

证书编号：国环评证甲字第 2801 号

顺德区顺控环投热电项目  
**环境影响报告书**  
(报批稿)

环境保护部华南环境科学研究所

二〇一五年七月





## 建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：环境保护部华南环境科学研究所

住 所：广东省广州市萝岗区瑞和路 18 号

法定代表人：岳建华

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲字第 2801 号

有效期：至 2018 年 1 月 23 日

评价范围：环境影响评价类别 — 甲级：轻工纺织化纤；化工石化医药；冶金钢铁；建材陶瓷；  
水利水电；交通运输；社会区域\*\*\*乙级：海洋工程\*\*\*  
环境影响评价类别 — 一般项目环境影响评价表；特殊项目环境影响评价表\*\*\*



(本证须加盖公章方有效)

Nº 0008152

项目名称：顺德区顺控环投热电项目

建设单位：广东顺控环境投资有限公司

评价单位：环境保护部华南环境科学研究所

单位法人代表：吴国增（所长）

吴国增

# 中华人民共和国环境保护部

环人〔2014〕8号

## 关于吴国增、岳建华职务任免的通知

华南环境科学研究所：

经研究，吴国增任华南环境科学研究所所长，免去岳建华的华南环境科学研究所所长职务。



项目名称：顺德区顺控环投热电项目

建设单位：广东顺控环境投资有限公司

评价单位：环境保护部华南环境科学研究所

评价证书编号：国环评证 甲字第 2801 号

吴国增

单位法人代表：吴国增（所长）

项目负责人：吕家扬（工程师）

签名：吕家扬

（环境影响评价工程师登记证编号 A28010690600）

编写人员：

姓名	职称	环评登记证或 环评岗位证书编号	主要参与编写章节	签名
海景	研究员	A28010020400	第 1、4、7、10、16 章	海景
吕家扬	工程师	A28010690600	第 1、4、7、8、10、 13、16 章	吕家扬
任明忠	研究员	A28010580500	第 2、5、6、9、11、 15 章	任明忠
张洁茹	工程师	A280101119	第 2、3、6、9、12、 14 章	张洁茹

审 核：钟吕琴（高 工，环评登记证编号 A28010190600）

签名：钟吕琴

审 定：梁明易（研究员，环评登记证编号 A28010110900）

签名：梁明易



经环境保护部环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，吕家扬具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号： 0010877

登记证编号： A28010690600

有效期限：2013 年 01 月 06 日至 2016 年 01 月 05 日

所在单位：环境保护部华南环境科学研究所

登记类别：建材火电类环境影响评价



再 次 登 记 记 录

时间	有效期限	签章
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	
	延至 年 月 日	



# 目 录

前言 .....	1
1 总论 .....	4
1.1 评价原则 .....	4
1.2 主要编制依据 .....	4
1.2.1 国家法律 .....	4
1.2.2 国务院行政法规 .....	5
1.2.3 地方性法规 .....	5
1.2.4 国务院部门规章 .....	5
1.2.5 广东省政府部门规章 .....	7
1.2.6 佛山市、顺德区政府部门规章 .....	9
1.2.7 环评技术导则和规范 .....	9
1.2.8 行业技术规范等 .....	10
1.2.9 其它有关依据及项目相关文件 .....	10
1.3 区域环境功能属性 .....	11
1.4 评价标准 .....	22
1.4.1 环境质量标准 .....	22
1.4.2 污染物排放标准 .....	22
1.4.3 其他相关标准 .....	22
1.4.4 评价因子及评价标准 .....	23
1.5 评价工作等级及范围 .....	27
1.5.1 大气环境 .....	27
1.5.2 地表水环境 .....	29
1.5.3 地下水环境 .....	29
1.5.4 噪声环境 .....	30
1.5.5 生态环境 .....	30
1.5.6 环境风险 .....	30
1.6 环境保护和污染控制目标 .....	30
1.6.1 环境保护目标 .....	30
1.6.2 污染控制目标 .....	34
1.7 评价工作重点 .....	34

<b>2 现有工程概况 .....</b>	<b>36</b>
2.1 顺德区杏坛垃圾处理中心发展历程回顾 .....	36
2.2 顺能厂运营回顾分析 .....	36
2.2.1 建设历程及环保制度执行情况 .....	36
2.2.2 生产工艺及总平面布置 .....	38
2.2.3 生产运营状况分析 .....	40
2.2.4 污染防治情况 .....	41
2.3 炉渣分选厂运营回顾分析 .....	46
2.4 现有工程存在环境问题及解决对策 .....	46
2.4.1 现有工程存在环境问题 .....	46
2.4.2 现有环境问题解决对策 .....	47
<b>3 拟建项目概况 .....</b>	<b>49</b>
3.1 项目基本情况 .....	49
3.2 主体工程介绍 .....	50
3.2.1 生产工艺流程 .....	50
3.2.2 物料接收、贮存及输送系统 .....	54
3.2.3 污泥干化系统 .....	57
3.2.4 焚烧系统 .....	59
3.2.5 点火辅助燃料系统 .....	61
3.2.6 热力系统 .....	61
3.2.7 主要设备清单 .....	63
3.3 公用辅助工程 .....	65
3.3.1 电气系统 .....	65
3.3.2 自动控制系统 .....	66
3.3.3 给排水系统 .....	71
3.3.4 锅炉给水处理系统 .....	76
3.3.5 压缩空气系统 .....	76
3.3.6 通风空调系统 .....	77
3.3.7 消防系统 .....	78
3.4 环保工程 .....	80
3.4.1 废气治理工程 .....	80

3.4.2 废水治理工程 .....	84
3.4.3 固体废物治理工程 .....	89
3.4.4 噪声治理工程 .....	92
3.5 总平面布置 .....	93
3.6 生产定员与工作制度 .....	98
<b>4 拟建项目工程分析 .....</b>	<b>99</b>
4.1 项目建设的必要性分析 .....	99
4.1.1 顺德区环卫总规修编情况 .....	99
4.1.2 顺德区生活垃圾处理设施规划 .....	99
4.1.3 顺德区城市污泥处理规划 .....	102
4.1.4 项目建设的必要性分析 .....	103
4.2 焚烧参数设计 .....	104
4.2.1 生活垃圾特性分析 .....	104
4.2.2 城市污泥特性分析及预测 .....	104
4.2.3 项目焚烧参数设计及其合理性分析 .....	109
4.3 生产线布置方案 .....	110
4.3.1 污泥干化线配置方案 .....	110
4.3.2 焚烧生产线配置方案 .....	110
4.3.3 余热利用系统配置方案 .....	111
4.4 平衡分析 .....	111
4.4.1 物料平衡 .....	111
4.4.2 热平衡分析 .....	114
4.4.3 水平衡分析 .....	114
4.5 产污环节分析 .....	120
4.6 营运期污染源分析 .....	120
4.6.1 大气污染源分析 .....	122
4.6.2 水污染源分析 .....	130
4.6.3 固体废物污染源分析 .....	131
4.6.4 噪声污染源分析 .....	132
4.6.5 技改扩建前后“三本帐”分析 .....	132
4.7 施工期污染源分析 .....	133

<b>5 自然与社会环境概况 .....</b>	<b>135</b>
5.1 自然环境概况 .....	135
5.1.1 地理区位 .....	135
5.1.2 地形地貌 .....	135
5.1.3 水文水系 .....	135
5.1.4 气候特征 .....	135
5.2 社会环境概况 .....	136
5.2.1 行政区划 .....	136
5.2.2 社会经济 .....	137
<b>6 区域环境质量现状调查与评价 .....</b>	<b>138</b>
6.1 环境空气质量现状调查与评价 .....	138
6.1.1 区域常规监测资料收集 .....	138
6.1.2 评价区环境空气质量现状调查 .....	147
6.2 地表水环境质量现状调查与评价 .....	161
6.2.1 监测断面布设 .....	161
6.2.2 监测项目及分析方法 .....	162
6.2.3 评价标准与评价方法 .....	164
6.2.4 监测统计结果及分析 .....	165
6.3 地下水水文、水质现状调查与评价 .....	166
6.3.1 地下水水文特征调查 .....	166
6.3.2 地下水水质现状调查与评价 .....	172
6.3.3 地下水水位调查 .....	176
6.4 声环境质量现状调查与评价 .....	177
6.5 生态环境质量现状调查与评价 .....	177
<b>7 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>180</b>
7.1 大气环境影响预测与评价 .....	180
7.1.1 污染气象特征分析 .....	180
7.1.2 预测内容 .....	186
7.1.3 预测模式及其参数 .....	186
7.1.4 烟气污染物预测结果分析与评价 .....	190
7.1.5 恶臭影响预测评价 .....	229



7.1.6 环境防护距离 .....	234
7.1.7 项目烟囱高度合理性分析 .....	239
7.1.8 小结 .....	239
7.2 地表水环境影响分析 .....	240
7.2.1 设计处理工艺可行性分析 .....	241
7.2.2 设计处理规模合理性分析 .....	241
7.2.3 清下水排放依托杏坛污水处理厂处理的可行性 .....	241
7.2.4 事故应急措施保障能力分析 .....	242
7.3 地下水环境影响预测与评价 .....	242
7.3.1 正常工况地下水环境影响分析 .....	242
7.3.2 事故工况地下水环境影响预测评价 .....	245
7.4 固体废弃物环境影响分析 .....	257
7.5 声环境影响分析 .....	258
7.5.1 预测内容 .....	258
7.5.2 噪声源强 .....	258
7.5.3 预测模式 .....	259
7.5.4 预测结果及评价 .....	260
7.6 生态环境影响分析 .....	262
7.6.1 项目占地生态影响分析 .....	262
7.6.2 二噁英累积影响分析 .....	262
7.6.3 重金属累积影响分析 .....	263
7.7 社会环境影响分析 .....	265
7.7.1 垃圾运输线路及沿线敏感点 .....	265
7.7.2 运输线路沿线影响分析 .....	265
7.8 对江门行政区域的综合环境影响分析 .....	267
7.8.1 环境保护目标 .....	267
7.8.2 环境影响评价 .....	267
7.9 施工期环境影响分析 .....	274
7.9.1 施工废气影响分析 .....	274
7.9.2 施工废水影响分析 .....	275
7.9.3 施工噪声影响分析 .....	275

7.9.4 施工废弃物影响分析 .....	276
7.9.5 施工期拟采取的环保措施 .....	276
<b>8 环境风险评价 .....</b>	<b>277</b>
8.1 风险评价的目的和重点 .....	277
8.2 风险评价等级的确定 .....	277
8.3 风险识别 .....	277
8.3.1 物质风险识别 .....	277
8.3.2 生产装置 .....	278
8.3.3 储运系统风险识别 .....	278
8.3.4 环保设施风险识别 .....	279
8.4 最大可信事故及源项分析 .....	280
8.4.1 事故类型 .....	280
8.4.2 最大可信事故界定 .....	280
8.4.3 最大可信事故源项及事故影响预测 .....	281
8.5 环境风险防范措施 .....	281
8.5.1 场址建设及总图布置 .....	281
8.5.2 其他风险防范措施 .....	282
8.5.3 环境监测与环境风险应急监测 .....	285
8.6 环境风险应急预案 .....	285
8.6.1 指挥中心成员的组成及职责 .....	285
8.6.2 职责区分 .....	286
8.6.3 火灾指引 .....	286
<b>9 公众参与 .....</b>	<b>288</b>
9.1 公众参与的目的和意义 .....	288
9.2 调查范围、对象和调查方式、内容 .....	288
9.3 公众参与调查工作开展情况 .....	289
9.3.1 第一阶段：环评信息公示 .....	289
9.3.2 第二阶段：二期公示及公众参与调查 .....	293
9.4 调查结果统计分析 .....	299
9.4.1 公示期间公众意见资料统计 .....	299
9.4.2 团体问卷调查结果统计与分析 .....	299

9.4.3 个人调查问卷调查结果统计与分析 .....	309
9.4.4 调查意见汇总及建设方反馈意见 .....	329
9.5 公众回访 .....	333
9.6 公众参与工作小结 .....	334
9.6.1 调查结果统计情况 .....	334
9.6.2 小结 .....	335
<b>10 污染防治措施技术经济可行性分析 .....</b>	<b>336</b>
10.1 大气污染防治措施技术可行性分析 .....	336
10.1.1 烟气污染治理措施技术可行性分析 .....	336
10.1.2 恶臭污染控制 .....	341
10.2 水污染防治措施技术可行性分析 .....	342
10.2.1 污水处理回用系统 .....	342
10.2.2 地下水防渗措施 .....	346
10.3 固体废物污染防治措施技术可行性分析 .....	346
10.3.1 炉渣处理措施 .....	346
10.3.2 飞灰处置措施 .....	347
10.4 噪声污染环保措施及其技术论证 .....	348
10.5 污染防治措施的经济可行性分析 .....	348
<b>11 项目选址及产业政策相符性分析 .....</b>	<b>350</b>
11.1 产业相符性分析 .....	350
11.2 规划相符性分析 .....	351
11.3 项目建设规范符合性分析 .....	354
11.4 选址规范要求相符性分析 .....	360
11.4.1 垃圾焚烧发电厂选址原则 .....	360
11.4.2 本项目选址与相关原则的相符性分析 .....	361
<b>12 清洁生产 .....</b>	<b>363</b>
12.1 生活垃圾和污泥处理技术的先进性分析 .....	363
12.1.1 垃圾处理技术选用的先进性及适宜性分析 .....	363
12.1.2 城市污泥处理技术选用的先进性及适宜性分析 .....	364
12.2 焚烧炉型选择先进性分析 .....	365
12.3 二次污染控制的先进性 .....	366

12.4 技改扩建前后清洁生产水平对比.....	366
12.5 珠三角同类厂家清洁生产指标比较 .....	367
12.6 AAA 级水平管理要求 .....	368
12.7 清洁生产水平分析 .....	369
<b>13 污染物总量控制.....</b>	<b>370</b>
13.1 总量控制 .....	370
13.2 总量控制指标 .....	370
13.3 污染物总量控制指标 .....	371
13.3.1 大气污染物总量控制指标 .....	371
13.3.2 水污染物总量控制分析 .....	372
13.3.3 固体废物排放总量控制分析 .....	372
<b>14 环境经济损益分析.....</b>	<b>373</b>
14.1 社会效益分析 .....	373
14.2 环境效益分析 .....	373
14.3 小结.....	374
<b>15 环境管理与环境监测 .....</b>	<b>375</b>
15.1 环境管理机构及其职责 .....	375
15.2 建设期环境管理和监测计划 .....	375
15.3 竣工环境保护验收目标 .....	376
15.4 运营期跟踪监测计划 .....	378
<b>16 结论与建议.....</b>	<b>380</b>
16.1 项目概况 .....	380
16.2 工程分析结论 .....	381
16.3 区域环境质量现状.....	383
16.3.1 环境空气质量现状 .....	383
16.3.2 地表水环境 .....	384
16.3.3 地下水环境.....	384
16.3.4 声环境 .....	385
16.4 环境影响预测评价.....	385
16.4.1 大气环境影响评价 .....	385
16.4.2 地表水环境影响分析 .....	386

16.4.3 地下水环境影响预测结论 .....	386
16.4.4 声环境影响预测结论 .....	387
16.4.5 固体废物影响分析结论 .....	387
16.4.5 生态影响分析结论 .....	387
16.5 环境风险评价结论 .....	387
16.6 公众参与结论 .....	388
16.7 环境保护措施分析结论 .....	389
16.8 清洁生产分析结论 .....	390
16.9 污染物总量控制分析结论 .....	390
16.10 环境经济损益分析结论 .....	390
16.11 综合结论 .....	391
16.12 建议 .....	391



## 前言

### （1）项目背景

佛山市顺德区位于广东省珠江三角洲中部腹地，现辖大良、容桂、伦教、勒流4个街道和陈村、均安、杏坛、龙江、乐从、北滘6个镇，辖区总面积为806.57km<sup>2</sup>。顺德经济较为发达，城镇化水平高，是广佛都市圈、粤港经济圈的重要组成部分。

随着社会经济的快速发展，人民生活水平的不断提高，顺德区的生活垃圾产生量也随之快速增长，据统计，2012年顺德区生活垃圾日产量已达到2600多吨，而位于顺德区杏坛垃圾处理中心内的佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司垃圾发电厂（以下简称“顺能厂”）作为顺德区内唯一的生活垃圾终端处理设施设计处理规模仅为600t/d，顺德区内自身的生活垃圾无害化处理能力严重不足。随着国家及地方的有关政策要求，生活垃圾处理需逐步实现各行政辖区的自行处理，目前佛山市政府也已对顺德区提出要求尽快建设区内生活垃圾无害化处理设施，自行解决生活垃圾处理问题。

顺能厂运行多年为解决顺德区的生活垃圾处理做出了一定的贡献，但由于受生产工艺及设备所限，顺能厂对臭气等污染物的控制未能到位，周边居民反映垃圾厂臭气已影响到他们的日常生活。此外，随着国家对生活垃圾焚烧发电行业的环保管理要求不断提高，同样受限于现有生产工艺水平及设备，顺能厂的运营管理已难以满足当前国家对于垃圾焚烧电厂无害化处理的规范化管理要求。因此，为解决顺德区生活垃圾和市政污泥的无害化处理以及现有顺能厂对周边村庄的臭气影响问题，顺德区政府经研究决定同意委托广东顺德控股集团有限公司开展生活垃圾处理业务。顺控集团在此基础上，经区国资办批准成立广东顺控环境投资有限公司，在顺德区杏坛垃圾处理中心规划用地内投资建设“顺德区顺控环投热电项目”，按照国家最高的AAA级标准高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，完成对顺能厂的整体取代，新厂建成正式投产后顺能厂将立即停产。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关环保法律法规的要求，顺德区顺控环投热电项目需执行环境影响评价制度，编制环境影响报告书报送环保主管部门进行审查。为此，广东顺控环境投资有限公司委托环境保护部华南环境科学研究所承担本项目的环境影响评价工作。

### （2）项目特点及本评价需关注的重点问题

顺德区顺控环投热电项目属于在顺德区杏坛垃圾处理中心规划用地内对现有顺能厂进行整体改造的技改扩建项目，考虑到现有工程的生产工艺及设备较为落后，采取一般的技术改造方式已难以满足国家对垃圾焚烧电厂日趋严格的污染控制以及规范化管理要求，因此本项目拟采取“推倒重建”的方式实施技改扩建，高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，以完成对现有顺能厂的整体取代。受限于顺德区目前生活垃圾处理所面临的困境，为确保新厂建设期间顺德区生活垃圾的全量无害化处理，新厂正式投产前仍需保持顺能厂正常运作，顺能厂停产后的拆除工作不纳入本次评价。

根据上述项目特点，本评价需关注的重点问题包括：

①现有工程运营期间区域环境质量现状，以此为基础分析现有工程运营对区域环境的影响情况；

②通过对现有工程的回顾评价，明确现有工程存在问题，从保护环境及满足当前国家对于垃圾焚烧电厂无害化处理的规范化管理要求角度，提出必要的整改措施，确保在新厂投产前现有工程的正常运营；

③结合工程分析结果及环境影响预测评价结论，分析新厂对顺能厂实现整体取代后区域环境质量变化情况；

④提出新厂运营期的监管监督措施，以及污染源监测和区域环境质量监测计划，确保新厂正常运营，保护区域环境质量。

### （3）环境影响评价的工作过程

2014 年 4 月，广东顺控环境投资有限公司经公开招标确定环境保护部华南环境科学研究所承担顺德区顺控环投热电项目的环境影响评价工作，评价单位开始介入项目前期资料收集和制定相关工作方案，后因工期调整项目暂停。2015 年 4 月 22 日，广东顺控环境投资有限公司委托环境保护部华南环境科学研究所正式启动顺控环投热电项目的环境影响评价工作。

在接受正式委托后，评价单位根据建设单位提供的项目相关资料，依据环评相关导则确定项目的评价范围，在此基础上组织课题组进行现场踏勘和准备项目环境影响评价一次信息公示材料。

2015 年 4 月 27 日，建设单位采取在评价范围内敏感点张贴告示、在当地报纸刊登信息及在顺德区人民政府网站登载信息的形式开展项目环境影响评价一次信息公示。

评价单位根据前期收集整理的资料和现场调查工作，依据环评相关导则开展

环评报告书编制工作。为配合项目环评公众参与调查工作的开展，评价单位于2015年5月中旬根据各环境专题的初步评价结果编制了项目环境影响报告书简本及项目环境影响评价二次信息公示材料。

2015年5月17日，建设单位采取在评价范围内敏感点张贴告示、在当地报纸刊登信息及在顺德区人民政府网站登载信息的形式开展项目环境影响评价二次信息公示，同时在顺德区人民政府网站进行二次信息公示的同时附带环评报告书简本链接，供公众下载查阅。

2015年5月28-29日，建设单位在评价范围内敏感点及主要社会团体开展项目公众参与问卷调查活动。此后，评价单位对建设单位回收有效调查问卷进行汇总分析，并将公众意见反馈给建设单位，由建设单位给予回应。

根据公众参与调查结果汇总情况，评价单位依据环境影响评价技术导则和相关规范编制完善《顺德区顺控环投热电项目环境影响报告书》，报送环保主管部门进行审查。

#### （4）环境影响报告书的主要结论

顺德区顺控环投热电项目的规划建设符合国家及地方的产业政策要求，其选址位于顺德区杏坛垃圾处理中心内，符合佛山市顺德区城市总体规划、土地利用规划、环卫专项规划、生态环境保护规划和相关环保选址要求，在新厂实施高标准建设并取代原有的顺能垃圾焚烧发电厂，严格落实项目设计和环评报告书提出的环保措施后，区域环境质量将会有所改善，尤其是目前顺能厂运营所造成的恶臭不良影响将会得到明显改善，同时本项目的实施解决了顺德区生活垃圾的自行处理问题，有利于改善顺德区整体环境卫生质量。因此，从环境保护角度考虑，本评价认为顺德区顺控环投热电项目的建设运营是可行的。

# 1 总论

## 1.1 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

### （1）依法评价原则

环境影响评价过程中贯彻执行国家环境保护相关的法律法规、标准和政策，分析建设项目与国家或地方环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和政策等有关政策及相关规划的相符性。

### （2）早期介入原则

环境影响评价尽早介入建设项目建设前期工作中，重点关注选址、工艺路线的环境可行性。

### （3）完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

### （4）广泛参与的原则

广泛吸收相关学科和行业专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。

## 1.2 主要编制依据

### 1.2.1 国家法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2003.9.1；
- （3）《中华人民共和国水法》，2002.10.1；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2008.6.1；
- （5）《中华人民共和国水土保持法（修订）》，2011.3.1；
- （6）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2000.9.1；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2013.6.29；
- （8）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997.3.1；
- （9）《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1；
- （10）《中华人民共和国可再生能源法修正案》，2010.4.1；

- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1.；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2008.4.1；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法（第二次修正）》，2004.8.28；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008.1.1。

### 1.2.2 国务院行政法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号，1993.8.1 施行）；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令，1998.11.2 施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第 284 号，2000.3.20 施行）；
- (4) 《城市市容和环境卫生管理条例》（国务院令第 101 号，1992.8）。

### 1.2.3 地方性法规

- (1) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月 26 日广东省第十一届人民代表大会第三十五次会议修正）；
- (2) 《广东省环境保护条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会通过，2005 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《广东省饮用水源水质保护条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会公告第 73 号）；
- (4) 《广东省实施<中华人民共和国噪声污染防治法>办法》（2010 年 7 月 23 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议第二次修正）；
- (5) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》（2010 年 7 月 23 日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过修订）；
- (6) 《广东省城市垃圾管理条例》（2001 年 9 月 28 日广东省第九届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过）；
- (7) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012 年 7 月 26 日广东省第十一届人民代表大会第三十五次会议修正）。

### 1.2.4 国务院部门规章

- (1) 《建设项目环境保护设计规定》（国环字[1987]第 002 号）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 33 号，2015.4）；
- (3) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号）；



- (4) 《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015 年本）>的公告》（2015 年第 17 号公告，2015.3.16）；
- (5) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）；
- (6) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103 号）；
- (7) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；
- (8) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；
- (9) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号）；
- (10) 《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011 年本）>有关条款的决定》（国家发改委 21 号令）；
- (11) 《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录（2010 年版）》（国家发展改革委 2010 年第 6 号公告）；
- (12) 《珠江三角洲地区改革发展规划纲要（2008-2020）》（国家发展改革委，2008 年 12 月）；
- (13) 《关于进一步开展资源综合利用的意见》（国发[1996]36 号，1996.8）；
- (14) 《国务院关于印发循环经济发展战略及近期行动计划的通知》（国发[2013]5 号）；
- (15) 《关于贯彻落实清洁生产促进法的若干意见》（环发[2003]60 号）；
- (16) 《转发发展改革委等部门关于加快推进清洁生产意见的通知》（国办发[2003]100 号）；
- (17) 《国务院关于印发“十二五”节能减排综合性工作方案的通知》（国办[2011]26 号）；
- (18) 《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫控制区有关问题的批复》（国函[1998]5 号，1998.1）；
- (19) 《关于印发<重点区域大气污染防治“十二五”规划>的通知》（环发[2012]130 号）；
- (20) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- (21) 《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告（环境保护部公告 2013 年第 59 号）；
- (22) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (23) 《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发

[2008]82 号);

(24) 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》(国发[2011]9 号);

(25) 《关于印发“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划的通知》(国办发[2012]23 号);

(26) 《关于加强二噁英污染防治的指导意见》(环发[2010]123 号);

(27) 《国家危险废物名录》(环境保护部、国家发展和改革委员会令第 1 号, 2008.6.6);

(28) 《危险废物污染防治技术政策》(环发[2001]199 号);

(29) 《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB 18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告 2013 年第 36 号);

(30) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号);

(31) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);

(32) 《国务院办公厅转发环保部等部门关于加强重金属污染防治工作的指导意见的通知》(国办发[2009]61 号);

(33) 《重金属污染综合防治“十二五”规划》(国函[2011]13 号);

(34) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197 号)。

### 1.2.5 广东省政府部门规章

(1) 《关于加强建设项目环境保护管理的通知》(广东省人民政府办公厅, 粤府办[1999]27 号);

(2) 《广东省建设项目环境保护管理规范(试行)》(粤环监[2000]8 号);

(3) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》(广东省人民政府, 粤府[2002]71 号);

(4) 《关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定的通知》(粤府[2012]143 号);

(5) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目名录(2015 年本)的通知》(粤环[2015]41 号);

(6) 《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004-2020)》(粤府[2005]16 号);

- (7) 《关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府[2012]120 号);
- (8) 《关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》(粤环[2014]7 号);
- (9) 《印发<广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)>的通知》(粤府[2006]35 号);
- (10) 《印发<珠江三角洲环境保护一体化规划(2009-2020 年)>的通知》(粤府办[2010]42 号);
- (11) 《广东省环境保护与生态建设“十二五”规划》(粤府办[2011]48 号);
- (12) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》(粤府令第 134 号, 2009.5.1);
- (13) 《印发广东省珠江三角洲清洁空气行动计划的通知》(粤府[2010]18 号);
- (14) 《广东省人民政府关于印发广东省大气污染防治行动方案(2014—2017 年)的通知》(粤府[2014]6 号);
- (15) 《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划——第二阶段(2013 年-2015 年)空气质量持续改善实施方案》(粤环[2013]14 号);
- (16) 《关于印发广东省大气污染防治 2015 年度实施方案的通知》(粤环[2015]53 号);
- (17) 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》(粤环[2011]14 号);
- (18) 《关于印发南粤水更清行动计划(2013~2020 年)的通知》(粤环[2013]13 号);
- (19) 《关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函[2015]17 号);
- (20) 《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459 号);
- (21) 《广东省城市市容和环境卫生管理规定》(2000 年 4 月 3 日广东省人民政府批准);
- (22) 《关于加强焚烧固体废物管理工作有关问题的通知》(粤府办[2002]33 号);
- (23) 《关于印发广东省固体废物污染防治“十二五”规划(2011-2015)的通知》(粤环[2012]32 号);
- (24) 《广东省人民政府转发国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》(粤府[2011]63 号);
- (25) 《印发关于进一步加强我省城乡生活垃圾处理工作实施意见的通知》(粤府办[2012]2 号);

- (26) 《广东省生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》(粤府办[2012]113号);
- (27) 《转发国家发展计划委员会、建设部、国家环保总局关于印发推进城市污水、垃圾处理产业化发展意见的通知》(粤计资[2003]27号);
- (28) 《关于发布<广东省高危废物名录>的通知》(粤环[2008]114号);
- (29) 《广东省危险废物转移报告联单管理暂行规定》(粤环[1997]177号);
- (30) 《广东省实施<危险废物转移联单管理办法规定>的通知》(粤环监[1999]25号);
- (31) 《关于印发<广东省污染源排污口规范化设置导则>的通知》(粤环[2008]42号);
- (32) 《广东省重金属污染综合防治“十二五”规划》;
- (33) 《关于印发<广东省重金属污染综合防治行动计划(2011—2012)>的通知》(粤环[2011]102号);
- (34) 《关于印发加强工业污染源监督管理的意见的通知》(粤环[2005]43号)。

### 1.2.6 佛山市、顺德区政府部门规章

- (1) 《佛山生态市建设规划(2012-2020年)》(佛府[2012]102号);
- (2) 《佛山市“十二五”环境保护和生态建设规划》(佛府办[2011]224号);
- (3) 《佛山市顺德区生态环境保护规划(2011-2020)》(顺府办函[2013]41号);
- (4) 《佛山市顺德区环境卫生专项规划(2013-2020)修编》。

### 1.2.7 环评技术导则和规范

- (1) 《环境影响评价技术导则·总纲》(HJ 2.1-2011);
- (2) 《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ 2.2-2008);
- (3) 《环境影响评价技术导则·地面水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ 610-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ 19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (8) 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》(HJ/T13-1996);
- (9) 《地下水环境监测技术规范》(H/T164-2004);
- (10) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GBT 3840-1991)。

### 1.2.8 行业技术规范等

- (1) 《城市生活垃圾产量计算及预测方法》(CJ/T106-1999);
- (2) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建城[2000]120 号);
- (3) 《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标[2001]213 号);
- (4) 《城市环境卫生设施规划规范》(GB50337-2003);
- (5) 《城市生活垃圾管理办法》(建设部令第 157 号, 2007.4.28);
- (6) 《关于印发<城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策(试行)>的通知》(建城[2009]23 号);
- (7) 《关于印发<生活垃圾处理技术指南>的通知》(建城[2010]61 号);
- (8) 《危险废物(含医疗废物)焚烧处置设施二噁英排放监测技术规范》(HJ/T365-2007);
- (9) 《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》(GB/T18750-2008);
- (10) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009);
- (11) 《生活垃圾焚烧厂运行维护和安全技术规范》(CJJ128-2009);
- (12) 《生活垃圾焚烧厂评价标准》(CJJ/T137-2010);
- (13) 《生活垃圾渗滤液处理技术规范》(CJJ150-2010);
- (14) 《生活垃圾焚烧技术导则》(RISN-TG009-2010);
- (15) 《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012);
- (16) 《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)》(建科〔2011〕4 号);
- (17) 《城镇污水处理厂污泥处理处置污染防治最佳可行技术指南(试行)》(环境保护部公告 2010 年第 26 号)。

### 1.2.9 其它有关依据及项目相关文件

- (1) 环评委托书;
- (2) 《广东省发展改革委关于实施顺德区杏坛垃圾处理中心建设计划意见的函》(粤发改资环函[2014] 1745 号);
- (3) 《顺德区顺控环投热电项目可行性研究报告》(以下简称“《项目可研》”), 中国轻工业广州工程有限公司, 2015 年 4 月;
- (4) 《关于顺德市兴建垃圾处理厂用地的批复》(粤地政[1996]90 号);
- (5) 《关于同意征用土地的批复》(顺国征字[1996]162 号);
- (6) 《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》(环境保护部华南环境科学研究所, 2001.10);



- (7) 《顺德市顺能垃圾发电有限公司建设项目环境影响报告书批准证(2001.12.26)、试产投产环境保护批准表(2004.8.15)及环保投产许可(2005.6.12)》，原佛山市顺德区环境保护局；
- (8) 《佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司排污许可证》；
- (9) 《杏坛镇国土城建和水利局关于佛山市顺德区杏坛处理中心(生活垃圾焚烧发电项目)水资源论证报告书的审查意见》(杏建函[2015]30号)；
- (10) 《顺德区环境运输和城市管理局关于顺德区顺控环投热电项目大气污染物排放总量指标及来源的复函》；
- (11) 《关于对<顺德区顺控环投热电项目环境影响报告书>意见的复函》(江环函[2015]665号)。

### 1.3 区域环境功能属性

根据《广东省地表水环境功能区划》(粤府函[2011]29号)、《广东省地下水功能区划》(粤办函[2009]459号)、《佛山市顺德区生态环境保护规划(2011-2020)》(顺府办函[2013]41号)、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函[2015]17号)、《江门市环境保护规划(2006-2020)》等广东省、佛山市顺德区以及江门市的有关环境功能区划分文件，项目评价区域环境功能属性与适用标准如表 1.3-1。

表 1.3-1 项目评价区域环境功能属性

编号	项 目	属 性
1	环境空气质量功能区 (图 1.3-1、图 1.3-2)	项目选址和大气评价范围属于环境空气质量功能区二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准。
2	地表水环境功能区 (图 1.3-3)	项目选址毗邻西江，周边主要水体为西江和甘竹溪，西江执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质标准，甘竹溪执行III类水质标准。
3	地下水环境功能区划 (图 1.3-4)	项目选址位于珠江三角洲佛山南海大沥至顺德勒流地质灾害易发区，评价区域地下水执行《地下水质量标准(GBT 14848-93)》III类水质目标。
4	声环境功能区(图 1.3-5)	项目选址位于声环境功能区 2 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；厂区附近垃圾运输主干道噪声评价范围涉及声环境功能区 2 和 3 类区，分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 和 3 类标准。
5	生态控制区划 (图 1.3-6、图 1.3-7 和图 1.3-8)	选址位于《佛山市顺德区生态环境保护规划(2011-2020)》所划定的勒流-杏坛农田水乡风情-城镇生态功能区，不涉及《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004~2020)》划定的严格控制区和《广东省

编号	项 目	属 性
		环境保护规划纲要(2006-2020 年)》划定的生态严控区。
6	环境敏感区 (图 1.3-9、图 1.3-10)	项目选址邻近西江右滩水厂饮用水源保护区及象山森林公园，选址红线范围不涉及水源保护区范围及象山森林公园用地范围。



图 1.3-1 顺德区环境空气质量功能区划图





图 1.3-2 江门市环境空气质量功能区划图

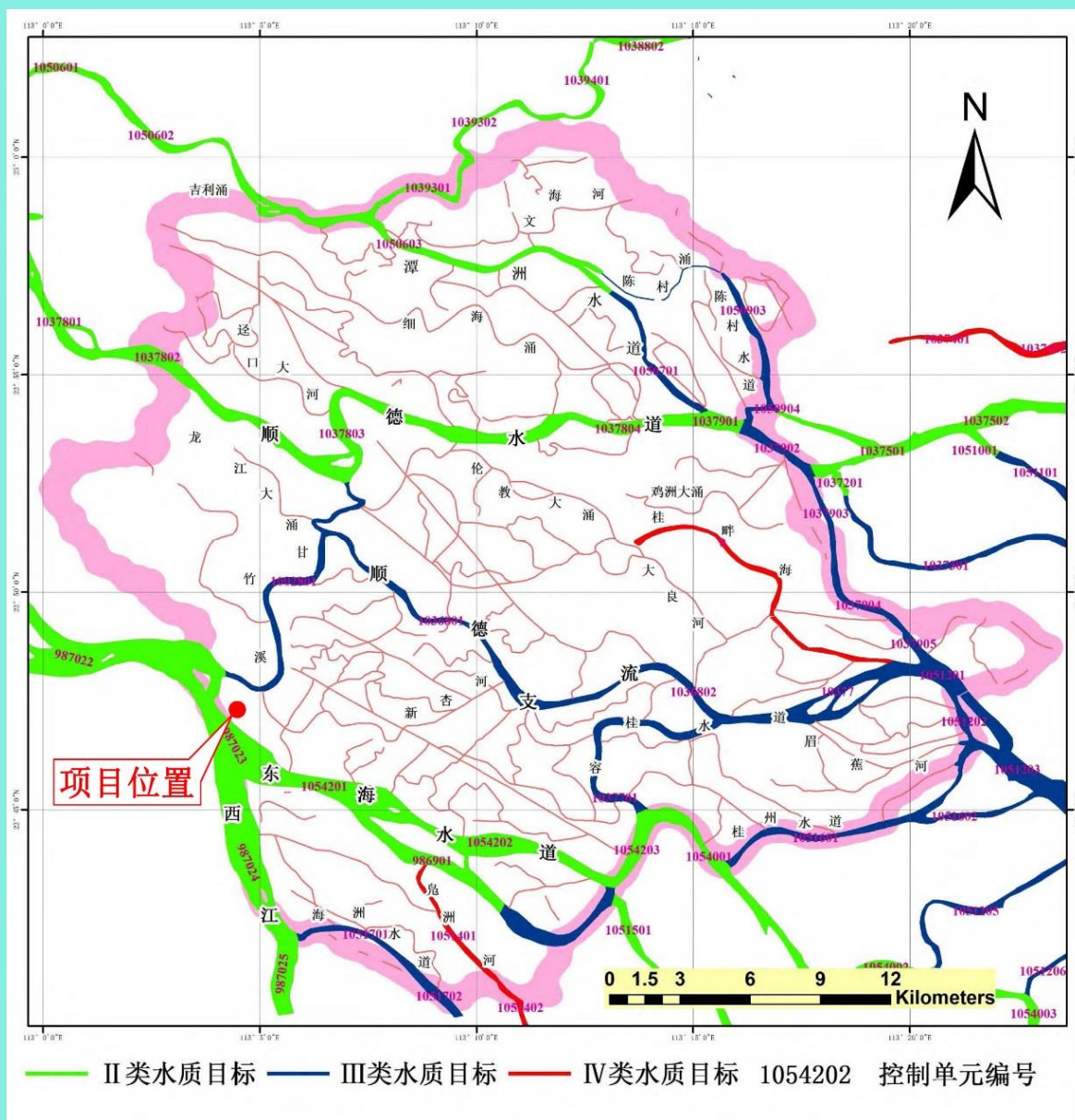


图 1.3-3 区域地表水环境功能区划图



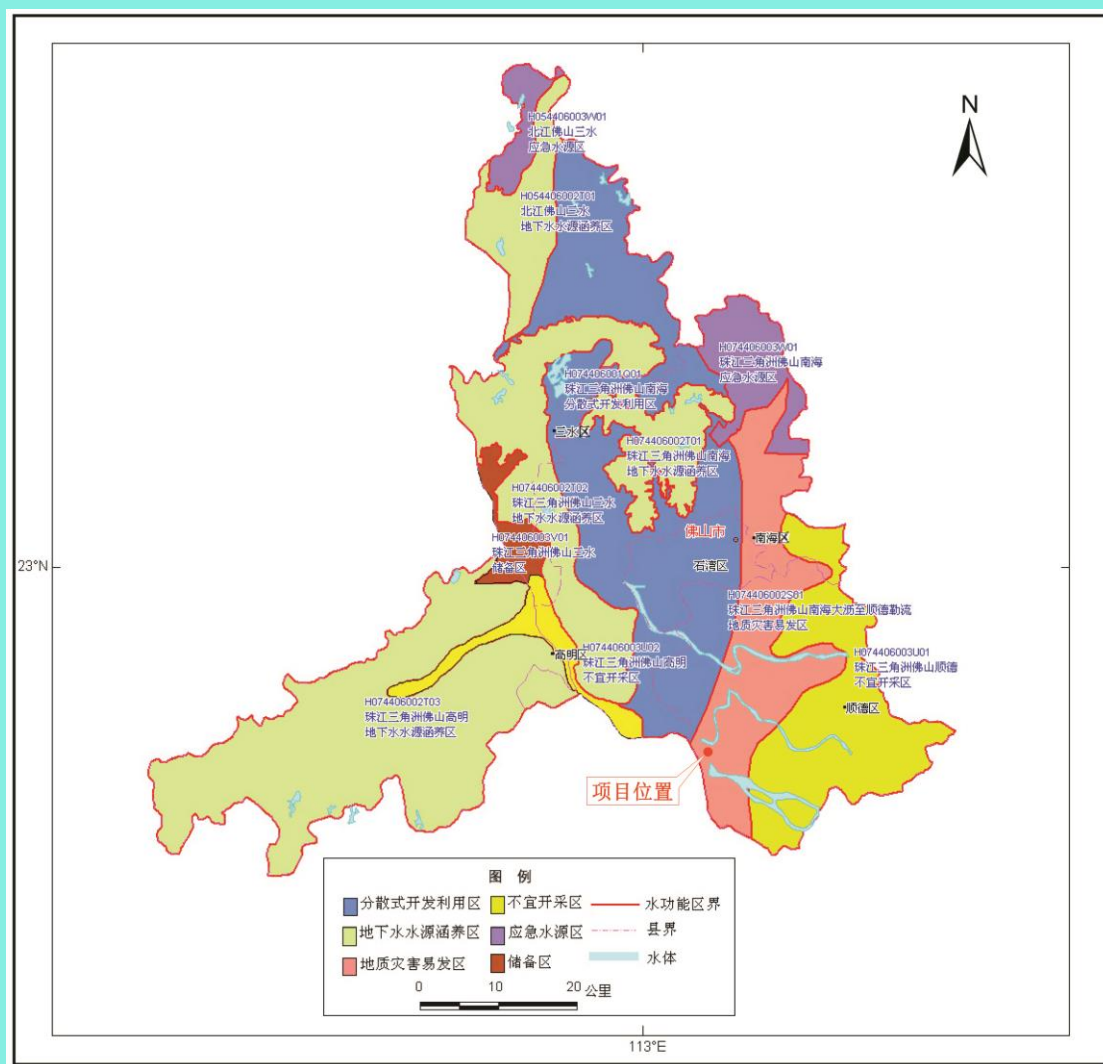


图 1.3-4 区域地下水功能区划图

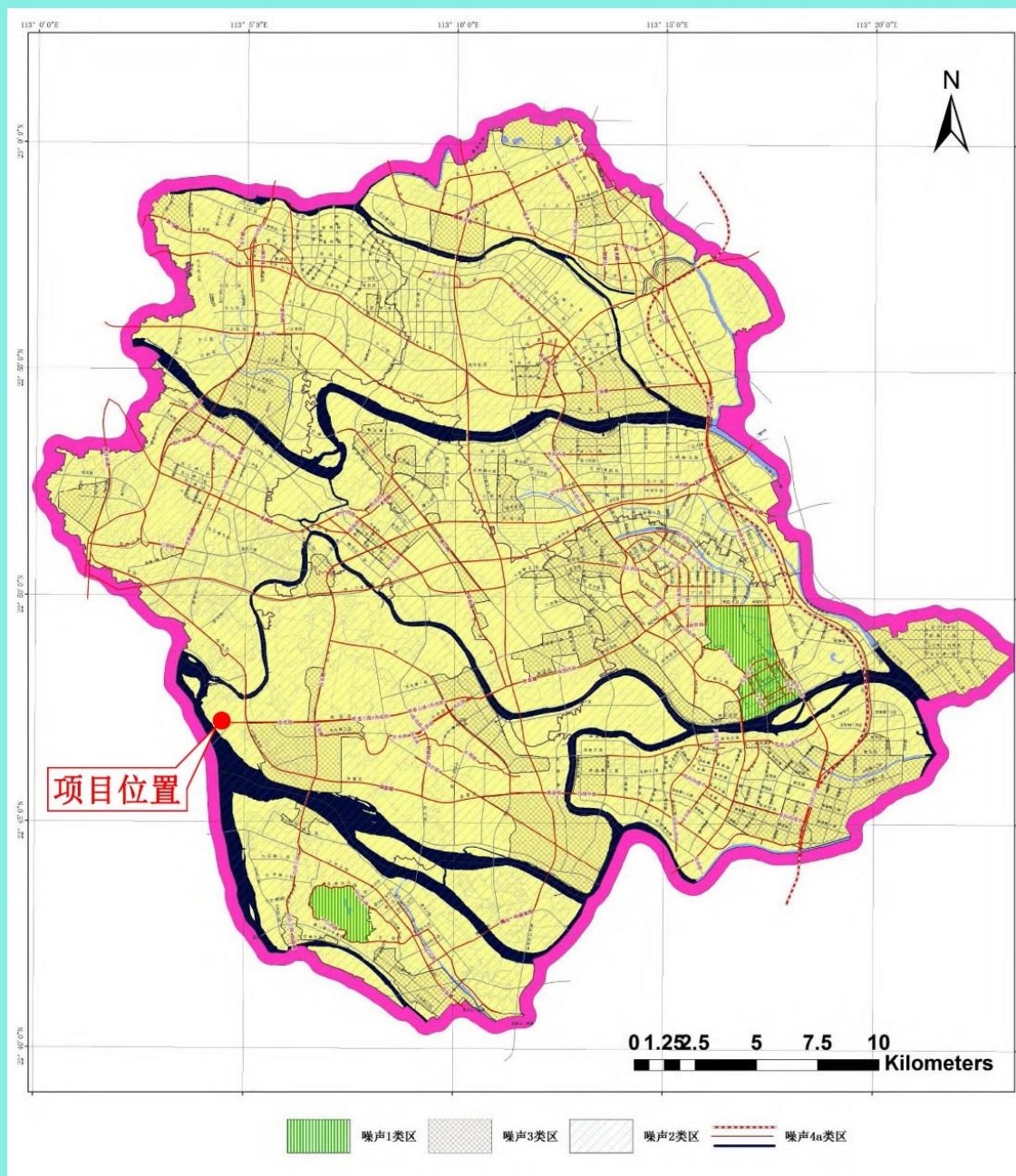


图 1.3-5 顺德区声环境功能区划图



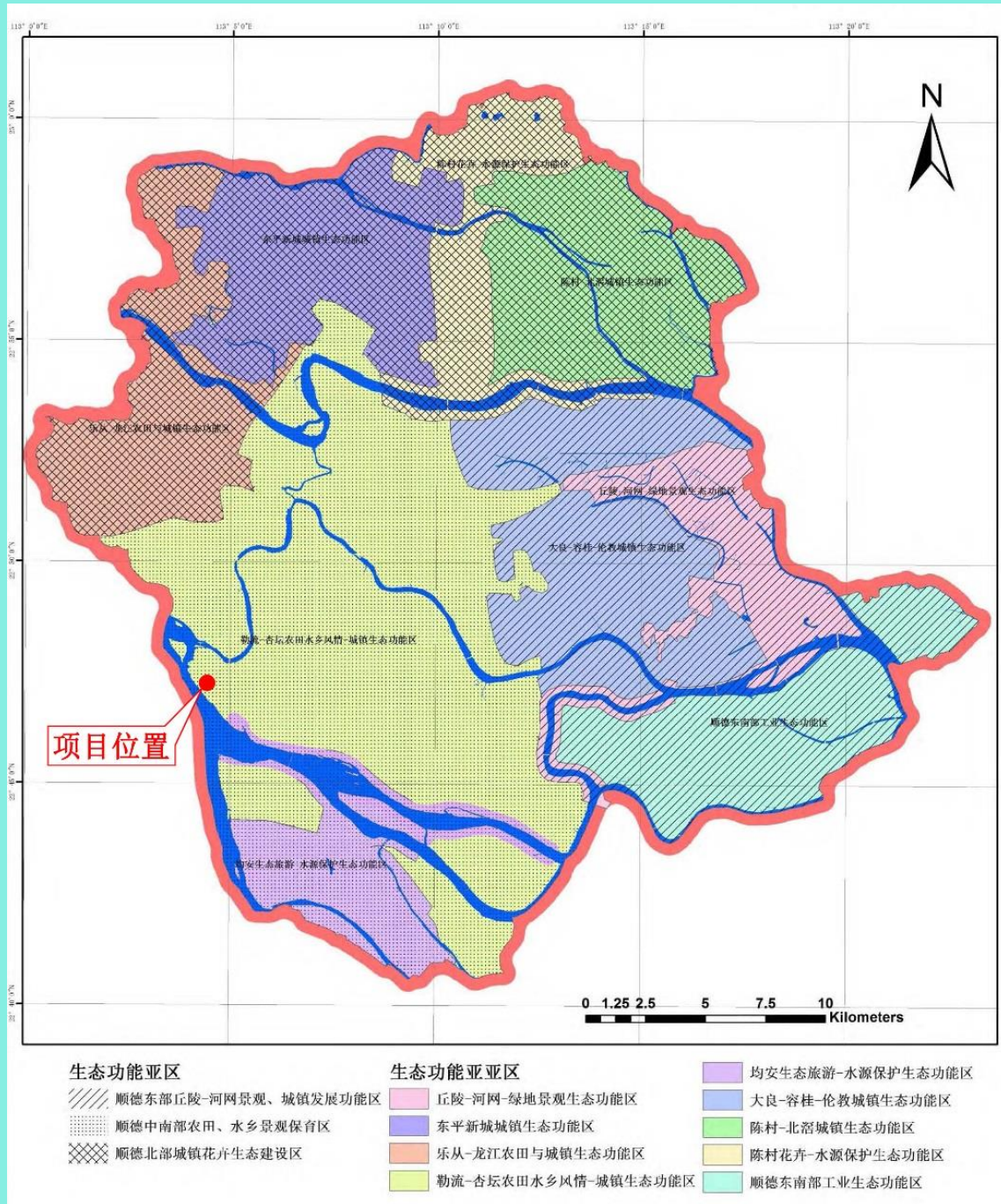


图 1.3-6 《佛山市顺德区生态环境保护规划（2011-2020）》生态控制区划示意图

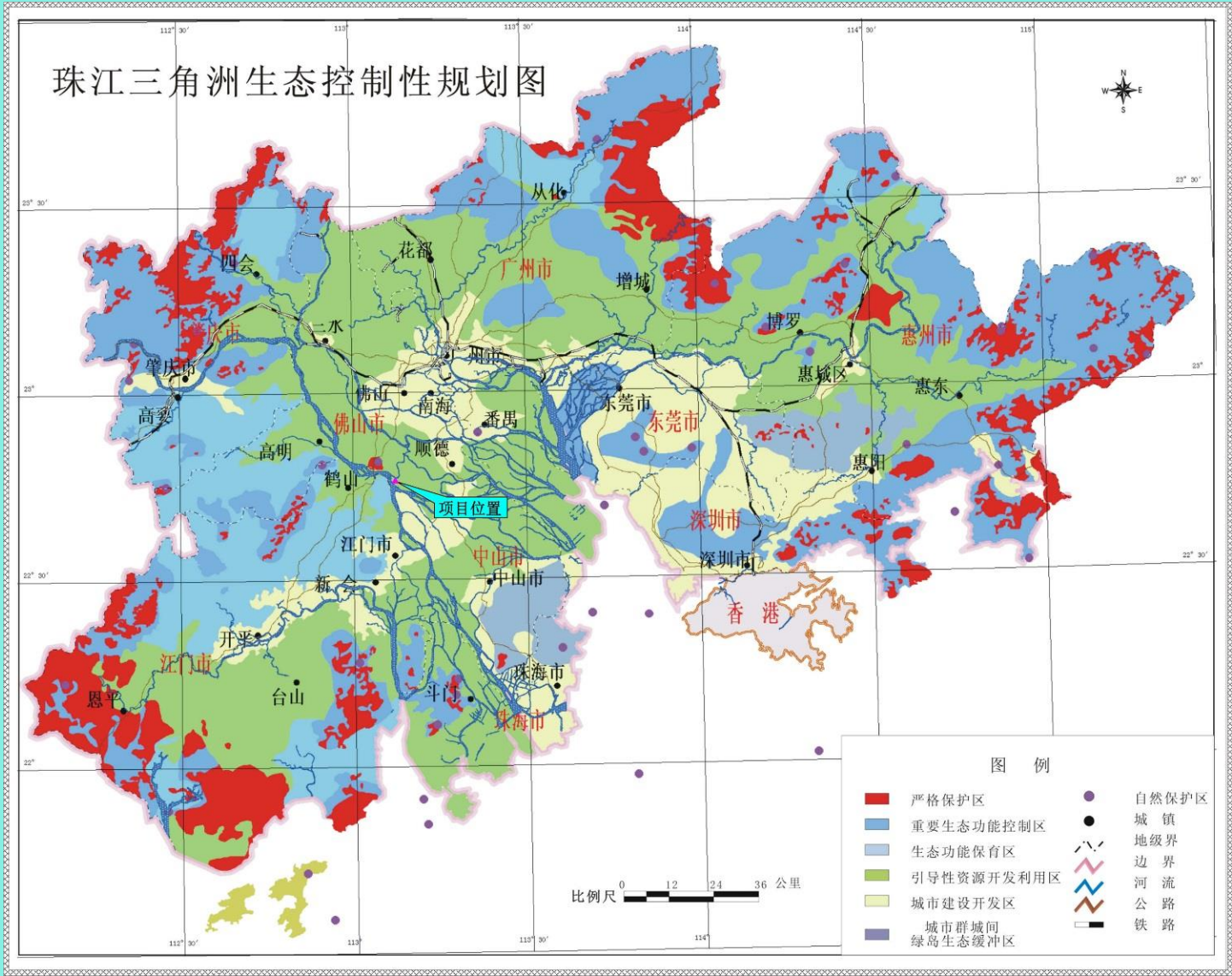


图 1.3-7 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004~2020）》生态控制区划示意图



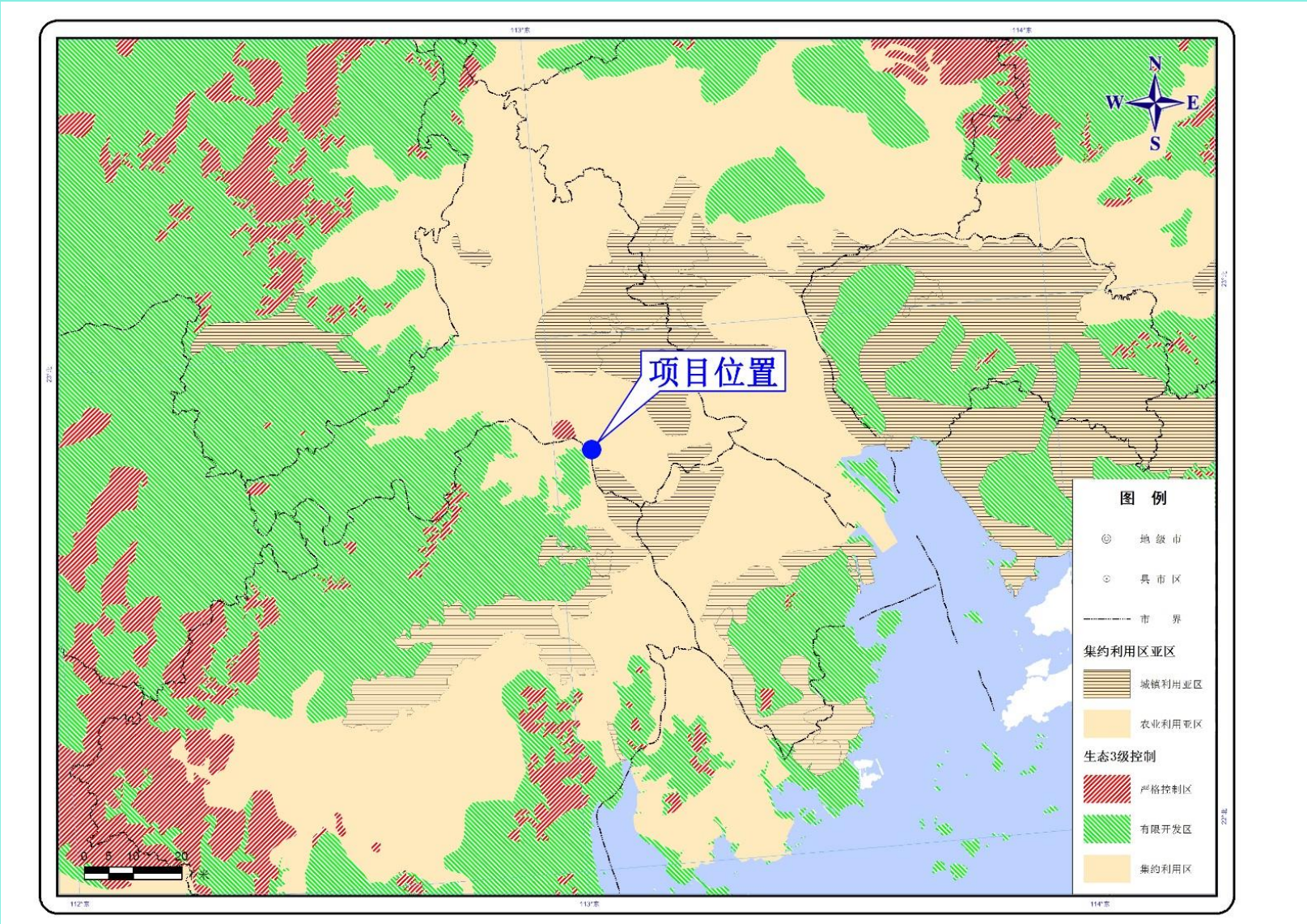






图 1.3-9 项目选址与西江右滩水厂饮用水源保护区示意图





## 1.4 评价标准

### 1.4.1 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012);
- (2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (3) 《地下水质量标准》(GB/T14848-93);
- (4) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

### 1.4.2 污染物排放标准

- (1) 《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001);
- (2) 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93);
- (3) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014);
- (4) 《水污染物排放限值》(DB44/26-2001);
- (5) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008);
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (8) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001 及其 2013 年修改单);
- (9) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001 及其 2013 年修改单)。

### 1.4.3 其他相关标准

- (1) 《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000);
- (2) 《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002);
- (3) 《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》(GB7355-1987);
- (4) 《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79);
- (5) DIRECTIVE 2000/76/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 4 December 2000 on the incineration of waste (欧盟垃圾焚烧标准);
- (6) 《城市污水再生利用·城市杂用水水质》(GB/T18920-2002);
- (7) 《城市污水再生利用·工业用水水质》(GB/T19923-2005);
- (8) 《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11T811-2011);
- (9) 《危险废物鉴别标准》(GB 5085.1, 2, 3-2007)。



## 1.4.4 评价因子及评价标准

### 1.4.4.1 评价因子

根据项目工程分析，确定本评价各专题的评价因子如下：

#### (1) 环境空气

现状评价因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、颗粒物（PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）、NO<sub>x</sub>、TSP、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英、硫化氢、氨、甲硫醇、臭气浓度、总挥发性有机物。

预测评价因子：SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物（PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英、硫化氢、氨、甲硫醇。

#### (2) 地表水环境

现状评价因子：水温、pH、SS、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、Hg、Cd、Pb、As、Cr<sup>6+</sup>、粪大肠菌群等 17 项。

#### (3) 地下水环境

现状评价因子：pH、溶解性总固体、COD<sub>Mn</sub>、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氯化物、氰化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、总大肠菌共 16 项指标。

预测评价因子：COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N、Pb。

#### (4) 声环境

现状及预测评价因子：Leq(A)。

#### (5) 生态环境

现状评价因子：植被及土壤的 pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、Cu、二噁英含量。

### 1.4.4.2 评价标准

根据上述拟采用的各类评价标准以及各专题评价因子，确定本项目各评价因子的执行标准具体如下：

(1) 环境质量标准

表 1.4-1 环境空气质量评价执行标准

污染物名称	标准限值 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO <sub>2</sub>	500	150	60
NO <sub>2</sub>	200	80	40
NO <sub>x</sub>	250	100	50
CO	10	4	—
O <sub>3</sub>	200	160 (日最大 8 小时平均)	—
TSP	—	300	200
PM <sub>10</sub>	—	150	70
PM <sub>2.5</sub>	—	75	35
Hg	—	0.3	0.05
Cd	—	—	0.005
Pb	—	1.5	0.5
HCl	50	15	—
H <sub>2</sub> S	10	—	—
氨	200	—	—
甲硫醇	0.7	—	—
二噁英	—	—	0.6pgTEQ/m <sup>3</sup>
总挥发性有机物	600 (8 小时均值)	—	—

注：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，Pb 日平均浓度执行《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》(GB7355-1987)，Hg 日平均浓度及 H<sub>2</sub>S、HCl、氨质量标准参照执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区最高容许浓度；总挥发性有机物参照执行《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)；甲硫醇质量标准参照执行《居住区大气中甲硫醇卫生标准》(GB18056-2000)；二噁英质量标准参照参照执行日本环境标准。

表 1.4-2 地表水环境质量评价执行标准

污染物	GB3838-2002 标准限值 (mg/L, pH 除外)	
	II 类	III 类
pH (无量纲)	6~9	
DO $\geq$	6	5
COD <sub>Cr</sub> $\leq$	15	20
BOD <sub>5</sub> $\leq$	3	4
NH <sub>3</sub> -N $\leq$	0.5	1.0
总氮(以 N 计) $\leq$	0.5	1.0
总磷(以 P 计) $\leq$	0.1	0.2
挥发酚 $\leq$	0.05	0.05
石油类 $\leq$	0.002	0.005
铬 (六价) $\leq$	0.05	0.05
砷 $\leq$	0.05	0.05
镉 $\leq$	0.005	0.005
铅 $\leq$	0.01	0.05
汞 $\leq$	0.00005	0.0001
粪大肠菌群 $\leq$	2000	10000
SS $\leq$	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 水作标准 200	

表 1.4-3 地下水环境质量评价执行标准

污染物	浓度限值 (mg/L)	污染物	浓度限值 (mg/L)
pH	6.5~8.5 (无量纲)	亚硝酸盐	≤0.02
挥发性酚类	≤0.002	硝酸盐	≤20
溶解性总固体	≤1000	铅	≤0.05
氨氮	≤0.2	六价铬	≤0.05
CODMn	≤3	汞	≤0.001
硫酸盐	≤250	砷	≤0.05
氯化物	≤250	镉	≤0.01
总大肠菌群	≤3 (个/L)	氰化物	≤0.05
《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III类			

表 1.4-4 声环境质量评价执行标准

声功能区类别	昼间 (dB(A))	夜间 (dB(A))
2 类	60	50
3 类	65	55
《声环境质量标准》(GB3096-2008)		

表 1.4-5 土壤环境质量评价执行标准 单位: mg/kg

评价指标 土地利用类型	《场地土壤环境风险评价筛选值》 (DB11T811-2011)					参照德国居住区 参考值
	镉	铬	砷	铅	汞	二噁英
工业/商服用地	150	2500	20	1200	14	—
住宅用地	9	250	20	400	10	<1000 ngTEQ/kg

(2) 污染物排放标准

表 1.4-6 烟气污染物排放执行标准限值

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2014 标准限值	欧盟限值 2000/76/EC	本项目设计 排放限值
1	颗粒物	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	30	30 (半小时均值)	10
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	20	10 (日均值)	10
2	NO <sub>x</sub>	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	300	400 (半小时均值)	200
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	250	200 (日均值)	150
3	SO <sub>2</sub>	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	100	200 (半小时均值)	80
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	80	50 (日均值)	50

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2014 标准限值	欧盟限值 2000/76/EC	本项目设计 排放限值
4	HCl	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	60	60（半小时均值）	30
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	50	10（日均值）	10
5	Hg（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.05	0.05	0.05
6	Cd+Tl（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.1	0.05	0.04
7	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	1.0	0.5（+V）	0.5
8	二噁英类（测定均值）		(ngTEQ/Nm <sup>3</sup> )	0.1	0.1	0.1
9	CO	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	100	—	100
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	80	—	60
以标准状态下含 11%的氧气的干烟气为参考值换算						

表 1.4-7 恶臭污染物排放执行标准

序号	控制项目	厂界 (mg/m <sup>3</sup> )	排气筒高度(m)	排放量(kg/h)
1	氨	1.5	20	8.7
2	硫化氢	0.06		0.58
3	甲硫醇	0.007		0.08
4	臭气浓度	20 (无量纲)		4000 (无量纲)
标准	GB14554-93 表 1 的二级新建标准		GB14554-93 表 2 标准	

表 1.4-8 废水回用标准

污染物	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T19923-2005)	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2002)			综合执行 标准(mg/L)
	敞开式循环冷却水系统补 充水标准	道路 清扫	城市 绿化	车辆 冲洗	
pH (无量纲)	6.5~8.5	6.0~9.0			6.5~8.5
BOD <sub>5</sub> ≤	10	15	20	10	10
COD <sub>Cr</sub> ≤	60	—	—	—	60
浊度(NTU) ≤	5	10	10	5	5
色度(度) ≤	30	30			30
NH <sub>3</sub> -N(以 N 计) ≤	10 (冷却系统换热器材质 为非铜)	10	20	10	10
总磷 (以 P 计) ≤	1	—	—	—	1
溶解性总固体 ≤	1000	1500	1000	1000	1000
石油类 ≤	1	—	—	—	1
铁 ≤	0.3	—	—	0.3	0.3
锰 ≤	0.1	—	—	0.1	0.1
氯离子 ≤	250	—	—	—	250
总硬度 ≤	450	—	—	—	450
总碱度 ≤	350	—	—	—	350
硫酸盐 ≤	250	—	—	—	250
阴离子表面活性剂 ≤	0.5	1.0	1.0	0.5	0.5

表 1.4-9 水污染物排放限值

序号	污染物	单位	DB44/26-2001 最高允许排放浓度	GB16889-2008 表 2 浓度限值	本项目执行 限值
1	pH	无量纲	6-9	—	6-9
2	色度	稀释倍数	40	40	40
3	COD <sub>Cr</sub>	mg/L	90	100	90
4	BOD <sub>5</sub>	mg/L	20	30	20
5	SS	mg/L	60	30	30
6	氨氮	mg/L	10	25	10
7	总氮	mg/L	—	40	40
8	总磷	mg/L	—	3	3
9	粪大肠菌群数	个/L	—	10000	10000
10	总汞	mg/L	0.05	0.001	0.001
11	总镉	mg/L	0.1	0.01	0.01
12	总铬	mg/L	1.5	0.1	0.1
13	六价铬	mg/L	0.5	0.05	0.05
14	总砷	mg/L	0.5	0.1	0.1
15	总铅	mg/L	1.0	0.1	0.1

表 1.4-10 施工期施工场界环境噪声排放限值

昼间	夜间
70 dB(A)	55 dB(A)
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	

表 1.4-11 运营期厂界环境噪声排放限值

适用地带范围	昼间	夜间	评价区域
厂界	60	50	厂界周围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类			

## 1.5 评价工作等级及范围

### 1.5.1 大气环境

#### (1) 评价等级

本项目运营期产生的大气污染源主要包括垃圾燃烧产生的焚烧炉烟气、垃圾和污泥运输及临时存放过程中产生的臭气、垃圾渗滤液收集处理过程中产生的臭气等。焚烧炉烟气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、烟尘、重金属和二噁英类；恶臭物质主要为氨和 H<sub>2</sub>S。根据项目工艺特点、污染物控制标准及污染物排放情况，选择 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>(NO<sub>x</sub> 转化为 NO<sub>2</sub> 的比例按 90% 考虑)、HCl、PM<sub>10</sub>、Pb、Hg、Cd、氨和 H<sub>2</sub>S 作为计算最大地面浓度占标率的主要污染物，最大地面浓度占标

率  $P_i$  的计算公式为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中:  $P_i$ ——第  $i$  个污染物的地面浓度最大占标率, %;

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_{oi}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准,  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据工程分析计算的各大气污染物的排放源强情况, 计算各污染因子的最大地面浓度占标率, 具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 项目大气污染物的地面浓度最大占标率

排放源	垃圾焚烧量 (t/h)	烟囱高度 (m)	烟囱口径 (m)	出口烟气温度 (℃)	烟气流量 (Nm <sup>3</sup> /h)	排放源强 (kg/h)		估算结果				
								最大落地浓度 (μg/m <sup>3</sup> )	执行标准 (μg/m <sup>3</sup> )	占标率(%)	最大落地浓度 距离(m)	D <sub>10%</sub> 距离 (m)
焚烧炉	31.25×4	120	2.4×4 (等效口径 4.8m)	150	157834×4	PM <sub>10</sub>	6.35	1.78	450	0.40	1170	-
						NO <sub>x</sub>	126.99	35.55	200	17.78		2810
						SO <sub>2</sub>	50.79	14.22	500	2.84		-
						HCl	19.05	5.33	50	10.67		1379
						Hg	0.032	0.0090	0.3	2.99		-
						Cd	0.025	0.0070	0.042	16.67		2586
						Pb	0.32	0.0896	1.5	5.97		-
						二噁英	0.063×10 <sup>-6</sup>	0.0176×10 <sup>-6</sup>	5×10 <sup>-6</sup>	0.35		-
厂内垃圾和污泥运输道路	长×宽×高 144.3m×8.6m×3.2m+ 89.8m×14.5m×3.2m					H <sub>2</sub> S	0.002	0.62	10	6.20	162	-
						NH <sub>3</sub>	0.003	0.93	200	0.46		-
垃圾卸料大厅	长×宽×高 133m×29m×7m					H <sub>2</sub> S	0.003	1.47	10	14.70	192	558
						NH <sub>3</sub>	0.048	23.5	200	11.76		437
						甲硫醇	0.0001	0.05	0.7	7.14		-
污水处理站	长×宽×高 58m×29m×6.3m					H <sub>2</sub> S	0.001	0.62	10	6.20	162	-
						NH <sub>3</sub>	0.021	13	200	6.51		-

\*注: 执行标准按表 1.4-1 中的小时浓度限值执行, Cd 按年均浓度的 8.3 倍换算; Hg、Pb 参照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB3840-91) 采用 24 小时浓度标准限值进行占标率分析; Pb 和 Cd 的排放源强从最不利的角度考虑按组合标准中 100% 的份额计算。

从表 1.5-1 可见, 有组织排放源最大落地浓度占标率为  $P_{i\text{NO}_x} = 17.78\%$ ,  $D_{10\%} = 2810\text{m}$ ; 无组织排放面源最大落地浓度占标率为  $P_{i\text{H}_2\text{S}} = 14.70\%$ ,  $D_{10\%} = 558\text{m}$ 。因此根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ T2.2-2008) 的评价等级确定原则, 本评价大气环境影响评价等级定为二级。

## (2) 评价范围

本项目各类大气污染物估算的  $D_{10\%\text{max}} = 2810\text{m}$ , 根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ T2.2-2008) 的有关规定, 确定本评价大气环境评价范围为以项目新建烟囱为中心, 半径 3km 的范围。



## 1.5.2 地表水环境

### (1) 评价等级

本项目仅冷却循环水系统有约 468t/d 的循环废水通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，进入杏坛污水处理厂处理达标后排放。根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》(HJ/T2.3-93) 的评价等级划分依据，本评价地面水环境影响评价等级低于三级，不必进行地面水环境影响评价，只需进行简单的环境影响分析。

### (2) 调查范围

考虑到本项目选址邻近西江右滩水厂饮用水源保护区，为充分了解区域地表水环境质量情况，本评价拟定水环境现状调查范围为西江右滩水厂饮用水源保护区上下游的西江河段水域及甘竹溪。

## 1.5.3 地下水环境

### (1) 评价等级

本项目在建设、运营过程中可能会造成地下水水质的污染，属于 I 类项目。根据项目排水特征及厂区水文地质条件。按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2011) 的等级划分依据，本评价地下水评价等级可划为二级，具体见表 1.5-2。

表 1.5-2 I 类建设项目地下水环境影响评价分级判据

划分判据	情况概括	类别	评价等级
包气带防污性能	项目场地内包气带岩（土）层主要为粉砂质粘土和淤泥，单层平均厚度 $Mb > 1m$ ，野外实测地表粉砂质粘土的垂直渗透系数 $k = 1.54 \times 10^{-4} \sim 3.02 \times 10^{-5} cm/s$ ，平均 $9.21 \times 10^{-5} cm/s$ ；实验室测定淤泥层的垂直渗透系数 $k = 3.44 \times 10^{-8} \sim 3.66 \times 10^{-8} cm/s$ ，平均 $3.55 \times 10^{-8} cm/s$ ，分布连续且相对稳定。	中	二级
含水层易污染特征	项目场地含水层单一，含水层之上普遍存在 3~5m 防污性能较强的淤泥保护层，地面污水渗漏不易污染下部含水层。	不易	
地下水环境敏感程度	项目场地不属于集中式饮用水水源地或水源地保护区，周边居民的生活饮用水全部为自来水供水，但仍然有极少数居民将地下水作为家用备用水源或作为洗涤用水。	较敏感	
污水排放量 ( $m^3/d$ )	$1000 < \text{夏季最大日污水排放量} = 1868.8 < 10000$	中	
污水水质复杂程度	污染物类型数 $\geq 2$ ，需预测的水质指标 $< 6$	中等	

## (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2011), 结合区域水文地质情况, 拟定本评价地下水调查评价范围为: 东西长 4.8km、南北宽 6.0km 的长方形区域, 总调查面积为 28.8km<sup>2</sup>。

### 1.5.4 噪声环境

#### (1) 评价等级

本项目选址位于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定的 2 类地区, 根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009) 的等级划分原则, 本评价声环境影响评价等级确定为二级。

#### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009), 确定本评价声环境影响评价范围为厂界外 200m 范围以及大气评价范围内垃圾运输主干道沿线两侧 100m 区域。

### 1.5.5 生态环境

本项目属于在原厂界范围内的工业类改扩建项目, 根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2011) 的有关规定, 本评价可做生态影响分析。

### 1.5.6 环境风险

本项目生产过程中使用的危险化学品主要为轻柴油, 按照《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009), 其临时存储量未构成重大危险源, 因此根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 的划分原则, 本评价风险评价等级定为二级, 风险评价范围与大气环境评价范围及水环境评价范围相一致。

## 1.6 环境保护和污染控制目标

### 1.6.1 环境保护目标

根据现场调查情况及资料收集, 本项目环境影响评价范围内不涉及自然保护区、基本农田, 但项目选址邻近右滩水厂饮用水源保护区及顺德杏坛象山森林公园和龙江大金山森林公园。因此, 本项目环境保护目标包括评价范围内的居民点、学校、饮用水源保护区、森林公园等, 具体的环境保护目标情况及其与本项目选址的位置关系见图 1.6-1 和表 1.6-1、表 1.6-2 说明, 项目选址四至及近距离敏感点分布示意图 1.6-2。



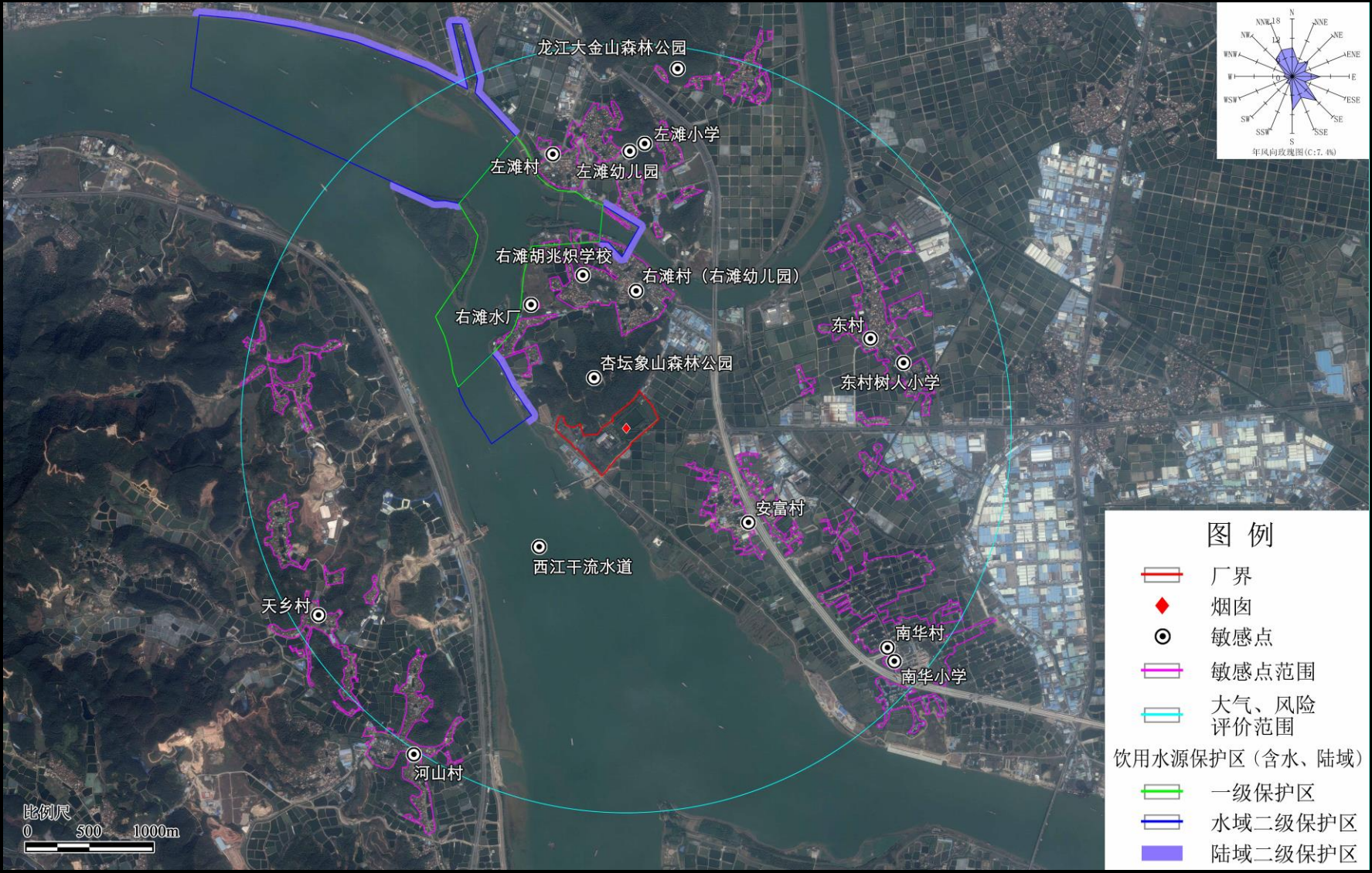


图 1.6-1 环境保护目标与项目选址位置关系示意图





图 1.6-2 项目选址四至及近距离敏感点分布示意图

表 1.6-1 项目周边环境保护目标情况一览表

敏感点			与厂址方位	与厂界距离（m）	与新建烟囱距离（m）	环境保护要求
名称	所属村委会	所属行政区				
右滩村	右滩村	顺德杏坛	N	400	720	环境空气质量二级
右滩幼儿园			N	710	1010	
右滩胡兆炽学校			NNW	940	1180	
右滩水厂			N	890	1200	
东村	东村		ENE	1130	1390	
东村树人小学			ENE	1960	2220	
安富村	安富村		SE	410	540	
南华村	南华村		SE	1870	1980	
南华小学			SE	2620	2740	
顺德杏坛象山森林公园（海拔 103m）			N	0	130	
左滩村	左滩村	顺德龙江镇	N	1200	1500	
左滩小学			N	1830	2200	
左滩幼儿园			N	1900	2120	
龙江大金山森林公园			N	2390	2700	
天乡村	江门棠下镇		W、SW	1800	2260	
河山村			SW	1970	2370	
右滩水厂饮用水源一级保护区	水域	W	720	1180	地表水环境质量Ⅱ类	
	陆域	W	720	1140		
右滩水厂饮用水源二级保护区	水域	NW	250	790	地表水环境质量Ⅲ类	
	陆域	NW	170	750		
评价区域地下水						地下水环境质量Ⅲ类

表 1.6-2 项目评价范围内运输沿线环境保护目标情况一览表

敏感点			与运输路 线方位	与运输路 线最近距 离（m）	环境保护要求
名称	所属村委会	所属行政区			
东村	东村	顺德杏坛镇	N	22	环境空气质量二级、运输道路 边界线外 25m 控制距离以内的 执行声环境质量 4a 类标准，控 制距离以外执行 3 类标准
安富村	安富村		E、W	12	
南华村	南华村		S、N	20	
南华小学			N	90	环境空气质量二级、声环境 2 类
左滩村	左滩村	顺德龙江镇	S	8	环境空气质量二级、运输道路 边界线外 25m 控制距离以内的 执行声环境质量 4a 类标准，控 制距离以外执行 2 类标准



## 1.6.2 污染控制目标

根据本项目的生产工艺特点和周围地区环境状况，确定污染控制目标如下：

(1) 项目建设期间，必须采取适当措施，防止对环境造成不良影响，避免出现扬尘、噪声扰民的现象。原有工程关闭前应加强环境监管，防范环境风险。

(2) 项目建成后，全厂实行清洁生产管理，严格控制污染物的产生和排放：

1) 采用先进可行的焚烧烟气处理工艺，控制焚烧烟气中烟尘、二噁英、重金属、氮氧化物和酸性气体的排放符合国家和地方有关污染物排放标准的规定；

2) 强化防治恶臭外溢的管理措施，确保厂界恶臭污染物浓度达标；

3) 烟气出口设置在线监测仪器，实时监控以确保大气污染物达标排放，定期进行特征污染物排放监测，保护项目周围环境空气质量不受明显影响；

4) 落实厂内配套污水处理设施的建设，确保其出水稳定达标；

5) 妥善处理炉渣和飞灰，提高炉渣的综合利用率，确保飞灰安全处置；

6) 落实垃圾储坑、垃圾渗滤液收集池和污水处理设施的防渗措施，确保不会发生渗滤液泄露下渗影响地下水水质的事故；

7) 根据设备噪声产生情况，通过合理布局和对高噪声设备采取隔声降噪措施，确保厂界噪声排放达标；

8) 建立先进的企业环境管理制度，提高风险防范能力，落实各项环境监测、监管措施。

## 1.7 评价工作重点

(1) 通过区域历史环境资料收集、环境现状调查与监测，评价建设项目所处区域、尤其是评价区域内环境敏感点的环境质量，掌握区域污染源分布和排放情况，为环境影响分析提供基础资料。

(2) 对现有工程进行系统性回顾性评价，说明现有工程的基本情况、污染物排放及达标情况、存在的环境保护问题及拟采取的整改措施。

(3) 通过工程和污染源分析，掌握项目建成后的工程特点及污染物排放特征，并结合评价范围内的环境特征，提出项目环境保护工程措施、风险防范措施与环境管理对策，制定控制环境污染的监控制度。重点分析臭气、烟气、废水和灰渣环境保护措施的合理性及可行性。

(4) 根据周围环境特点和项目污染物排放特征，分析预测项目建设过程和建成投产后对周围环境的影响程度、范围以及环境质量可能发生的变化。

(5) 在建设项目正常运行，满足环境质量要求、污染物达标排放及清洁生产



的前提下，按照节能减排的原则给出主要污染物排放量。根据国家实施主要污染物排放总量控制的有关要求和广东省、佛山市顺德区环境保护行政主管部门对污染物排放总量控制的具体指标，分析建设项目污染物排放是否满足污染物排放总量控制指标要求，并提出建设项目污染物排放总量控制指标建议。

（6）依法依规实施公众参与，公开项目有关环境影响评价信息，广泛征求公众意见，在充分沟通的基础上，为项目建设争取更多的民意支持，促进社会和谐发展。

## 2 现有工程概况

### 2.1 顺德区杏坛垃圾处理中心发展历程回顾

根据《关于顺德市兴建垃圾处理厂用地的批复》（粤地政[1996]90号），顺德区政府在杏坛镇右滩管理区象山东南侧征用 19.5814hm<sup>2</sup> 土地用于兴建顺德市中心城区垃圾处理厂（即“顺德区杏坛垃圾处理中心”），地理位置见图 2.1-1。

1996 年，顺德区杏坛垃圾处理中心内建成顺德市中心城区垃圾处理场一期工程，日处理生活垃圾 125t；1998 年实施扩建二期工程，扩建后总处理规模达到日处理生活垃圾 275t。顺德市中心城区垃圾处理场所采用的垃圾处理工艺为简易处理，达不到无害化处理的要求。

随着经济和人口的发展，生活垃圾产生量快速增长，为使顺德区生活垃圾处理达到无害化处理的要求，顺德区政府根据国家生活垃圾处理技术的发展情况，于 2001 年开始计划在顺德区杏坛垃圾处理中心内筹建生活垃圾焚烧处理设施。2004 年，原顺德市顺能垃圾发电有限公司（现佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司）在顺德区杏坛垃圾处理中心内建成日处理规模 600t/d 的顺能厂投入使用。在顺能厂建成投产后，原顺德市中心城区垃圾处理场已停止使用，现状仅余部分废弃厂房建筑。

为配合顺能厂的炉渣分选处理，顺德区杏坛垃圾处理中心将规划用地红线范围内的西南部区域用作炉渣分选厂用地，将顺能厂产出的炉渣在此进行临时堆放和分选，残渣送附近建材厂进行综合利用或送生活垃圾卫生填埋场进行填埋处理。

目前顺德区杏坛垃圾处理中心内在运作的现有工程包括顺能厂和炉渣分选厂两部分，现状总平面布置见图 2.1-2。

### 2.2 顺能厂运营回顾分析

#### 2.2.1 建设历程及环保制度执行情况

顺能厂设计处理规模为 600t/d，原环评时设计配置 3 台 220 t/d 的 Basic 脉冲抛式炉排炉，实际建设中选用 2 台 350 t/d 的 Basic 脉冲抛式炉排炉，同时配置 1 台 12MW 凝汽式汽轮机组，并配套废水处理、废气处理和灰渣处理等环保处理设施，其主要建设历程及环保制定执行情况具体如下：

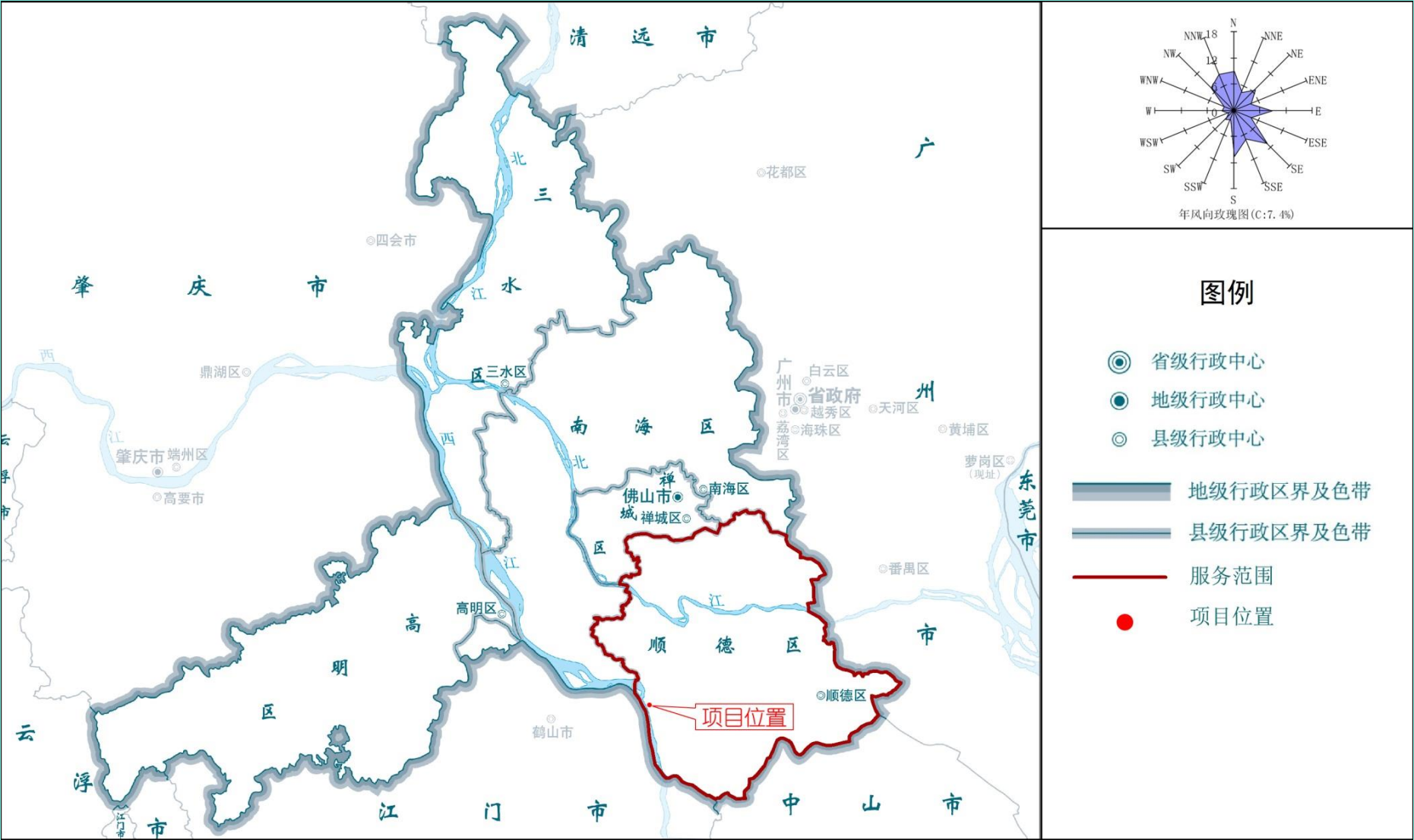


图 2.1-1 规划地块地理位置示意图

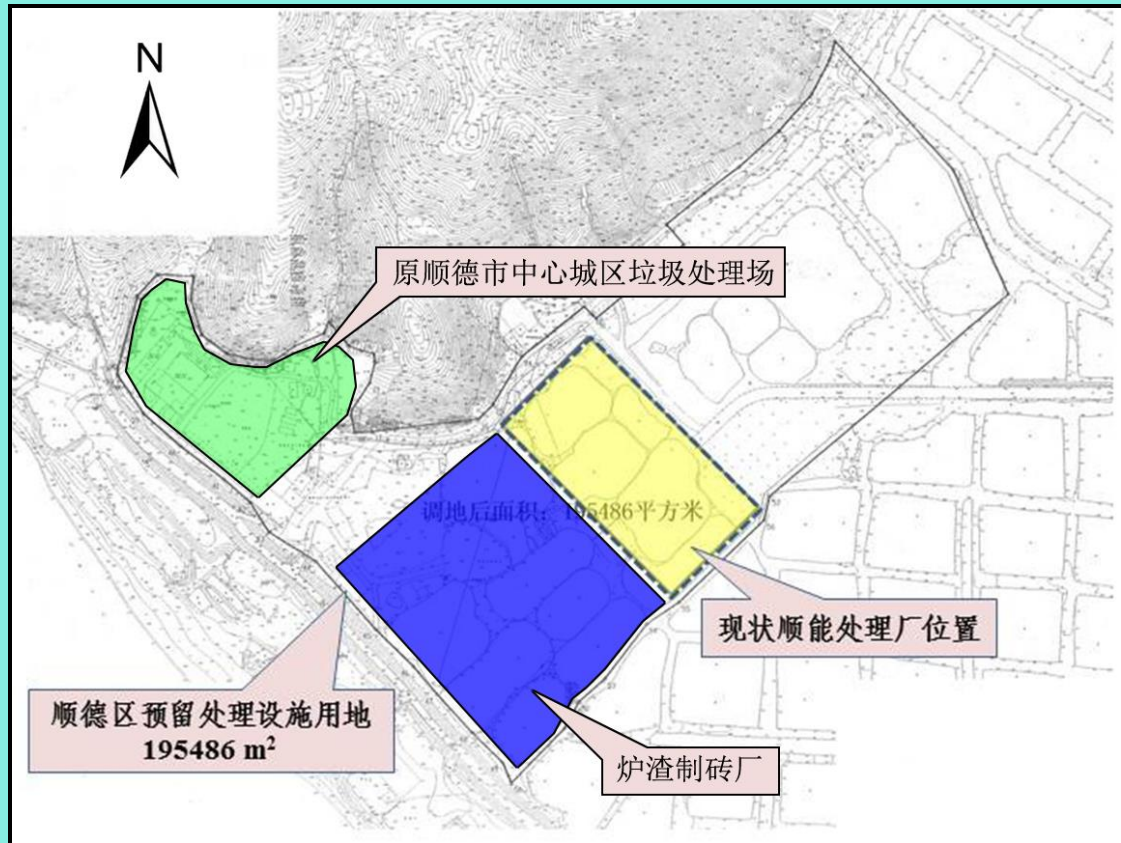


图 2.1-2 规划地块现状总平面布置图

- (1) 2001 年由原顺德市顺能垃圾发电有限公司启动筹建工作；
- (2) 2001 年 12 月 21 日顺能厂项目环评报告书获得顺德市环保局的批复同意建设，2002 年 10 月开始动工建设；
- (3) 2004 年 8 月，顺能厂建成并申请投入试运营；
- (4) 2005 年 9 月 12 日，经佛山市顺德区环境保护局审批同意，顺能厂正式投入生产。

## 2.2.2 生产工艺及总平面布置

### (1) 生产工艺

顺能厂目前采用 Basic 脉冲抛式炉排炉焚烧处理生活垃圾的生产工艺，具体工艺流程见图 2.2-1。

### (2) 总平面布置

根据生产工艺流程，顺能厂主厂房布置呈西北至东南走向，依次布置垃圾卸料大厅、垃圾储坑、焚烧锅炉、汽轮机组和烟气处理设施，垃圾从厂区北面运输进厂，烟囱位于厂区东南角，渗滤液处理站位于厂区北面。

顺能厂现状厂区总平面布置见图 2.2-2。

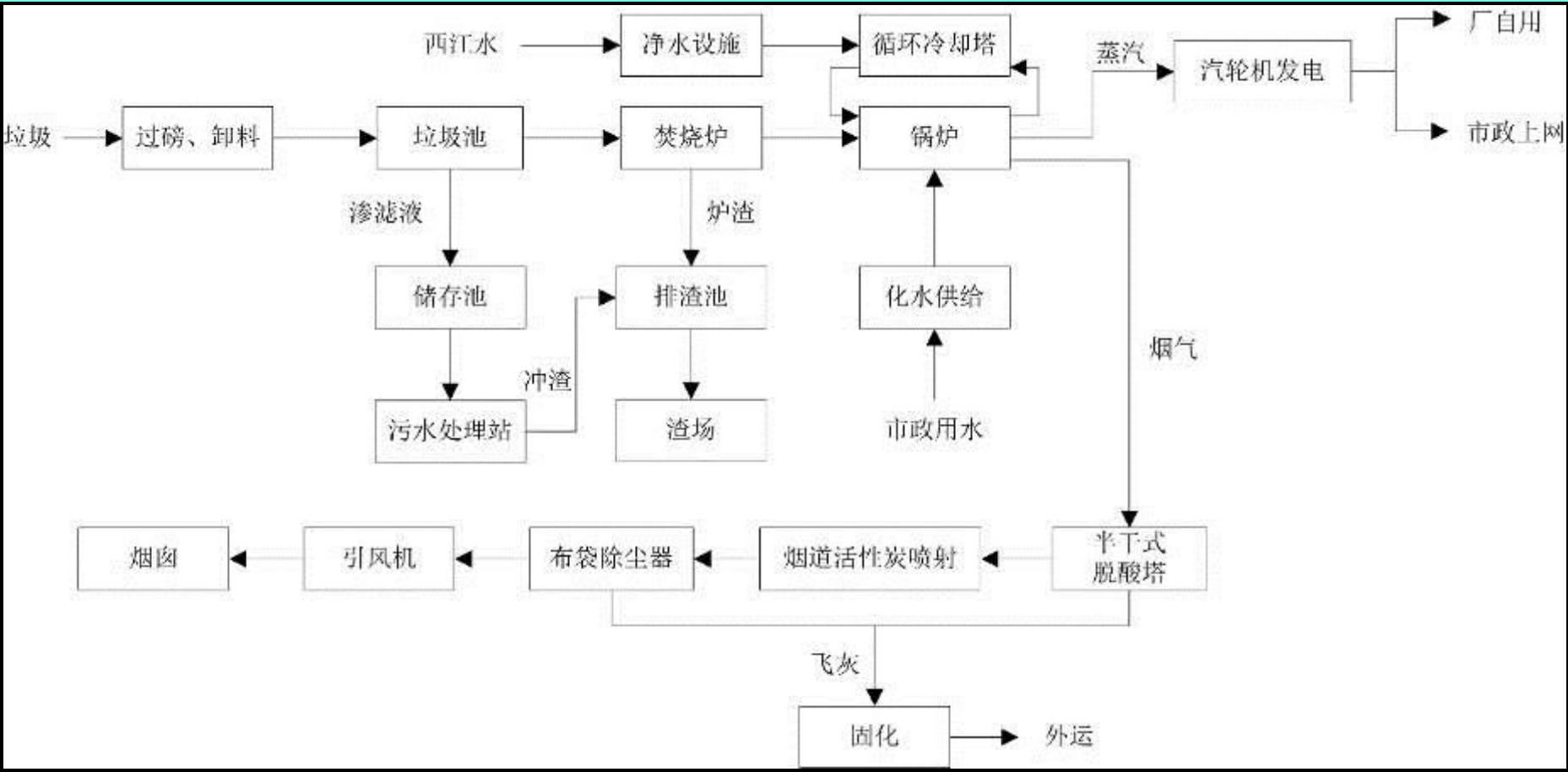


图 2.2-1 顺能厂现有生产工艺流程图





图 2.2-2 顺能厂现状总平面布置示意图

## 2.2.3 生产运营状况分析

### 2.2.3.1 运营台账

本次评价收集了顺能厂 2012~2013 年生产经营月报表,其主要统计结果如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 顺能厂 2012~2013 年生产经营月报表统计结果一览表

序号	指 标		2012 年	2013 年
1	发电量(千 kwh/a)		75125	82034
2	厂用电量(千 kwh/a)		16026.45	16012.19
3	上网电量(千 kwh/a)		59605.01	65234.72
5	垃圾	垃圾进厂量 (t/a)	251143.8	279776.63

序号	指          标		2012 年	2013 年
		垃圾焚烧量（t/a）	236842.54	253451.5
6	用水量（t/a）		10763	18198
7	消石灰消耗量(t/a)		77	105
8	活性炭消耗量(t/a)		7.84	14
9	飞灰固化水泥(t/a)		735	1144
10	渗滤液外运处理量(t/a)		15176.72	14937
11	炉渣处理量(t/a)		57494.2	54615.3
	炉渣与垃圾处理量比例(%)		24.28	21.55
12	炉灰处理量(t/a)		1930	5720
	炉灰与垃圾处理量比例(%)		0.81	2.26
13	锅炉运行小时数(h)	1#炉	7415.93	7779.70
		2#炉	7594.17	7753.49
14	汽轮发电机组运行小时数(h)		8703.37	8539.19
15	吨垃圾产汽量		1.52	1.69

### 2.2.3.2 运营水平评估

从上表可以看出，顺能厂 1、2 号焚烧炉 2012 年运行时间分别为 7415.93 和 7594.17 小时，2013 年运行时间分别为 7779.7 和 7753.49 小时，各生产线均未能达到年运行时间 8000 小时以上。

顺能厂 2012 年的垃圾入炉焚烧炉量为 23.68 万吨，2013 年为 25.35 万吨，按实际运行情况计算，顺能厂平均进炉垃圾量为 2012 年 757.25t/d、2013 年 783.35t/d，实际运行负荷已达设计工况的 126.20%（2012 年）和 130.56%（2013 年），达到设备负荷的 108.18%（2012 年）和 111.91%（2013 年）。

另根据收集的顺能厂 2014 年主要设备停运状况统计资料显示，1 号线生产线因爆管、线路故障、外电网施工、推料通道堵塞导致停炉 18 次，2 号线生产线因爆管、线路故障、外电网施工、引风机变故障导致停炉 13 次。

综上分析可以看出，目前顺能厂已处于较高的运营负荷水平，因长时间超负荷运营，设备故障率较高，设备运行的稳定性较差。而根据炉渣分选厂人员反馈情况，在炉渣中经常会挑出未完全燃烧的垃圾，挑选出来后需要重新送回炉焚烧。

## 2.2.4 污染防治情况

### 2.2.4.1 焚烧烟气污染防治

#### （1）执行标准

目前顺能厂大气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001), 2016 年 1 月 1 日起执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014), 具体执行标准情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 顺能厂烟气污染物排放执行标准

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2001 (现状执行标准)	GB18485-2014 (2016.1.1 起现 状执行标准)
1	颗粒 物	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	80（测定均值）	30
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )		20
2	CO	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	150（测定均值）	100
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )		80
3	SO <sub>2</sub>	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	260	100
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )		80
4	NO <sub>x</sub>	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	400	300
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )		250
5	HCl	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	75	60
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )		50
6	Hg（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.2	0.05
7	Cd+Tl（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	Cd 0.1	0.1
8	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni+V（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	Pb 1.6	1.0
9	二噁英类（测定均值）		(ngTEQ/Nm <sup>3</sup> )	1	0.1
10	烟气黑度（测定值）		林格曼级	1	—
以标准状态下含 11%的氧气的干烟气为参考值换算					

## (2) 污染防治措施

顺能厂目前采用的烟气处理工艺为“半干式反应装置+活性炭吸附+布袋除尘”。

## (3) 烟气监测结果分析

### ① 常规污染物及重金属防治

根据收集资料, 顺能厂 2012-2014 年的烟气监督性监测数据统计结果见表 2.2-3, 2014 年烟气在线监测统计数据见表 2.2-4。

表 2.2-3 焚烧烟气监督性监测数据统计结果一览表 (mg/Nm<sup>3</sup>)

监测指标 监测时间	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	HCl	CO	Pb	Cd	Hg
2012/1/12	31	18	54	17.87	71	0.05L	0.1L	0.001L
2012/5/15	21	24	35	24.14	53	0.303	0.027	0.001L
2012/8/14	22	26	41	22.8	58	0.05L	0.01L	0.001L
2012/10/16	17	27	41	25.5	55	0.142	0.01L	0.001L
2013/1/16	27	16	243	27.6	75	0.05L	0.01L	0.001L

监测指标 监测时间	烟尘	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	HCl	CO	Pb	Cd	Hg
2013/4/10	24	39	211	19.13	90	0.12	0.01L	0.001L
2013/7/10	20	24	57	28.64	16	0.05L	0.01L	0.001L
2013/10/31	11	24	64	16.1	100	0.05L	0.01L	0.001L
2014/1/13	10	14	38	2.92	79	0.05L	0.01L	0.006
2014/4/21	25	17	31	10.73	83	0.001L	0.01L	0.001L

注：“L”表示低于检出限。

**表 2.2-4 2014 年烟气在线监测数据日均值统计结果一览表 (mg/Nm<sup>3</sup>)**

监测指标 统计时间 (月份)	烟尘			二氧化硫			氮氧化物		
	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值	平均值	最大值	最小值
2	23.36	24.39	22.48	22.77	25.45	20.36	43.03	47.58	39.31
3	26.69	58.72	16.94	43.56	130.29	20.06	57.88	133.83	35.97
4	24.79	40.75	18.51	30.67	61.62	9.08	53.17	83.31	36.50
5	44.89	105.35	27.04	41.67	98.86	9.64	54.37	110.86	16.77
6	61.61	85.18	37.55	47.84	74.90	34.80	81.29	183.18	31.54
7	32.95	68.03	23.92	24.84	77.67	7.74	59.83	78.95	41.08
8	35.41	78.22	18.33	26.20	47.62	11.11	40.85	81.20	25.07
9	31.33	80.27	16.06	34.40	79.88	9.12	44.98	70.47	22.83
10	21.27	29.95	15.13	20.93	31.65	11.29	41.52	83.55	4.30
11	24.47	47.42	16.88	26.55	44.36	9.54	45.99	89.23	11.28
12	25.21	42.78	21.65	30.08	61.95	13.46	59.39	74.91	36.92

从表 2.2-3 的统计数据可以看出，顺能厂 2012-2014 年监督性监测各监测因子均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001) 的排放限值要求。

而从表 2.2-4 的统计数据可以看出，顺能厂烟气污染物排放浓度存在较大的波动，部分时段出现烟尘排放浓度超过《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001) 的排放限值要求；且与《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 的排放限值对比来看，如不能采取进一步措施进行控制，顺能厂 2016 年烟气排放可能会出现烟尘及 SO<sub>2</sub> 的超标排放现象。

## ②二噁英防治

顺能厂 2014 年二噁英监测分析结果见表 2.2-5。

**表 2.2-5 顺能厂 2014 年焚烧烟气二噁英监测分析结果一览表**

监测时间	二噁英测定均值
2014 年 9 月 23 日	0.349 ng-TEQ/m <sup>3</sup>
2014 年 9 月 25 日	0.259 ng-TEQ/m <sup>3</sup>

从表 2.2-5 的监测结果可以看出，顺能厂二噁英排放浓度可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001) 的排放限值要求，但与《生活垃圾焚烧污

染控制标准》(GB18485-2014)所要求的  $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$  的排放限值相比,目前顺能厂的烟气二噁英排放浓度还有较大的差距。

#### (4) 污染物排放总量分析

根据《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》(2001.10),顺能厂设计工况下烟气污染物排放情况具体见表 2.2-6。

**表 2.2-6 顺能厂设计工况下主要烟气污染物设计排放量一览表**

污染物种类	排放限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	小时排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	年排放总量 ( $\text{t}/\text{a}$ )
烟气量	250000 $\text{Nm}^3/\text{h}$		
烟尘	80	20	160
NO <sub>x</sub>	400	100	800
SO <sub>2</sub>	260	65	520
HCl	75	18.75	150
Hg	0.2	0.05	0.4
Cd	0.1	0.025	0.2
Pb	1.6	0.4	3.2
CO	150	37.5	300
二噁英类(TEQ)	$0.1\text{ ng}/\text{Nm}^3$	$0.25\text{ mg}/\text{h}$	$2.0\text{ g}/\text{a}$

注:年工作时间按 8000h 设计考虑。

根据佛山市顺德区环境运输和城市管理局 2015 年 2 月 6 日核发的排污许可证,核准顺能厂 2015 年大气污染物排放量限值为 SO<sub>2</sub> 163.98t/a、NO<sub>x</sub> 623.47 t/a。

按照表 2.2-4 的统计值计算,2014 年顺能厂大气污染物排放总量指标可满足表 2.2-6 及环保主管部门核发的排污许可证指标要求。

### 2.2.4.2 恶臭污染防治

#### (1) 恶臭防治措施

目前顺能厂采取的恶臭防治措施主要为喷洒除臭剂,受建设时的设计所限,垃圾储坑及卸料大厅未进行密闭性的负压设计,垃圾储坑及卸料大厅区域的臭气外逸现象较为明显。

#### (2) 厂界监控结果

顺能厂 2012 年~2014 年厂界无组织恶臭污染物监督性监测数据统计结果如表 2.2-7 所示。

**表 2.2-7 厂界无组织恶臭污染物监督性监测数据统计结果一览表**

监测指标 监测时间	氨( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )			硫化氢( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )			臭气浓度(无量纲)		
	东厂界	北厂界	西北厂界	东厂界	北厂界	西北厂界	东厂界	北厂界	西北厂界
2012/1/12	0.909	0.881	0.948	0.014	0.01	0.007	12	10L	13
2012/5/15	1.266	1.273	1.247	0.032	0.04	0.028	17	28	28
2012/8/14	0.62	0.2	0.654	0.037	0.058	0.074	15	16	17



监测指标 监测时间	氨(mg/Nm <sup>3</sup> )			硫化氢(mg/Nm <sup>3</sup> )			臭气浓度(无量纲)		
	东厂界	北厂界	西北厂界	东厂界	北厂界	西北厂界	东厂界	北厂界	西北厂界
2012/10/16	0.9	0.92	0.21	0.05	0.05	0.041	16	18	18
2013/1/16	1.14	1.34	1.05	0.003	0.004	0.003	10L	16	15
2013/4/10	1.42	0.12	0.25	0.002	0.003	0.003	11	18	18
2013/7/10	0.44	0.86	0.54	0.002	0.003	0.003	17	13	17
2013/10/31	0.57	0.19	0.21	0.003	0.004	0.002	16	14	12
2014/1/13	1.34	1.03	1.26	0.004	0.003	0.005	12	18	10L
2014/4/21	0.84	0.54	0.91	0.003	0.005	0.007	12	15	10L
《恶臭污染物 排放标准》 (GB 14554-93)	1.5			0.06			20		

注：“L”表示低于检出限。

从上表的监测统计结果可以看出，厂界曾出现硫化氢和臭气浓度的超标现象。

而根据 2015 年 5 月在厂界及下风向村庄居民点的恶臭污染物监测结果（见后面第 6 章分析），下风向厂界及村庄居民点的臭气浓度均出现较为明显的超标现象；据附近村民反映时常会闻到来自顺能厂的垃圾恶臭气味，对村民的正常生活造成了较大的困扰。

#### 2.2.4.3 水污染防治

根据《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》（2001.10），顺能厂产生废水包括垃圾渗滤液、场地清洗废水、洗车废水以及职工生活污水等，共约 126.5m<sup>3</sup>/d，原设计一套采用“物化+生化+氧化还原”组合出来工艺的污水处理系统对废水进行处理，处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入甘竹溪。

但实际运营过程中，顺能厂的污水理系统故障率非常高，出水达不到处理要求，目前仅处理约 10 m<sup>3</sup>/d 的废水，出水用作炉渣冷却用水，厂内垃圾渗滤液主要通过密闭槽车外运至勒流及龙江污水厂进行处理处理。根据顺能厂 2013 年生产经营月报表统计显示，外委处理的垃圾渗滤液量约为 1.7 万吨/年。

按此估算，目前顺能厂场地清洗废水、洗车废水以及职工生活污水等共约 70m<sup>3</sup>/d 的废水未经处理，直接通过雨水管网排入附近农灌渠和排洪渠，最终汇入甘竹溪。未经处理废水主要污染物浓度按 COD<sub>Cr</sub> 250mg/L、NH<sub>3</sub>-H 30mg/L 考虑，则顺能厂现状直接排入周边地表水体的水污染物量约为 COD<sub>Cr</sub> 6.39t/a、NH<sub>3</sub>-H 0.77t/a。

#### 2.2.4.4 固体废弃物防治

##### （1）炉渣

顺能厂产生的炉渣经冷却后运送至南侧的炉渣分选厂，由其分选后送生活垃圾卫生填埋场填埋或用作铺路、制砖等综合利用。

根据现场调查及炉渣分选厂人员反馈情况，在炉渣中经常会挑出未完全燃烧的垃圾，需挑选出来后需要重新送回炉焚烧。

## (2) 飞灰

顺能厂产生的飞灰在厂内实施固化处理，然后委托惠州东江威立雅环境服务有限公司进行清运并实施安全处置。

根据现场调查以及相关部门反映情况，顺能厂内的飞灰固化处理存在三方面问题，一是飞灰收集塔年久失修，飞灰外逸严重；二是固化过程水泥和耦合剂添加量不够，易出现粉碎和浸出液重金属超标的现象；三是固化后的飞灰砖堆放场较为简易，没有设置完善的防雨和防渗措施，存在环境风险隐患。

## 2.3 炉渣分选厂运营回顾分析

炉渣分选厂位于规划地块西南部，设施简易，无配套任何污染防治措施，炉渣直接露天堆放在地表。因顺能厂炉渣中含有未完全燃烧的垃圾，经常有残留的臭味，大量堆放对周边区域产生较大的臭气影响，在雨季则易受雨水冲刷产生有机污染物浓度较高的地表径流，对渣场附近的地表水环境产生不良影响。

## 2.4 现有工程存在环境问题及解决对策

### 2.4.1 现有工程存在环境问题

根据前面对现有工程的回顾分析，可汇总出目前现有工程所存在的环境问题主要有如下几方面：

(1) 因原有设计存在缺陷，顺能厂垃圾储坑及卸料大厅密封效果较差，垃圾臭气外逸现象较为明显，已对厂界周边区域及附近村庄敏感点造成较大的臭气影响。

(2) 因顺能厂设备长期超负荷运营，焚烧炉工况不稳定，存在垃圾未完全焚烧即随炉渣排出，同时导致烟气污染物排放不稳定，出现烟尘排放超标现象。

(3) 目前顺能厂的烟气污染治理措施效果不能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的污染治理效果要求。

(4) 炉渣分选厂未配套相应的污染防治措施，炉渣随意堆放，因含有未完全燃烧垃圾易残留臭味，对周边区域产生较大的臭气影响，雨季则易受雨水冲刷产生有机污染物浓度较高的地表径流，对渣场附近的地表水环境产生不良影响。

(5) 顺能厂厂区的生活污水及一般生产废水、初期雨水等未经处理直接排放，对附近农灌渠及排洪渠水质造成一定影响。

(6) 飞灰固化处理车间及固化飞灰堆场不规范，存在环境风险隐患。

## 2.4.2 现有环境问题解决对策

### 2.4.2.1 整体取代方案

顺能厂的运营已对区域环境质量造成一定的不良影响，对附近村民正常生活造成困扰，为彻底解决现状存在的环境问题，顺德区政府经研究决定同意委托广东顺德控股集团有限公司开展生活垃圾处理业务，顺控集团在此基础上经区国资办批准成立广东顺控环境投资有限公司，在顺德区杏坛垃圾处理中心规划用地内投资建设“顺德区顺控环投热电项目”，高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，完成对现有顺能厂的整体取代，新厂建成正式投产后将顺能厂停产。

《广东省生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》将顺德区杏坛垃圾处理中心纳入建设计划，计划建设时间为2016-2020年，建设规模为1000t/d。

随着国家及地方的有关垃圾处理政策要求，顺德区面临需区内自行解决生活垃圾处理的问题。由于顺德区内现状仅有顺能厂一座生活垃圾处理设施，且设计处理规模仅为600t/d，而2013年顺德区全区生活垃圾需处理量已超过3000吨，将近80%的生活垃圾需要依赖区外垃圾终端处理设施，顺德区自身的生活垃圾无害化处理能力严重不足。为此，《环卫规划》规划在顺德区杏坛垃圾处理中心一次性建成处理规模（入炉3000t/d）的生活垃圾焚烧发电厂，服务于顺德全区的生活垃圾处理。

为保障新规划的生活垃圾焚烧发电厂实施与《广东省生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》保持一致，顺德区政府相关部门以《关于调整佛山市顺德区杏坛垃圾处理中心建设计划的请示》（顺规[2014]48号）向广东省发展改革委提出调整申请。2014年5月30号，广东省发展改革委以《广东省发展改革委关于实施顺德区杏坛垃圾处理中心建设计划意见的函》（粤发改资环函[2014]1745号）明确同意将顺德区杏坛垃圾处理中心计划建设时间由2016-2020年提前至2014-2015年，将项目建设规模从1000t/d提高至3000t/d。

### 2.4.2.2 顺能厂后续运营整改措施建议

鉴于顺德区现状所面临的生活垃圾处理难题，在新厂建成正式投入运营前，尚需保留顺能厂的垃圾处理服务能力。为确保顺能厂在后续运营期间能正常运

作，并尽可能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的有关污染控制和运营管理要求，最大程度减轻对区域环境的影响，本评价特提出如下的整改建议：

（1）控制顺能厂垃圾处理规模，尽可能保持焚烧炉稳定的运行工况，避免因超负荷运转而出现工况不稳定，导致垃圾焚烧不充分或烟气污染物出现事故排放等现象。

（2）顺能厂需加大烟气污染防治的投入，保证氢氧化钙、活性炭等辅助材料的投入量，并加强烟气处理系统的维护保养，确保烟气污染物可以得到稳定的有效去除，2016年1月1日起烟气污染物排放需满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的污染控制要求。

（3）顺能厂需加大臭气污染防治的投入，对垃圾储坑和垃圾卸料大厅的采取加强密封设计、配置除臭系统等方式控制臭气的外逸，尽可能降低对周边区域的臭气影响。

（4）顺能厂需加大厂区废污水收集或处理设施的投入，配置必要的污水收集或处理设施，确保厂区废水经处理达标排放或依托城镇污水处理厂进行处理。

（5）顺能厂需加强对飞灰收集塔维护和保修，避免出现飞灰外逸现象；同时应加大飞灰固化处理投入，确保飞灰固化处理效果，并对飞灰固化块堆场采取完善的防雨、防渗措施，降低环境风险隐患。

（6）责成炉渣分选厂运营商建设具有防渗及良好排水功能的炉渣堆场，或提前实施新厂的炉渣综合利用工程，彻底改善现有炉渣分选厂的环境。

（7）建议政府主管部门聘请有丰富运营经验的第三方机构对顺能厂的后续运营实施全过程监管，监督顺能厂落实各项环保措施并保持稳定运行，确保其在发挥垃圾处理服务能力的同时，尽可能降低其运营对周边环境的影响。



### 3 拟建项目概况

#### 3.1 项目基本情况

(1) 项目名称：顺德区顺控环投热电项目

(2) 项目性质：技改扩建

(3) 项目建设地点：顺德区杏坛镇右滩管理区象山东南侧原顺德市中心城区垃圾处理厂规划用地内，地理位置见前面图 2.1-1。

(4) 建设规模：新建规模为 3000t/d 的生活垃圾焚烧炉生产线（配置 4×750t/d 炉排焚烧炉、4×66.25t/h 余热锅炉及 2×35MW 凝汽式汽轮发电机组）和 700t/d 的污泥干化系统（配置 7×100t/d 污泥干燥设备）及相应公辅设施，同时配套建设烟气净化系统、恶臭防治工程、废水处理系统、灰渣处理系统等环保工程。新厂建成正式投产后顺能厂将立即停产，顺能厂停产后的拆除工作不纳入本次评价。

(5) 服务对象及范围：顺德区生活垃圾和城镇生活污水处理厂污泥。

(6) 运输线路：主要依托杏龙路、顺番公路、顺德快速干线等交通干线连接服务区内的各垃圾转运站与厂区。

(7) 项目投资：总投资估算为 189921.85 万元，其中环保投资约 23323.41 万元，环保投资占总投资额的 12.28%。

(8) 建设周期：包括项目设计、设备采购、场地准备、土建施工、设备安装、调试总进度等预计共 24 个月。

拟建项目工程组成一览表如表 3.1-1 所列。

**表 3.1-1 拟建项目主要工程组成一览表**

主体工程	焚烧发电系统	焚烧炉	4 台 750 吨/日机械炉排炉
		余热锅炉	4 台， 额定蒸发量 66.25t/h
		汽轮发电机组	2 台 35MW 凝汽式汽轮发电机组
	污泥干化系统		利用蒸汽间接加热， 将 80% 含水率污泥干化至含水率 40% 以下： 总规模为 7 台 100 吨/日间接式污泥干燥设备， 一期 4 台， 二期增设 3 台
公辅工程	燃烧空气系统		一次风机、二次风机、一次风蒸汽空气预热器等
	压缩空气系统		空气压缩机、干燥机、过滤器、缓冲罐、储气罐等
	循环冷却水系统		循环水泵、4×4500m <sup>3</sup> /h 方形机械通风组合逆流式冷却塔 1 座
	化学水处理系统		采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”处理得到的锅炉给水
	启动点火和辅助燃烧系统		点火燃烧器及助燃风机、辅助燃烧器及助燃风机、供油泵、埋地式钢制油罐
	自动控制系统		主控楼通信机房及配套通信设备、DCS 自动化控制系统
	供输电系统		汽轮机发电机组所发电能，除了供厂内自用外，其他全部上网售电
	给排水系统		包括给水、污水处理、雨水系统

	清运系统	垃圾由顺德区市政环卫部门负责收运入厂 湿污泥由各污水处理厂负责运输入厂
环保工程	焚烧烟气净化系统、在线监测及排烟系统	每条焚烧线对应配套一套烟气净化和在线监控系统，采用“半干法脱酸+烟道石灰喷射（干法脱酸）+烟道活性炭喷射+布袋除尘”组合式烟气净化工艺，去除焚烧烟气中的颗粒物（烟尘）、酸性气体、氮氧化物、重金属和二噁英类。净化处理后的烟气经引风排烟系统通过 1 座 120m 高套管烟囱高空排放。
	恶臭防治系统	垃圾、污泥和渗滤液储存和处理过程中产生恶臭气体作为焚烧助燃空气抽取进焚烧炉实现高温热分解，同时配备化学洗涤塔、生物滤池、活性炭除臭装置等应急除臭系统。
	污水处理系统	设置采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+混凝深度过滤”处理厂区生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水，设计处理能力 700m <sup>3</sup> /d。
		采用“厌氧+MBR+膜法（超滤+反渗透）”工艺处理垃圾储坑产生的垃圾渗滤液和垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度废水，设计处理能力 750m <sup>3</sup> /d。
	炉渣综合利用系统	炉渣在厂内进行制砖综合利用
	飞灰处理站	采用螯合固化工艺对飞灰进行稳定化处理后送卫生填埋场专区填埋处置
	噪声防治系统	合理布局厂区主要噪声源，选用低噪声设备，采取必要的隔声降噪措施

## 3.2 主体工程介绍

### 3.2.1 生产工艺流程

本项目处理对象包括生活垃圾和城镇污水处理厂污泥，涉及的生产工艺流程主要包括两部分：

#### （1）生活垃圾处理

本项目生活垃圾处理采用焚烧发电方式进行处理，主要生产工艺流程如图 3.2-1 所示，主要装置连接图见图 3.2-2。

各生产工艺流程环节说明如下：

①垃圾接收：生活垃圾从服务区经收集后由密闭式垃圾运输车送至垃圾焚烧发电厂（该工艺环节由环卫部门负责），经称重后由运输车运送至主厂房卸料大厅，通过卸料平台卸入垃圾储坑内。

②垃圾储存及投料：为提高进炉物料的燃烧稳定性，垃圾储坑内的物料一般会放置 3~5 天，通过垃圾吊车进行翻松使垃圾成分较为均匀，同时经过发酵作用滤出部分垃圾渗滤液以提高进炉物料的热值。储坑内的垃圾物料最终经垃圾抓斗和起重机投放到炉膛上方的垃圾料斗。

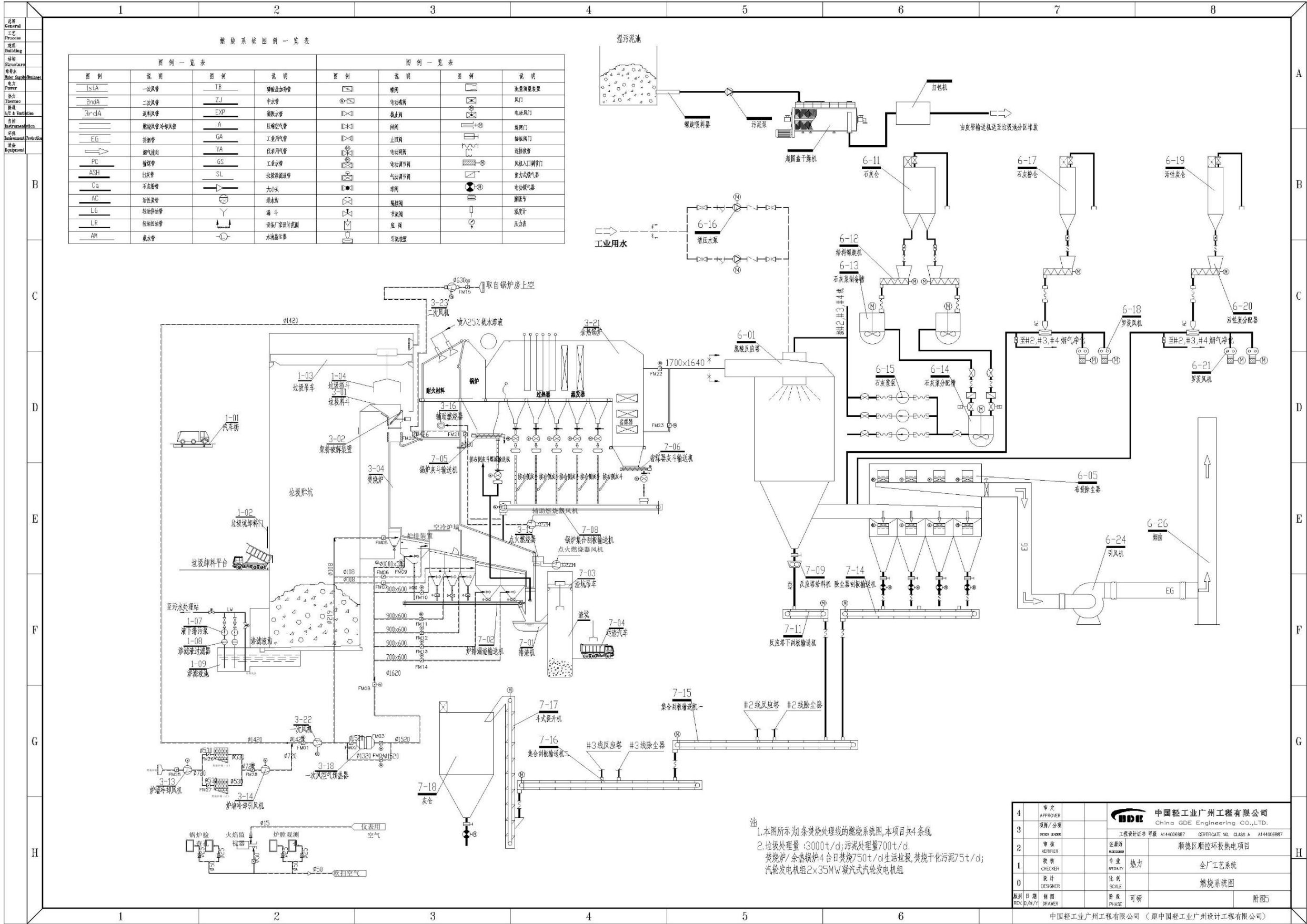


图 3.2-1 生活垃圾处理生产工艺流程图



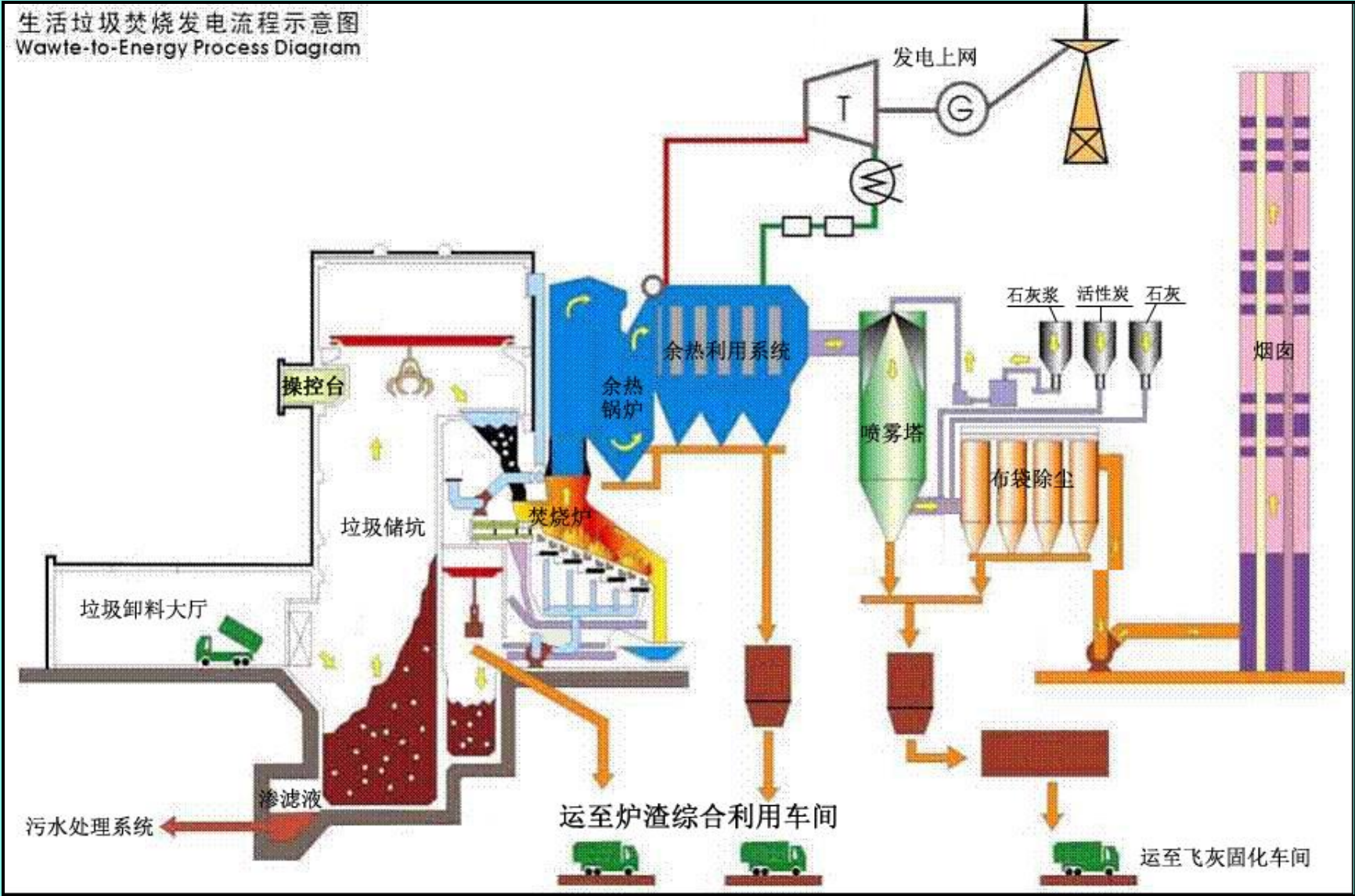


图 3.2-2 主要生产装置连接示意图



③渗滤液收集及处理：垃圾储坑底部外侧设有渗滤液收集池及输送泵，滤出的垃圾渗滤液进入渗滤液收集池临时存储，通过输送泵送至厂内设置的高浓度处理系统进行处理。

④垃圾焚烧：垃圾料斗内的物料由炉膛推料装置送到焚烧炉中，垃圾物料在炉内依次通过炉排的干燥段、燃烧段和燃烬段，使垃圾得到充分的燃烧；为充分分解垃圾焚烧过程中产生的二噁英，炉膛设计焚烧烟气在 850℃ 以上的温度区域停留时间大于 2 秒；为降低焚烧烟气中 NO<sub>x</sub> 的排放浓度，炉膛上方设有 SNCR 系统，将氨还原剂喷入炉膛内与 NO<sub>x</sub> 发生反应，达到去除 NO<sub>x</sub> 的目的；炉膛内垃圾燃烧所需的空气分为一次风和二次风补给，一次风由一次风机直接从垃圾储坑内抽取，以便保持垃圾储坑和卸料大厅的负压状态，一次风经预热后从炉膛底部通入焚烧炉内助燃，同时将一次风中携带的恶臭气体燃烧分解，二次风从炉膛上部通入助燃。

⑤炉渣处理：炉膛燃烬段下方设有出渣机，配有链板输送机，生活垃圾经充分燃烧后残余的少量不可燃残渣经炉排推落至输送机上，经出渣系统冷却后通过输送机输送至渣池，由运渣车运送至炉渣综合利用厂进行制砖综合利用。

⑥余热利用：垃圾焚烧产生的高温烟气从炉膛出来后进入余热锅炉，在此发生热交换，余热锅炉吸收热量产生过热蒸汽，输送至汽轮机作功发电，在汽轮机作功发电中段抽取 0.5 MPa.G 的饱和蒸汽至污泥干化车间作为湿污泥干化的热源。

⑦烟气处理：从余热锅炉排出的烟气从半干式脱酸反应塔顶部切向进入，而碱性吸收剂则从旋转雾化器内以雾滴的形式高速喷出，使烟气中的酸性气体（如 HCl、SO<sub>2</sub> 等）绝大部分被碱液吸收去除，烟气的余热则使浆液的水分蒸发，反应生成物以干态固体的形式排出。从反应塔出来的烟气进入后续烟道，该烟道中设有氢氧化钙喷射系统和活性炭喷射系统，喷入氢氧化钙可以进一步去除烟气中残余的酸性气体，喷入活性炭则可将烟气中的二噁英、重金属吸附起来，在烟气进入布袋除尘器后经滤袋拦截下来。

⑧飞灰处理：半干式脱酸反应塔排出的反应生成物以及布袋除尘器滤袋表面截留的颗粒物通过除灰系统收集至飞灰储仓，再输送至飞灰固化车间进行稳定化处理，符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后送生活垃圾卫生填埋场专区进行填埋处置。

⑨烟气排放：经布袋除尘器出来的烟气通过引风机引至烟囱进行排放。在引

风机后段烟管设有烟气在线监控仪器，实时监控烟气排放浓度是否满足设计排放标准要求，在线监控设备系统与项目环保主管部门联网，由环保主管部门实施实时监控。

## (2) 城镇污水处理厂污泥处理

城镇污水处理厂污泥的生产工艺流程如图 3.2-3 所示，具体流程环节说明如下：

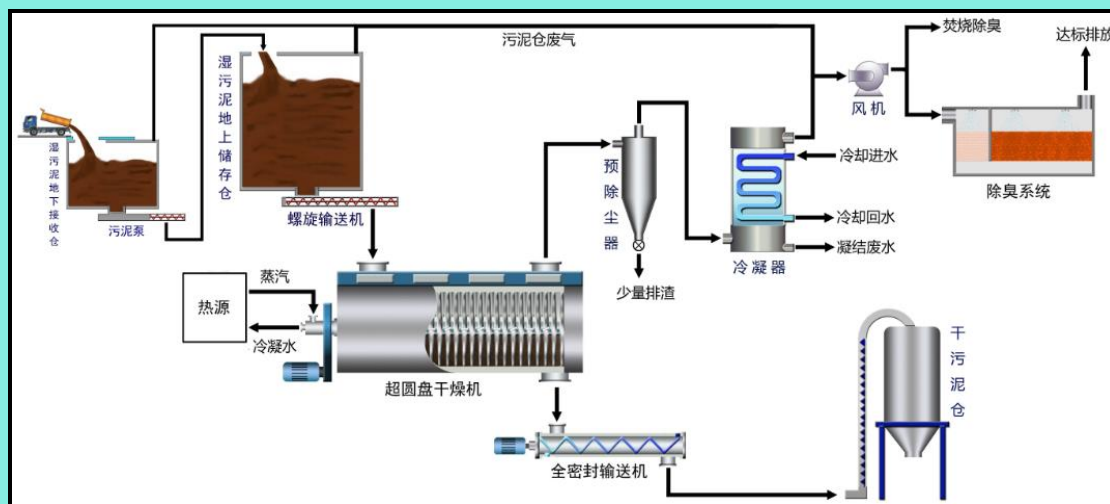


图 3.2-3 污泥干化工艺流程示意图

①各城镇污水处理厂采用封闭式污泥运输车将湿污泥（80%含水率）运输进厂，经称量后进入垃圾卸料大厅，通过卸料平台将湿污泥倾倒入垃圾储坑一侧专设的湿污泥储存池内；

②湿污泥储存池内的污泥通过输送泵提升至污泥干化车间（设于主厂房卸料大厅下）的湿污泥储存仓内，再由仓底无轴螺旋送至圆盘干燥机内，利用垃圾焚烧产生的饱和蒸汽作加热介质，间接加热污泥至含水率 40% 以下；

③经干化处理后的污泥通过全密封输送机输送至垃圾焚烧炉的卸料斗，采取不超过 10% 的物料配比方式混入卸料斗的垃圾中，与垃圾一同进炉进行焚烧处置。

## 3.2.2 物料接收、贮存及输送系统

垃圾和市政污泥运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾储坑和污泥储池暂时贮存。进料系统主要包括以下设施：检视、称重、卸料大厅、倾卸门、垃圾储坑和污泥储池、渗滤液收集池、垃圾吊车等。

### (1) 检视

生活垃圾和市政污泥分别由专用运输车运至本厂，进厂区位于地磅入口前之

道路旁设有检视平台，以方便地磅管理人员对可疑车辆所载运物料进行检查。如检验人员认为物料运输车可疑，可指挥其进入检视区专门停车处接受检验。如下情况可视为不合格车辆：1）非认定的车辆；2）非认定的许可垃圾；3）不可处理废弃物。对此几种车辆，检视人员可拒绝其称量，并指挥其开出厂外。合格车辆进入磅站称量。

## （2）称重

在物料进厂道路上设一座地磅站，安装 1 台 120 吨和 2 台 50 吨全自动电子式地磅。地磅采用 SCS 系列无基坑全自动电子汽车衡，主要由称重秤体、称重传感器、称重显示器等部分组成。

每套地磅称量装置配备有一套包括微电脑在内的数据处理系统，可以完成入厂垃圾数量的统计、累加以及打印票据等工作。在地磅房内，还设一套工业级计算机作档案记录用，正常操作时具有监控台功能，可同时控制执行相关报表打印功能，留有数据通讯接口，并与中央控制室联网。

## （3）垃圾卸料大厅

经称量后的垃圾运输车按指定路线和信号灯指示驶入卸料大厅。垃圾卸料大厅主要供物料运输车辆进入卸料，以及车辆的临时抢修。

卸料平台地面标高 7.0m，顶标高 20m，长度为 133m，宽度为 29m，满足最大可能车辆转弯半径的 2~3 倍。在垃圾吊控制室设有垃圾门控制盘，垃圾吊操作人员根据垃圾池内垃圾堆放情况，选择垃圾车在几号垃圾门倾倒垃圾，通过信号指示灯，指示垃圾车倒车至指定的卸料台，此时垃圾池的卸料门自动开启，垃圾倒入坑内。完成卸料的垃圾车驶离平台，当垃圾运输车开出一定距离时卸料门自动关闭，以保持垃圾池中的臭味不外逸。

垃圾卸料大厅为密闭式布置，卸料区为室内布置了气幕机，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入。为了保障安全，在垃圾卸料口设置阻位拦坎，以防垃圾车翻入垃圾池。

卸车平台在宽度方向有 0.2%坡度，倾向垃圾储坑侧，便于将垃圾运输车洒落的渗滤液汇集导入渗滤液收集池。

## （4）垃圾倾卸门

垃圾卸料平台设置 10 座垃圾卸料门，以保证本厂的垃圾运输车的快速、便捷进厂卸车。卸料门前装有红绿灯的操作信号，指示垃圾车卸料。设防止车辆滑入垃圾池的车挡及防止车辆撞到门侧墙、柱的安全岛等设施。为保证卸料门开启

与垃圾抓斗作业相协调，卸料门的开启信号传至垃圾抓斗操作室。为防止有害噪音、臭气及粉尘从垃圾池扩散至大气，卸料门采用气密性设计，并能耐磨损与撞击。

由于实现自动控制及安全方便措施到位，垃圾车卸料时间（从计量磅站计量开始、上卸料大厅、卸料至空车离开地磅站）将不会超过 10 分钟，一般在 5 分钟内可完成。卸料门的控制方式为电动提升门，并能实现半自动控制功能。

#### （5）垃圾储坑和污泥储池

垃圾储坑用于临时存放垃圾，为半地下式结构，长 108m，宽 27m，有效容积约 37900m<sup>3</sup>，可储存约 17000t 的垃圾，可存放约 6 天的焚烧垃圾量。垃圾储坑一侧单独分隔作为湿污泥池。为避免发生渗滤液渗漏现象，垃圾储坑采取钢筋混凝土结构，并采用双重防渗和双重防腐处理。

为防止垃圾储坑内臭气外逸，垃圾储坑采取密闭式微负压设计，通过在垃圾储坑上方靠焚烧炉一侧设置焚烧炉一次风机，将垃圾储坑内气体作为一次风抽取送入焚烧炉作为助燃空气，使垃圾储坑保持一定的负压，同时将垃圾储坑臭气经焚烧分解处理。为确保停炉检修时垃圾储坑内仍保持负压，在垃圾储坑上方两侧设有备用通风装置，并配备活性炭吸附系统，一旦垃圾储坑内负压系统达到警戒线，备用通风装置启动，垃圾储坑臭气经活性炭吸附除臭处理后排出。垃圾储坑内还设有可燃气体自动检测和报警系统。

#### （6）渗滤液收集池

垃圾储坑靠卸料门一侧池壁底部设渗滤液收集格栅门，垃圾储坑底部按 2% 放坡倾向卸料门一侧，垃圾储坑内渗滤液通过格栅门流入渗滤液收集室的水沟，汇集进入垃圾渗滤液收集池，收集池有效容积 900m<sup>3</sup>，配有渗滤液提升泵，将渗滤液泵送到厂内高浓度污水处理系统进行处理。

渗滤液收集室采用强制进排风，排风经风管通入垃圾储坑上部，并设有可燃气体自动检测和报警系统。渗滤液收集管道、收集池均采用双重防渗和双重防腐处理，以免渗滤液渗漏或腐蚀混凝土墙壁。

#### （7）垃圾吊车

垃圾储坑上方设 3 台桔瓣式液压驱动抓斗吊车（二用一备），吊车起重量达 16t，液压抓斗容积为 10m<sup>3</sup>，吊车架上设置一套称量装置，具有自动去皮、计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能，并能在吊车控制室显示、统计投料的各种参数，与垃圾卸料门的开启进行连锁控制。



吊车除了为 3 台焚烧炉加料之外，还可以对垃圾进行搬运、搅拌和倒垛。垃圾有序堆放到预定区域，并结合工况控制投料，以确保入炉垃圾组分均匀、燃烧稳定。

吊车操作工在位于垃圾储坑侧上方吊车控制室内进行操作。在垃圾储坑墙及其周边操作人员视力死角处设摄像头，把监视信号传送到吊车操作室的监视屏。吊车配备半自动操作系统及全自动操作系统，可随时进行快速切换。

### 3.2.3 污泥干化系统

污泥干化系统主要包括主干化系统、干污泥输送机贮存系统、蒸汽及凝结水回用系统和循环冷却水系统等。

#### 3.2.3.1 主干化系统

##### (1) 超圆盘干燥机

本系统设计选用 7 台超圆盘干燥机，干燥机采用变频调速控制，干化用热源为低品位蒸汽，参数约为 0.5MPa.G 的饱和蒸汽。设备外形如图 3.2-4 所示，主要参数见表 3.2-1：



图 3.2-4 污泥干化工艺流程示意图

表 3.2-1 超圆盘干燥机主要参数

超圆盘干燥机数量	7 台（分两期建设，一期 4 台，二期 3 台）
传热面积	411m <sup>2</sup>
全容量	26m <sup>3</sup>
装机功率	90kW
外形尺寸	10100 × 3000 × 3550 mm
转速	0~9 r/min（变频可调）
干化方式	间接传热
配套设备	减速机、齿轮传动和电动机
年运行时间	不低于 8000h

## (2) 尾气处理装置

尾气处理装置包括尾气预除尘设备、尾气冷凝器、尾气引风机、废水收集系统等，其各自功能如下：

①尾气预处理设备：将蒸发后尾气中的颗粒物质去除，每台超圆盘干燥机配置 1 台尾气预处理设备。尾气预处理设备采用高效蜗壳渐变式除尘器，是对针对汽、气、液三相介质开发的专用除尘器，为超圆盘干燥机厂家配套产品，设计流量为  $8500\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率不小于 90%。经高效除尘脱除的灰尘通过密封管道定期排至湿污泥仓再进行干化处理。

②尾气冷凝器：预除尘后的废气进入冷凝器间接冷却后形成冷凝废水，不凝气体通过后部引风机抽出，设计冷却水量  $300\text{t/h}$ （温升： $6^\circ\text{C}$ ），辅助配套冲洗水泵及冲洗机构等。

③尾气引风机：将污泥干化过程中蒸发出来的水蒸汽从干燥机内抽出，同时对系统内部形成负压环境，风量  $16000\text{m}^3/\text{h}$ ，风机采用一用一备配置。

④废水收集系统：将污泥干化过程中冷凝下来的废水收集后，通过泵送方式输送至污水处理站进行处理，收集输送水量  $25\text{m}^3/\text{h}$ ，辅助配套废水箱及废水泵，所有设备共用一套废水收集系统。

### 3.2.3.2 干污泥输送机贮存系统

经超圆盘干燥机干化后出料的干污泥的温度约  $70\sim 80^\circ\text{C}$ ，含水率 40% 以下，由于干污泥含水率较低，无法采用泵送方式进行输送，设计采用螺旋输送机送至卸料斗进焚烧炉焚烧。

在在输送机输送过程中采用负压控制，可防止输送过程中污泥臭味散发，同时对干污泥缓存仓进行适度强制抽风，配置负压控制，实现室内臭味控制最优化，并不向外扩散。

### 3.2.3.3 蒸汽及凝结水回用系统

本系统热源可采用汽轮机做功发电中段的抽取蒸汽（ $0.5\text{MPa.G}$  饱和蒸汽，耗量约  $24.2\text{t/h}$ ），该蒸汽进入干燥机内放热后在底部凝结成液态水，通过干燥机底部的一套专用疏水阀组排出机体，排出的蒸汽凝结水经一套蒸汽凝结水回收装置回收后连续泵送至垃圾炉给水单元回用。

### 3.2.3.4 循环冷却水系统

循环水系统按  $700\text{t/h}$  污泥干化规模设计，所需冷却水量为  $2100\text{t/h}$ 。

### 3.2.4 焚烧系统

#### 3.2.4.1 垃圾焚烧炉

垃圾焚烧炉系统是垃圾焚烧发电厂的“心脏”，其性能直接影响垃圾焚烧处理的综合排放指标和全套设备的运转率，本项目设计采用多级机械炉排炉，焚烧炉的主要技术参数见表 3.2-2。

表 3.2-2 垃圾焚烧炉主要技术参数

垃圾低位热值	最高 8700kJ/kg
	最低 4187kJ/kg
	设计点 6700kJ/kg
年均水份含量	≤50%
年均灰份含量	≤25%
单炉额定处理能力	750t/d
单炉最大处理能力	825t/d
一次风温度	~220℃
二次风温度	~45℃

#### 3.2.4.2 余热锅炉系统

垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽，蒸汽通过汽轮发电机组变成电能。

余热锅炉是整个垃圾焚烧电厂中的关键设备之一。余热锅炉最重要的特点是：高效、灵活，良好的适应性和维护性能。由于垃圾发热值的变化，良好的适用性尤其重要，尽可能产生稳定的蒸汽，汽轮发电机组才能有效的工作。

本项目拟选用余热锅炉为单锅筒、自然循环、平衡通风水管锅炉。该余热锅炉受热面的设置使烟气以快速降至 250℃ 以下，由于在 250~500℃ 温度范围内极易生成二噁英，因此，在余热锅炉的设计中尽量减少了烟气在该温度范围内的停留时间，以防止二噁英的生成。

在锅炉支承结构以下的三个辐射烟道部分向下膨胀，其它部分和水平烟道自由向上膨胀，对流管束由侧墙的上部联箱支撑，并能自由膨胀。

本项目拟选用的余热锅炉主要技术参数见表 3.2-3。

表 3.2-3 余热锅炉主要技术参数

项 目	单 位	数 据
额定垃圾处理量	t/d	750
额定污泥处理量	t/d	75
额定连续蒸发量	t/h	66.25
额定蒸汽出口压力	MPa (G)	4.0
额定蒸汽出口温度	℃	450

项 目	单 位	数 据
锅筒工作压力	MPa (G)	4.5
锅筒工作温度	℃	257
锅炉给水温度	℃	130℃
排污率	%	~2
排烟温度	℃	200 (-5, +10)
烟气阻力	Pa	~800
锅炉热效率	%	≥80.5

### 3.2.4.3 垃圾焚烧系统性能要求

根据《项目可研》，本项目设计垃圾焚烧炉及余热锅炉的性能参数具体见表 3.2-4。

表 3.2-4 焚烧炉、余热锅炉性能参数表

性能参数名称	单位	数据
焚烧炉数量	台	4
焚烧炉单台处理量	t/h	34.38
焚烧炉超负荷运行时的处理量	t/h	37.82
不添加辅助燃料能使垃圾稳定燃烧的最低低位热值要求	kJ/kg	4550
焚烧炉年正常工作时间	h	>8000
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	2
烟气在燃烧室中的停留时间	S	2
燃烧室烟气温度	℃	>850
助燃空气过剩系数	/	1.8
助燃空气温度	℃	220
焚烧炉允许负荷范围	%	70~110
焚烧炉经济负荷范围	%	70~100
燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm <sup>3</sup>	<50
燃烧室出口烟气中 O <sub>2</sub> 浓度	%	6~12
余热锅炉过热蒸汽温度	℃	450
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0
余热锅炉最大连续蒸发量	t/h	66.25
余热锅炉排烟温度	℃	200
余热锅炉给水温度	℃	130
锅炉效率	%	80.5
焚烧炉渣热灼减率	%	<3



### 3.2.5 点火辅助燃料系统

锅炉点火系统由燃油系统、锅炉燃烧器本体、点火装置、火焰探测器以及相应的控制器和安全保护装置构成。

燃油系统由油罐、油过滤器和供油泵组成，系统采用母管制，供、回油母管接至焚烧炉燃烧器附近。

本项目拟设埋地钢制油罐 2 只，容积  $25\text{m}^3$ 。供油泵 2 台，一用一备，油泵流量为： $3.6\text{m}^3/\text{h}$ ，排油压力： $2.5\text{MPa}$ ，型号： $3\text{Gr}42\times 6\text{A}$ 。

### 3.2.6 热力系统

#### 3.2.6.1 余热利用系统

余热利用系统流程：初步预热的冷凝水经除氧加热加压后送入余热锅炉，垃圾焚烧产生的热量将水加热成  $4.0\text{MPa}$ 、 $450^\circ\text{C}$  的中温中压过热蒸汽供汽轮发电机组发电，做功后的乏汽经凝汽器冷凝成水后由凝结水泵泵送至汽封加热器、低压加热器加热，最后进入除氧器，又开始下一次循环。

主要设备有：汽轮机、发电机。

辅助设备有：凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器、给水泵、连续排污扩容器、定期排污扩容器、疏水箱、疏水扩容器、交直流油泵、油箱、冷油器、空气冷却器、减温减压器、旁路冷凝器等。

#### 3.2.6.2 汽轮发电机组

汽轮发电机组由汽轮机、发电机、冷凝器、冷凝水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器等组成。汽轮机为单缸、凝汽、冲动式汽轮机，三级抽汽。发电机为空冷式发电机，无励磁。汽轮发电机采用 DEH 控制，可以实现汽轮发电机的启停、负荷调整、以及事故处理。并采用 TSI 系统，对汽轮机的超速、振动等进行监测保护。

由余热锅炉供应的中压过热蒸汽经汽轮机膨胀做功后将热能转化为机械能，带动发电机产生电能。另外从汽轮机中抽出三路低压蒸汽，一路作为除氧器除氧热源，一路作为空气预热器热源，一路作为低压加热器加热冷凝水热源。做功后的乏汽经冷凝器冷凝为凝结水，再经低压加热器加热，经除氧器除氧后供余热锅炉。

#### 3.2.6.3 热力系统

##### (1) 主蒸汽系统

本项目采用四炉二机运行方式，主蒸汽系统采用母管制，设电动排空（排汽管消声器），以满足锅炉启停和其它情况的排空需要。

#### （2）凝结水系统

凝结水采用母管制系统，每套机组配选的凝结水泵两台，一用一备，运行中投入联锁状态互为备用，凝结水泵出口管路设有再循环管，再循环管上装有调节阀。

#### （3）回热抽汽系统

汽轮机设三级非调整抽汽，第一级供空气预热器、第二级供除氧器，第三级供低压加热器。当汽轮机抽汽参数不足时，除氧器汽源由主蒸汽经减温减压后供给。

汽轮发电机组设二台处理能力为每小时 150 吨的除氧器和一台 50m<sup>3</sup> 除氧水箱，除氧水箱可满足锅炉 20 分钟的用水量。

#### （4）给水系统

锅炉给水系统为母管制。配有三台变频给水泵，其中二台运行，一台备用，三台泵互为联锁备用。每台泵供水量可根据供汽量的变化通过中控室计算机进行自动调节。

#### （5）冷却水系统

汽轮机凝汽器、冷油器、发电机空气冷却器等由闭式循环冷却水系统供给，冷却塔为机力冷却塔。其它如泵、风机等的冷却由工业水供水管供给。

#### （6）排污及疏放水系统

设一台连续排污扩容器和定期排污扩容器，连续排污扩容器的二次蒸汽接入除氧器汽平衡管，污水接入废水处理系统。

锅炉和汽轮机的疏放水采用母管制；设一台 30m<sup>3</sup> 的疏水箱，同时设有两台疏水泵，一台运行，一台备用，可将疏水送入除氧器，同时 30m<sup>3</sup> 的疏水箱也可作为停炉放水的收集水箱；除氧器溢放水也排入此箱内。疏水箱上装有除盐水补水管路。

汽机本体加热器的疏水利用压差自流至凝汽器，汽机本体及本体部分的蒸汽管道疏水接入本体疏水扩容器，扩容后接入凝汽器，其它蒸汽管道疏水接入共用疏水扩容器。

#### （7）补水系统

来自化水间除盐水主要补入除氧器和凝汽器，部分补入疏水扩容器作蒸汽降

温用。汽包水位通过三冲量串级调节，并可通过摄像头在中控室工业电视上监视。

#### (8) 主蒸汽旁路冷凝系统

垃圾焚烧发电厂应以处理垃圾为主，为保证垃圾发电厂的常年运行，本项目配有一套蒸汽旁路系统，当汽轮发电机组检修或故障停机时，焚烧炉/余热锅炉产生的蒸汽通过旁路系统冷凝。做到停机不停炉，保证垃圾的处理量。

汽机停机时，主蒸汽由旁路经减温减压装置后进入旁路冷凝器，冷凝后的冷凝水由冷凝水泵送入到除氧器。系统正常运行时，旁路系统处于备用的状态，由旁路切断阀断开。系统中的减温减压器的降温减压用水来自给水母管。

#### (9) 余热利用系统性能参数

根据《项目可研》，本项目设计余热利用系统性能参数具体见表 3.2-5。

**3.2-5 余热利用系统性能参数汇总表**

项目	单位	数据
汽轮机数量（总规模）	台	2
型号		N35-3.9/435
额定功率	MW	35
额定转速	r/min	3000
进汽压力	MPa	3.9
进汽温度	℃	435
进汽流量	t/h	128.5
排汽压力	MPa(a)	0.007(绝对)
发电机数量（总规模）	台	2
额定功率	MW	35
额定电压	KV	10.5
功率因数		0.8
额定转速	r/min	3000
冷却方式		空冷

### 3.2.7 主要设备清单

本项目的设备涉及垃圾接收系统、垃圾进料系统、焚烧炉/余热锅炉系统、烟气处理系统、余热利用系统等，主要设备技术参数见表 3.2-6。

3.2-6 主要设备清单一览表

序号	设备名称	性能参数	数量	备注
1	汽车衡	最大称量：50 t（1 台 120t）	3	
2	垃圾池卸料门	型式：电动	10	
		卸料门尺寸：5000×3600mm		
3	桥式垃圾抓斗起重机	型式：双梁桥式	3	
		起重量：16t		
4	垃圾抓斗	型式：电动液压多瓣式	4	
		传动方式：液压		
		抓斗容积：10m <sup>3</sup>		
5	单轴卧式超圆盘干燥机	型号：SDK370D	7	
		功率：90kW		
6	焚烧炉	型式：机械炉排炉	4	
		额定垃圾焚烧量：750t/d 含干化污泥焚烧量：<75t/d		
	余热锅炉	蒸汽温度：450℃		
		蒸汽压力：4.0 Mpa		
		额定蒸汽量：66.25t/h		
		给水温度：130℃		
		排烟温度：200℃		
		热效率：80.5%		
7	纯凝式汽轮机	额定功率：35MW	2	
		额定转速：3000rpm		
		额定进汽压力：3.9Mpa(a)		
		额定进汽温度：435℃		
		额定进汽量：128.53t/h		
8	发电机	额定功率：35MW	2	
		功率因数：0.8		
		额定转速：3000rpm		
		出线电压：10500 V		
		励磁方式：无刷励磁		
9	反应塔	烟气处理量：~152000Nm <sup>3</sup> /h	4	
		进口烟气温度：200℃		
10	布袋除尘器	烟气处理量：152000Nm <sup>3</sup> /h	4	
		进口烟气温度：150℃		
		过滤速度：0.8m/min		
	布袋滤料	PTFE+ePTFE 覆膜		



### 3.3 公用辅助工程

#### 3.3.1 电气系统

##### 3.3.1.1 输变电系统

###### (1) 电力工程概况

本项目配套 2 台额定功率为 35MW 汽轮发电机组，发电机出口电压为 10.5kV，所发电量除厂用电消耗外剩余电量经 2 台主变压器升压至 110kV 后，就近送往当地吉安变电站。

###### (2) 电气主接线

上网联络线为 1 条 110kV 电缆线路。110kV 电气系统接线采用单母线接线，110kV 选用 2 台主变压器。发电机与主变压器采用单元接线，发电机出口配置真空断路器。经电抗器后设置对应机组的 10kV 厂用电段。10kV 采用单母线分段接线。1#发电机组 10kV 厂用电接 10kV I 段母线，2#发电机 10kV 厂用电组接 10kV II 段母线。10kV 两段厂用电间设置 10kV 母联断路器。

0.4kV 厂用电系统为单母线接线按炉分段，设置四台厂用工作变压器和一台厂用备用变压器，备用变为明备用方式。

##### 3.3.1.2 厂用电系统

###### (1) 电压等级及接线形式

发电机出口电压为 10.5kV，厂用电高压电压等级定为 10.5kV，低压电压等级为 400V。引风机、一次风机、给水泵和厂用变压器接在 10.5kV 母线上，其他用电设备接在 400V 配电段上。10.5kV 按发电机分段。400V 按炉分段，1# 2# 3# 4#炉对应 1# 2# 3# 4#厂用工作变，另设同容量厂用备用变压器 1 台。

厂用电低压段采用按炉分段的方式接线。设低压厂用变压器 4 台，分别为 4 台锅炉及 2 台发电机供电。另设一台同容量低压备用变压器，任一台工作变压器故障跳闸时，备用变压器自动投入，由备用变压器承担保障变压器用电负荷。

由于用电负荷主要集中于主厂房，厂用电配电主要采用放射式配电方式，10kV 厂用电负荷由 10kV 配电柜直接供电，低压厂用电动机，一般 I 类电机和 75kW 及以上的 II、III 类电动机由低压配电柜直接配电，由 DCS 系统进行集中自动控制，就地仅装设紧急停止控制按钮，其余小容量设备在厂房内按功能区域分别设置就地动力分配电箱进行配电。

###### (2) 厂用电负荷配电

发电机出口选用额定短路开断电流为 50kA 的真空断路器。

10kV 厂用电负荷由 10kV 配电柜直接供电。10kV 配电装置采用铠装式金属封闭中压开关柜 KYN28-12，配真空断路器，断路器短路开断电流 31.5kA。

0.4kV 厂用电系统为单母线接线按炉分段。0.4kV 厂用变压器选用 2500kVA 配电干式变压器 5 台，其中 4 台为工作变压器，1 台为备用变压器，备用方式为明备用。当任何一台厂用工作变压器故障跳闸时，备用变压器自动投入，由备用变压器承担故障变压器的所有负荷。

低压厂用电配电采用 TN-S 系统，中性点直接接地。

0.4kV 配电设备选用 MNS 低压抽出式开关柜。

### (3) 厂用电配电设备选型及布置

厂用电变压器：选用带外壳干式变压器 SCB11-2500/10.5 10.5/0.4kV D,yn11,Uk=8% ；

低压配电柜：低压抽出式开关柜 MNS 型，配塑壳、框架断路器。

10kV 配电装置布置在主厂房内，低压厂用工作变压器和 380/220V 配电装置共同布置在 0.00 米层低压配电室，紧靠着负荷中心。

高压变频器柜则布置在其专用变频器室内，便于管理及环境控制。

### (4) 事故保安及备用电源

为保证发电厂设备安全，本项目需从地区电网引接一回独立于本工程主电源外的 10kV 线路作应急备用电源用，经一台 1000kVA 配电变压器降至低压 0.4kV，通过低压配电柜馈电至低压保安段母线，作为特别重要负荷备用电源。保安电源和正常电源之间设置电气联锁并带自投装置，确保两电源不同时投入。

保安负荷主要有：汽机交流润滑油泵、通讯电源、计算机监控系统电源、自动化控制系统和调节装置、电动执行装置、消防动力负荷、火灾自动报警系统等。

## 3.3.2 自动控制系统

### 3.3.2.1 控制方式

根据垃圾发电厂工艺流程和运行特点，以及设备的配置情况，采用以下控制方式：

(1) 设置全厂中央控制室，对 4 台机械式炉排炉、2 台汽轮发电机组及相应热力系统采用一套 DCS 进行集中监视和控制。在中央控制室内以彩色 LCD/键盘作为主要的监视和控制手段，实现炉、机、电统一的监视与控制，还设有紧急按钮，以便在 DCS 全部故障时，能进行紧急停炉、停机操作，并使炉内垃圾燃尽。

在控制室设置有工业电视，可对全厂重要区域进行监视。

(2) 对厂内一些相对独立的辅助系统，如污水处理系统、化学水处理系统等，在就地设有独立的控制设备和人机操作接口，用于调试、启动和异常时在就地进行监视和操作，为实现正常运行时无人值守，采用通讯接口方式或将辅助控制系统的上位机远距离设在中央控制室方式，在中央控制室进行监视和操作。

### 3.3.2.2 控制系统水平

设计要求达到如下的自动化控制水平：

(1) 除机组启动前的准备工作和垃圾卸投料及灰渣输送控制外，整套机组启动、停止、正常运行和事故处理均能在中央控制室内通过 LCD 及鼠标、键盘完成。

(2) 辅助车间正常运行时实现无人值班。

(3) 中央控制室内设 6 名运行值班人员，(机组及辅助车间启停及运行工况中的少量现场操作由 3 名巡视人员配合完成)，实现全厂的运行控制管理。

(4) 机组设计有较完善的模拟量控制系统 (MCS)，主辅机保护、联锁及以功能子组为主的顺序控制 (SCS)，能满足机组安全、经济运行的需要。

### 3.3.2.3 中央控制室及布置

(1) 中央控制室的位置

中央控制室位于主厂房 8.00m 层，靠近锅炉房和汽机房，与汽机运转层为同一标高。与中央控制室相邻且在同一标高的还有电子间、工程师室。控制室及电子间下布置有电缆夹层。

(2) 中央控制室及电子间室布置

①中央控制室净空高度为 3.5m。在中央控制室内，设 1 块大屏幕模拟屏，在大屏幕前面安装 DCS 操作员操作台，台上布置 DCS 的液晶显示器 LCD/键盘以及锅炉、汽机、发电机紧急停机按钮等。

②电子间主要布置 DCS 机柜、ETS 柜、TSI 柜、工业电视服务器柜、UPS 电源柜等设备。

### 3.3.2.4 主要控制系统介绍

(1) 焚烧炉自动燃烧控制系统(ACC)

焚烧炉自动燃烧控制(ACC)控制系统由焚烧炉设备商提供的一套完整独立的 DCS 或 PLC 控制系统，可以与 DCS 控制系统实现联网通讯，所有数据上传

DCS 分散控制系统集中监视与控制。

①自动燃烧控制系统（ACC）的主要任务是获得稳定的蒸汽量，同时，严格控制废气中的氧含量，需要同时调节一次风量、二次风量、喂料速度和炉排速度。

②自动燃烧控制系统（ACC）由蒸汽流量控制子系统、炉排速度控制子系统、燃烧用空气流量控制子系统和氧含量控制子系统构成。

③炉膛火焰电视监视系统燃烧炉排燃烧状况由闭路电视系统来监视。如果由于垃圾量的波动或其他因素的影响导致燃烧状况不稳定或燃烧不完全，为了实现垃圾的完全燃烧，降低垃圾的热灼减率，应使炉排减速或停止运行，以改善燃烧状况。另外，还可以通过调整燃烧空气温度改善燃烧。

④燃烧器的启、停：在焚烧炉启动时，燃烧器运行受升温曲线控制；在正常运行受焚烧炉出口烟气控制（烟气温度 $\leq 850^{\circ}\text{C}$ ，自启动）。出口烟气温度测量采用上、中、下断面 3x3 冗余设置。

燃烧器的启动：燃气压力高于最小值、锅炉清净时间不超过 30 分钟、锅炉保护尚未动作、火焰关断阀关闭未发生动作、雾化空气压力低于最小值、燃烧器关断阀关闭未发生动作、燃烧器空气格栅在点火位置。

燃烧器的停止：火焰失灭、锅炉保护动作、火焰监视器自监测失败、超过开始运转程序的运转时间、燃烧器前的燃气压力低于最小值、燃烧器紧急停止运转的按钮动作。

## （2）余热锅炉控制系统

锅炉给水和减温水来自化水车间，通过锅炉高压给水母管，供余热锅炉的给水和减温水。给水经省煤器加热后进入汽包。为了控制汽包水位和主蒸汽温度，在锅炉给水和减水管上设电动调节阀。汽包水位通过三冲量（汽包水位、主蒸汽流量、给水流量）串级调节，从汽包中产生的饱和蒸汽，通过过热器（低温、中温、高温）和喷水减温器，得到过热蒸汽。供汽轮发电机组发电。

余热锅炉控制主要包括以下几部分：

- ◆ 锅炉汽包水位三冲量串级调节系统；
- ◆ 过热蒸汽温度串级调节系统；
- ◆ 炉膛负压调节系统。

## （3）汽轮发电机组控制系统

由于垃圾的燃烧值变化较大，垃圾电站锅炉出口蒸汽往往是非标准的、变化频率较大的。因此垃圾电站汽轮机调节系统除具备通常的转速、功率调节和必要



时配置的抽汽调节以外，还需配置前压（即进汽压力）调节，以稳定锅炉和汽机的运行状态，保证垃圾处理流程的正常工作。本系统采用电液调节系统（DEH）。用自动调节和远程控制方式来连续控制和操作汽轮发电机组的运行。自启动至停机的过程借助于现场设备和中央控制室的操作台来完成，事故停机由自动保安系统来实现。在汽轮发电机完成同步之前，以速度控制方式进行操作，同步之后，采用蒸汽压力控制方式。

#### （4）机组保护系统

①事故停炉保护：当锅炉部分的跳闸条件出现时，保护系统能自动切断进入焚烧系统的所有垃圾和其它燃料，关闭所有风机；（保护条件按锅炉供货商提出的要求设计）。

②为保证汽机安全运行，汽机联锁保护系统主要包括（但不限于）以下内容：润滑油压力过低（三取二）；汽机轴向位移大；凝汽器真空过低（三取二）；汽机超速（三取二）；发电机跳闸；DEH 输出停机信号；中央控制室设手动停机按钮；轴瓦振动过大；轴承温度过高。

③局部保护主要包括（但不限于）以下内容：

- ◆ 锅炉汽包水位保护
- ◆ 主蒸汽压力高（超压）保护
- ◆ 汽机防进水保护

#### （5）烟气处理控制系统

烟气处理控制系统采用分散控制系统（DCS），实现全厂一体化设计。控制系统根据采集的相关信号，控制、调节主要设备运行情况，实现高效处理。

烟气处理控制主要包括（但不限于）以下几部分：石灰浆用量调节，旋转喷雾器控制，脱硫反应塔出口烟气温度控制，活性炭喷射控制，布袋除尘器在线/离线控制，反吹洗控制，预热控制等。

#### （6）污泥干化系统

污泥干化控制系统采用分散控制系统（DCS），实现全厂一体化设计。污泥干化控制主要包括（但不限于）以下几部分：污泥贮存仓（包括液压移动滑架），干燥机，尾气处理装置，干污泥输送系统，蒸汽及凝结水回用系统。

#### （7）地磅称重控制系统

地磅控制系统的硬件主要由称重仪表（带通讯接口），工控机，打印机，车号自动识别系统以及根据需要可选择的远程数据终端、远程票据打印机、车辆位

置检测器、交通指示灯等组成。电力发生故障时，备用电源供应系统应由不间断电源装置连续供电于计算机系统，让计算机系统在停电瞬间不会遗漏资料且可持续操作。除此之外，所有称量数据与资料传到中央控制室作记录、处理及打印报表。

#### (8) 垃圾吊控制系统

采用国内外先进的“触摸屏+PLC+变频调速”控制方案，实现整机综合监控，自动控制及高精度的调速功能。垃圾吊车的各机构全部采用数字化变频调速装置，整机采用 PLC 控制，起重机能实现半自动的抓料，搬运，泊位等功能，即手动/半自动操作。

#### (9) 环保指标在线监测系统 (CEMS)

在每台锅炉烟气出口处各设置一套烟气在线监测设备，在线监测烟气的温度、湿度、流量、压力、粉尘、CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、HCl、O<sub>2</sub>、HF 等参数，数据可以通过预留的通讯接口与环保部门联网，方便政府在线监督管理。同时 CEMS 系统能与 DCS 或 SIS 系统连接，实现远方监测。

另外在厂区门口设置 LED 公示屏，显示主要烟气组分监测数据。

#### (10) 汽机保护紧急跳闸系统 ETS

事故停机保护：当汽轮发电机部分的跳闸条件出现时，保护系统能关闭汽机自动主汽门，调节门及抽汽逆止门。保证系统压力恒定。

#### (11) 汽轮机安全监视系统 TSI

汽轮发电机配备完整的安全监视仪表 (TSI)，包括但不限于：汽轮机转速、瓦振动、轴向位移、胀差、汽缸热膨胀、油箱液位等。

#### (12) 数字电液调节系统 DEH

DEH 系统主要功能:汽轮机转速控制；自动同期控制；负荷控制；参与一次调频；机、炉协调控制；快速减负荷；主汽压控制；单阀控制、多阀解耦控制；阀门试验；轮机程控启动；OPC 控制；甩负荷及失磁工况控制；双机容错；手动控制。

#### (13) 工业电视

为了对重要的生产环节或场所进行监视，全厂设置一套彩色工业电视监视系统，以改善和提高操作条件和水平。工业电视监视系统包括垃圾焚烧锅炉燃烧监视、出渣系统监视、垃圾料斗料位监视、垃圾焚烧锅炉的汽包液位监视等。工业电视监视系统服务器柜放置于主厂房电子间，同时在中央控制室和垃圾吊控室内

设置操作台和彩色监视器。工业电视系统有同 DCS 和大屏幕的通讯接口。

### 3.3.3 给排水系统

给排水系统的设计主要包括生活给水系统；生产水泵供水系统；汽轮发电机组循环冷却水系统；生产生活排水系统；雨水排水系统；初期雨水收集排水系统；垃圾渗滤液排水及处理系统等。

#### 3.3.3.1 给水系统

##### (1) 生产、生活用水量

项目设计夏季最大日用水量约  $6852.3\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产用水约  $6817.3\text{m}^3/\text{h}$ ，市政自来水生活用水量  $35\text{m}^3/\text{d}$ ，具体消耗情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 生产生活用水量估算

用水种类	平均时用水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	最大时用水量 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	最大日用水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	水压要求 MPa	备注
循环冷却水蒸发损失补充水	214.6	214.6	5150	0.2	按循环水量约 1.25% 计
循环冷却水风吹损失补充水	17.1	17.1	411	0.2	按循环水量约 0.1% 计。
循环冷却水排污损失补充水	47.75	64.53	1146	0.2	按循环水量约 0.3% 计
锅炉化水除盐水制备用水	18	50	432	0.25	设备消耗及排放
设备反冲洗净水器反冲洗排水	19.5	19.5	468	0.2	排水作为清净下水排入厂外清下水排放口
给料斗及溜槽冷却用水	4	4	96	0.35	
污水处理站生产用水	1.5	3	36	0.35	
车间清洁冲洗用水	0.25	1	6	0.35	
锅炉降温并降温耗用水	1.88	5	45	0.2	
道路洒水用水	1.5	1.5	36	0.2	消耗，利用中水
绿化用水	3.92	3.92	94	0.2	消耗，利用中水
生活用水	1.46	3.6	35	0.4	员工按 140 人计，用水定额 $250\text{L}/\text{人}\cdot\text{班}$
生产生活总用水量合计	331.46	387.75	7955		
生产生活实际总耗用水量合计	285.5	333.77	6852.3		扣除污水处理站回用部分 $1102.7\text{m}^3/\text{d}$

## (2) 供水水源及水质净化处理系统

生产消防水源采用厂外西江江水，生活水源采用市政自来水。在江边适当位置建取水加压泵房，江水由取水泵房内取水泵取水，DN250 压力输水管输送到厂区，经水表计量、投加絮凝剂和助凝剂，经集混凝反应、沉淀、过滤于一体的一体化全自动反冲洗净水器处理、消毒后，一部分供循环冷却补充用水，自流至循环冷却水系统集水池，另一部分进入生产水池，由生产工业水泵供厂区生产用水。厂区夏季最大日江水需取水量约为  $6817.3\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活用水由厂外市政自来水接管，经水表计量后进入生活水箱，再由生活供水泵供厂区生活用水。厂区夏季最大日自来水需水量约为  $35\text{m}^3/\text{d}$ 。

取水加压泵房配加压水泵 3 台，2 用 1 备。水泵参数： $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程待定。输水管道采用球墨给水铸铁管或焊接钢管。

净水系统配一体化自动反冲洗净水器 2 台，单台处理水量  $150\text{m}^3/\text{h}$ ，处理出水浊度 $\leq 3\text{NTU}$ 。

净水系统配絮凝剂投药装置 1 套，配助凝剂投药装置 1 套。

## (3) 生活供水系统

生活用水采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式。最大小时用水量约  $10\text{m}^3/\text{h}$ 。生活用水由厂外市政自来水接管，经水表计量后进入生活水箱，经变频调速供水设备供厂区生活用水。厂区设独立的生活给水管道系统。

生活给水系统配  $12\text{m}^3$  不锈钢水箱 1 个。变频调速供水设备 1 套，额定供水量  $10\text{m}^3/\text{h}$ ，额定供水压力  $0.45\text{MPa}$ 。

## (4) 生产清水泵供水系统

生产清水泵系统给水采用生产水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由生产储水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供锅炉除盐制备用水、生活污水处理站生产用水、给料斗及溜槽冷却用水及车间清洁用水等。

生产清水泵配置最大小时用水量约  $50\text{m}^3/\text{h}$ 。系统配生产水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。

## (5) 生产工业水泵给水系统

生产工业泵给水系统采用循环冷却塔集水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由循环冷却塔集水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供螺杆空压机、冷冻干燥机、引风机、汽水取样冷却器、一、二次风机、锅炉给水泵、凝结水泵、Y 型油泵等设备冷却用水，这部分水经冷却设备后回流至汽机



循环冷却水系统经冷却塔冷却后进入集水池，循环使用；另一部分供飞灰加湿机、飞灰固化用水、烟气处理降温用水、出渣机冷渣用水、炉排漏渣输送机冷却用水、垃圾运输引桥、地磅区冲洗用水和垃圾卸料平台冲洗用水。

生产工业水泵配置最大小时用水量约  $1100\text{m}^3/\text{h}$ 。系统配生产水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。

### 3.3.3.2 循环冷却水系统

#### (1) 循环冷却水量

汽机、发电机冷却夏季最大循环冷却水量约  $16200\text{m}^3/\text{h}$ 。循环冷却水设备进口水温  $40^\circ\text{C}$ ，冷却后出口水温  $32^\circ\text{C}$ ，冷却温差  $8^\circ\text{C}$ 。循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水并吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经机力通风逆流式钢筋混凝土框架冷却塔冷却至  $32^\circ\text{C}$  后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。

污泥干化夏季最大循环冷却水量约  $700\text{m}^3/\text{h}$ 。循环冷却水温差  $6^\circ\text{C}$ 。循环冷却水由生产工业水泵从冷却塔集水池吸水并吸水，提升加压至污泥干化设备进行冷却，冷却出水经机力通风逆流式钢筋混凝土框架冷却塔冷却至  $32^\circ\text{C}$  后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。

循环冷却水系统流程如下：

循环冷却集水池→循环冷却水泵→循环水管→设备冷却→冷却塔→回流循环冷却集水池。

#### (2) 循环水泵

综合水泵房设循环水冷却系统循环水泵 5 台，4 用 1 备。水泵参数： $Q=4500\text{m}^3/\text{h}$ ， $P=0.20\text{MPa}$ ， $n=980\text{r}/\text{min}$ ，电机功率  $N=250\text{kW}$ ，循环冷却水量可达  $18000\text{m}^3/\text{h}$ ，满足要求。

#### (3) 冷却塔

循环水冷却系统冷却塔选用规模为  $4\times 4500\text{m}^3/\text{h}$  方形机械通风组合逆流式钢筋混凝土框架结构冷却塔 1 座，组合布置。循环冷却总水量  $18000\text{m}^3/\text{h}$ ，塔体平面尺寸  $62\times 15.5\text{m}$ ，风机直径  $\phi 8550$ ，风机功率  $2\times 160/75\text{KW}/\text{台}$ ，配双速电机。

冷却塔标准设计技术参数：干球温度  $31.5^\circ\text{C}$ ，湿球温度  $28^\circ\text{C}$ ，大气压力  $753\text{mmHg}$ ，进水温度  $43^\circ\text{C}$ ，出水温度  $33^\circ\text{C}$ ，冷却温差  $10^\circ\text{C}$ 。根据天气季节变化，可通过调整运行台数和电机功率达到节省用电的目的。

#### (4) 循环冷却水旁流水处理系统

为了保持循环水有较好的水质，减少循环水的排污水量，节约用水，有效的去除水中的悬浮物、泥垢、盐垢、污垢、锈垢等杂质和控制藻类、微生物的繁殖，循环冷却水系统设旁流水处理系统。循环冷却水经无阀过滤器过滤处理旁流回至冷却塔集水池。

循环冷却水旁流水处理系统配无阀过滤器过滤器 1 台，处理水量 400m<sup>3</sup>/h。

#### (5) 循环冷却水处理加药系统

为了更好的有效控制藻类、微生物的繁殖，在循环冷却水中投加杀菌灭藻剂的方法杀菌灭藻，单位循环冷却水杀菌灭藻投加量为 1-5g/m<sup>3</sup>。采取定期加药装置的投加方式。

为防止设备及管道腐蚀、结垢，在循环冷却水中投加缓蚀阻垢剂，采取定期加药装置的投加方式。

### 3.3.3.3 排水系统

厂区排水采用清污分流排放方式，共设 5 个系统：即雨水排水系统；初期雨水收集排水系统；生产废水、生活污水排水系统；垃圾渗滤液收集排水系统；生产清洁废水排水系统。

#### (1) 雨水排水系统

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管道排入至厂外市政雨水管道或自然水体。

雨水设计流量按下列公式计算：

$$Q=q\Psi F$$

Q--雨水设计流量 (L/s)

q--设计暴雨强度 (L/s.ha)

$\Psi$ --径流系数  $\Psi=0.65$

F--汇水面积 (ha)

设计暴雨强度参考佛山地区暴雨强度公式计算：

$$q=1930(1+0.58\lg P)/(t+9.0)^{0.66}$$

P--设计重现期 (a)，采用 2 年。

t--降雨历时，当 5min 时

设计暴雨强度： $q_5=397.19$  升/秒.公顷

室外排水系统按下式计算：

降雨历时-- $t=(t_1+mt_2)$

式中： $t_1$ --地面集水时间，采用 10min

$t_2$ --管渠内雨水流行时间（min）

$m$ --折减系数，采用  $m=2$

## （2）初期雨水收集排水系统

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输栈桥、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。

初期雨水收集汇水面积约  $3500m^2$ （0.35ha）。

设计初期最大雨水收集流量为  $Q=q\Psi F$

$$Q=q\Psi F=397.19\times 0.90\times 0.35=125.12L/s\approx 7.51m^3/min$$

最大初期雨水需收集量： $W=7.51\times 15=112.65m^3$

厂区设地下初期雨水收集池(有效容量  $V=150m^3$ )1 座。初期雨水经过专用管道排至初期雨水收集池，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。

初期雨水收集池内初期雨水由初期雨水提升泵定时定量输送入厂区污水处理站生产生活污水调节池，经污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB19923-2005 和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2002 的有关水质标准后，回用作为厂区绿化用水、道路洒水及循环冷却水补充水。

## （3）污水排水系统

生产、生活污水排水主要包括：垃圾运输和地磅区域冲洗排水、垃圾卸料区冲洗排水、车间清洁冲洗排水、污水处理站自身排水和生活污水排水等。最大排水量约  $661.7m^3/d$ 。

厂区生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后，与生产污、废水一同排入厂区的污水管道后进入厂区污水处理站生产生活污水调节池，经污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T19923-2005 和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T18920-2002 的有关水质标准后，回用作为厂区绿化用水、道路洒水及循环冷却水补充水。

## （4）垃圾渗滤液收集排水系统

夏季垃圾池渗滤液及垃圾卸料区冲洗排放量日平均约  $610\text{m}^3/\text{d}$ ，属于高浓度有机污水，氨氮含量高。渗滤液中除  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、SS、 $\text{NH}_4^+-\text{N}$  等污染物严重超标外，还含有卤代芳烃、重金属和病毒等污染物。

垃圾渗滤液由垃圾贮坑渗滤液收集池收集，渗滤液提升泵提升输送至厂区渗滤液处理站集中进行处理，处理出水水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》GB/T 19923-2005 的有关水质标准后，回用作为厂区循环冷却水补充水。

#### (5) 清下水排水系统

清下水包括循环冷却水旁流水处理设备反冲洗排水及部分过滤水和江水水质净化处理设备反冲洗排水，最大排水量约  $468\text{m}^3/\text{d}$ 。这部分废水经澄清处理后通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

### 3.3.4 锅炉给水处理系统

拟采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”锅炉给水处理技术，整个系统分为三大部分：预处理、反渗透及电去离子。为了使设备达到较好的运行效果设两套反渗透装置，容量按  $30\text{t/h}$  设计。

原水经过预处理后，达到反渗透进水要求，使反渗透装置能平稳、可靠运行。设备包括多介质过滤器、活性炭过滤器、投药装置等。

设有一套汽水取样装置，供定期监测汽水品质。汽水取样为连续取样，满足在线仪表分析和人工取样分析。通过对汽水品质的监测分析，提示各系统操作人员调整有关参数，保障锅炉和汽轮机的安全运行。该装置主要由减温减压架、仪表屏、恒温装置、取样槽、冷却装置等组成，汽水取样装置冷却水为工业水。

设有一套化学加药装置，给水加氨和炉水加磷酸盐，以改善炉水品质。由分析仪器控制加药泵来实现加药量的自动控制。为保证蒸汽品质，锅炉设有连续排污和定期排污管，连续排污是通过导电率的测量来调节。连排和定排通过管道输入排污扩容器，经降温池后排至场内冷却水池。该装置主要由溶液箱、计量泵、控制设备以及管阀组成。取样加药系统布置在主厂房内。

### 3.3.5 压缩空气系统

工艺用压缩空气系统主要为生产工艺用户，如烟汽处理、飞灰固化、锅炉、化水间、汽机检修等，全厂共需工艺用压缩空气约  $80\text{m}^3/\text{min}$ ，压缩空气压力  $0.7\text{MPa}$ ，压缩空气内含油量小于  $1\text{ppm}$ ，含尘粒径小于  $1\mu\text{m}$ ， $0.7\text{MPa}$  下的气体



压力露点温度为 2℃。

仪表用压缩空气系统是为烟气处理系统和气动仪表提供气源，包括控制阀、调节阀等。全厂共需仪表用压缩空气约 10m<sup>3</sup>/min，压缩空气压力 0.6MPa，压缩空气内含油量小于 0.01 ppm，含尘粒径小于 0.01μm，0.7MPa 下的气体压力露点温度为-40℃。

压缩空气机选用排气量 40m<sup>3</sup>/min，排气压力 0.85MPa 的水冷螺杆空气压缩机三台，二用一备。配缓冲罐一个，初过滤器、冷冻式干燥机、精过滤器、吸附干燥机、高效精过滤器、储气罐各二台。

为防止压缩空气用量不均衡时的压力波动及静置压缩空气内的水分，在螺杆式空压机出口及冷冻式干燥机出口各设置容积均为 12m<sup>3</sup>的压缩空气储罐各 1 个，在吸附式干燥机出口设置容积为 2m<sup>3</sup>的压缩空气储罐 1 个。经过冷冻式干燥机和精过滤器的净化处理，压缩空气的品质完全可以达到生产工艺用压缩空气系统的使用标准；通过吸附式干燥机和高效精过滤器的净化处理，压缩空气的品质则完全可以满足仪表用压缩空气系统的使用要求。

空压机间压缩空气生产全自动化，远程监测，需要时，备用空压机可自动启动。空压机主要运行参数直接进入 DCS 系统进行监测和控制。

### 3.3.6 通风空调系统

#### (1) 空调系统

主厂房内空调场所包括主厂房内的各控制室及办公室、化验室等。主厂房的中央控制室、电子间/继保室等采用一套多联冷暖空调机组；主厂房的化验间、烟气处理检测室、垃圾吊机控制室、地磅房等采用一拖一分体单冷空调机，根据需要独立启停，方便使用和管理。

#### (2) 通风系统

采用全面通风方式进行通风换气，以保证车间内的环境温度符合《工业企业卫生标准》（GBZ1-2010）的要求，各生产工段分述如下：

----高压配电室通过在侧墙设置轴流风机排风，高压配电室的换气次数为 8 次/h。

----化学水处理间等其他需要通风的工艺车间在侧墙设置轴流风机排风，侧墙的低窗自然进气，换气次数为 6 次/h。

----加药间在侧墙设置轴流风机排风，侧墙的低窗自然进气，换气次数为 15 次/h，电机防爆。

----污水泵房、污水池、渗滤液沟的通风，为排除污水的浊气，设置排风装置，将浊气排至垃圾池统一处理；污水泵房、污水池、渗滤液沟采用机械进风和机械排风，新鲜空气由室外吸取，排风排至垃圾池。污水泵房的换气次数为 6 次/h，污水池的换气次数为 12 次/h，渗滤液沟的换气次数为 12 次/h。

----污泥处理间的通风，设置排风装置，将浊气排至垃圾池统一处理；湿污泥接收仓、湿污泥接收间、湿污泥过渡间采用机械进风和机械排风，湿污泥储存间采用自然进风和机械排风新鲜空气由室外吸取，排风排至垃圾池。湿污泥接收仓的换气次数为 20 次/h，湿污泥接收间的换气次数为 4 次/h，湿污泥过渡间的换气次数为 4 次/h，湿污泥储存间的换气次数为 3 次/h。

----电缆夹层在侧墙设置轴流风机排风，侧墙的低窗自然进气，换气次数为 8 次/h。

----出线小室在侧墙设置轴流风机排风，侧墙的低窗自然进气，换气次数为 12 次/h。

----空压机间在侧墙设置轴流风机排风，侧墙的低窗自然进气，换气次数为 8 次/h。空压机选用水冷型，可减少热空气的产生。

----卫生间的排风由排气扇排往大气，低窗进气。换气次数为 12 次/h。

焚烧间、烟气净化厂房、汽机间、设气楼自然排风。

### 3.3.7 消防系统

#### (1) 消防水源及储水量

消防水源采用厂外西面西江水取水。在西江边适当的河边建取水泵房，经取水泵取水加压，由输水管输送至厂区，通过水表计量、一体化净水器处理后，进入厂区冷却塔集水池、生产贮水池储水，供生产、消防用水。消防用水储存在冷却水集水池，储水有效容积约  $2500\text{m}^3$ ，集水池使终为满水位状态，消防用水平时不会被动用，且有补充水保证，满足消防灭火要求。

#### (2) 消火栓灭火系统用水量

消防用水量按用水量最大的主厂房设计。主厂房其生产火灾危险性为丁类，建筑物耐火等级为二级。设计消防用水量如下：室外消火栓灭火系统用水量为  $35\text{L/s}(126\text{m}^3/\text{h})$ ，火灾延续时间按 2h 考虑)，室内消火栓灭火系统用水量为  $25\text{L/s}(90\text{m}^3/\text{h})$ ，火灾延续时间按 2h 考虑)，焚烧炉进料斗入口灭火系统用水量为  $10\text{L/s}(36\text{m}^3/\text{h})$ ，火灾延续时间按 1h 考虑)。厂区同一时间发生火灾次数为 1 次，发生火灾最不利情况为室内、室外消火栓灭火系统同时使用灭火，一次消防最大

用水量为  $432 \text{ m}^3$ 。

### (3) 消火栓灭火系统

消火栓灭火系统采用室内、外消火栓合用的临时高压消防供水系统。消防供水泵布置在综合水泵房内，消防稳压泵及稳压罐布置在主厂房高位消防水箱处。平时通过消防稳压泵及稳压罐维持消防管网压力，消防灭火时，除可根据电接点压力控制消防供水泵启动供水外，还可通过消防按钮启动消防泵供水灭火。另综合水泵房及消防控制中心均设开、停消火栓加压供水泵的控制装置，控制消防泵的运行。

在主厂房的较高位置设有效容积为  $18 \text{ m}^3$  的高位消防水箱，确保消防灭火前十分钟室内消火栓的消防用水量。

### (4) 消火栓灭火系统 供水设备

室内、外消火栓灭火系统用水量为  $60 \text{ L/s}$  ( $216 \text{ m}^3/\text{h}$ )，供水量和水压由消防水池及室内、外消火栓灭火系统全自动气压供水设备保证。

消火栓灭火系统配供水设备 1 套，额定供水量为  $Q=216 \text{ m}^3/\text{h}$ ，供水额定压力  $P=0.70 \text{ MPa}$ 。设备配主消防泵(XBD7.6/60-150G-460)2 台，1 用 1 备，额定供水量为  $Q=216 \text{ m}^3/\text{h}$ ，额定扬程为  $P=0.76 \text{ MPa}$ ，电机功率为  $75 \text{ KW}$ ；配稳压泵(XBD8.8/5-50DL) 2 台，1 用 1 备，额定供水量为  $Q=18 \text{ m}^3/\text{h}$ ，额定扬程为  $P=0.35 \text{ MPa}$ ，电机功率为  $7.5 \text{ KW}$ ；配气压罐 1 个( $\varnothing 1200 \times H2450$ )。

### (5) 灭火器的配置

按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 的规定和要求，在全厂建筑物内的不同场所，配置磷酸铵盐手提式和推车式 ABC 类干粉灭火器、推车式泡沫灭火器。另按有关消防法规的要求在建筑物内的不同场所配备相应的防火、防毒面具。在埋地油罐区及油泵房加设灭火毯 2 条，灭火沙  $2.5 \text{ m}^3$ 。

### (6) 火灾自动报警系统

火灾报警控制器及消防联动柜等设备布置于中央控制室内。

火灾自动报警系统由智能式火灾报警控制器、智能式火灾探测器、地址监测模块、控制模块、报警按钮、声光报警器、消防应急广播及消防联动控制柜等组合而成。控制室内另设有可直接报警的外线电话。

根据相关规范在厂区相应区域设置火灾报警探测器、报警按钮及声光报警器。火灾报警控制器接收报警信号后，即时在显示屏上显示报警地点，报警时间，并打印记录；同时根据要求通过火灾报警控制器，经消防联动控制柜启动相关的

消防设备。

系统采用交流 220V 双回路供电，自动切换。控制器自带消防专用 24V 蓄电池，并配备用充电机，保证市电停电时，系统仍能正常工作。

在建筑物内可能散发可燃气体、有毒气体区域设可燃气体、有毒气体报警系统，当所在区域可燃、有毒气体达到预设值时，发出报警信号并显示于报警控制器，同时启动保护区域的声光报警器及联锁启动相应的事故排风机。

### 3.4 环保工程

#### 3.4.1 废气治理工程

##### 3.4.1.1 烟气治理工程

###### (1) 烟气排放标准设计

根据建设单位提供资料，本项目烟气排放浓度限值参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及欧盟 2000 标准进行设计，具体执行限值见表 3.4-1。

表 3.4-1 烟气污染物排放执行标准限值

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2014 标准限值	欧盟限值 2000/76/EC	本项目执行 排放限值
1	颗粒物	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	30	30（半小时均值）	10
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	20	10（日均值）	10
2	NO <sub>x</sub>	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	300	400（半小时均值）	200
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	250	200（日均值）	150
3	SO <sub>2</sub>	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	100	200（半小时均值）	80
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	80	50（日均值）	50
4	HCl	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	60	60（半小时均值）	30
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	50	10（日均值）	10
5	Hg（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.05	0.05	0.05
6	Cd+Tl（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	0.1	0.05	0.04
7	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni（测定均值）		(mg/Nm <sup>3</sup> )	1.0	0.5（+V）	0.5
8	二噁英类（测定均值）		(ngTEQ/Nm <sup>3</sup> )	1	0.1	0.1
9	CO	1 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	100	—	100
		24 小时均值	(mg/Nm <sup>3</sup> )	80	—	60
以标准状态下含 11%的氧气的干烟气为参考值换算						

###### (2) 烟气治理工程设计



根据垃圾焚烧烟气污染物的产生特点,并结合国内外成熟的烟气治理工艺技术,本项目设计采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”的组合式烟气净化工艺,去除焚烧烟气中各类烟气污染物。

#### ①SNCR 炉内脱硝系统

SNCR 法是通过在焚烧炉膛上方的烟气通道内设置喷射口,向烟气中喷尿素  $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$  溶液,在高温 ( $900\sim 1100^\circ\text{C}$ ) 区域,通过尿素分解产生的氨自由基与  $\text{NO}_x$  反应,使其还原成  $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和  $\text{CO}_2$ ,达到脱除  $\text{NO}_x$  的目的。

#### ②半干法脱酸系统

半干法脱酸系统一般由石灰制浆系统、反应塔、旋转喷雾系统等组成。

反应塔布置在余热锅炉后。炉膛内实现脱硝之后的烟气,经余热锅炉进行余热利用并降温后,从反应塔顶部经过导流板均匀地进入塔内。旋转喷雾器布置在塔顶部中心,石灰浆经高度雾化后与烟气同向喷入中和反应塔。在塔内,流体的速度减慢,烟气中的酸性气体和碱性水膜有较长的接触时间。由于水的蒸发可以使烟气快速冷却,降到合理温度,从而提高反应效率。同时,一部分的反应物和灰尘沉降到反应塔底部排出。经初步净化的气体入布袋除尘器前的烟道内喷入活性炭,在布袋除尘器中,反应剂和活性炭被吸附在布袋表面,进一步与烟气中的未完全反应的酸性气体发生反应,以及吸附二噁英和重金属。除尘器灰斗的反应灰和中和反应塔的飞灰通过机械输送系统或气力输送系统送到灰仓。

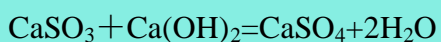
##### a.石灰制浆系统

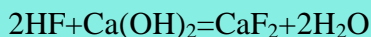
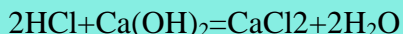
石灰制浆系统用于半干法烟气净化系统石灰浆的制备、储存和输送,系统由  $\text{CaO}$  粉末输送系统、石灰粉储仓、石灰粉末计量装置、硝化槽、储浆罐、石灰浆泵、阀门和管道组成。

在控制系统的控制下,石灰粉从石灰粉储仓进入计量装置,硝化槽内的工业水的计量由液位控制装置完成,通过石灰粉和水的计量可以方便地控制石灰浆浓度。计量后的石灰粉被输送到硝化槽进行搅拌,打开硝化槽至储浆罐的电动阀门,石灰浆溢流到储浆罐备用。

##### b.反应塔

反应塔是除酸脱硫的设备,在反应塔内,石灰浆与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为:





同时，喷入中和反应塔内的水分在高温下蒸发，降低了烟气的温度，使上述反应更加强烈，提高烟气净化效率。另一方面，也可以使烟气进入布袋除尘器时的温度控制在许可范围之内。

在反应塔内，也可去除一些重金属如 Hg、Pb 及二噁英 PCDDs/PCDFs。

### c. 喷雾系统

旋转喷雾系统由旋转喷雾器、变频器、油气润滑冷却单元、一套循环水冷却系统、一套管线及集合盖、一套自动控制系统、冲洗槽、一辆推车、一套工具构成。

烟气通过蜗形的通道从反应塔上部进入，分配板保证烟气以均匀向下的速度通过喷雾器。在喷雾器前端，导向板使烟气产生一个额外的漩涡气流。这样，喷雾盘四周是旋转向下的烟气。

石灰浆和工业水经泵送至喷雾器。在喷雾器底部，一个特殊的分配器保证浆液恰到好处地提供给喷雾盘。在喷雾盘里，浆液被加速，在离心力的作用下，在喷雾盘周围变成细小的微粒。这些微小的石灰浆粒子具有充分的反应面积。

烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。

来自锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被石灰浆中和。

工业水的流量取决于烟气温度，石灰浆流量取决于烟气的酸碱度。

反应塔高度及直径保证了水蒸发及石灰的化学反应有充足的空间和时间。

少部分反应产物沉积在反应器底部，由输送机输送到处理设备，大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。

### ③ 干法脱酸系统

该系统主体设备为消石灰储存装置和喷嘴，采用管道喷入法，直接将消石灰通过高效喷嘴喷入反应塔和除尘器之间的管道内。

喷入烟道中的消石灰与烟气中的酸性气体发生反应，进一步提高脱酸效率，使烟气中酸性气体达标排放。

### ④ 活性炭喷射系统

活性炭喷射装置用于将活性炭粉末送入布袋除尘器前的烟道，主要由活性炭储仓、送料机构、喷射装置等组成。活性炭储仓内的活性炭经过送料机构推料器、

送料轮的输送进入管道，喷射装置由鼓风机将活性炭粉末经过喷嘴吹入烟道。送料轮电机可以采用变频控制，用来调节活性炭喷出量。

喷入烟道中的活性炭可以将烟气中的二噁英类有机残留物、重金属以及酸性气体的反应生成物捕捉下来，形成较大的颗粒，以便于进入布袋除尘系统中在布袋表面截留下来，达到去除烟气中二噁英类和重金属的目的。

#### ⑤布袋除尘系统

根据在垃圾焚烧中废气的成分和废气的性质，本系统拟采用 LPPW 型长袋脉喷袋除尘器，布袋除尘器滤料采用 PTFE+ePTFE 覆膜。

经反应和吸附后的烟气进入布袋除尘器，气流由袋外至袋内，粉尘截留在滤袋外，净化后的烟气从布袋除尘器排出。为了在正常运行中能够检查、检测和更换滤袋以及进行维护工作，除尘器分成若干仓室。操作时，手动隔离需更换滤袋的仓室，并处于安全状态进行滤袋的更换。而除尘系统仍在运行中。

滤袋的清灰采用干燥的压缩空气有规则的间断脉冲从外部作用至袋内。这就确保滤袋的灰渣清下并收集在灰斗。清灰周期通过布袋除尘器的压力降来控制，滤袋的清灰可在线也可离线，在线清灰使布袋除尘器及其部件运行更稳定。

设置一套热风循环系统防止滤袋内结露。此系统通过再循环风机、电加热器使循环烟气保持在一恒定的温度，在布袋除尘器启动时，除尘器预热到 140℃。在事故停机时空气加热系统保持布袋除尘器温度为 140℃。

#### （3）烟气净化系统布置

烟气净化系统布置在每台余热锅炉之后，依次是反应塔、布袋除尘器、引风机和烟囱。反应塔、布袋除尘器、引风机为室内布置。石灰仓、活性炭料仓布置主厂房附近位置。

#### （4）烟气净化在线监测系统

烟气净化系统由工业计算机自动控制；设有在线监测的烟气取样探测器、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、HCl、HF、CO、NH<sub>3</sub>、粉尘等分析仪、烟气流量计以及其它监测信息均通过传感器传送至中央控制室，经计算机显示。采用进口设备，每条生产线配备一套在线监测装置，可实现与环保监测部门联网管理。同时对烟气在线监测的结果对外公示、接受社会公众监督。

#### （5）引风排烟系统

设计每条生产线各设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。因垃圾焚烧烟气波动较大，因此引风机宜加装调速设备，适应负荷变化的需

要，拟设置变频调速设备一套。处理达标后的烟气通过引风机排入新建的 120m 高烟囱排放。

烟囱设计采用多管套筒式烟囱，单管内径为 2.4m，每台炉排烟对应一条烟管。

### 3.4.1.2 臭气污染防治措施

本项目设计采取的臭气防治措施有：

- (1) 采用封闭式的垃圾运输车；
- (2) 进卸料大厅的大门上带有空气幕帘。
- (3) 垃圾卸料大厅设置半自动开启门，平时保持 1~2 个门开启，以利于垃圾池进新风，同时使卸料大厅保持负压状态，防止臭气外逸；
- (4) 在垃圾储坑设锅炉一次风机抽风口，将垃圾储坑内气体作为一次风抽入焚烧炉膛内作为助燃空气，使垃圾储坑区域形成负压，以防臭气外逸；
- (5) 卸料大厅定期喷洒除臭液；
- (6) 渗滤液处理站易产生臭气区域设置臭气密闭收集系统，经风机将污泥干化车间产生的臭气抽至垃圾储坑内，再统一由锅炉一次风机抽至焚烧炉内作一次风用，当焚烧炉检修时通过垃圾储坑的备用通风装置抽至除臭装置去除恶臭物质；
- (7) 污泥干化车间在污泥贮存池及污泥干燥机尾气工段设置臭气密闭收集系统，经风机将污泥干化车间产生的臭气抽至垃圾储坑内，再统一由锅炉一次风机抽至焚烧炉内作一次风用，当焚烧炉检修时通过垃圾储坑的备用通风装置抽至除臭装置去除恶臭物质。

## 3.4.2 废水治理工程

### 3.4.2.1 废水处理方案

本项目产生的废污水包括：垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度有机废水；生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度废水。

本项目拟自设厂内污水处理站，设置 1 套高浓度污水处理系统（渗滤液处理系统）和 1 套低浓度污水处理系统对各类废水进行分质处理，污水处理站出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水



系统补水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）道路清扫、城市绿化标准后进中水池作为厂区中水回用。

清下水包括循环冷却水旁流水处理设备反冲洗排水及部分过滤水和江水水质净化处理设备反冲洗排水，最大排水量约 468m<sup>3</sup>/d。这部分清下水经澄清处理满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后，通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

### 3.4.2.2 渗滤液处理系统

#### （1）设计进、出水水质控制指标要求

渗滤液处理系统主要处理垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度有机废水，根据渗滤液水质特点以及项目拟定的废水处理方案，渗滤液处理系统的设计进出水水质具体见表 3.4-2。

表 3.4-2 渗滤液处理系统设计进出水水质

水质指标 (mg/L)	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮	SS	TP	色度
进水	50000	30000	2000	10000	3	10000
出水	≤60	≤10	≤10	≤10	≤1	≤30
去除效率	99.88%	99.97%	99.5%	99.9%	66.67%	99.7%

#### （2）污水处理工艺方案

本项目设计选用“预处理+UASB+ MBR+NF+RO”组合处理工艺，系统设计处理规模 750m<sup>3</sup>/d，工艺流程见图 3.4-1，具体工艺流程简述如下：

①垃圾贮坑中渗出垃圾渗滤液经导流引出沟流出，通过粗格栅除去渗滤液中的大颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液收集池。

②收集池渗滤液经渗滤液输送泵输送进入细格栅渠，通过细格栅进一步去除渗滤液中的颗粒悬浮物及漂浮物后进入渗滤液调节池。

③调节池，进行水量调节，同时调节池中设置潜水搅拌设备，实现均质均量，并且渗滤液中的有机物颗粒在调节池中发生水解作用，提高了废水的生化性。调节池中渗滤液均质均量后由提升泵提升至混凝沉淀池，投加絮凝剂，经沉淀处理，去除大部分的 SS 及部分不溶性有机物。

④沉淀池出水自流入中间加温水池，通过蒸汽加温，提高渗滤液水体温度，达到厌氧生化处理的最佳温度要求。

⑤中间加温水池渗滤液经厌氧进泵提升进入 UASB 厌氧反应器，进行厌氧

发酵处理，打开高分子物质的链节或苯环，将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质，并最终转化为甲烷、二氧化碳和水。

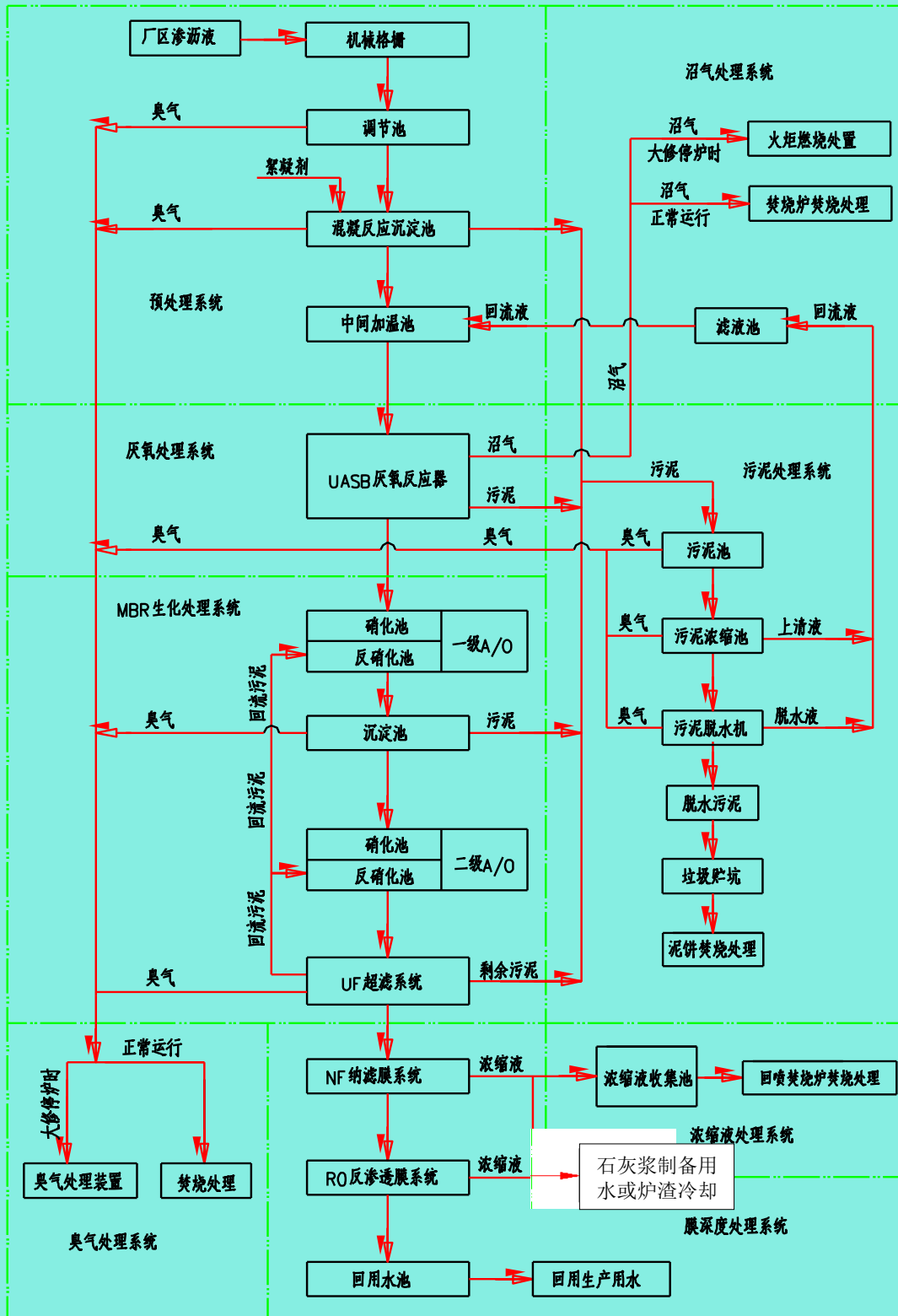


图 3.4-1 垃圾渗滤液高浓度污水处理系统工艺流程

⑥经 UASB 厌氧反应器处理的渗滤液出水，自流依次进入一、二级缺氧/好氧（A/O）生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧（A/O）系统中，渗滤液在硝化池（O 段）好氧的条件下，硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗滤液经大回流量回流反硝化池，与渗滤液进入原液混合，在反硝化池（A 段）缺氧的条件下，反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。在缺氧、好氧状态交替处理，达到去除大部分的有机物及脱氮目的。其中二级 A/O 作为强化硝化反硝化设计，确保氨氮及总氮的水质处理要求。

⑦经两段 A/O 生化系统处理出水，通过 UF 系统进水泵加压进入外置 MBR 超滤膜系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留，出水进入纳滤系统处理进水池。

⑧MBR 超滤膜系统处理出水进入 NF 纳滤膜系统去除大部分二价离子和分子量在 200~1000 的有机物后，出水进入 NF 纳滤清液罐。

⑨NF 纳滤系统处理出水通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质——各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病源体等。确保出水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、氨氮，总氮、重金属离子等达到有关回用水标准要求。

⑩UASB 厌氧反应器、混凝沉淀池、MBR 超滤排出的污泥先进入污泥池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机脱水处理后，污泥含水率将至 75-80%后，运至厂内污泥干化系统处置。

11) NF 纳滤系统产生的浓缩液，储存在浓缩液储池，定量均匀的回喷焚烧炉中焚烧处理。

12) RO 反渗透系统产生的浓缩液，将用作烟气处理石灰浆制备用水和炉渣冷却用水。

13) UASB 厌氧反应器产生的沼气，设一套火炬沼气燃烧处理装置，沼气经收集，通过管道输送至火炬高空燃烧处置。另在有条件的情况下，厂区可考虑建沼气发电项目，供厂区自用电。

### 3.4.2.3 低浓度污水处理系统

#### （1）设计进、出水水质控制指标要求

低浓度污水处理系统负责处理生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度废水，设计进出

水水质见表 3.4-3。

表 3.4-3 低浓度污水处理系统设计进水水质

水质指标 (mg/L)	CODCr	BOD5	氨氮	SS	TP
进水	300	180	30	250	3
出水	≤60	≤10	≤10	≤10	≤1
去除效率	80%	94.44%	66.67%	96%	66.67%

## (2) 污水处理工艺方案

本项目设计选用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”组合处理工艺，系统设计处理规模 700m<sup>3</sup>/d，工艺流程见图 3.4-2。

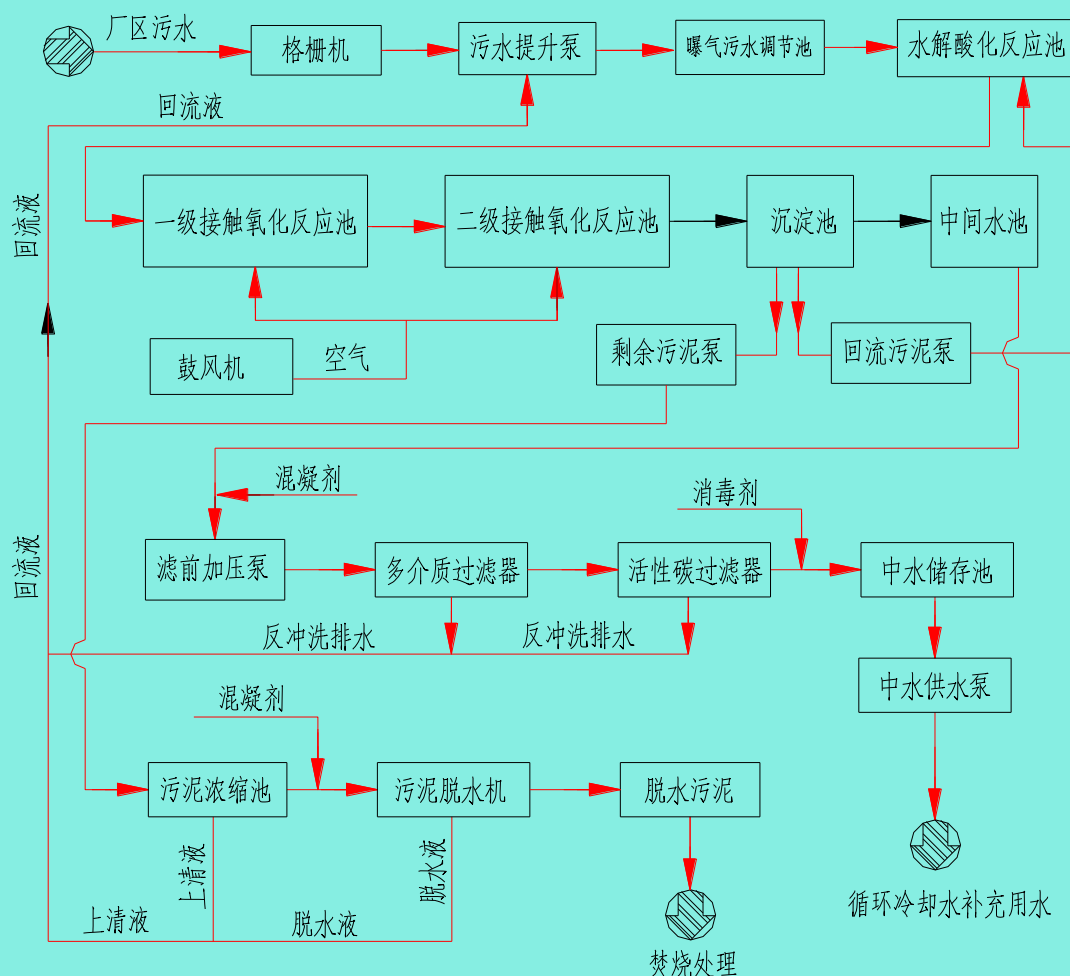


图 3.4-2 低浓度污水处理系统工艺流程

工艺流程简述如下：

①排放污水先进入格栅渠，经格栅机去除较大颗粒悬浮物和较大固体的杂物后，进入污水调节池进行水质和水量调节。调节池污水经污水提升泵提升，依次进入水解酸化反应池、一级接触氧化反应池、二级接触氧化反应池进行生化处理，



去除有机污染物。经生化处理后的废水流入沉淀池进行固液分离，经沉淀后水自流至排放水池。

②中间水池水通过滤前加压泵加压，同时投加混凝剂，依次经过多介质机械过滤器、活性炭吸附过滤器过滤处理，再投加消毒剂消毒处理后进入中水回用储水池储存。

③沉淀池大部分沉淀污泥经污泥泵回流至水解酸化反应池，以进一步脱氮处理，剩余污泥排至污泥浓缩池，浓缩后的污泥加絮凝剂进行污泥脱水，脱水污泥送厂内污泥干化系统处理处置，污泥浓缩上清液及脱水液回流到污水调节池重新进行处理。

### 3.4.3 固体废物治理工程

#### 3.4.3.1 炉渣综合利用方案

##### (1) 除渣系统

锅炉排出的底渣落入排渣机水槽中冷却后，由出渣机直接排入渣坑中，经炉渣吊车抓斗装入自卸汽车运送至有资质单位综合利用。从炉排缝隙中泄漏下来的较细的垃圾通过炉排漏灰输送机送至渣坑。

在每台锅炉底部设置 2 台马丁水封式出渣机，单台出力 10t/h。

炉排漏灰输送机设置在炉排下部，炉排中一些未燃烬的可燃物通过该设备送往灰渣坑中。每台炉设 2 台输送机，每台出力为 2t/h。

设置渣池一座，占地面积为  $6.6 \times 105 = 693\text{m}^2$ ，深 5.0m，满足炉渣贮存约 7 天的量。

渣池内设置灰渣吊车抓斗起重机二台，抓斗容积  $3\text{m}^3$ 。

##### (2) 炉渣综合利用

经高温焚烧后的水冷炉渣是一种密实无菌的化学性质稳定的残渣，经筛分和磁选分离出一些金属物质。研究表明水冷炉渣土木工程特性与砂石相近，具有较高的利用价值，弃之为废，用之为宝，可用作铺路或制砖使用，以制砖使用较多。

将水泥、炉渣和河沙按一定的比例混合，加水搅拌均匀后，进行振压成型；成型之后，将其各置于室内养护室，经过 16~20 小时（根据气温情况而定）静养，即可成为成品砖。炉渣制砖生产工艺流程见图 3.4-3。

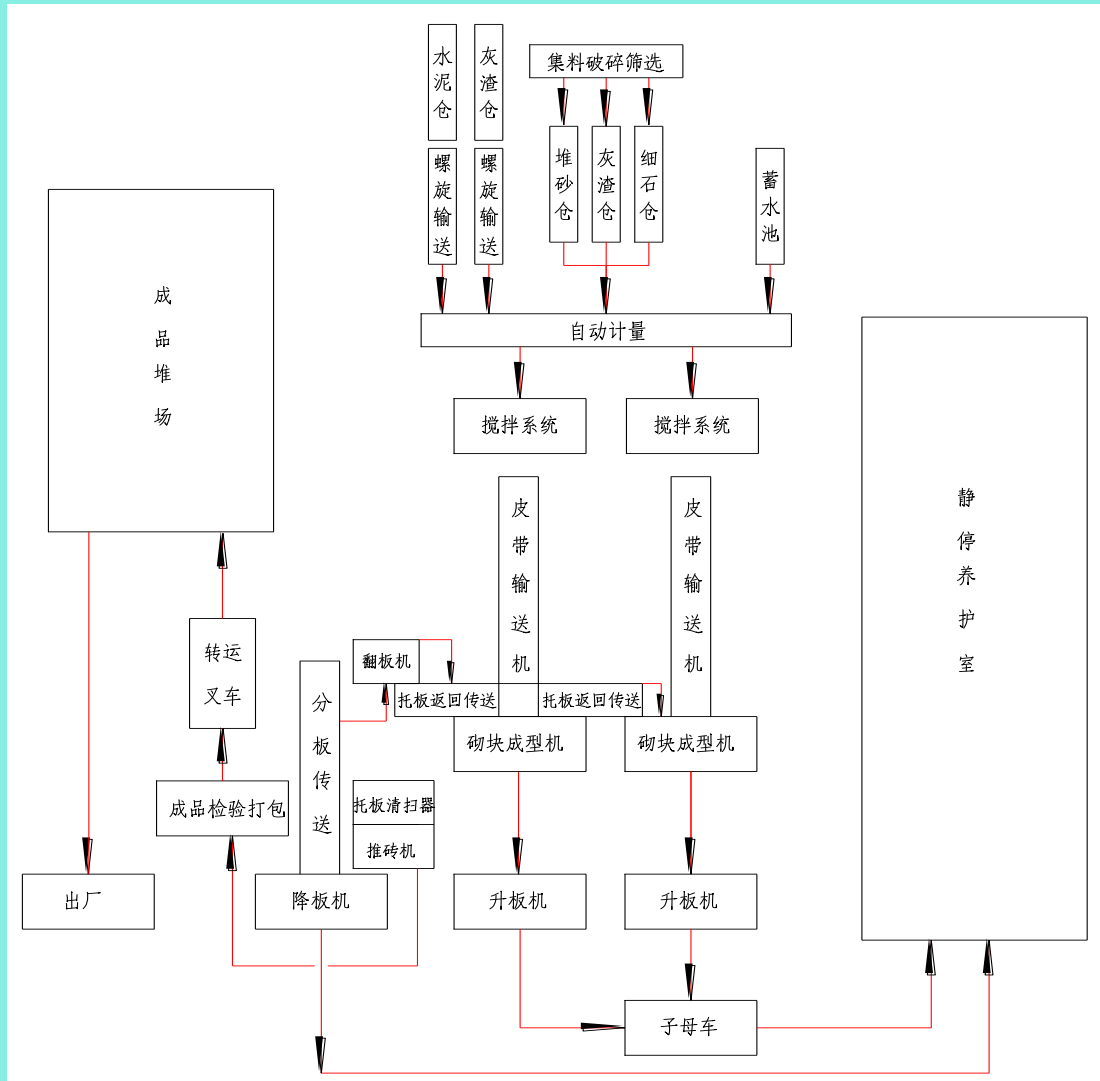


图 3.4-3 炉渣制砖生产工艺流程

### 3.4.3.2 飞灰治理方案

烟气脱酸塔和布袋除尘器等烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰收集后经锁气器输送到埋刮板输送机中，再通过斗式输送机将飞灰送到灰斗暂存，设置 2 个容积为  $150\text{m}^3$  的灰仓。

飞灰仓的飞灰输送至厂内飞灰固化车间，采用水泥-化学药剂稳定化固化工艺技术进行飞灰固化，固化飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的进场标准后，送卫生填埋场指定区域进行卫生填埋处置。

#### （1）飞灰固化处理工艺原理

飞灰固化处理指将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂进行混合稳定化，形成固化产物，并经过一个加热养护过程，去除过多的水分。其作用原理是：通过螯合、

稳定剂与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，并在碱性环境中形成自然界的磷盐矿物质如磷灰石晶体等，该物质对 Pb、Cd、锌等有非常强的吸引力。当飞灰中所含 Pb、Cd 等重金属遇水溶解渗出，将被接触药剂形成的磷灰石吸附，将被其吸附，并会产生取代磷灰石物质中的钙元素，发生沉淀反应、络合反应而形成较为稳定、无害、溶解度极低的络合式含 Pb、Cd 等磷盐矿物质，并利用添加的重金属螯合剂进行包容和固化，从而达到重金属稳定化的目的。飞灰固化处理工艺反应原理见图 3.4-4。

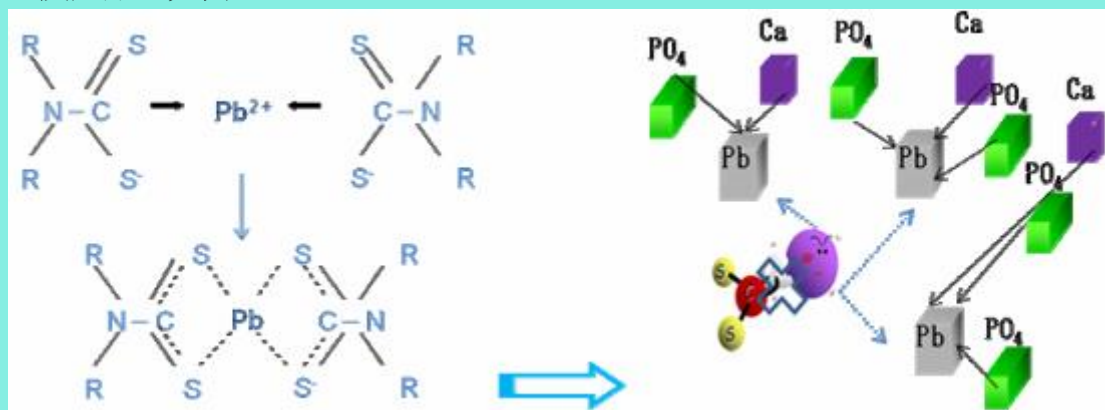


图 3.4-4 飞灰固化处理工艺原理图

## (2) 飞灰处理工艺流程

本项目设置一套水泥螯合剂固化处理装置对飞灰进行固化，将烟气净化系统捕集下的飞灰输送至飞灰贮仓，重金属螯合剂存放在另一个储罐中，在灰仓下面设有旋转卸料阀，飞灰经卸料阀进入计量装置，通过调节控制飞灰和重金属螯合剂的掺混比例，经过计量后重金属螯合剂和飞灰由输送机送入固化机，同时水按一定的比例由输送泵送至固化机，固化机中设搅拌装置使得它们混合均匀，停留一段时间后，形成固化产物。在固化物贮存区内养护一定时间后，进行浸出毒性试验，测试浸出率，并进行抗压强度试验。在毒性试验合格及单轴抗压强度大于 1Mpa 后，运往厂内设置的飞灰固化块临时堆场进行堆放，并定期由专车送往生活垃圾卫生填埋场专区进行最终的填埋处置。本项目飞灰处理的工艺流程见图 3.4-5。

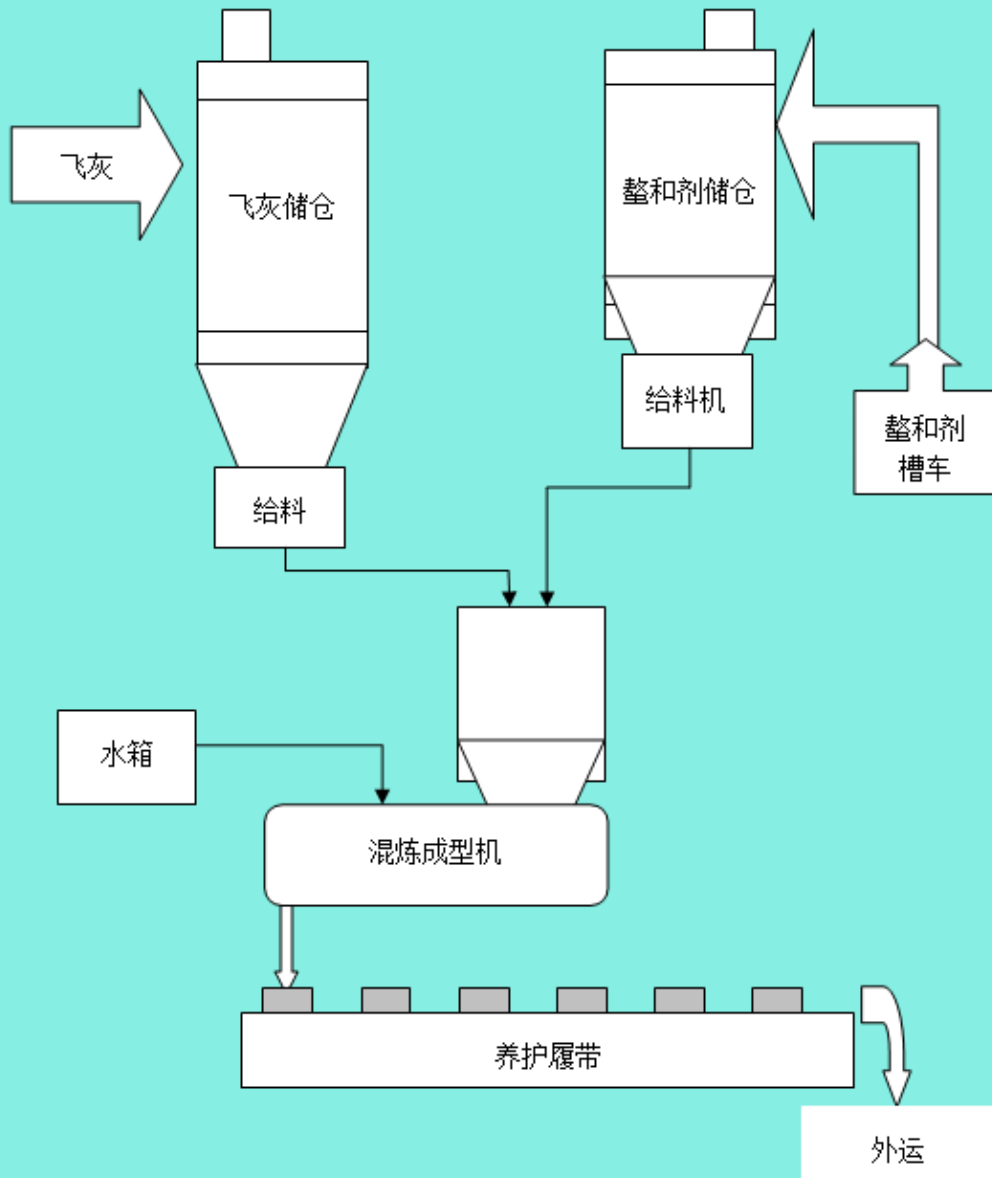


图 3.4-5 飞灰处理工艺流程示意图

飞灰固化设备主要有：灰库、盘式定量给料机、可变速螺旋给料机、飞灰混炼机、螯合剂供给装置和养生皮带输送机。

### 3.4.3.3 其他固体废弃物的治理方案

对于其他的固体废弃物包括污水处理站污泥、废布袋、废活性炭和员工生活垃圾，拟收集后全部投进垃圾储坑，与进厂垃圾一同进入焚烧炉进行焚烧处理，不对外排放。

### 3.4.4 噪声治理工程

主要噪声源包括汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵等，此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。为减少噪声对周边环境的影响，拟采取如下的



噪声防治措施：

(1) 采用工艺先进、噪声小的机械设备，设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，从噪声源头控制。

(2) 对高噪音设备采取降噪措施，包括在高压蒸汽紧急排放口、风机进出口、余热锅炉安全阀排气和点火排汽口、开机抽气口、主蒸汽母管排汽口都装有消声器；发电机和水泵等设备外加噪音隔离罩；风机进出口、水泵进出口加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫，从传播途径控制噪声的传播。

(3) 提高自动控制水平，风机、水泵等高噪声设备的参数检测和自控运行做到无需要人员在现场工作。检修时应对有关人员的工作时间作出相应规定以减少人员受噪声危害。

(4) 主厂房合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑物。

(5) 总图合理布局并加强厂区绿化，充分利用厂内建筑物的隔声作用，利用绿化带降低噪声，减少噪声对周围环境的影响。

(6) 通过加大车辆行驶管理力度，如限制鸣笛和车速等来降低交通噪声。

### 3.5 总平面布置

本项目规划用地面积 195486.2m<sup>2</sup>，总建筑面积约 50090.7 m<sup>2</sup>。总平面布置时结合项目的工艺流程、设备布置和物流方向要求，并充分结合现场的地形环境条件，按节约用地、布局紧凑又便于施工和生产管理的原则，同时适当利用道路和绿化带合理布局各功能分区。

厂区总平面布置详见图 3.5-1，主厂房区平面布置见图 3.5-2，竖向布置见图 3.5-3；厂区平面布置主要技术指标详见表 3.5-1，主要构筑物设计见表 3.5-2。

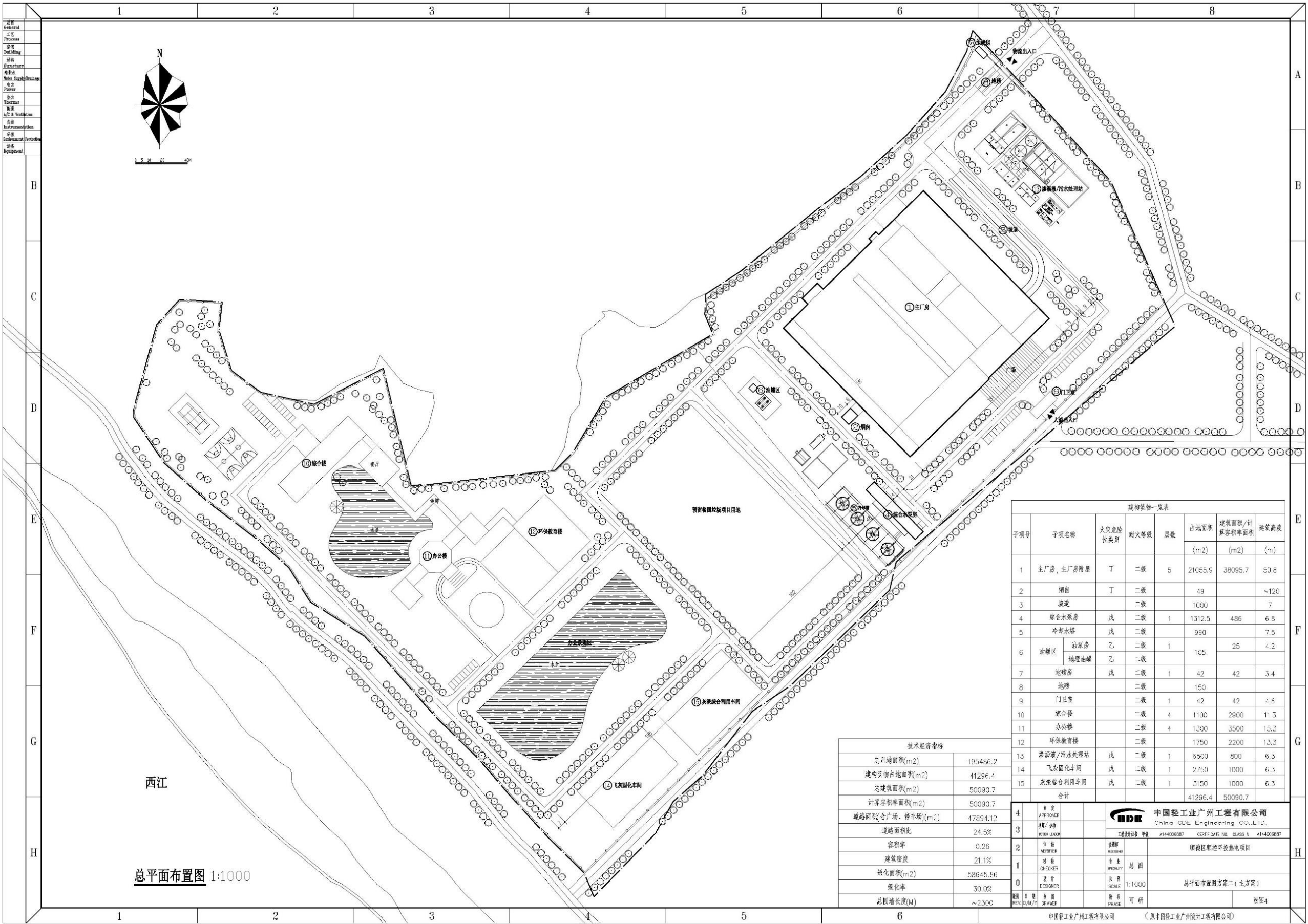


图 3.5-1 厂区总平面布置示意图



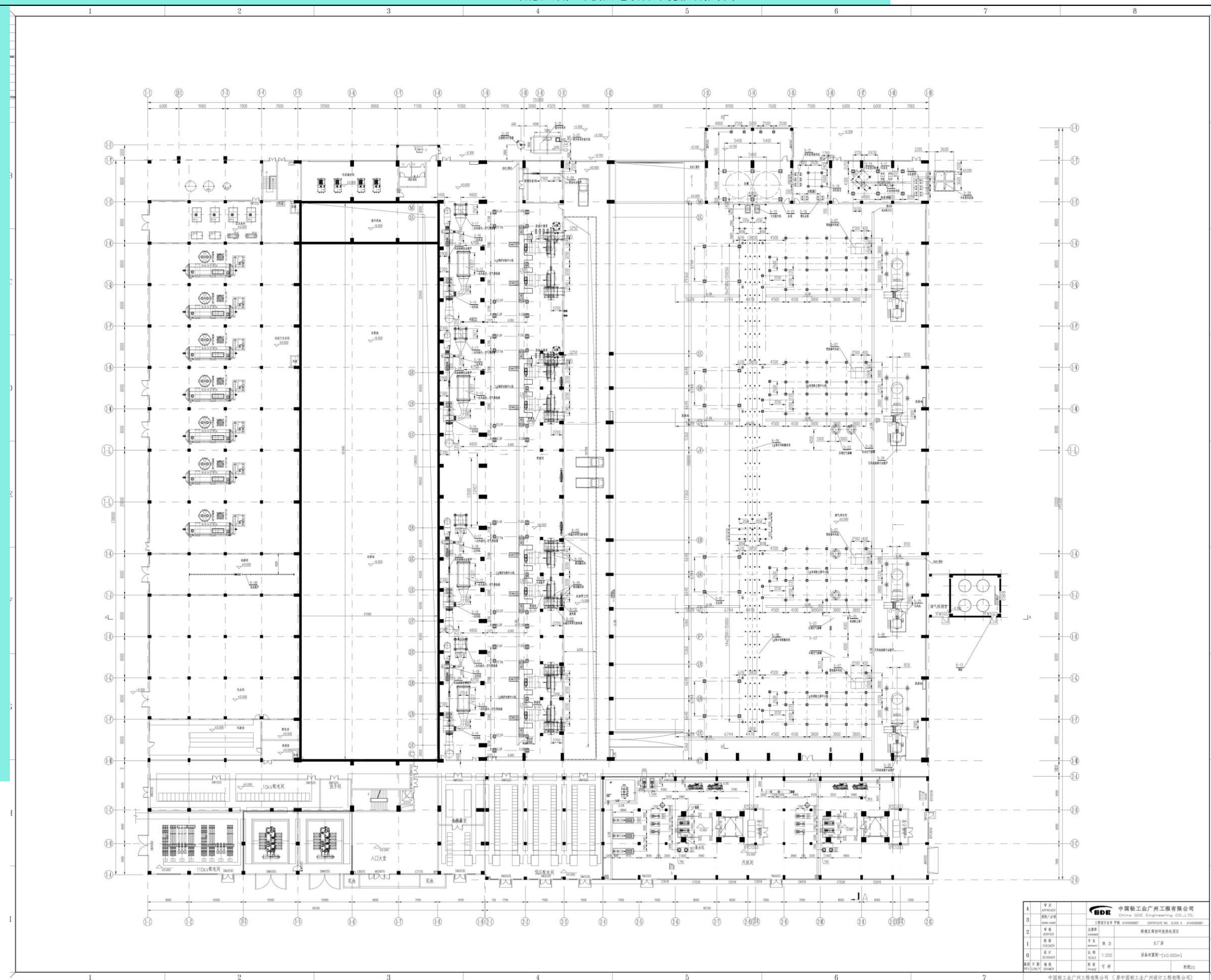


图 3.5-2 主厂房区平面布置示意图

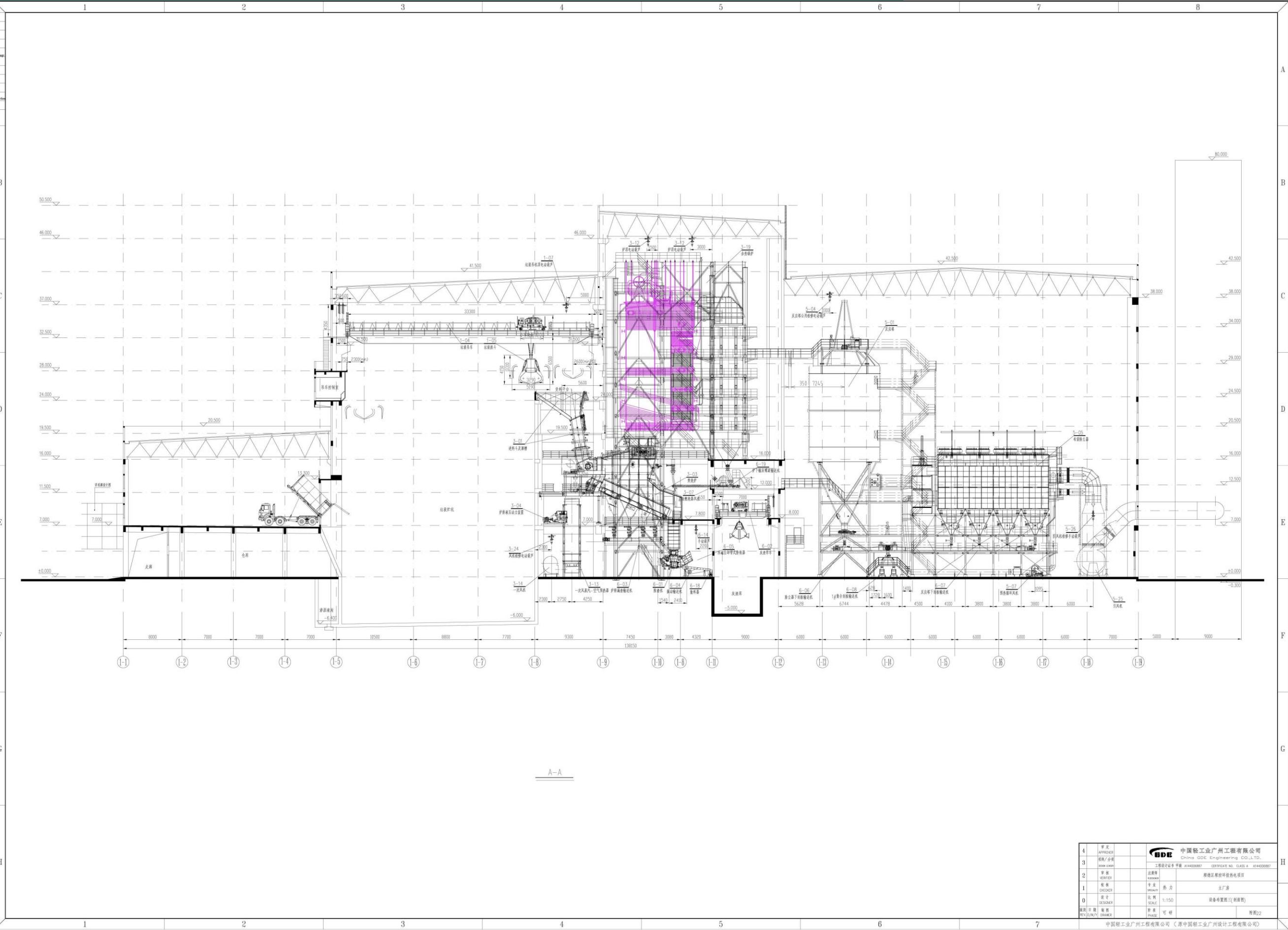


图 3.5-3 主厂房区竖向布置示意图

表 3.5-1 厂区主要技术经济指标

项目		数值
总用地面积 (m <sup>2</sup> )		195486.2
其中	建设用地面积 (m <sup>2</sup> )	150486.2
	预留建设用地面积 (m <sup>2</sup> )	45000
建构筑物占地面积 (m <sup>2</sup> )		36396.4
总建筑面积 (m <sup>2</sup> )		46890.7
计算容积率面积 (m <sup>2</sup> )		67971.2
道路面积(含广场、停车场) (m <sup>2</sup> )		36869.12
道路面积比		24.5%
容积率		0.45
建筑密度		24.2%
绿化面积 (m <sup>2</sup> )		45145.86
绿化率		30.0%
总围墙长度(m)		~2300

表 3.5-2 厂区主要构筑物设计参数一览表

序号	子项名称		火灾危险性类别	耐火等级	层数	占地面积	建筑面积/计算容积率面积	建筑高度
						(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	
1	主厂房, 主厂房附屋		丁	二级	5	21055.9	38095.7 59176.2	50.8
2	烟囱		丁	二级		49		120
3	坡道			二级		1000		7
4	综合水泵房		戊	二级	1	1312.5	486	6.8
5	冷却水塔		戊	二级		990		7.5
6	油罐区	油泵房	乙	二级	1	105	25	4.2
		地埋油罐	乙	二级				
7	地磅房		戊	二级	1	42	42	3.4
8	地磅			二级		150		
9	门卫室			二级	1	42	42	4.6
10	综合楼			二级	4	1100	2900	11.3
11	办公楼			二级	4	1300	3500	15.3
12	渗滤液/污水处理站		戊	二级	1	6500	800	6.3
13	飞灰固化车间		戊	二级	1	2750	1000	6.3
14	灰渣综合利用车间		戊	二级	1	3150	1000	6.3
15	合计					36396.4	46890.7 67971.2	



### 3.6 生产定员与工作制度

拟定全厂生产定员为 140 人，其中厂部及管理人员 22 人，工人及辅助人员 128 人。

各运行车间实行三班制连续运行，运行工人安排四班，采用轮班制，非轮班人员采用日班制，每星期休息两天。

## 4 拟建项目工程分析

### 4.1 项目建设的必要性分析

#### 4.1.1 顺德区环卫总规修编情况

原《佛山市顺德区环境卫生专项规划(2006-2020)》对顺德区生活垃圾处理的规划为：除顺德区杏坛垃圾处理中心建设规模为 1000t/d 的生活垃圾处理设施外，其余生活垃圾处理需依靠外运处理来解决，其中 40% 以上的生活垃圾需依靠外运至佛山市外进行处理。根据该规划情况，《广东省生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》中明确顺德区杏坛垃圾处理中心建设规模为 1000t/d，建设时间为 2016-2020 年。

而根据广东省相关政策，省内各县市均需建设生活垃圾无害化处理场（厂），需完成省制定的无害化目标，随着生活垃圾产量的不断增长和公众环保维权意识的提高，生活垃圾处理设施选址建设日益艰难，各县市已越来越少接收外地的生活垃圾。因此，原《佛山市顺德区环境卫生专项规划(2006-2020)》的生活垃圾处理模式已不合时宜，急需进行调整。

为此，佛山市顺德区环境运输和城市管理局于 2013 年委托广东省建科建筑设计院编制《佛山市顺德区环境卫生专项规划(2013-2020)修编》（以下简称“《环卫规划》”）。

《环卫规划》通过对生活垃圾处理技术的适用性分析，明确顺德区生活垃圾处理技术选择为：“焚烧发电处理设施是顺德区生活垃圾实现区内处理的重点设施，可进行扩建，但必须高标准建设；区内不宜新建卫生填埋场；生物处理技术可用于餐厨垃圾、绿化垃圾等有机易腐垃圾的处理；进一步开展垃圾分类，建立完善生活垃圾减量化资源化系统。”

《环卫规划》通过对污泥处理技术的适用性分析，明确顺德区市政污泥处理技术选择为：“考虑在生活垃圾焚烧处理设施处理能力允许的情况下，优先将城市污泥纳入焚烧处理系统；无法纳入焚烧处理系统的污泥再考虑与餐厨垃圾、绿化垃圾、粪便等有机垃圾进行生物处理，处理后产物用于土地利用。”

#### 4.1.2 顺德区生活垃圾处理设施规划

##### （1）生活垃圾产生量预测

根据《佛山市顺德区环境卫生专项规划(2013-2020)修编》（以下简称“《环卫规划》”），顺德区 2008~2013 年生活垃圾产量统计如表 4.1-1 所示。

**表 4.1-1 2008~2013 年顺德区生产垃圾清运量统计汇总表 (t/d)**

镇 (街)	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
大良	308	305	332	341	352	393
容桂	467	483	512	598	612	612
伦教	129	120	131	134	145	169
勒流	177	167	192	199	216	279
北滘	258	265	302	304	304	326
陈村	144	150	158	169	182	352
乐从	180	191	227	259	290	212
龙江	219	223	247	250	267	333
杏坛	103	97	123	138	151	229
均安	109	109	118	112	121	139
合计	2094	2112	2343	2504	2639	3046

2008~2012 年间顺德区生活垃圾平均年增长率约为 6%，其中最高的为乐从和杏坛，平均年增长率在 10%以上，最低为伦教和均安，平均年增长率为 3%左右。2012 年顺德区生活垃圾产量为 2639 t/d，受“美城行动”等市容市貌整治的影响，2013 年顺德区生活垃圾清运量大幅增加，达到 3037 t/d，较上年增长 15%。

《环卫规划》分别采用综合人均指标法、年增长率法和趋势外推法对顺德区 2015 年和 2020 年的生活垃圾产生量进行了预测，并取其平均值作为最终预测结果，详见表 4.1-2。

**表 4.1-2 顺德区生活垃圾产生量预测结果表**

镇 (街)	顺德区生活垃圾产量 (t/d)							
	人均指标法		年增长率法		趋势外推法		综合预测	
	2015 年	2020 年	2015 年	2020 年	2015 年	2020 年	2015 年	2020 年
大良	514	599	459	558	412	494	462	550
容桂	681	730	637	669	701	873	673	757
伦教	208	240	183	202	174	213	188	218
勒流	317	371	314	382	290	385	307	379
北滘	408	457	394	480	352	417	385	451
乐从	376	448	426	493	403	573	401	505
陈村	234	277	239	290	227	291	233	286
龙江	340	372	388	472	347	447	358	431
杏坛	247	259	263	320	244	360	251	313
均安	167	175	168	205	141	167	159	182
合计	3491	3929	3470	4071	3292	4221	3418	4074

## (2) 生活垃圾处理设施现状

目前顺德区内唯一的生活垃圾终端处理设施为顺能厂，处理能力为 600t/d，顺德区现状生活垃圾处理除顺能厂处理一部分外，其余主要运送至高明区的高明苗村白石坳生活垃圾卫生填埋场（以下简称“高明填埋场”）进行填埋处置。据统计，2013 年顺德区各镇街生活垃圾处理去向具体见表 4.1-3。

**表 4.1-3 2013 年顺德区各镇（街）生活垃圾处理去向（t/a）**

镇（街）	高明填埋场	顺能厂	其他途径	合计
大良	0	112708	18261	130969
容桂	74129	0	131358	205487
伦教	56412	0	0	56412
勒流	92166	428	0	92594
北滘	23377	13628	70248	107253
陈村	0	0	70978	70978
乐从	116955	0	0	116955
龙江	111058	0	0	111058
杏坛	0	76094	0	76094
均安	46587	0	0	46587
合计	520683	202858	290846	1014387

## (3) 生活垃圾处理设施需求

顺能厂是顺德区内唯一的生活垃圾处理设施，现状处理能力仅为 600 t/d，且根据前面对顺能厂的回顾评价可知，顺能厂受限于现有生产工艺水平及设备，已难以满足国家对垃圾焚烧电厂日趋严格的污染控制以及规范化管理要求，即将面临淘汰。而 2013 年顺德区全区生活垃圾需处理量已超过 3000 吨，将近 80% 的生活垃圾需要依赖区外垃圾终端处理设施，顺德区自身的生活垃圾无害化处理能力严重不足。

随着国家及地方的有关政策要求，生活垃圾处理需逐步实现各行政辖区的自行处理，佛山市政府也已对顺德区提出要求尽快建设区内生活垃圾无害化处理设施，自行解决生活垃圾处理问题。因此，顺德区亟待尽早建设生活垃圾无害化处理终端设施。

## (4) 生活垃圾处理设施规划

《环卫规划》提出了“源头分类+转运站分选+终端分类处理”的垃圾分类模式以实现原生垃圾的减量化和资源化，经源头分类和转运站分选，预测进入生活垃圾焚烧发电厂的生活垃圾约为 2015 年 2865t/d，2020 年约为 3078 t/d。



根据顺德区生活垃圾产生量预测，区内环境设施用地布局情况，以及顺德区生活垃圾适用技术的比选结果，《环卫规划》规划在顺德区杏坛垃圾处理中心一次性建成处理规模（入炉 3000t/d）的生活垃圾焚烧发电厂，服务于顺德全区的生活垃圾处理。

为保障新规划的生活垃圾焚烧发电厂实施与《广东省生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》保持一致，顺德区政府相关部门以《关于调整佛山市顺德区杏坛垃圾处理中心建设计划的请示》（顺规[2014]48 号）向广东省发展改革委提出调整申请。2014 年 5 月 30 号，广东省发展改革委以《广东省发展改革委关于实施顺德区杏坛垃圾处理中心建设计划意见的函》（粤发改资环函[2014]1745 号）同意了调整申请。

### 4.1.3 顺德区城市污泥处理规划

#### （1）城市污泥产量预测

根据《环卫规划》，顺德区 2010 年~2013 年各城镇污水处理厂每万吨污水平均产生污泥吨数统计结果如表 4.1-4 所示。

**表 4.1-4 顺德区各城镇污水处理厂污泥产生情况（吨污泥/万吨污水）**

项目名称	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年
大门污水处理厂	2.46	3.84	4.18	4.02
容桂污水处理厂	3.01	4.05	3.99	3.90
伦教污水处理厂	0.48	3.53	4.12	4.04
勒流污水处理厂	1.84	5.87	4.23	3.44
北滘污水处理厂	2.33	3.38	3.59	3.72
陈村污水处理厂	3.71	5.21	5.39	4.89
乐从污水处理厂	2.72	4.17	3.90	2.84
龙江污水处理厂	2.53	2.95	3.43	3.46
杏坛污水处理厂	1.74	2.14	2.30	3.37
均安污水处理厂	1.18	3.30	3.46	3.16
五沙污水处理厂	0.00	0.00	0.00	2.30
合计	2.27	3.94	3.93	3.70

根据上述统计结果，每万吨污水经处理后污泥产量（按含水率 80%计）按 4 吨计，预测顺德区 2015 年各城镇污水处理厂的污泥总产量为 382t/d，2020 年为 574t/d，详见 4.1-5。

表 4.2-2 顺德区各城镇污水处理厂污泥产量预测结果

镇街	污水厂名称	污水厂处理规模 (万 m <sup>3</sup> /d)			污泥产量 (t/d)		
		2013 年	2015 年	2020 年	2013 年	2015 年	2020 年
大良	大门污水处理厂	11.04	11	11	44.36	44	44
	逢沙污水处理厂	3	5	9	12	20	36
	五沙污水处理厂	1.09	1.5	6	2.51	6	24
容桂	容桂污水处理厂	3.00	11	14	15.20	44	56
	容桂第二污水处理厂	5.00	5	8	19.49	20	32
伦教	伦教污水处理厂	2.64	7.5	11	10.66	30	44
北滘	北滘污水处理厂	6.52	9	11	24.25	36	44
勒流	勒流污水处理厂	5.95	9	11	20.44	36	44
龙江	龙江污水处理厂	3.37	7.5	11	11.66	30	44
均安	均安污水处理厂	2.32	5.5	9	7.32	22	36
杏坛	杏坛污水处理厂	2.20	6	10	7.40	24	40
陈村	陈村污水处理厂	2.15	6.5	9	10.49	26	36
乐从	乐从污水处理厂	3.26	11	23.5	9.24	44	94
合计		48.53	95.5	143.5	179.54	382	574

## (2) 城市污泥处理需求

目前顺德区各城镇污水处理厂产生的污泥均外运委托具有相应处理资质的专业公司进行处理。

随着城镇污水处理厂污泥产生量的不断增加以及国家及地方有关政策的收严,城镇污水处理厂污泥同样面临各行政辖区自行处理的问题。因此,顺德区亦需尽早规划建设城镇污水处理厂污泥处理设施。

## (3) 城市污泥处理设施规划

考虑到生活垃圾在垃圾储坑暂存过程中会滤去一部分渗滤液,实际进炉垃圾量比进厂垃圾量会减少约 10%,根据生活垃圾进厂量及垃圾焚烧厂的设计处理规模,规划期内生活垃圾焚烧厂有一定的处理余量。因此按照拟定的城市污泥处理技术,《环卫规划》对城市污泥处理设施的规划为:依托垃圾焚烧厂建设处理规模为 700t/d 的城市污泥干化系统,经干化处理的污泥与生活垃圾进行混合焚烧。

### 4.1.4 项目建设的必要性分析

综上分析可以看出,目前随着国家及地方有关政策的收严以及公众环保维权意识的提高,生活垃圾及城市污泥外委处理的可行性日趋于零,由于区内生活垃圾及城市污泥处理设施能力严重不中,顺德区即将面临垃圾围城的困境。

顺德区顺控环投热电项目是《环卫规划》设置的规划年内顺德区最主要的生活垃圾和城市污泥终端处理设施，本项目的实施不但可以彻底解决顺德区即将面临垃圾围城问题，且通过高标准新建一座现代化垃圾焚烧厂取代现有工艺设备陈旧落后的顺能厂，可将目前顺能厂运营所造成的恶臭不良影响得到明显改善，有效改善区域环境质量，因此本项目的建设是十分必要的，而且是迫在眉睫的。

## 4.2 焚烧参数设计

### 4.2.1 生活垃圾特性分析

根据中国科学院广州能源研究所分析测试中心 2015 年 6 月 3 日对龙江镇和伦教镇的生活垃圾采样分析结果，服务区垃圾成分特点见表 4.2-1 和表 4.2-2。

从表 4.2-1 和表 4.2-2 可以看出：

（1）组分方面：均不含砖瓦陶瓷和皮革橡胶类；龙江镇生活垃圾中金属类含量为 1.65%，没有玻璃成分，而伦教镇生活垃圾中则不含金属类，玻璃类含量为 5.30%；其余垃圾组分差异不明显，厨余垃圾仍是垃圾中的主要成分。

（2）工业分析方面：挥发份、固定碳和灰分的比例相差不大，但水分含量相差较为明显，龙江镇生活垃圾水分含量为 62.55%，而伦教镇生活垃圾水分含量仅为 44.09%。

（3）元素分析方面：C、H、N、S 和 O 仍是垃圾中的主要组成成分。

（4）热值分析：干基可燃组分高位及低位热值较为接近，但原生垃圾低位热值相差较大，龙江镇原生生活垃圾低位热值仅为 4799kJ/kg，而伦教镇原生生活垃圾低位热值可达 7416kJ/kg，这与两镇垃圾的含水率差异呈现明显的正比关系。

### 4.2.2 城市污泥特性分析及预测

#### （1）城市污泥特性分析

2014 年 11 月，广东顺控环境投资有限公司委托了中国科学院广州能源研究所分析测试中心对顺德区目前十个镇 13 家污水处理厂的污泥进行了采样分析，具体分析统计结果详见表 4.2-3 和表 4.2-4。

表 4.2-1 龙江镇生活垃圾成分分析特性表（2015 年 6 月）

1.垃圾组成分析	混合样	砖瓦陶瓷	玻璃	金属	纸	塑料	皮革橡胶	纺织类	木竹	厨余	泡沫	总水分
原生垃圾组成分析	100.00%	0.00%	0.00%	1.65%	15.99%	18.22%	0.00%	3.97%	5.72%	51.94%	2.52%	
总成分分析	100.00%	0.00%	0.00%	1.33%	7.66%	9.61%	0.00%	2.00%	1.74%	13.66%	1.45%	62.55%
干基成分	100.00%	0.00%	0.00%	3.56%	20.45%	25.66%	0.00%	5.35%	4.64%	36.48%	3.87%	
可燃组分干基成分	100.00%				21.21%	26.60%	0.00%	5.54%	4.82%	37.82%	4.01%	
2.垃圾工业分析	挥发份	固定碳	灰份	水份								
干基可燃物工业分析	70.81%	8.68%	20.51%	0.00%								
垃圾干基工业分析	68.29%	8.37%	23.34%	0.00%								
原生垃圾工业分析	25.57%	3.13%	8.74%	62.55%								
3.垃圾元素分析	C(%)	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)	Cl (mg/kg)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Pb (mg/kg)		
干基可燃组分元素分析	48.75	7.36	0.72	0.04	22.62	2988.10	<0.05	<0.003	1339.07	12.24		
垃圾干基元素分析	47.01	7.10	0.69	0.04	21.82	2881.66	<0.05	<0.003	1291.37	11.80		
应用基	17.61	2.66	0.26	0.01	8.17	1079.14	<0.05	<0.003	483.60	4.42		
4.垃圾热值分析												
干基可燃组分含量	96.44%											
干基可燃组分高位热值(kJ/kg)	19274											
干基可燃组分低位热值(kJ/kg)	17619											
原生垃圾低位热值(kJ/kg)	4799											



表 4.2-2 伦教镇生活垃圾成分分析特性表（2015 年 6 月）

1.垃圾组成分析	混合样	砖瓦陶瓷	玻璃	金属	纸	塑料	皮革橡胶	纺织类	木竹	厨余	泡沫	总水分
原生垃圾组成分析		0.00%	5.30%	0.00%	13.42%	17.24%	0.00%	13.55%	2.46%	47.29%	0.74%	
总成分分析	100.00%	0.00%	5.20%	0.00%	10.23%	9.61%	0.00%	9.11%	0.57%	20.71%	0.48%	44.09%
干基成分	100.00%	0.00%	9.29%	0.00%	18.30%	17.20%	0.00%	16.29%	1.02%	37.04%	0.86%	
可燃组分干基成分					20.17%	18.96%	0.00%	17.96%	1.12%	40.84%	0.95%	
2.垃圾工业分析	挥发份	固定碳	灰份	水份								
干基可燃物工业分析	69.38%	8.56%	22.06%	0.00%								
垃圾干基工业分析	62.93%	7.76%	29.30%	0.00%								
原生垃圾工业分析	35.18%	4.34%	16.38%	44.09%								
3.垃圾元素分析	C(%)	H(%)	N(%)	S(%)	O(%)							
干基可燃组分元素分析	42.04	5.62	1.22	0.12	28.94							
垃圾干基元素分析	38.13	5.10	1.11	0.11	26.25							
应用基	21.32	2.85	0.62	0.06	14.68							
4.垃圾热值分析												
干基可燃组分含量	90.71%											
干基可燃组分高位热值(kJ/kg)	18063											
干基可燃组分低位热值(kJ/kg)	16798											
原生垃圾低位热值(kJ/kg)	7416											

表 4.2-3 顺德区城市污泥收到基成分分析特性表（2014 年 11 月）

		容桂		龙江		北滘		伦教		大良		勒流		陈村		乐从		均安		杏坛		统计值		
		样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	最小值	最大值	平均值
工业特性	挥发分（%）	5.9	7.92	9.24	7.75	8.97	8.84	16.01	14.82	8.14	8.36	7.83	13.01	9.4	9.16	8.09	8.17	8.74	8.78	0.09	0.09	0.09	16.01	8.47
	固定碳（%）	0.74	0.96	1.27	1.13	1.37	1.38	1.12	1.05	1.44	1.28	0.87	1.43	0.93	1	1.6	1.04	0.56	0.76	0.01	0.01	0.01	1.6	1.00
	灰分（%）	8.75	11.61	19.72	17.26	12.34	12.28	26.77	24.94	6.68	6.73	9.57	16.13	10.01	9.84	14.83	14.18	10.3	9.98	0.16	0.16	0.16	26.77	12.11
	水分（%）	84.61	79.51	69.77	73.86	77.32	77.49	56.1	59.1	83.74	83.64	81.73	69.44	79.66	80	75.48	76.61	80.4	80.48	99.73	99.74	56.1	99.74	78.42
常规元素	C（%）	3.03	4.04	4.78	4.06	4.75	4.68	8.64	8.03	4.55	4.6	3.76	6.3	4.49	4.39	4.23	4.12	4.17	4.56	0.04	0.04	0.04	8.64	4.36
	H（%）	0.52	0.7	0.81	0.66	0.81	0.79	1.32	1.26	0.74	0.75	0.71	1.21	0.85	0.83	0.7	0.69	0.67	0.7	0.01	0.01	0.01	1.32	0.74
	N（%）	0.48	0.67	0.65	0.56	0.78	0.77	0.82	0.76	0.81	0.81	0.47	0.79	0.65	0.65	0.69	0.68	0.42	0.46	0	0.01	0	0.82	0.60
	S（%）	0.11	0.15	0.16	0.13	0.17	0.16	0.42	0.38	0.15	0.15	0.17	0.28	0.15	0.15	0.15	0.15	0.34	0.37	0.01	0.01	0.01	0.42	0.19
	O（%）	2.5	3.33	4.11	3.47	3.84	3.83	5.94	5.53	3.33	3.32	3.59	5.85	4.2	4.14	3.92	3.56	3.69	3.45	0.04	0.04	0.04	5.94	3.58
	Cl（mg/kg）	11.08	12.9	14.74	12.64	16.04	14.4	43.25	41.85	8.33	8.03	9.32	16.15	7.84	7.48	8.42	8.45	25.6	26.55	5.75	6.46	5.75	43.25	15.26
金属元素	As（mg/kg）	28.91	37.17	95.71	82.74	39.34	39.81	72.17	71.05	16.37	15.52	63.09	91.84	79.66	83.55	56.37	49.72	24.59	22.45	0.04	0.02	0.02	95.71	48.51
	Zn（mg/kg）	741.08	1016.32	579.22	561.03	440.36	430.01	1462.51	1399.68	283.96	280.83	1304.34	2317.46	254.56	244.9	349.96	326.48	708.08	637.87	1.14	0.64	0.64	2317.46	667.02
	Pb（mg/kg）	21.96	29.43	48.78	43	45.1	28.77	92.76	98.13	21.47	20.25	48.52	78.59	12.85	13.22	28.48	28.42	0.28	0.1	0.07	0.03	0.03	98.13	33.01
	Cd（mg/kg）	0.63	0.85	3.41	2.99	1.08	1.06	3.62	3.47	0.87	0.89	7.74	13.86	1.96	1.94	1.86	1.83	0.3	0.41	<0.005	<0.005	0.3	13.86	2.71
	Ni（mg/kg）	20.31	27.42	26.49	24.22	21.68	21.01	37.9	36.19	21.59	21.1	83.67	139.88	93.17	97.6	34.97	32.92	566.17	502.56	0.16	0.12	0.12	566.17	90.46
	Cr（mg/kg）	206.67	280.43	125.92	125	137.17	119.03	162.23	175.18	45.64	44.39	314.49	449.62	161.51	163.41	287.93	282.03	682.34	603.14	0.56	0.33	0.33	682.34	218.35
	Hg（ng/kg）	235.86	323.17	145.72	123.17	214.36	205.93	1158.8	1115.07	254.64	248.37	1448.6	2623.07	120.09	98.41	129.72	123.29	148.2	134.33	0.96	0.61	0.61	2623.07	442.62
	Cu（mg/kg）	142.51	172.05	316.98	321.87	144.82	152.26	570.73	548.43	229.05	231.18	108.57	162.74	123.63	149.31	282.07	269.68	25.87	22.94	0.41	0.49	0.41	570.73	198.78

表 4.2-4 顺德区城市污泥干基成分分析特性表（2014 年 11 月）

		容桂		龙江		北滘		伦教		大良		勒流		陈村			乐从	均安		杏坛		统计值		
		样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	样品 1	样品 2	最小值	最大值	平均值
工业特性	干基高位热值 (kJ/kg)	8380	8418	6693	6428	8951	9385	8559	8478	12230	12253	9028	8921	9635	9478	7146	7504	9277	9950	6349	6402	6349	12253	8673.25
	干基低位热值 (kJ/kg)	7622	7653	6092	5858	8153	8597	7884	7785	11206	11223	8159	8027	8699	8547	6500	6835	8505	9137	5755	5776	5755	11223	7900.65
	挥发分 (%)	38.31	38.65	30.55	29.63	39.54	39.28	36.47	36.47	50.05	51.08	42.86	42.56	46.19	45.8	33	34.92	44.59	44.96	35.06	35.25	29.63	51.08	39.76
	固定碳 (%)	4.81	4.68	4.21	4.34	6.05	6.15	2.56	2.56	8.88	7.8	4.74	4.67	4.59	5.01	6.53	4.44	2.86	3.91	4.8	4.35	2.56	8.88	4.90
	灰分 (%)	56.88	56.67	65.24	66.03	54.41	54.57	60.97	60.97	41.07	41.12	52.4	52.77	49.22	49.19	60.47	60.64	52.55	51.13	60.14	60.4	41.07	66.03	55.34
常规元素	C (%)	19.66	19.73	15.81	15.55	20.93	20.78	19.69	19.64	28.1	28.09	20.6	20.61	22.06	219.96	17.25	17.63	21.28	23.36	15.07	15.89	15.07	219.96	30.08
	H (%)	3.37	3.4	2.67	2.53	3.55	3.5	3	3.08	4.55	4.58	3.86	3.97	4.16	4.14	2.87	2.97	3.43	3.61	2.64	2.78	2.53	4.58	3.43
	N (%)	3.14	3.25	2.16	2.13	3.43	3.42	1.86	1.85	4.97	4.95	2.59	2.59	3.18	3.25	2.81	2.89	2.14	2.37	1.82	1.95	1.82	4.97	2.84
	S (%)	0.71	0.72	0.54	0.48	0.73	0.7	0.95	0.94	0.94	0.94	0.91	0.92	0.75	0.75	0.63	0.63	1.75	1.88	4.34	3.95	0.48	4.34	1.21
	O (%)	16.24	16.23	13.58	13.28	16.95	17.03	13.53	13.52	20.46	20.32	19.65	19.14	20.63	20.71	15.97	15.24	18.85	17.65	15.99	15.03	13.28	20.71	17.00
	Cl (mg/kg)	72.01	62.95	48.76	48.36	70.73	63.97	98.53	102.33	51.2	49.1	51.02	52.85	38.54	37.42	34.35	36.13	130.62	136.01	2129.55	2483.24	34.35	2483.24	289.88
金属元素	As (mg/kg)	187.83	181.41	316.59	316.51	173.47	176.85	164.41	173.7	100.7	94.85	345.34	300.54	391.64	417.73	229.91	212.55	125.45	115.03	14.6	9.16	9.16	417.73	202.41
	Zn (mg/kg)	4815.33	4960.07	1916.04	2146.26	1941.62	1910.32	3331.46	3422.2	1746.36	1716.58	7139.24	7583.32	1251.5	1224.52	1427.23	1395.83	3612.66	3267.77	421.52	245.55	245.55	7583.32	2773.77
	Pb (mg/kg)	142.67	143.65	161.35	164.5	198.83	127.81	211.29	239.92	132.03	123.78	265.57	257.18	63.19	66.11	116.15	121.5	1.45	0.52	24.71	12.49	0.52	265.57	128.74
	Cd (mg/kg)	4.1	4.13	11.28	11.42	4.75	4.71	8.24	8.49	5.35	5.44	42.36	45.35	9.61	9.71	7.6	7.83	1.55	2.1	<0.005	<0.005	1.55	45.35	10.78
	Ni (mg/kg)	131.97	133.83	87.63	92.66	95.6	93.34	86.34	88.48	132.8	128.97	457.94	457.73	458.05	487.98	142.6	140.76	2888.63	2574.57	59.8	45.49	45.49	2888.63	439.26
	Cr (mg/kg)	1342.88	1368.6	416.53	478.18	604.79	528.8	369.54	428.3	280.67	271.34	1721.35	1471.27	794.06	817.03	1174.26	1205.77	3481.31	3089.88	205.95	125.22	125.22	3481.31	1008.79
	Hg (ng/kg)	1532.57	1577.22	482.05	471.18	945.16	914.86	2639.62	2726.33	1566.03	1518.16	7928.85	8583.35	590.4	492.04	529.03	527.11	756.15	688.17	354.01	234.69	234.69	8583.35	1752.85
	Cu (mg/kg)	926.01	839.68	1048.57	1231.34	638.55	676.42	1300.07	1340.91	1408.7	1413.06	594.23	532.52	607.83	746.56	1150.35	1152.96	131.98	117.53	152.66	189.01	117.53	1413.06	809.95

## (2) 城市污泥特性预测

随着污水收集及处理率的不断提高，污泥中有机物含量将得到提升，因此污泥经干化处理后，其热值将大幅的提升。《项目可研》结合表 4.2-3 和表 4.2-4 的实际分析结果，预测顺德区污水收集、处理率提升后，污泥经烘干后（含水率 40%）的低位热值将达到 6574kJ/kg（1570kcal/kg）以上，分析预测结果如表 4.2-5 所示。

**表 4.2-5 顺德区各城镇污水处理厂污泥特性预测结果**

污泥成分	分析结果	
	收到基	应用基
含水率（%）	80	40
灰分（%）	10.59	31.77
挥发分（%）	7.78	23.33
固定碳（%）	1.63	4.90
高位热值（kJ/kg）	2450(585kcal/kg)	7327(1750kcal/kg)
低位热值（kJ/kg）	523(125kcal/kg)	6574(1570kcal/kg)
全硫（%）	0.40	1.19
碳（%）	5.43	16.30
氢（%）	0.94	2.82
氮（%）	0.68	2.04
氧（%）	1.96	5.88

## 4.2.3 项目焚烧参数设计及其合理性分析

### (1) 热值

随着顺德区城市化水平的提高、垃圾分类收集方式的推广、净菜进城方式的推行，垃圾热值会有较快增长。同时考虑入厂垃圾在垃圾储坑经过 5~7 天的熟化、部分渗滤液析出后，热值有一定的上升空间。《项目可研》将入炉焚烧垃圾设计低位热值确定为 6700kJ/kg，污泥经干化后热值预计可提高至 6574kJ/kg，焚烧炉的操作范围定在 4187~8700kJ/kg 之间：

最高点：LHV=8700kJ/kg；

设计（MCR）点：LHV=6700kJ/kg；

最低点：LHV=4187kJ/kg；

辅助燃料添加点：LHV=4700kJ/kg；

### (2) 含水率



入炉垃圾设计含水率定为 45%，污泥含水率为 40%，操作范围为 25~55%。

### (3) 灰分

入炉垃圾含灰率设定在 21.04%，操作范围在 15~30%。

### (4) 焚烧系统处理量

焚烧炉额定焚烧垃圾量为 31.25t/h，进炉垃圾量可在额定垃圾处理量的 70%~110%范围内波动。

### (5) 入炉垃圾热值设计合理性分析

从顺德区的生活垃圾成分实测数据来看，目前原生垃圾的低热值在 4799kJ/kg~7416kJ/kg 之间，垃圾热值与含水率呈现较为明显的正比关系。按照伦教镇生活垃圾的检测数据，其原生垃圾水分含量为 44.09%，原生垃圾低位热值已达到 7416kJ/kg，《项目可研》将进炉垃圾的含水率定为 45%，而入炉垃圾低位热值仅设计为 6700kJ/kg，明显有所偏低。

根据珠三角地区如东莞、南海等地多家垃圾焚烧厂的实际运营经验，随着居民生活水平的提高以及垃圾前端分类的进一步深化，进入垃圾焚烧厂的生活垃圾热值日渐趋高，普遍达到 7000~7500kJ/kg 以上，因此建议本项目在下一步初步设计阶段应深化服务区生活垃圾成分的调查，结合顺德区目前正推行的前端分类及中转站分选措施，进一步分析进厂垃圾的含水率和低位热值，以此核准入炉垃圾的设计热值，为焚烧炉设备设计参数的准确定型提供更有效保障。

## 4.3 生产线布置方案

### 4.3.1 污泥干化线配置方案

本项目污泥处理设计规模为 700t/d（以含水率 80%计），拟分两期实施，一期建设 4 条 100t/d 的污泥热干化机组设施，同时预留二期 3×100t/d 的扩建场地，土建工程在一期一次性实施完成，设备安装及公用配套工程设备分期实施。

### 4.3.2 焚烧生产线配置方案

#### (1) 污泥干化后送焚烧处置的规模

污泥干化采用超圆盘干燥机，将污泥的含水率从 80%将至 40%，按 700 t/d 污泥处理总规模核算，污泥经干化后送焚烧处置的规模为 233.3 t/d。

#### (2) 生活垃圾和干化后污泥入炉焚烧总规模

预测 2015 年进入垃圾焚烧厂的生活垃圾约为 2865t/d，2020 年约为 3078t/d，考虑垃圾在垃圾储坑堆存过程将有 10%渗滤液析出，2020 年生活垃圾和干化后

污泥入炉焚烧量为  $3078 \times (1-10\%) + 233.3 = 3003.5 \text{t/d}$ 。

### (3) 焚烧线布置方案

项目可研推荐布置选用 4 台 750t/d 的炉排焚烧炉, 4 条线处理能力为 750t/d, 单条线年运行时间不低于 8000 小时, 其热负荷变化范围为 60%~110%, 处理量的变化范围为 70%~110%, 可满足处理需求。

## 4.3.3 余热利用系统配置方案

### (1) 余热锅炉蒸汽参数

主蒸汽参数越高, 发电效率越高, 但带来的技术风险也越大, 当主蒸汽温度提高到 450℃时, 过热器的材质就需要选用更好的合金钢材料, 而当主蒸汽压力提高到 6.4MPa 以上时, 由于锅炉汽包耐压能力提高, 饱和水温度达到 275℃以上, 此时锅炉水冷壁的氯腐蚀现象就加剧了, 容易造成锅炉水冷壁爆管。

垃圾焚烧发电厂以垃圾焚烧为主, 发电为辅, 环境效益为主, 经济效益为辅, 因此从稳定性、可靠性角度考虑, 本项目主蒸汽参数不宜提的更高, 但国内采用 3.82MPa, 450℃的主汽参数的机组已经有较多的运行业绩, 而且提高经济效益的同时, 设备运行稳定性、可靠性也没有降低。

因此, 结合以上分析, 本项目拟采用主蒸汽参数设计为 4.0MPa, 450℃。

### (2) 汽轮发电机组配置方案

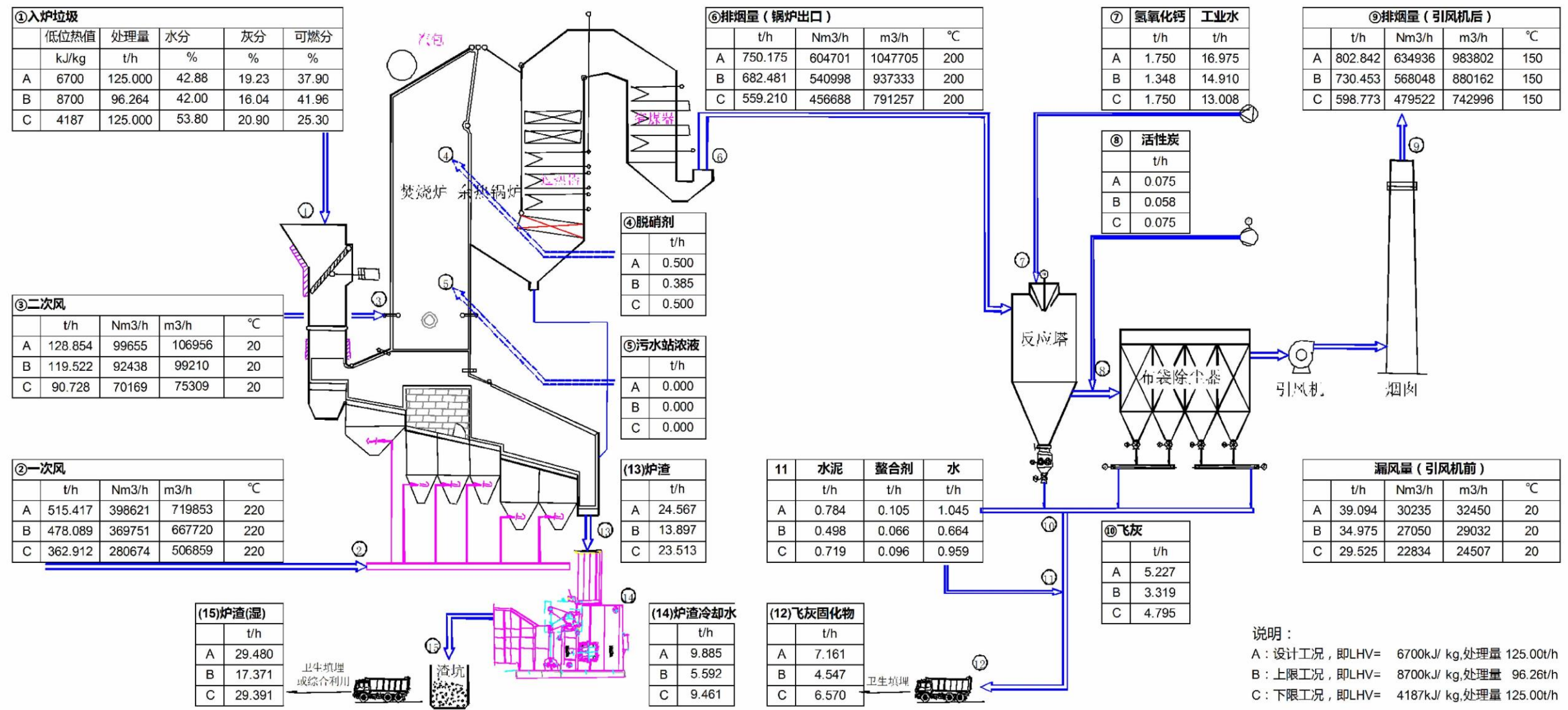
从节约投资成本及能量转化效率的角度考虑, 本项目设计采用四炉二机运行方式, 配置 2 台 35MW 的汽轮发电机组。一台机运行基本可满足 4 台炉额定处理量的需要, 当在不停炉的情况下, 如果一台汽轮机需要停机检修, 此时可采用 4 炉 1 机的运行方式。

## 4.4 平衡分析

### 4.4.1 物料平衡

#### (1) 原辅材料用量及平衡

本项目全厂主要物料平衡设计见图 4.4-1, 主要原辅料设计使用量详见表 4.4-1。



说明：1.本图为四台炉的热量平衡图。  
2.汽机按纯凝工况考虑。  
3.单台焚烧垃圾处理量750t/d;焚烧干化污泥处理量75t/d。

4	审定 APPROVER			中国轻工业广州工程有限公司 China GDE Engineering CO.,LTD.		
3	项审/分项 DESIGN LEADER			工程设计证书 甲级 A144006887      CERTIFICATE NO. CLASS A      A144006887		
2	审核 VERIFIER			注册师 R.DESIGNER	顺德区顺控环投热电项目	
1	校核 CHECKER		专业 SPECIALTY	热力	全厂工艺系统图	
0	设计 DESIGNER		比例 SCALE	物料平衡图		
版别 REV.	日期 D/M/Y	制图 DRAWER	阶段 PHASE	可研	附图7	

中国轻工业广州工程有限公司 (原中国轻工业广州设计工程有限公司)

图 4.4-1 本项目物料平衡设计示意图

表 4.4-1 项目主要原辅料用量一览表

原辅料名称	消耗量		
	(t/h)	(t/d)	(t/a)
进炉垃圾(生活垃圾+干化污泥)	125	3000	100 万
氢氧化钙	2	48	16000
活性炭	0.075	1.8	600
脱硝剂(尿素)	0.5	12	4000
螯合剂	0.105	2.52	840
水泥	0.784	18.82	6272
轻柴油	—	—	250
按设计运行时间 24h/d, 8000h/a 考虑			

## (2) 原辅材料性质

### ①生活垃圾及城市污泥

生活垃圾及城市污泥是本项目主要的焚烧原料,生活垃圾主要来源于顺德区各镇街收集的城市生活垃圾,其主要性质见前面“4.2.1 节”的分析;城市污泥主要来源于顺德区各镇街城镇污水处理厂产生的污泥,其主要性质见前面“4.2.2 节”的分析。

### ②氢氧化钙

氢氧化钙主要用于制备烟气净化系统中旋转喷雾塔的碱性吸收剂和烟道干法喷射,来源从市场购买,其主要特性见表 4.4-2。

表 4.4-2 氢氧化钙特性表

名 称	单 位	数 值
Ca(OH) <sub>2</sub> 纯度	%	≥95
粒度	目	≥325
比表面积(BET)	m <sup>2</sup> /g	≥20

### ③活性炭

本项目烟气净化系统中活性炭喷射系统采用活性炭作为原料,制作活性炭粉末。活性炭外购,其主要特性见表 4.4-3。

表 4.4-3 活性炭成分表

名 称	单 位	数 值
碘吸附值	mg/g	≥1000
亚甲兰脱色力	mg/g	≥190
比表面积(BET)	m <sup>2</sup> /g	>1000
水份(包装)	%	≤10
灰份	%	≤10
松袋密度	kg/m <sup>3</sup>	490
粒度		≥250 目

#### ④尿素

本项目设计采用尿素作为炉内脱硝（SNCR）的还原剂，尿素从市场购买。

#### ⑤轻柴油

本项目设计采用轻柴油作为焚烧炉启动时点火燃料，年用量约 250t，轻柴油从市场购买，厂内油库设有两个 25m<sup>3</sup> 的埋地油罐进行临时储存。

### 4.4.2 热平衡分析

《项目可研》设计工况下全厂能量平衡具体见图 4.4-2。

### 4.4.3 水平衡分析

根据《项目可研》，本项目运营期夏季最大新鲜水补充量为 6852.3m<sup>3</sup>/d，其中市政给水管网供给 35m<sup>3</sup>/d，江水工业补水系统补充 6817.3m<sup>3</sup>/d，系统其它进水量 1075.7m<sup>3</sup>/d。循环水利用水量为 411984m<sup>3</sup>/d，中水回用量 1081.7m<sup>3</sup>/d，水循环利用率 98.1%，水重复利用率 98.36%。全厂夏季水平衡核算详见表 4.4-4，夏季水平衡图见图 4.4-3。

本项目运营期冬季最大新鲜水补充量为 6438.3m<sup>3</sup>/d，其中市政给水管网供给 35m<sup>3</sup>/d，江水工业补水系统补充 6403.3m<sup>3</sup>/d，系统其它进水量 925.7m<sup>3</sup>/d。循环水利用水量为 373104m<sup>3</sup>/d，中水回用量 992.7m<sup>3</sup>/d，水循环利用率 98%，水重复利用率 98.31%。全厂冬季水平衡核算详见表 4.4-5，冬季水平衡情图见图 4.4-4。



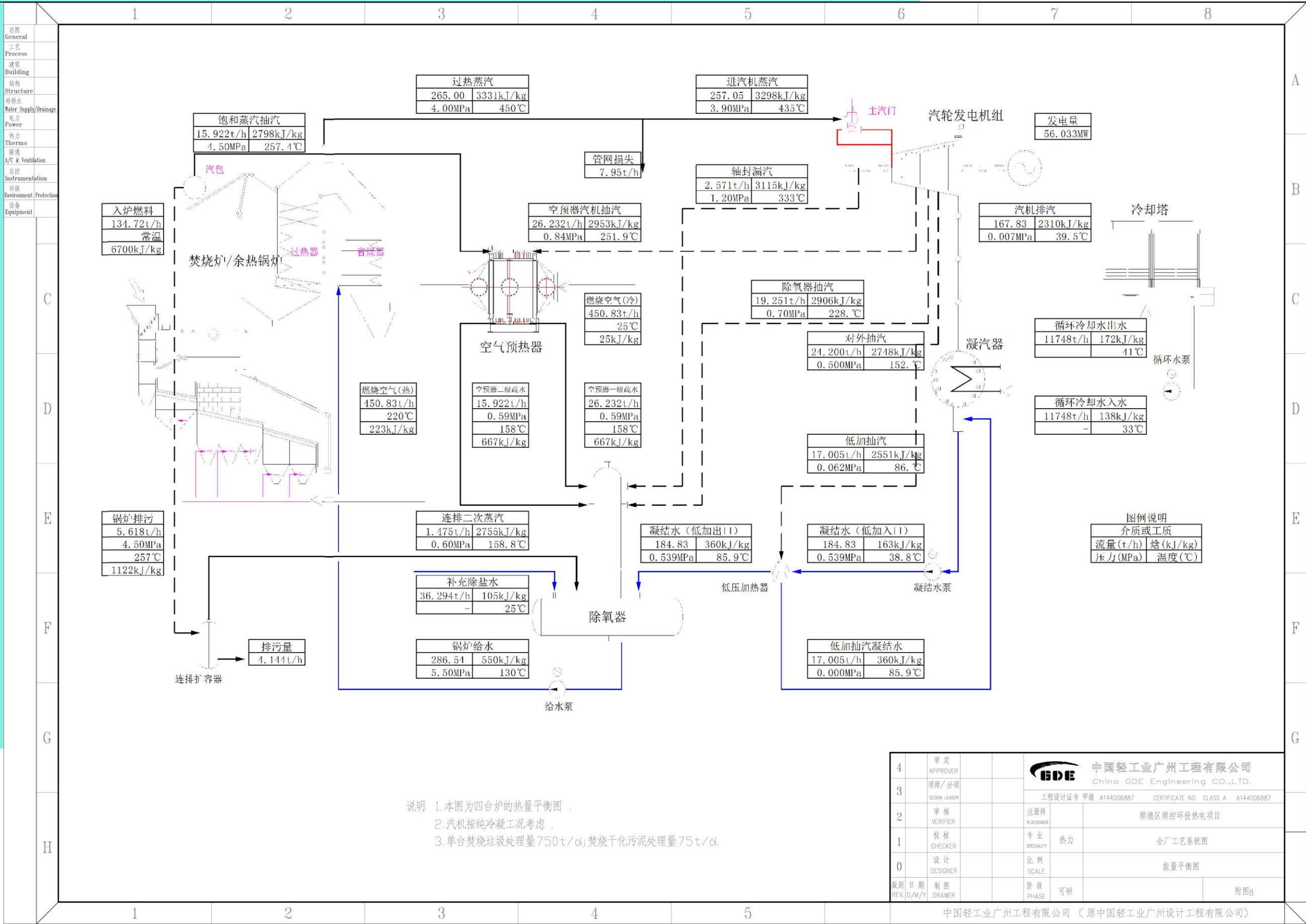


图 4.4-2 全厂能量平衡设计示意图

表 4.4-4 全厂夏季水平衡核算一览表（t/d）

序号	系统用水节点								系统其它进水		系统耗水节点	
	市政给水		江水进水（经净水器净化）		循环冷却水		中水					
1	生活用水	35	锅炉化水除盐水制备用水	432	汽机凝汽器冷却	373440	绿化用水	94	垃圾渗滤液	600	生活用水耗水	7
2			给料斗及溜槽冷却用水	96	汽机冷油器冷却	5760	道路洒水	36	初期雨水	4	给料斗及溜槽冷却耗水	96
3			车间清洁等用水	6	发电机空冷器冷却	9600	循环冷却水补水	972.7	污泥干化冷凝废水	466.7	车间清洁耗水	1
4			污水处理站用水	36	汽机辅机设备冷却	864			湿污泥渗滤废水	5	污水处理站耗水	6
5			锅炉降温井降温耗用水	45	超圆盘干燥机	16800					烟气处理降温耗水	372
6			一体化自动反冲洗净水器反冲洗用水	228	其他设备冷却	5520					飞灰固化耗水	72
7			循环冷却水补充水	5974.3							出渣机冷渣耗水	348
8											炉排漏灰渣输送机耗水	252
9											垃圾车运输引桥冲洗耗水	2
10											地磅区域冲洗耗水	1
11											垃圾卸料区地面冲洗耗水	2
12											旁流水处理无阀过滤器冲洗耗水	240
13											一体化自动反冲洗净水器反冲洗耗水	228
15											烟气处理熟石灰制备耗水	240
15											冲洗换热器耗水	3.5
15											冲洗除臭系统设备耗水	8.5
15											化验室耗水	3
15											加药耗水	6
15											锅炉补水耗水	180
15											道路洒水耗水	36
15											绿化耗水	94
15											冷却塔蒸发损失	5150
15											冷却塔风吹损失	411
16											浓液	169
17	合计	35	合计	6817.3	合计	411984	合计	1102.7	合计	1075.7	合计	7928

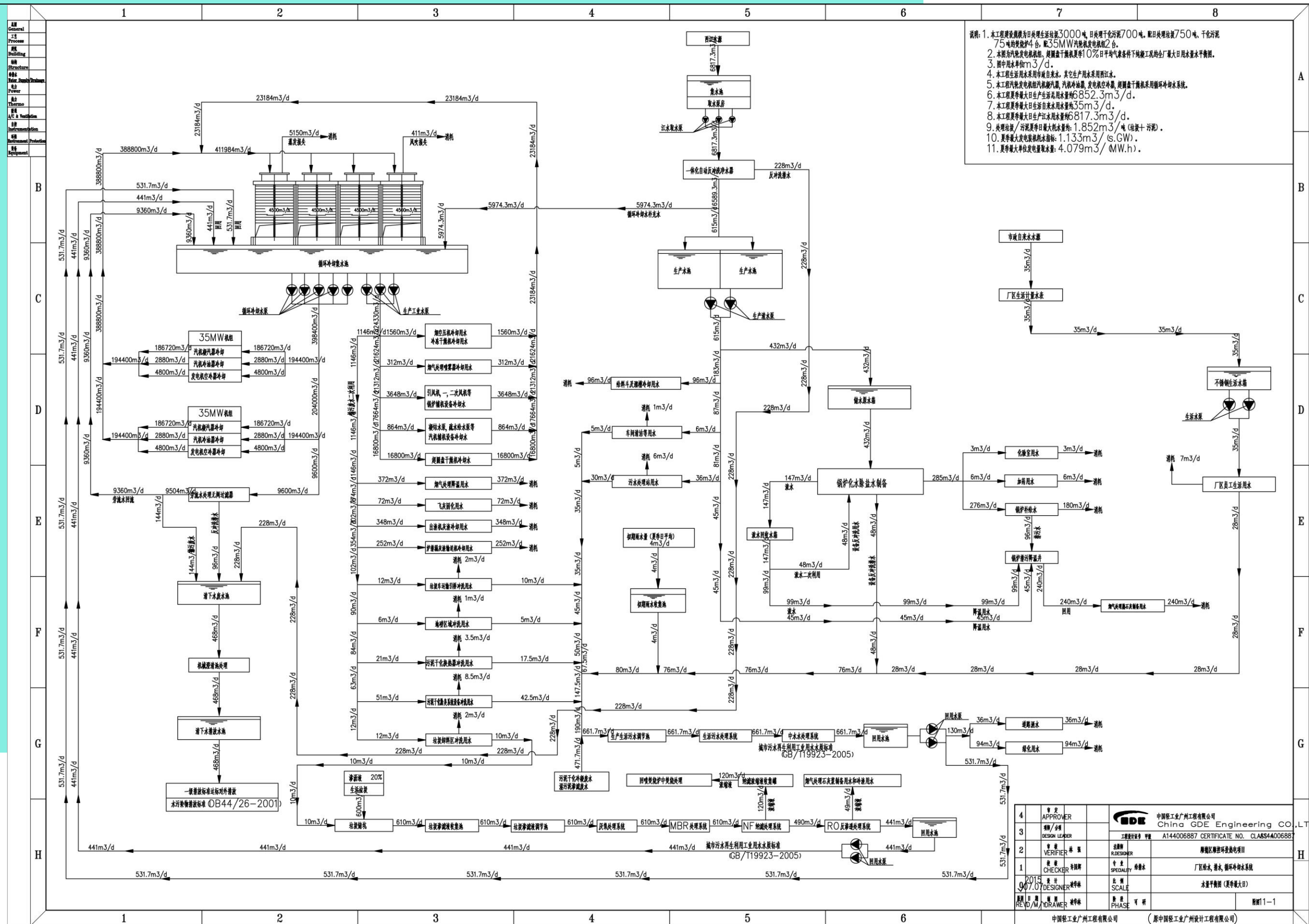


图 4.4-3 全厂夏季水平衡设计示意图



表 4.4-4 全厂冬季水平衡核算一览表（t/d）

序号	系统用水节点								系统其它进水		系统耗水节点	
	市政给水		江水进水（经净水器净化）		循环冷却水		中水					
1	生活用水	35	锅炉化水除盐水制备用水	432	汽机凝汽器冷却	336096	绿化用水	94	垃圾渗滤液	450	生活用水耗水	7
2			给料斗及溜槽冷却用水	96	汽机冷油器冷却	5184	道路洒水	36	初期雨水	4	给料斗及溜槽冷却耗水	96
3			车间清洁等用水	6	发电机空冷器冷却	8640	循环冷却水补水	862.7	污泥干化冷凝废水	466.7	车间清洁耗水	1
4			污水处理站用水	36	汽机辅机设备冷却	864			湿污泥渗滤废水	5	污水处理站耗水	6
5			锅炉降温井降温耗用水	45	换热器	16800					烟气处理降温耗水	372
6			一体化自动反冲洗净水器反冲洗用水	228	其他设备冷却水	5520					飞灰固化耗水	72
7			循环冷却水补充水	5560.3							出渣机冷渣耗水	348
8											炉排漏灰渣输送机耗水	252
9											垃圾车运输引桥冲洗耗水	2
10											地磅区域冲洗耗水	1
11											垃圾卸料区地面冲洗耗水	2
12											旁流水处理无阀过滤器冲洗耗水	240
13											一体化自动反冲洗净水器反冲洗耗水	228
15											烟气处理熟石灰制备耗水	240
15											冲洗换热器耗水	3.5
15											冲洗除臭系统设备耗水	8.5
15											化验室耗水	3
15											加药耗水	6
15											锅炉补水耗水	180
15											道路洒水耗水	36
15											绿化耗水	94
15											冷却塔蒸发损失	4664
15											冷却塔风吹损失	373
16											浓液	129
17	合计	35	合计	6403.3	合计	373104	合计	992.7	合计	925.7	合计	7364

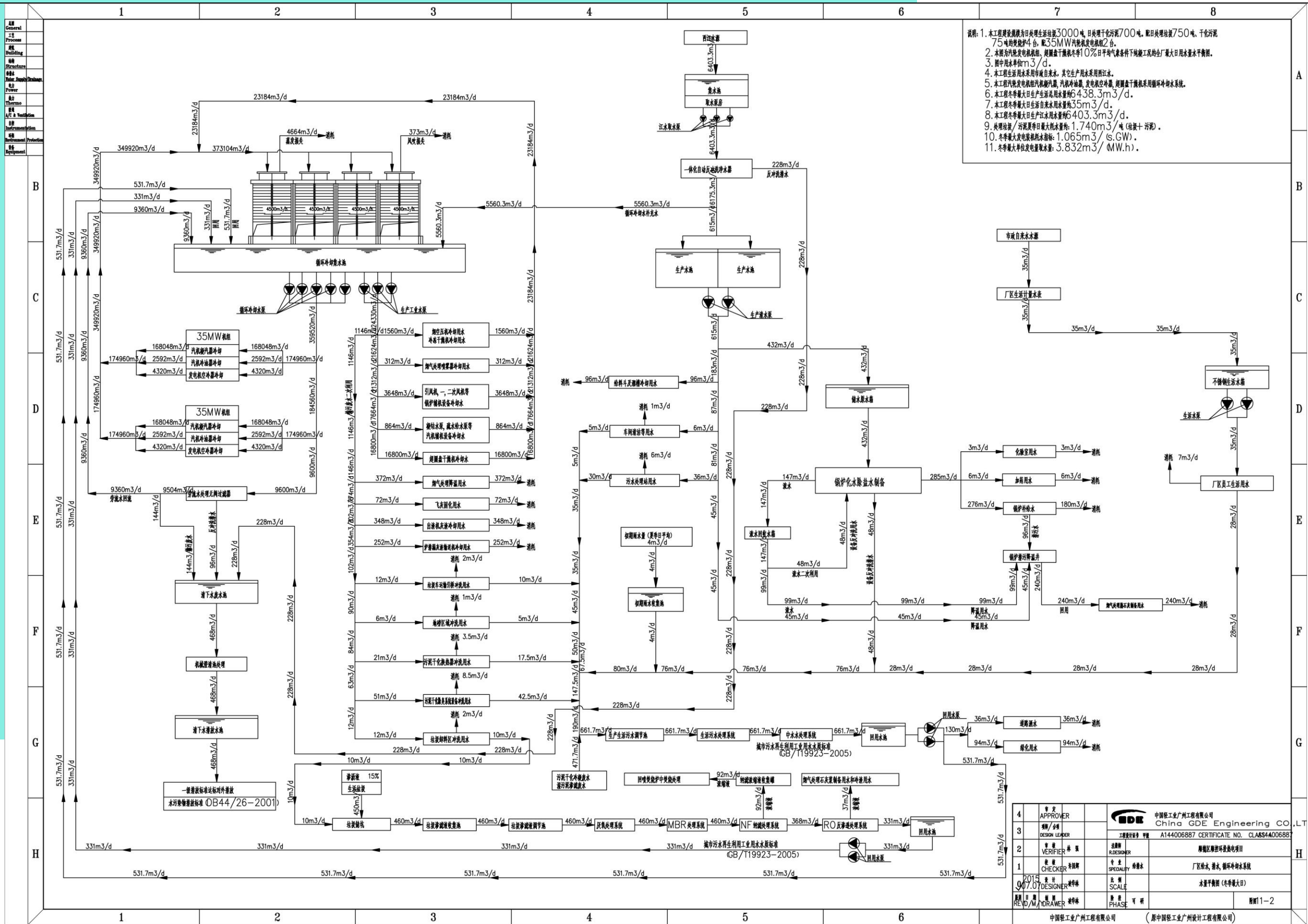


图 4.4-4 全厂冬季水平衡设计示意图



## 4.5 产污环节分析

类比同类垃圾焚烧厂的产污情况，并结合项目设计，本项目的产污环节示意图见图 4.5-1，具体产污环节说明如下：

### （1）大气污染源

G1—垃圾及污泥在运输、倾卸、储存过程中和垃圾渗滤液收集、处理过程中散发的无组织恶臭源，主要成分为  $H_2S$ 、氨和甲硫醇等；

G2—垃圾焚烧过程中产生的有毒有害烟气，主要成分包括颗粒物、酸性污染物（如  $HCl$ 、 $HF$ 、 $SO_x$ 、 $NO_x$  等）、重金属（铅、汞、镉）及二噁英类物质；

G3—SNCR 系统在制作氨还原剂过程中逃逸的微量氨气。

G4—经烟气处理系统处理达标排放的焚烧炉烟气。

### （2）水污染源

W1—地磅及栈桥等垃圾进场道路冲洗废水；

W2—垃圾储坑渗滤液及卸料大厅冲洗废水；

W3—污泥干化车间的冷凝水；

W4—包括了员工生活及其他一般生产废水；

W5—污水处理站处理达到回用标准的中水。

### （3）固体废物污染源

S1—进厂生活垃圾和城市污泥；

S2—入炉垃圾及干化后污泥；

S3—垃圾及污泥焚烧过程产生的炉渣；

S4—烟气净化处理系统产生的飞灰，属于危险废物；

S5—飞灰螯合固化物。

### （4）噪声污染源

此外，厂区设备运转及运输车辆行驶过程中还会产生噪声污染源。

## 4.6 营运期污染源分析

垃圾焚烧厂营运期的污染源产生及排放情况，与进厂垃圾成分、焚烧工艺和拟采取的污染防治措施有着密切的联系。本评价根据《项目可研》的设计并类比珠三角地区同类项目的实际运营情况，对本项目运营期的污染源产排情况具体分析如下：

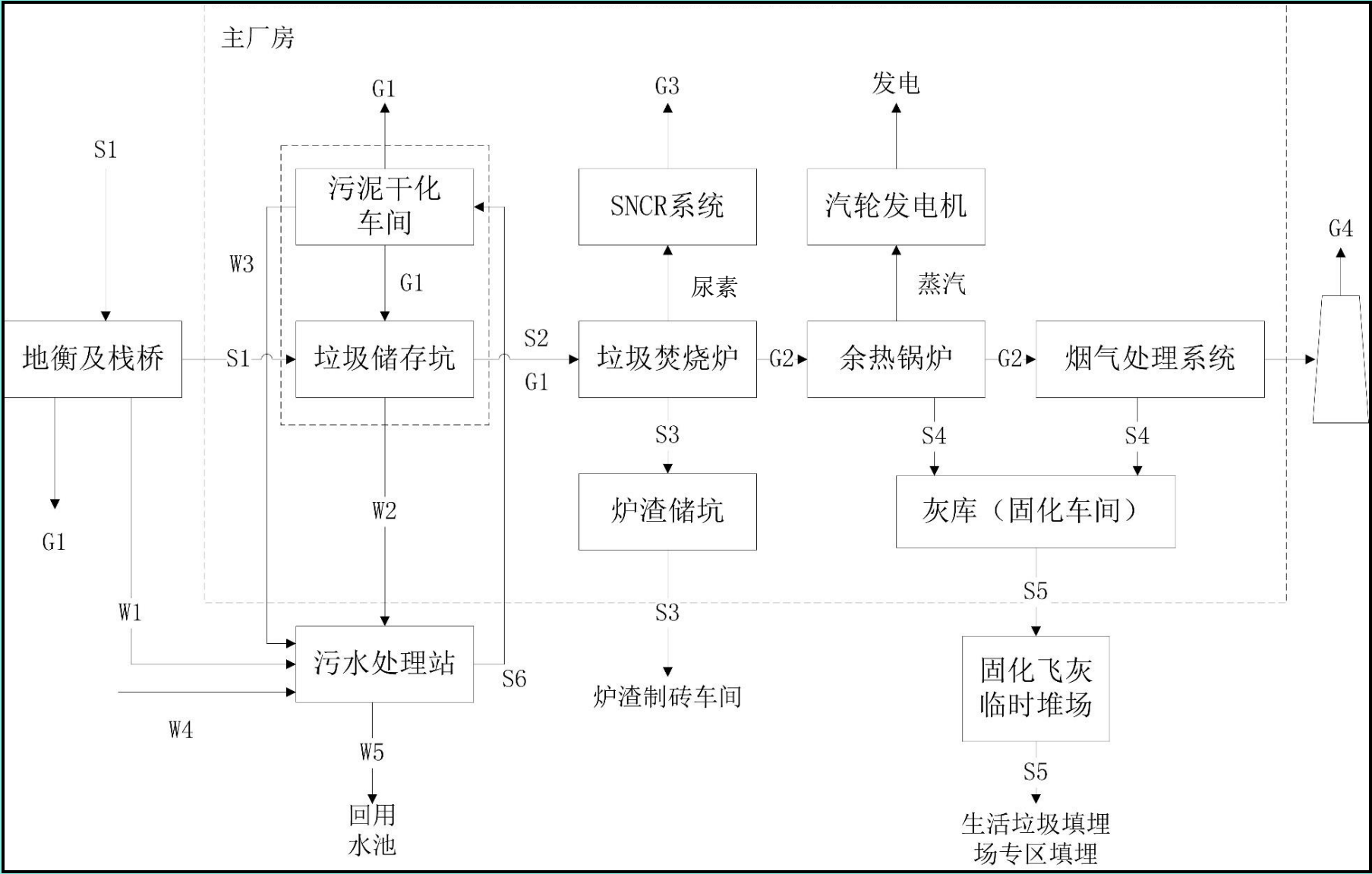


图 4.5-1 产污环节示意图

## 4.6.1 大气污染源分析

### 4.6.1.1 烟气污染源分析

#### (1) 烟气成分

垃圾焚烧烟气的主要成分是由  $N_2$ 、 $O_2$ 、 $CO_2$  和  $H_2O$  等四种无害物质组成，占烟气容积的 99%。因垃圾成分不可控和燃烧过程的多变性，焚烧烟气中还含有 1% 左右的有害污染物，主要包括：

- ①颗粒物，包括惰性氧化物、金属盐类、未完全燃烧产物等；
- ②酸性污染物，包括氯化氢（HCl）、氟化氢（HF）、硫氧化物（ $SO_x$ ）及氮氧化物（ $NO_x$ ）等；
- ③重金属，包括铅、汞、镉、锰、铬、砷、钛、锌、铝、铁等单质与氧化物等；
- ④残余有机物，包括未完全燃烧有机物与反应生成物，如芳香族多环衍生物、烃类化合物、不饱和烃化合物，二噁英类。

#### (2) 烟气污染物排放源

##### ①烟气排放量分析

目前珠三角地区在运营的掺烧城市污泥的垃圾焚烧厂主要为佛山南海垃圾焚烧发电厂二厂，根据《佛山市南海垃圾焚烧发电厂二厂技改项目环境影响报告书》，在掺烧 10% 污泥后，实际烟气排放量增大约 12.7%。

垃圾焚烧烟气产生量与垃圾成分、焚烧工况及设备选型均存在一定的关联。本项目垃圾焚烧炉选型为单台处理能力 750t/d 的机械炉排炉，据调查，珠三角地区已批复在建的采用与本项目相似的单台处理能力 750t/d 机械炉排炉的项目包括广州市第四资源热力电厂和广州东部固体资源再生中心项目等，根据《广州市第四资源热力电厂项目环境影响报告书》，其设计的 750t/d 垃圾焚烧炉（不掺烧污泥）满负荷工况下烟气排放量约为  $148625Nm^3/h$ ；而根据《广州东部固体资源再生中心项目环境影响报告书》，其设计的 750t/d 垃圾焚烧炉（掺烧污泥比约 2%）满负荷工况下烟气排放量约为  $149610Nm^3/h$ 。

根据《项目可研》设计，本项目 3000t/d 焚烧炉在掺烧约 240t/d 干污泥（含水率  $\leq 40\%$ ）的满负荷工况下烟气排放量为  $634936Nm^3/h$ ，即单台 750t/d 焚烧炉掺烧约 80t/d 干污泥（含水率  $\leq 40\%$ ）的满负荷工况下烟气排放量为  $158734Nm^3/h$ 。结合佛山市南海垃圾焚烧发电厂二厂的实际污泥掺烧运营数据以及广州市第四资源热力电厂和广州东部固体资源再生中心项目的设计参数来看，本项目单台

750t/d 焚烧炉掺烧约 80t/d 干污泥（含水率 $\leq 40\%$ ）的满负荷工况下烟气排放量设计为  $158734\text{Nm}^3/\text{h}$  是基本合理的。

### ②掺烧污泥后垃圾焚烧烟气污染物产生源分析

由于城市污泥的成分与生活垃圾成分存在一定的差异，因此垃圾焚烧炉在掺烧污泥后污染物的产生源强会产生一定的差异。

根据《佛山市南海垃圾焚烧发电厂二厂技改项目环境影响报告书》，在掺烧 10%污泥后，烟气中烟尘和  $\text{SO}_2$  排放浓度增大，但均小于控制标准值； $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  和  $\text{NO}_x$  排放浓度减小；在掺烧比为  $10\% \pm 5\%$  范围内，与未掺烧污泥排放浓度相比较， $\text{Pb}$ 、 $\text{Hg}$ 、 $\text{Cd}$  排放浓度未明显增加，均满足控制标准要求，烟气二噁英排放浓度满足  $0.1 \text{ ng TEQ}/\text{m}^3$  控制标准。按照佛山市南海垃圾焚烧发电厂二厂近两年的实际运营经验，在生活垃圾焚烧中掺烧不超过 10% 的干污泥，在保持原烟气净化处理系统正常运作的情况下，烟气污染物排放浓度不会产生太明显的变化，烟气污染物排放浓度均能满足原控制标准要求。

### ③本项目烟气污染物排放源

综合前面的分析，《项目可研》设计本项目单台 750t/d 焚烧炉掺烧约 80t/d 干污泥（含水率 $\leq 40\%$ ）的满负荷工况下烟气排放量为  $158734\text{Nm}^3/\text{h}$  基本合理，在生活垃圾焚烧中掺烧不超过 10% 的干污泥对烟气污染物的排放影响不大，因此结合《项目可研》的设计资料，对本项目技改后运营期的烟气污染物排放量具体见表 4.6-1。

**表 4.6-1 本项目技改后运营期主要烟气污染物设计排放量一览表**

污染物种类	产生浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	产生量		小时排放 浓度限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大小时排放 量( $\text{kg}/\text{h}$ )	日均排放 浓度限值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	最大排 放量 ( $\text{kg}/\text{d}$ )	排放总 量( $\text{t}/\text{a}$ )
		( $\text{kg}/\text{h}$ )	( $\text{t}/\text{a}$ )					
颗粒物	5000	3174.68	25397.44	10	6.35	10	152.38	50.79
$\text{NO}_x$	300	190.48	1523.85	200	126.99	150	2285.77	761.92
$\text{SO}_2$	500	317.47	2539.74	80	50.79	50	761.92	253.97
$\text{HCl}$	500	317.47	2539.74	30	19.05	10	152.38	50.79
$\text{Hg}$	1	0.63	5.08	0.05	0.032	0.05	0.76	0.25
$\text{Cd}+\text{Tl}$	1	0.63	5.08	0.04	0.025	0.04	0.61	0.20
$\text{Pb}+\text{Sb}+\text{As}+\text{Cr}+\text{Co}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}$	10	6.35	50.79	0.5	0.32	0.5	7.62	2.54
二噁英类 (TEQ)	$5 \text{ ng}/\text{Nm}^3$	$3.17 \text{ mg}/\text{h}$	$25.40 \text{ g}/\text{a}$	$0.1 \text{ ng}/\text{Nm}^3$	$0.063 \text{ mg}/\text{h}$	$0.1 \text{ ng}/\text{Nm}^3$	$1.52 \text{ mg}/\text{d}$	$0.51 \text{ g}/\text{a}$

注：年工作时间按 8000h 设计考虑。



### (3) “以新带老”措施及烟气污染物排放总量变化

本项目拟采取“推倒重建”的方式，通过高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，以完成对现有顺能厂的整体取代，新厂建成正式投产后顺能厂将立即停产。因此本项目所采取的“以新带老”措施，主要为对顺能厂现有排放源的取代，结合《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》（2001.10），对技改扩建前后烟气污染物排放变化情况分析如下，具体见表 4.6-2。

**表 4.6-2 技改扩建前后烟气污染物排放量变化一览表**

污染物排放量	顺能厂核准排放情况	新厂设计排放情况	技改扩建前后变化情况
设计烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	250000	598440	+348440
颗粒物 (t/a)	160	50.79	-109.21
SO <sub>2</sub> (t/a)	89.99	761.92	+163.98
NO <sub>x</sub> (t/a)	138.45	253.97	+623.47
HCl (t/a)	150	50.79	-99.21
Hg (t/a)	0.40	0.25	-0.15
Cd+Tl (t/a)	Cd 0.20	0.20	0
Pb+Sb+As+Cr+Co +Cu+Mn+Ni (t/a)	Pb 3.20	2.54	-0.66
二噁英类(TEQ g/a)	2.00	0.51	-1.49
CO (t/a)	300	304.77	+4.77

注：\*顺能厂 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量按排污许可证数据，排污许可证没有登记的其余数据按原环评设计排放量考虑。

#### 4.6.1.2 臭气污染源分析

本项目针对厂区可能产生臭气的环节设计了较为完善的除臭措施并配置了相应的除臭设施（见 3.4.1.2 节说明），在落实上述除臭措施后，厂内臭气排放可以得到较为有效的控制，但在厂内垃圾和污泥运输道路、卸料大厅出入口、污泥干化车间及污水处理站区域仍可能有少量的无组织臭气源散发，具体分析如下：

##### (1) 垃圾和污泥运输道路臭气源

受有机易腐物及水分含量较高的特性影响，生活垃圾在收集运输过程中，因运输距离较长，易在运输车辆的密闭空间内发酵产生恶臭污染物，主要包括硫化氢、氨、甲硫醇等。

本项目进厂生活垃圾由环卫部门统一收运，垃圾进厂运输路线依托现有市政配套运输系统，采用压缩和密闭运输的方式，可有效控制垃圾暴露、散落和滴漏的几率，抑制臭气源；各服务市政污水厂的污泥也采用密封性能较好的专业污泥运输车辆运输入厂，臭气泄漏也比较小。

参照《广州东部固体资源再生中心项目环境影响报告书》，对物料运输线路

沿线的恶臭污染物估算类比垃圾转运站实测的恶臭污染物产生情况进行分析，具体如下：

根据《垃圾转运站恶臭污染物研究》、《广州市垃圾转运站恶臭物质氨和硫化氢的含量测定》等文献所罗列的监测结果，垃圾转运站旁测得的恶臭污染物最大值为  $\text{H}_2\text{S}$   $0.089\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨  $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。本评价从保守角度考虑，垃圾运输车的泄漏恶臭污染物浓度类比垃圾转运站实测最大值的 20% 考虑，即  $\text{H}_2\text{S}$   $0.018\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨  $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。

对于厂内垃圾和污泥运输车恶臭污染物产生的无组织排放源强，本评价采用通量法进行估算，其计算公式如下：

恶臭排放源强=迎风面积 $\times$ 风速 $\times$ 污染物产生浓度。

式中：迎风面积——按垃圾车厢最大横截面积计算，垃圾物料运输车辆按平均运载 10t/辆，车厢横截面约  $6\text{m}^2$ ；

风速——取区域年平均风速为  $2.3\text{m}/\text{s}$ ；

污染物浓度——按类比估算浓度确定，即  $\text{H}_2\text{S}$   $0.018\text{mg}/\text{m}^3$ 、氨  $0.03\text{mg}/\text{m}^3$ 。

由此可计算出单辆垃圾运输车在运输含恶臭物料过程中单位时间内的恶臭污染物排放量，具体为  $\text{H}_2\text{S}$   $0.246\text{mg}/\text{s}$ 、氨  $0.41\text{mg}/\text{s}$ 。

垃圾和污泥车厂内运输时间一般在 3 分钟内可完成（从计量磅站计量开始、上卸料大厅、空车离开地磅站，不包括卸料大厅卸料时间）。高峰时段平均进厂垃圾和污泥运输车按 36 辆/h 考虑，则据此估算厂内垃圾运输道路在高峰时段因垃圾和污泥运输车行驶所造成的恶臭污染物排放量约为  $\text{H}_2\text{S}$   $0.002\text{kg}/\text{h}$ 、氨  $0.003\text{kg}/\text{h}$ 。

## （2）垃圾卸料大厅区域（含污泥干化车间）臭气源

为使生产线更为紧凑，以节约用地并减少蒸汽损耗，本项目设计将污泥干化车间设置在卸料大厅底部，湿污泥暂存池则直接在垃圾储坑内设单独区域。通过此车间设置，将城市污泥在厂内暂存及干化处理过程可能产生的臭气源全部集中在主厂房内，其中湿污泥暂存产生的臭气直接混入垃圾储坑臭气中，污泥干化车间通过对易产生臭气的干燥机尾气工段设置密闭抽风系统，将臭气全部抽送入垃圾储坑内，统一有垃圾储坑配置的除臭系统进行处理。

垃圾储坑配置的除臭系统包括两方面：首先在垃圾储坑上部设有锅炉一次风风机，焚烧炉正常运作工况下，垃圾储坑臭气作为一次风抽入焚烧炉膛内作为助

燃空气，使垃圾储坑区域形成负压，以防臭气外逸；其次垃圾储坑上部两侧还设有配套活性炭除臭系统的备用通风装置，在焚烧炉出现检修，锅炉一次风抽取量不足以维持垃圾储坑的负压状态时，备用通风装置启动，将垃圾储坑内的臭气经活性炭除臭系统处理后从主厂房上部通风口排出，确保垃圾储坑的负压状态，以防臭气外逸。

考虑到卸料大厅在运输车辆进出及卸料时会对空气产生扰动，会造成少量臭气外逸现象。类比同样采用密闭负压控制臭气外逸的南海垃圾焚烧发电二厂 2012 年实测数据，在卸料大厅门外实测的恶臭气体最大无组织排放源强为  $\text{H}_2\text{S}$  1.28g/h、氨 19.63g/h 和甲硫醇 0.032g/h。卸料大厅的臭气逸散强度与物料车辆的运输密度有关，南海垃圾焚烧发电二厂设计日处理生活垃圾 1500t，而本项目设计日处理生活垃圾 3000t、污泥 700t，从保守角度考虑，本项目卸料大厅物料车辆的运输密度与南海垃圾焚烧发电二厂相比可直接按其进料量同比，按此估算本项目卸料大厅出入口的恶臭污染物最大无组织排放源强为  $\text{H}_2\text{S}$  0.003kg/h、氨 0.048kg/h 和甲硫醇 0.0001kg/h。

### (3) 污水处理站臭气排放源分析

污水处理站主要产生臭气的部位为调节池、生化池、污泥浓缩池和脱水机房等构筑物。污水处理站臭气中成分较多，其中以  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  浓度较高。

目前污水处理厂恶臭污染物源强的估算一般采用地面浓度反推法，即在污染源下风向一定距离设立地面浓度监测点，通过地面浓度用高斯模式反推计算无组织排放源强。类比同类型污水处理厂的  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  浓度监测结果反推算得出主要恶臭产生车间单位面积排污系数，具体见表 4.6-3。

**表 4.6-3 渗滤液处理站构筑物单位面积恶臭污染物排放源强**

构筑物名称	$\text{H}_2\text{S}$ ( $\text{mg/s m}^2$ )	$\text{NH}_3$ ( $\text{mg/s m}^2$ )
处理池	0.0012	0.02
污泥池、污泥浓缩池和污泥脱水工房	0.0071	0.10

结合本项目污水处理站的初步平面布置情况，对本项目污水处理站的恶臭污染物产生源强估算如下，具体见表 4.6-4。

**表 4.6-4 渗滤液处理站恶臭污染物产生源强一览表**

构筑物名称	面积 ( $\text{m}^2$ )	$\text{H}_2\text{S}$		$\text{NH}_3$	
		mg/s	kg/h	mg/s	kg/h
处理池	1364.2	1.637	0.006	27.284	0.098
污泥池、污泥浓缩池和污泥脱水工房	304	2.158	0.008	30.4	0.109
合计	/	3.795	0.014	57.684	0.208

本项目针对污水处理站易产臭区域设置臭气密闭收集系统,通过抽风机将污水处理站臭气抽至主厂房垃圾储坑内,最终作为锅炉一次风进入焚烧炉焚烧分解处理。类比同类型生活垃圾焚烧电厂的实际运营经验,采取上述措施后污水处理站的臭气收集率大于 90%,由此估算本项目污水处理站恶臭气体无组织排放源约为  $\text{H}_2\text{S}$  0.0014kg/h、 $\text{NH}_3$  0.021kg/h。

#### (4) 垃圾储坑备用通风装置启动时臭气排放源分析

本项目垃圾储坑两侧设有两台配套活性炭除臭系统的备用通风装置,每台备用通风装置设计最大排放量  $129600\text{m}^3/\text{h}$ ,可保证垃圾储坑换气次数约为 1~1.5 次/h,臭气污染物经处理后通过 20m 高排气筒外排。

根据广州市李坑垃圾焚烧发电二厂的实际应用效果(见表 4.6-5),备用通风装置的活性炭除臭系统对臭气污染物的去除效率>80%,可满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的标准限值(具体见表 4.6-5)要求。

**表 4.6-5 垃圾储坑备用通风装置活性炭除臭系统应用实例**

恶臭污染物 控制项目	进口浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	出口浓度-测定均 值 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	去除 效率	排放量 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	排放标准 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	达标 与否
氨	134	26.5	80%	1.81	8.7	达标
硫化氢	15.4	2.42	84%	0.166	0.58	达标
甲硫醇	1.19	0.0548	95%	0.00375	0.08	达标
臭气浓度(无 量纲)	30903	1800	94%		4000	达标
排气筒高度	20m					
排风量	$69587\text{Nm}^3/\text{h}$					

#### (5) 臭气无组织排放源汇总

综上分析,本项目臭气排放源汇总具体见表 4.6-6。

**表 4.6-6 臭气排放源一览表**

臭气排放源	排放源参数	污染物	污染源强 ( $\text{kg}/\text{h}$ )
厂内垃圾和污泥 运输道路	面源(长×宽×高) $144.3\text{m} \times 8.6\text{m} \times 3.2\text{m} + 89.8\text{m} \times 14.5\text{m} \times 3.2\text{m}$	硫化氢	0.002
		氨	0.003
垃圾卸料大厅	面源(长×宽×高) $133\text{m} \times 29\text{m} \times 7\text{m}$	硫化氢	0.003
		氨	0.048
		甲硫醇	0.0001
污水处理站	面源(长×宽×高) $58\text{m} \times 29\text{m} \times 6.3\text{m}$	硫化氢	0.001
		氨	0.021
垃圾储坑备用通 风装置(停炉检 修时)	20m 高排气筒,最大风量 $129600\text{m}^3/\text{h} \times 2$	硫化氢	$0.31 \times 2$
		氨	$3.43 \times 2$
		甲硫醇	$0.0071 \times 2$

#### 4.6.1.3 非正常工况污染源

根据实际运营经验，垃圾焚烧设施的非正常工况主要为启炉和停炉工况：

①启炉工况：焚烧炉启动（升温）过程，即从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程大约需要耗时 12 个小时。

根据《项目可研》，焚烧炉启动时设计最大轻柴油耗量约为 3.2t/h。轻柴油含硫量约为 0.035%，按此估算每台焚烧炉启动时  $\text{SO}_2$  产生量约为 1.12kg/h； $\text{NO}_x$  产生量参照柴油发电机燃用轻柴油时的产生系数 2.56g/L，计算得  $\text{NO}_x$  产生量为 8.19kg/h。

在炉膛温度达到 850℃且持续时间不小于 2S 后，开始投入垃圾。初始投入垃圾阶段炉膛内的燃烧工况不稳定，二噁英的产生量可能会有所增加，但产生的二噁英大部分会在 850℃高温区被分解掉，而且在投入垃圾时烟气处理系统已启动运行，确保垃圾焚烧烟气中的污染物可以得到有效的处理。

②停炉工况：焚烧炉在关闭时，首先停止进垃圾，然后启动辅助燃油喷燃器，保持炉膛温度在 850℃以上，持续分解后续产生的二噁英。在此过程中，烟气温度逐渐降低、烟气量逐渐减少，若温度降至 160℃或烟气流量低于正常时排烟量的 30%时，净化系统会自动启动烟气加热再循环系统，同时脱硫系统也由半干法脱硫自动转为干法脱硫系统，以保证净化系统的脱硫、除尘系统能正常进行，此时辅助燃油器可确保烟气处理系统正常工作至炉内剩余垃圾完全燃尽，最后停止辅助燃油器和锅炉，焚烧炉完全停车。在这种情况下，通过干法脱硫和除尘净化后，烟气中污染物如颗粒物、HCl、Hg、Cd、Pb 及二噁英的排放量远小于烟气处理装置正常运行时的排放量。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，垃圾焚烧炉在启动和停炉过程中，炉膛焚烧垃圾时的温度均要求不低于 850℃，确保了二噁英呋喃的分解，焚烧垃圾过程中烟气净化系统保持持续运行，由于启动和停炉时垃圾焚烧量远低于正常工况，因此烟气污染物的排放量也较正常工况要少得多。不过由于烟气量相应减少，烟气污染物的浓度可能会有所增加，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中已明确，在启炉和停炉规定时间内的所获监测数据不作为评价是否达标排放的依据，但要求此时间段内颗粒物浓度 1 小时均值不得大于  $150\text{mg}/\text{m}^3$ 。由此可见，焚烧炉启炉、停炉等非正常工况时排放的烟气污染物对环境的影响要较正常工况运行时影响小得多。



#### 4.6.1.4 事故工况污染源分析

垃圾焚烧发电厂运行过程中,若焚烧炉燃烧工况不稳定,焚烧系统出现故障,或者烟气净化系统出现故障,都有可能会导致烟气污染物的事故性排放。根据同类垃圾焚烧电厂的运营经验,可能出现的事故工况主要有以下几种类型:

①脱硝系统(SNCR系统)发生故障导致 $\text{NO}_x$ 出现事故性排放现象(类比国内同类项目实测统计数据,按 $300\text{mg}/\text{Nm}^3$ 考虑);

②脱酸系统(石灰制浆系统、旋转喷雾塔设备、烟道石灰喷射设施)发生故障,导致 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 出现事故性排放现象(类比国内同类项目实测统计数据,按 $\text{SO}_2$   $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{HCl}$   $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 考虑);

③活性炭喷射装置发生故障,导致二噁英、重金属等污染物出现事故性排放现象(类比国内同类项目实测统计数据,二噁英按 $2.5\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ,重金属按 $\text{Hg}$   $0.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{Cd}$   $0.5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $\text{Pb}$   $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 考虑);

④布袋除尘器发生故障,部分布袋发生损坏,导致除尘效率下降(除尘率按降至98%考虑),颗粒物出现事故性排放现象;

⑤焚烧系统出现故障,燃烧工况不稳定,导致 $\text{NO}_x$ 和二噁英出现事故性排放现象(类比国内同类项目实测统计数据,二噁英按 $1\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ 考虑, $\text{NO}_x$ 按 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ 考虑)。

按1台焚烧炉发生事故考虑,事故烟气排放量为 $149610\text{Nm}^3/\text{h}$ ,上述各类事故工况焚烧烟气污染物的最大事故源强分析汇总如表4.6-7所示。

表 4.6-7 烟气污染物最大事故排放源强核定一览表

污染物名称	产生浓度	不同事故状况的最大排放源强 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )					单炉最大事故源强	
	( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	1	2	3	4	5	$\text{mg}/\text{Nm}^3$	$\text{kg}/\text{h}$
烟尘	5000	—	—	—	100	—	100	14.96
$\text{NO}_x$	300	300	—	—	—	400	400	59.84
$\text{SO}_2$	500	—	200	—	—	—	200	29.92
$\text{HCl}$	300	—	100	—	—	—	100	14.96
$\text{Hg}$	1	—	—	0.5	—	—	0.5	0.07
$\text{Cd}+\text{Tl}$	1	—	—	0.5	—	—	0.5	0.07
$\text{Pb}+\text{Sb}+\text{As}+\text{Cr}+\text{Co}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}$	10	—	—	5	—	—	5	0.75
二噁英	$5\text{ ngTEQ}/\text{Nm}^3$	—	—	2.5	—	1	2.5	0.37
$\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$							$\text{mgTEQ}/\text{h}$	

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求,焚烧炉在运行过程中发生故障时,应及时检修,尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投

加生活垃圾，每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。

#### 4.6.2 水污染源分析

本项目产生的污水包括：垃圾储坑产生的垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水、等高浓度有机废水；生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水。此外，还有循环冷却水排水和一体化净水器排水等清下水。各类废水的产生量及主要水污染物含量情况详见表 4.6-8。

表 4.6-8 各类污水产生量及主要水质特点一览表

序号	污水类型	产生水量 (m <sup>3</sup> /d)	主要水污染物含量
1	渗滤液等高浓度污水	610 夏季；460 冬季	pH:5~7 SS: 300~1200 mg/L COD <sub>Cr</sub> : 30000~60000mg/L BOD <sub>5</sub> : 15000~25000mg/L NH <sub>3</sub> -N: 500~1500 TN: 1500~5000 Pb: 0.069~12.3mg/L Cd: 0~0.13mg/L
2	低浓度污水	661.7	pH: 6.5~8.5 SS: 500~800 mg/L COD <sub>Cr</sub> : 300~500mg/L BOD <sub>5</sub> : 100~300 mg/L NH <sub>3</sub> -N: 50~100 mg/L TN: 80~200 mg/L
3	循环冷却水排水 污水（清下水）	468	COD <sub>Cr</sub> : <90mg/L BOD <sub>5</sub> : <20mg/L SS: <30 mg/L

对于高浓度污水和低浓度污水，本项目厂内自设污水处理站，设置 1 套高浓度污水处理系统（渗滤液处理系统）和 1 套低浓度污水处理系统对各类废水进行分质处理，污水处理站出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）道路清扫、城市绿化标准后进中水池作为厂区中水回用。

对于循环冷却水排水和一体化净水器排水等清下水，本项目拟经澄清处理满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后，通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

此外，高浓度污水处理系统在处理污水过程中最大产生 NF 纳滤浓缩液约 120t/d、RO 反渗透浓缩液约 49t/d，本项目设计将 NF 纳滤浓缩液采取回喷焚烧炉处置方式，RO 反渗透浓缩液采取用作烟气处理石灰浆制备用水和炉渣冷却用水。

#### 4.6.3 固体废物污染源分析

##### (1) 炉渣

根据前面的物料平衡分析可知，本项目炉渣产生量约为 29.48t/h，年运行时间 8000h，则本项目炉渣总产生量约为 23.58 万 t/a。

焚烧炉渣属一般固体废弃物，焚烧炉产生的炉渣暂存于渣坑中，经冷却后送炉渣制砖车间进行制砖综合利用，不会直接排放到外环境。根据同类项目运营经验，焚烧炉渣在进行制砖综合利用过程中仍会产生约 7%的残渣不能利用，即约 1.65 万 t/a，这部分残渣拟送高明白石坳生活垃圾卫生填埋场填埋处置。

##### (2) 飞灰

根据前面的物料平衡分析可知，本项目飞灰产生量约为 5.23t/h，年运行时间 8000h，则本项目飞灰总产生量约为 4.18 万 t/a。采用水泥和螯合剂固化处理后的固化飞灰产生量为 7.16 t/h，约为 5.73 万 t/a。

飞灰属于危险废物，布袋除尘器后设有灰仓，系统收集的飞灰经密封管道进入灰仓，厂区设有飞灰固化处理设施，经无害化稳定处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后拟送高明白石坳生活垃圾卫生填埋场专区填埋。目前顺德区送往高明白石坳生活垃圾卫生填埋场的原生垃圾量约 52 万 t/a，考虑到固化飞灰的密度比原生垃圾要大，保守估算高明白石坳生活垃圾卫生填埋场现状 3 年容纳顺德区生活垃圾的库容量即可满足本项目运营后约 3 年的固化飞灰填埋使用，因此固化飞灰依托高明白石坳生活垃圾卫生填埋场填埋具有较高的可行性。

##### (3) 其他固体废弃物

本项目运营过程中厂区污水处理站会产生一定量的污泥，员工也会产生少量的生活垃圾，布袋除尘器滤袋定期更换产生废滤袋，垃圾焚烧炉停炉检修时排气所设的活性炭吸附器经使用后会少量废活性炭，这几类废物将送入垃圾储坑，与进厂垃圾一同投入焚烧炉进行焚烧处置。

#### 4.6.4 噪声污染源分析

本项目运营期厂区主要噪声源及情况如表 4.6-9。

表 4.6-9 本项目运营期厂区主要噪声源强

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)	工况
汽轮发电机组	105~110	室内	~70	连续
空气压缩机	90~95	室内	~70	连续
送风机	85~90	隔声罩、室内	~70	连续
引风机	85~90	隔声罩、室内	~70	连续
搅拌机	80~90	室内	~70	连续
安全阀	95~110	室内	~70	间断
锅炉排汽（瞬时）	95~130	安装双层两级消声器	85	瞬时
冷凝器	85~95	室内	~70	间断
冷却塔	83~86	采取半封闭措施	72	连续
垃圾吊车	80~90	室内	~70	间断
废渣吊车	80~90	室内	~70	间断
废渣输送带	80~90	室内	~70	间断
振打设备	75~80	室内	~70	间断
垃圾运输车辆	76~85	室内	~70	间断

为减少噪声对周边环境的影响，本项目对主要设备噪声源采取隔声、降噪、减震等措施，从表 4.6-9 中数据可以看出，经采取一系列隔声降噪措施后，主要设施设备的工作噪声源强已大幅下降。

#### 4.6.5 技改扩建前后“三本帐”分析

根据顺能厂的实际运营数据及《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》，结合前面的分析结论，对本项目技改扩建前后“三本帐”汇总分析如下，具体见表 4.6-10。

表 4.6-10 技改扩建前后“三本帐”分析一览表

污染类别	控制项目	顺能厂排放量 (t/a) *	新厂排放量 (t/a)	技改前后排放增减量变化 (t/a)
废气	烟气量	200000 万 Nm <sup>3</sup> /a	507948.8 万 Nm <sup>3</sup> /a	+307948.8 万 Nm <sup>3</sup> /a
	烟尘	160	50.79	-109.21
	SO <sub>2</sub>	89.99	761.92	+163.98
	NO <sub>x</sub>	138.45	253.97	+623.47
	HCl	150	50.79	-99.21
	Hg	0.40	0.25	-0.15
	Cd+Tl	Cd 0.20	0.20	0
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	Pb 3.20	2.54	-0.66

污染类别	控制项目	顺能厂排放量 (t/a) *	新厂排放量 (t/a)	技改前后排放增减量变化 (t/a)
	二噁英类 (g TEQ/a)	2.00	0.51	-1.49
	CO	300	304.77	+4.77
废水	废水量	2.56 万	17.08 万	-8.47
	COD <sub>Cr</sub>	6.39	8.54	+2.15
	氨氮	0.77	0.85	+0.08
固体废弃物	炉渣	5.46 万	1.65 万	-3.81
	固化飞灰	0.69 万	5.73 万	+5.04

注：\*顺能厂 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量按排污许可证数据，固体废弃物按运营统计数据，其余数据按原环评报告设计排放量考虑，新厂排放水污染物按杏坛污水处理厂出水《城镇污水处理厂污染物排放标准 GB18918-2002》一级 A 标准计算。

## 4.7 施工期污染源分析

根据工程施工特点，对施工期可能产生的污染源分析如下：

### (1) 水土流失

施工过程中拆除现有建筑及新建构筑物时可能需要部分挖土方，因此导致土壤暴露在雨、风和其它干扰之中，使水土流失情况加剧。施工过程中，泥土转运装卸作业过程中和堆放时，都可能出现散落和水土流失。项目所在地年平均降雨量大，多暴雨，降雨量大部分集中在雨季，夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，这些都是易造成水土流失的因素。

### (2) 水污染源

在施工阶段，如果控制不当，裸露的地表和建筑废料因雨水径流的冲刷将含有大量的悬浮固体（包括泥沙）进入当地的地表径流系统，从而影响地表水环境。因此，水土保持是建设期间的重要环节。

另外，施工活动会产生一定量的施工废水，施工人员的日常生活也产生一定量的生活污水。

### (3) 大气污染源

施工期大气污染源主要来源于拆除现有建筑及新建构筑物、土地平整、土方挖掘、机械运输、现场搅拌等活动，主要以扬尘为主。此外还有柴油机等施工机械及汽车运输排放的 CO、NO<sub>x</sub>、TSP 等。

### (4) 施工噪声

施工期间使用的机械设备种类较多，一般施工所使用的典型机械设备有：推土机、混凝土搅拌机、震捣机、运输车辆等等；厂房建设施工时，有时还用打桩机等。一般施工所使用的典型机械设备的噪声源特点及其噪声源强情况详见表



4.7-1。

表 4.7-1 典型施工机械噪声特性及其噪声值			单位[dB(A)]
序号	机械类型	声源特点	噪声值（5 米处）
1	发电机	固定，稳定源	98
2	冲击式钻机	不稳定源	87
3	冲击打桩机	不稳定源	87
4	卡车	流动，不稳定源	92
5	混凝土搅拌机	固定稳定源	91
6	混凝土泵	固定稳定源	85
7	风锤及岩凿	不稳定源	98
8	震捣机	不稳定机	95
9	推土机	流动，不稳定源	86

#### （5）固体废物

施工期产生的固体废物主要是施工过程中产生的建筑垃圾、渣土，以及施工人员的生活垃圾等。

建筑施工废弃物是在建筑施工阶段产生的，一般包括碎砖、碎石、砂砾、泥土、废水泥、包装箱、包装袋等，这部分废弃物产量与工程建设过程的管理水平、施工质量、工人个人素质、天气状况等因素有密切的关系，一般很难预测其产生量。施工人员的生活垃圾可与厂内生活垃圾一并处理。

#### （6）生态影响

施工期对生态环境的影响主要是指地基开挖、土地平整等施工活动对地表结构的改变，以及可能发生的水土流失对周边生态系统的影响。

## 5 自然与社会环境概况

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理区位

顺德区地处东经 113°1′~113°23′，北纬 22°40′~23°2′，位于广东省中南部，珠江三角洲腹地，北接佛山市禅城区，东连广州市番禺区，南邻中山市，西与江门市和佛山市南海区接壤，毗邻港澳，是佛山市五个行政辖区之一，地理位置优越。全区东西相距 38.7 km，南北相距 38 km，总面积 806.57 km<sup>2</sup>。顺德是广佛都市圈、粤港经济圈的重要组成部分，是佛山市与广州市联系的重要核心区域之一。

#### 5.1.2 地形地貌

顺德区境内绝大部分属于由江河冲积而成的河口、三角洲、平原，土地肥沃。地势西北略高，东南稍低。大部分地区平均海拔为 0.7~2 米，平原上散布多出小丘山。地形分为平原、水域、丘陵和台地 4 大类。其中平原面积占 58.7%；水域（含河流、水塘）面积占 37.4%；丘陵和台地面积占 3.9%。最高山为东南部的顺峰山大岭（海拔 172.5 米），其次为西部龙江镇的锦屏山（海拔 172 米）。境内河涌交错，水网交织，主要河道有 16 条（段），总长 210 km；主要河流依地势从西北流向东南，河面宽度一般为 200~300 m，水深 5~12 m。主要水道有西江、顺德水道、容桂水道等。多数河流河床较深，利于通航、灌溉、养殖。

#### 5.1.3 水文水系

顺德位于珠三角网河区，有西、北江过境干（支）流共 16 条（段），总长 210 km，河宽 200~300 m，区内天然年径流量一般小于 10 亿 m<sup>3</sup>，但西、北江过境干（支）流流经本区带来大量过境水。区内河流受潮汐影响明显，常有顺、逆双向流发生。

#### 5.1.4 气候特征

顺德位于广州市的南方，珠江三角洲平原中部，地处北回归线以南。属亚热带海洋性季风气候，日照时间长，雨量充沛，常年温暖湿润，四季如春，景色怡人。

年平均气温 21.9 度，极端最低气温为 1.1 度，极端最高气温 37.7 度。日最高气温≥30 度的日数有 120 天，而≥35 度的日数仅有 5.5 天。

年总降雨量为 1639mm，降雨日数为 147.6 天。4-9 月是雨季，各月降雨量

都在 170mm 以上，其间的降雨量占总降雨量的 83%。5、6 月和 8 月份的降雨量都超过 260mm，3 个月的降雨量占年总雨量的 49%。全年有暴雨日数 6.6 天，雨季各月平均每月约有 1 天。

年平均相对湿度为 81%。11、12 月相对湿度最小，为 75%；2-9 月相对湿度均在 81%以上，其中 6 月相对湿度最大，达到 86%。全年多北风，频率为 13%。10 月至次年 3 月以北风为主，4-8 月南风或东南风较多。

年平均风速为 2.5m/s，1-7 月平均风速为 2.5-2.7m/s，8~12 月为 2.3-2.5m/s。年平均大风日数为 3 天。夏秋受台风影响，大风暴雨较多。全年雷暴日数为 80 天，各月均有雷暴出现，5-8 月各月有 10 天以上，占全年雷暴日数的 70%，其中 8 月最多，达到 15 天。12 月至次年 2 月，在强寒潮侵袭时，亦有霜冻发生，主要出现于 1 月份。

## 5.2 社会环境概况

### 5.2.1 行政区划

顺德于 1992 年 3 月撤县建市，2003 年 1 月撤市设区。根据佛山市顺德区发展规划和统计局公布的统计年鉴数据，2013 年全区现有 10 个镇（街道），108 个行政村，95 个居委会，2013 年顺德区总户籍人口为 125.94 万人，具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 顺德区行政区划、面积和人口

镇(街道)		行政编制	面积 (km <sup>2</sup> )	总户数 (万人)	总人口 (万人)
中心城区	大良	19 个居委会 2 个村委会	80.29	7.02	22.26
	容桂	23 个居委会 3 个村委会	80.27	6.29	20.49
	伦教	2 个居委会 8 个村委会	59.3	2.47	8.53
北滘		10 个居委会 10 个村委会	92.11	3.69	12.07
陈村		8 个居委会 7 个村委会	50.7	2.38	7.94
龙江		9 个居委会 13 个村委会	73.85	2.54	10.1
勒流		5 个居委会 17 个村委会	90.78	3.24	11.83
乐从		5 个居委会 19 个村委会	77.85	3.18	10.54
东海 发展区	杏坛	6 个居委会 24 个村委会	121.98	3.29	13.24
	均安	8 个居委会 5 个村委会	79.45	2.33	8.94

镇(街道)	行政编制	面积 (km <sup>2</sup> )	总户数 (万人)	总人口 (万人)
总 计	95 个居委会 108 个村委会	806.57	36.43	125.94

### 5.2.2 社会经济

根据佛山市顺德区发展规划和统计局公布的统计年鉴数据，2013 年顺德区的地区生产总值达到 2556 亿元，比上年增长 10.2%，其中：第一产业达到 43.6 亿元，比上年增长 3.1%；第二产业达到 1356 亿元，比上年增长 10.7%；第三产业达到 1156 亿元，比上年增长 9.8%。2013 年顺德区人平生产总值（当年价）达到 203936 元，比上年增长 9.4%。

## 6 区域环境质量现状调查与评价

### 6.1 环境空气质量现状调查与评价

#### 6.1.1 区域常规监测资料收集

为了解项目选址所在区域近年的环境空气质量变化情况，本评价收集了粤港澳珠江三角洲区域空气监测网络中距离本项目最近的佛山市的金桔咀和江门市的东湖两个子站（具体位置见图 6.1-1）2012-2014 年的常规监测数据进行分析，具体如下：

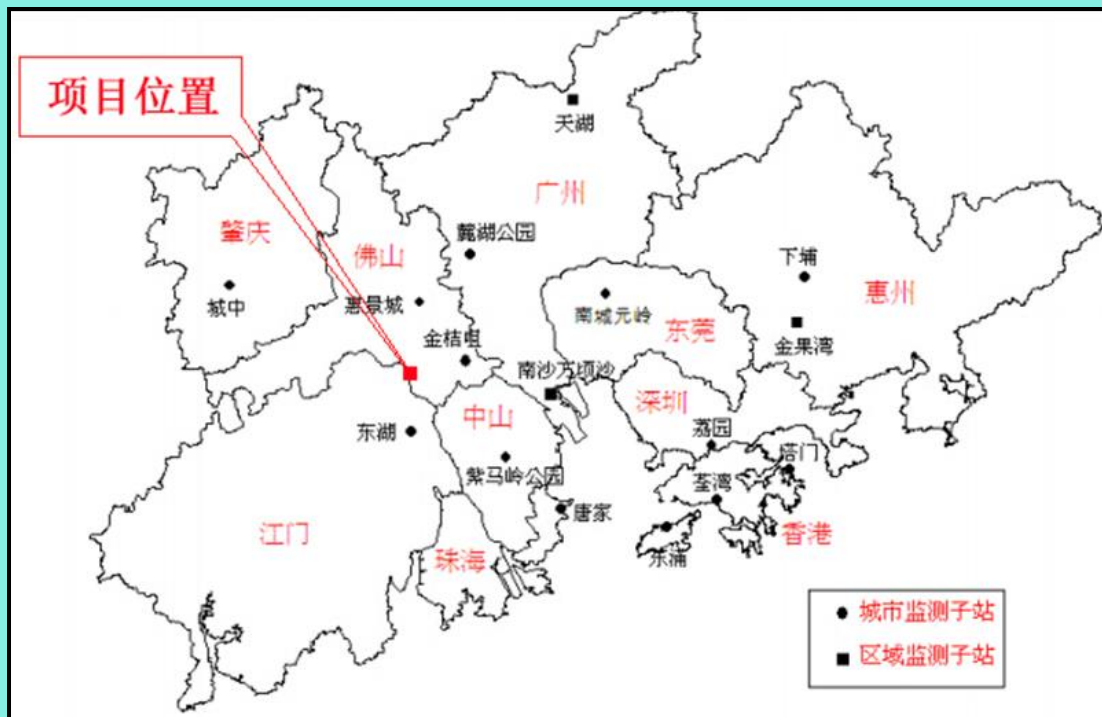


图 6.1-1 粤港澳珠江三角洲区域空气监控网络子站空间分布图

#### 6.1.1.1 区域二氧化硫（SO<sub>2</sub>）浓度演变分析

区域 SO<sub>2</sub> 2012-2014 年的小时浓度常规监测统计数据见表 6.1-1，日均浓度常规监测统计数据见表 6.1-2，年、月均浓度常规监测统计数据见表 6.1-3，年、月均浓度变化曲线见图 6.1-2 和图 6.1-3。

表 6.1-1 区域 SO<sub>2</sub> 小时浓度常规监测统计数据一览表（mg/m<sup>3</sup>）

监测子站	年份	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
金桔咀(佛山)	2012	最高	0.141	0.13	0.154	0.084	0.088	0.08	0.088	0.073	0.112	0.115	0.113	0.104
		最低	0.009	0.01	0.012	0.008	0.01	0.011	0.011	0.012	0.002	0.003	0.003	0.006
	2013	最高	0.096	0.093	0.134	0.147	0.081	0.101	0.051	0.121	0.17	0.101	0.113	0.109
		最低	0.006	0.002	0.003	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.000	0.006	0.004	0.004



监测子站	年份	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
东湖(江 门)	2014	最高	0.116	0.084	0.084	0.083	0.058	0.091	0.046	0.084	0.066	0.061	0.076	0.100
		最低	0.005	0.003	0.003	0.003	0.001	0.004	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004
	2012	最高	0.056	0.099	0.124	0.171	0.064	0.044	0.058	0.052	0.124	0.154	0.171	0.109
		最低	0.003	0.006	0.006	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.005	0.004	0.004	0.006
	2013	最高	0.119	0.18	0.115	0.123	0.075	0.04	0.065	0.095	0.117	0.105	0.101	0.12
		最低	0.012	0.005	0.008	0.008	0.007	0.003	0.003	0.003	0.005	0.004	0.001	0.001
	2014	最高	0.129	0.091	0.127	0.115	0.072	0.095	0.052	0.069	0.119	0.078	0.114	0.157
		最低	0.006	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.004	0.004	0.007	0.007	0.007

表 6.1-2 区域 SO<sub>2</sub> 日均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
金桔咀 (佛山)	2012	最高	0.059	0.068	0.074	0.043	0.039	0.045	0.04	0.04	0.049	0.053	0.051	0.06
		最低	0.011	0.012	0.016	0.018	0.013	0.014	0.013	0.015	0.01	0.011	0.01	0.013
	2013	最高	0.041	0.031	0.048	0.071	0.033	0.031	0.021	0.043	0.028	0.057	0.063	0.061
		最低	0.013	0.004	0.008	0.008	0.007	0.003	0.006	0.005	0.007	0.014	0.008	0.006
	2014	最高	0.058	0.041	0.043	0.035	0.023	0.028	0.019	0.032	0.034	0.033	0.037	0.047
		最低	0.013	0.004	0.008	0.008	0.001	0.005	0.007	0.007	0.008	0.013	0.006	0.007
东湖(江 门)	2012	最高	0.036	0.057	0.047	0.035	0.026	0.022	0.026	0.021	0.056	0.062	0.063	0.066
		最低	0.006	0.008	0.008	0.009	0.005	0.003	0.004	0.005	0.012	0.014	0.012	0.012
	2013	最高	0.055	0.045	0.046	0.061	0.037	0.032	0.023	0.028	0.037	0.054	0.056	0.075
		最低	0.016	0.006	0.012	0.01	0.012	0.005	0.007	0.005	0.008	0.015	0.005	0.004
	2014	最高	0.070	0.036	0.066	0.033	0.031	0.029	0.022	0.021	0.027	0.035	0.052	0.061
		最低	0.012	0.005	0.013	0.006	0.003	0.001	0.003	0.005	0.004	0.009	0.010	0.008

表 6.1-3 区域 SO<sub>2</sub> 年、月均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
金桔咀 (佛山)	2012	0.025	0.035	0.035	0.029	0.025	0.026	0.024	0.024	0.021	0.027	0.026	0.032	0.027
	2013	0.027	0.015	0.024	0.023	0.018	0.012	0.012	0.017	0.019	0.025	0.024	0.035	0.021
	2014	0.029	0.015	0.021	0.016	0.011	0.012	0.011	0.015	0.017	0.019	0.02	0.024	0.018
东湖(江 门)	2012	0.012	0.023	0.018	0.017	0.013	0.009	0.009	0.012	0.02	0.029	0.028	0.033	0.019
	2013	0.036	0.018	0.026	0.022	0.019	0.011	0.011	0.012	0.021	0.031	0.026	0.028	0.022
	2014	0.03	0.016	0.029	0.013	0.01	0.008	0.009	0.011	0.013	0.019	0.022	0.02	0.017

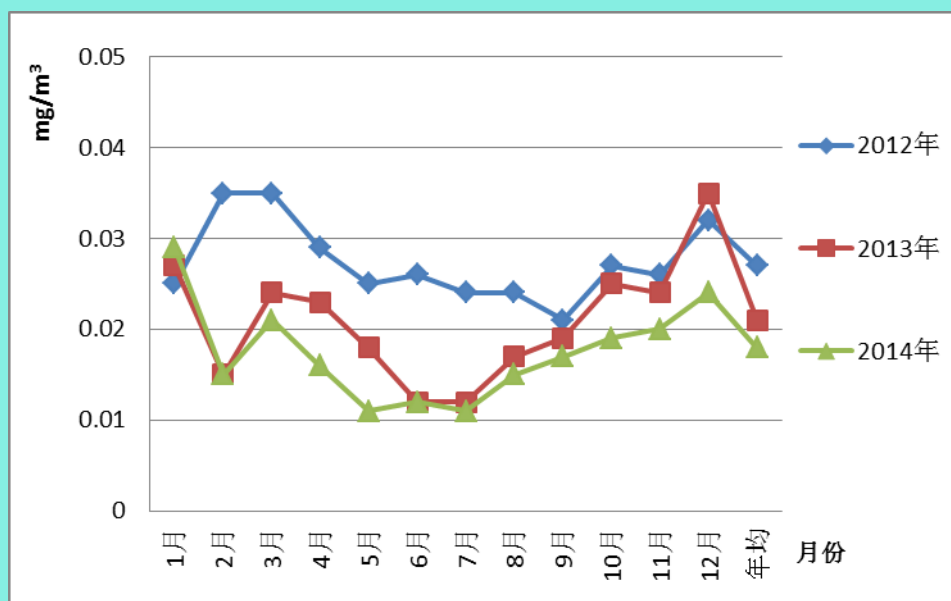


图 6.1-2 金桔咀子站 SO<sub>2</sub> 年、月均浓度变化曲线图

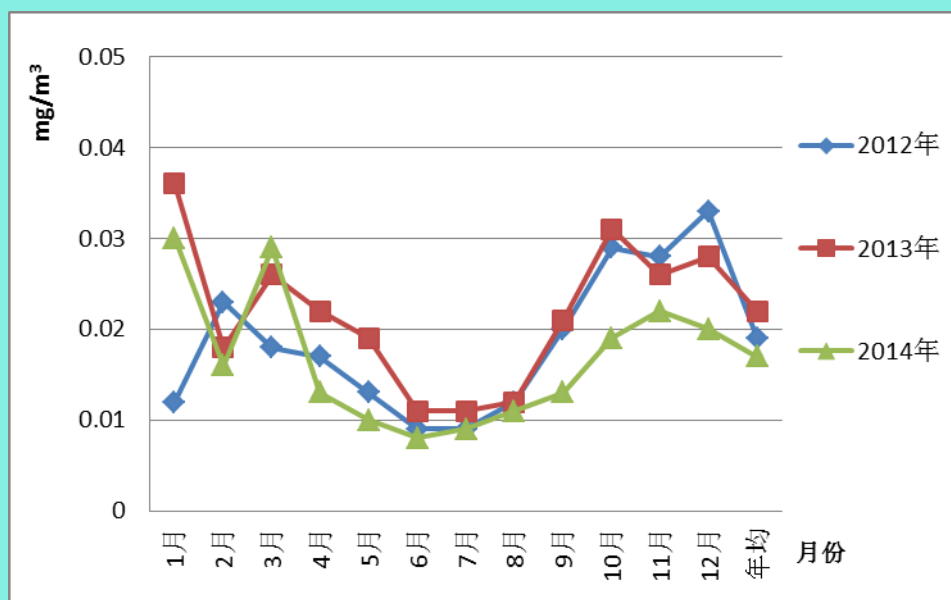


图 6.1-3 东湖子站 SO<sub>2</sub> 年、月均浓度变化曲线图

从上述图表的统计结果可以看出，区域 SO<sub>2</sub> 的浓度水平年内分布呈现明显的季节性变化，冬季较高，夏季较低；各年 SO<sub>2</sub> 的小时浓度、日均浓度及年均浓度均未出现超标现象；2014 年浓度较 2012 年和 2013 年均浓度有所下降，区域 SO<sub>2</sub> 浓度控制取得一定成效。

### 6.1.1.2 区域二氧化氮（NO<sub>2</sub>）浓度演变分析

区域 NO<sub>2</sub> 2012-2014 年的小时浓度常规监测统计数据见表 6.1-4，日均浓度常规监测统计数据见表 6.1-5，年、月均浓度常规监测统计数据见表 6.1-6，年、月均浓度变化曲线见图 6.1-4 和图 6.1-5。

表 6.1-4 区域 NO<sub>2</sub> 小时浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
金桔咀 (佛山)	2012	最高	0.156	0.154	0.242	0.135	0.100	0.102	0.095	0.113	0.125	0.162	0.179	0.256
		最低	0.006	0.012	0.014	0.004	0.007	0.005	0.007	0.007	0.007	0.008	0.008	0.016
	2013	最高	0.196	0.214	0.142	0.199	0.137	0.081	0.088	0.134	0.098	0.149	0.162	0.215
		最低	0.019	0.007	0.016	0.016	0.011	0.006	0.000	0.003	0.000	0.016	0.011	0.014
	2014	最高	0.199	0.190	0.168	0.126	0.134	0.154	0.12	0.081	0.112	0.150	0.157	0.274
		最低	0.015	0.007	0.015	0.015	0.007	0.006	0.007	0.000	0.003	0.006	0.013	0.013
东湖 (江 门)	2012	最高	0.086	0.099	0.124	0.097	0.077	0.071	0.067	0.077	0.113	0.113	0.167	0.184
		最低	0.01	0.01	0.008	0.01	0.006	0.006	0.005	0.008	0.009	0.01	0.008	0.01
	2013	最高	0.178	0.112	0.111	0.144	0.131	0.08	0.094	0.126	0.102	0.166	0.118	0.168
		最低	0.012	0.008	0.008	0.004	0.007	0.007	0.006	0.006	0.009	0.018	0.011	0.014
	2014	最高	0.164	0.156	0.167	0.17	0.128	0.098	0.087	0.068	0.116	0.162	0.186	0.261
		最低	0.015	0.008	0.011	0.012	0.007	0.004	0.007	0.006	0.007	0.012	0.015	0.015

表 6.1-5 区域 NO<sub>2</sub> 日均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
金桔咀 (佛山)	2012	最高	0.096	0.106	0.126	0.075	0.053	0.06	0.052	0.067	0.076	0.079	0.109	0.104
		最低	0.023	0.03	0.028	0.016	0.012	0.017	0.016	0.018	0.021	0.037	0.029	0.027
	2013	最高	0.149	0.106	0.095	0.121	0.083	0.049	0.041	0.082	0.066	0.085	0.097	0.134
		最低	0.034	0.025	0.04	0.03	0.022	0.015	0.019	0.015	0.025	0.036	0.028	0.03
	2014	最高	0.136	0.119	0.107	0.074	0.081	0.077	0.064	0.043	0.059	0.08	0.087	0.141
		最低	0.031	0.017	0.035	0.030	0.021	0.021	0.019	0.015	0.013	0.025	0.024	0.029
东湖 (江 门)	2012	最高	0.055	0.032	0.047	0.049	0.049	0.041	0.044	0.04	0.068	0.064	0.09	0.09
		最低	0.011	0.013	0.013	0.015	0.012	0.01	0.012	0.015	0.021	0.023	0.022	0.029
	2013	最高	0.126	0.069	0.068	0.105	0.071	0.051	0.043	0.056	0.069	0.096	0.074	0.102
		最低	0.017	0.016	0.018	0.012	0.015	0.015	0.01	0.009	0.013	0.037	0.024	0.023
	2014	最高	0.102	0.09	0.107	0.078	0.081	0.053	0.044	0.036	0.059	0.097	0.091	0.142
		最低	0.024	0.016	0.016	0.017	0.009	0.010	0.013	0.013	0.016	0.020	0.029	0.037

表 6.1-6 区域 NO<sub>2</sub> 年、月均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年均
金桔咀 (佛山)	2012	0.05	0.056	0.059	0.048	0.035	0.033	0.029	0.037	0.042	0.051	0.06	0.066	0.047
	2013	0.078	0.05	0.061	0.064	0.047	0.03	0.028	0.036	0.041	0.057	0.062	0.081	0.053
	2014	0.071	0.046	0.061	0.053	0.042	0.04	0.034	0.026	0.033	0.047	0.052	0.061	0.047
东湖(江 门)	2012	0.021	0.019	0.025	0.029	0.025	0.023	0.022	0.024	0.034	0.038	0.054	0.053	0.031
	2013	0.054	0.034	0.034	0.049	0.03	0.028	0.019	0.027	0.037	0.057	0.044	0.06	0.040
	2014	0.058	0.036	0.053	0.04	0.027	0.023	0.024	0.021	0.031	0.040	0.050	0.074	0.040

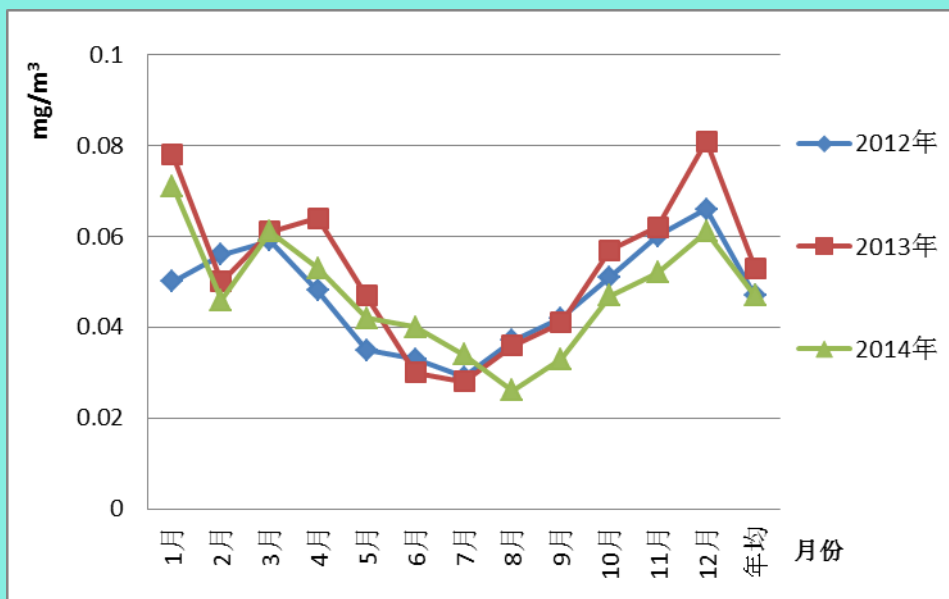


图 6.1-4 金桔咀子站 NO<sub>2</sub> 年、月均浓度变化曲线图

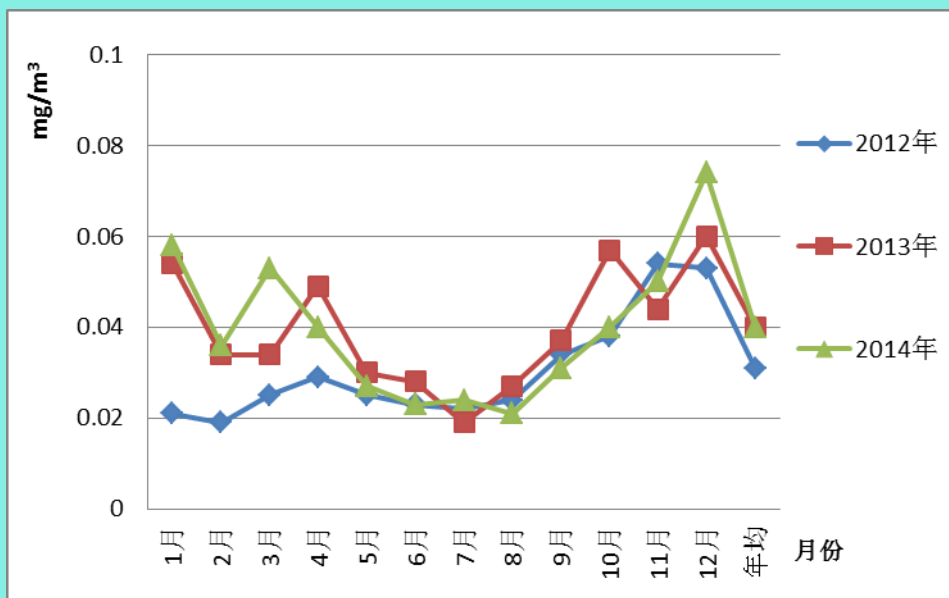


图 6.1-5 东湖子站 NO<sub>2</sub> 年、月均浓度变化曲线图

从上述图表的统计结果可以看出，区域 NO<sub>2</sub> 的浓度水平年内分布呈现明显的季节性变化，冬季较高，夏季较低；金桔咀子站 NO<sub>2</sub> 的小时浓度、日均浓度及年均浓度均出现超标现象，东湖子站 NO<sub>2</sub> 的年均浓度可达标，但小时浓度、日均浓度出现超标现象；近三年区域 NO<sub>2</sub> 浓度未呈现明显增加或削减趋势，区域 NO<sub>2</sub> 浓度控制工作仍有待加强。

### 6.1.1.3 区域可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）浓度演变分析

区域 PM<sub>10</sub> 2012-2014 年的日均浓度常规监测统计数据见表 6.1-7，年、月均浓度常规监测统计数据见表 6.1-8，年、月均浓度变化曲线见图 6.1-6 和图 6.1-7。

表 6.1-7 区域 PM<sub>10</sub> 日均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
金桔咀 (佛山)	2012	最高	0.133	0.169	0.315	0.115	0.058	0.072	0.105	0.106	0.135	0.178	0.185	0.21
		最低	0.014	0.035	0.032	0.024	0.027	0.021	0.015	0.023	0.025	0.043	0.033	0.033
	2013	最高	0.245	0.141	0.135	0.165	0.082	0.058	0.073	0.114	0.084	0.149	0.177	0.228
		最低	0.055	0.02	0.036	0.029	0.023	0.025	0.022	0.019	0.022	0.051	0.028	0.018
	2014	最高	0.193	0.21	0.179	0.095	0.084	0.131	0.107	0.062	0.102	0.117	0.122	0.174
		最低	0.052	0.025	0.030	0.033	0.017	0.024	0.020	0.022	0.017	0.004	0.004	0.006
东湖 (江门)	2012	最高	0.079	0.143	0.168	0.143	0.097	0.09	0.123	0.115	0.143	0.147	0.107	0.131
		最低	0.008	0.023	0.027	0.026	0.022	0.021	0.017	0.028	0.028	0.034	0.029	0.028
	2013	最高	0.193	0.123	0.132	0.167	0.121	0.052	0.059	0.095	0.093	0.168	0.197	0.225
		最低	0.045	0.019	0.038	0.034	0.027	0.023	0.015	0.021	0.028	0.079	0.031	0.015
	2014	最高	0.202	0.261	0.161	0.12	0.118	0.127	0.069	0.065	0.106	0.153	0.134	0.172
		最低	0.061	0.014	0.035	0.040	0.035	0.021	0.019	0.019	0.023	0.004	0.004	0.006

表 6.1-8 区域 PM<sub>10</sub> 年、月均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
金桔咀 (佛山)	2012	0.07	0.079	0.101	0.058	0.042	0.043	0.038	0.062	0.057	0.098	0.084	0.095	0.069
	2013	0.122	0.062	0.074	0.068	0.047	0.038	0.033	0.051	0.058	0.101	0.085	0.123	0.072
	2014	0.110	0.062	0.075	0.06	0.04	0.048	0.044	0.036	0.046	0.076	0.07	0.088	0.063
东湖(江门)	2012	0.042	0.053	0.078	0.063	0.048	0.046	0.038	0.061	0.057	0.081	0.058	0.066	0.058
	2013	0.114	0.059	0.073	0.084	0.054	0.033	0.033	0.043	0.062	0.118	0.100	0.127	0.075
	2014	0.111	0.067	0.073	0.063	0.047	0.046	0.038	0.032	0.045	0.078	0.077	0.093	0.064

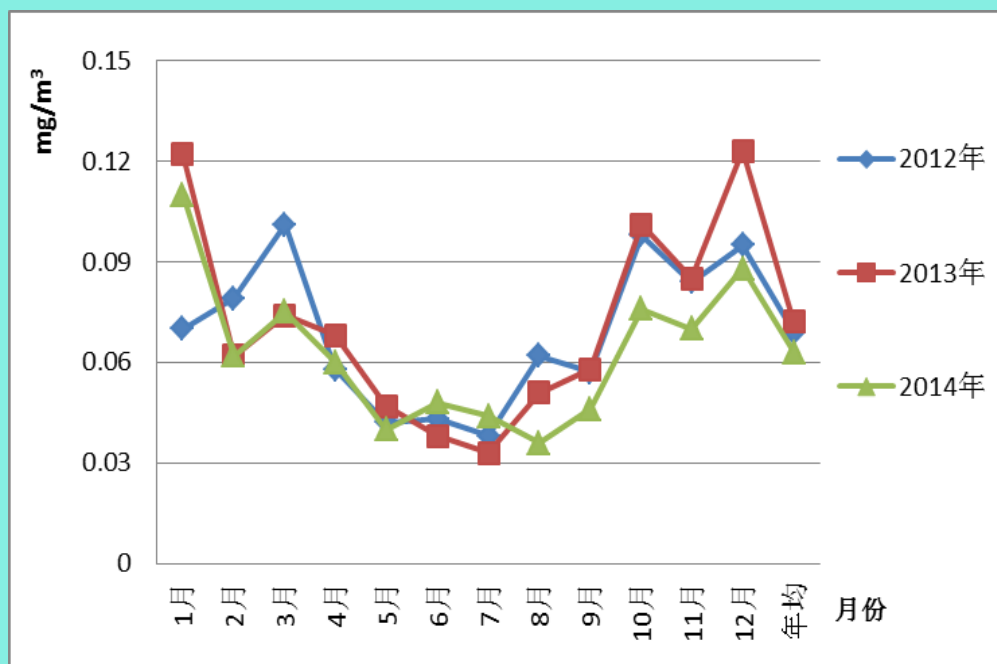
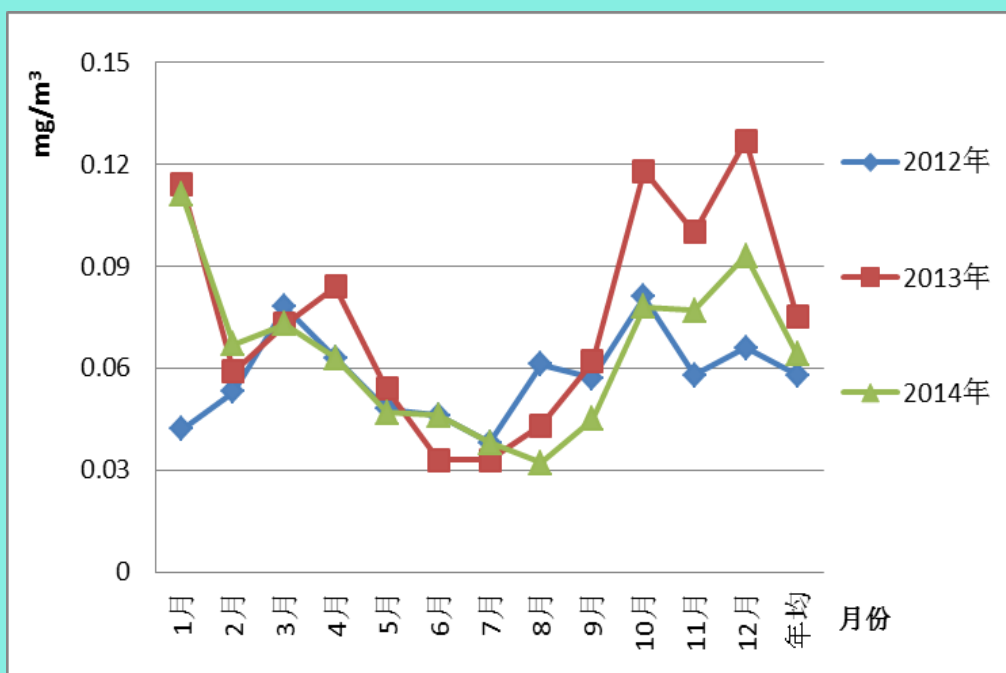


图 6.1-6 金桔咀子站 PM<sub>10</sub> 年、月均浓度变化曲线图




 图 6.1-7 东湖子站子站  $PM_{10}$  年、月均浓度变化曲线图

从上述图表的统计结果可以看出，区域  $PM_{10}$  的浓度水平年内分布呈现明显的季节性变化，冬季较高，夏季较低；两个子站的  $PM_{10}$  日均浓度及年均浓度均出现超标现象；近三年区域  $PM_{10}$  浓度未呈现明显增加或削减趋势，区域  $PM_{10}$  浓度控制工作仍有待加强。

#### 6.1.1.4 区域臭氧 ( $O_3$ ) 浓度演变分析

区域臭氧 2012-2014 年的小时浓度常规监测统计数据见表 6.1-9，日均浓度（8 小时均值浓度）常规监测统计数据见表 6.1-10，年、月均浓度常规监测统计数据见表 6.1-11，年、月均浓度变化曲线见图 6.1-5。

 表 6.1-9 区域  $O_3$  小时浓度常规监测统计数据一览表 ( $mg/m^3$ )

监测子站	年份	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
金桔咀 (佛山)	2012	最高	0.140	0.162	0.286	0.233	0.256	0.264	0.333	0.313	0.299	0.364	0.210	0.174
		最低	0.001	0.001	0.001	0.002	0.005	0.002	0.002	0.002	0.002	0.006	0.000	0.005
	2013	最高	0.221	0.213	0.252	0.303	0.264	0.266	0.354	0.332	0.309	0.323	0.269	0.230
		最低	0.004	0.002	0.004	0.004	0.005	0.005	0.000	0.000	0.000	0.006	0.004	0.002
	2014	最高	0.195	0.187	0.262	0.295	0.215	0.317	0.319	0.358	0.322	0.313	0.269	0.138
		最低	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.007	0.006	0.006	0.002	0.002	0.002
东湖(江 门)	2012	最高	0.139	0.180	0.264	0.200	0.335	0.261	0.222	0.275	0.276	0.313	0.225	0.152
		最低	0.002	0.003	0.003	0.002	0.003	0.003	0.001	0.004	0.002	0.004	0.004	0.003
	2013	最高	0.193	0.218	0.242	0.245	0.193	0.247	0.184	0.300	0.328	0.297	0.242	0.187
		最低	0.003	0.006	0.003	0.003	0.004	0.004	0.002	0.003	0.003	0.005	0.006	0.003
	2014	最高	0.182	0.121	0.203	0.287	0.202	0.332	0.282	0.270	0.338	0.264	0.233	0.176
		最低	0.002	0.006	0.007	0.007	0.006	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

表 6.1-10 区域 O<sub>3</sub> 日均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
金桔咀 (佛山)	2012	最高	0.056	0.064	0.108	0.085	0.093	0.115	0.114	0.109	0.145	0.176	0.080	0.053
		最低	0.002	0.003	0.003	0.008	0.018	0.015	0.006	0.014	0.005	0.030	0.008	0.007
	2013	最高	0.074	0.076	0.115	0.137	0.097	0.091	0.108	0.11	0.119	0.145	0.096	0.095
		最低	0.01	0.019	0.006	0.008	0.016	0.017	0.017	0.026	0.012	0.055	0.008	0.009
	2014(8 小时 均值)	最高	0.168	0.121	0.198	0.220	0.178	0.253	0.252	0.215	0.265	0.256	0.199	0.111
		最低	0.021	0.008	0.014	0.014	0.027	0.042	0.041	0.023	0.047	0.062	0.010	0.009
东湖(江 门)	2012	最高	0.054	0.071	0.089	0.093	0.130	0.095	0.108	0.122	0.138	0.166	0.091	0.052
		最低	0.005	0.005	0.005	0.011	0.016	0.021	0.011	0.021	0.010	0.035	0.006	0.006
	2013	最高	0.075	0.070	0.113	0.125	0.079	0.078	0.096	0.097	0.132	0.140	0.100	0.088
		最低	0.010	0.016	0.006	0.007	0.010	0.006	0.007	0.013	0.010	0.041	0.009	0.015
	2014(8 小时 均值)	最高	0.144	0.109	0.144	0.232	0.123	0.279	0.213	0.191	0.280	0.239	0.189	0.134
		最低	0.021	0.011	0.010	0.051	0.028	0.025	0.028	0.017	0.014	0.065	0.008	0.006

表 6.1-11 区域 O<sub>3</sub> 年月均浓度常规监测统计数据一览表 (mg/m<sup>3</sup>)

监测子站	年份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年均
金桔咀 (佛山)	2012	0.020	0.021	0.031	0.038	0.051	0.053	0.041	0.056	0.073	0.118	0.045	0.026	0.048
	2013	0.039	0.040	0.043	0.044	0.048	0.046	0.044	0.055	0.073	0.107	0.054	0.046	0.053
	2014	0.056	0.037	0.030	0.048	0.037	0.057	0.064	0.056	0.077	0.100	0.045	0.034	0.054
东湖(江 门)	2012	0.023	0.025	0.034	0.041	0.055	0.049	0.033	0.064	0.067	0.105	0.042	0.025	0.047
	2013	0.040	0.042	0.044	0.034	0.041	0.034	0.029	0.045	0.064	0.096	0.050	0.046	0.047
	2014	0.041	0.032	0.033	0.059	0.037	0.054	0.050	0.047	0.059	0.086	0.044	0.036	0.048

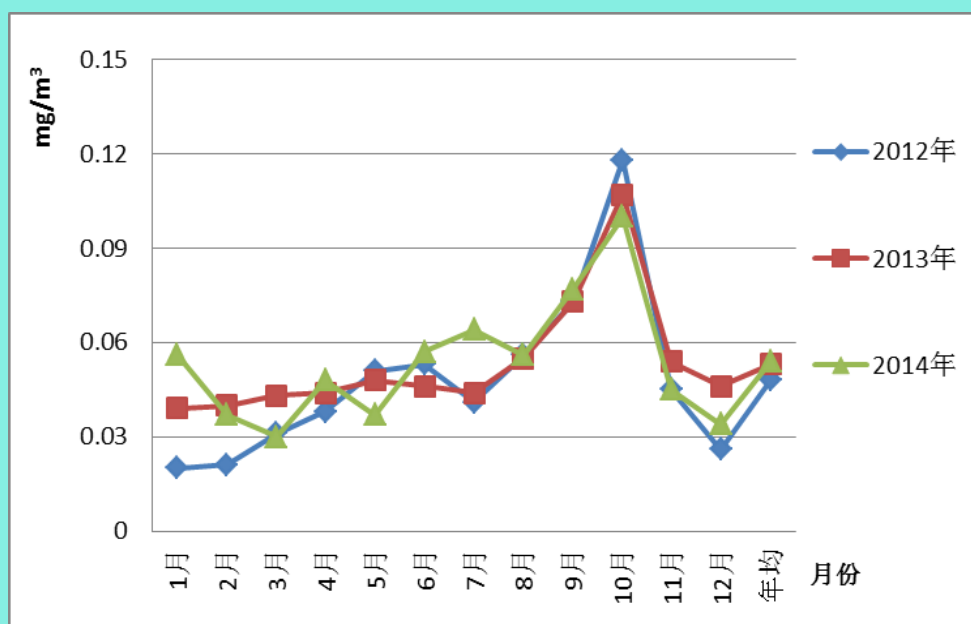


图 6.1-8 金桔咀子站 O<sub>3</sub> 年、月均浓度变化曲线图

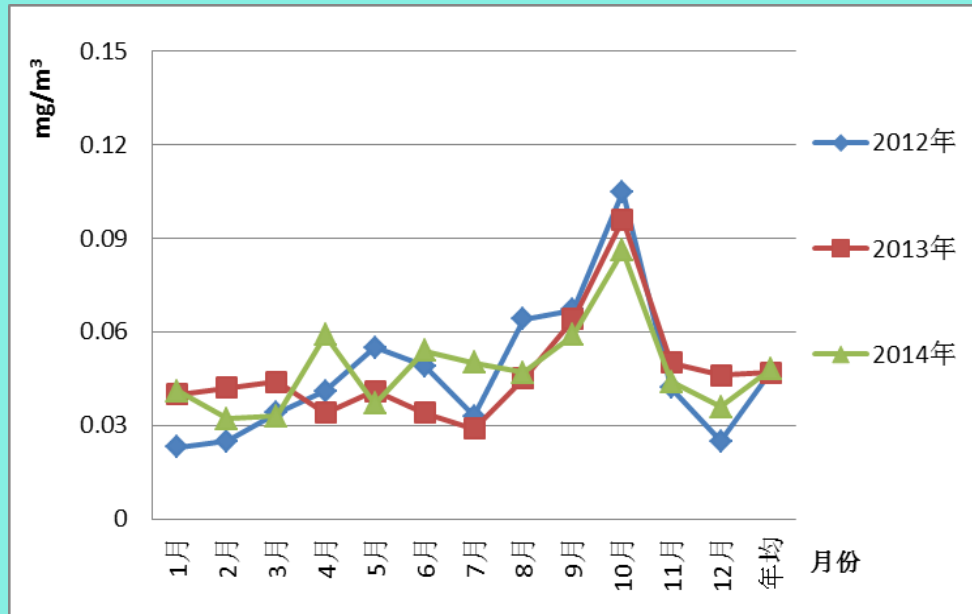


图 6.1-9 东湖子站子站 O<sub>3</sub> 年、月均浓度变化曲线图

从上述图表的统计结果可以看出，区域 O<sub>3</sub> 的浓度水平年内分布呈现秋季明显增高的特点，这可能与气候有关；两个子站 O<sub>3</sub> 的小时浓度、日均浓度（最大 8 小时均值浓度）出现超标现象；近三年区域 O<sub>3</sub> 浓度未呈现明显增加或削减趋势，区域 O<sub>3</sub> 浓度控制工作仍有待加强。

#### 6.1.1.5 区域环境空气质量演变趋势分析

##### (1) 区域环境空气质量现状

结合上述统计的金桔咀、东湖两个子站近三年的常规项目监测数据，对区域环境空气质量演变趋势分析如下：

①从时间分布来看，近 3 年两个监测子站的 SO<sub>2</sub> 浓度均呈现总体下降趋势，但 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 O<sub>3</sub> 的浓度水平有所波动，未呈现明显的变化趋势。

②从季节变化来看，两个监测子站常规污染物的浓度水平基本呈现冬春季节较高，夏秋季节较低的现象，对应区域气候即旱季污染物浓度较高，雨季污染物浓度较低，表明空气中的常规污染物浓度含量与干湿沉降作用有着较为密切的关系。同时，由于夏天的偏南季候风为珠江三角洲地区带来较为洁净的海洋性气流，再加上混合层较高而有利于空气污染物的扩散，也导致夏季的污染物浓度相对较低。

③从环境空气质量功能区的质量可达性来考虑，近年来区域 SO<sub>2</sub> 指标能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，而 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 O<sub>3</sub> 指标有超标现象，区域 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 O<sub>3</sub> 的浓度控制工作仍有待加强。

## (2) 区域大气污染物削减措施及环境空气质量变化趋势

根据《广东省人民政府关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014—2017年）的通知》，广东省将进一步深化大气污染物削减措施方案，加强方案执行力度，力争到2017年珠三角区域细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年均浓度在全国重点控制区域率先达标，全省空气质量明显好转，重污染天气较大幅度减少，优良天数逐年提高，全省可吸入颗粒物（ $PM_{10}$ ）年均浓度比2012年下降10%，珠三角地区各城市二氧化硫（ $SO_2$ ）、二氧化氮（ $NO_2$ ）和可吸入颗粒物年均浓度达标；珠三角区域细颗粒物年均浓度比2012年下降15%左右，臭氧（ $O_3$ ）污染形势有所改善；与2012年细颗粒物年均浓度相比，广州、佛山（含顺德区）、东莞市下降20%，深圳、中山、江门、肇庆市下降15%；珠海、惠州市细颗粒物年均浓度不超过35微克/立方米；珠三角地区以外的城市环境空气质量达到国家标准要求，可吸入颗粒物年均浓度不超过60微克/立方米、细颗粒物年均浓度不超过35微克/立方米。

为配合广东省大气污染防治行动方案的实施，珠三角各地级市已制定了一系列大气污染防治和控制措施，主要包括：强化工业源综合整治，推进脱硫脱硝工作落实；全面削减挥发性有机污染物排放，加大 $PM_{2.5}$ 和臭氧污染控制力度；强化机动车污染防治，加强交通行业污染控制；强化面源污染综合整治，遏制扬尘和有毒气体排放；严格准入制度，有效控制大气污染物增量等。在落实相关大气污染防治和控制措施后，区域环境空气质量有望得到逐步改善。

### 6.1.2 评价区环境空气质量现状调查

本项目评价范围内的环境空气质量现状评价主要采用佛山市顺德环境科学研究所有限公司、环境保护部华南环境科学研究所监测中心于2015年2月及5月在评价范围内的现场实测资料进行评价，具体如下：

#### 6.1.2.1 监测点布设及其监测项目

根据龙江镇左滩自动气象站2014年气象资料统计，厂区所在区域全年盛行风为北至东北风，夏、冬季主导风均为北风。该次监测结合区域地形特点、监测期间所处的季节性主导风向及周边环境敏感点分布情况，在厂区及周边敏感点共布设了7个环境空气质量监测点，监测点具体分布见图6.1-10，各测点具体监测项目指标见表6.1-12的说明。



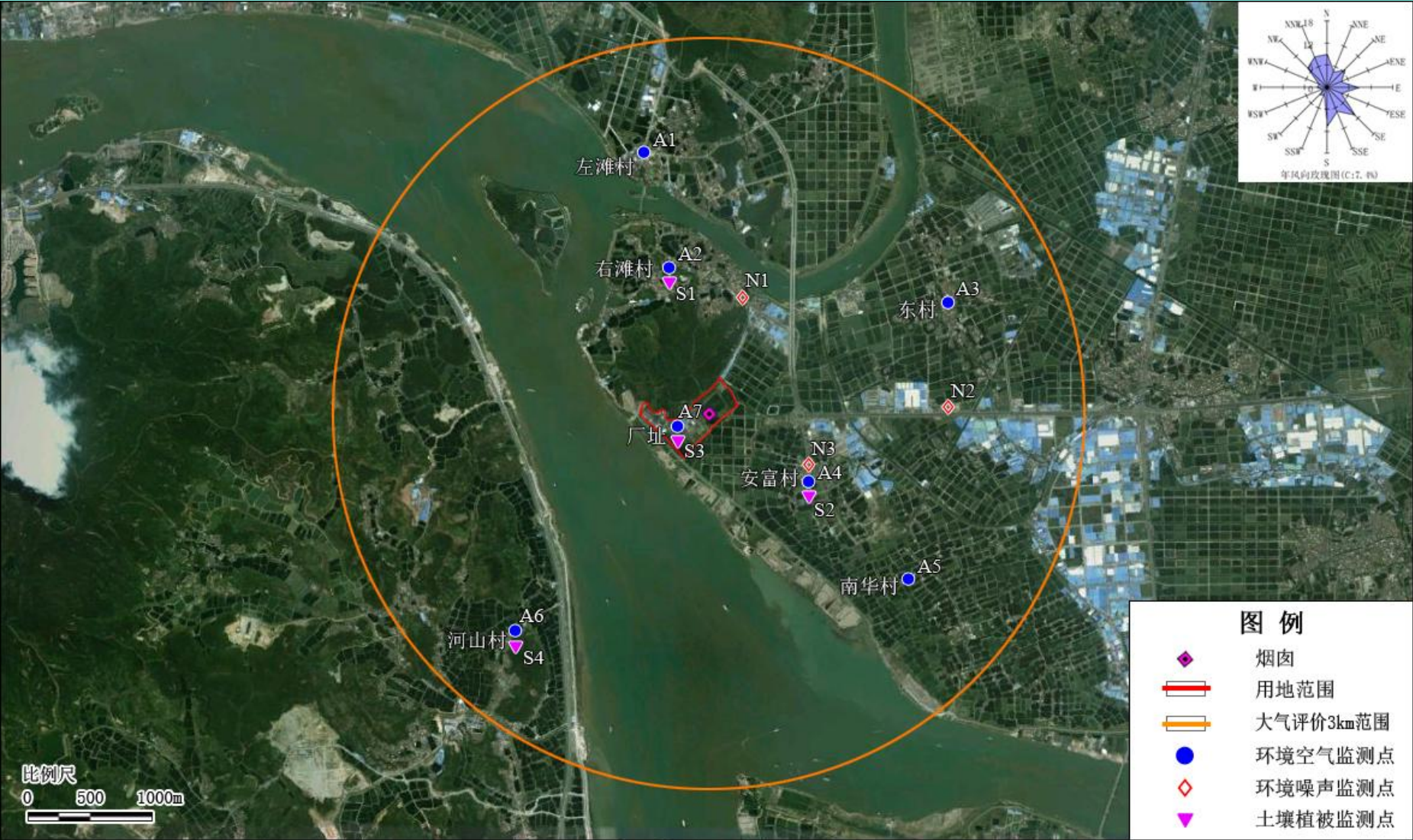


图 6.1-10 环境空气质量现状监测布点示意图



表 6.1-12 大气监测点及其监测项目一览表

编号	监测点	与新建烟囱距离(m)	方位	常规监测项目	特征污染物、恶臭污染物项目
A1	左滩村	1320	N	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP	HCl、Hg、Cd、Pb
A2	右滩村	590	N		HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、氨、H <sub>2</sub> S、甲硫醇、臭气浓度、总挥发性有机物
A3	东村	1200	NE		HCl、Hg、Cd、Pb
A4	安富村	540	SE		HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、氨、H <sub>2</sub> S、甲硫醇、臭气浓度、总挥发性有机物
A5	南华村	1980	SE		HCl、Hg、Cd、Pb
A6	河山村	2610	SW		HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类
A7	厂址	—	—		HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、氨、H <sub>2</sub> S、甲硫醇、臭气浓度、总挥发性有机物

### 6.1.2.2 监测分析方法

监测方法按照《环境空气质量监测规范》及各监测项目的有关规范、标准进行采样、分析，具体的检测方法、最低检出限见表 6.1-13。

表 6.1-13 大气监测及分析方法

序号	项目	检测方法	使用仪器	检出限
1	HCl	HJ 549-2009	离子色谱仪	0.003 mg/m <sup>3</sup>
2	SO <sub>2</sub>	HJ 482-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	小时平均 0.007mg/m <sup>3</sup> (30L)
3	NO <sub>x</sub>	HJ 479-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	小时平均 0.005mg/m <sup>3</sup> (24L);
4	NO <sub>2</sub>			日平均 0.003mg/m <sup>3</sup> (288L)
5	PM <sub>10</sub>	HJ 618-2011	电子天平 FA2204N	0.010 mg/m <sup>3</sup>
6	TSP	GB/T15432-1995		0.001 mg/m <sup>3</sup>
7	PM <sub>2.5</sub>	HJ 618-2011	电子天平	0.010 mg/m <sup>3</sup>
8	镉	原子吸收分光光度法(B)《空气和废气监测分析方法》	原子吸收分光光度计 TAS 990AFG	1.74×10 <sup>-4</sup> μg/m <sup>3</sup> (144m <sup>3</sup> )
9	铅	GB/T 15264-1994		0.0005 mg/m <sup>3</sup>
10	汞	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	冷原子荧光测汞仪	6.6×10 <sup>-6</sup> mg/m <sup>3</sup>
11	二噁英	HJ 77.2—2008	高分辨气相色谱、高分辨质谱仪	0.05pg/μL
12	氨	HJ 533-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.01mg/m <sup>3</sup>
13	硫化氢	亚甲基蓝分光光度法(B)《空气和废气监测分析方法》	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.001mg/m <sup>3</sup>

序号	项目	检测方法	使用仪器	检出限
14	甲硫醇	GB/T 14678-1993	气相色谱仪	$2 \times 10^{-4} \text{ mg/m}^3$
15	臭气浓度	GB/T 14675-1993	-	10 (无量纲)
16	总挥发性有机物	GB 50325-2010	气相色谱仪 SP-3420A 型	$0.0005 \text{ mg/m}^3$

### 6.1.2.3 采样时间与频率

本次环境空气质量现状监测时间为 2015 年 2 月 6 日至 2 月 12 日, 连续监测 7 天。具体采样频率如下:

(1) 小时样:  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、HCl 小时样平均每天采样四次, 时间分别为 02:00 时、08:00 时、14:00 时和 20:00 时, 每次采样不少于 45 分钟, 连续监测 7 天。

(2) 24 小时均样:  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、HCl、TSP、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、Cd、Pb、Hg 的 24 小时平均浓度每天采样一次, 每次采样不少于 20 小时, 连续监测 7 天。二噁英每点采样 1 次, 每次监测累计采样时间为 48h。

(3) 其他: 氨气、硫化氢每天采两次小时浓度, 上下午各一次, 连续监测 3 天; 甲硫醇、臭气浓度、总挥发性有机物每天采样一次, 连续监测 3 天。

### 6.1.2.4 监测期间气候资料统计

监测期间的气象资料统计见表 6.1-14。

表 6.1-14 监测期间各测点气象条件记录一览表

监测点位及坐标	采样时间		天气	温度 ℃	大气压 kPa	最大风速 m/s	风向
A1 左滩村 N22°48'23" E113°4'36"	2015-02-06	02:00	多云	10.5	101.9	0.64	东北
		08:00	多云	13.2	102.1	1.33	北
		14:00	多云	18.0	102.0	0.97	东北
		20:00	多云	12.7	102.1	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	10.6	101.8	0.87	北
		08:00	阴天	14.4	101.9	0.84	西北
		14:00	阴天	17.8	101.8	0.71	北
		20:00	阴天	13.7	101.9	1.08	北
	2015-02-08	02:00	阴天	12.2	101.8	0.70	东北
		08:00	阴天	15.7	102.0	1.16	东北
		14:00	阴天	20.1	101.9	2.15	北
		20:00	阴天	16.4	102.0	1.13	东北
	2015-02-09	02:00	阴天	12.2	101.9	0.60	东北
		08:00	阴天	15.8	102.1	0.67	北
		14:00	阴天	19.1	102.0	1.08	东北
		20:00	阴天	15.0	102.1	0.54	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.9	101.8	0.59	北
		08:00	晴朗	14.8	101.9	0.92	东北

监测点位及坐标	采样时间		天气	温度 ℃	大气压 kPa	最大风速 m/s	风向
		14:00	晴朗	19.0	101.8	0.93	北
		20:00	晴朗	14.6	101.9	0.63	北
	2015-02-11	02:00	多云	11.7	101.8	1.10	西北
		08:00	多云	14.9	102.0	2.34	北
		14:00	多云	19.5	101.9	1.03	东北
		20:00	多云	14.4	102.0	0.96	北
	2015-02-12	02:00	多云	12.3	101.9	0.77	北
		08:00	多云	14.7	102.1	1.78	北
		14:00	多云	18.1	102.0	1.09	西北
		20:00	多云	15.5	102.1	0.87	北
A2 右滩村 N22 47'48" E113 4'39"	2015-02-06	02:00	多云	10.8	101.9	1.05	东北
		08:00	多云	14.1	102.1	1.33	北
		14:00	多云	17.4	102.0	0.97	东北
		20:00	多云	13.2	102.1	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	10.7	101.8	1.19	北
		08:00	阴天	14.0	102.0	0.64	西北
		14:00	阴天	17.1	101.9	0.87	北
		20:00	阴天	14.5	102.0	0.92	北
	2015-02-08	02:00	阴天	13.4	101.8	1.03	东北
		08:00	阴天	15.8	101.9	0.61	东北
		14:00	阴天	19.9	101.8	2.15	北
		20:00	阴天	16.1	101.9	1.13	东北
	2015-02-09	02:00	阴天	11.2	101.9	0.90	东北
		08:00	阴天	14.8	102.0	1.12	北
		14:00	阴天	20.5	101.9	1.12	东北
		20:00	阴天	15.1	102.0	0.55	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.2	101.8	0.87	北
		08:00	晴朗	14.9	101.9	1.17	东北
		14:00	晴朗	18.2	101.8	0.91	北
		20:00	晴朗	15.0	101.9	0.67	北
	2015-02-11	02:00	多云	11.1	101.8	0.80	西北
		08:00	多云	15.8	101.9	2.34	北
		14:00	多云	18.0	101.8	0.57	东北
		20:00	多云	14.8	101.9	0.74	北
	2015-02-12	02:00	多云	12.1	101.9	0.55	北
		08:00	多云	14.6	102.1	1.78	北
		14:00	多云	18.6	102.0	1.12	西北
		20:00	多云	15.2	102.1	0.57	北
A3 东村 N22 47'36" E113 5'44"	2015-02-06	02:00	多云	10.5	101.9	0.83	东北
		08:00	多云	13.4	102.1	1.33	北
		14:00	多云	17.7	102.0	0.97	东北
		20:00	多云	14.0	102.1	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	10.5	101.8	1.15	北
		08:00	阴天	14.4	102.0	1.11	西北
		14:00	阴天	18.0	101.9	0.60	北
		20:00	阴天	13.3	102.0	1.05	北
	2015-02-08	02:00	阴天	12.4	101.8	0.79	东北

监测点位及坐标	采样时间		天气	温度 ℃	大气压 kPa	最大风速 m/s	风向
		08:00	阴天	15.4	101.9	0.74	东北
		14:00	阴天	19.5	101.8	2.15	北
		20:00	阴天	16.3	101.9	1.13	东北
	2015-02-09	02:00	阴天	12.1	101.9	0.90	东北
		08:00	阴天	14.3	102.1	0.62	北
		14:00	阴天	18.1	102.0	1.11	东北
		20:00	阴天	14.8	102.1	0.88	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.9	101.8	0.93	北
		08:00	晴朗	15.5	102.0	1.18	东北
		14:00	晴朗	18.2	101.9	0.69	北
		20:00	晴朗	15.8	102.0	0.68	北
	2015-02-11	02:00	多云	11.1	101.8	0.85	西北
		08:00	多云	13.3	101.9	2.34	北
		14:00	多云	18.3	101.8	0.77	东北
		20:00	多云	14.4	101.9	1.12	北
	2015-02-12	02:00	多云	11.4	101.9	1.04	北
		08:00	多云	15.0	102.0	1.78	北
		14:00	多云	18.5	101.9	0.59	西北
		20:00	多云	15.3	102.0	1.13	北
A4 安富村 N22 46'45" E113 5'10"	2015-02-06	02:00	多云	11.2	101.9	0.52	东北
		08:00	多云	13.1	102.1	1.33	北
		14:00	多云	18.1	102.0	0.97	东北
		20:00	多云	13.2	102.1	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	11.1	101.8	0.90	北
		08:00	阴天	14.6	101.9	0.79	西北
		14:00	阴天	17.5	101.8	0.83	北
		20:00	阴天	13.8	101.9	0.73	北
	2015-02-08	02:00	阴天	11.1	101.8	0.65	东北
		08:00	阴天	16.2	102.0	0.57	东北
		14:00	阴天	20.3	101.9	2.15	北
		20:00	阴天	15.2	102.0	1.13	东北
	2015-02-09	02:00	阴天	12.1	101.9	1.15	东北
		08:00	阴天	15.8	102.0	1.05	北
		14:00	阴天	19.7	101.9	0.83	东北
		20:00	阴天	15.4	102.0	1.11	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.3	101.8	1.19	北
		08:00	晴朗	15.5	102.0	0.65	东北
		14:00	晴朗	18.9	101.9	0.54	北
		20:00	晴朗	15.8	102.0	1.00	北
	2015-02-11	02:00	多云	11.5	101.8	0.58	西北
		08:00	多云	15.0	101.9	2.34	北
		14:00	多云	18.1	101.8	1.13	东北
		20:00	多云	13.9	101.9	0.61	北
	2015-02-12	02:00	多云	11.4	101.9	1.07	北
		08:00	多云	15.4	102.1	1.78	北
		14:00	多云	18.3	102.0	0.93	西北
		20:00	多云	14.6	102.1	0.89	北

监测点位及坐标	采样时间		天气	温度 ℃	大气压 kPa	最大风速 m/s	风向
A5 南华村 N22°46'16" E113°5'48"	2015-02-06	02:00	多云	11.4	101.9	0.81	东北
		08:00	多云	13.1	102.0	1.33	北
		14:00	多云	17.3	101.9	0.97	东北
		20:00	多云	14.1	102.0	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	11.4	101.8	0.92	北
		08:00	阴天	14.0	101.9	0.64	西北
		14:00	阴天	18.1	101.8	1.16	北
		20:00	阴天	13.7	101.9	0.76	北
	2015-02-08	02:00	阴天	11.7	101.8	1.06	东北
		08:00	阴天	15.6	101.9	0.80	东北
		14:00	阴天	19.6	101.8	2.15	北
		20:00	阴天	16.2	101.9	1.13	东北
	2015-02-09	02:00	阴天	11.8	101.9	0.91	东北
		08:00	阴天	15.6	102.0	1.08	北
		14:00	阴天	19.5	101.9	0.80	东北
		20:00	阴天	14.9	102.0	0.56	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.4	101.8	1.06	北
		08:00	晴朗	15.0	102.0	0.57	东北
		14:00	晴朗	18.2	101.9	0.92	北
		20:00	晴朗	14.7	102.0	0.60	北
	2015-02-11	02:00	多云	12.2	101.8	0.57	北
		08:00	多云	14.0	102.0	2.34	北
		14:00	多云	17.3	101.9	0.59	西北
		20:00	多云	13.8	102.0	1.04	北
	2015-02-12	02:00	多云	11.3	101.9	0.91	北
		08:00	多云	14.3	102.1	1.78	北
		14:00	多云	19.0	102.0	0.66	西北
		20:00	多云	15.2	102.1	1.15	北
A6 河山村 N22°45'49" E113°3'38"	2015-02-06	02:00	多云	11.7	101.9	0.73	东北
		08:00	多云	13.4	102.0	1.33	北
		14:00	多云	18.1	101.9	0.97	东北
		20:00	多云	13.7	102.0	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	10.4	102.0	0.80	北
		08:00	阴天	14.5	102.1	1.10	西北
		14:00	阴天	17.3	102.0	0.99	北
		20:00	阴天	14.8	102.1	0.71	北
	2015-02-08	02:00	阴天	12.2	101.8	1.06	东北
		08:00	阴天	14.5	101.9	0.80	东北
		14:00	阴天	19.9	101.8	2.15	北
		20:00	阴天	16.2	101.9	1.13	东北
	2015-02-09	02:00	阴天	11.2	101.9	0.54	东北
		08:00	阴天	14.7	102.1	0.61	北
		14:00	阴天	18.4	102.0	1.16	东北
		20:00	阴天	15.5	102.1	0.66	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.6	101.8	0.87	北
		08:00	晴朗	15.6	101.9	0.52	东北
		14:00	晴朗	18.7	101.8	1.18	北



监测点位及坐标	采样时间		天气	温度 ℃	大气压 kPa	最大风速 m/s	风向
	2015-02-11	20:00	晴朗	15.6	101.9	0.50	北
		02:00	多云	10.0	101.8	1.13	北
		08:00	多云	14.0	101.9	2.34	北
		14:00	多云	18.9	101.8	0.58	东北
		20:00	多云	14.7	101.9	1.00	北
	2015-02-12	02:00	多云	11.5	101.9	0.66	北
		08:00	多云	14.9	102.1	1.78	北
		14:00	多云	20.2	102.0	0.74	东北
		20:00	多云	15.6	102.1	0.91	北
A7 厂址 N22°47'20" E113°41'41"	2015-02-06	02:00	多云	10.9	101.9	0.54	东北
		08:00	多云	14.1	102.1	1.33	北
		14:00	多云	17.3	102.0	0.97	东北
		20:00	多云	13.7	102.1	2.05	东北
	2015-02-07	02:00	阴天	11.3	101.8	1.09	北
		08:00	阴天	14.2	101.9	0.58	西北
		14:00	阴天	18.0	101.8	0.63	北
		20:00	阴天	13.4	101.9	0.70	北
	2015-02-08	02:00	阴天	11.6	101.8	0.51	西北
		08:00	阴天	16.2	101.9	0.54	西北
		14:00	阴天	20.0	101.8	2.15	北
		20:00	阴天	15.7	101.9	1.13	北
	2015-02-09	02:00	阴天	12.2	101.9	1.00	北
		08:00	阴天	14.9	102.0	0.72	北
		14:00	阴天	18.8	101.9	0.85	东北
		20:00	阴天	15.4	102.0	0.80	北
	2015-02-10	02:00	晴朗	11.5	101.8	0.54	北
		08:00	晴朗	14.3	102.0	1.07	东北
		14:00	晴朗	18.8	101.9	0.50	北
		20:00	晴朗	14.8	102.0	0.59	北
	2015-02-11	02:00	多云	11.4	101.8	0.85	北
		08:00	多云	13.9	101.9	2.34	北
		14:00	多云	18.3	101.8	0.81	东北
		20:00	多云	14.8	101.9	0.59	北
	2015-02-12	02:00	多云	11.6	101.9	0.92	北
		08:00	多云	15.8	102.0	1.78	北
		14:00	多云	19.5	101.9	1.01	东北
		20:00	多云	15.1	102.0	0.56	北

### 6.1.2.5 评价方法、标准及结果分析

#### (1) 评价方法及标准

环境空气质量现状评价方法采用最大浓度占标率及超标率分析法，各监测因子的现状质量评价标准见表 6.1-15 所列。

表 6.1-15 各监测因子现状监测评价执行标准

污染物名称	标准限值 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO <sub>2</sub>	500	150	60
NO <sub>2</sub>	200	80	40
NO <sub>x</sub>	250	100	50
CO	10	4	—
O <sub>3</sub>	200	160（日最大 8 小时平均）	—
TSP	—	300	200
PM <sub>10</sub>	—	150	70
PM <sub>2.5</sub>	—	75	35
Hg	—	0.3	0.05
Cd	—	—	0.005
Pb	—	1.5	0.5
HCl	50	15	—
H <sub>2</sub> S	10	—	—
氨	200	—	—
甲硫醇	0.7	—	—
二噁英	—	—	0.6pgTEQ/m <sup>3</sup>
总挥发性有机物	600（8 小时均值）	—	—

注：标准执行情况同表 1.4-1 说明。

## （2）常规监测指标监测结果分析

常规监测指标的监测统计分析结果见表 6.1-16。

表 6.1-16 常规监测指标统计结果及分析

污染物名称	监测点位	1 小时平均			日平均		
		浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率 (%)	最大值占标率 (%)	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率 (%)	最大值占标率 (%)
SO <sub>2</sub>	A1	28~58	0	11.6	38~43	0	28.7
	A2	30~58	0	11.6	38~43	0	28.7
	A3	28~58	0	11.6	38~44	0	29.3
	A4	30~57	0	11.4	41~44	0	29.3
	A5	30~56	0	11.2	38~44	0	29.3
	A6	33~60	0	12.0	43~46	0	30.7
	A7	28~58	0	11.6	38~43	0	28.7
	均值	42	-	8.4	42	-	28.0
NO <sub>2</sub>	A1	41~81	0	40.5	56~60	0	75.0
	A2	41~78	0	39.0	54~59	0	73.8
	A3	44~82	0	41.0	56~61	0	76.3
	A4	44~84	0	42.0	57~61	0	76.3
	A5	43~86	0	43.0	54~61	0	76.3
	A6	44~80	0	40.0	59~63	0	78.8
	A7	45~81	0	40.5	56~60	0	75.0
	均值	58	-	29.0	58	-	72.5
NO <sub>x</sub>	A1	53~91	0	36.4	68~72	0	72.0
	A2	52~90	0	36.0	65~71	0	71.0
	A3	53~90	0	36.0	68~72	0	72.0
	A4	58~94	0	37.6	68~74	0	74.0

污染物名称	监测点位	1 小时平均			日平均		
		浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率 (%)	最大值占 标率(%)	浓度范围 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率 (%)	最大值占 标率(%)
	A5	56~88	0	35.2	68~74	0	74.0
	A6	58~94	0	37.6	71~74	0	74.0
	A7	52~93	0	37.2	68~73	0	73.0
	均值	70	-	28	70	-	70.0
PM <sub>10</sub>	A1	-	-	-	133~169	57.1	112.7
	A2	-	-	-	133~159	42.9	106.0
	A3	-	-	-	133~173	57.1	115.3
	A4	-	-	-	144~170	71.4	113.3
	A5	-	-	-	120~168	28.6	112.0
	A6	-	-	-	177~196	100	130.7
	A7	-	-	-	134~177	85.7	118.0
	均值	-	-	-	157	-	104.7
PM <sub>2.5</sub>	A1	-	-	-	83~108	100	144.0
	A2	-	-	-	77~103	100	137.3
	A3	-	-	-	84~116	100	154.7
	A4	-	-	-	91~116	100	154.7
	A5	-	-	-	74~120	85.7	160.0
	A6	-	-	-	102~137	100	182.7
	A7	-	-	-	90~115	100	153.3
	均值	-	-	-	102	-	136.0
TSP	A1	-	-	-	200~240	0	80.0
	A2	-	-	-	204~243	0	81.0
	A3	-	-	-	203~248	0	82.7
	A4	-	-	-	209~247	0	82.3
	A5	-	-	-	180~226	0	75.3
	A6	-	-	-	250~288	0	96.0
	A7	-	-	-	220~260	0	86.7
	均值	-	-	-	225	-	75.0
CO (杏坛自动监测站)		1103~2216	0	22.2	1287~1835	0	45.8

注：CO 数据采用杏坛自动监测站提供的同时段实测数据进行统计分析。

从表 6.1-16 的统计分析结果可以看出，监测期间本项目大气评价范围内：

①SO<sub>2</sub>：小时值浓度范围为 28~60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 12.0%。日均值浓度范围为 38~46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 30.7%，没有出现超标现象。

②NO<sub>2</sub>：小时值浓度范围为 41~86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 43.0%。日均值浓度范围为 54~63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 78.8%，没有出现超标现象。

③NO<sub>x</sub>：小时值浓度范围为 52~94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 37.6%。日均值浓度范围为 65~74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 74.0%，没有出现超标现象。

④PM<sub>10</sub>：日均值浓度范围为 120~196 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 130.7%，超标率为 63.3%。

⑤PM<sub>2.5</sub>：日均值浓度范围为 74~137 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 182.7%，超标

率为 98.0%。

⑥TSP: 日均值浓度范围为 180~288 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 最大值占标率为 96.0%, 没有出现超标现象。

⑦CO: 小时值浓度范围为 1.10~2.22 $\text{mg}/\text{m}^3$ , 最大值占标率为 22.2%; 日均值浓度范围为 1.29~1.84 $\text{mg}/\text{m}^3$ , 最大值占标率为 45.8%, 没有出现超标现象。

监测结果显示, 除可吸入颗粒物( $\text{PM}_{10}$ )、细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )在部分时段不能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准外,  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、TSP、CO 均能满足二级标准要求。结合区域常规监测资料分析结果, 本次监测的可吸入颗粒物( $\text{PM}_{10}$ )、细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )的超标与珠三角区域背景浓度较高有关。

### (3) 烟气特征污染物监测结果分析

烟气特征污染物监测指标 HCl、Hg、Cd、Pb 和二噁英类的监测统计结果及最大值占标率、超标率分析结果见表 6.1-17。

表 6.1-17 烟气特征污染物监测指标统计结果及分析

污染物名称	监测点位	浓度范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率(%)	最大值占标率(%)
HCl 小时浓度	A1	6~14	0	28.0
	A2	6~14	0	28.0
	A3	6~19	0	38.0
	A4	5~14	0	28.0
	A5	4~13	0	26.0
	A6	9~16	0	32.0
	A7	10~16	0	32.0
	均值	10	-	20.0
HCl 日均浓度	A1	7~11	0	73.3
	A2	7~10	0	66.7
	A3	7~12	0	80.0
	A4	8~11	0	73.3
	A5	6~10	0	66.7
	A6	11~14	0	93.3
	A7	10~13	0	86.7
	均值	10	-	66.7
Hg 日均浓度	A1	N.D.	0	-
	A2	N.D.	0	-
	A3	N.D.	0	-
	A4	N.D.	0	-
	A5	N.D.	0	-
	A6	N.D.	0	-
	A7	N.D.	0	-
	均值	-	-	-
Cd 日均浓度	A1	N.D.	0	-
	A2	N.D.	0	-
	A3	N.D.	0	-

污染物名称	监测点位	浓度范围( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	超标率(%)	最大值占标率(%)
	A4	N.D.	0	-
	A5	N.D.	0	-
	A6	N.D.	0	-
	A7	N.D.	0	-
	均值	-	-	-
Pb 日均浓度	A1	N.D.	0	-
	A2	N.D.	0	-
	A3	N.D.	0	-
	A4	N.D.	0	-
	A5	N.D.	0	-
	A6	N.D.	0	-
	A7	N.D.	0	-
	均值	-	-	-
二噁英 ( $\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ) 日均浓度	A2	0.728	0	44.1
	A4	0.329	0	19.9
	A6	0.724	0	43.9
	A7	0.654	0	39.6
	均值	0.609	-	36.9

注：N.D.表示小于检出限，低于检出限的结果不做占标率分析

从表 6.1-17 的统计分析结果可以看出，监测期间本项目大气评价范围内：

①HCl：小时值浓度范围为  $4\sim 19\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 38.0%。日均值浓度范围为  $6\sim 14\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 93.3%。

②Hg：各测点日均浓度均低于检出限，没有出现超标现象。

③Cd：各测点日均浓度均低于检出限，没有出现超标现象。

④Pb：各测点日均浓度均低于检出限，没有出现超标现象。

⑤二噁英类：日均值浓度范围为  $0.329\sim 0.728\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ ，最大值占标率为 44.1%。

监测结果显示，监测期间评价区域焚烧烟气特征污染物均没有出现超标现象。

#### (4) 恶臭及挥发性有机污染物指标监测结果分析

恶臭及挥发性有机污染物指标氨、 $\text{H}_2\text{S}$ 、甲硫醇、臭气浓度、总挥发性有机物的监测统计结果及最大值占标率、超标率分析结果见表 6.1-18。

表 6.1-18 恶臭及挥发性有机污染物监测指标统计结果及分析

污染物名称	监测点位	浓度范围( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	超标率(%)	最大值占标率(%)
氨 小时浓度	A2	0.07~0.08	0	40.0
	A4	0.07~0.09	0	45.0
	A7	0.07~0.08	0	40.0
	均值	0.08	-	38.5
硫化氢 小时浓度	A2	N.D.	0	-
	A4	N.D.	0	-
	A7	N.D.	0	-



污染物名称	监测点位	浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	超标率(%)	最大值占标率(%)
	均值	-	-	-
甲硫醇 一次浓度	A2	N.D.	0	-
	A4	N.D.	0	-
	A7	N.D.	0	-
	均值	-	-	-
总挥发性有机物 8 小时均值	A2	0.0426~0.0553	0	9.2
	A4	0.0419~0.0578	0	9.6
	A7	0.0562~0.0668	0	11.1
	均值	0.0545	-	9.1
臭气浓度 (无纲量) 一次浓度	A2	<10~10	0	100
	A4	<10~10	0	100
	A7	<10~10	0	100
	均值	6.7	-	67

注：N.D.表示小于检出限，低于检出限的结果不做占标率分析

根据表 6.1-18 的统计分析结果，监测期间评价区各主要恶臭污染物监测因子的占标率、超标率情况分析如下：

①氨：各测点小时浓度范围为 0.07~0.09mg/m<sup>3</sup>，最大值占标率为 45.0%，没有出现超标现象。

②硫化氢：各测点小时浓度均低于检出限 0.001mg/m<sup>3</sup>，没有出现超标现象。

③甲硫醇：各测点一次浓度均低于检出限 0.2μg/m<sup>3</sup>，没有出现超标现象。

④臭气浓度：各测点一次浓度范围<10~10，最大值占标率为 100%，没有出现超标现象。

⑤总挥发性有机物：各测点 8 小时浓度值范围 0.0419~0.0668mg/m<sup>3</sup>，最大值占标率为 11.1%，没有出现超标现象。

监测结果显示，监测期间评价区域内恶臭及挥发性有机污染物指标均能满足对应评价标准的要求，没有出现超标现象。

#### (5) 补充监测统计结果及分析

根据周边居民反映，夏季南风天顺能厂随周边的臭气影响较为明显，而 2015 年 2 月份的监测时间为冬季，主导风向为东北至西北风，不能完全反映顺能厂运营对周边的影响情况，因此，本评价委托监测单位在南风天对项目周边恶臭污染物及二噁英进行一期补充监测，具体监测时间为 2015 年 5 月 13-15 日，监测点位布设如表 6.1-19 及图 6.1-10。

**表 6.1-19 环境空气特征污染物补充监测方案**

编号	监测点	监测项目及时间
A1	顺能厂界东	硫化氢、氨、甲硫醇、臭气浓度 (2015 年 5 月 14 日早上 10:30~11:30)
A2	顺能厂界北	
A3	顺能厂界南	

编号	监测点	监测项目及时间
A4	右滩村居民点	
A5	右滩村委	二噁英（2015 年 5 月 13 日早上 10 点~5 月 15 日早上 10 点）

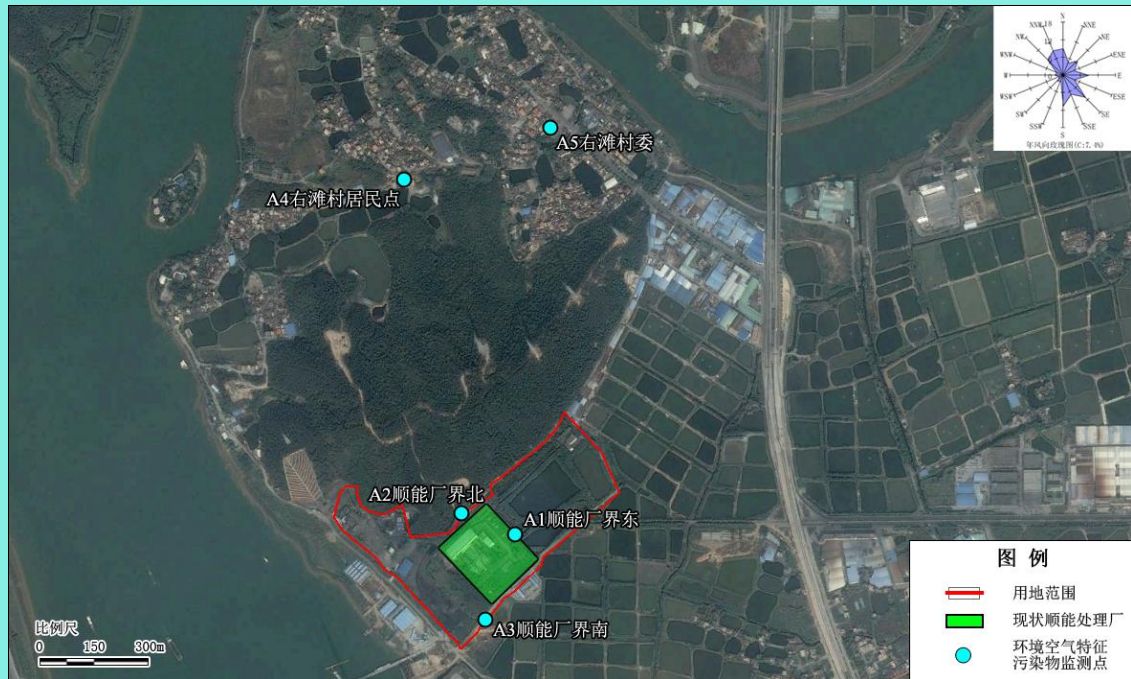


图 6.2-10 环境空气特征污染物补充监测布点图

补充监测期间的气象资料统计见表 6.1-20。

表 6.1-20 补充监测期间各测点气象条件记录一览表

监测点位	采样时间	温度℃	大气压 kPa	最大风速 m/s	风向
A1 顺能厂界东	2015 年 5 月 13-15 日	30	101.3	0.8	西南
A2 顺能厂界北		29	101.2	0.9	西南
A3 顺能厂界南		30	101.3	1.8	西南
A4 右滩村居民点		28	101.2	2.8	西南
A5 右滩村委		28	101.2	2.6	西南

A1~A3 测点为顺能厂界，浓度评价采用《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新扩改建标准进行评价。A4、A5 测点为敏感点，浓度采用环境空气质量标准评价。补充监测结果及分析见表 6.1-21。

表 6.1-21 补充监测指标统计结果及分析

污染物名称	监测点位	浓度	超标率(%)	最大值占标率(%)
氨 小时浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	A1	0.04	0	2.7
	A2	0.09	0	6
	A3	0.01	0	0.7
	A4	0.07	0	35
硫化氢 小时浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	A1	0.006	0	10
	A2	0.008	0	13.3
	A3	N.D	0	-
	A4	0.003	0	30

污染物名称	监测点位	浓度	超标率(%)	最大值占标率(%)
甲硫醇 一次浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	A1	N.D	0	-
	A2	N.D	0	-
	A3	N.D	0	-
	A4	N.D	0	-
臭气浓度 一次浓度 (无纲量)	A1	13~26	33.3	130
	A2	29~35	100	175
	A3	<10	0	-
	A4	12~17	100	170
二噁英日均浓度 (pgTEQ/m <sup>3</sup> )	A5	0.255	0	15.5

注：N.D.表示小于检出限，低于检出限的结果不做占标率分析

从表 6.2-19 的统计分析结果可以看出：

①本次补充监测期间，顺能厂厂界硫化氢、氨、甲硫醇指标的浓度均能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级新扩改建标准要求，没有出现超标现象。顺能厂上风向厂界的臭气浓度满足标准要求，但下风向厂界出现明显超标现象，臭气浓度最大值占标率为 175%，部分厂界超标率达 100%。

②位于下风向的右滩村的 H<sub>2</sub>S、氨、甲硫醇、二噁英指标的浓度均满足评价标准要求，但臭气浓度出现明显超标现象，最大值占标率为 170%，超标率为 100%。

#### 6.1.2.6 评价区环境空气质量现状评价

综上分析评价结果表明：冬季监测期间各测点的常规监测指标 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、TSP、CO 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求，可吸入颗粒物 (PM<sub>10</sub>)、细颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>) 出现超标现象，与区域背景浓度水平较高有关；烟气特征污染物指标 HCl、Hg、Cd、Pb 和二噁英类的监测结果均能满足其对应执行的环境质量标准要求；氨、硫化氢、甲硫醇、总挥发性有机物及臭气浓度等均能满足对应执行的环境质量、厂界排放标准要求。而夏季南风天补充监测期间，顺能厂下风向厂界及邻近敏感点右滩村的臭气浓度出现较明显的超标现象。

根据现场调查，目前评价区与拟建项目排放同类大气污染物的现状污染源为顺能厂。结合评价区环境空气质量现状评价结果可知，目前顺能厂的臭气排放在不气象季节及气象条件下对区域环境空气质量及周边村庄敏感点产生了较大的不良影响。

## 6.2 地表水环境质量现状调查与评价

### 6.2.1 监测断面布设

本次调查于 2015 年 2 月 6-8 日（枯水期）在调查水域内的西江和甘竹溪上

下游共布设 5 个水质监测断面进行监测，监测断面布设位置见图 6.2-1，具体位置说明见表 6.2-1。

表 6.2-1 水质监测断面布设一览表

序号	监测断面位置说明	执行标准	
W1	右滩水厂饮用水源一级保护区-西江	地表水环境质量 标准（GB 3838-2002）	II 类
W2	右滩水厂饮用水源二级保护区下游-厂址附近		III 类
W3	右滩水厂饮用水源二级保护区-西江		II 类
W4	右滩水厂饮用水源二级保护区下游-厂址下游		III 类
W5	右滩水厂饮用水源二级保护区上游-甘竹溪		III 类

## 6.2.2 监测项目及分析方法

水质监测项目包括水温、pH、SS、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、Hg、Cd、Pb、As、Cr<sup>6+</sup>、粪大肠菌群等 17 项，具体的监测分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 地表水水质项目监测分析方法

项目	检测方法	使用仪器	检出限
pH 值	GB/T 6920-1986	STARTER 300 便携式 pH 计	-
水温	GB/T 13195-1991	玻璃温度计	-
溶解氧	HJ 506-2009	便携式溶氧仪 JYD-1A 型	0
化学需氧量	GB/T 11914—1989	酸式滴定管	5mg/L
五日生化需氧量	HJ 505-2009	生化培养箱 LRH-70	0.5mg/L
石油类	HJ 637-2012	红外测油仪 MAI-50G	0.01mg/L
悬浮物	GB/T 11901-1989	电子天平 FA2204N	4mg/L
总镉	GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 TAS 960AFG	0.005mg/L
总铅	石墨炉原子吸收法测定 镉、铜、铅（B）《水和废 水监测分析方法》（第四 版）国家环保总局（2002 年）		1μg/L
氨氮	HJ535-2009	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.025mg/L
挥发酚	HJ503—2009		0.0003mg/L
总磷	GB/T 11893-1989		0.01mg/L
总氮	HJ 636-2012		0.05mg/L
六价铬	GB/T 7467-1987		0.004mg/L
总砷	GB/T 7485-1987		0.007mg/L
粪大肠菌群	《水和废水监测分析方 法》（第四版）（增补版）	恒温培养箱	-
总汞	《水和废水监测分析方 法》（第四版）（增补版）	冷原子吸收汞分析仪	0.00002mg/L



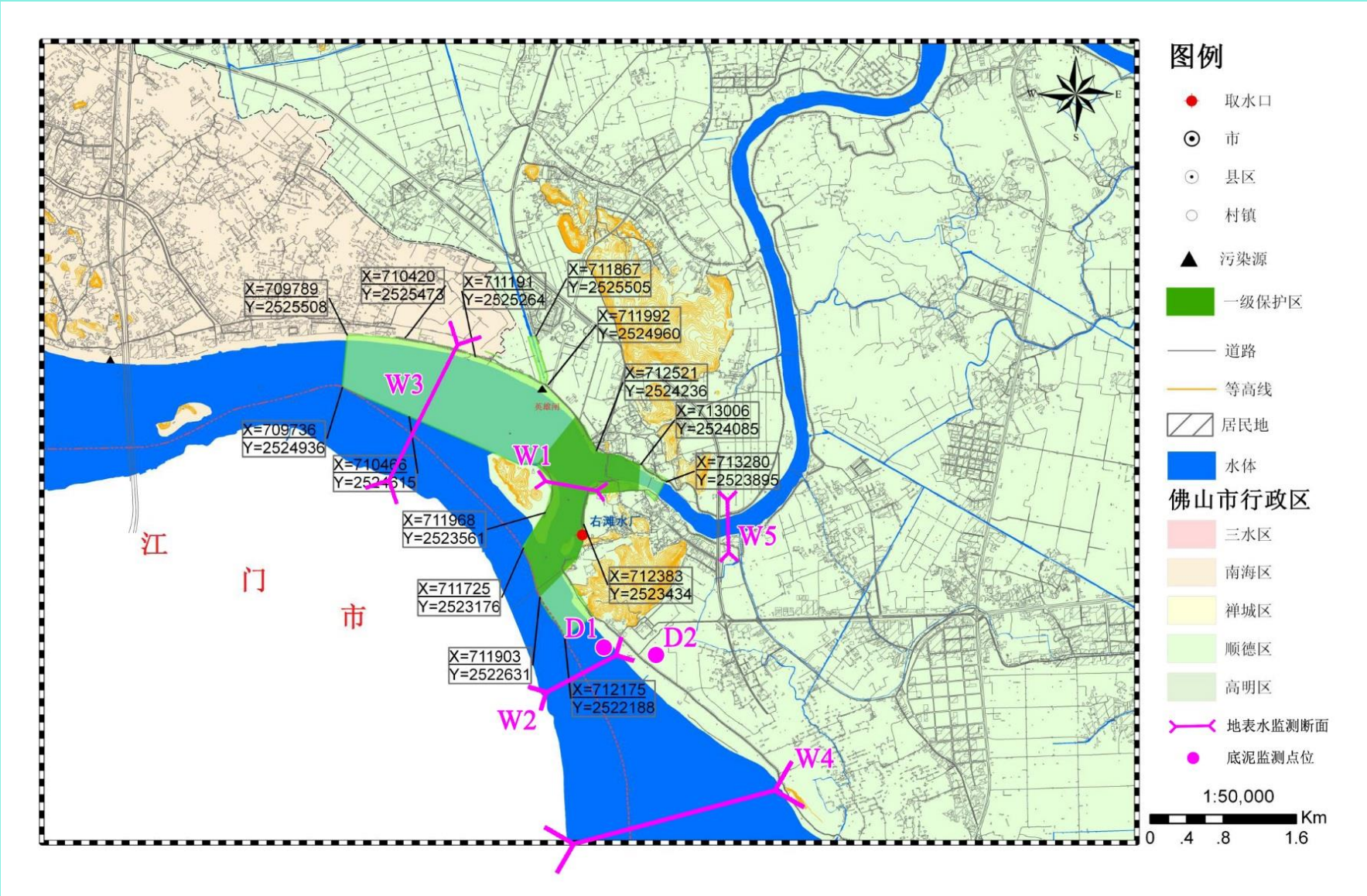


图 6.2-1 地表水环境质量现状监测断面布设图



### 6.2.3 评价标准与评价方法

#### (1) 评价标准

根据广东省地表水环境功能区划及《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函[2015]17号),右滩水厂饮用水源一级保护区执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准,右滩水厂饮用水源二级保护区执行III类标准,西江干流(除上述保护区范围)执行 II类标准,甘竹溪(除上述保护区范围)执行III类标准,具体执行的标准值见表 6.2-3。

表 6.2-3 地表水环境质量评价执行标准

污染物	GB3838-2002 标准限值 (mg/L, pH 除外)	
	II类	III类
pH (无量纲)	6~9	
DO $\geq$	6	5
COD <sub>Cr</sub> $\leq$	15	20
BOD <sub>5</sub> $\leq$	3	4
NH <sub>3</sub> -N $\leq$	0.5	1.0
总氮(以 N 计) $\leq$	0.5	1.0
总磷(以 P 计) $\leq$	0.1	0.2
挥发酚 $\leq$	0.05	0.05
石油类 $\leq$	0.002	0.005
铬(六价) $\leq$	0.05	0.05
砷 $\leq$	0.05	0.05
镉 $\leq$	0.005	0.005
铅 $\leq$	0.01	0.05
汞 $\leq$	0.00005	0.0001
粪大肠菌群 $\leq$	2000	10000
SS $\leq$	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 水作标准 200	

#### (2) 评价方法

评价方法采用单项水质参数评价方法进行评价,其通用计算式为:

##### ①一般标准指数法:

单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数:  $S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$

式中:  $S_{i,j}$ —单项水质指数;

$C_{i,j}$ —i 污染物的监测浓度值, mg/L;

$C_{si}$ —i 污染物的评价标准值, mg/L

##### ②pH 标准指数计算式为:

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH_j \leq 7.0,$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH_j > 7.0$$

式中：pH<sub>j</sub>—第 j 点的 pH 监测值；

pH<sub>sd</sub>—评价标准中规定的 pH 值下限；

pH<sub>su</sub>—评价标准中规定的 pH 值上限。

③DO 标准指数计算式为：

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}, \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, \quad DO_j < DO_s,$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：S<sub>DOj</sub>—DO 标准指数；

DO<sub>f</sub>—饱和溶解氧；

DO<sub>j</sub>—DO 实测浓度值；

DO<sub>s</sub>—标准浓度值；

T—水温℃。

## 6.2.4 监测统计结果及分析

本次水质现状调查的监测统计结果具体见表 6.2-4，评价分析结果见表 6.2-5。

**表 6.2-4 水质监测结果及统计分析表** 单位：mg/L，pH 无量纲

监测项目	W1 断面	W2 断面	W3 断面	W4 断面	W5 断面
水温（℃）	17.3	17.9	17.9	17.8	18.0
pH 值（无量纲）	7.23	7.18	7.24	7.22	7.24
悬浮物	20.7	25.2	22.3	29.8	18.0
化学需氧量	13.3	12.7	7.3	12.0	14.5
五日生化需氧量	2.6	2.1	1.7	2.5	3.0
溶解氧	4.36	4.29	4.67	4.27	4.60
氨氮	0.051	0.044	0.418	0.116	0.053
石油类	0.016	0.020	0.015	0.020	0.012
挥发酚	0.0003(L)	0.0003(L)	0.0003(L)	0.0003(L)	0.0003(L)
总磷	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08
总氮	0.47	0.34	0.47	0.39	0.75
六价铬	0.011	0.010	0.009	0.010	0.008
总砷	0.019	0.025	0.020	0.027	0.017
总镉	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)	0.005(L)
总铅 ((μg/L))	1.153	0.001(L)	0.001(L)	2.260	0.001(L)
粪大肠菌群 (MPN/L)	10833	14867	1900	1800	4900
*总汞	0.00002(L)	0.00002(L)	0.00002(L)	0.00002(L)	0.00002(L)

注：“L”表示小于检出限。

表 6.2-5 地表水水质标准指数值评价结果表

监测项目	W1 断面	W2 断面	W3 断面	W4 断面	W5 断面
pH 值（无量纲）	0.11	0.09	0.12	0.11	0.12
化学需氧量	0.89	0.84	0.37	0.80	0.73
五日生化需氧量	0.86	0.71	0.42	0.84	0.74
溶解氧	3.47	3.57	1.59	3.60	1.72
氨氮	0.10	0.09	0.42	0.23	0.05
石油类	0.32	0.41	0.29	0.40	0.25
总磷	0.77	0.88	0.40	0.78	0.38
总氮	0.95	0.67	0.47	0.77	0.75
六价铬	0.23	0.20	0.18	0.21	0.16
总砷	0.38	0.49	0.40	0.53	0.34
总铅	0.12	-	-	0.23	-
粪大肠菌群 (MPN/L)	5.42	7.43	0.19	0.9	0.49

注：低于检出限不做占标率分析。

从表中分析结果可以看出：本次调查期间，各监测断面的 DO 偏低，均未能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的要求；右滩水厂饮用水源一级保护区-西江、右滩水厂饮用水源二级保护区下游-厂址附近的粪大肠菌群指标出现超标现象，水质不能满足 GB3838-2002 II 类标准限值要求。

## 6.3 地下水水文、水质现状调查与评价

### 6.3.1 地下水水文特征调查

#### 6.3.1.1 区域环境水文地质条件征

##### （1）岩土层分布

据 2002 年 7 月《顺德市顺能垃圾发电有限公司一期工程岩土工程勘察报告》：勘探控制深度范围内，场地岩土按地质成因分为第四系填土、冲积土、残积土及白垩系基岩。主要特征如下：

##### 1) 第四纪填土

① 砂性素填土（ $Q^{ml}$ ）：黄褐色，为新填土，填料分粉细砂，砂质均匀，大部分是松散密度，局部经碾压密实，层厚 0.2~6.5m。颗粒组成百分比为：砾 0.1~5.2%，粗砂 0.9~18.9%，中砂 0.5~17.1%，细砂 51.3~77.3%，粉粒 10.2~35.2%。

② 耕植土（ $Q^{pd}$ ）：黄褐色、灰黄色，成份为粘性土，流一软塑状态，见植物根及腐木。顶板埋深 0~5.3m，层厚 0.4~5.2m。

##### 2) 第四纪冲积土（ $Q^{al}$ ）

由淤质土、粘性土及碎石土所组成，是影响场地土工程地质性质的主要地质单元层，分三个亚层：

① 淤质粉质粘土：深灰色、灰黑色，具鳞片状层理，见白色贝壳，含水饱和，流塑状态。顶板埋深 1.3~7.0m，层厚 0.3~23.8m。

②粉质粘土：棕红色、灰黄色，含水饱和，可塑状态。顶板埋深 12.2~22.5m，层厚 0.5~6.7m。

③角砾：青灰色、灰黑色、灰黄色，夹粘性土，角砾成份以泥岩为主，少量为石英，呈棱角状和次棱角状，粒径 5—10mm，最大可达 30mm，局部相变为砾砂，含水饱和，密实密度。

### 3) 残积土 (Q<sup>el</sup>)

土质为粉质粘土，以黑色为主、局部灰黄色、棕红色，土芯长条状，遇水易变软，局部夹强风化岩，硬塑状态，原岩结构清晰，由泥岩风化残积而成。顶板埋深 5.6~29.3m，层厚 0.5~14.0m。

### 4) 基岩 (J<sub>2-3</sub>)

岩性为泥岩，局部砾岩，黑色、灰黑色、青灰色，根据风化程度划分 3 个风化带：

① 土状强风化带：岩芯呈柱状，手可折断，层板埋深 18.4~30.3m，揭露厚度 0.1~7.2m。

②岩状强风化带：岩芯呈柱状，手折不断，层板埋深 8.0~39.1m，揭露厚度 0.9~10.9m。

③中风化带：岩芯呈短柱夹碎块状，泥质结构，层状构造，局部含砾或具硅化现象，呈中风化状态。层板埋深 2.5~42.4m，揭露厚度 1.0~3.0m。

### (3) 含水岩层及富水特性

本项目调查区域内的主要含水岩层为松散松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。其中松散岩类孔隙水可进一步划分成潜水和微承压 2 个亚类，各类所包含的含水岩组见表 6.3-1。区域环境水文地质条件见图 6.3-1。

**表 6.3-1 地下水类型及富水等级划分表**

地下水类型		含水岩组 代号	富水性 级别	评价指标		
				单孔涌水量 (m <sup>3</sup> /d)	枯季地下水迳流 模数 (L/s km <sup>2</sup> )	泉水常见 流量 (L/s)
松散岩类 孔隙水	潜水	Qw	水量贫乏	<100		
	微承压— 承压水	Qw	水量贫乏	<100	<6	
基岩裂隙 水	红层	Kb	水量贫乏	<100	<6	



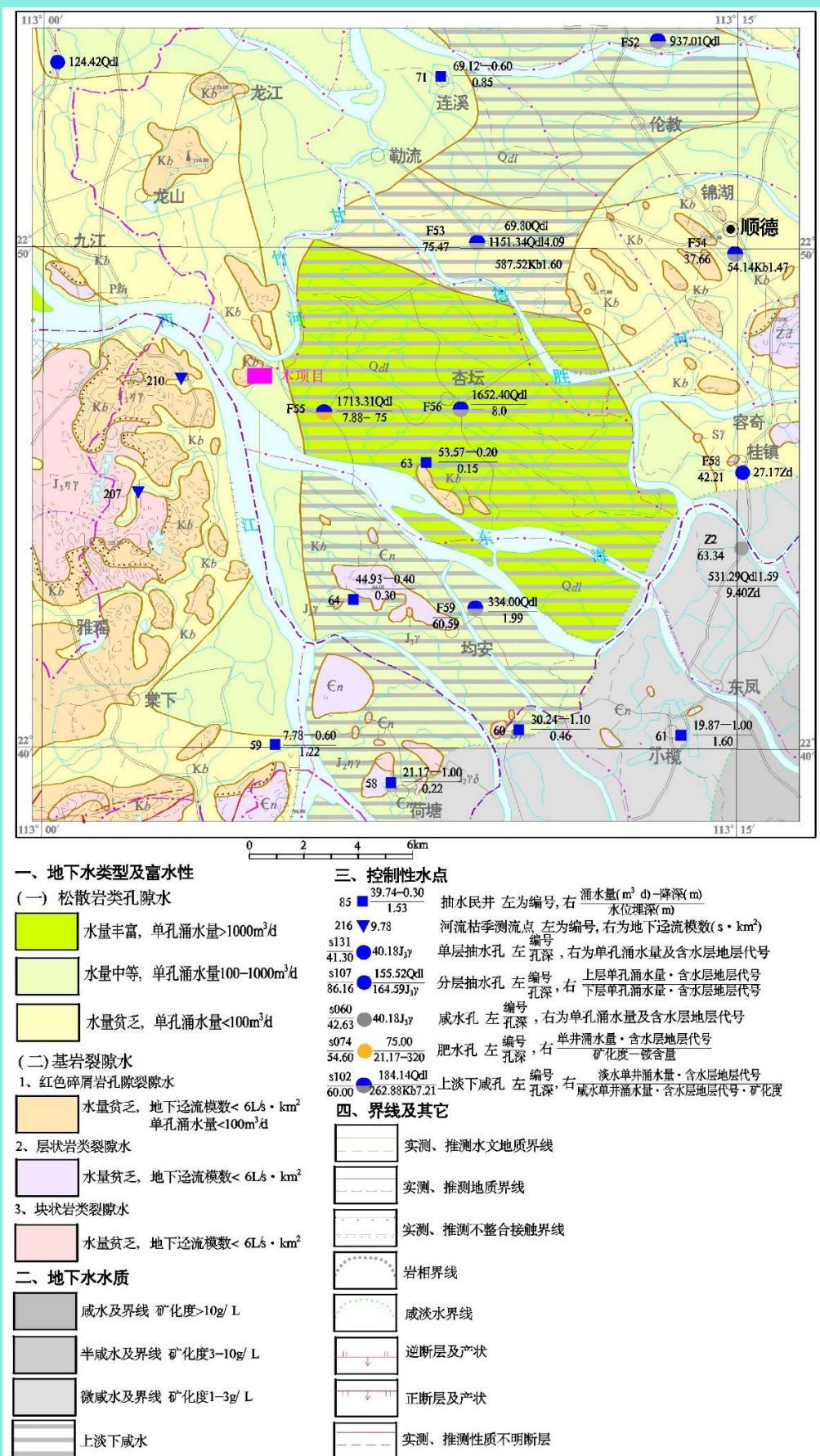


图 6.3-1 区域水文地质图



### (3) 地下水补迳排特征

评价区的雨量丰富，地下水主要来源于大气降水的入渗补给，据历史资料，碎屑岩类地段在本地区的大气降雨渗入系数为 0.197，红层地区的透水性较差，可取 0.17；其次为山塘水库、水利渠道、农灌水的渗漏补给；平原区还接受基岩山区裂隙水的侧向补给；一般河床附近的含水层于丰水期河水补给地下水，于枯水期地下水补给河水。

一般情况下，地下水获得补给后，首先转化为调节储存量，使得地下水水位升高。随后自高往低处迳流，最后以泉水或以渗流的形式排泄于附近河流、沟谷洼地，部分耗于人工开采或植物蒸腾。

### (4) 地下水动态特征

降雨渗入补给量随季节变化，雨季渗入补给量大，地下水位上升，泉水、河流流量增大；旱季降雨量小，气候干燥，蒸发量大，渗入补给甚微，地下水位下降，泉水、河溪流量减少，局部地区泉水断流。水位及流量波峰普遍比雨峰滞后 1~2 个月。

## 6.3.1.2 项目场地环境水文地质条件

项目评价区域的环境水文地质图如图 6.3-2 所示。

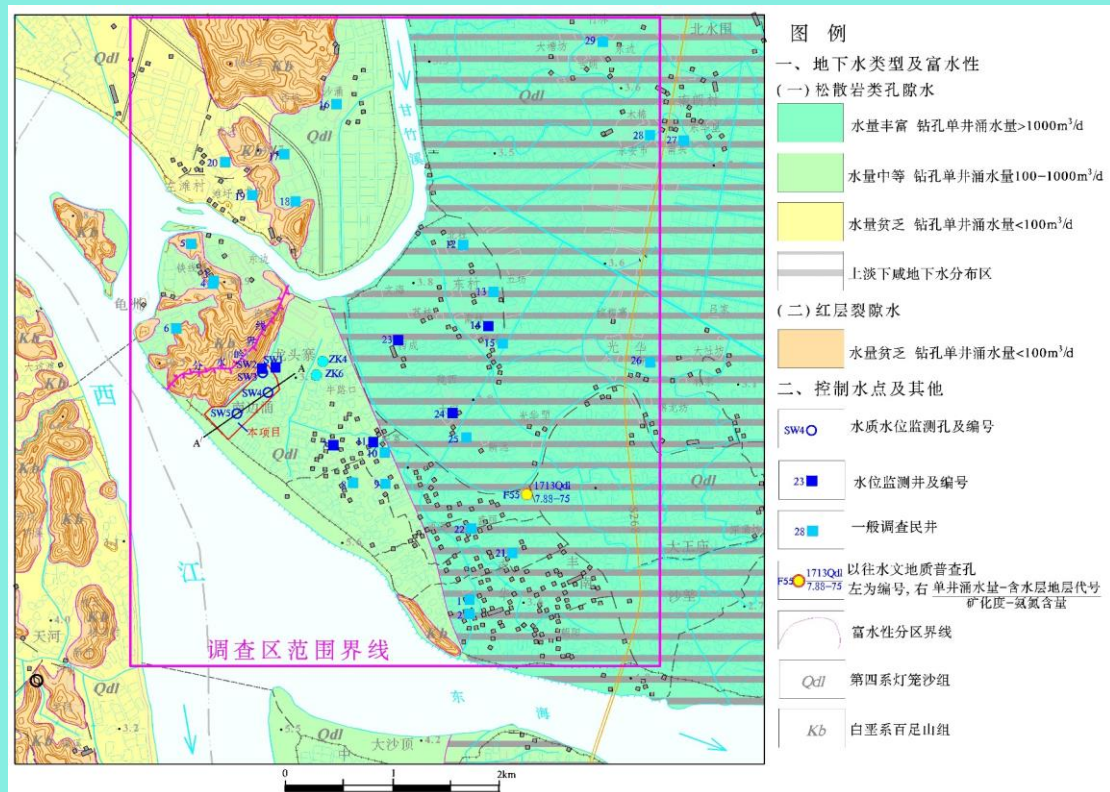


图 6.3-2 项目场地水文地质图

本项目场地的地下水主要为红层岩类裂隙水类型，据本次水文地质勘查的 2 个水文地质勘探孔实测资料，单个钻孔的涌水量仅为  $0.76\sim 1.52\text{m}^3/\text{d}$ ，平均  $1.14\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性属贫乏级别。此外于低标高的洼地地段，浅层的第四纪松散层主要为亚粘土，含极贫乏的孔隙潜水和上层滞水，其富水性也极为贫乏。

为较直观的了解项目场地的水文地质特征，根据本次施工的水文地质勘查孔和调查的民井资料，结合实际地形地貌，绘制了项目场地水文地质剖面图，见图 6.3-3。

#### (1) 包气带、含水层、隔水层划分及特征

##### 1) 包气带

如图 6.3-3 所示，本项目场地的包气带土层岩性主要由第四系粉砂质粘土、淤泥组成，包气带的分布较连续稳定，厚度  $1.05\sim 3.5\text{m}$ 、平均约  $2.5\text{m}$ 。

为进一步了解项目场地包气带土层的渗透性和隔污性能，本次分别在项目场地内选择 2 个代表性点进行现场渗水试验，实测了场地包气带土层的垂直渗透系数，经试验其渗透系数  $k$  平均值为  $9.21\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ；场地工程勘察期间，采取了原状土样进行实验室测定，淤泥层的垂直渗透系数  $k=3.44\times 10^{-8}\sim 3.66\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，平均  $3.55\times 10^{-8}\text{cm/s}$ 。按《环境影响评价技术导则—地下水环境》，包气带防污性能分级为中。

##### 2) 含水层

本项目场地的地下水主要储存在第四系沉积砂土层中，含水层岩性为淤泥质粉砂，厚度一般为  $5\sim 9\text{m}$ 。据本次抽水试验计算，单孔涌水量仅为  $0.76\sim 1.52\text{m}^3/\text{d}$ ，平均  $1.14\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性为贫乏。

##### 3) 隔水层

经上述分析，项目场地内的隔水层主要包括位于含水层之上的淤泥层和下部的冲积粘土层、残积粘性土层，以及位于第四系沉积层之下（基底）的白垩系砂页岩。其中位于含水层之上、下部位的淤泥层，经实验室测定，其垂直渗透系数达  $3.55\times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，属于防污能力非常好的隔水层。下部中—微风化岩风化裂隙不发育，可视为本项目场地的不透水底座。

#### (2) 岩土层主要水文地质参数

##### 1) 渗透系数

据本次评价的野外试验和水文地质勘察经验，场地岩土层的渗透系数如表 6.3-2。

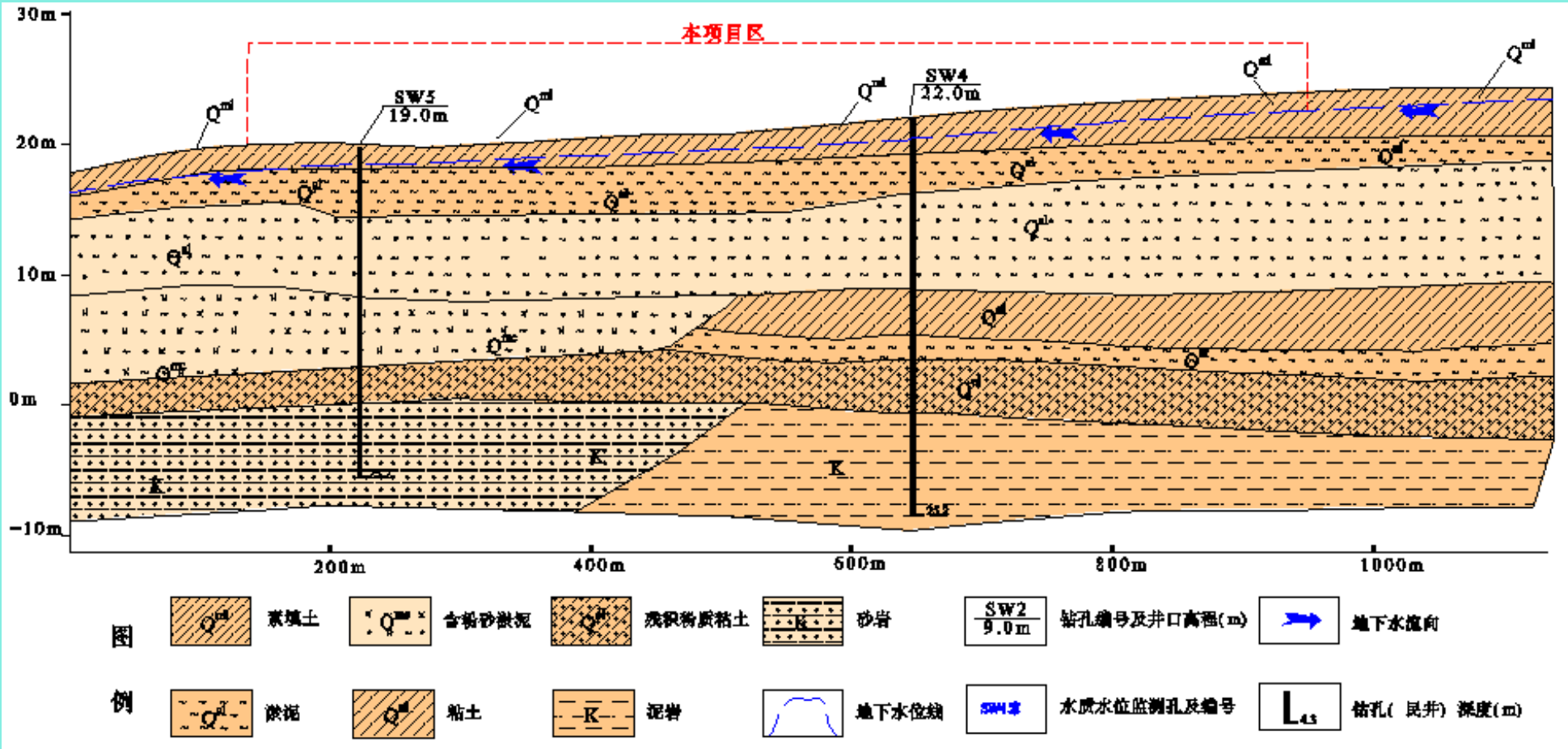


图 6.3-3 项目场地水文地质剖面图

**表 6.3-2 包气带、隔水层和含水层主要水文地质特征表**

名 称	岩 性	厚 度	富水性	平均渗透系数 $k$
包气带、 隔水层	砂质粘土（填土）	1.5~2.0m	—	$9.21 \times 10^{-5} \text{cm/s}$
	淤泥、淤泥质土	3.5-6.5 m	-	$3.55 \times 10^{-8} \text{cm/s}$
	残积粘性土	2.5~4.0m	—	$2.36 \times 10^{-6} \text{cm/s}$
	中-微风化砂页岩	>10m	-	$5.88 \times 10^{-4} \text{cm/s}$
含水层	淤泥质粉砂	5~9m	贫乏	$2.70 \times 10^{-3} \text{cm/s}$

## 2) 入渗系数

据《1:20 万广州-江门幅区域水文地质普查报告》资料及经验,场地冲积粘性土区大气降雨渗入系数可取 0.15,红层地区的渗入系数可取 0.17。

## 3) 孔隙度

根据经验值,冲积粘性土孔隙度可取 40%,坡残积砂质粘性土孔隙度可取 45%,强风化层孔隙度可取 35%,中-微风化岩裂隙度可取 5%。

## (3) 地下水补迳排特征

项目区的地下水主要来源于大气降水的入渗补给,另有少量小溪流的渗漏补给。由图 6.3-3 可知,本项目场地的地势相对较高,为地下水补给区,一般情况下,地下水获得补给后,首先转化为调节储存量,使得地下水水位升高。

随后,地下水自高往四周低处迳流,最终汇入西江流域。

地下迳流最后以渗流的形式排泄于沟谷洼地或以侧流形式继续向下游迳流,部分耗于人工开采或植物蒸腾。

## 6.3.2 地下水水质现状调查与评价

由广州海沁天诚技术检测服务有限公司分别于 2014 年 9 月 10 日(丰水期)及 2015 年 2 月 3 日(枯水期)对评价区域地下水水质进行了现场采样监测。

### (1) 监测点位布设

在评价区域内布设了 5 个地下水水质监测点位,具体布点情况见表 6.3-3 和图 6.3-4。

**表 6.3-3 地下水水质监测点位一览表**

编号	监测点位说明	监测层位
SW1	场地东侧	松散岩类孔隙水
SW2	场地中北部	松散岩类孔隙水
SW3	场地中部	松散岩类孔隙水
SW4	场地东南侧	松散岩类孔隙水
SW5	场地西南侧	松散岩类孔隙水



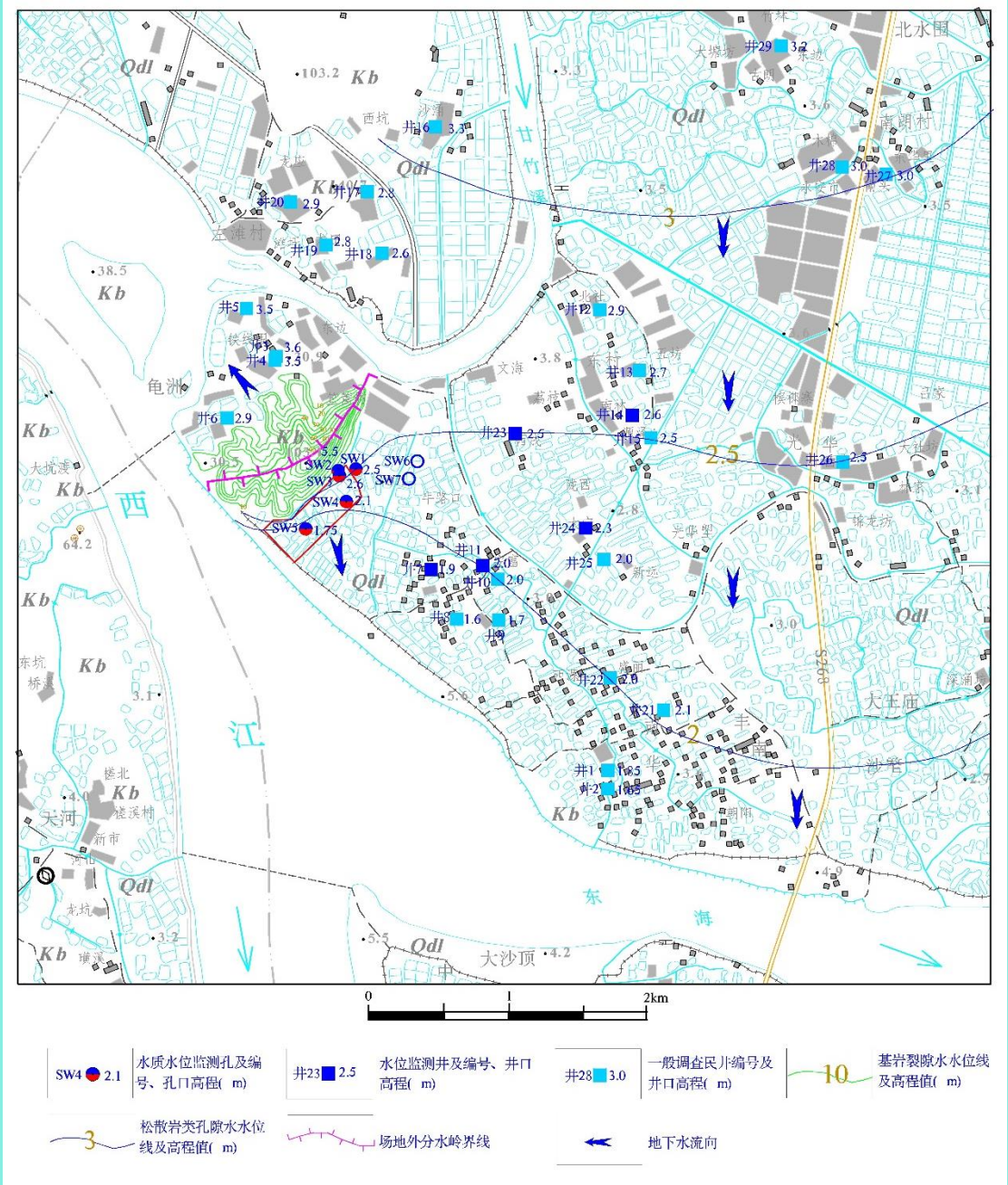


图 6.3-4 地下水监测井布设图

(2) 监测项目及分析方法

地下水水质监测项目共 16 项指标，具体指标及分析方法见表 6.3-4。

表 6.4-4 地下水监测项目及分析方法

检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GT/T 6920-1986	PXSJ-216F 型离子计	-
氯化物	硝酸银容量法 生活饮用水标准检验 方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (2.1)	聚四氟乙烯滴定管	1mg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB5750.6-2006(10.1)	UV-1200 型可见分光光度计	0.004mg/L



检测项目	检测方法	仪器设备	检出限
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	聚四氟乙烯滴定管	0.5mg/L
硫酸盐	水质硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法 HJ/T 342-2007	UV-1200 型可见分光光度计	-
氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法 生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (4.1)	UV-1200 型可见分光光度计	0.002mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 (8.1)	BSA224S 型电子天平	-
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法(萃取分光光度法) HJ 503-2009	UV-1200 型可见分光光度计	0.0003mg/L
硝酸盐氮	水质硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 HJ/T 346-2007	UV-1800 型紫外分光光度计	0.08mg/l
亚硝酸盐氮	水质亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	UV-1200 型可见分光光度计	0.003mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	UV-1200 型可见分光光度计	0.025mg/L
砷	水质 砷的测定 原子荧光光度法 SL 327.1-2005	PF5 型原子荧光光度计	0.2μg/L
汞	水质 汞的测定 原子荧光光度法 SL327.2-2005	PF5 型原子荧光光度计	0.01μg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B)《水和废水监测分析方法》(第四版, 国家环境保护总局, 2002 年) 第三篇第四章 七(四)	岛津 AA6300 型原子吸收分光光度计	0.1μg/L
铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B)《水和废水监测分析方法》(第四版, 国家环境保护总局, 2002 年) 第三篇第四章 十六(五)	岛津 AA6300 型原子吸收分光光度计	1μg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 总大肠菌群的测定 多管发酵法 GB/T 5750.12-2006	光照培养箱、显微镜	-

### (3) 监测评价结果

根据广东省地下水功能区划,项目位于珠江三角洲佛山南海大沥至顺德勒流地质灾害易发区,评价区域地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-93) III类标准,评价方法采用单因子标准指数法评价方法进行评价。地下水水质监测结果见表 6.3-5, 标准指数分析结果见表 6.3-6。

表 6.3-5 地下水水质监测结果一览表

样品号		SW1		SW 2		SW 3		SW 4		SW5	
采样日期		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
		0910	0203	0910	0203	0910	0203	0910	0203	0910	0203
pH 值	—	6.99	6.50	7.02	6.92	6.66	6.63	7.46	6.96	7.64	6.81
氨氮 (N)	mg/L	9.24	7.62	0.076	0.343	1.38	0.720	1.84	1.27	21.7	25.8

样品号		SW1		SW 2		SW 3		SW 4		SW5	
采样日期		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
		0910	0203	0910	0203	0910	0203	0910	0203	0910	0203
硝酸盐氮	mg/L	0.24	0.20	0.68	1.71	0.11	0.10	0.15	0.17	0.38	0.84
亚硝酸盐氮 (NO <sub>2</sub> )	mg/L	0.018	ND	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硫酸盐	mg/L	13.1	9.16	29.4	145	13.4	35.8	12.9	5.63	34.1	3.86
溶解性总固	mg/L	484	620	351	347	395	589	406	444	558	790
挥发性酚类	mg/L	ND	ND	0.0003	ND	0.0005	ND	0.0007	ND	0.0014	ND
氯化物	mg/L	104	106	13	10.9	110	133	112	132	167	232
高锰酸钾指	mg/L	5.0	5.9	0.8	1.5	4.0	6.4	5.3	4.3	14.6	20.4
六价铬	mg/L	ND	ND	0.012	ND	0.005	ND	0.006	ND	0.006	ND
砷	mg/L	0.0047	0.0037	0.0023	0.0047	0.0061	0.0047	0.0032	0.0015	0.0194	0.0037
汞	mg/L	0.00001	ND	ND	ND	0.00002	ND	0.00002	ND	0.00004	ND
铅	mg/L	0.002	ND	ND	ND	0.002	ND	ND	ND	0.005	ND
镉	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群	个/L	20	330	20	790	170	170	200	20	6400	80

注：ND 表示低于方法检出限。

表 6.3-6 地下水水质监测标准指数表

样品号	SW1		SW 2		SW 3		SW 4		SW5	
采样日期	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
	0910	0203	0910	0203	0910	0203	0910	0203	0910	0203
pH 值	0.11	1	0.01	0.16	0.68	0.74	0.44	0.08	0.74	0.38
氨氮 (N)	9.24	7.62	0.076	0.343	1.38	0.72	1.84	1.27	21.7	25.8
硝酸盐氮	0.012	0.01	0.034	0.086	0.0055	0.005	0.0075	0.0085	0.019	0.042
亚硝酸盐氮 (NO <sub>2</sub> )	9	——	11.5	——	——	——	——	——	——	——
氰化物	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——
硫酸盐	0.05	0.037	0.118	0.58	0.054	0.143	0.052	0.023	0.136	0.015
溶解性总固	0.484	0.62	0.351	0.347	0.395	0.589	0.406	0.444	0.558	0.79
挥发性酚类	——	——	0.15	——	0.25	——	0.35	——	0.7	——
氯化物	0.416	0.424	0.052	0.044	0.44	0.532	0.448	0.528	0.668	0.928
高锰酸钾指	1.67	1.97	0.27	0.5	1.33	2.13	1.77	1.43	4.87	6.8
六价铬	——	——	0.24	——	0.1	——	0.12	——	0.12	——
砷	0.094	0.074	0.046	0.094	0.122	0.094	0.064	0.03	0.388	0.074
汞	0.01	——	——	——	0.02	——	0.02	——	0.04	——
铅	0.04	——	——	——	0.04	——	——	——	0.1	——
镉	——	——	——	——	——	——	——	——	——	——
总大肠菌群	6.67	110	6.67	263.33	56.67	56.67	66.67	6.67	2133.33	26.67

注：低于检出限项目不做标准指数值分析

从上表的监测统计结果可以看出：

在 2014 年 9 月的丰水期，5 个水样中全部的总大肠菌群超标，总大肠菌群超标 6.67~2133.33 倍。有 4 个水样（SW1、SW3、SW4、SW5）的高锰酸钾指数超标，高锰酸钾指数超标 1.33~4.87 倍。有 4 个水样（SW1、SW3、SW4、SW5）的氨氮超标，氨氮超标 1.38~21.7 倍。有 2 个水样（SW1、SW2）的亚硝酸盐氮超标，亚硝酸盐氮超标 9~11.5 倍。

在 2015 年 2 月的枯水期，5 个水样中全部的总大肠菌群超标，总大肠菌群超标 6.67~263.33 倍。有 4 个水样（SW1、SW3、SW4、SW5）的高锰酸钾指数超标，高锰酸钾指数超标 1.43~6.8 倍。有 3 个水样（SW1、SW4、SW5）的氨氮超标，氨氮超标 1.27~25.8 倍。

综上分析，评价期间的地下水水质无法满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）III类标准要求。

### 6.3.3 地下水水位调查

5 个地下水水质监测点均进行地下水水位调查，另外增加调查区域 5 个民井的地下水水文情况，具体井位分布见图 6.3-4，水位调查结果如表 6.3-7 所示。

表 6.3-7 地下水水位监测结果

序号	位置	井的类型	井的结构	井口高程(m)	井口直径(mm)	井的深度(m)	水位埋深(m)		水位高程(m)		
							枯	丰	枯	丰	丰减枯
SW1	场地东侧	民井	砼圈砌	3.5	550	4.8	1.6	1.1	1.9	2.4	0.5
SW2	场地北部	手掘井	砼圈砌	8.0	850	4.7	3.8	2.5	4.2	5.5	1.3
SW3	场地中部	机井	塑料管	3.2	130	27.90	1.85	1.05	1.35	2.15	0.8
SW4	场地南部	机井	塑料管	4.0	130	30.2	2.65	1.9	1.35	2.1	0.75
SW5	场地西部	机井	塑料管	3.5	130	25.2	2.3	1.75	1.2	1.75	0.55
#7	安富村 1	民井	砼圈砌	3.2	1000	3.8	1.5	1.3	1.7	1.9	0.2
#11	安富村 5	民井	砼圈砌	3.6	450	3.7	1.7	1.6	1.9	2	0.1
#14	东村	民井	砼圈砌	3.4	500	3.5	0.8	0.8	2.6	2.6	0
#23	西成里	民井	砼圈砌	3.3	500	2.5	0.9	0.8	2.4	2.5	0.1
#24	太宁坊	民井	砼圈砌	3.0	500	3.6	0.85	0.7	2.15	2.3	0.15
最小值				3.0	130	2.5	0.8	0.7	1.2	1.75	0
最大值				8.0	1000	30.2	3.8	2.5	4.2	5.5	1.3
平均值				3.87	474	11	1.80	1.35	2.08	2.52	0.45

从上表的调查结果可以看出：评价区枯水期地下水位埋深值 0.8~3.8m，平均值 1.8m，地下水位高程值 1.20~4.20m，平均 2.08m。丰水期较枯水期水位稍高，范围值为 0~1.3m，平均变化幅度为 0.45m。

## 6.4 声环境质量现状调查与评价

### (1) 监测点布设

根据本项目声环境特征及场址周围环境现状，在垃圾收运路线附近的敏感点共布设 3 个监测点位，详见前面图 6.1-10。

### (2) 监测方法及频率

按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，采用噪声监测仪器（AWA5680 型多功能声级计）对每个测点的昼间、夜间分别监测等效连续声级  $L_{eq}$ ，于 2015 年 2 月 6 日~7 日连续监测 2 天。

### (3) 监测结果及声环境评价

根据声环境功能规划，N1、N2 号测点位于声环境 2 类功能区，N3 号位于声环境 3 类功能区，分别执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 2、3 类标准。监测结果具体见表 6.5-1。

表 6.4-1 噪声监测结果 单位：dB (A)

监测点位	监测时段	2015.2.6	2015.2.7	平均	标准限值	达标情况
N1 右滩村	昼间	58.9	57.5	58.2	60	达标
	夜间	46.9	47.7	47.3	50	达标
N2 安富村	昼间	56.6	56.3	56.5	60	达标
	夜间	45.8	45.0	45.4	50	达标
N3 东村	昼间	53.0	54.3	53.7	65	达标
	夜间	44.5	43.7	44.1	55	达标

由表 6.5-1 的统计分析结果可知，本次调查期间各测点的噪声值均能满足其对应执行的声环境功能区划要求，没有出现超标现象，评价区声环境质量现状良好。

## 6.5 生态环境质量现状调查与评价

### (1) 监测点布设

为了解周围土壤、河流/鱼塘底泥和植物中二噁英及重金属的含量情况，在环境空气质量监测期间对厂址、周边部分敏感点以及西江和周边鱼塘进行了一次采样，分析其中的二噁英及重金属含量情况。土壤和植物中二噁英及重金属监测布点详见前面图 6.1-10，底泥监测布点详见前面图 6.2-1。

### (2) 监测项目及分析方法

土壤、底泥及植物的具体监测项目包括 pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr 和二噁英，分析方法见表 6.5-1。

表 6.5-1 监测项目及分析方法

类别	项目	检测方法	使用仪器	检出限
土壤及底泥	pH 值	NY/T 1121.2-2006	酸度计 PHS-2F	--
	砷	GB/T 17134-1997	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.5 mg/kg
	铅	GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS 960AFG	0.1 mg/kg
	镉			0.01 mg/kg
	铬	HJ 491-2009		5 mg/kg
	汞	GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪	0.002 mg/kg
	二噁英	HJ 77.4—2008	高分辨气相色谱、高分辨质谱仪	
植被	pH 值	GB/T 10468-89	pH 计	-
	砷	GB/T 5009.11-2003	原子荧光光谱仪	0.01mg/kg
	铅	GB 5009.12-2010	石墨炉原子吸收光谱仪	0.005mg/kg
	镉	GB/T 5009.15-2003	石墨炉原子吸收光谱仪	0.0001mg/kg
	铬	GB/T 5009.123-2003	石墨炉原子吸收光谱仪	0.01mg/kg
	汞	GB/T 5009.17-2003	原子荧光光谱仪	0.00015mg/kg
	二噁英	HJ 77.4—2008	高分辨气相色谱、高分辨质谱仪	

(3) 土壤及底泥监测结果及分析评价

土壤及底泥土壤中二噁英及重金属含量监测结果见表 6.5-2。

表 6.5-2 土壤及底泥中重金属及二噁英含量监测结果表

序号	监测点位	样品类型	pH 值	镉 mg/kg	铬 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	二噁英 ng TEQ/kg
S1	右滩村	土壤	6.11	0.61	66.3	4.24	103	0.509	3.09
S2	安富村		5.98	0.59	37.8	4.20	163.7	0.132	2.53
S3	厂址		7.73	1.16	59.3	4.32	152.5	0.135	15.0
S4	河山村		7.44	0.53	59.9	4.35	127.7	0.166	4.57
D1	西江	底泥	7.09	0.74	67.3	5.33	189.6	0.122	-
D2	鱼塘		7.55	0.91	68.9	6.25	98.2	0.152	5.98

土壤及底泥评价参照《场地土壤环境风险评价筛选值》(DB11T811-2011)进行评价，其中 S1、S2、S4 按照住宅用地标准进行评价，S3、D1、D2 按照工业/商服用地标准进行评价，二噁英指标参照德国参考值，居住区<1000 ngTEQ/kg，具体执行标准详见表 6.5-3。

表 6.5-3 土壤质量评价执行标准 单位：mg/kg

评价指标 土地利用类型	《场地土壤环境风险评价筛选值》 (DB11T811-2011)					参照德国居住区 参考值
	镉	铬	砷	铅	汞	二噁英
工业/商服用地	150	2500	20	1200	14	—
住宅用地	9	250	20	400	10	<1000 ngTEQ/kg

根据表 6.5-2 的监测结果对照表 6.5-3 的评价标准，可计算出土壤及底泥中重金属及二噁英含量的标准指数值，具体见表 6.5-4。



表 6.5-4 土壤及底泥中重金属及二噁英含量标准指数值统计表

序号	监测点位	镉	铬	砷	铅	汞	二噁英
S1	右滩村	0.07	0.08	0.21	0.26	0.05	0.0031
S2	安富村	0.07	0.05	0.21	0.41	0.01	0.0025
S3	厂址	0.01	0.02	0.22	0.13	0.01	0.0150
S4	河山村	0.06	0.07	0.22	0.32	0.02	0.0046
D1	西江	0.00	0.03	0.27	0.16	0.01	-
D2	鱼塘	0.01	0.03	0.31	0.08	0.01	0.0060

从表 6.5-4 的统计数据可看出，本次调查期间评价范围内各采样点土壤、底泥的重金属低于相应的场地土壤环境风险评价筛选值，二噁英含量则远低于德国参考值标准要求，不影响现状各类土地利用类型的使用。

此外，本评价搜集了《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》（2001.10）中 4 个土壤监测点的镉、铬、铅历史监测数据，与本次在厂内采集的 S3 监测点的监测结果进行了对比分析，见图见表 6.5-5。

表 6.5-5 土壤质量历史数据比对 单位：mg/kg

对比指标	镉	铬	铅
历史数据均值	0.4475	79.65	98.75
历史数据最大值	1.03	184.6	215
S3 厂址监测值	1.16	59.3	152.5

从上表的对比结果过可以看出，与 2001 年的历史监测结果对比，本次厂址土壤重金属的镉、铬、铅的监测结果未出现明显偏高，因此厂址区未呈现明显的土壤残留污染。

#### （4）植物监测结果及分析评价

本次采集的植物样品主要为附近常见植被的树叶，其二噁英及重金属含量监测结果见表 6.5-5。

表 6.5-5 植物中重金属及二噁英含量监测结果表

序号	监测点位	样品类型	pH 值	镉 mg/kg	铬 mg/kg	砷 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	二噁英 ng TEQ/kg
S1	右滩村	植被	4.50	0.032	0.408	0.09	0.38	0.036	17.3
S2	安富村		5.98	0.050	0.427	0.09	0.250	0.022	19.8
S3	厂址		8.28	0.12	0.250	0.10	0.20	<0.00015	34.0
S4	河山村		7.94	0.035	0.321	0.11	0.21	0.011	18.9

植被中重金属和二噁英含量暂无可供参考的评价标准，本次调查结果仅作为本底调查数据使用。

## 7 环境影响预测与评价

### 7.1 大气环境影响预测与评价

#### 7.1.1 污染气象特征分析

本次评价的气候统计数据采用顺德国家一般气象站（区站号：59480，经纬度：113°15'E，22°51'N，位于项目东北面约19km）1994~2013年连续20年的统计资料；进一步预测的地面气象资料采用顺德龙江镇左滩自动气象站（区站号：G2241，经纬度：113°04'07"E，22°48'32"N，位于项目西北方约2.6km）2014年连续一年的逐时、逐次的常规气象观测资料作为进一步预测所需的气象资料。

##### 7.1.1.1 气候统计资料

项目所在区域属亚热带季风气候区，常年气候温和湿润，日照充足，雨量充沛，受季风交替影响，每年1~3月有不同程度的低温阴雨天气，5~9月常有台风和暴雨。表7.1-1~7.1-4和图7.1-1为顺德国家一般气象站近20年（1994~2013年）气象观测资料统计结果。

表 7.1-1 近 20 年的主要气候资料统计结果表（1994~2013 年）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.3
最大风速(m/s)及出现的时间	14.3 相应风向：NE 出现时间：2003 年 9 月 3 日
年平均气温（℃）	23.2
极端最高气温（℃）及出现的时间	38.7 出现时间：2004 年 7 月 1 日、2005 年 7 月 19 日、2008 年 7 月 28 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.7 出现时间：1996 年 2 月 21 日
年平均相对湿度（%）	74
年均降水量（mm）	1736.6
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：2403.3mm 出现时间：2008 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1215.1mm 出现时间：2004 年
年平均日照时数（h）	1807.5

表 7.1-2 累年各月平均风速（m/s）（1994~2013 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5	2.3	2.3	2.2	2.1	2.2

表 7.1-3 累年各月平均气温（℃）（1994~2013 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	14.5	16.3	18.9	23.2	26.6	28.3	29.4	29.2	28.1	25.7	21.3	16.5

表 7.1-4 累年各风向频率 (%) (1994~2013 年)

风向	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C	最多 风向
风频 (%)	9.1	4.6	6.8	4.1	8.6	4.1	10.6	7.0	10.5	2.2	2.8	1.4	2.8	2.5	7.5	9.1	7.4	SE

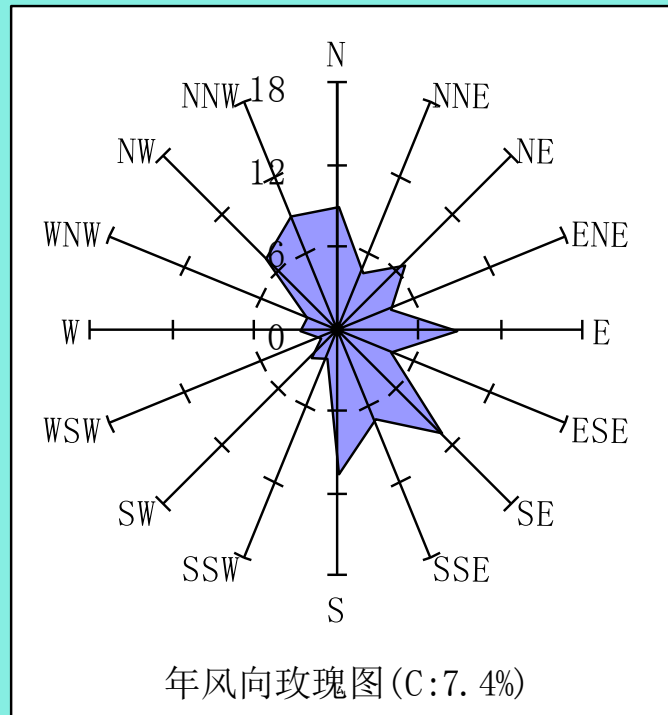


图 7.1-1 顺德气象站风向玫瑰图 (统计年限: 1994-2013 年)

### 7.1.1.2 地面气候特征

根据左滩自动气象站 2014 年 1 月 1 日~2014 年 12 月 31 日的逐日逐时地面气象观测资料, 项目区的主要气象资料分析如下:

#### (1) 温度

项目所在区域每月平均温度变化情况见表 7.1-5 和图 7.1-2。项目所在地区属于亚热带海洋性季风气候, 光照充足, 常年温暖湿润, 2014 年全年平均温度为 23.27℃。

表 7.1-5 月平均温度变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	15.64	13.92	18.41	23.32	26.28	29.96	30.43	29.37	29.34	26.64	21.58	14.37

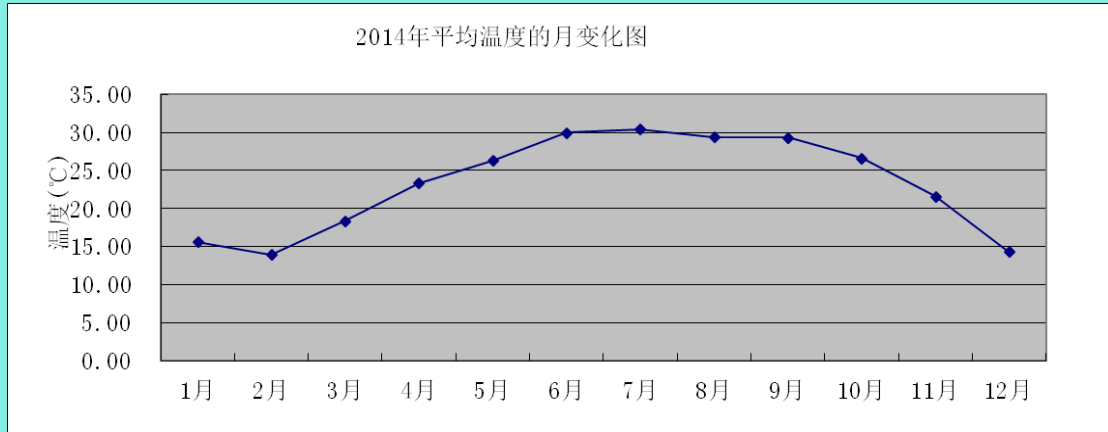


图 7.1-2 月平均温度变化图

## (2) 风速

项目所在区域每月平均风速变化情况见表 7.1-6、图 7.1-3；季小时平均风速的日变化情况见表 7.1-7、图 7.1-4。项目所在区域统计一年中年平均风速为 1.21m/s。

表 7.1-6 月平均风速变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.27	1.77	1.38	1.35	1.28	1.37	1.42	1.29	1.10	0.68	0.68	0.96

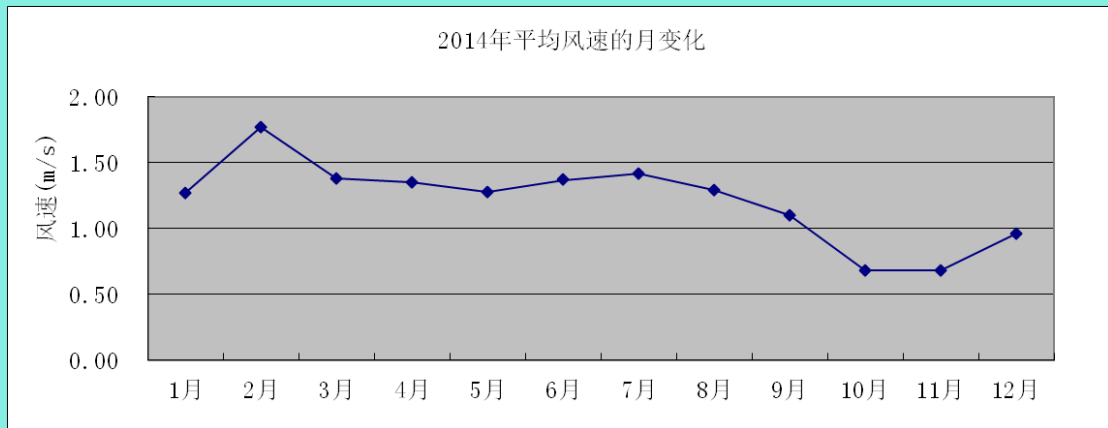


图 7.1-3 月平均风速变化图

表 7.1-7 季小时平均风速的日变化

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.07	0.95	0.94	0.85	0.85	0.84	0.88	1.05	1.25	1.57	1.58	1.69
夏季	0.94	0.75	0.74	0.76	0.64	0.55	0.69	1.03	1.39	1.55	1.74	1.71
秋季	0.68	0.61	0.52	0.44	0.46	0.43	0.53	0.61	0.87	1.01	1.17	1.13
冬季	1.11	1.12	1.04	1.09	1.02	1.01	1.06	1.17	1.44	1.66	1.74	1.73

小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.72	1.88	1.70	1.80	1.58	1.62	1.46	1.40	1.53	1.40	1.36	1.13
夏季	1.79	1.98	1.89	1.94	2.01	1.76	1.67	1.60	1.66	1.34	1.26	1.14
秋季	1.22	1.15	1.15	1.06	0.78	0.64	0.87	0.90	0.96	0.90	0.84	0.69
冬季	1.79	1.73	1.65	1.55	1.36	1.23	1.13	1.28	1.32	1.24	1.09	1.09

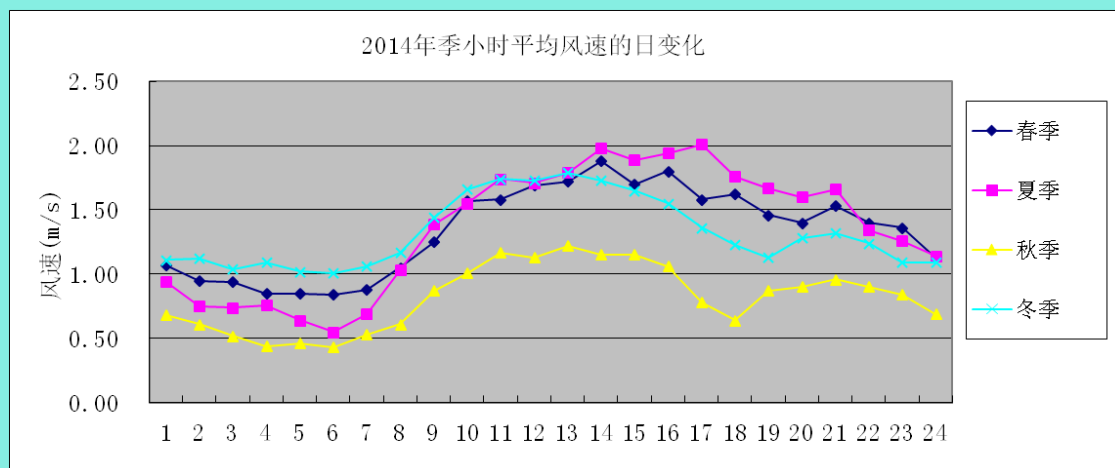


图 7.1-4 季小时平均风速日变化图

### (3) 风向、风频

项目区全年主导风向不明显，年静风频率为 18.83%。每月风向频率见表 7.1-8，各不同时段的风向频率见表 7.1-9，风向频率玫瑰图见图 7.1-5。

表 7.1-8 年均风频月变化

风向\月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	13.84	21.73	13.71	19.17	6.45	9.72	13.31	12.37	6.53	4.17	5.28	0.27
NNE	12.63	18.75	9.41	6.81	6.18	2.08	14.78	17.34	7.64	4.17	4.86	0.54
NE	12.10	11.90	11.42	6.25	5.91	3.89	11.56	15.86	5.42	2.02	1.11	0.00
ENE	5.78	3.27	16.67	8.89	7.80	4.86	7.53	9.27	2.64	1.48	0.14	0.00
E	1.34	0.60	2.28	2.22	3.49	1.53	9.14	6.32	3.47	1.34	0.42	0.27
ESE	2.42	1.64	1.88	2.50	4.30	1.53	8.06	6.59	5.00	1.88	0.69	0.54
SE	2.02	0.89	2.15	3.75	4.44	1.81	3.49	2.55	2.50	3.09	0.56	1.62
SSE	1.88	1.19	3.36	5.56	6.05	4.03	0.40	0.54	5.56	2.55	4.72	5.26
S	4.17	4.61	6.72	8.19	13.44	9.31	1.34	0.40	4.31	4.97	10.14	9.04
SSW	2.69	2.08	4.03	3.19	8.47	7.08	1.21	0.13	5.42	5.24	9.72	15.79
SW	2.42	0.89	1.34	1.94	4.17	3.19	0.54	0.27	1.67	5.65	7.64	19.97
WSW	1.88	0.89	0.81	1.53	2.96	2.08	1.61	1.48	7.50	11.56	8.89	13.90
W	3.90	1.49	1.88	2.64	2.42	2.22	4.57	3.49	7.36	5.65	2.08	1.62
WNW	5.38	3.27	3.09	2.78	2.55	8.47	3.23	2.42	2.22	2.28	0.69	0.40
NW	8.06	7.14	5.24	3.75	2.82	9.03	4.30	0.94	6.67	2.42	1.53	0.00
NNW	10.75	12.80	7.80	12.50	4.44	11.81	2.82	3.90	2.92	2.28	1.11	0.13
C	8.74	6.85	8.20	8.33	14.11	17.36	12.10	16.13	23.19	39.25	40.42	30.63



表 7.1-9 年均风频季变化及年均风频

风向 \ 季节	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N	13.04	11.82	5.31	11.64	10.46
NNE	7.47	11.50	5.54	10.38	8.72
NE	7.88	10.51	2.84	7.88	7.29
ENE	11.14	7.25	1.42	3.01	5.73
E	2.67	5.71	1.74	0.74	2.73
ESE	2.90	5.43	2.52	1.53	3.11
SE	3.44	2.63	2.06	1.53	2.42
SSE	4.98	1.63	4.26	2.83	3.43
S	9.47	3.62	6.46	5.98	6.38
SSW	5.25	2.76	6.78	7.00	5.44
SW	2.49	1.31	4.99	7.97	4.17
WSW	1.77	1.72	9.34	5.70	4.61
W	2.31	3.44	5.04	2.36	3.29
WNW	2.81	4.66	1.74	3.01	3.06
NW	3.94	4.71	3.53	5.01	4.29
NNW	8.20	6.11	2.11	7.74	6.04
C	10.24	15.17	34.34	15.67	18.83

气象统计1风频玫瑰图

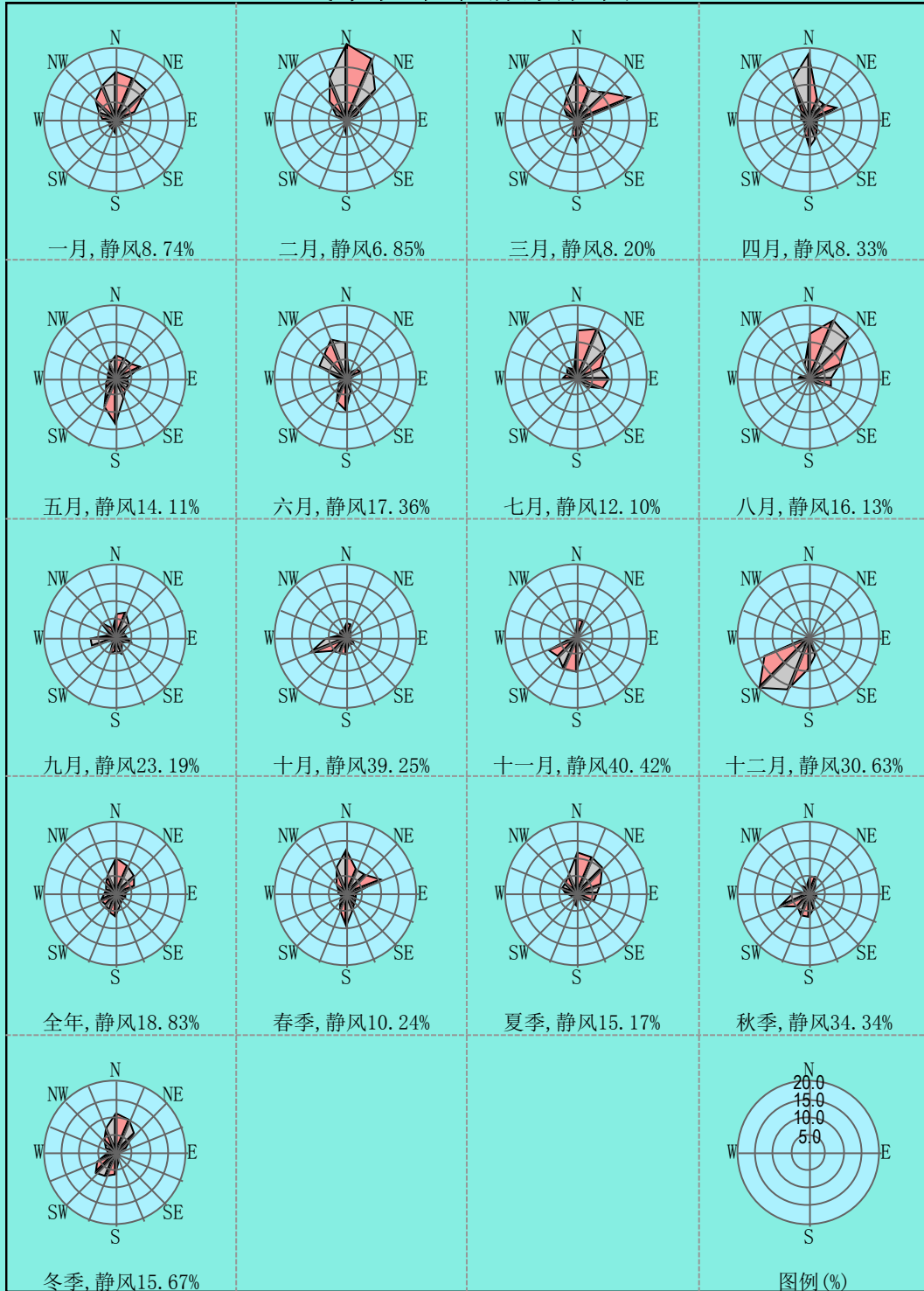


图 7.1-5 项目所在区域各季及全年风向频率图

### (3) 高空气象资料的收集

本次评价采用环境保护部环境工程评估中心提供的中尺度气象模拟数据数据。模拟网格中心点位置 113.05400E，22.89640N，距厂址最近距离 12.5km。

## 7.1.2 预测内容

根据前面的工程分析结果，本评价选取 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、HCl、颗粒物（PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）、重金属（Hg、Cd、Pb）、二噁英、硫化氢、氨、甲硫醇作为预测计算因子，主要预测方案包括如下：

（1）全年逐时、逐日、长期气象条件下，技改扩建前后烟气污染物排放对区域及环境保护目标的最大地面浓度贡献值对比情况；

（2）全年逐时、逐日、长期气象条件下，新厂正常工况下烟气污染物排放对评价范围内各网格点及环境保护目标的最大地面浓度贡献值，包括 1 小时均值、24 小时均值和年平均值。

（3）全年逐时气象条件下，新厂事故工况下烟气污染物对区域及环境保护目标的最大地面浓度贡献浓度。

（4）全年逐时气象条件下，新厂正常工况下硫化氢、氨、甲硫醇等污染物对厂界的最大贡献值及对环境保护目标的最大贡献值。

预测计算方案见表 7.1-10。

表 7.1-10 预算方案计算表

序号	评价因子	预测区域	气象参数	输出浓度	计算点	
1	SO <sub>2</sub>	以烟囱为中心点，边长 6km 的矩形范围。	2014 年逐日逐时气象资料	1 小时平均浓度、24 小时平均浓度、年平均浓度	各环境保护目标点及网格点，高浓度区 50×50m 网格 低浓度区 100×100m 网格	
	NO <sub>2</sub>			1 小时平均浓度、24 小时平均浓度		
2	HCl			24 小时平均浓度、年平均浓度		
3	PM <sub>10</sub>			年平均浓度		
	PM <sub>2.5</sub>					
	Pb					
4	Hg			一次最大浓度	厂界及环境保护目标点	
	Cd					
	二噁英类					
5	硫化氢					
	氨					
	甲硫醇					

## 7.1.3 预测模式及其参数

### （1）预测模式

结合项目所在地实际情况，本次预测选择《大气环境影响评价技术导则》（HJ 2.2-2008）推荐的 AERMOD 模式进行预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式，即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。AERMOD 适用于下列条件：评价范围小于等于 50km 的一级、二级评价；简单和复杂地形，农村或城市地区；模拟点源、面源和体源的输送和扩散；地面、近地面和有高度的污染源的排放；模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布。

## (2) 坐标系建立及预测网格点

以项目拟建烟囱所在位置为原点 (0, 0) (N 22°47'12.19"、E 113°4'37.00")，右上角的坐标为 (3000, 3000)，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，其中在距离原点的 X 与 Y 轴的 1km 范围（高浓度区）内以 50m 为步长，X 与 Y 轴的 1km 以外（低浓度区）以 100m 为步长，设定预测的网格点，建立本次大气预测坐标系。环境保护目标、烟囱分布情况及评价范围地形特征见图 7.1-6，环境保护目标的坐标见表 7.1-11。评价范围内最大地形高程为象山海拔 103m，低于本项目烟囱设计高度（120m）。

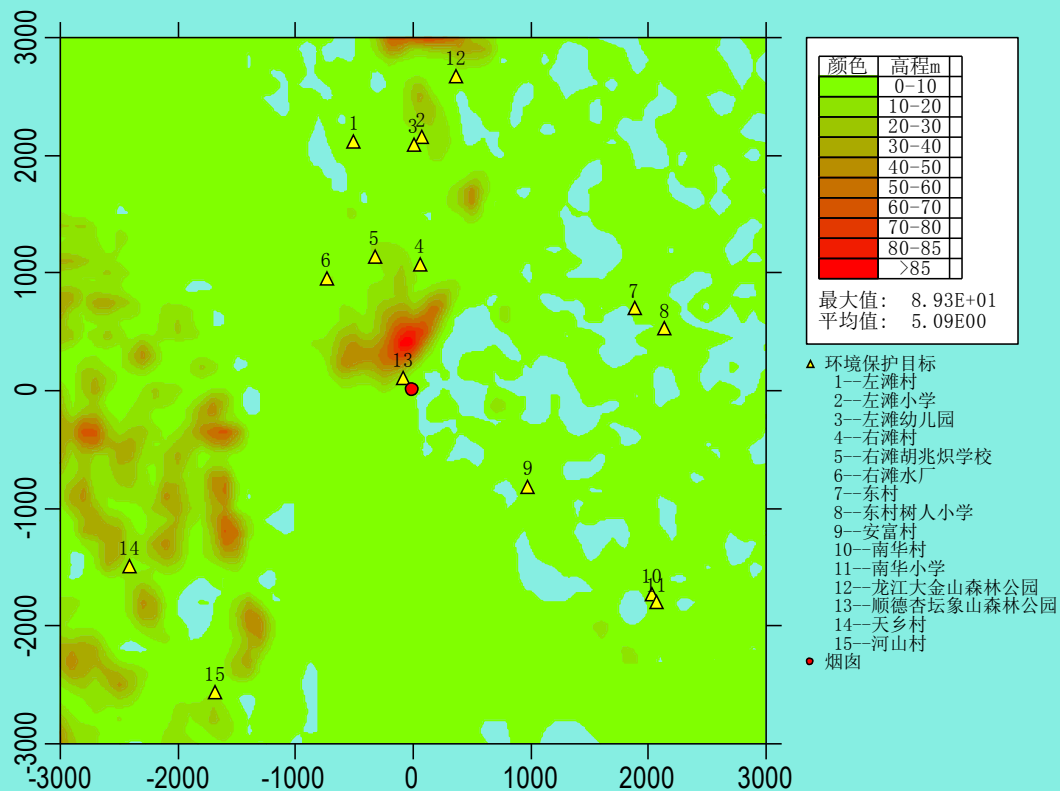


图 7.1-6 预测区域地形特征图

**表 7.1-11 大气评价范围内环境保护目标坐标一览表**

序号	所属行政区域	名称	环境保护目标坐标		地面高程 (m)
			X	Y	
1	佛山市顺德区	左滩村	-501	2120	5.84
2		左滩小学	77	2153	8.32
3		左滩幼儿园	11	2090	2.17
4		右滩村	64	1075	4.83
5		右滩胡兆炽学校	-318	1139	7.29
6		右滩水厂	-731	952	10.06
7		东村	1886	698	1.87
8		东村树人小学	2141	523	1.76
9		安富村	984	-813	2.13
10		南华村	2030	-1725	2.52
11		南华小学	2080	-1799	2.86
12		龙江大金山森林公园	368	2674	4.53
13		顺德杏坛象山森林公园	-85	112	12.74
14	江门市	天乡村	-2410	-1489	7.88
15		河山村	-1680	-2564	12.39

### (3) 地形分区

根据评价范围内的土地利用现状，以烟囱为中心，以正北方向为 0 度，将评价范围分为 140 度~315 度、315 度~140 度两个扇区，确定本次评价选取的地表特征数据如表 7.1-12 所示。

**表 7.1-12 地表特征数据**

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
140 度~315 度	冬季(12,1,2 月)	0.17	0.1	0.0001
140 度~315 度	春季(3,4,5 月)	0.12	0.1	0.0001
140 度~315 度	夏季(6,7,8 月)	0.1	0.1	0.0001
140 度~315 度	秋季(9,10,11 月)	0.14	0.1	0.0001
315 度~140 度	冬季(12,1,2 月)	0.31	0.38	0.15
315 度~140 度	春季(3,4,5 月)	0.13	0.15	0.12
315 度~140 度	夏季(6,7,8 月)	0.17	0.2	0.2
315 度~140 度	秋季(9,10,11 月)	0.17	0.25	0.13

### (4) 预测源强

根据工程分析结果，本项目技改前后的预测排放源强分别见表 7.2-13~表



7.2-15。

表 7.1-13 新厂烟气排放预测源强一览表

项目			符号	单位	参数	
本项目排放源强	烟囱参数	烟囱高度	Hs	m	120	
		烟囱口径	D	m	2.4×4 (等效口径 4.8)	
		烟气出口温度	Ts	℃	150	
		环境平均温度	Ta	℃	23.2	
	正常工况 烟气量 634936Nm <sup>3</sup> /h	—			小时	日均与年均
		颗粒物	PM <sub>10</sub>	kg/h	—	6.35
		颗粒物	PM <sub>2.5</sub>	kg/h	—	6.35
		二氧化硫	SO <sub>2</sub>	kg/h	50.79	31.75
		氮氧化物	NOx	kg/h	126.99	95.24
		氯化氢	HCl	kg/h	19.05	6.35
		Hg	Hg	kg/h	—	0.032
		Cd	Cd	kg/h	—	0.025
		Pb*	Pb	kg/h	—	0.32
		二噁英类	PCDD	mgTEQ/h	—	0.063
	事故工况 烟气量 158734 (事故) +476202 (正 常) Nm <sup>3</sup> /h	烟尘	PM <sub>10</sub>	kg/h	20.64	—
		烟尘*	PM <sub>2.5</sub>	kg/h	20.64	—
		二氧化硫	SO <sub>2</sub>	kg/h	69.84	—
		氮氧化物	NOx	kg/h	158.73	—
		氯化氢	HCl	kg/h	30.16	—
		Hg	Hg	kg/h	0.103	—
		Cd*	Cd	kg/h	0.098	—
		Pb*	Pb	kg/h	1.032	—
		二噁英类	PCDD	mgTEQ/h	0.444	—

注：Pb 和 Cd 分别按组分中的 100% 进行预测，以分析 Pb 和 Cd 排放可能存在的最大不利影响；PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 从保守角度考虑均按颗粒物组分的 100% 进行预测，下同。

表 7.1-14 顺能厂烟气排放预测源强一览表

项目			符号	单位	参数	
顺能垃圾发电厂排放源强	烟囱参数	烟囱高度	Hs	m	80	
		烟囱口径	D	m	2.14	
		烟气出口温度	Ts	℃	150	
		环境平均温度	Ta	℃	23.2	
	正常工况 烟气量 250000 Nm <sup>3</sup> /h	—			小时与日均	年均
		颗粒物	PM <sub>10</sub>	kg/h	20.00	
		颗粒物	PM <sub>2.5</sub>	kg/h	20.00	
		氮氧化物*	NO <sub>x</sub>	kg/h	100.00	17.31
		二氧化硫*	SO <sub>2</sub>	kg/h	65.00	11.25
		氯化氢	HCl	kg/h	18.75	
		Hg	Hg	kg/h	0.05	
		Cd	Cd	kg/h	0.03	
		Pb	Pb	kg/h	0.40	
		二噁英类	PCDD	mgTEQ/h	0.25	

注：\*SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 小时及日均浓度预测采用设计排放量，年均浓度预测采用排污许可证核准量反推源强计算。

表 7.1-15 新厂臭气排放预测源强一览表

臭气排放源	排放源参数	污染物	污染源强 (kg/h)
厂内垃圾和污泥运输道路	面源 (长×宽×高) 144.3m×8.6m×3.2m+89.8m×14.5m×3.2m	硫化氢	0.002
		氨	0.003
垃圾卸料大厅	面源 (长×宽×高) 133m×29m×7m	硫化氢	0.003
		氨	0.048
		甲硫醇	0.0001
污水处理站	面源 (长×宽×高) 58m×29m×6.3m	硫化氢	0.001
		氨	0.021

## 7.1.4 烟气污染物预测结果分析与评价

### 7.1.4.1 技改扩建前后区域及环境保护目标最大贡献值对比

#### (1) 区域最大贡献值对比

技改前后烟气污染物排放对区域最大贡献值预测对比结果见表 7.1-16~表 7.1-18。

表 7.1-16 技改前后烟气污染物最大 1 小时平均浓度贡献值对比结果表

指标	序号	技改前 (顺能厂)				技改后 (新厂)				最大贡献值比较 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yyymmddhh)	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yyymmddhh)	
SO <sub>2</sub>	1	500	1600	59.02	14101108	1886	698	23.02	14122612	-36.00
	2	500	1500	58.95	14101108	1900	700	23.01	14122612	-35.94
	3	450	1400	58.84	14101108	1900	650	22.94	14122612	-35.90
	4	450	1500	58.59	14101108	2000	750	22.84	14122612	-35.75
	5	550	1600	58.56	14101108	1700	650	22.84	14122612	-35.72
	6	550	1700	58.37	14101108	2000	700	22.83	14122612	-35.54
	7	400	1300	58.28	14101108	1800	650	22.82	14122612	-35.46
	8	-100	1800	58.17	14101008	1800	700	22.80	14122612	-35.37
	9	-100	1700	58.09	14101008	1900	750	22.80	14122612	-35.29
	10	400	1400	58.02	14101108	1700	600	22.79	14122612	-35.23
NO <sub>2</sub>	1	600	1900	78.38	14101108	1886	698	51.81	14122612	-26.57
	2	650	1900	78.35	14101108	1900	700	51.79	14122612	-26.56
	3	-100	2200	78.16	14101008	1900	650	51.62	14122612	-26.54
	4	600	1800	78.11	14101108	2000	750	51.41	14122612	-26.70
	5	650	1800	77.98	14101108	1700	650	51.40	14122612	-26.58
	6	-150	2200	77.88	14101008	2000	700	51.38	14122612	-26.50
	7	-100	2300	77.17	14101008	1800	650	51.35	14122612	-25.82
	8	550	1900	76.93	14101108	1800	700	51.31	14122612	-25.62
	9	-150	2300	76.90	14101008	1900	750	51.30	14122612	-25.60
	10	700	1900	76.86	14101108	1700	600	51.29	14122612	-25.57
HCl	1	500	1600	17.03	14101108	1886	698	8.64	14122612	-8.39
	2	500	1500	17.00	14101108	1900	700	8.63	14122612	-8.37
	3	450	1400	16.97	14101108	1900	650	8.60	14122612	-8.37
	4	450	1500	16.90	14101108	2000	750	8.57	14122612	-8.33
	5	550	1600	16.89	14101108	1700	650	8.57	14122612	-8.32
	6	550	1700	16.84	14101108	2000	700	8.56	14122612	-8.28

指标	序号	技改前（顺能厂）				技改后（新厂）				最大贡献值比较 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yymmddhh)	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yymmddhh)	
	7	400	1300	16.81	14101108	1800	650	8.56	14122612	-8.25
	8	-100	1800	16.78	14101008	1800	700	8.55	14122612	-8.23
	9	-100	1700	16.76	14101008	1900	750	8.55	14122612	-8.21
	10	400	1400	16.74	14101108	1700	600	8.55	14122612	-8.19

表 7.1-17 技改前后烟气污染物最大 24 小时平均浓度贡献值对比结果表

指标	序号	技改前（顺能厂）				技改后（新厂）				最大贡献值比较 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yymmdd)	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yymmdd)	
SO <sub>2</sub>	1	-150	1800	7.57	141111	2100	750	1.98	141226	-5.59
	2	-150	1900	7.55	141111	2000	750	1.98	141226	-5.57
	3	-200	1800	7.55	141111	2000	700	1.98	141226	-5.57
	4	-150	2000	7.54	141111	1900	700	1.98	141226	-5.56
	5	-200	1900	7.53	141111	2100	800	1.97	141226	-5.56
	6	-150	1700	7.52	141111	1886	698	1.97	141226	-5.55
	7	-200	2000	7.51	141111	1900	650	1.97	141226	-5.54
	8	-150	2100	7.5	141111	2100	700	1.96	141226	-5.54
	9	-150	1500	7.49	141111	2200	800	1.96	141226	-5.53
	10	-150	1600	7.48	141111	2000	800	1.96	141226	-5.52
NO <sub>2</sub>	1	-150	2000	10.03	141111	2000	750	5.31	141226	-4.72
	2	-150	2100	10.03	141111	2100	750	5.31	141226	-4.72
	3	-200	2000	10.01	141111	1900	700	5.31	141226	-4.7
	4	-200	2100	10.01	141111	1886	698	5.3	141226	-4.71
	5	-150	2200	10	141111	2000	700	5.3	141226	-4.7
	6	-150	2300	9.98	141111	2100	800	5.29	141226	-4.69
	7	-200	2200	9.97	141111	1900	650	5.28	141226	-4.69
	8	-150	2400	9.95	141111	2100	700	5.26	141226	-4.69
	9	-200	2300	9.94	141111	1900	750	5.26	141226	-4.68
	10	-200	2400	9.92	141111	2000	800	5.25	141226	-4.67
HCl	1	-150	1800	2.18	141111	2100	750	0.4	141226	-1.78
	2	-150	1900	2.18	141111	2000	750	0.4	141226	-1.78
	3	-200	1800	2.18	141111	2000	700	0.4	141226	-1.78
	4	-150	2000	2.17	141111	1900	700	0.4	141226	-1.77
	5	-200	1900	2.17	141111	2100	800	0.39	141226	-1.78
	6	-150	1700	2.17	141111	1886	698	0.39	141226	-1.78
	7	-200	2000	2.17	141111	1900	650	0.39	141226	-1.78
	8	-150	2100	2.16	141111	2100	700	0.39	141226	-1.77
	9	-150	1500	2.16	141111	2200	800	0.39	141226	-1.77
	10	-150	1600	2.16	141111	2000	800	0.39	141226	-1.77
PM <sub>10</sub>	1	-150	1800	2.33	141111	2100	750	0.4	141226	-1.93
	2	-150	1900	2.32	141111	2000	750	0.4	141226	-1.92
	3	-200	1800	2.32	141111	2000	700	0.4	141226	-1.92
	4	-150	2000	2.32	141111	1900	700	0.4	141226	-1.92

指标	序号	技改前（顺能厂）				技改后（新厂）				最大贡献值比较 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yymmdd)	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	出现时刻 (yymmdd)	
	5	-200	1900	2.32	141111	2100	800	0.39	141226	-1.93
	6	-150	1700	2.31	141111	1886	698	0.39	141226	-1.92
	7	-200	2000	2.31	141111	1900	650	0.39	141226	-1.92
	8	-150	2100	2.31	141111	2100	700	0.39	141226	-1.92
	9	-150	1500	2.3	141111	2200	800	0.39	141226	-1.91
	10	-150	1600	2.3	141111	2000	800	0.39	141226	-1.91
PM <sub>2.5</sub>	1	-150	1800	2.33	141111	2100	750	0.4	141226	-1.93
	2	-150	1900	2.32	141111	2000	750	0.4	141226	-1.92
	3	-200	1800	2.32	141111	2000	700	0.4	141226	-1.92
	4	-150	2000	2.32	141111	1900	700	0.4	141226	-1.92
	5	-200	1900	2.32	141111	2100	800	0.39	141226	-1.93
	6	-150	1700	2.31	141111	1886	698	0.39	141226	-1.92
	7	-200	2000	2.31	141111	1900	650	0.39	141226	-1.92
	8	-150	2100	2.31	141111	2100	700	0.39	141226	-1.92
	9	-150	1500	2.3	141111	2200	800	0.39	141226	-1.91
	10	-150	1600	2.3	141111	2000	800	0.39	141226	-1.91
Pb	1	-150	1800	0.046	141111	2100	750	0.02	141226	-0.026
	2	-150	1900	0.046	141111	2000	750	0.02	141226	-0.026
	3	-200	1800	0.046	141111	1900	700	0.02	141226	-0.026
	4	-150	2000	0.046	141111	2000	700	0.02	141226	-0.026
	5	-150	1700	0.046	141111	1886	698	0.02	141226	-0.026
	6	-200	1900	0.046	141111	2100	800	0.02	141226	-0.026
	7	-200	2000	0.046	141111	1900	650	0.02	141226	-0.026
	8	-150	1500	0.046	141111	2100	700	0.02	141226	-0.026
	9	-150	1600	0.046	141111	2200	800	0.02	141226	-0.026
	10	-150	2100	0.046	141111	2000	800	0.02	141226	-0.026

表 7.1-18 技改前后烟气污染物最大年平均浓度贡献值对比结果表

指标	技改前（顺能厂）			技改后（新厂）			最大贡献值比较 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	X	Y	改扩建后浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
SO <sub>2</sub>	-50	400	0.14	2000	800	0.22	0.080
NO <sub>2</sub>	-250	-1200	0.19	2000	800	0.59	0.400
PM <sub>10</sub>	-50	400	0.252	2000	800	0.044	-0.208
PM <sub>2.5</sub>	-50	400	0.252	2000	800	0.044	-0.208
Pb	-50	400	0.005	2000	800	0.0022	-0.0028
Hg	-50	400	0.00063	2000	800	0.00022	-0.00041
Cd	-50	400	0.00038	2000	800	0.00017	-0.00021
二噁英类 (pg TEQ/m <sup>3</sup> )	-50	400	0.00315	2000	800	0.00043	-0.00272

从表 7.1-16~表 7.1-18 的预测结果可以看出，由于技改前后烟气排放条件发生变化，即便在相同的预测气象条件下，技改前后烟气污染物排放对区域的最大贡献值发生时间及地点均发生了明显的变化，但就对区域的最大浓度贡献值比较而言，在设计工况下新厂比顺能厂的最大浓度贡献值均有较明显的削减，而新厂采用设计工况预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值比顺能厂采用核准总量值预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值则有所偏高。

对于年均浓度出现新厂  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  的浓度贡献值比顺能厂高，主要是因为顺能厂年均浓度预测采用核准的年排放总量作为源强，根据垃圾焚烧厂的污染排放控制特点，由于小时浓度及日均排放浓度控制的都是最大值，按设计工况计算年排放总量时采用的是日均排放浓度限值与设计运行时间的乘积，因此设计工况下年排放总量一般要较实际排放量大得多，如顺能厂原设计排放总量为  $\text{SO}_2 520\text{t/a}$ 、 $\text{NO}_2 800\text{t/a}$ ，但经核准后实际排放总量仅为  $\text{SO}_2 89.99\text{t/a}$ 、 $\text{NO}_2 138.45\text{t/a}$ 。

总体而言，由于技改后新厂将烟囱高度设计为 120m，烟气排放条件较顺能厂现状 80m 高烟囱有较大改善，因此烟气污染物对区域的最大地面浓度贡献值有较明显的削减效果，对改善区域地面环境空气质量有一定的促进作用。

## (2) 环境保护目标最大贡献值对比

技改前后烟气污染物排放对区域环境保护目标最大贡献值预测对比结果见表 7.1-19。

**表 7.1-19 技改前后烟气污染物对环境保护目标预测浓度贡献值对比结果表**

指标	序号	环境保护目标	1 小时平均浓度			24 小时平均浓度			年平均浓度		
			顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂贡 献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
$\text{SO}_2$	1	左滩村	33.6	13.75	-19.85	6.08	1.82	-4.27	0.09	0.15	0.06
	2	左滩小学	47.76	20.46	-27.3	6.39	1.49	-4.9	0.11	0.18	0.07
	3	左滩幼儿园	52.85	20.61	-32.25	6.87	1.53	-5.35	0.11	0.18	0.07
	4	右滩村	43.45	15.24	-28.21	3.11	1.22	-1.89	0.12	0.15	0.03
	5	右滩胡兆炽学校	42.93	15.89	-27.04	6.35	1.11	-5.24	0.1	0.14	0.03
	6	右滩水厂	35.03	12.67	-22.36	3.58	0.7	-2.89	0.09	0.13	0.04
	7	东村	45.95	23.02	-22.93	5.07	1.97	-3.1	0.12	0.22	0.1
	8	东村树人小学	43.86	19.74	-24.12	5.05	1.69	-3.36	0.12	0.21	0.09
	9	安富村	31.22	8.7	-22.52	2.34	0.79	-1.54	0.09	0.12	0.04
	10	南华村	15.89	9.73	-6.16	1.84	0.73	-1.11	0.06	0.12	0.05
	11	南华小学	15.8	9.79	-6.01	1.84	0.72	-1.11	0.06	0.12	0.05
	12	大金山森林公园	27.56	14.66	-12.9	4.21	1.39	-2.82	0.09	0.18	0.08
	13	象山森林公园	18.31	3.19	-15.13	1.09	0.14	-0.96	0.04	0.01	-0.04
	14	天乡村	20.7	9.68	-11.02	4.79	1.12	-3.67	0.09	0.17	0.07



指标	序号	环境保护目标	1 小时平均浓度			24 小时平均浓度			年平均浓度		
			顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂贡 献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	15	河山村	16.55	8.63	-7.92	3.09	0.96	-2.13	0.08	0.15	0.07
NO <sub>2</sub>	1	左滩村	46.53	30.93	-15.59	8.22	4.88	-3.34	0.12	0.41	0.29
	2	左滩小学	66.13	44.76	-21.37	8.57	3.98	-4.59	0.15	0.48	0.33
	3	左滩幼儿园	70.31	42.99	-27.32	9.2	4.06	-5.14	0.15	0.48	0.32
	4	右滩村	41.67	26.04	-15.63	3.88	3.13	-0.74	0.16	0.36	0.2
	5	右滩胡兆炽学校	39.72	26.2	-13.52	3.82	2.87	-0.95	0.14	0.35	0.21
	6	右滩水厂	34.09	22.83	-11.27	2.67	1.88	-0.8	0.12	0.34	0.21
	7	东村	63.62	51.81	-11.82	6.42	5.3	-1.12	0.17	0.58	0.42
	8	东村树人小学	60.72	44.41	-16.31	6.4	4.53	-1.87	0.16	0.55	0.39
	9	安富村	37.37	17.9	-19.47	3.21	2.14	-1.06	0.12	0.32	0.2
	10	南华村	22	21.9	-0.1	2.54	1.96	-0.58	0.09	0.32	0.23
	11	南华小学	21.87	22.03	0.16	2.54	1.96	-0.59	0.09	0.31	0.23
	12	大金山森林公园	38.16	32.98	-5.18	5.83	3.76	-2.07	0.13	0.47	0.34
	13	象山森林公园	10.16	3.1	-7.05	0.85	0.18	-0.67	0.06	0.01	-0.05
	14	天乡村	28.66	21.78	-6.88	5.57	3	-2.57	0.13	0.46	0.32
	15	河山村	22.92	19.42	-3.5	4.28	2.57	-1.71	0.11	0.4	0.29
HCl	1	左滩村	9.69	5.16	-4.54	1.75	0.36	-1.39	—	—	—
	2	左滩小学	13.78	7.67	-6.1	1.84	0.3	-1.54	—	—	—
	3	左滩幼儿园	15.25	7.73	-7.52	1.98	0.31	-1.68	—	—	—
	4	右滩村	12.53	5.71	-6.82	0.9	0.24	-0.65	—	—	—
	5	右滩胡兆炽学校	12.38	5.96	-6.42	1.83	0.22	-1.61	—	—	—
	6	右滩水厂	10.1	4.75	-5.35	0.56	0.14	-0.42	—	—	—
	7	东村	13.25	8.64	-4.62	1.46	0.39	-1.07	—	—	—
	8	东村树人小学	12.65	7.4	-5.25	1.46	0.34	-1.12	—	—	—
	9	安富村	9.01	3.26	-5.74	0.67	0.16	-0.52	—	—	—
	10	南华村	4.58	3.65	-0.93	0.53	0.15	-0.38	—	—	—
	11	南华小学	4.56	3.67	-0.88	0.53	0.15	-0.39	—	—	—
	12	大金山森林公园	7.95	5.5	-2.45	1.21	0.28	-0.94	—	—	—
	13	象山森林公园	5.28	1.19	-4.09	0.32	0.03	-0.29	—	—	—
	14	天乡村	5.97	3.63	-2.34	1.38	0.22	-1.16	—	—	—
	15	河山村	4.77	3.24	-1.54	0.89	0.19	-0.7	—	—	—
PM <sub>10</sub>	1	左滩村	—	—	—	1.87	0.36	-1.51	0.159	0.031	-0.13
	2	左滩小学	—	—	—	1.96	0.3	-1.67	0.191	0.036	-0.16
	3	左滩幼儿园	—	—	—	2.11	0.31	-1.81	0.195	0.036	-0.16
	4	右滩村	—	—	—	0.96	0.24	-0.71	0.207	0.029	-0.18
	5	右滩胡兆炽学校	—	—	—	1.95	0.22	-1.73	0.183	0.027	-0.16
	6	右滩水厂	—	—	—	0.6	0.14	-0.46	0.159	0.026	-0.13
	7	东村	—	—	—	1.56	0.39	-1.17	0.215	0.044	-0.17
	8	东村树人小学	—	—	—	1.55	0.34	-1.22	0.209	0.041	-0.17
	9	安富村	—	—	—	0.72	0.16	-0.56	0.153	0.025	-0.13
	10	南华村	—	—	—	0.57	0.15	-0.42	0.112	0.023	-0.09
	11	南华小学	—	—	—	0.57	0.15	-0.42	0.11	0.023	-0.09
	12	大金山森林公园	—	—	—	1.29	0.28	-1.02	0.168	0.035	-0.13
	13	象山森林公园	—	—	—	0.34	0.03	-0.31	0.079	0.002	-0.08

指标	序号	环境保护目标	1 小时平均浓度			24 小时平均浓度			年平均浓度		
			顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂贡 献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	14	天乡村	—	—	—	1.47	0.22	-1.25	0.168	0.034	-0.13
	15	河山村	—	—	—	0.95	0.19	-0.76	0.139	0.029	-0.11
PM <sub>2.5</sub>	1	左滩村	—	—	—	1.87	0.36	-1.51	0.159	0.031	-0.13
	2	左滩小学	—	—	—	1.96	0.3	-1.67	0.191	0.036	-0.16
	3	左滩幼儿园	—	—	—	2.11	0.31	-1.81	0.195	0.036	-0.16
	4	右滩村	—	—	—	0.96	0.24	-0.71	0.207	0.029	-0.18
	5	右滩胡兆炽学校	—	—	—	1.95	0.22	-1.73	0.183	0.027	-0.16
	6	右滩水厂	—	—	—	0.6	0.14	-0.46	0.159	0.026	-0.13
	7	东村	—	—	—	1.56	0.39	-1.17	0.215	0.044	-0.17
	8	东村树人小学	—	—	—	1.55	0.34	-1.22	0.209	0.041	-0.17
	9	安富村	—	—	—	0.72	0.16	-0.56	0.153	0.025	-0.13
	10	南华村	—	—	—	0.57	0.15	-0.42	0.112	0.023	-0.09
	11	南华小学	—	—	—	0.57	0.15	-0.42	0.11	0.023	-0.09
	12	大金山森林公园	—	—	—	1.29	0.28	-1.02	0.168	0.035	-0.13
	13	象山森林公园	—	—	—	0.34	0.03	-0.31	0.079	0.002	-0.08
	14	天乡村	—	—	—	1.47	0.22	-1.25	0.168	0.034	-0.13
	15	河山村	—	—	—	0.95	0.19	-0.76	0.139	0.029	-0.11
Pb	1	左滩村	—	—	—	0.037	0.018	-0.019	0.0031	0.0015	-0.0016
	2	左滩小学	—	—	—	0.039	0.015	-0.024	0.0038	0.0018	-0.002
	3	左滩幼儿园	—	—	—	0.042	0.015	-0.027	0.0038	0.0018	-0.0021
	4	右滩村	—	—	—	0.019	0.012	-0.007	0.0041	0.0015	-0.0026
	5	右滩胡兆炽学校	—	—	—	0.039	0.011	-0.028	0.0036	0.0014	-0.0023
	6	右滩水厂	—	—	—	0.012	0.007	-0.005	0.0032	0.0013	-0.0019
	7	东村	—	—	—	0.031	0.02	-0.011	0.0042	0.0022	-0.0021
	8	东村树人小学	—	—	—	0.031	0.017	-0.014	0.0041	0.0021	-0.0021
	9	安富村	—	—	—	0.014	0.008	-0.006	0.003	0.0012	-0.0018
	10	南华村	—	—	—	0.011	0.007	-0.004	0.0022	0.0012	-0.001
	11	南华小学	—	—	—	0.011	0.007	-0.004	0.0021	0.0012	-0.001
	12	大金山森林公园	—	—	—	0.026	0.014	-0.012	0.0033	0.0018	-0.0015
	13	象山森林公园	—	—	—	0.007	0.001	-0.005	0.0016	0.0001	-0.0015
	14	天乡村	—	—	—	0.029	0.011	-0.018	0.0033	0.0017	-0.0016
	15	河山村	—	—	—	0.018	0.009	-0.009	0.0027	0.0014	-0.0013
Hg	1	左滩村	—	—	—	—	—	—	0.00039	0.00015	-0.00024
	2	左滩小学	—	—	—	—	—	—	0.00047	0.00018	-0.00029
	3	左滩幼儿园	—	—	—	—	—	—	0.00048	0.00018	-0.0003
	4	右滩村	—	—	—	—	—	—	0.00051	0.00015	-0.00036
	5	右滩胡兆炽学校	—	—	—	—	—	—	0.00045	0.00014	-0.00031
	6	右滩水厂	—	—	—	—	—	—	0.00039	0.00013	-0.00026
	7	东村	—	—	—	—	—	—	0.00053	0.00022	-0.00031
	8	东村树人小学	—	—	—	—	—	—	0.00051	0.00021	-0.0003
	9	安富村	—	—	—	—	—	—	0.00038	0.00012	-0.00026
	10	南华村	—	—	—	—	—	—	0.00027	0.00012	-0.00015
	11	南华小学	—	—	—	—	—	—	0.00027	0.00011	-0.00016
	12	大金山森林公园	—	—	—	—	—	—	0.00041	0.00018	-0.00023

指标	序号	环境保护目标	1 小时平均浓度			24 小时平均浓度			年平均浓度		
			顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂 贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	顺能厂 放贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	新厂贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 变化 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	13	象山森林公园	—	—	—	—	—	—	0.0002	0.00001	-0.00019
	14	天乡村	—	—	—	—	—	—	0.00041	0.00017	-0.00024
	15	河山村	—	—	—	—	—	—	0.00034	0.00014	-0.0002
Cd	1	左滩村	—	—	—	—	—	—	0.00023	0.00012	-0.00011
	2	左滩小学	—	—	—	—	—	—	0.00028	0.00014	-0.00014
	3	左滩幼儿园	—	—	—	—	—	—	0.00029	0.00014	-0.00015
	4	右滩村	—	—	—	—	—	—	0.00031	0.00011	-0.0002
	5	右滩胡兆炽学校	—	—	—	—	—	—	0.00027	0.00011	-0.00016
	6	右滩水厂	—	—	—	—	—	—	0.00024	0.0001	-0.00014
	7	东村	—	—	—	—	—	—	0.00032	0.00017	-0.00015
	8	东村树人小学	—	—	—	—	—	—	0.00031	0.00016	-0.00015
	9	安富村	—	—	—	—	—	—	0.00023	0.0001	-0.00013
	10	南华村	—	—	—	—	—	—	0.00016	0.00009	-0.00007
	11	南华小学	—	—	—	—	—	—	0.00016	0.00009	-0.00007
	12	大金山森林公园	—	—	—	—	—	—	0.00025	0.00014	-0.00011
	13	象山森林公园	—	—	—	—	—	—	0.00012	0.00001	-0.00011
	14	天乡村	—	—	—	—	—	—	0.00025	0.00013	-0.00012
	15	河山村	—	—	—	—	—	—	0.0002	0.00011	-0.00009
二噁英 $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$	1	左滩村	—	—	—	—	—	—	0.00199	0.0003	-0.00169
	2	左滩小学	—	—	—	—	—	—	0.00239	0.00036	-0.00203
	3	左滩幼儿园	—	—	—	—	—	—	0.00244	0.00035	-0.00209
	4	右滩村	—	—	—	—	—	—	0.00258	0.00029	-0.00229
	5	右滩胡兆炽学校	—	—	—	—	—	—	0.00229	0.00027	-0.00202
	6	右滩水厂	—	—	—	—	—	—	0.00199	0.00026	-0.00173
	7	东村	—	—	—	—	—	—	0.00269	0.00043	-0.00226
	8	东村树人小学	—	—	—	—	—	—	0.00261	0.00041	-0.0022
	9	安富村	—	—	—	—	—	—	0.00191	0.00025	-0.00166
	10	南华村	—	—	—	—	—	—	0.0014	0.00023	-0.00117
	11	南华小学	—	—	—	—	—	—	0.00137	0.00023	-0.00114
	12	大金山森林公园	—	—	—	—	—	—	0.0021	0.00035	-0.00175
	13	象山森林公园	—	—	—	—	—	—	0.00098	0.00002	-0.00096
	14	天乡村	—	—	—	—	—	—	0.0021	0.00034	-0.00176
	15	河山村	—	—	—	—	—	—	0.00173	0.00029	-0.00144

从上表的对比预测结果可以看出，本项目技改前后对各环境保护目标的浓度贡献影响与对区域的浓度贡献影响基本相同：即在设计工况下新厂比顺能厂的最大浓度贡献值均有较明显的削减，但新厂采用设计工况预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值比顺能厂采用核准总量值预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值有所偏高。

总体而言，在本项目技改后新厂采用 120m 高烟囱排放烟气，较顺能厂现状

采用 80m 高烟囱排放烟气，对各环境保护目标的最大地面浓度贡献值有一定的削减作用，有利于改善各环境保护目标的环境空气质量现状。

### 7.1.4.2 技改扩建后正常工况影响预测

#### (1) 1 小时平均浓度预测分析

根据前面选用的评价区 2014 年的逐时气象数据，对预测因子在预测范围内的网格点逐小时浓度进行计算，得出每个网格点的最大小时浓度值，并统计出各预测因子前十名最大小时浓度出现位置，浓度值和出现时刻，各污染物的最大小时落地浓度预测分析结果见表 7.1-20，各预测点最大小时浓度增值分布见图 7.1-7~7.1-9。

表 7.1-20 正常工况烟气污染物最大 1 小时平均浓度预测分析结果表

指标	序号	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	*本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
SO <sub>2</sub>	1	1886	698	23.02	4.6	57.8	80.82	16.2	14122612
	2	1900	700	23.01	4.6	57.8	80.81	16.2	14122612
	3	1900	650	22.94	4.6	57.8	80.74	16.1	14122612
	4	2000	750	22.84	4.6	57.8	80.64	16.1	14122612
	5	1700	650	22.84	4.6	57.8	80.64	16.1	14122612
	6	2000	700	22.83	4.6	57.8	80.63	16.1	14122612
	7	1800	650	22.82	4.6	57.8	80.62	16.1	14122612
	8	1800	700	22.80	4.6	57.8	80.60	16.1	14122612
	9	1900	750	22.80	4.6	57.8	80.60	16.1	14122612
	10	1700	600	22.79	4.6	57.8	80.59	16.1	14122612
NO <sub>2</sub>	1	1886	698	51.81	25.9	81.8	133.61	66.8	14122612
	2	1900	700	51.79	25.9	81.8	133.59	66.8	14122612
	3	1900	650	51.62	25.8	81.8	133.42	66.7	14122612
	4	2000	750	51.41	25.7	81.8	133.21	66.6	14122612
	5	1700	650	51.40	25.7	81.8	133.20	66.6	14122612
	6	2000	700	51.38	25.7	81.8	133.18	66.6	14122612
	7	1800	650	51.35	25.7	81.8	133.15	66.6	14122612
	8	1800	700	51.31	25.7	81.8	133.11	66.6	14122612
	9	1900	750	51.30	25.6	81.8	133.10	66.5	14122612
	10	1700	600	51.29	25.6	81.8	133.09	66.5	14122612
HCl	1	1886	698	8.64	17.3	15	23.64	47.3	14122612
	2	1900	700	8.63	17.3	15	23.63	47.3	14122612
	3	1900	650	8.60	17.2	15	23.60	47.2	14122612
	4	2000	750	8.57	17.1	15	23.57	47.1	14122612
	5	1700	650	8.57	17.1	15	23.57	47.1	14122612
	6	2000	700	8.56	17.1	15	23.56	47.1	14122612
	7	1800	650	8.56	17.1	15	23.56	47.1	14122612
	8	1800	700	8.55	17.1	15	23.55	47.1	14122612
	9	1900	750	8.55	17.1	15	23.55	47.1	14122612
	10	1700	600	8.55	17.1	15	23.55	47.1	14122612

注：\*考虑到现状监测期间顺能厂对区域浓度贡献值暂不能准确预测，从保守角度考虑，在此直接采用现状监测最大值作为本底浓度进行叠加影响分析，以确保新厂建成后的环境可行性，下同。



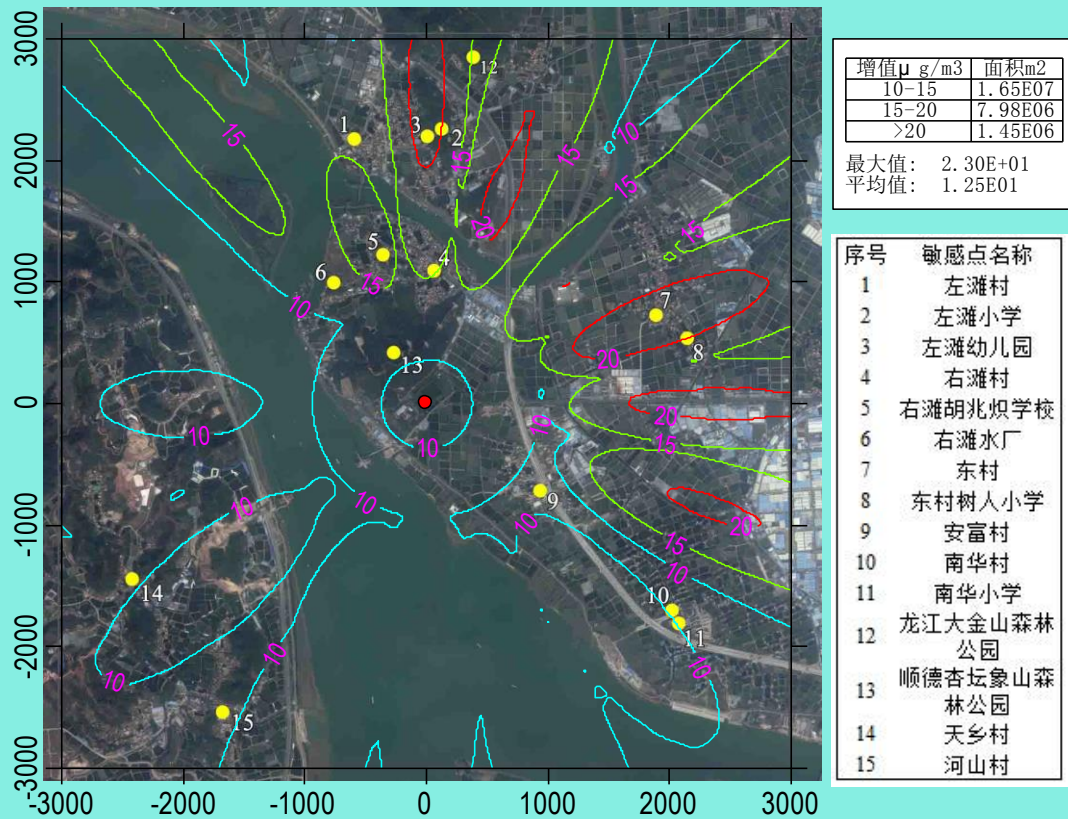


图 7.1-7 正常工况下各预测点  $\text{SO}_2$  最大 1 小时浓度贡献值分布图

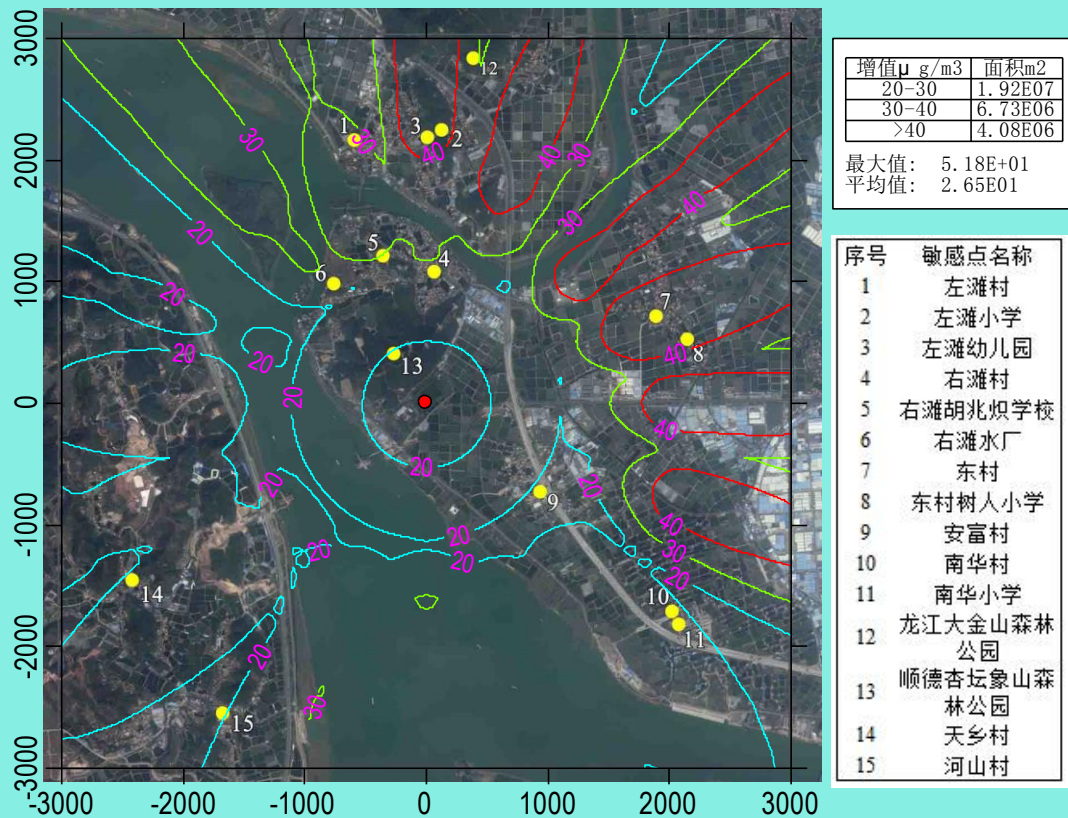


图 7.1-8 正常工况下各预测点  $\text{NO}_2$  最大 1 小时浓度贡献值分布图



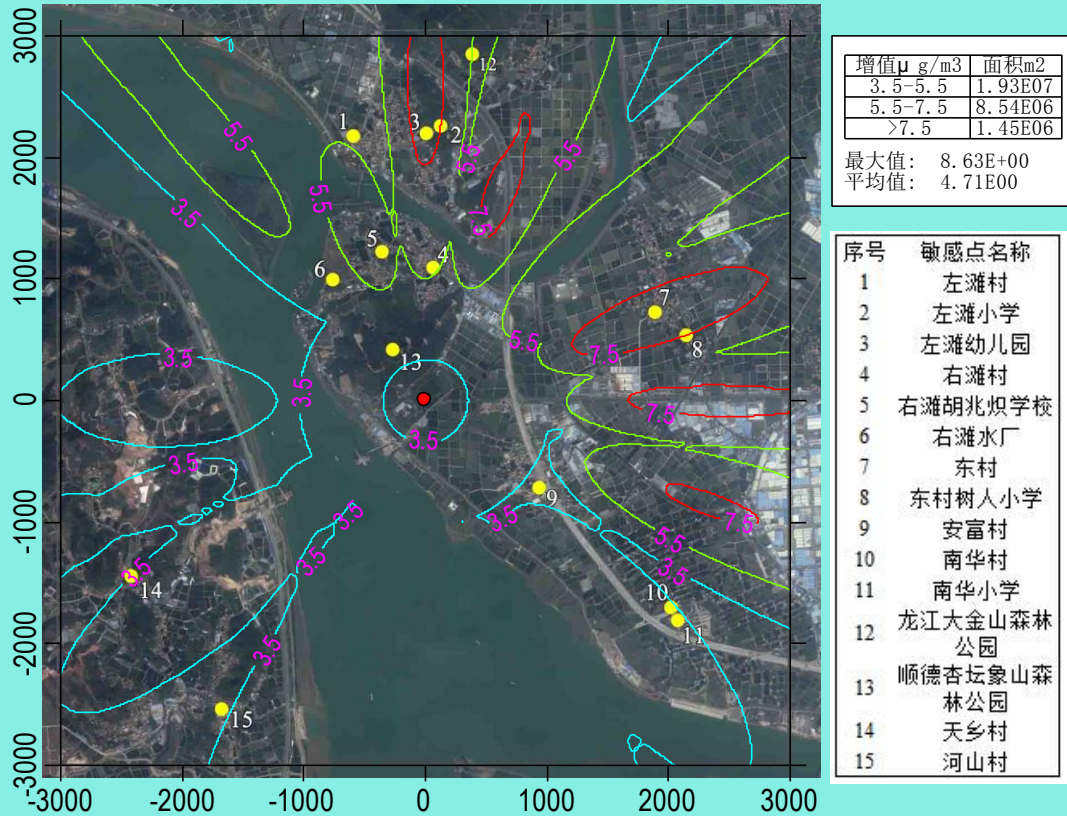


图 7.1-9 正常工况下各预测点 HCl 最大 1 小时浓度贡献值分布图

由表 7.1-20 及图 7.1-7~7.1-9 可知，正常工况下排放的主要烟气污染物在评价区域的最大 1 小时平均浓度预测结果分析如下：

1)  $\text{SO}_2$  最大 1 小时平均浓度预测贡献值为  $23.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.6%，叠加本底值后最大 1 小时平均浓度叠加值为  $80.82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.2%。

2)  $\text{NO}_2$  最大 1 小时平均浓度预测贡献值为  $51.81 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 25.9%，叠加本底值后最大 1 小时平均浓度叠加值为  $133.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 66.8%。

3) HCl 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为  $8.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 17.3%，叠加本底值后最大 1 小时平均浓度叠加值为  $23.64 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 47.3%。

最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在 (1886, 698)，出现时间是 2014 年 12 月 26 日 12 时（风向 SW，风速 0.6m/s，温度 16.8℃，云量 10/10）。

由上分析可以看出，正常工况下排放的主要烟气污染物的最大 1 小时平均浓度预测值在叠加区域最大本底值后，预测区域各污染物的预测结果均满足其对应执行的标准限值要求，没有出现超标现象。

#### (2) 24 小时平均浓度预测分析

各污染物的最大 24 小时平均落地浓度预测分析结果见表 7.1-21，各预测点最大小时浓度增值分布见图 7.1-10~7.1-14。

表 7.1-21 正常工况下烟气污染物最大 24 小时平均浓度预测分析结果表

指标	序号	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占 标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占 标率%	出现时刻 (yymmdd)
SO <sub>2</sub>	1	2100	750	1.98	1.3	44	45.98	30.7	141226
	2	2000	750	1.98	1.3	44	45.98	30.7	141226
	3	2000	700	1.98	1.3	44	45.98	30.7	141226
	4	1900	700	1.98	1.3	44	45.98	30.7	141226
	5	2100	800	1.97	1.3	44	45.97	30.6	141226
	6	1886	698	1.97	1.3	44	45.97	30.6	141226
	7	1900	650	1.97	1.3	44	45.97	30.6	141226
	8	2100	700	1.96	1.3	44	45.96	30.6	141226
	9	2200	800	1.96	1.3	44	45.96	30.6	141226
	10	2000	800	1.96	1.3	44	45.96	30.6	141226
NO <sub>2</sub>	1	2000	750	5.31	6.6	60.8	66.11	82.6	141226
	2	2100	750	5.31	6.6	60.8	66.11	82.6	141226
	3	1900	700	5.31	6.6	60.8	66.11	82.6	141226
	4	1886	698	5.30	6.6	60.8	66.10	82.6	141226
	5	2000	700	5.30	6.6	60.8	66.10	82.6	141226
	6	2100	800	5.29	6.6	60.8	66.09	82.6	141226
	7	1900	650	5.28	6.6	60.8	66.08	82.6	141226
	8	2100	700	5.26	6.6	60.8	66.06	82.6	141226
	9	1900	750	5.26	6.6	60.8	66.06	82.6	141226
	10	2000	800	5.25	6.6	60.8	66.05	82.6	141226
HCl	1	2100	750	0.40	2.6	11.3	11.70	78.0	141226
	2	2000	750	0.40	2.6	11.3	11.70	78.0	141226
	3	2000	700	0.40	2.6	11.3	11.70	78.0	141226
	4	1900	700	0.40	2.6	11.3	11.70	78.0	141226
	5	2100	800	0.39	2.6	11.3	11.69	78.0	141226
	6	1886	698	0.39	2.6	11.3	11.69	78.0	141226
	7	1900	650	0.39	2.6	11.3	11.69	78.0	141226
	8	2100	700	0.39	2.6	11.3	11.69	78.0	141226
	9	2200	800	0.39	2.6	11.3	11.69	78.0	141226
	10	2000	800	0.39	2.6	11.3	11.69	77.9	141226
PM <sub>10</sub>	1	2100	750	0.40	0.3	172.5	172.90	115.3	141226
	2	2000	750	0.40	0.3	172.5	172.90	115.3	141226
	3	2000	700	0.40	0.3	172.5	172.90	115.3	141226
	4	1900	700	0.40	0.3	172.5	172.90	115.3	141226
	5	2100	800	0.39	0.3	172.5	172.89	115.3	141226
	6	1886	698	0.39	0.3	172.5	172.89	115.3	141226
	7	1900	650	0.39	0.3	172.5	172.89	115.3	141226
	8	2100	700	0.39	0.3	172.5	172.89	115.3	141226
	9	2200	800	0.39	0.3	172.5	172.89	115.3	141226
	10	2000	800	0.39	0.3	172.5	172.89	115.3	141226
PM <sub>2.5</sub>	1	2100	750	0.40	0.5	116.7	117.10	156.1	141226
	2	2000	750	0.40	0.5	116.7	117.10	156.1	141226
	3	2000	700	0.40	0.5	116.7	117.10	156.1	141226
	4	1900	700	0.40	0.5	116.7	117.10	156.1	141226
	5	2100	800	0.39	0.5	116.7	117.09	156.1	141226
	6	1886	698	0.39	0.5	116.7	117.09	156.1	141226
	7	1900	650	0.39	0.5	116.7	117.09	156.1	141226

指标	序号	x	y	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占 标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占 标率%	出现时刻 (yymmdd)
Pb	8	2100	700	0.39	0.5	116.7	117.09	156.1	141226
	9	2200	800	0.39	0.5	116.7	117.09	156.1	141226
	10	2000	800	0.39	0.5	116.7	117.09	156.1	141226
	1	2100	750	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	2	2000	750	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	3	1900	700	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	4	2000	700	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	5	1886	698	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	6	2100	800	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	7	1900	650	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	8	2100	700	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	9	2200	800	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226
	10	2000	800	0.020	1.3	0.25	0.27	18.0	141226

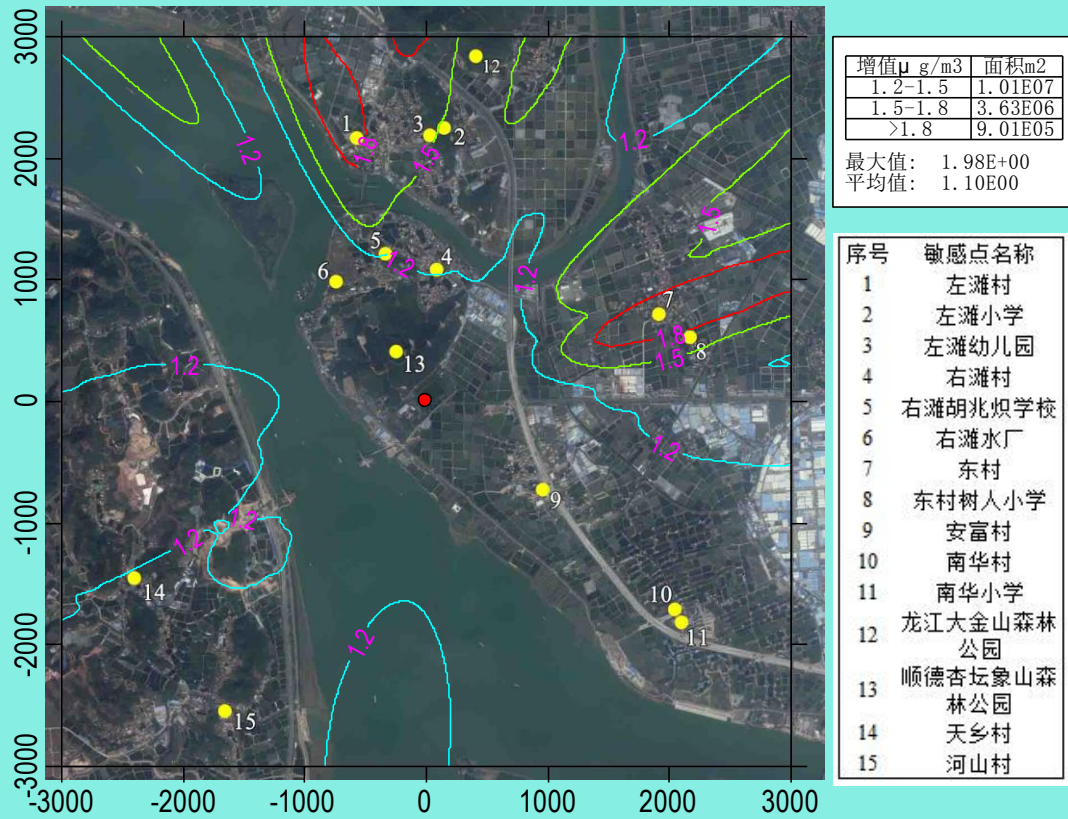


图 7.1-10 正常工况下各预测点  $\text{SO}_2$  最大 24 小时平均浓度贡献值分布图



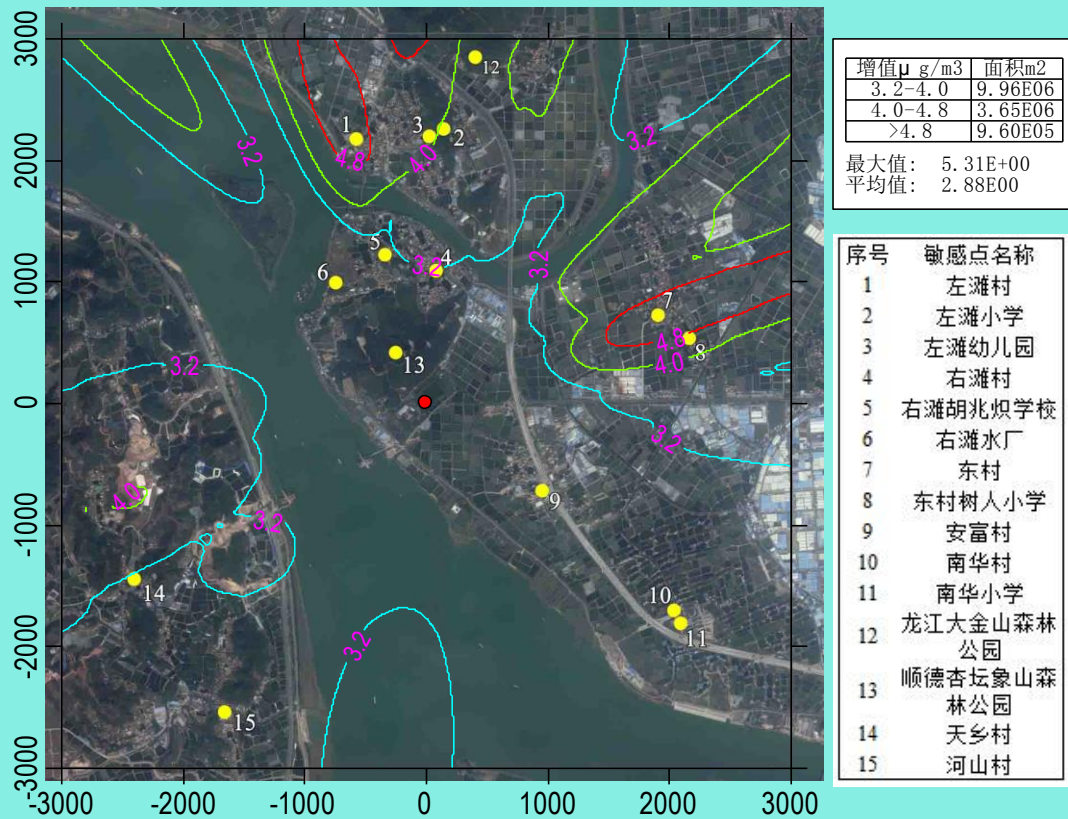


图 7.1-11 正常工况下各预测点  $\text{NO}_2$  最大 24 小时平均浓度贡献值分布图

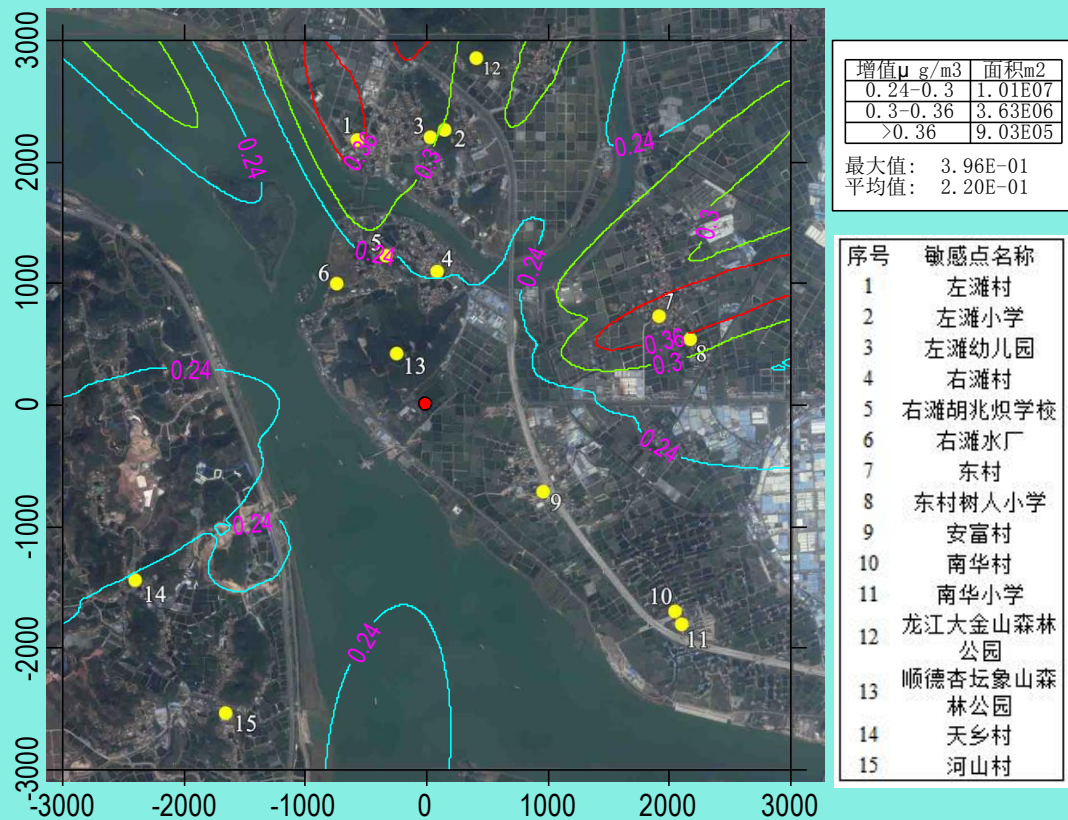


图 7.1-12 正常工况下各预测点  $\text{HCl}$  最大 24 小时平均浓度贡献值分布图



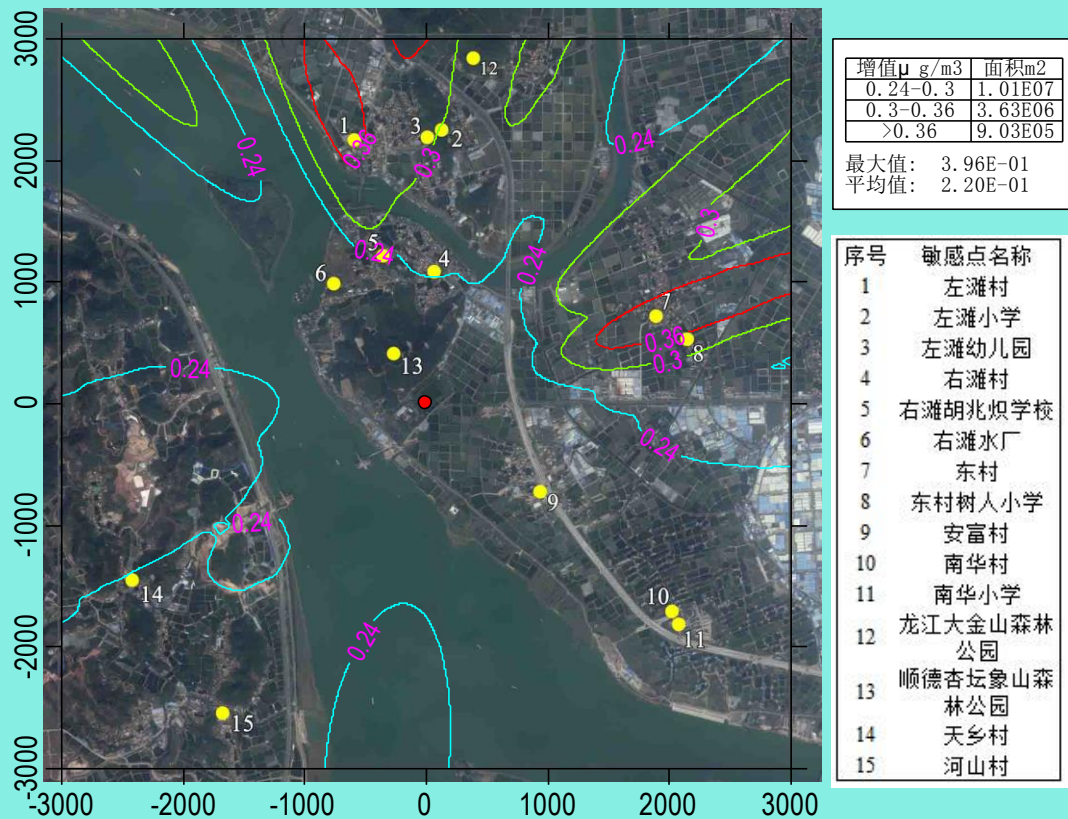


图 7.1-13 正常工况下各预测点颗粒物最大 24 小时平均浓度贡献值分布图

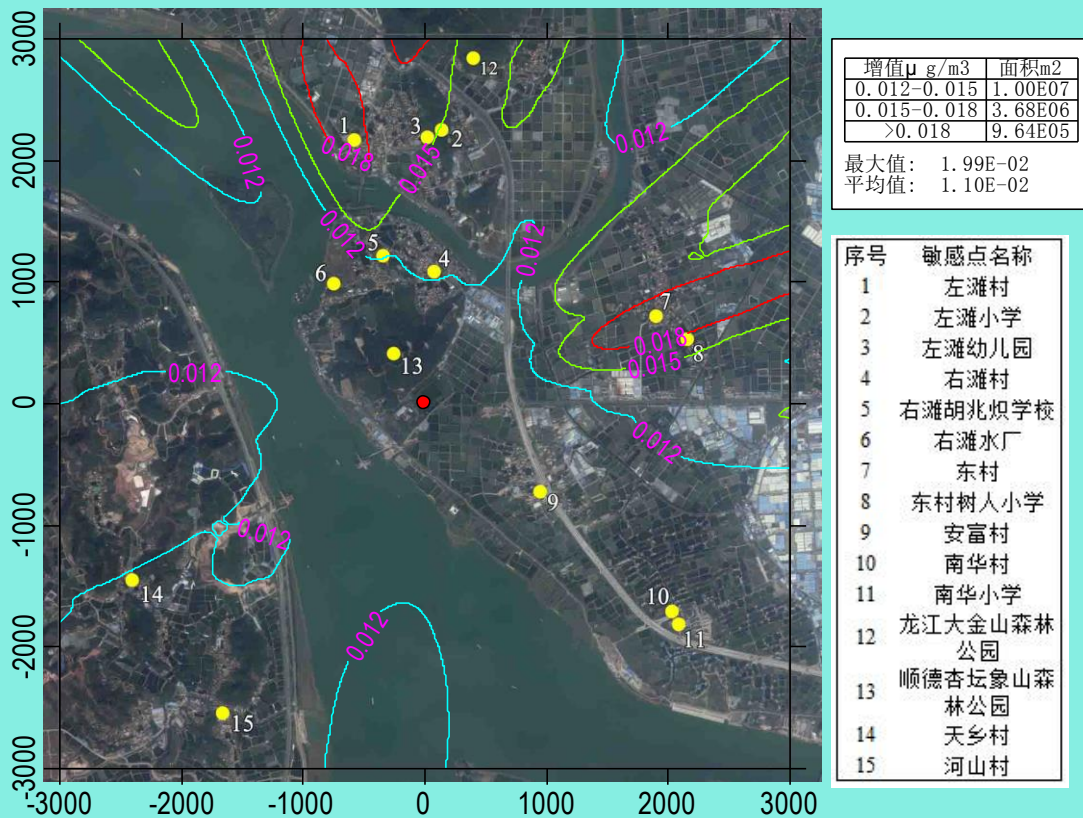


图 7.1-14 正常工况下各预测点 Pb 最大 24 小时平均浓度贡献值分布图



由表 7.1-21 及图 7.1-10~71-14 可知, 正常工况下排放的主要烟气污染物在评价区域的最大 24 小时平均浓度预测结果分析如下:

1) SO<sub>2</sub> 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 1.98 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 1.3%, 叠加本底值后为 45.98 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 30.7%。

2) NO<sub>2</sub> 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 5.31 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 6.6%, 叠加本底值后为 66.11 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 82.6%。

3) HCl 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 0.40 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 2.6%, 叠加本底值后为 11.70 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 78.0%。

4) PM<sub>10</sub> 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 0.40 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 0.3%, 叠加本底值后为 172.90 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 115.3%, 出现超标现象。

5) PM<sub>2.5</sub> 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 0.40 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 0.5%, 叠加本底值后为 117.10 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 156.1%, 出现超标现象。

6) Pb 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 0.020 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 1.3%, 叠加本底值后为 0.27 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 18.0%。

由上分析可以看出, 正常工况下排放的主要烟气污染物的最大 24 小时平均浓度预测贡献值的占标率皆小于 10%, 在叠加区域本底值后, 除 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 因本底值超标而导致叠加值出现超标现象外, 其余指标均满足其对应执行的标准限值。

最大 24 小时平均浓度值坐标点出现在 (2100, 750), 出现时间是 2014 年 12 月 26 日, 该典型日的气象条件见表 7.1-22。

表 7.1-22 典型日气象条件

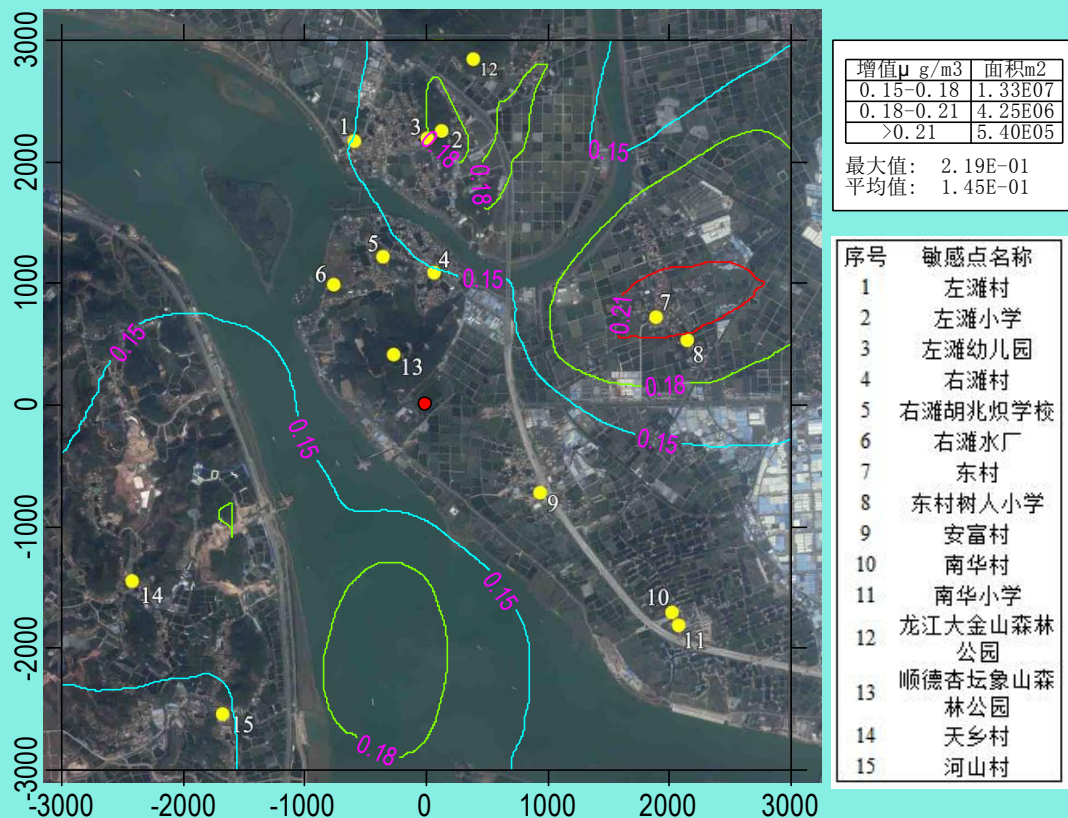
时间	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
风向[度]	C	C	C	C	C	248	248	248	248	270	248	270
风速[m/s]	0	0	0	0	0	0.6	1.3	0.3	0.5	0.7	1.6	2.0
总云[10 分制]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
低云[10 分制]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
干球温度[℃]	14.5	14.8	14.7	14.8	14.4	14.9	14.6	15.1	15.1	15.7	15.9	16.2
时间	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
风向[度]	248	248	248	C	158	158	135	158	158	180	248	203
风速[m/s]	0.6	0.9	0.7	0	1.5	1.8	1.3	1.8	1.2	0.7	1.1	0.3
总云[10 分制]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
低云[10 分制]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
干球温度[℃]	16.8	16.9	17.9	18.4	17.4	16.6	15.5	15.2	14.4	13.9	13.7	13.9

### (3) 年均浓度预测分析

根据前面选用的评价区 2014 年的全年气象数据，预测各因子的最大年均增值浓度，预测区域网格点的最大年平均浓度预测贡献值见表 7.1-23，区域网格预测点最大年平均浓度预测贡献值分布见图 7.1-15~图 7.1-21。

**表 7.1-23 正常工况下污染物年均浓度扩散预测分析结果表**

污染物	出现位置(X,Y)		最大年均增值浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)
SO <sub>2</sub>	2000	800	0.22	0.37
NO <sub>2</sub>	2000	800	0.59	1.47
PM <sub>10</sub>	2000	800	0.044	0.06
PM <sub>2.5</sub>	2000	800	0.044	0.13
Pb	2000	800	0.0022	0.44
Hg	2000	800	0.00022	0.44
Cd	2000	800	0.00017	3.40
二噁英类 ( $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$ )	2000	800	0.00043	0.07



**图 7.1-15 正常工况下各预测点 SO<sub>2</sub> 最大年平均浓度贡献值分布图**

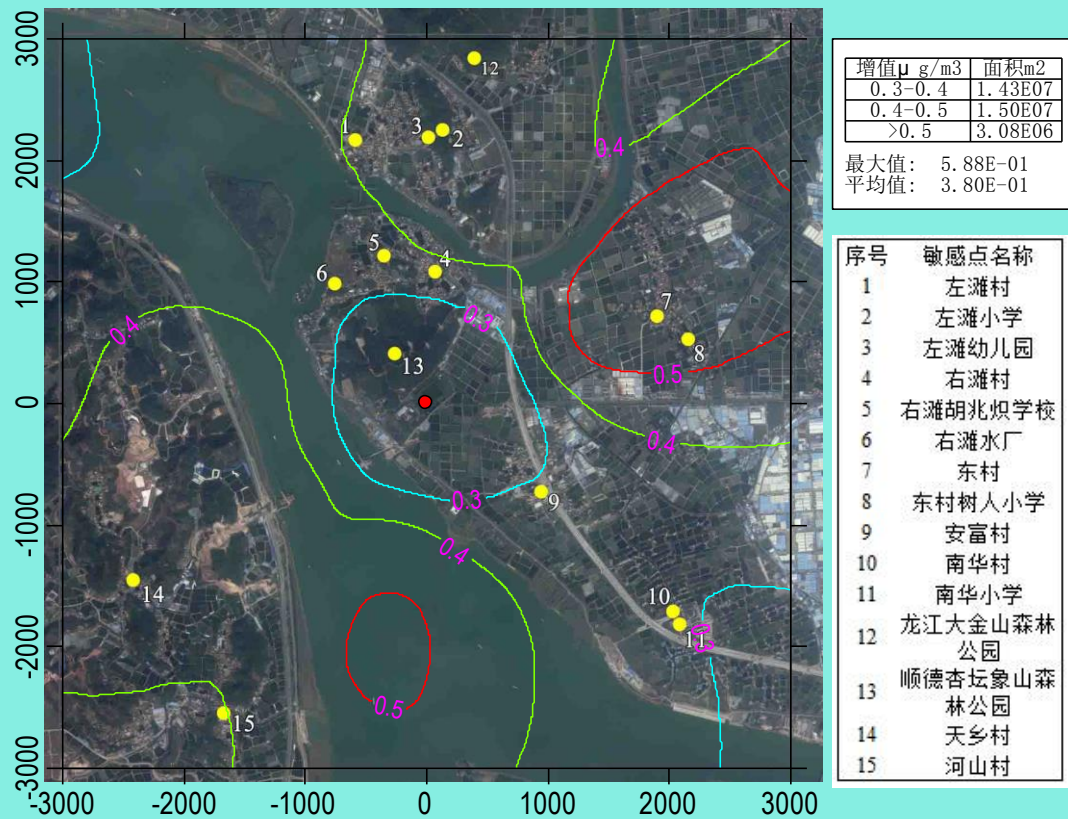


图 7.1-16 正常工况下各预测点  $\text{NO}_2$  最大年平均浓度贡献值分布图

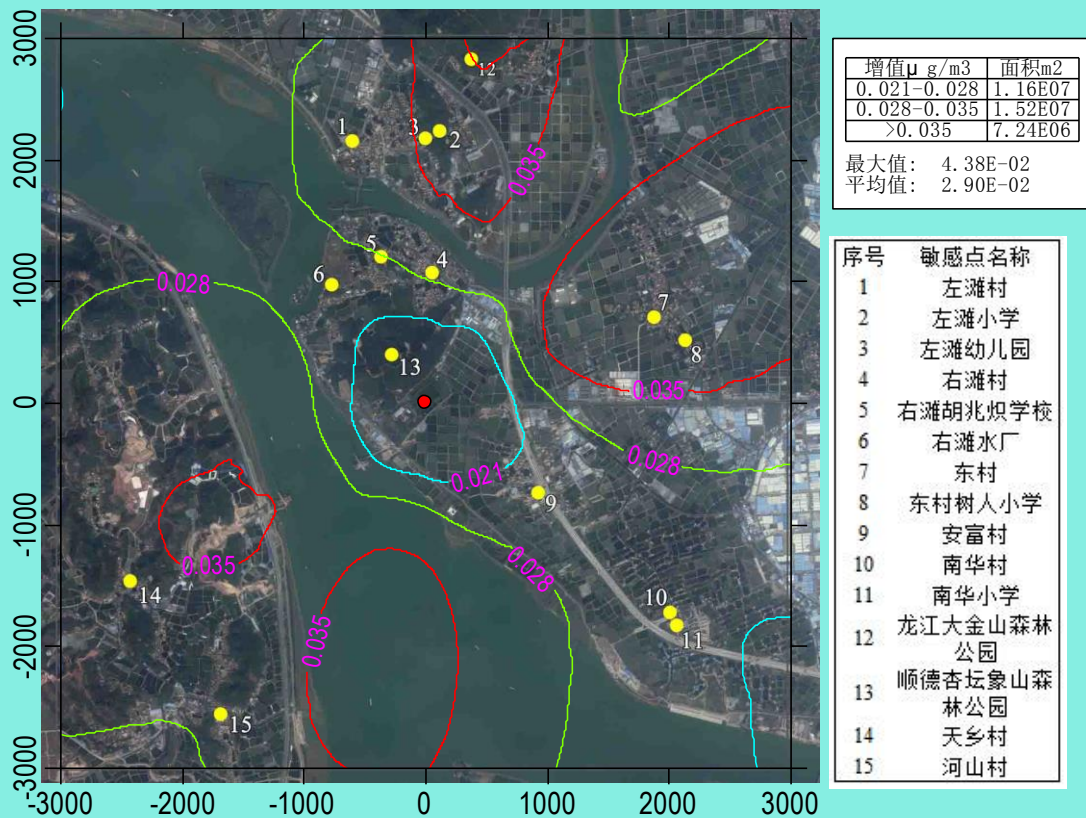


图 7.1-17 正常工况下各预测点颗粒物最大年平均浓度贡献值分布图



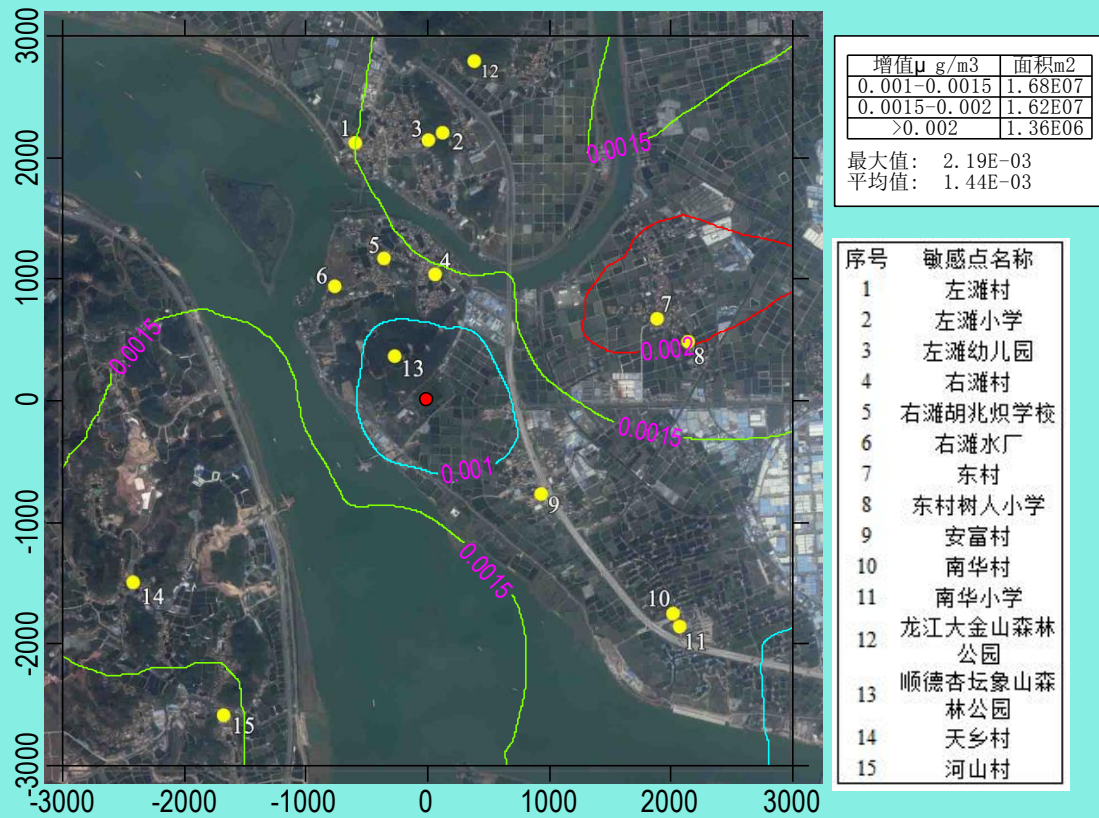


图 7.1-18 正常工况下各预测点 Pb 最大年平均浓度贡献值分布图

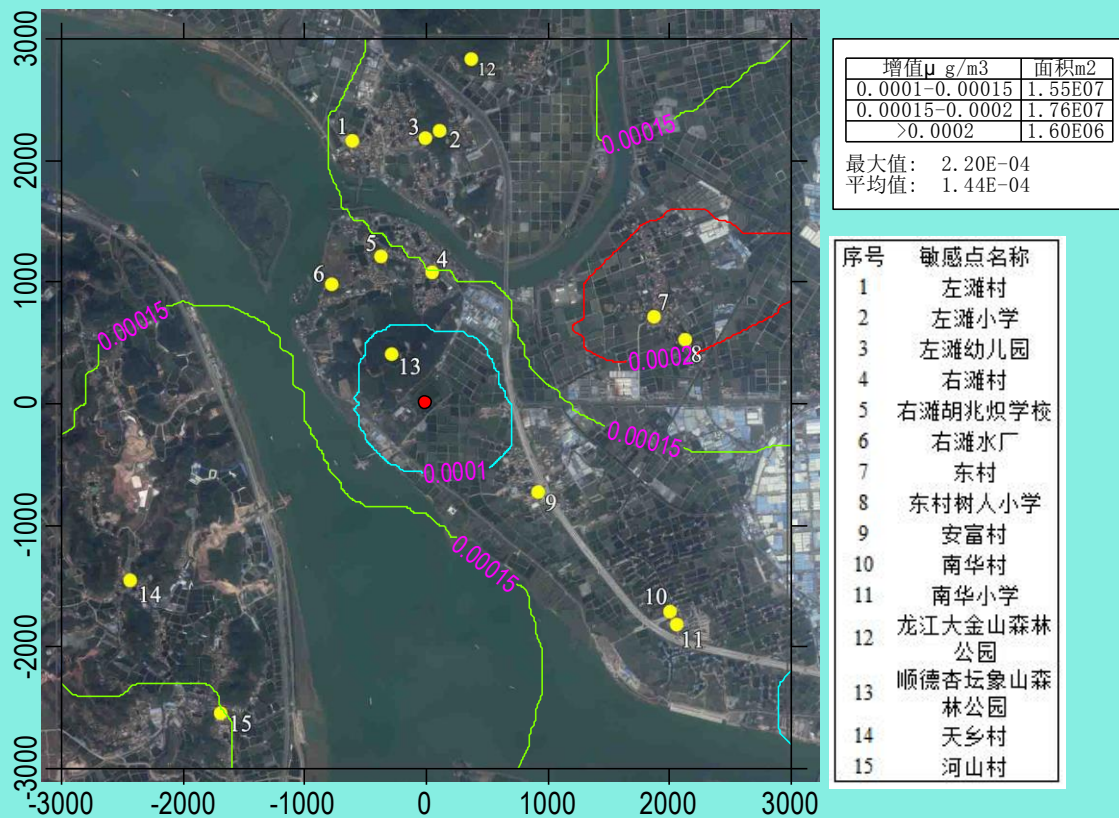


图 7.1-19 正常工况下各预测点 Hg 最大年平均浓度贡献值分布图



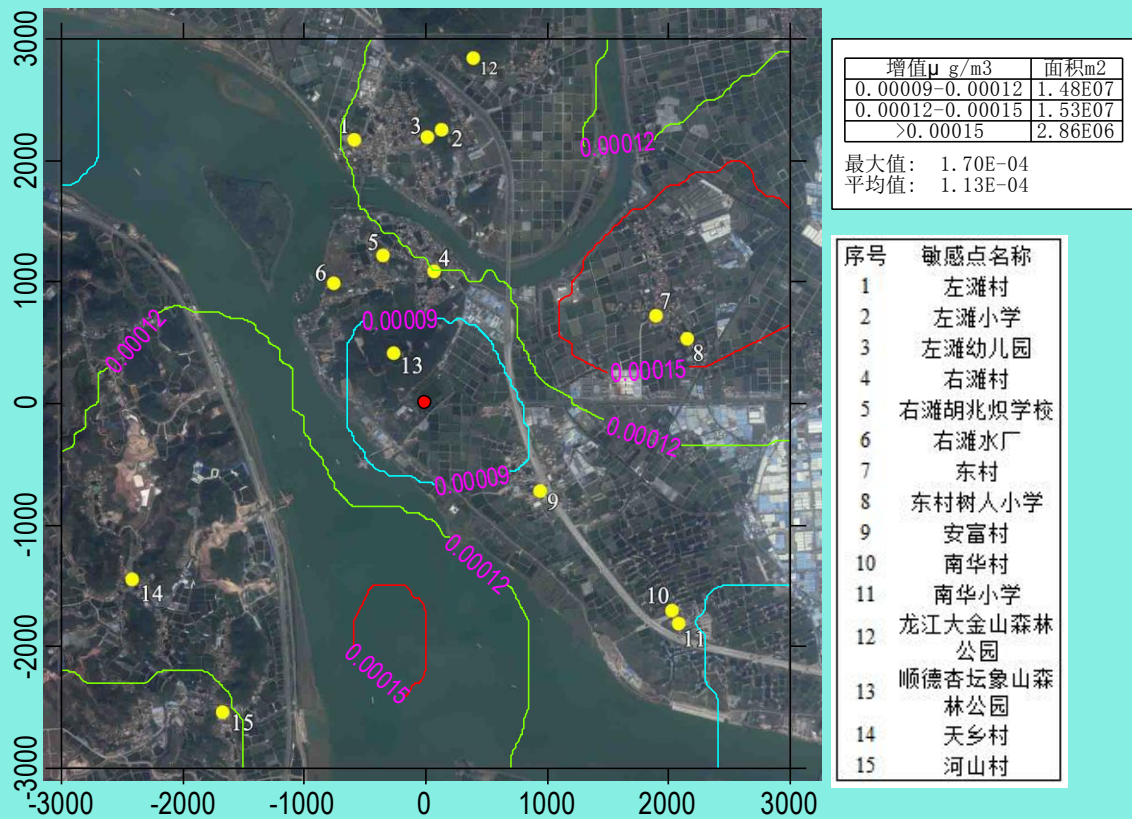


图 7.1-20 正常工况下各预测点 Cd 最大年平均浓度贡献值分布图

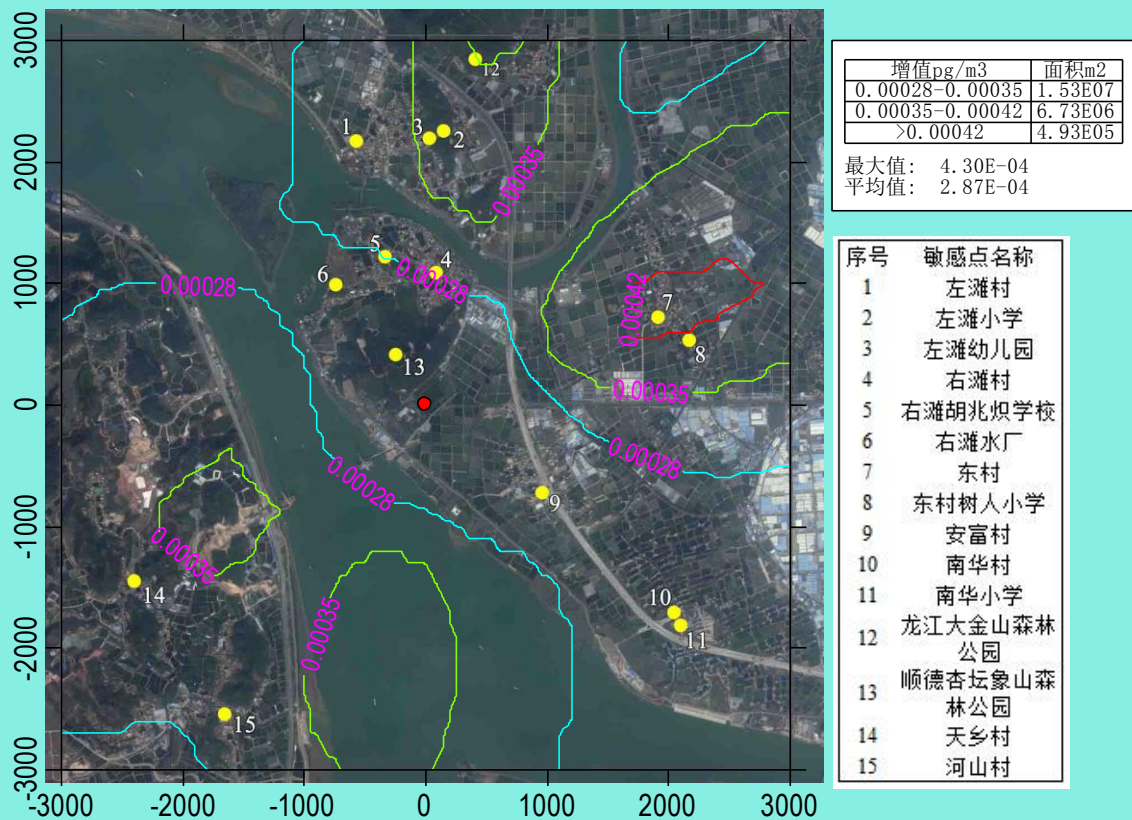


图 7.1-21 正常工况下各预测点二噁英最大年平均浓度贡献值分布图



由表 7.1-23 及图 7.1-15~7.1-21 可知，正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境空气质量的重大年平均浓度预测贡献值影响分析如下：

- 1) SO<sub>2</sub> 最大年平均浓度预测贡献值为 0.22 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.37%；
- 2) NO<sub>2</sub> 最大年平均浓度预测贡献值为 0.59 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 1.47%；
- 3) PM<sub>10</sub> 最大年平均浓度预测贡献值为 0.044 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.06%；
- 4) PM<sub>2.5</sub> 最大年平均浓度预测贡献值为 0.044 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.13%；
- 5) Pb 最大年平均浓度预测贡献值为 0.0022 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.44%；
- 6) Hg 最大年平均浓度预测贡献值为 0.00022 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 0.44%；
- 7) Cd 最大年平均浓度预测贡献值为 0.00017 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 3.40%；
- 8) 二噁英最大年平均浓度预测贡献值为 0.00043 pg-TEQ/m<sup>3</sup>，占标率为 0.07%。

由上分析可以看出，正常工况下排放的主要烟气污染物的年均浓度贡献值较小，均没有出现超标现象。

#### 7.1.4.3 技改扩建后事故工况

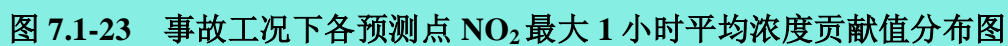
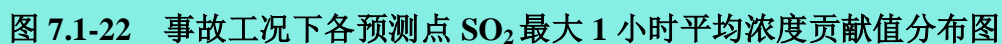
事故工况按 1 台炉事故排放，其余炉正常运转情况进行考虑，单台炉的事故工况源强见前面表 4.6-7，事故工况下烟气污染物最大小时浓度贡献值情况具体见表 7.1-24，各预测点最大 1 小时平均浓度贡献值分布见图 7.1-22~7.1-29。

**表 7.1-24 事故工况下烟气污染物最大 1 小时平均浓度预测分析结果表**

指标	序号	x	y	浓度贡献值 μg/m <sup>3</sup>	贡献值 占标率%	本底浓度 μg/m <sup>3</sup>	叠加值 μg/m <sup>3</sup>	叠加值 占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
SO <sub>2</sub>	1	1886	698	31.66	6.3	57.8	89.46	17.9	14122612
	2	1900	700	31.65	6.3	57.8	89.45	17.9	14122612
	3	1900	650	31.54	6.3	57.8	89.34	17.9	14122612
	4	2000	750	31.41	6.3	57.8	89.21	17.8	14122612
	5	1700	650	31.41	6.3	57.8	89.21	17.8	14122612
	6	2000	700	31.40	6.3	57.8	89.20	17.8	14122612
	7	1800	650	31.38	6.3	57.8	89.18	17.8	14122612
	8	1800	700	31.36	6.3	57.8	89.16	17.8	14122612
	9	1900	750	31.35	6.3	57.8	89.15	17.8	14122612
	10	1700	600	31.34	6.3	57.8	89.14	17.8	14122612
NO <sub>2</sub>	1	1900	700	64.73	32.4	81.8	146.53	73.3	14122612
	2	1886	698	64.63	32.3	81.8	146.43	73.2	14122612
	3	2000	750	64.25	32.1	81.8	146.05	73.0	14122612
	4	1900	650	64.25	32.1	81.8	146.05	73.0	14122612
	5	2000	700	64.23	32.1	81.8	146.03	73.0	14122612

指标	序号	x	y	浓度贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 占标率%	本底浓 度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
	6	1900	750	64.12	32.1	81.8	145.92	73.0	14122612
	7	2100	750	63.74	31.9	81.8	145.54	72.8	14122612
	8	2000	800	63.58	31.8	81.8	145.38	72.7	14122612
	9	2000	650	63.52	31.8	81.8	145.32	72.7	14122612
	10	2100	800	63.42	31.7	81.8	145.22	72.6	14122612
HCl	1	1886	698	13.67	27.3	15	28.67	57.3	14122612
	2	1900	700	13.67	27.3	15	28.67	57.3	14122612
	3	1900	650	13.62	27.2	15	28.62	57.2	14122612
	4	2000	750	13.57	27.1	15	28.57	57.1	14122612
	5	1700	650	13.56	27.1	15	28.56	57.1	14122612
	6	2000	700	13.56	27.1	15	28.56	57.1	14122612
	7	1800	650	13.55	27.1	15	28.55	57.1	14122612
	8	1800	700	13.54	27.1	15	28.54	57.1	14122612
	9	1900	750	13.54	27.1	15	28.54	57.1	14122612
	10	1700	600	13.53	27.1	15	28.53	57.1	14122612
PM <sub>10</sub>	1	1886	698	9.36	2.1	—	—	—	14122612
	2	1900	700	9.35	2.1	—	—	—	14122612
	3	1900	650	9.32	2.1	—	—	—	14122612
	4	2000	750	9.28	2.1	—	—	—	14122612
	5	1700	650	9.28	2.1	—	—	—	14122612
	6	2000	700	9.28	2.1	—	—	—	14122612
	7	1800	650	9.27	2.1	—	—	—	14122612
	8	1800	700	9.27	2.1	—	—	—	14122612
	9	1900	750	9.26	2.1	—	—	—	14122612
	10	1700	600	9.26	2.1	—	—	—	14122612
PM <sub>2.5</sub>	1	1886	698	9.36	4.2	—	—	—	14122612
	2	1900	700	9.35	4.2	—	—	—	14122612
	3	1900	650	9.32	4.1	—	—	—	14122612
	4	2000	750	9.28	4.1	—	—	—	14122612
	5	1700	650	9.28	4.1	—	—	—	14122612
	6	2000	700	9.28	4.1	—	—	—	14122612
	7	1800	650	9.27	4.1	—	—	—	14122612
	8	1800	700	9.27	4.1	—	—	—	14122612
	9	1900	750	9.26	4.1	—	—	—	14122612
	10	1700	600	9.26	4.1	—	—	—	14122612
Pb	1	1886	698	0.47	31.2	—	—	—	14122612
	2	1900	700	0.47	31.2	—	—	—	14122612
	3	1900	650	0.47	31.1	—	—	—	14122612
	4	2000	750	0.46	30.9	—	—	—	14122612
	5	1700	650	0.46	30.9	—	—	—	14122612
	6	2000	700	0.46	30.9	—	—	—	14122612

指标	序号	x	y	浓度贡献 值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值 占标率%	本底浓 度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 占标率%	出现时刻 (yymmddhh)
	7	1800	650	0.46	30.9	—	—	—	14122612
	8	1800	700	0.46	30.9	—	—	—	14122612
	9	1900	750	0.46	30.9	—	—	—	14122612
	10	1700	600	0.46	30.9	—	—	—	14122612
Hg	1	1886	698	0.047	15.6	—	—	—	14122612
	2	1900	700	0.047	15.6	—	—	—	14122612
	3	1900	650	0.047	15.5	—	—	—	14122612
	4	2000	750	0.046	15.4	—	—	—	14122612
	5	1700	650	0.046	15.4	—	—	—	14122612
	6	2000	700	0.046	15.4	—	—	—	14122612
	7	1800	650	0.046	15.4	—	—	—	14122612
	8	1800	700	0.046	15.4	—	—	—	14122612
	9	1900	750	0.046	15.4	—	—	—	14122612
	10	1700	600	0.046	15.4	—	—	—	14122612
Cd	1	1886	698	0.044	105.8	—	—	—	14122612
	2	1900	700	0.044	105.7	—	—	—	14122612
	3	1900	650	0.044	105.4	—	—	—	14122612
	4	2000	750	0.044	105.0	—	—	—	14122612
	5	1700	650	0.044	104.9	—	—	—	14122612
	6	2000	700	0.044	104.9	—	—	—	14122612
	7	1800	650	0.044	104.8	—	—	—	14122612
	8	1800	700	0.044	104.8	—	—	—	14122612
	9	1900	750	0.044	104.7	—	—	—	14122612
	10	1700	600	0.044	104.7	—	—	—	14122612
二噁英 类 $\text{pgTEQ}/\text{Nm}^3$	1	1886	698	0.201	4.0	—	—	—	14122612
	2	1900	700	0.201	4.0	—	—	—	14122612
	3	1900	650	0.201	4.0	—	—	—	14122612
	4	2000	750	0.200	4.0	—	—	—	14122612
	5	1700	650	0.200	4.0	—	—	—	14122612
	6	2000	700	0.200	4.0	—	—	—	14122612
	7	1800	650	0.200	4.0	—	—	—	14122612
	8	1800	700	0.199	4.0	—	—	—	14122612
	9	1900	750	0.199	4.0	—	—	—	14122612
	10	1700	600	0.199	4.0	—	—	—	14122612





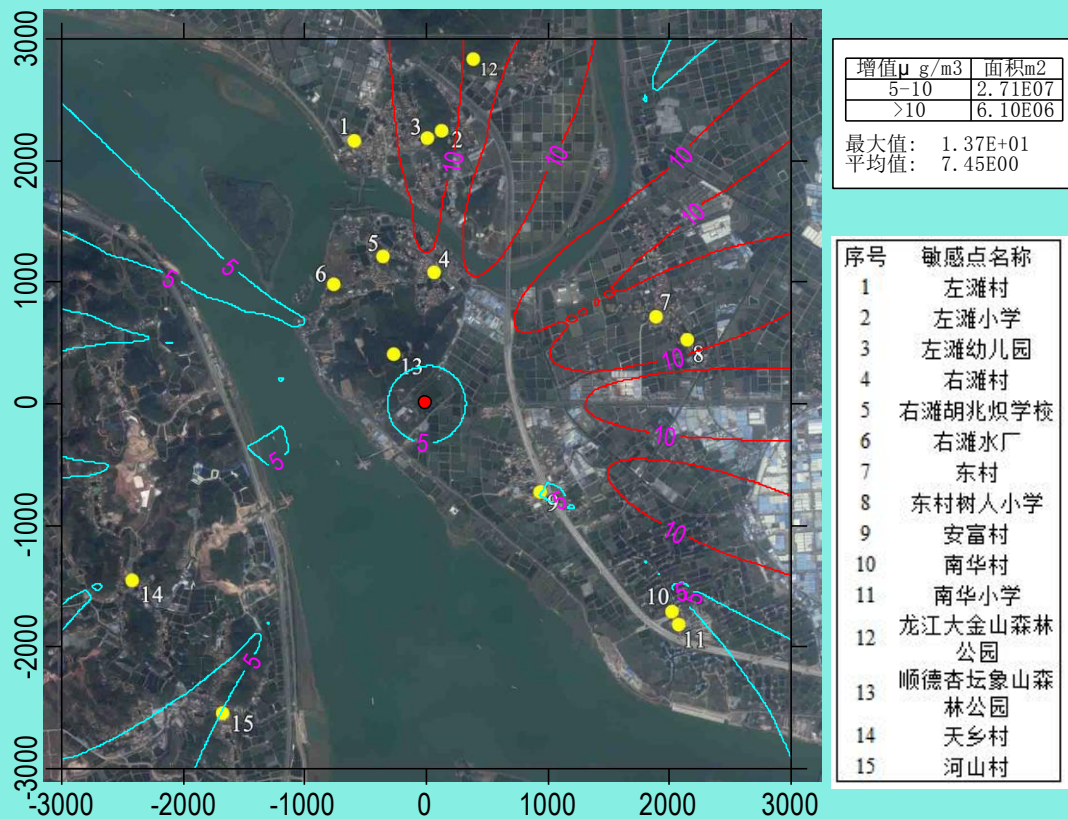


图 7.1-24 事故工况下各预测点 HCl 最大 1 小时平均浓度贡献值分布图

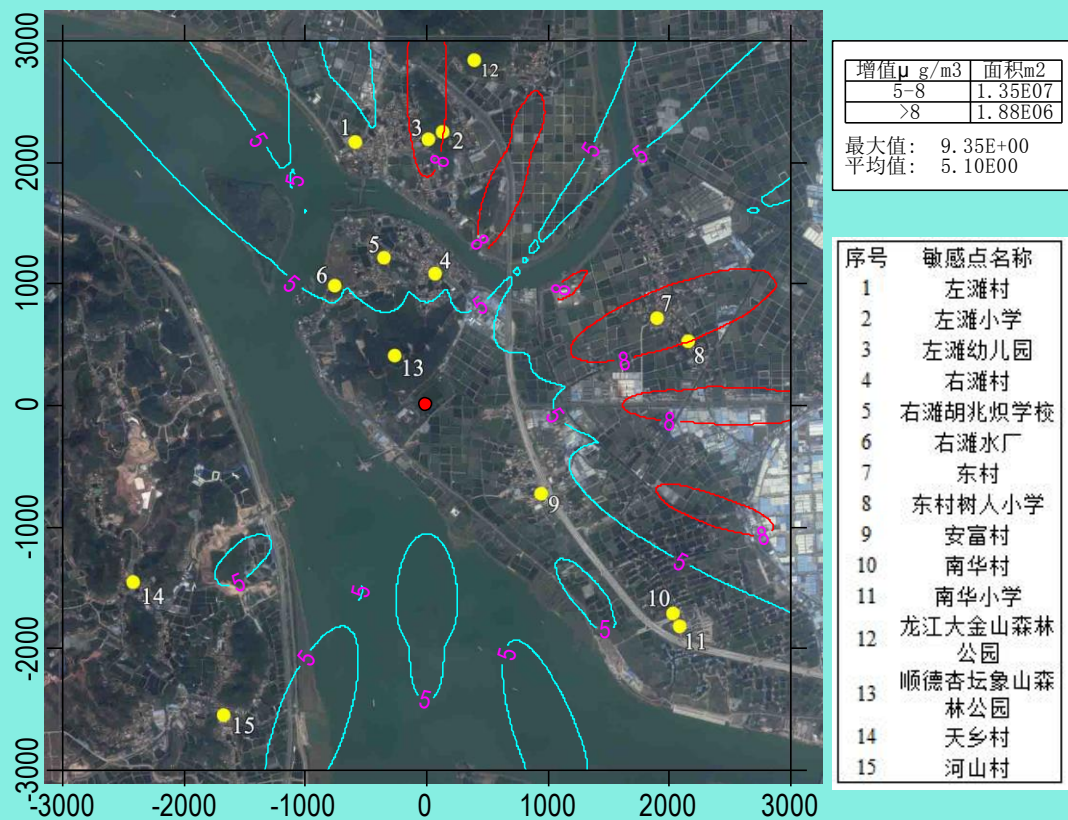


图 7.1-25 事故工况下各预测点颗粒物最大 1 小时平均浓度贡献值分布图



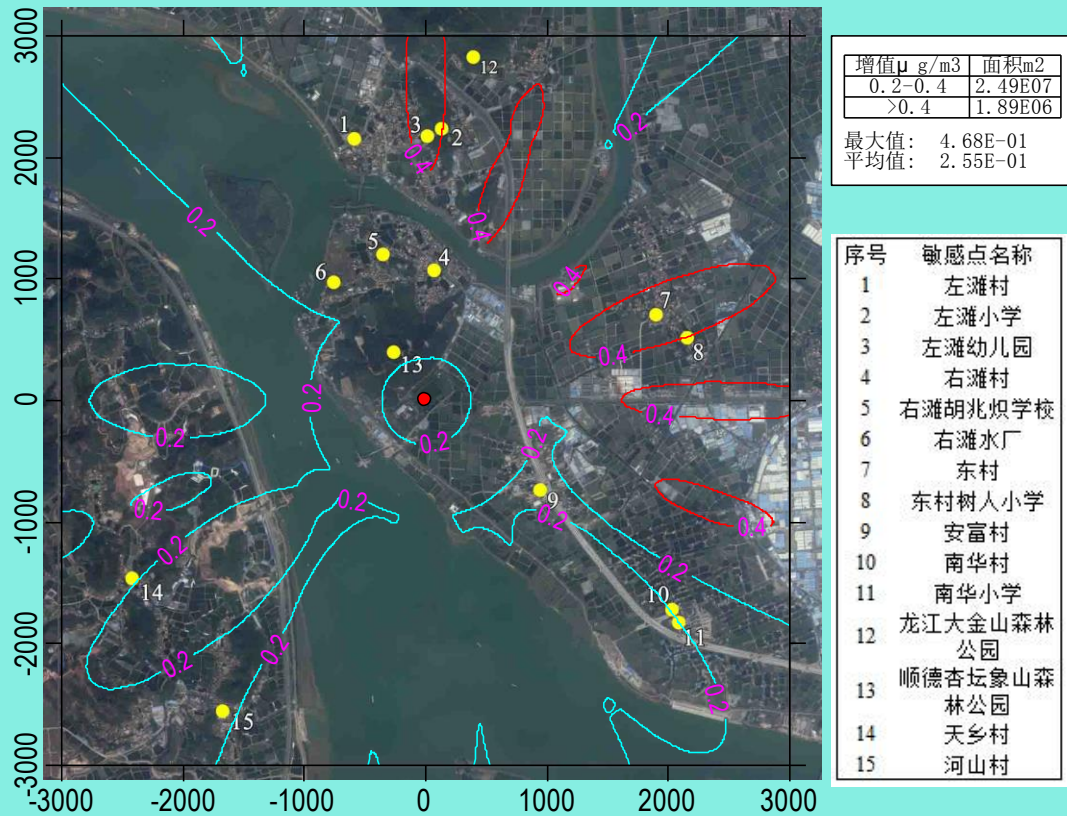


图 7.1-26 事故工况下各预测点 Pb 最大 1 小时平均浓度贡献值分布图

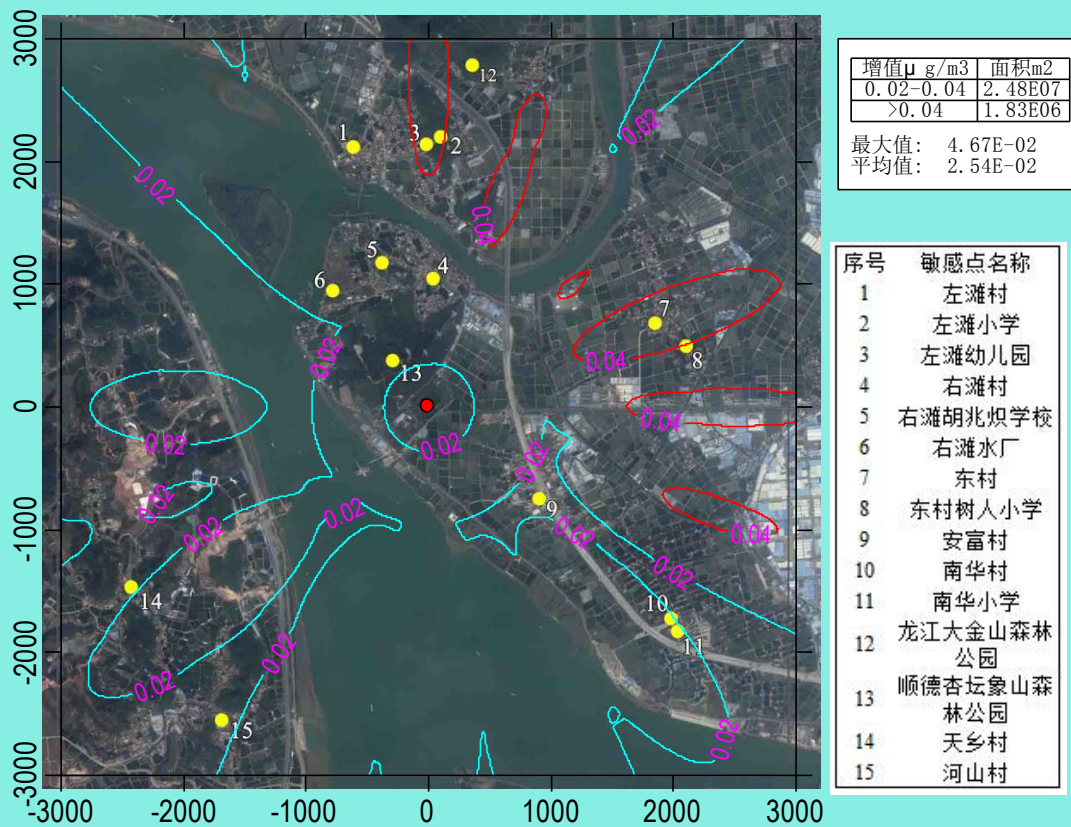


图 7.1-27 事故工况下各预测点 Hg 最大 1 小时平均浓度贡献值分布图



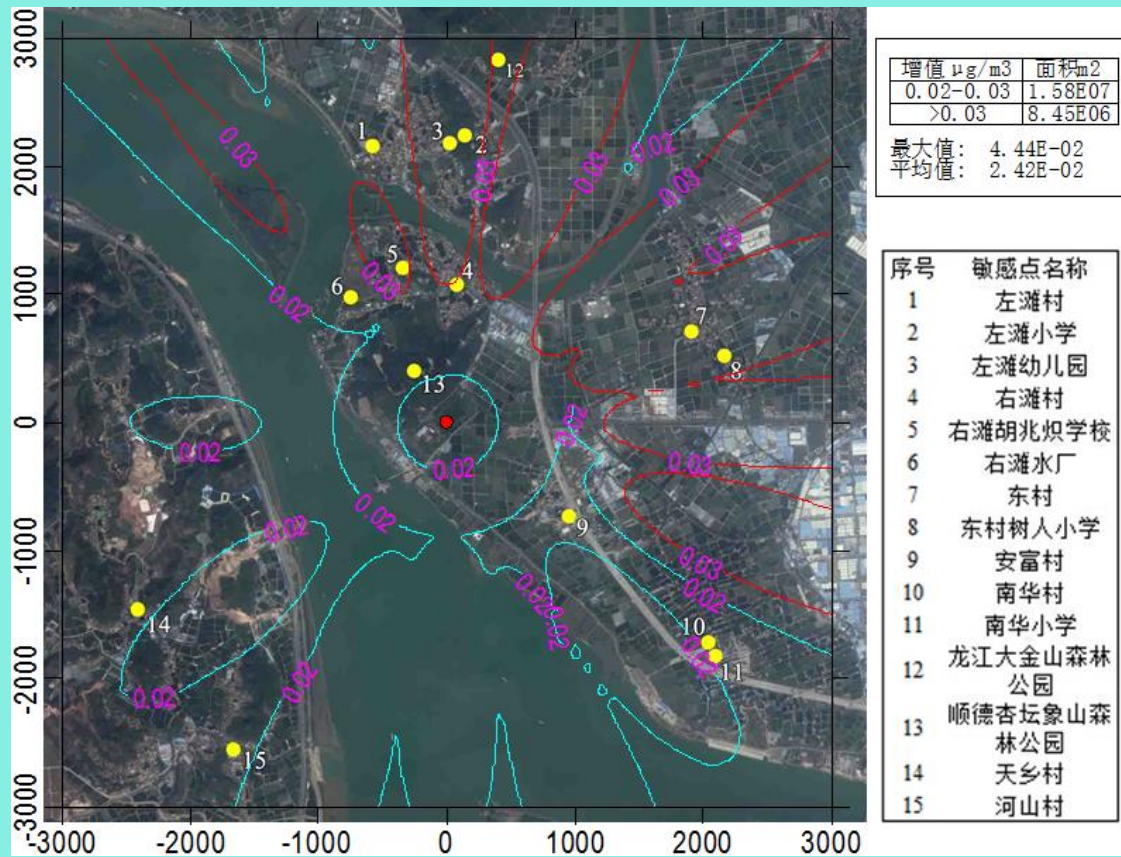


图 7.1-28 事故工况下各预测点 Cd 最大 1 小时平均浓度贡献值分布图

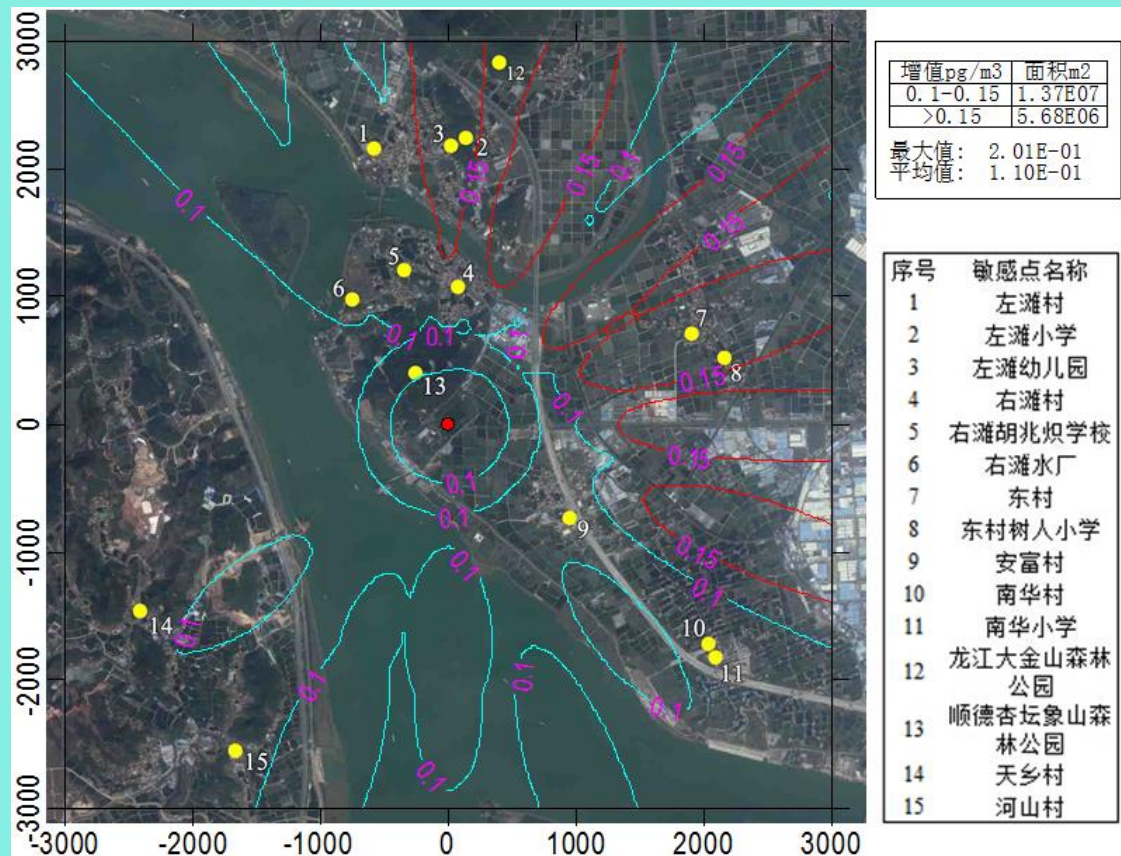


图 7.1-29 事故工况下各预测点二噁英最大 1 小时平均浓度贡献值分布图

由表 7.1-24 及图 7.1-22~7.1-29 可知，事故工况下排放的主要烟气污染物在评价区域的 1 小时浓度贡献值如下：

1) SO<sub>2</sub> 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 31.66 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 6.3%，叠加本底值后为 89.46 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 17.9%。

2) NO<sub>2</sub> 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 63.73 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 32.4%；叠加区域本底值后为 146.53 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 73.3%。

3) HCl 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 13.67 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 27.3%。叠加本底值后为 28.67 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 57.3%。

4) PM<sub>10</sub> 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 9.36 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 2.1%。

5) PM<sub>2.5</sub> 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 9.36 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.2%。

6) Pb 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.47 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 31.2%。

7) Hg 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.047 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 15.6%。

8) Cd 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.044 μg/m<sup>3</sup>，占标率为 105.5%，出现超标现象。

9) 二噁英最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.201 pg TEQ/m<sup>3</sup>，占标率为 4.0%。

由上分析可以看出，事故工况较正常工况而言，主要烟气污染物排放对区域的最大 1 小时落地浓度贡献值均有所增加，且局部区域会出现 Cd 最大 1 小时浓度贡献值超标现象，因此项目运营期必须加强设备维护和管理，尽可能避免出现事故排放现象。

#### 7.1.4.4 技改扩建后对环境保护目标影响预测评价

##### (1) 正常工况影响分析

正常工况下烟气污染物排放对各敏感点的最大增值浓度预测结果具体见表 7.1-25~表 7.1-27。

**表 7.1-25 正常工况下各敏感点的最大 1 小时平均浓度预测分析表**

指标	序号	名称	浓度贡献值 μg/m <sup>3</sup>	贡献值占 标率%	本底浓度 μg/m <sup>3</sup>	叠加值 μg/m <sup>3</sup>	叠加值占 标率%
SO <sub>2</sub>	1	左滩村	13.75	2.7	58	71.75	14.4
	2	左滩小学	20.46	4.1	58	78.46	15.7
	3	左滩幼儿园	20.61	4.1	58	78.61	15.7
	4	右滩村	15.24	3	58	73.24	14.6
	5	右滩胡兆炽学校	15.89	3.2	58	73.89	14.8
	6	右滩水厂	12.67	2.5	58	70.67	14.1

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占 标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占 标率%
	7	东村	23.02	4.6	58	81.02	16.2
	8	东村树人小学	19.74	3.9	58	77.74	15.5
	9	安富村	8.7	1.7	57	65.7	13.1
	10	南华村	9.73	1.9	56	65.73	13.1
	11	南华小学	9.79	2	56	65.79	13.2
	12	大金山森林公园	14.66	2.9	58	72.66	14.5
	13	象山森林公园	3.19	0.6	58	61.19	12.2
	14	天乡村	9.68	1.9	60	69.68	13.9
	15	河山村	8.63	1.7	60	68.63	13.7
NO <sub>2</sub>	1	左滩村	30.93	15.5	81	111.93	56.0
	2	左滩小学	44.76	22.4	81	125.76	62.9
	3	左滩幼儿园	42.99	21.5	81	123.99	62.0
	4	右滩村	26.04	13	78	104.04	52.0
	5	右滩胡兆炽学校	26.2	13.1	78	104.2	52.1
	6	右滩水厂	22.83	11.4	78	100.83	50.4
	7	东村	51.81	25.9	82	133.81	66.9
	8	东村树人小学	44.41	22.2	82	126.41	63.2
	9	安富村	17.9	9	84	101.9	51.0
	10	南华村	21.9	11	86	107.9	54.0
	11	南华小学	22.03	11	86	108.03	54.0
	12	大金山森林公园	32.98	16.5	81	113.98	57.0
	13	象山森林公园	3.1	1.6	78	81.1	40.6
	14	天乡村	21.78	10.9	80	101.78	50.9
	15	河山村	19.42	9.7	80	99.42	49.7
HCl	1	左滩村	5.16	10.3	14	19.16	38.3
	2	左滩小学	7.67	15.3	14	21.67	43.3
	3	左滩幼儿园	7.73	15.5	14	21.73	43.5
	4	右滩村	5.71	11.4	14	19.71	39.4
	5	右滩胡兆炽学校	5.96	11.9	14	19.96	39.9
	6	右滩水厂	4.75	9.5	14	18.75	37.5
	7	东村	8.64	17.3	19	27.64	55.3
	8	东村树人小学	7.4	14.8	19	26.4	52.8
	9	安富村	3.26	6.5	14	17.26	34.5
	10	南华村	3.65	7.3	13	16.65	33.3
	11	南华小学	3.67	7.3	13	16.67	33.3
	12	大金山森林公园	5.5	11	14	19.5	39.0
	13	象山森林公园	1.19	2.4	14	15.19	30.4
	14	天乡村	3.63	7.3	16	19.63	39.3
	15	河山村	3.24	6.5	16	19.24	38.5



根据上表分析结果,对正常工况下排放的主要烟气污染物对评价区内各敏感点的最大 1 小时平均浓度影响分析如下:

1) SO<sub>2</sub>: 环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为 23.02 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 4.6%; 叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在东村, 最大叠加值为 81.02 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 16.2%。

2) NO<sub>2</sub>: 环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为 51.81 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 25.9%; 叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在东村, 最大叠加值为 133.81 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 66.9%。

3) HCl: 环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为 8.64 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 17.3%; 叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在东村, 最大叠加值为 27.64 μg/m<sup>3</sup>, 占标率为 55.3%。

从上述分析可以看出,改扩建后烟气污染物浓度增值叠加现状本底值后,各环境保护目标 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 和 HCl 的最大小时浓度预测结果均没有出现超标现象。

**表 7.1-26 正常工况下各敏感点的最大 24 小时平均浓度预测分析表**

指标	序号	名称	浓度贡献值 μg/m <sup>3</sup>	贡献值占标率%	本底浓度 μg/m <sup>3</sup>	叠加值 μg/m <sup>3</sup>	叠加值占标率%
SO <sub>2</sub>	1	左滩村	1.82	1.2	43	44.82	29.9
	2	左滩小学	1.49	1.0	43	44.49	29.7
	3	左滩幼儿园	1.53	1.0	43	44.53	29.7
	4	右滩村	1.22	0.8	43	44.22	29.5
	5	右滩胡兆炽学校	1.11	0.7	43	44.11	29.4
	6	右滩水厂	0.7	0.5	43	43.7	29.1
	7	东村	1.97	1.3	44	45.97	30.6
	8	东村树人小学	1.69	1.1	44	45.69	30.5
	9	安富村	0.79	0.5	44	44.79	29.9
	10	南华村	0.73	0.5	44	44.73	29.8
	11	南华小学	0.72	0.5	44	44.72	29.8
	12	大金山森林公园	1.39	0.9	43	44.39	29.6
	13	象山森林公园	0.14	0.1	43	43.14	28.8
	14	天乡村	1.12	0.7	46	47.12	31.4
	15	河山村	0.96	0.6	46	46.96	31.3
NO <sub>2</sub>	1	左滩村	4.88	6.1	60	64.88	81.1
	2	左滩小学	3.98	5.0	60	63.98	80.0
	3	左滩幼儿园	4.06	5.1	60	64.06	80.1
	4	右滩村	3.13	3.9	59	62.13	77.7
	5	右滩胡兆炽学校	2.87	3.6	59	61.87	77.3
	6	右滩水厂	1.88	2.4	59	60.88	76.1
	7	东村	5.3	6.6	61	66.3	82.9
	8	东村树人小学	4.53	5.7	61	65.53	81.9

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占 标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占 标率%
	9	安富村	2.14	2.7	61	63.14	78.9
	10	南华村	1.96	2.5	61	62.96	78.7
	11	南华小学	1.96	2.5	61	62.96	78.7
	12	大金山森林公园	3.76	4.7	60	63.76	79.7
	13	象山森林公园	0.18	0.2	59	59.18	74.0
	14	天乡村	3	3.8	63	66	82.5
	15	河山村	2.57	3.2	63	65.57	82.0
HCl	1	左滩村	0.36	2.4	11	11.36	75.7
	2	左滩小学	0.3	2.0	11	11.3	75.3
	3	左滩幼儿园	0.31	2.1	11	11.31	75.4
	4	右滩村	0.24	1.6	10	10.24	68.3
	5	右滩胡兆炽学校	0.22	1.5	10	10.22	68.1
	6	右滩水厂	0.14	0.9	10	10.14	67.6
	7	东村	0.39	2.6	12	12.39	82.6
	8	东村树人小学	0.34	2.3	12	12.34	82.3
	9	安富村	0.16	1.1	11	11.16	74.4
	10	南华村	0.15	1.0	10	10.15	67.7
	11	南华小学	0.15	1.0	10	10.15	67.7
	12	大金山森林公园	0.28	1.9	11	11.28	75.2
	13	象山森林公园	0.03	0.2	10	10.03	66.9
	14	天乡村	0.22	1.5	14	14.22	94.8
	15	河山村	0.19	1.3	14	14.19	94.6
PM <sub>10</sub>	1	左滩村	0.36	0.2	169	169.36	112.9
	2	左滩小学	0.3	0.2	169	169.3	112.9
	3	左滩幼儿园	0.31	0.2	169	169.31	112.9
	4	右滩村	0.24	0.2	159	159.24	106.2
	5	右滩胡兆炽学校	0.22	0.1	159	159.22	106.1
	6	右滩水厂	0.14	0.1	159	159.14	106.1
	7	东村	0.39	0.3	173	173.39	115.6
	8	东村树人小学	0.34	0.2	173	173.34	115.6
	9	安富村	0.16	0.1	170	170.16	113.4
	10	南华村	0.15	0.1	168	168.15	112.1
	11	南华小学	0.15	0.1	168	168.15	112.1
	12	大金山森林公园	0.28	0.2	169	169.28	112.9
	13	象山森林公园	0.03	0.0	159	159.03	106.0
	14	天乡村	0.22	0.1	196	196.22	130.8
	15	河山村	0.19	0.1	196	196.19	130.8
PM <sub>2.5</sub>	1	左滩村	0.36	0.5	108	108.36	144.5
	2	左滩小学	0.3	0.4	108	108.3	144.4
	3	左滩幼儿园	0.31	0.4	108	108.31	144.4
	4	右滩村	0.24	0.3	103	103.24	137.7
	5	右滩胡兆炽学校	0.22	0.3	103	103.22	137.6
	6	右滩水厂	0.14	0.2	103	103.14	137.5

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%
	7	东村	0.39	0.5	116	116.39	155.2
	8	东村树人小学	0.34	0.5	116	116.34	155.1
	9	安富村	0.16	0.2	116	116.16	154.9
	10	南华村	0.15	0.2	120	120.15	160.2
	11	南华小学	0.15	0.2	120	120.15	160.2
	12	大金山森林公园	0.28	0.4	108	108.28	144.4
	13	象山森林公园	0.03	0.0	103	103.03	137.4
	14	天乡村	0.22	0.3	137	137.22	183.0
	15	河山村	0.19	0.3	137	137.19	182.9
Pb	1	左滩村	0.018	1.2	0.25	0.268	17.9
	2	左滩小学	0.015	1.0	0.25	0.265	17.7
	3	左滩幼儿园	0.015	1.0	0.25	0.265	17.7
	4	右滩村	0.012	0.8	0.25	0.262	17.5
	5	右滩胡兆炽学校	0.011	0.7	0.25	0.261	17.4
	6	右滩水厂	0.007	0.5	0.25	0.257	17.1
	7	东村	0.02	1.3	0.25	0.27	18.0
	8	东村树人小学	0.017	1.1	0.25	0.267	17.8
	9	安富村	0.008	0.5	0.25	0.258	17.2
	10	南华村	0.007	0.5	0.25	0.257	17.1
	11	南华小学	0.007	0.5	0.25	0.257	17.1
	12	大金山森林公园	0.014	0.9	0.25	0.264	17.6
	13	象山森林公园	0.001	0.1	0.25	0.251	16.7
	14	天乡村	0.011	0.7	0.25	0.261	17.4
	15	河山村	0.009	0.6	0.25	0.259	17.3

1)  $\text{SO}_2$ : 改扩建后, 环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为  $1.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.3%; 叠加本底值后最大值出现在天乡村, 为  $47.12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 31.4%。

2)  $\text{NO}_2$ : 改扩建后, 环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为  $5.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 6.6%; 叠加本底值后最大值仍在东村, 为  $66.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 82.9%。

3) HCl: 改扩建后, 环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为  $0.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.6%; 叠加本底值后最大值出现在天乡村, 为  $14.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 94.8%。

4)  $\text{PM}_{10}$ : 改扩建后, 环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在东村, 为  $0.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.3%; 叠加本底值后最大值出现在天乡村, 为  $196.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 130.8%。

5)  $\text{PM}_{2.5}$ : 改扩建后, 环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现

在东村，为  $0.39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.5%；叠加本底值后最大值出现在天乡村，为  $137.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 183.0%。

6) Pb：改扩建后，环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在东村，为  $0.020 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.3%；叠加本底值后最大值仍在东村，为  $0.27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 18.0%。

综上分析可以看出，改扩建后，各环境保护目标  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、HCl 和 Pb 的最大 24 小时浓度预测结果均没有出现超标现象。而改扩建后  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  对环境保护目标的最大 24 小时浓度贡献值占标率仅为 0.3%和 0.5%，但由于本底浓度已出现超标，因此其预测叠加值仍出现超标。

表 7.1-27 正常工况下各敏感点年均浓度预测分析表

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%
$\text{SO}_2$	1	左滩村	0.15	0.25
	2	左滩小学	0.18	0.30
	3	左滩幼儿园	0.18	0.30
	4	右滩村	0.15	0.25
	5	右滩胡兆炽学校	0.14	0.23
	6	右滩水厂	0.13	0.22
	7	东村	0.22	0.37
	8	东村树人小学	0.21	0.35
	9	安富村	0.12	0.20
	10	南华村	0.12	0.20
	11	南华小学	0.12	0.20
	12	大金山森林公园	0.18	0.30
	13	象山森林公园	0.01	0.02
	14	天乡村	0.17	0.28
	15	河山村	0.15	0.25
$\text{NO}_2$	1	左滩村	0.41	1.03
	2	左滩小学	0.48	1.20
	3	左滩幼儿园	0.48	1.20
	4	右滩村	0.36	0.90
	5	右滩胡兆炽学校	0.35	0.88
	6	右滩水厂	0.34	0.85
	7	东村	0.58	1.45
	8	东村树人小学	0.55	1.38
	9	安富村	0.32	0.80
	10	南华村	0.32	0.80
	11	南华小学	0.31	0.78
	12	大金山森林公园	0.47	1.18
	13	象山森林公园	0.01	0.03
	14	天乡村	0.46	1.15



指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%
	15	河山村	0.4	1.00
PM <sub>10</sub>	1	左滩村	0.031	0.04
	2	左滩小学	0.036	0.05
	3	左滩幼儿园	0.036	0.05
	4	右滩村	0.029	0.04
	5	右滩胡兆炽学校	0.027	0.04
	6	右滩水厂	0.026	0.04
	7	东村	0.044	0.06
	8	东村树人小学	0.041	0.06
	9	安富村	0.025	0.04
	10	南华村	0.023	0.03
	11	南华小学	0.023	0.03
	12	大金山森林公园	0.035	0.05
	13	象山森林公园	0.002	0.00
	14	天乡村	0.034	0.05
	15	河山村	0.029	0.04
PM <sub>2.5</sub>	1	左滩村	0.031	0.09
	2	左滩小学	0.036	0.10
	3	左滩幼儿园	0.036	0.10
	4	右滩村	0.029	0.08
	5	右滩胡兆炽学校	0.027	0.08
	6	右滩水厂	0.026	0.07
	7	东村	0.044	0.13
	8	东村树人小学	0.041	0.12
	9	安富村	0.025	0.07
	10	南华村	0.023	0.07
	11	南华小学	0.023	0.07
	12	大金山森林公园	0.035	0.10
	13	象山森林公园	0.002	0.01
	14	天乡村	0.034	0.10
	15	河山村	0.029	0.08
Pb	1	左滩村	0.0015	0.30
	2	左滩小学	0.0018	0.36
	3	左滩幼儿园	0.0018	0.36
	4	右滩村	0.0015	0.30
	5	右滩胡兆炽学校	0.0014	0.28
	6	右滩水厂	0.0013	0.26
	7	东村	0.0022	0.44
	8	东村树人小学	0.0021	0.42
	9	安富村	0.0012	0.24
	10	南华村	0.0012	0.24
	11	南华小学	0.0012	0.24
	12	大金山森林公园	0.0018	0.36
	13	象山森林公园	0.0001	0.02

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%
	14	天乡村	0.0017	0.34
	15	河山村	0.0014	0.28
Hg	1	左滩村	0.00015	0.30
	2	左滩小学	0.00018	0.36
	3	左滩幼儿园	0.00018	0.36
	4	右滩村	0.00015	0.30
	5	右滩胡兆炽学校	0.00014	0.28
	6	右滩水厂	0.00013	0.26
	7	东村	0.00022	0.44
	8	东村树人小学	0.00021	0.42
	9	安富村	0.00012	0.24
	10	南华村	0.00012	0.24
	11	南华小学	0.00011	0.22
	12	大金山森林公园	0.00018	0.36
	13	象山森林公园	0.00001	0.02
	14	天乡村	0.00017	0.34
	15	河山村	0.00014	0.28
Cd	1	左滩村	0.00012	2.40
	2	左滩小学	0.00014	2.80
	3	左滩幼儿园	0.00014	2.80
	4	右滩村	0.00011	2.20
	5	右滩胡兆炽学校	0.00011	2.20
	6	右滩水厂	0.0001	2.00
	7	东村	0.00017	3.40
	8	东村树人小学	0.00016	3.20
	9	安富村	0.0001	2.00
	10	南华村	0.00009	1.80
	11	南华小学	0.00009	1.80
	12	大金山森林公园	0.00014	2.80
	13	象山森林公园	0.00001	0.20
	14	天乡村	0.00013	2.60
	15	河山村	0.00011	2.20
二噁英 $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$	1	左滩村	0.0003	0.05
	2	左滩小学	0.00036	0.06
	3	左滩幼儿园	0.00035	0.06
	4	右滩村	0.00029	0.05
	5	右滩胡兆炽学校	0.00027	0.05
	6	右滩水厂	0.00026	0.04
	7	东村	0.00043	0.07
	8	东村树人小学	0.00041	0.07
	9	安富村	0.00025	0.04
	10	南华村	0.00023	0.04
	11	南华小学	0.00023	0.04
	12	大金山森林公园	0.00035	0.06

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%
	13	象山森林公园	0.00002	0.01
	14	天乡村	0.00034	0.06
	15	河山村	0.00029	0.05

根据上表分析结果,对正常工况下排放的主要烟气污染物对评价区内各敏感点的年平均浓度影响分析如下:

1)  $\text{SO}_2$ : 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.37%;

2)  $\text{NO}_2$ : 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 1.45%;

3)  $\text{PM}_{10}$ : 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.044 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.06%;

4)  $\text{PM}_{2.5}$ : 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.044 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.13%;

5) Pb: 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.0022 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.44%;

6) Hg: 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.00022 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.44%;

7) Cd: 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.00017 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 3.40%;

8) 二噁英: 改扩建后,环境保护目标年平均浓度最大预测贡献值出现在东村,为  $0.00043 \text{pg}/\text{m}^3$ , 占标率为 0.07%。

从上述分析可以看出,改扩建后,各环境保护目标  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、Pb、Hg、Cd 和二噁英的年平均浓度增值占标率均小于 5%。

## (2) 事故工况影响分析

事故工况下烟气污染物排放对各敏感点的最大 1 小时平均浓度预测结果具体见表 7.1-28。

**表 7.1-28 事故工况下各敏感点最大 1 小时平均浓度预测分析表**

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
$\text{SO}_2$	1	左滩村	18.90	3.8	58	76.90	15.4	14111115
	2	左滩小学	28.14	5.6	58	86.14	17.2	14120811
	3	左滩幼儿园	28.33	5.7	58	86.33	17.3	14120811

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%	出现时刻 (yymmddhh)
	4	右滩村	20.95	4.2	58	78.95	15.8	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	21.85	4.4	58	79.85	16.0	14111115
	6	右滩水厂	17.42	3.5	58	75.42	15.1	14022112
	7	东村	31.66	6.3	58	89.66	17.9	14122612
	8	东村树人小学	27.14	5.4	58	85.14	17.0	14122612
	9	安富村	11.96	2.4	57	68.96	13.8	14031613
	10	南华村	13.38	2.7	56	69.38	13.9	14031116
	11	南华小学	13.46	2.7	56	69.46	13.9	14031116
	12	大金山森林公园	20.15	4.0	58	78.15	15.6	14120811
	13	象山森林公园	4.38	0.9	58	62.38	12.5	14081114
	14	天乡村	13.31	2.7	60	73.31	14.7	14030414
	15	河山村	11.87	2.4	60	71.87	14.4	14043008
NO <sub>2</sub>	1	左滩村	38.67	19.3	81	119.67	59.8	14111115
	2	左滩小学	46.40	23.2	81	127.40	63.7	14110610
	3	左滩幼儿园	47.07	23.5	81	128.07	64.0	14110610
	4	右滩村	26.87	13.4	78	104.87	52.4	14121414
	5	右滩胡兆炽学校	27.19	13.6	78	105.19	52.6	14111115
	6	右滩水厂	23.62	11.8	78	101.62	50.8	14022112
	7	东村	64.63	32.3	82	146.63	73.3	14122612
	8	东村树人小学	55.51	27.8	82	137.51	68.8	14122612
	9	安富村	22.38	11.2	84	106.38	53.2	14111412
	10	南华村	27.38	13.7	86	113.38	56.7	14031116
	11	南华小学	27.54	13.8	86	113.54	56.8	14031116
	12	大金山森林公园	41.22	20.6	81	122.22	61.1	14120811
	13	象山森林公园	3.30	1.7	78	81.30	40.7	14081114
	14	天乡村	27.23	13.6	80	107.23	53.6	14030414
	15	河山村	24.27	12.1	80	104.27	52.1	14043008
HCl	1	左滩村	8.16	16.3	14	22.16	44.3	14111115
	2	左滩小学	12.15	24.3	14	26.15	52.3	14120811
	3	左滩幼儿园	12.24	24.5	14	26.24	52.5	14120811
	4	右滩村	9.05	18.1	14	23.05	46.1	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	9.43	18.9	14	23.43	46.9	14111115
	6	右滩水厂	7.52	15.0	14	21.52	43.0	14022112
	7	东村	13.67	27.3	19	32.67	65.3	14122612
	8	东村树人小学	11.72	23.4	19	30.72	61.4	14122612
	9	安富村	5.17	10.3	14	19.17	38.3	14031613
	10	南华村	5.78	11.6	13	18.78	37.6	14031116
	11	南华小学	5.81	11.6	13	18.81	37.6	14031116
	12	大金山森林公园	8.70	17.4	14	22.70	45.4	14120811
	13	象山森林公园	1.89	3.8	14	15.89	31.8	14081114
	14	天乡村	5.75	11.5	16	21.75	43.5	14030414
	15	河山村	5.12	10.2	16	21.12	42.2	14043008
PM <sub>10</sub>	1	左滩村	5.59	1.2	—	—	—	14111115
	2	左滩小学	8.32	1.8	—	—	—	14120811



指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%	出现时刻 (yymmddhh)
	3	左滩幼儿园	8.37	1.9	—	—	—	14120811
	4	右滩村	6.19	1.4	—	—	—	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	6.46	1.4	—	—	—	14111115
	6	右滩水厂	5.15	1.1	—	—	—	14022112
	7	东村	9.36	2.1	—	—	—	14122612
	8	东村树人小学	8.02	1.8	—	—	—	14122612
	9	安富村	3.54	0.8	—	—	—	14031613
	10	南华村	3.96	0.9	—	—	—	14031116
	11	南华小学	3.98	0.9	—	—	—	14031116
	12	大金山森林公园	5.96	1.3	—	—	—	14120811
	13	象山森林公园	1.29	0.3	—	—	—	14081114
	14	天乡村	3.93	0.9	—	—	—	14030414
	15	河山村	3.51	0.8	—	—	—	14043008
PM <sub>2.5</sub>	1	左滩村	5.59	2.5	—	—	—	14111115
	2	左滩小学	8.32	3.7	—	—	—	14120811
	3	左滩幼儿园	8.37	3.7	—	—	—	14120811
	4	右滩村	6.19	2.8	—	—	—	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	6.46	2.9	—	—	—	14111115
	6	右滩水厂	5.15	2.3	—	—	—	14022112
	7	东村	9.36	4.2	—	—	—	14122612
	8	东村树人小学	8.02	3.6	—	—	—	14122612
	9	安富村	3.54	1.6	—	—	—	14031613
	10	南华村	3.96	1.8	—	—	—	14031116
	11	南华小学	3.98	1.8	—	—	—	14031116
	12	大金山森林公园	5.96	2.6	—	—	—	14120811
	13	象山森林公园	1.29	0.6	—	—	—	14081114
	14	天乡村	3.93	1.7	—	—	—	14030414
	15	河山村	3.51	1.6	—	—	—	14043008
Pb	1	左滩村	0.28	18.6	—	—	—	14111115
	2	左滩小学	0.42	27.7	—	—	—	14120811
	3	左滩幼儿园	0.42	27.9	—	—	—	14120811
	4	右滩村	0.31	20.6	—	—	—	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	0.32	21.5	—	—	—	14111115
	6	右滩水厂	0.26	17.2	—	—	—	14022112
	7	东村	0.47	31.2	—	—	—	14122612
	8	东村树人小学	0.40	26.7	—	—	—	14122612
	9	安富村	0.18	11.8	—	—	—	14031613
	10	南华村	0.20	13.2	—	—	—	14031116
	11	南华小学	0.20	13.3	—	—	—	14031116
	12	大金山森林公园	0.30	19.9	—	—	—	14120811
	13	象山森林公园	0.06	4.3	—	—	—	14081114
	14	天乡村	0.20	13.1	—	—	—	14030414
	15	河山村	0.18	11.7	—	—	—	14043008
Hg	1	左滩村	0.028	9.3	—	—	—	14111115

指标	序号	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%	出现时刻 (yymmddhh)
	2	左滩小学	0.041	13.8	—	—	—	14120811
	3	左滩幼儿园	0.042	13.9	—	—	—	14120811
	4	右滩村	0.031	10.3	—	—	—	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	0.032	10.7	—	—	—	14111115
	6	右滩水厂	0.026	8.6	—	—	—	14022112
	7	东村	0.047	15.6	—	—	—	14122612
	8	东村树人小学	0.040	13.3	—	—	—	14122612
	9	安富村	0.018	5.9	—	—	—	14031613
	10	南华村	0.020	6.6	—	—	—	14031116
	11	南华小学	0.020	6.6	—	—	—	14031116
	12	大金山森林公园	0.030	9.9	—	—	—	14120811
	13	象山森林公园	0.006	2.2	—	—	—	14081114
	14	天乡村	0.020	6.5	—	—	—	14030414
	15	河山村	0.018	5.8	—	—	—	14043008
Cd	1	左滩村	0.027	63.1	—	—	—	14111115
	2	左滩小学	0.039	94.0	—	—	—	14120811
	3	左滩幼儿园	0.040	94.7	—	—	—	14120811
	4	右滩村	0.029	70.0	—	—	—	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	0.031	73.0	—	—	—	14111115
	6	右滩水厂	0.024	58.2	—	—	—	14022112
	7	东村	0.044	105.8	—	—	—	14122612
	8	东村树人小学	0.038	90.7	—	—	—	14122612
	9	安富村	0.017	40.0	—	—	—	14031613
	10	南华村	0.019	44.7	—	—	—	14031116
	11	南华小学	0.019	45.0	—	—	—	14031116
	12	大金山森林公园	0.028	67.3	—	—	—	14120811
	13	象山森林公园	0.006	14.6	—	—	—	14081114
	14	天乡村	0.019	44.5	—	—	—	14030414
	15	河山村	0.017	39.6	—	—	—	14043008
二噁英 $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$	1	左滩村	0.120	2.4	—	—	—	14111115
	2	左滩小学	0.179	3.6	—	—	—	14120811
	3	左滩幼儿园	0.180	3.6	—	—	—	14120811
	4	右滩村	0.133	2.7	—	—	—	14110610
	5	右滩胡兆炽学校	0.139	2.8	—	—	—	14111115
	6	右滩水厂	0.111	2.2	—	—	—	14022112
	7	东村	0.201	4.0	—	—	—	14122612
	8	东村树人小学	0.173	3.5	—	—	—	14122612
	9	安富村	0.076	1.5	—	—	—	14031613
	10	南华村	0.085	1.7	—	—	—	14031116
	11	南华小学	0.086	1.7	—	—	—	14031116
	12	大金山森林公园	0.128	2.6	—	—	—	14120811
	13	象山森林公园	0.028	0.6	—	—	—	14081114
	14	天乡村	0.085	1.7	—	—	—	14030414
	15	河山村	0.075	1.5	—	—	—	14043008

根据表 7.1-28 预测结果,对改扩建后事故工况下排放的主要烟气污染物对各环境保护目标的最大 1 小时平均浓度影响分析如下:

1)  $\text{SO}_2$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $31.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 6.3%; 叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在东村, 最大叠加值为  $89.66\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 17.9%。

2)  $\text{NO}_2$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $64.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 32.3%; 叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在东村, 最大叠加值为  $146.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 73.3%。

3)  $\text{HCl}$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $13.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 27.3%; 叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在东村, 最大叠加值为  $32.67\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 65.3%。

4)  $\text{PM}_{10}$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $9.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 2.1%。

5)  $\text{PM}_{2.5}$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $9.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 4.2%。

6)  $\text{Pb}$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $0.47\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 31.2%。

7)  $\text{Hg}$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $0.047\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 15.6%。

8)  $\text{Cd}$ : 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $0.044\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 占标率为 105.8%。

9) 二噁英类: 环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在东村,为  $0.201\text{pg-TEQ}/\text{m}^3$ , 占标率为 4.0%。

分析结果表明,事故排放工况下各环境保护目标受烟气污染物浓度影响增值较正常工况有所增大,尤其是东村可能会出现  $\text{Cd}$  指标的短时超标现象。类比《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》(GBZ2.1-2007),  $\text{Cd}$  指标的工作场所时间加权平均容许浓度(以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度)为  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。东村的  $\text{Cd}$  最大事故小时浓度增值仅为  $0.00004\text{mg}/\text{m}^3$ , 远低于上述工业场所的限值浓度要求,且根据工程分析结果,事故排放持续时间不超过 4 小时。由此可判断在上述事故工况排放情况下,评价区域的敏感点人群不会因大气中的  $\text{Cd}$  短时间超标而引发健康问题。从保护区的环境质

量出发，项目运营期需加强设备的维护和运行管理，制定有效应急预案，尽可能避免出现事故排放现象。

#### 7.1.4.5 烟气污染物影响分析小结

##### (1) 技改扩建前后浓度贡献影响评价

技改扩建前后对区域及环境保护目标最大贡献值对比预测分析表明：在设计工况下新厂比顺能厂的最大浓度贡献值均有较明显的削减，但新厂采用设计工况预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值比顺能厂采用核准总量值预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值有所偏高。总体而言，在本项目技改后新厂采用 120m 高烟囱排放烟气，较顺能厂现状采用 80m 高烟囱排放烟气，对区域及各环境保护目标的最大地面浓度贡献值有一定的削减作用，有利于改善区域及各环境保护目标的环境空气质量现状。

##### (2) 技改扩建后正常工况影响

正常工况下，本项目排放的烟气污染物对预测范围内的网格点、敏感点的浓度预测贡献值均较小，在叠加本底浓度并减去削减值后除  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  日均值外其余各因子的预测值均未出现超标现象。从预测结果可见，本项目排放的颗粒物日均值对区域的最大浓度贡献值占标率仅为  $\text{PM}_{10}$  0.3%、 $\text{PM}_{2.5}$  0.5%， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  叠加值超标的主要原因为本底浓度超标。

##### (3) 技改扩建后事故工况影响

事故工况下，烟气污染物的排放浓度和排放量增加，短时间内污染物的最大 1 小时平均浓度预测浓度增值较正常工况有较大的增加，导致局部区域出现 Cd 的贡献值短时超标现象。类比《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2007），Cd 指标的工作场所时间加权平均容许浓度（以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度）为  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。东村的 Cd 最大事故小时浓度增值仅为  $0.00004\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于上述工业场所的限值浓度要求，且根据工程分析结果，事故排放持续时间不超过 4 小时。由此可判断在上述事故工况排放情况下，评价区域的敏感点人群不会因大气中的 Cd 短时间超标而引发健康问题。为保护区域的环境空气质量，项目运营期需加强设备的维护和运行管理，制定有效应急预案，避免出现事故排放现象。

#### 7.1.5 恶臭影响预测评价

##### (1) 厂界恶臭污染影响预测



根据工程分析的恶臭排放面源的分布情况和排放量估算,本评价采用导则推荐的大气预测模式预测分析恶臭扩散对项目场界的影响情况,本次预测共在项目场界四周设置了 45 个预测点,具体预测结果见表 7.1-29。

表 7.1-29 臭气厂界浓度贡献值预测结果

指标	序号	X	Y	1 小时最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监控浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值占标率%	达标情况
H <sub>2</sub> S	1	94	295	1.69	60	2.81	达标
	2	139	247	1.59	60	2.65	达标
	3	200	180	1.42	60	2.37	达标
	4	224	127	2.44	60	4.06	达标
	5	250	69	1.47	60	2.45	达标
	6	149	-16	2.27	60	3.79	达标
	7	37	-111	1.81	60	3.01	达标
	8	31	-133	1.78	60	2.96	达标
	9	-46	-206	1.95	60	3.26	达标
	10	-74	-225	1.94	60	3.23	达标
	11	-111	-273	1.67	60	2.78	达标
	12	-135	-294	1.35	60	2.25	达标
	13	-148	-318	1.27	60	2.12	达标
	14	-196	-367	0.92	60	1.54	达标
	15	-203	-350	0.82	60	1.36	达标
	16	-281	-265	0.96	60	1.61	达标
	17	-317	-229	1.55	60	2.59	达标
	18	-372	-168	1.72	60	2.87	达标
	19	-413	-142	1.05	60	1.75	达标
	20	-429	-115	0.93	60	1.55	达标
	21	-479	-75	1.50	60	2.50	达标
	22	-526	-36	1.69	60	2.82	达标
	23	-549	-1	1.50	60	2.50	达标
	24	-549	6	1.43	60	2.39	达标
	25	-531	70	0.93	60	1.55	达标
	26	-514	89	1.15	60	1.92	达标
	27	-481	87	1.14	60	1.89	达标
	28	-483	66	0.93	60	1.55	达标
	29	-474	35	1.44	60	2.40	达标
	30	-451	19	1.64	60	2.74	达标
	31	-411	10	1.72	60	2.87	达标
	32	-358	37	1.72	60	2.87	达标
	33	-336	-53	1.16	60	1.93	达标
	34	-226	-41	1.81	60	3.02	达标
	35	-213	-29	1.82	60	3.03	达标
	36	-187	15	1.64	60	2.73	达标
	37	-105	63	1.93	60	3.22	达标
	38	-111	78	1.75	60	2.92	达标
	39	-110	94	1.68	60	2.80	达标

指标	序号	X	Y	1 小时最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监控浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值占标率%	达标情况
	40	-83	112	1.71	60	2.85	达标
	41	-24	159	1.68	60	2.80	达标
	42	10	184	2.12	60	3.54	达标
	43	44	216	2.42	60	4.03	达标
	44	73	248	2.47	60	4.12	达标
	45	90	280	2.08	60	3.46	达标
NH <sub>3</sub>	1	94	295	13.61	1500	0.91	达标
	2	139	247	25.69	1500	1.71	达标
	3	200	180	20.02	1500	1.33	达标
	4	224	127	30.02	1500	2.00	达标
	5	250	69	18.30	1500	1.22	达标
	6	149	-16	22.02	1500	1.47	达标
	7	37	-111	20.02	1500	1.33	达标
	8	31	-133	19.07	1500	1.27	达标
	9	-46	-206	17.63	1500	1.18	达标
	10	-74	-225	15.89	1500	1.06	达标
	11	-111	-273	13.72	1500	0.91	达标
	12	-135	-294	12.08	1500	0.81	达标
	13	-148	-318	11.59	1500	0.77	达标
	14	-196	-367	8.93	1500	0.60	达标
	15	-203	-350	7.88	1500	0.53	达标
	16	-281	-265	11.44	1500	0.76	达标
	17	-317	-229	15.95	1500	1.06	达标
	18	-372	-168	12.04	1500	0.80	达标
	19	-413	-142	8.44	1500	0.56	达标
	20	-429	-115	10.67	1500	0.71	达标
	21	-479	-75	14.47	1500	0.96	达标
	22	-526	-36	13.41	1500	0.89	达标
	23	-549	-1	9.77	1500	0.65	达标
	24	-549	6	9.13	1500	0.61	达标
	25	-531	70	11.84	1500	0.79	达标
	26	-514	89	14.16	1500	0.94	达标
	27	-481	87	13.95	1500	0.93	达标
	28	-483	66	11.25	1500	0.75	达标
	29	-474	35	8.70	1500	0.58	达标
	30	-451	19	11.03	1500	0.74	达标
	31	-411	10	12.99	1500	0.87	达标
	32	-358	37	12.14	1500	0.81	达标
	33	-336	-53	12.45	1500	0.83	达标
	34	-226	-41	13.03	1500	0.87	达标
	35	-213	-29	13.05	1500	0.87	达标
	36	-187	15	16.80	1500	1.12	达标
	37	-105	63	19.81	1500	1.32	达标
	38	-111	78	19.85	1500	1.32	达标
	39	-110	94	18.91	1500	1.26	达标

指标	序号	X	Y	1 小时最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监控浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值占标率%	达标情况
	40	-83	112	18.07	1500	1.20	达标
	41	-24	159	16.52	1500	1.10	达标
	42	10	184	22.12	1500	1.47	达标
	43	44	216	18.37	1500	1.22	达标
	44	73	248	19.07	1500	1.27	达标
	45	90	280	26.65	1500	1.78	达标
甲硫醇	1	94	295	0.014	7	0.20	达标
	2	139	247	0.026	7	0.37	达标
	3	200	180	0.021	7	0.30	达标
	4	224	127	0.061	7	0.87	达标
	5	250	69	0.037	7	0.52	达标
	6	149	-16	0.036	7	0.52	达标
	7	37	-111	0.027	7	0.38	达标
	8	31	-133	0.026	7	0.37	达标
	9	-46	-206	0.023	7	0.33	达标
	10	-74	-225	0.021	7	0.30	达标
	11	-111	-273	0.018	7	0.26	达标
	12	-135	-294	0.016	7	0.23	达标
	13	-148	-318	0.016	7	0.22	达标
	14	-196	-367	0.012	7	0.17	达标
	15	-203	-350	0.011	7	0.16	达标
	16	-281	-265	0.017	7	0.25	达标
	17	-317	-229	0.022	7	0.32	达标
	18	-372	-168	0.014	7	0.20	达标
	19	-413	-142	0.012	7	0.18	达标
	20	-429	-115	0.017	7	0.24	达标
	21	-479	-75	0.019	7	0.27	达标
	22	-526	-36	0.014	7	0.20	达标
	23	-549	-1	0.009	7	0.13	达标
	24	-549	6	0.010	7	0.15	达标
	25	-531	70	0.021	7	0.31	达标
	26	-514	89	0.025	7	0.35	达标
	27	-481	87	0.025	7	0.35	达标
	28	-483	66	0.021	7	0.30	达标
	29	-474	35	0.014	7	0.21	达标
	30	-451	19	0.011	7	0.16	达标
	31	-411	10	0.014	7	0.19	达标
	32	-358	37	0.013	7	0.19	达标
	33	-336	-53	0.019	7	0.28	达标
	34	-226	-41	0.020	7	0.28	达标
	35	-213	-29	0.021	7	0.31	达标
	36	-187	15	0.026	7	0.38	达标
	37	-105	63	0.029	7	0.42	达标
	38	-111	78	0.027	7	0.38	达标
	39	-110	94	0.028	7	0.39	达标

指标	序号	X	Y	1 小时最大值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	监控浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	预测值占标率%	达标情况
	40	-83	112	0.031	7	0.45	达标
	41	-24	159	0.031	7	0.45	达标
	42	10	184	0.046	7	0.66	达标
	43	44	216	0.033	7	0.47	达标
	44	73	248	0.023	7	0.33	达标
	45	90	280	0.016	7	0.23	达标

从上表的预测结果可以看出， $\text{H}_2\text{S}$  对厂界的最大 1 小时平均浓度增值为  $2.47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 4.12%；氨对厂界的最大 1 小时平均浓度增值为  $30.02 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.0%；甲硫醇对厂界的最大 1 小时平均浓度增值为  $0.061 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.87%。各指标预测最大值均能够满足厂界监控浓度限值要求，没有出现超标现象。

## (2) 对区域环境保护目标的影响分析

对评价范围内环境保护目标的影响预测结果具体见表 7.1-30。

**表 7.1-30 恶臭污染物排放对周边敏感点的影响预测一览表**

指标	序号	敏感点名称	浓度增值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	增值占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
$\text{H}_2\text{S}$	1	左滩村	1.13	11.34	14101602
	2	左滩小学	1.90	19.03	14090322
	3	左滩幼儿园	1.14	11.41	14090322
	4	右滩村	2.71	27.10	14121807
	5	右滩胡兆炽学校	1.86	18.58	14101602
	6	右滩水厂	0.85	8.49	14010218
	7	东村	0.87	8.71	14121907
	8	东村树人小学	0.20	1.99	14082721
	9	安富村	1.54	15.43	14040807
	10	南华村	0.34	3.40	14051504
	11	南华小学	0.36	3.58	14051504
	12	大金山森林公园	0.30	3.00	14062520
	13	象山森林公园	5.34	53.41	14052222
	14	天乡村	0.21	2.13	14092624
	15	河山村	0.07	0.70	14110118
$\text{NH}_3$	1	左滩村	11.90	5.95	14101602
	2	左滩小学	18.70	9.35	14090322
	3	左滩幼儿园	11.32	5.66	14121807
	4	右滩村	20.73	10.37	14121807
	5	右滩胡兆炽学校	19.91	9.95	14122402
	6	右滩水厂	8.79	4.39	14010218
	7	东村	10.65	5.33	14121907
	8	东村树人小学	1.12	0.56	14082721
	9	安富村	12.78	6.39	14040807
	10	南华村	3.61	1.81	14021707

指标	序号	敏感点名称	浓度增值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	增值占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
	11	南华小学	3.91	1.95	14021707
	12	大金山森林公园	2.96	1.48	14062520
	13	象山森林公园	83.57	41.79	14041404
	14	天乡村	2.10	1.05	14092624
	15	河山村	0.91	0.46	14110118
甲硫醇	1	左滩村	0.012	1.70	14101602
	2	左滩小学	0.025	3.62	14090322
	3	左滩幼儿园	0.017	2.43	14121807
	4	右滩村	0.030	4.25	14121807
	5	右滩胡兆炽学校	0.035	5.01	14122402
	6	右滩水厂	0.017	2.36	14052020
	7	东村	0.017	2.49	14121907
	8	东村树人小学	0.001	0.18	14051808
	9	安富村	0.014	1.93	14040807
	10	南华村	0.004	0.59	14051504
	11	南华小学	0.004	0.64	14051504
	12	大金山森林公园	0.004	0.55	14050307
	13	象山森林公园	0.171	24.45	14092423
	14	天乡村	0.003	0.38	14080221
	15	河山村	0.001	0.19	14110118

由上表的预测结果可知， $\text{H}_2\text{S}$  对敏感点的最大 1 小时平均浓度增值为  $5.34\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 53.41%；氨对敏感点的最大 1 小时平均浓度增值为  $83.57\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 41.79%；甲硫醇对敏感点的最大 1 小时平均浓度增值为  $0.171\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 24.45%。各指标预测最大值均没有出现超标现象。

### 7.1.6 环境保护距离

#### (1) 大气防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91) 规定，凡不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的有害气体排放，均属无组织排放。对于无组织排放的大气污染物，采用《环境影响评价技术导则》(HJ 2.2-2008) 推荐模式中的大气环境防护距离模式计算得到以无组织排放源中心为起点控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离的范围，超出厂界以外的范围为项目的大气环境防护距离。

本项目主要无组织排放源强及其大气防护距离计算结果具体见表 7.1-31。

表 7.1-31 大气无组织排放源排放一览表

无组织源位置	面源参数 (长×宽×高)	污染物指标	污染源强 (kg/h)	大气防护距离计算 结果(距面源中心)
厂内垃圾和污泥运	144.3m×8.6m×3.	硫化氢	0.002	无超标点



无组织源位置	面源参数 (长×宽×高)	污染物指标	污染源强 (kg/h)	大气防护距离计算 结果(距面源中心)
输道路	2m+89.8m×14.5 m×3.2m	氨	0.003	无超标点
垃圾卸料大厅	133m×29m×7m	硫化氢	0.003	无超标点
		氨	0.048	无超标点
		甲硫醇	0.0001	无超标点
污水处理站	58m×29m×6.3m	硫化氢	0.001	无超标点
		氨	0.021	无超标点

## (2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)对“各类工业企业卫生防护距离标准的制定方法”的规定，采用下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.5} L^D$$

式中：C<sub>m</sub>—标准浓度限值；

Q<sub>c</sub>—工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

L—工业企业所需的卫生防护距离，m；

r—有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径 m；

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，由《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中表 6.1-19 查取，计算系数如下表 7.1-32。

**表 7.1-32 卫生防护距离计算系数**

计算 系数	工业企业所在 地区近五年平 均风速（m/s）	卫生防护距离（L）（m）								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>200		
		工业企业大气污染源构成类型								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：工业企业大气污染源构成分为三类：

I 类：无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II 类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一者，或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III 类：无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91), 计算卫生防护距离时选用的参数应采用项目所在地区近 5 年的平均风速来确定。同时, 要求无组织排放多种有害气体的工业企业, 按  $Qc/C_m$  的最大值计算其所需卫生防护距离; 但当按两种或两种以上的有害气体的  $Qc/C_m$  值计算的卫生防护距离在同一级别时, 该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级。

由前面的气象资料分析可知, 顺德国家一般气象站近 5 年的平均风速为 2.3m/s, 而距离本项目最近的顺德龙江镇左滩自动气象站 2014 年的平均风速仅为 1.21m/s。为更客观反映项目区的实际情况, 本评价从保守角度考虑, 采用左滩自动气象站 2014 年的平均风速来确定卫生防护距离的计算系数, 具体确定的计算参数见表 7.1-33。

表 7.1-33 选取的卫生防护距离计算系数

计算系数取值 风速(m/s)	A	B	C	D
1.21	400	0.01	1.85	0.78

根据上述确定的参数及要求, 本项目无组织排放面源的卫生防护距离计算结果见表 7.1-34。

表 7.1-34 卫生防护距离计算结果

无组织源位置	面源参数 (长×宽×高)	污染物指标	污染源 强(kg/h)	计算结果 (m)	提级后卫生 防护距离(m)
厂内垃圾和污泥运输道路	144.3m×8.6m×3.2m+ 89.8m×14.5m×3.2m	硫化氢	0.002	9	100
		氨	0.003	0	
垃圾卸料大厅	133m×29m×7m	硫化氢	0.003	12	100
		氨	0.048	9	
		甲硫醇	0.0001	5	
污水处理站	58m×29m×6.3m	硫化氢	0.001	5	100
		氨	0.021	5	

### (3) 行业环境防护距离要求

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号), 新改扩建的生活垃圾焚烧发电类项目, 其环境防护距离不小于 300m。

### (4) 环境防护距离

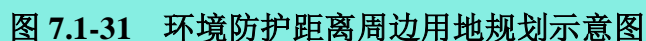
综上分析, 建议本项目执行以厂界为起点外扩 300m 的环境防护距离, 环境防护距离包络线示意图见图 7.1-30 及图 7.1-31。





图 7.1-30 环境防护距离包络线示意图





238

### 7.1.7 项目烟囱高度合理性分析

本项目拟新建 4 根高 120m、出口内径 2.4m 烟囱排烟，采用多筒集束式排放，按照烟气流量衡定计算出烟囱等效内径为 4.8m。预测结果表明，污染物在达到设计排放标准的排放情况下，最大落地浓度及对各环境保护目标的浓度增值较小，除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 因为本底值超标导致预测值出现超标现象外，其他烟气污染物在叠加本底浓度后均没出现超标现象，基本能够满足区域的环境空气质量要求。

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)中规定，新建工程排气筒出口烟气速度  $V_s$  不得小于风速  $V_c$  的 1.5 倍。

$$v_c = v \times (2.303)^{1/k} / \Gamma \left( 1 + \frac{1}{k} \right)$$

$$k = 0.74 + 0.19v$$

式中： $V$  — 排气筒出口高度处环境风速的多年平均风速  $m \cdot s^{-1}$ ；

$K$  — 韦伯斜度；

$\Gamma(\lambda)$ — $\Gamma$  函数， $\lambda = 1 + \frac{1}{k}$ 。

本项目新建烟囱高度为 120m，出口等效直径为 2.4m，当地多年平均风速为 2.3m/s。经计算，本项目出口烟气速度  $V_s$  为 15.1m/s， $V_c$  为 4.5m/s， $1.5V_c$  为 6.7m/s，因此  $V_s > 1.5V_c$ ，符合要求。

### 7.1.8 小结

综上分析，本项目运营期对区域环境空气质量的影响评价如下：

#### (1) 技改扩建前后浓度贡献影响评价

技改扩建前后对区域及环境保护目标最大贡献值对比预测分析表明：在设计工况下新厂比顺能厂的最大浓度贡献值均有较明显的削减，但新厂采用设计工况预测的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 年均浓度贡献值比顺能厂采用核准总量值预测的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>2</sub> 年均浓度贡献值有所偏高。总体而言，在本项目技改后新厂采用 120m 高烟囱排放烟气，较顺能厂现状采用 80m 高烟囱排放烟气，对区域及各环境保护目标的 最大地面浓度贡献值有一定的削减作用，有利于改善区域及各环境保护目标的环境空气质量现状。

#### (2) 技改扩建后正常工况影响

正常工况下，本项目排放的烟气污染物对预测范围内的网格点、敏感点的浓度预测贡献值均较小，在叠加本底浓度并减去削减值后除 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 日均值外其余各因子的预测值均未出现超标现象。从预测结果可见，本项目排放的颗粒物



日均值对区域的最大浓度贡献值占标率仅为  $\text{PM}_{10}$  0.3%、 $\text{PM}_{2.5}$  0.5%， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  叠加值超标的主要原因为本底浓度超标。

### (3) 技改扩建后事故工况影响

事故工况下，烟气污染物的排放浓度和排放量增加，短时间内污染物的最大 1 小时平均浓度预测浓度增值较正常工况有较大的增加，导致局部区域出现 Cd 的贡献值短时超标现象。类比《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2007），Cd 指标的工作场所时间加权平均容许浓度（以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度）为  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。东村的 Cd 最大事故小时浓度增值仅为  $0.00004\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于上述工业场所的限值浓度要求，且根据工程分析结果，事故排放持续时间不超过 4 小时。由此可判断在上述事故工况排放情况下，评价区域的敏感点人群不会因大气中的 Cd 短时间超标而引发健康问题。为保护区域的环境空气质量，项目运营期需加强设备的维护和运行管理，制定有效应急预案，避免出现事故排放现象。

(4) 在采取设计除臭方案及措施后，厂界恶臭污染物浓度能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新建厂界监控浓度要求。为尽可能减少厂区恶臭污染物对周边居民的影响，建议本项目设置以厂界为起点外延 300m 的环境防护距离，项目运营期环境防护距离内不得新建集中居民点和学校、医院等环境保护目标。

(5) 根据达标排放的预测分析评价结论和烟囱高度校核的对比分析结果，本项目烟囱设计高度为 120m 是较为合理的。

## 7.2 地表水环境影响分析

对于高浓度污水和低浓度污水，本项目厂内自设污水处理站，设置 1 套高浓度污水处理系统（渗滤液处理系统）和 1 套低浓度污水处理系统对各类废水进行分质处理，污水处理站出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）道路清扫、城市绿化标准后进中水池作为厂区内中水回用。

对于循环冷却水排水和一体化净水器排水等清下水，本项目拟经澄清处理满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后，通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

此外，高浓度污水处理系统在处理污水过程中最大产生 NF 纳滤浓缩液约 120t/d、RO 反渗透浓缩液约 49t/d，项目设计将 NF 纳滤浓缩液采取回喷焚烧炉处置方式，RO 反渗透浓缩液采取用作烟气处理石灰浆制备用水和炉渣冷却用水。

因此，本评价重点论证项目配套污水处理系统稳定达标的可行性和事故状态下如何确保污水仍可得到全量化处理。

### 7.2.1 设计处理工艺可行性分析

本项目拟设置两套污水处理系统，分质处理项目产生的污水。其中：低浓度污水处理系统采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”组合处理工艺生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水；高浓度污水处理系统采用“预处理+UASB+MBR+NF+RO”处理垃圾储坑产生的垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度有机废水。

所采用的污水处理工艺的每个环节都是已经验证的成熟技术，具有良好的保障性，设计出水水质可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）道路清扫、城市绿化、车辆冲洗标准，作为厂区中水回用。具体工艺分析详见 3.5.5 小节。

### 7.2.2 设计处理规模合理性分析

本项目设计低浓度污水处理系统处理规模 700m<sup>3</sup>/d，高浓度污水处理系统处理规模 750m<sup>3</sup>/d。

根据全厂水平衡核算，全厂低浓度污水处理系统进水量 661.7m<sup>3</sup>/d，高浓度污水处理系统夏季进水水量 610m<sup>3</sup>/d，冬季进水水量 460m<sup>3</sup>/d。可见，污水处理回用系统设计处理规模已考虑一定的冲积负荷，可满足对各类废水的处理要求。

### 7.2.3 清下水排放依托杏坛污水处理厂处理的可行性

本项目正常运营过程中产生约 468t/d 的循环冷却水排水和一体化净水器排水等清下水，这部分清下水拟经机械澄清处理满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后，通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

根据杏坛镇污水专项规划，目前杏坛镇已设有 3.6 万  $\text{m}^3/\text{d}$  的工业污水处理厂和 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$  的生活污水处理厂，近期生活污水处理厂将扩容至 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，远期工业污水处理厂将扩容至 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水处理厂将扩容至 14.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。杏坛镇规划污水管网及污水处理设施布置具体见图 7.2-1。

从上图可以看出，本项目选址距离杏坛镇污水处理厂仅约 10km，近期规划实施的污水收集管网已覆盖至七滘工业区，距离本项目厂区仅约 3km 远，而本项目外排废水量仅约 468t/d，只需铺设一条小管径专用排水管即可接入杏坛镇市政污水管网，因此本项目清下水排放依托杏坛污水处理厂进行处理是可行的。

#### 7.2.4 事故应急措施保障能力分析

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时间一般为 3~5 天。本项目进入垃圾渗滤液处理回用系统处理的最大废水量约为 610 $\text{m}^3/\text{d}$ 。项目在垃圾储坑下设有有效容积 900 $\text{m}^3$  的垃圾渗滤液收集池，污水处理系统中垃圾渗滤液调节池的容积达到 6000 $\text{m}^3$ ，即垃圾渗滤液收集池和调节池可存放超过 5 天的垃圾渗滤液量，这可以保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，待处理设施恢复正常后再进行处理，有效提高了厂区废污水处理的保障能力，避免出现垃圾渗滤液的故事性排放现象。

综上所述，本项目配套的污水处理系统工艺成熟稳定、处理设施保障能力充裕，无论在正常工况或者出现故障检修的情况下，本项目产生的污水均能得到全量化处理，确保不出现事故外排导致对附近区域地表水环境产生影响。

### 7.3 地下水环境影响预测与评价

根据本项目的工程特点及污染物排放特征，分析本项目运营期正常工况下污染物正常排放时对地下水水质的影响，重点预测非正常工况下渗滤液事故渗/泄漏时所携带的污染物质进入到地下水系统中对地下水水质产生的影响程度。

#### 7.3.1 正常工况地下水环境影响分析

本项目自设厂内污水处理站，设置完善的污水处理系统对项目产生的各类废水进行分质处理后回用。项目运营期间可能对地下水造成污染的主要源是垃圾渗滤液收集和处理过程中可能导致的垃圾渗滤液渗漏影响、固体废物堆存可能导致的固体废物淋滤液渗漏影响。





图 7.2-1 杏坛镇规划污水管网及污水处理设施布置图



### (1) 垃圾渗滤液对地下水环境的影响

为防止垃圾渗滤液等高浓度废水出现渗漏污染地下水，本项目对产生及存储渗滤液等高浓度废水的建筑及设施采取了严密的防腐防渗处理：

垃圾焚烧发电厂垃圾卸料厅、垃圾储坑均为钢筋混凝土结构，其底部和四壁采用防渗混凝土、内壁采用重防腐处理。

垃圾储坑的防腐是垃圾焚烧发电厂的设计重点和难点，拟采用内、外两重防护措施：一是保证钢筋混凝土自身的抗渗能力，二是在垃圾储坑表面做防腐面层。具体防腐防渗设计见表 7.3-1。

**表 7.3-1 垃圾储坑的防腐防渗措施**

部位 序号	垃圾储坑、渗滤液收集池、渣池侧 壁（由内到外）	垃圾储坑、渗滤液收集池、渣池底部 （由上到下）
1	环氧玻璃钢（两布三涂）	环氧玻璃钢（两布三涂）
2	环氧砂浆	环氧砂浆
3	环氧玻璃钢（两布三涂）	环氧玻璃钢（两布三涂）
4	水泥基渗透结晶	细石混凝土面层
5	防水抗渗钢筋混凝土墙	聚合物水泥基防水涂膜
6	水泥砂浆保护层	水泥基渗透结晶
7	聚合物水泥基防水涂膜	防水抗渗钢筋混凝土底板
8	水泥砂浆	水泥砂浆找平层
9	聚苯板	聚合物水泥基防水涂膜
10		混凝土垫层
11		素土压实
备注：以防水抗渗钢筋混凝土墙、底板为分界，内部为防腐工程；外部为防水工程。		

垃圾渗滤液收集沟、垃圾渗滤液收集池、渣池和渗滤液处理站内厌氧池、调节池均与采用同垃圾坑相同的防渗防腐方式。

可见，项目针对垃圾渗滤液的收集处理设施，设计了严密的防腐防渗措施，可以有效避免发生渗漏现象，正常工况下不会对评价区域地下水环境造成不良影响。

### (2) 固废淋滤液对地下水环境的影响

本项目运营期产生的固体废物主要是焚烧炉渣和飞灰。

本项目产生的炉渣在厂内进行制砖综合利用。厂区炉渣制砖车间按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001 及其 2013 年修改单）设计做好防渗处理，基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

本项目在厂内设置飞灰固化车间，对产生的飞灰采用螯合剂+水泥固化进行稳定化处理，并在车间内临时堆放，通过检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标

准》（GB16889-2008）规定的入场要求后，送至卫生填埋场专区填埋处置。飞灰固化车间的固化飞灰堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及其 2013 年修改单）设计做好防渗处理，基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

### 7.3.2 事故工况地下水环境影响预测评价

事故状态对地下水水质的影响主要是考虑废水渗/泄漏时所携带的污染物质下渗通过包气带进入到地下水系统中可能会对地下水产生的影响。

#### （1）水文地质概念模型

由于未经处理的垃圾渗滤液污染物浓度极高，为了分析厂区内由于突发事故影响导致的垃圾渗滤液渗漏进入地下水后运移对周边地下水环境造成的影响，通过水文地质条件概化，构建水文地质模型如下：

##### 1) 模拟范围

本次模拟范围为本项目所在次级水文地质单元，范围面积约为  $2.5\text{km}^2$ 。

##### 2) 含水层概化

根据相关钻探数据，可将本区域地下水含水层纵向概化为一层，含水岩组为第四系淤泥质粉砂孔隙水，水平方向概化为均质各向同性含水介质。

##### 3) 边界条件处理

模型的水平边界：模型的西北部为象山地下水分水岭，边界概化为零流量边界（隔水边界），北部和西部分别为甘竹河和西江，可以概化为一类水头边界，东部为人为边界，因为其基本与地下水流动方向一致，可以概化零流量边界（隔水边界）。

模型的垂向边界：考虑到含水层为承压含水层，上部有相对较厚的相对隔水层，同时降雨补给和蒸发排泄在数量级上一致，因而可以忽略上部对含水层的补给。模型下边界为基岩，设置为隔水边界。

#### （2）地下水流动数值模拟

##### 1) 数学模型

由于受河流边界控制作用，同时该地区地下水开采几乎可以忽略不计（地下水用水比例平均为 3.75%），因此在多年天然状态下承压含水层的水位波动很小，可以认为达到了稳定状态。本次将地下水流动系统概化为稳定流动系统，可用下列微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} 0 = \frac{\partial}{\partial x} \left( Kh \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( Kh \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + P \\ h(x, y) \Big|_{\Gamma_1} = h_c(x, y) \\ \left( Kh \frac{\partial h}{\partial x} \right) \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y) \end{cases}$$

式中：h—为地下水水位标高（m）；

K—为地下水水平渗透系数（m/d）；

K<sub>z</sub>—为地下水垂向渗透系数（m/d）；

P—为源汇项强度（m/d），包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量；

h<sub>c</sub>—为含水层边界的水位标高（m）；

q—为侧向单宽补排量（m<sup>2</sup>/d），流入为正，流出为负，隔水边界为0；

Γ<sub>1</sub> 和 Γ<sub>2</sub>—为地下水第一类和第二类边界。

## 2) 模拟软件选择

本次工作采用 GMS 模拟系统中的 MODFLOW 和 MT3D 建模。MODFLOW 是美国地质调查局于 80 年代开发出的一套专门用于孔隙介质中地下水流动的三维有限差分数值模拟软件。MODFLOW 自从问世以来，由于其程序结构的模块化、离散方法的简单化和求解方法的多样化等优点，已被广泛用来模拟井流、河流、排泄、蒸发和补给对非均质和复杂边界条件的水流系统的影响。MT3D 可以用来模拟可溶性污染物在地下水中的对流、弥散、扩散作用和一些基本的化学反应过程，能够有效处理各种边界条件和外部源汇项。模型中的化学反应主要是一些比较简单的单组分反应，包括平衡或非平衡状态的线性或非线性吸附作用、一阶不可逆反应(如生物降解等)和可逆的动态反应等。GMS 是美国 Brigham Young University 的环境模型研究实验室和美国军队排水工程试验工作站在综合 MODFLOW、FEMWATER、MT3DMS、RT3D、SEAM3D、MODPATH、SEEP2D、NUFT、UTCHEM 等已有地下水模型的基础上开发的一个综合性的、用于地下水模拟的图形界面软件。GMS 整合了 MODFLOW 和 MT3D 的核心计算模块，并开发了友好的人机交互界面，是地下水流动数值模拟和污染物迁移评价的有力工具。

## 3) 网格剖分

根据 GMS 的要求，对研究区进行矩形网格剖分，平面上按 10m×10m 正方形网格将计算区域剖分为 290 行、308 列，有效单元格共 44480 个网格，模型剖分示意图见图 7.3-1~7.3-3。

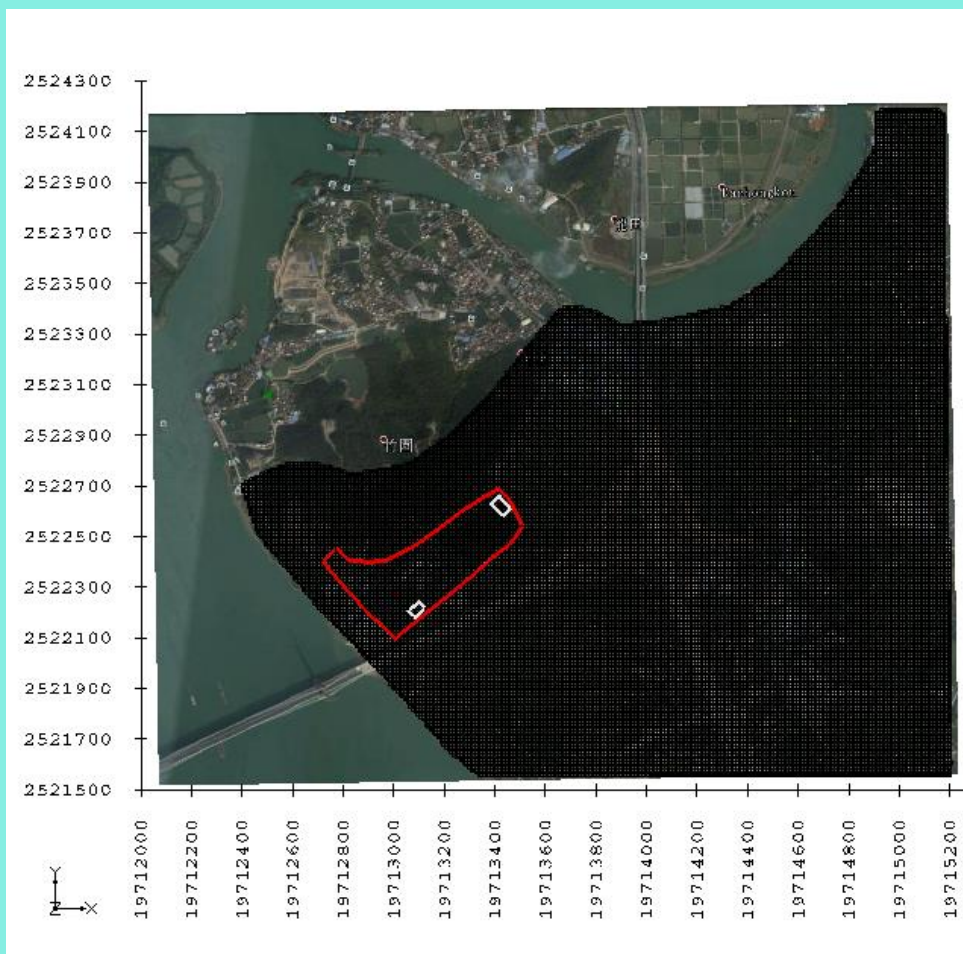


图 7.3-1 模型剖分示意图

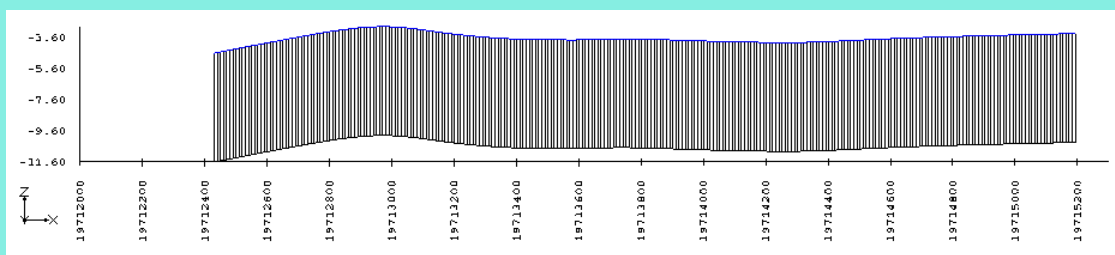


图 7.3-2 垂向剖分示意图（横向）

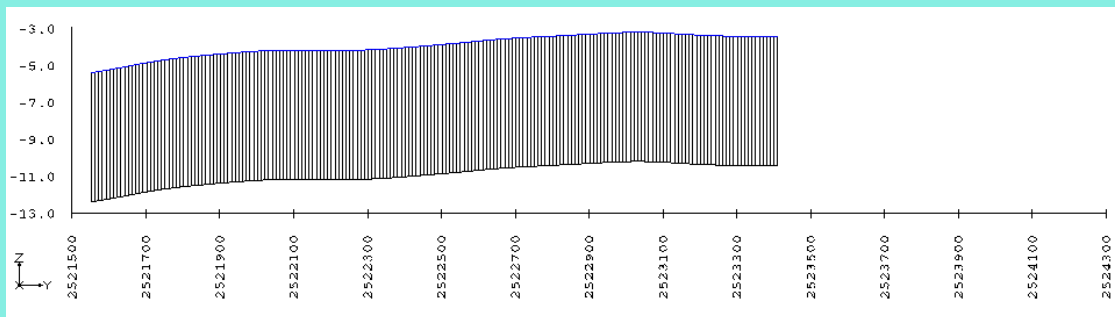


图 7.3-3 垂向剖分示意图（纵向）



图 7.3-1 上红色方框表示项目场地范围，污染源的位置在图上用两个白色方框表示，其中，北部矩形框表示主厂房垃圾贮坑和污水处理站的位置，预测污染物为  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  和  $\text{NH}_3\text{-N}$ ，南部矩形框表示飞灰固化物（炉渣）填埋区的位置，预测污染物为  $\text{Pb}$ 。

建模过程中，将含水系统概化为单一含水层。剖分后垂向上的结构关系如图 7.3-1 及图 7.3-2 所示。

#### 4) 稳定地下水场结果

根据勘察结论，含水层的渗透系数取  $2.70 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，水头边界根据实际测量给定。图 7.3-4 显示了承压含水层的稳定水头，可以看到地下水整体流向是由北向南，这与实际的调查结果一致。

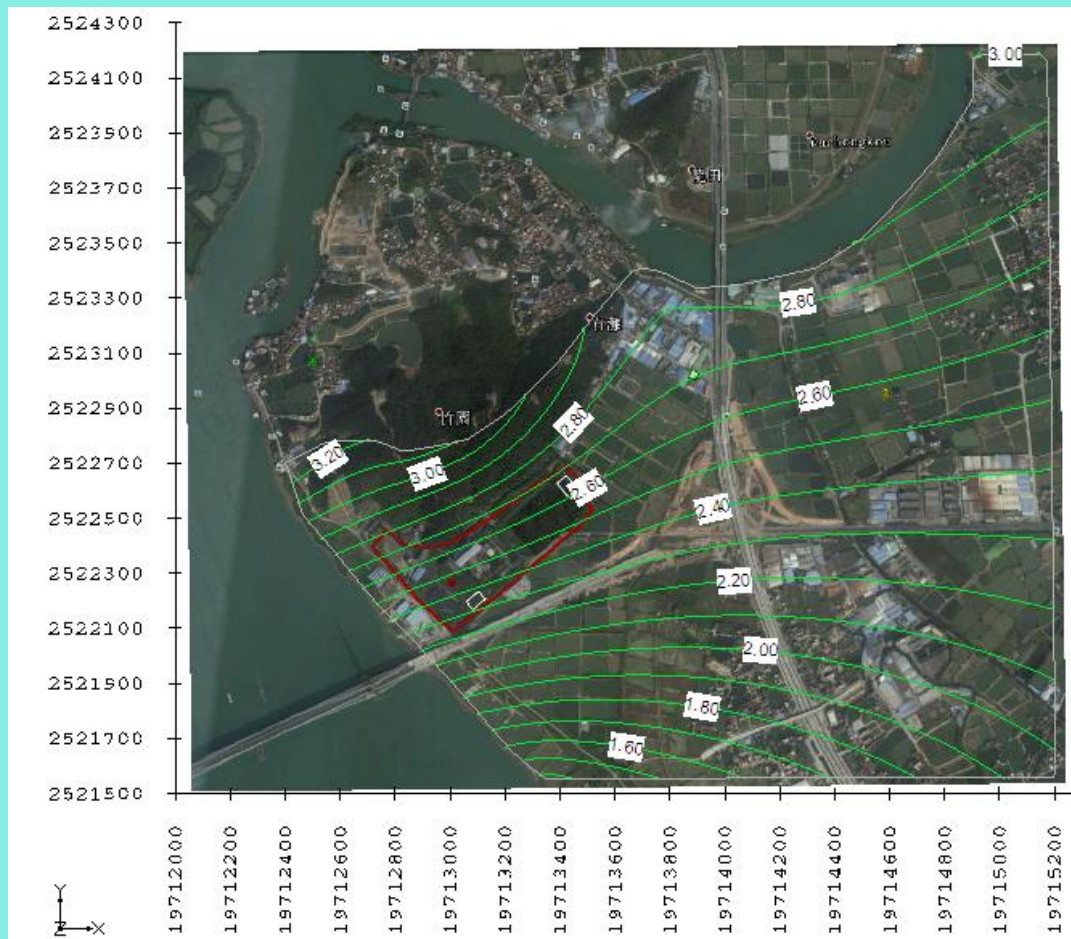


图 7.3-4 地下水等水线图

### (3) 污染物迁移数值模拟

#### 1) 数学模型

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，仅考虑污染物运移过程中对流、弥散作用。这样选择的理由是：①有机污

染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。②从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。③保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nCv_i) \pm C'W$$

其中：

$\alpha_{ijmn}$  -- 含水层的弥散度；

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

$V_m$  ,  $V_n$  — 分别为  $m$  和  $n$  方向上的速度分量；

$|v|$  — 速度模；

$C$  — 模拟污染质的浓度 (mg/L)；

$n_e$  — 有效孔隙度；

$C'$  — 模拟污染质的源汇浓度 (mg/L)；

$W$  — 源汇单位面积上的通量；

$V_i$  — 渗流速度 (m/d)；

$C'$  — 源汇的污染质浓度 (mg/L)。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。在识别后的水流模型基础上结合模拟区岩性及网格剖分的大小，对污染质运移的弥散参数进行识别，通过计算模拟区含水层纵向弥散度为 50 m，横向弥散度为纵向弥散度的 0.2 倍。

本次模拟，根据项目区的位置，确定主要污染源分布位置，选定优先控制污染物，按正常工况和事故工况两种情况下，分别对地下水污染物在不同时段的扩散范围、超标范围和对敏感目标的影响进行模拟预测。本次预测按照  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  和  $\text{Pb}$  的Ⅲ类标准 (20mg/L、0.2mg/L 和 0.05mg/L) 进行统计。

## 2) 模拟时间确定

根据本项目运行周期是 30 年，因此模拟预测时间设置为 30 年，时间步长模拟器会根据计算过程自动调整，最大时间步长控制在 30 天。

## 3) 污染物泄露速率评价

污染物发生泄露，首先要穿过上部的粘土等相对隔水层，然后进入地下水系统。最大泄露速率可以根据达西定律估算，假设污染物在地表附近集聚，其与含水层的垂直距离约为 6 m，计算垂向水力梯度为 0.23，垂向渗透率取淤泥、淤泥质土  $3.55 \times 10^{-8} \text{cm/s}$  计算，得到单位水平面积的泄露速率为  $7.16 \times 10^{-6} \text{m/d}$ 。

#### 4) 事故源强

根据项目总图布置及工程分析内容，拟定本次地下水事故预测排放源强具体见表 7.2-30。

**表 7.2-30 地下水事故预测排放源强一览表**

事故污染源	下渗系数 (m/d)	泄漏面积 (m <sup>2</sup> )	污水渗漏量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物类型	最高浓度 (mg/l)	渗漏量 (kg/d)
渗滤液处理系统渗漏	$3.0672 \times 10^{-5}$	6500	4.65	COD	50000	105
				NH <sub>3</sub> -N	2000	4.2
飞灰固化物堆场渗漏	$3.0672 \times 10^{-5}$	3150	2.25	Pb	0.25	0.026

#### 5) 预测结果

预测时设定污染物源强 COD<sub>Cr</sub>=50000mg/L、NH<sub>3</sub>-N=2000mg/L、Pb=0.25mg/L，达标值 COD<sub>Cr</sub>=20mg/L、NH<sub>3</sub>-N=0.2mg/L、Pb=0.05mg/L。污染物泄露面积根据项目工程平面分布图进行量算。

此情景条件下的地下水污染扩散模拟结果见表 7.2-31 和图 7.3-5~7.3-16。

**表 7.2-31 污染物运移扩散面积统计表**

预测年限 (年)	COD <sub>Cr</sub> 污染晕面积 (m <sup>2</sup> )	NH <sub>3</sub> -N 污染晕面积 (m <sup>2</sup> )	Pb 污染晕面积 (m <sup>2</sup> )
5	9198	14999	100
10	17140	26531	1482
20	31907	48936	3566
30	47626	75238	5579



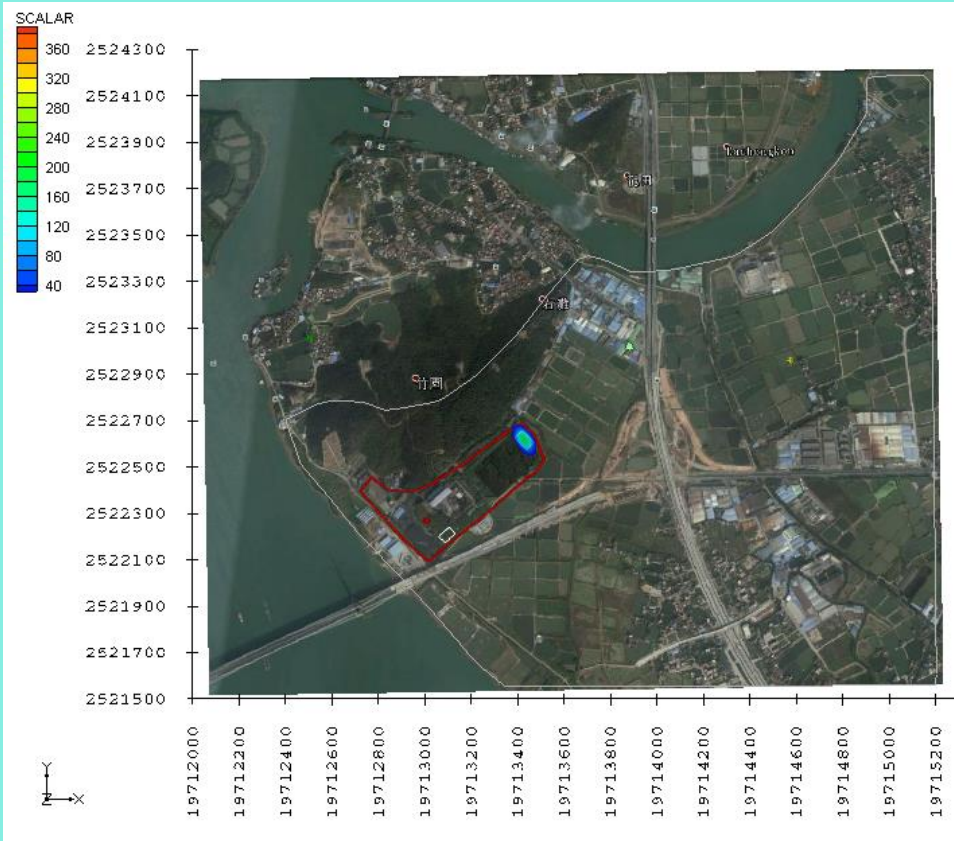


图 7.3-5 5 年后 COD<sub>Cr</sub> 扩散范围

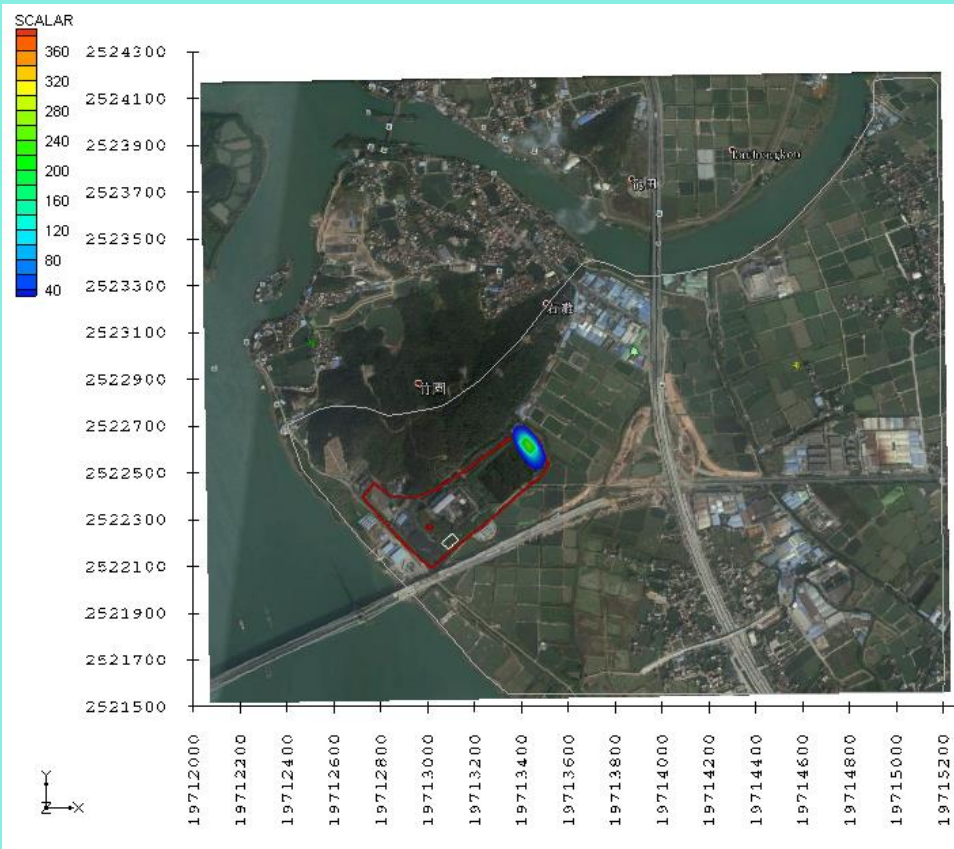


图 7.3-6 10 年后 COD<sub>Cr</sub> 扩散范围



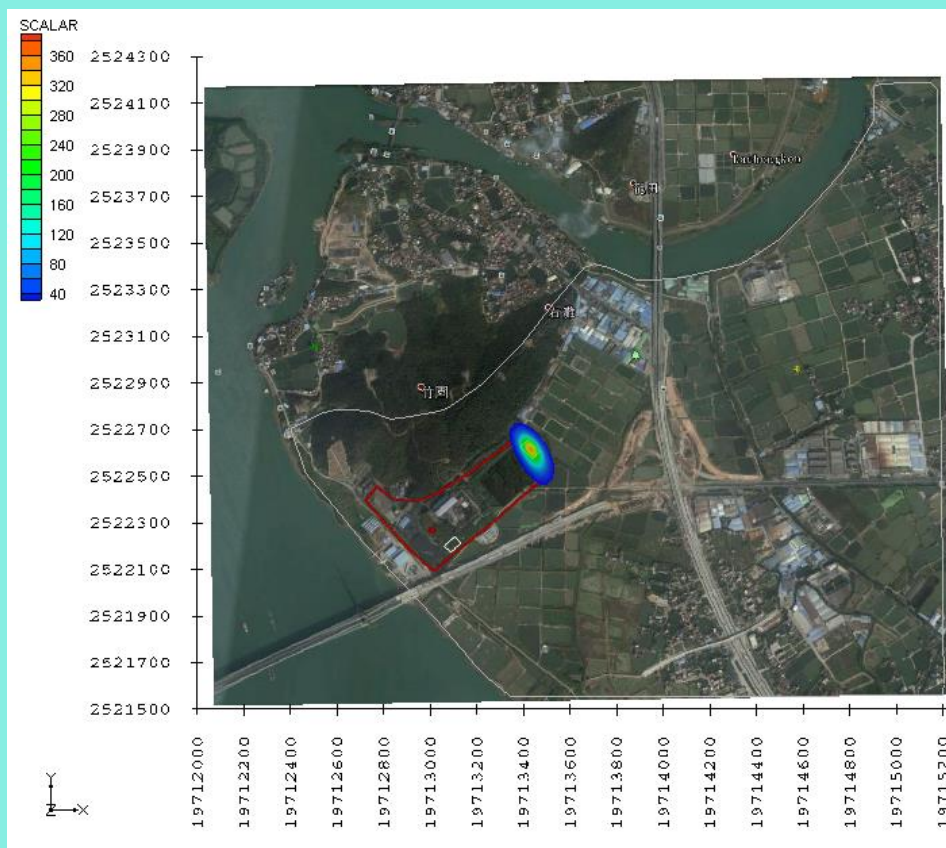


图 7.3-7 20 年后  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  扩散范围

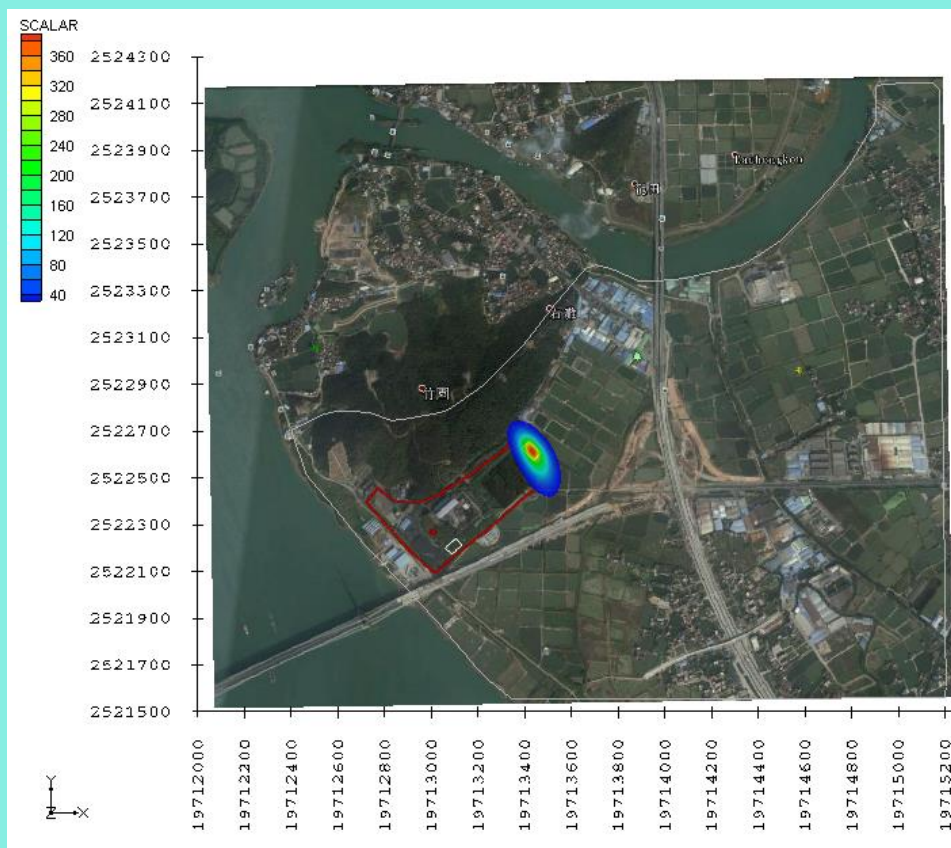


图 7.3-8 30 年后  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  扩散范围

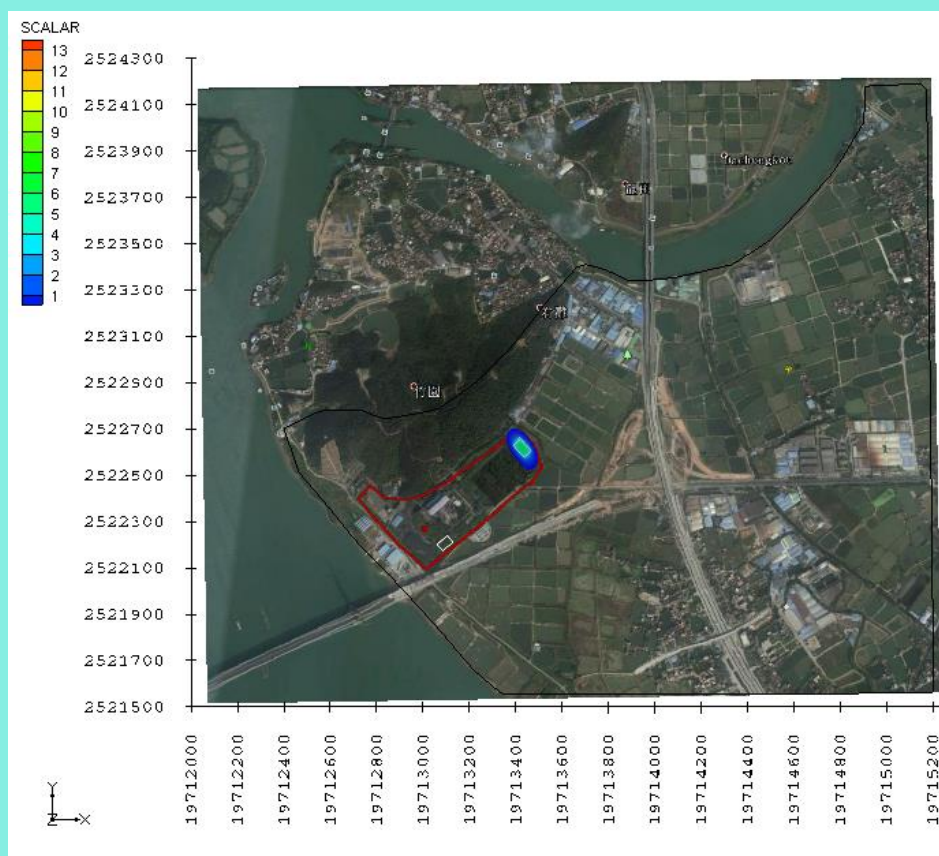


图 7.3-9 5 年后  $\text{NH}_3\text{-N}$  扩散范围

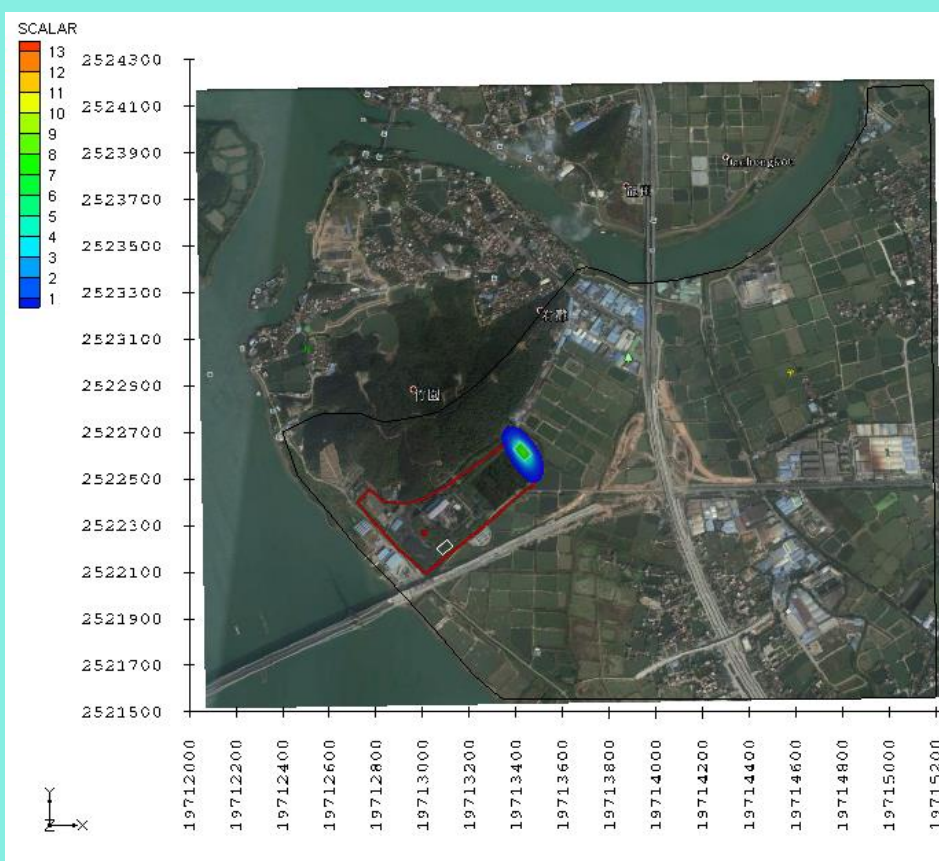


图 7.3-10 10 年后  $\text{NH}_3\text{-N}$  扩散范围



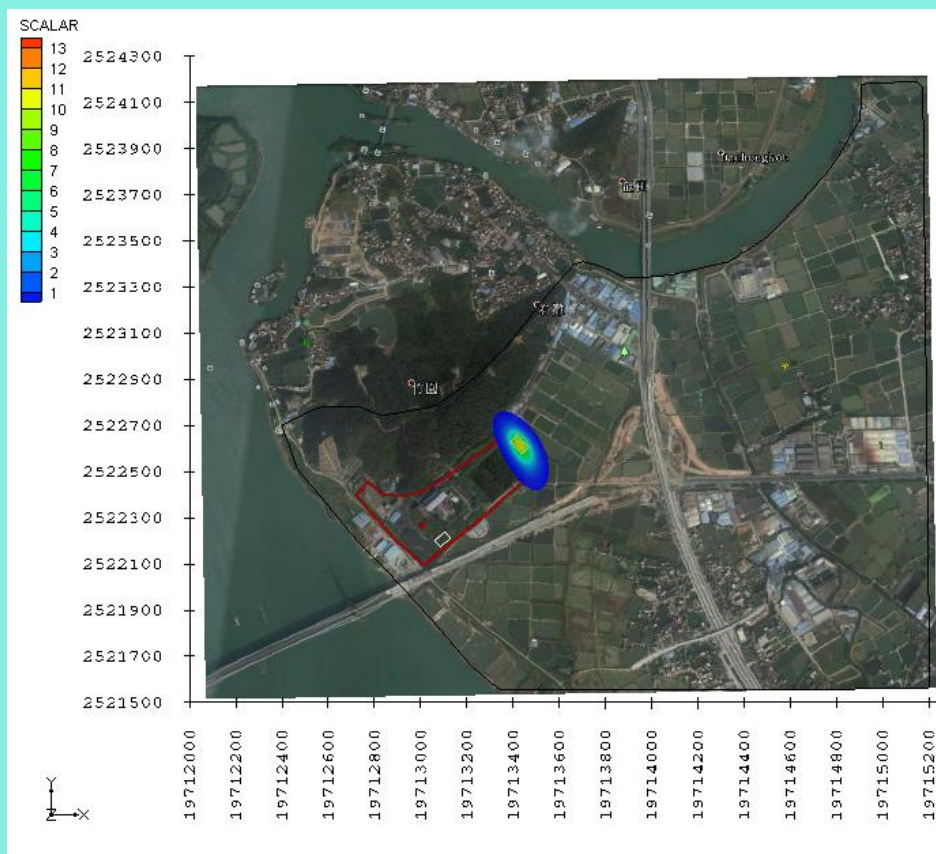


图 7.3-11 20 年后  $\text{NH}_3\text{-N}$  扩散范围

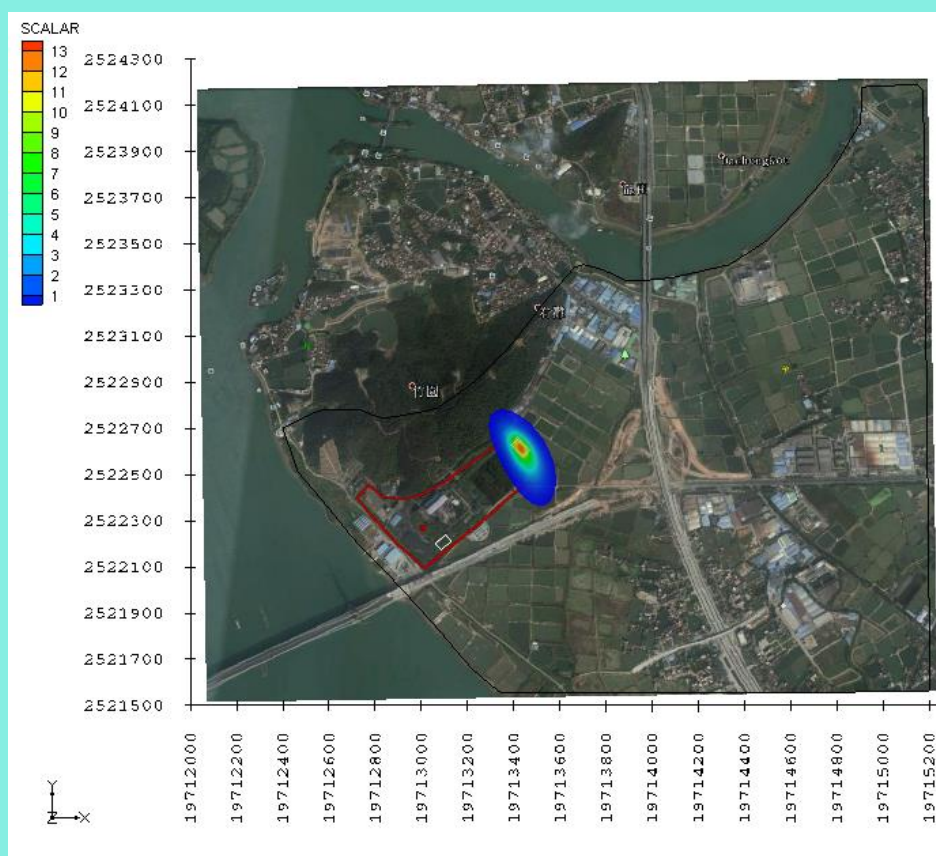


图 7.3-12 30 年后  $\text{NH}_3\text{-N}$  扩散范围

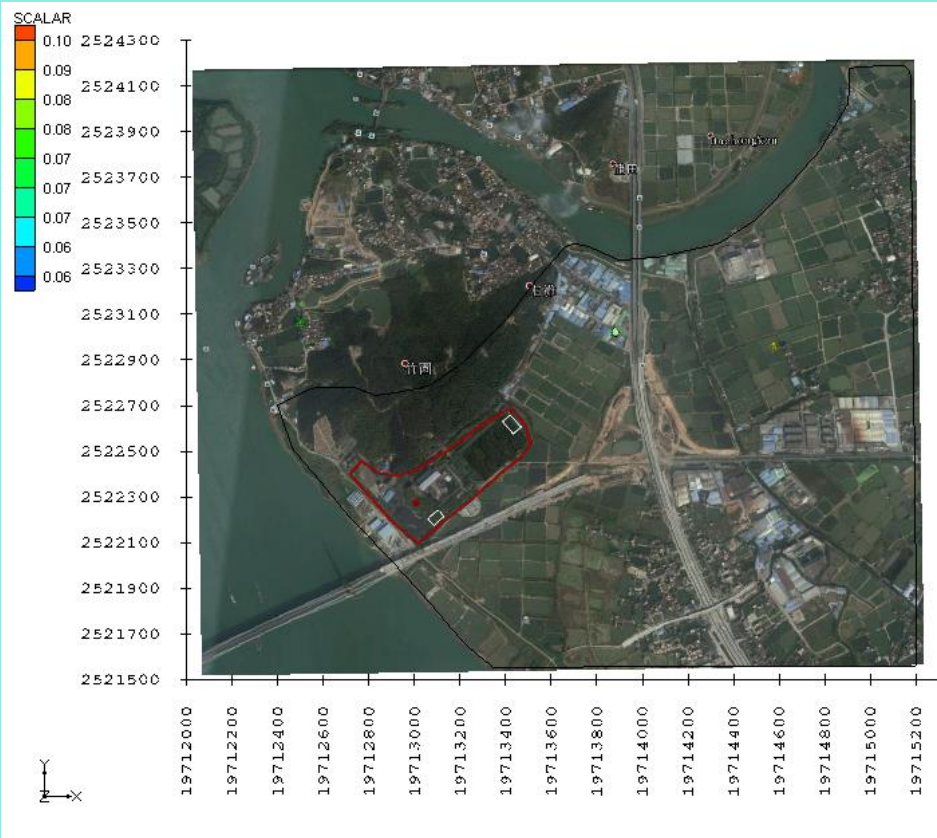


图 7.3-13 5 年后 Pb 扩散范围

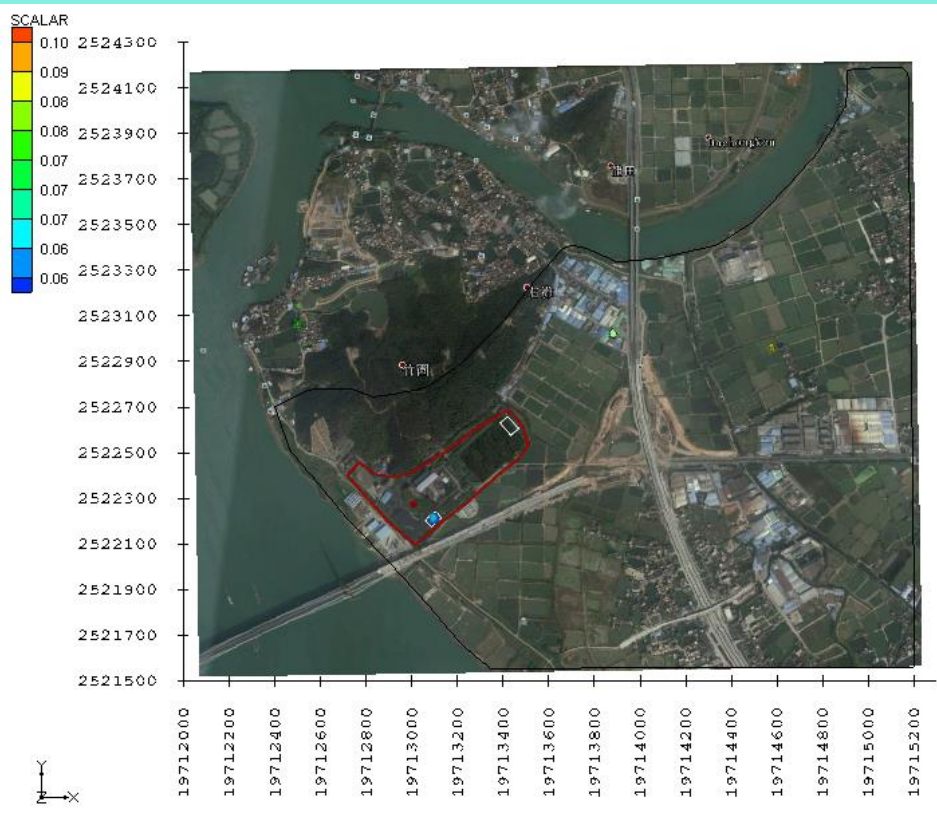


图 7.3-14 10 年后 Pb 扩散范围



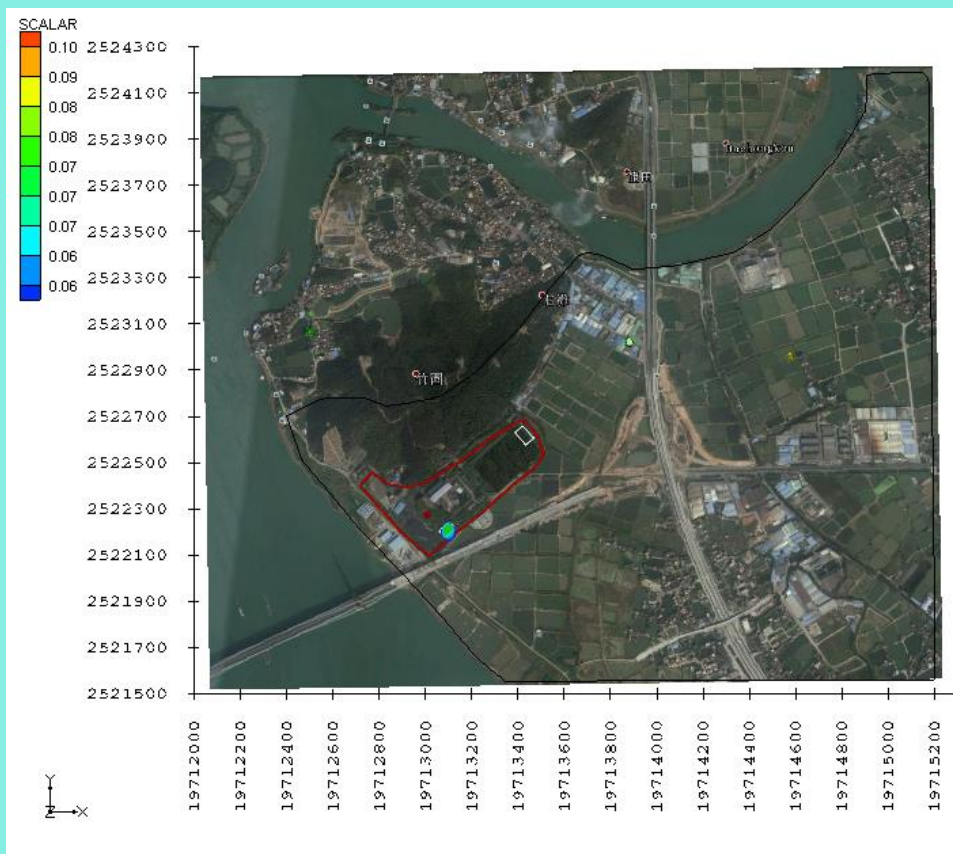


图 7.3-15 20 年后 Pb 扩散范围

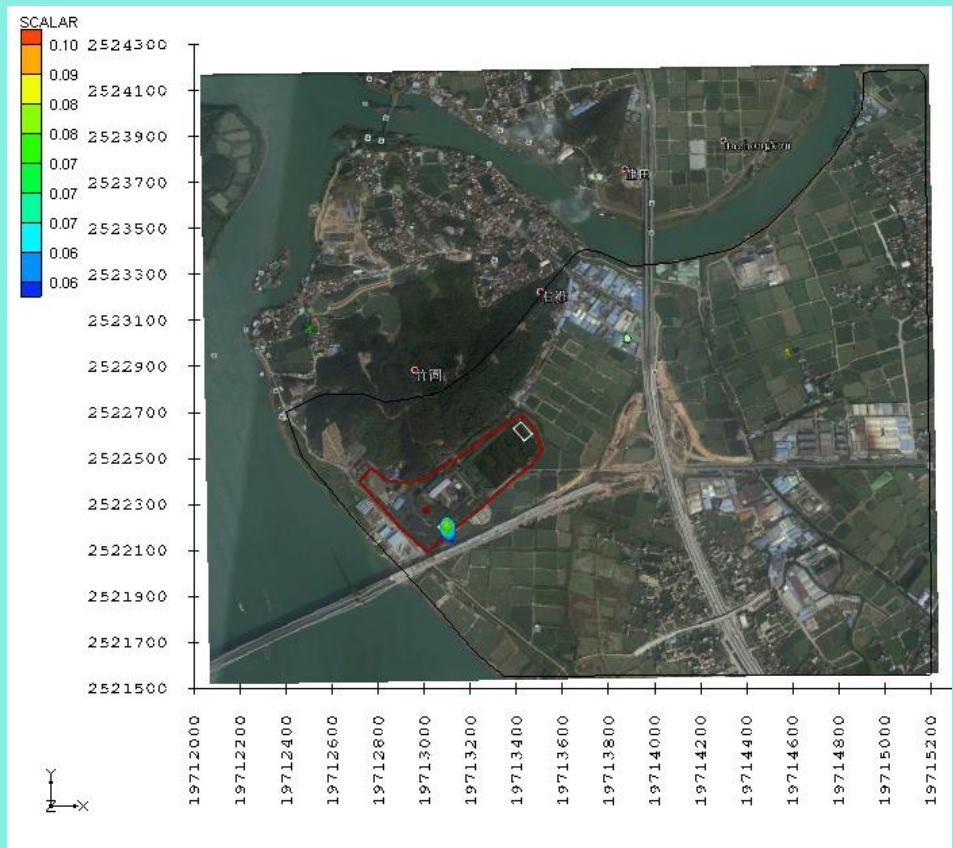


图 7.3-16 30 年后 Pb 扩散范围

预测结果表明：泄露发生后， $\text{COD}_{\text{Cr}}$  和  $\text{NH}_3\text{-N}$  污染物影响范围逐渐增大，且主要向项目场地东南方向迁移扩散。模拟期内， $\text{COD}_{\text{Cr}}$  最大污染影响范围为  $47626\text{m}^2$ ，30 年晕最大运移距离为 363 m； $\text{NH}_3\text{-N}$  最大污染影响范围为  $75238\text{m}^2$ ，30 年晕最大运移距离为 451m。由于 Pb 的初始浓度值很小（仅  $0.25\text{mg/L}$ ），进入地下水中后很快被稀释，导致 Pb 污染晕范围很小，在泄露 5 年后的扩散范围图上几乎看不到污染晕，模拟期最大污染影响范围为  $5579\text{m}^2$ ，30 年晕最大运移距离仅 112m。

可见，虽然污染物的浓度水平较高，但是由于场地基础层属于粘土隔水层，防渗条件较好，污染物向下游地下水的迁移比较缓慢。如能及时排查事故，并采取有效的控制和恢复措施，不会对区域地下水环境造成不良影响。

## 7.4 固体废弃物环境影响分析

### （1）炉渣

本项目运营期间炉渣产生量约为 23.58 万 t/a，焚烧炉渣属一般固体废弃物，焚烧炉产生的炉渣暂存于渣坑中，经冷却后送炉渣制砖车间进行制砖综合利用，不会直接排放到外环境。根据同类项目运营经验，焚烧炉渣在进行制砖综合利用过程中仍会产生约 7% 的残渣不能利用，即约 1.65 万 t/a，这部分残渣拟送高明白石坳生活垃圾卫生填埋场填埋处置。

厂区炉渣制砖车间按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001 及其 2013 年修改单）设计做好防渗处理，基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

### （2）飞灰

本项目运营期间飞灰产生量约为 4.18 万 t/a，在厂内设置飞灰固化车间，对产生的飞灰采用螯合剂+水泥固化进行稳定化处理，飞灰固化稳定物产生量约为 5.73 万 t/a。固化飞灰在车间内临时堆放，通过检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求后，送至卫生填埋场专区填埋处置。飞灰固化车间的固化飞灰堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及其 2013 年修改单）设计做好防渗处理，基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

### （3）厂内其他固废

本项目运营过程中厂区污水处理站会产生一定量的污泥，员工也会产生少量的生活垃圾，布袋除尘器滤袋定期更换产生废滤袋，垃圾焚烧炉停炉检修时排气

所设的活性炭吸附器经使用后会产生少量废活性炭，这些废活性炭最终将随垃圾一同投入焚烧炉进行焚烧处置。

上述厂区其他固废均送入垃圾储坑，与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧。

## 7.5 声环境影响分析

### 7.5.1 预测内容

本项目运营期将对厂区四周声环境产生不同程度的影响。考虑到本项目运营期厂界附近无声环境环境保护目标，本评价声环境影响预测内容主要包括：

(1) 预测项目正常运营时产生的设备噪声对各厂界的噪声影响。

(2) 预测锅炉房排气管排气噪声对周边环境的影响。

### 7.5.2 噪声源强

本项目生产系统主要高噪声设备类型分别为水泵、引风机、冷却塔、空压机、鼓风机、汽轮机、发电机和锅炉排气阀等。

通过工程分析及相关调查分析表明，生产中的高噪声设备基本上都采取了控制措施，如对鼓风机采取消音、隔音措施；锅炉点火时排气产生的噪声达 130dB(A) 左右，在安装双层消音器后，消音效果明显，排气时的噪声得到很好的控制；为了治理噪声污染，生产中的设备绝大部分布置于室内，对车间外环境的噪声可得到有效控制。本项目主要噪声设备见表 7.5-1。

表 7.5-1 厂区主要噪声源一览表

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)	工况
汽轮发电机组	105~110	室内	~85	连续
空气压缩机	90~95	室内	~80	连续
送风机	85~90	室内	~75	连续
引风机	85~90	室内	~75	连续
搅拌机	80~90	室内	~75	连续
安全阀	95~110	室内	~90	间断
锅炉排汽（瞬时）	95~130	安装消声器	100	瞬时
冷凝器	85~95	室内	~70	间断
冷却塔	83~86	室外、在水池上面设吸音装置	75	连续
垃圾吊车	80~90	室内	~70	间断
废渣吊车	80~90	室内	~70	间断
废渣输送带	80~90	室内	~70	间断
振打设备	75~80	室内	~70	间断
垃圾运输车辆	76~85	限速	~75	间断

### 7.5.3 预测模式

本项目主要噪声源分为两类：一类为室外点声源，另一类为室内面源。根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009)，本评价拟采用的噪声预测模式如下：

- (1) 计算某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：  $L_{p1}$  — 某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

$L_w$  — 某个声源的倍频带声功率级，dB；

$r_1$  — 室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

$R$  — 房间常数， $m^2$ ；

$Q$  — 方向性因子。

- (2) 计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{pij}} \right]$$

- (3) 计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

- (4) 将室外声级和透声面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（S）处的等效声源的倍频带声功率级：

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中：  $S$  — 透声面积， $m^2$ 。

- (5) 如预测点接近声源处，但不能满足声源条件时，需按线声源或面声源模式计算。

- (6) 计算总声压级

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ ，第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_j$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为：

$$Leqg = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left[ \sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1L_{Si}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1L_{Aj}} \right] \right)$$

式中：  $t_j$  — 在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s；

$t_i$  — 在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间，s；



$T$  — 用于计算等效声级的时间, s;

$N$  — 室外声源个数;

$M$  — 等效室外声源个数。

## 7.5.4 预测结果及评价

### (1) 正常情况下

本项目投产后,在采取降噪措施后,项目正常运营情况下设备运转噪声对厂界噪声贡献值见图 7.5-1,对各厂界的最大贡献值统计结果见表 7.5-2。



图 7.5-1 正常工况噪声影响预测结果

表 7.5-2 运营期正常情况下厂界噪声预测值

预测点位	最大贡献值 (dB(A))
东厂界	32.5
南厂界	43.7
西厂界	28.0
北厂界	37.6

由上表可以看出,本项目运营期正常工况运行时,厂区各厂界最大噪声贡献值范围为 28.0~43.7dB(A),可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值(昼间 60dB(A)、夜间 50 dB(A))的要求。

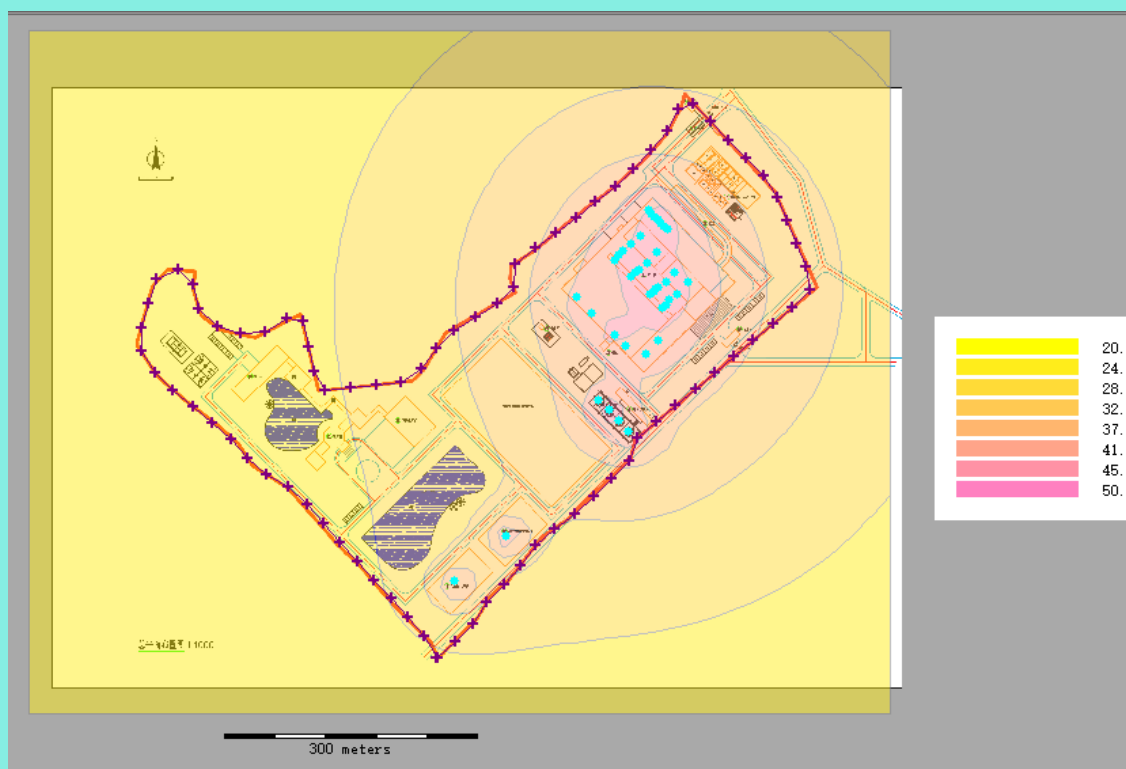
### (2) 非正常情况

本项目的噪声非正常排放,按一台锅炉对空排气噪声产生的计算,为降低锅

炉排气噪声的影响，拟在锅炉排空门加装消声措施较好的消声器，可将噪声控制在 100dB(A)以下。非正常运营情况下设备运转噪声对厂界噪声贡献值见图 7.5-2，对各厂界的最大贡献值统计结果见表 7.5-3。

**表 7.5-3 非正常情况下噪声贡献值**

预测点位	最大贡献值 (dB(A))
东厂界	34.9
南厂界	43.9
西厂界	29.1
北厂界	39.2



**图 7.5-2 非正常工况噪声影响预测结果**

由上表可以看出，在锅炉排空时，对厂界噪声贡献值有明显增加，但由于锅炉排空属于偶发噪声，因此本项目锅炉排空时厂界噪声也能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值（昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)，夜间偶发噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)）的要求。

### （3）对周边居民点的影响

根据现场调查可知，目前距离厂区最近的居民敏感点距离厂界也超过 400m 远，厂界周边 300m 范围内也没有规划居民点，因此本项目运营期设备运行噪声不会对附近居民敏感点造成影响。

### （4）小结

综上预测及分析结果，本项目在采取设计的噪声控制措施后，厂区正常运行的设备噪声以及锅炉排空噪声对各厂界的噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求，同时不会对厂界外周边居民敏感点产生影响。

## 7.6 生态环境影响分析

### 7.6.1 项目占地生态影响分析

本项目为在已规划环境设施用地内对现有项目的技改扩建工程，项目场地占地面积较小，生态系统结构较为简单，物种和数量不丰富，占地范围不涉及敏感区，项目建设产生的生态影响较小。

### 7.6.2 二噁英累积影响分析

1998年，WHO根据所取得的最新毒理学研究成果，尤其是对神经系统和内分泌系统的毒性效应研究成果，规定二噁英的每日TEQ耐受量(TDI)为1~4pg/(kg/d)，但是WHO最终目标是将人体摄入二噁英TEQ的量减少到1pg/(kg/d)之下。《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。计算吸入污染物日均暴露剂量 $CDI_{ij}$ ，mg/（kg•d），采用如下计算公式：

$$CDI_{ij} = C_{air} \cdot L_{in} \cdot \eta_{air} / BW$$

式中： $C_{air}$  暴露点空气中有毒有害物质的浓度，mg/m<sup>3</sup>； $L_{in}$  人体每天吸入的空气量，m<sup>3</sup>/d； $\eta_{air}$  吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比，%；BW 暴露人群质量，成人平均为70kg，儿童平均为16kg。

通常认为我国一个成年人每天吸入空气10~15m<sup>3</sup>，本次计算从保守的角度出发，根据儿童与成年人的不同特征人群计算，成年人每天的吸入空气以15m<sup>3</sup>计，儿童以10m<sup>3</sup>计，通过呼吸道吸入人体的二噁英以100%被人体吸收，二噁英的浓度以最大小时落地浓度0.0286pg/m<sup>3</sup>（正常）和0.20pg/m<sup>3</sup>（事故）作为暴露点空气中的有毒有害物质浓度分别进行计算，采用上述公式计算可得成年人与儿童的通过呼吸道的摄入量如表7.6-1所示。

表 7.6-1 不同人群的通过呼吸道的二噁英摄入量分析 单位：pg / (kg/d)

工况	不同人群	呼吸道摄入量	WHO限值	环发82号文要求	是否超标
正常	成年人	0.006	—	0.4	符合要求
	儿童	0.018			符合要求

工况	不同人群	呼吸道摄入量	WHO限值	环发82号文要求	是否超标
事故	成年人	0.043	1	4	符合要求
	儿童	0.125			符合要求

由表 7.6-1 可以看出，不论是在正常还是在事故排放情况下，从保守角度考虑计算的人群二噁英摄入量均远低于 WHO 和环发 82 号文提出的人体耐受摄入量限值的要求。

### 7.6.3 重金属累积影响分析

#### (1) 重金属大气沉降通量计算

重金属大气沉降包括干沉降量和湿沉降量两部分，本项目重金属大气污染源主要来自焚烧炉排放的烟气。本项目烟气净化系统采用“半干法脱酸+烟道石灰喷射（干法脱酸）+烟道活性炭喷射+布袋除尘”组合工艺，有效捕集粒径范围为 $\geq 0.5\mu\text{m}$ ，因此，烟气经净化后，绝大部分颗粒物（烟尘）沉降主要以湿沉降为主，因此本次预测计算以干沉降占 20%，湿沉降占 80%。假设本项目排放的重金属干沉降累积量为 Q，则有：

$$R=2Q \text{（干沉降量）}+8Q \text{（湿沉降量）}$$

因此，只要确定了重金属的干沉降累积量 Q 就可推算本项目排放重金属的年输入 R。

单位质量土壤的重金属干沉降累积量 Q 可根据单位面积的重金属干沉降通量计算得出。干沉降通量是指在单位时间内通过单位面积的污染物质，单位为  $\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ 。据研究表明，在污染土壤中，重金属进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。因此可取单位面积（ $1\text{m}^2$ ）、厚 20cm 表层土壤计算其质量（土壤密度取  $1.33\text{g}/\text{cm}^3$ ），干沉降通量除以该质量即为单位质量土壤的重金属干沉降累积量 Q。

预测点的地面浓度与粒子沉降速率的乘积即为该点重金属干沉降通量，干沉降粒子的沉降速度可应用斯托克斯定律求出：

$$V = \frac{gd^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\eta}$$

式中，V——表示沉降速度，cm/s

g——重力加速度

d——粒子直径，cm

$\rho_1, \rho_2$ ——颗粒密度和空气密度



$\eta$ ——空气粘度

本次重金属累积性影响分析选用焚烧烟气的主要重金属指标——铅尘作为评价因子，地面浓度采用大气环境影响预测章节铅尘预测的  $1.93 \times 10^{-5} \text{mg/m}^3$  24 小时最大落地浓度，计算可得铅尘的年输入量为  $2.11 \times 10^{-8} \text{mg/kg}$ 。

## (2) 重金属大气沉降累积影响计算

土壤中重金属污染预测采用土壤污染物累积模式：

$$W = K (B + R)$$

式中：W — 污染物在土壤中的年累积量，mg/kg；

B — 区域土壤背景值，mg/kg；

R — 污染物的年输入量，mg/kg；

K— 污染物在土壤中的残留率，%。

假设土壤中铅残留率保持不变（一般取 95%），则 n 年后，污染物在土壤中的累积量可用下式计算：

$$W_n = BK^n + RK \frac{1 - K^n}{1 - K}$$

公式中的 R 包括了两部分输入量，即自然输入量和项目排放的输入量。土壤中自然背景值是自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，当自然输入量等于自然淋溶迁移量时，土壤背景值不衰减，B 值不变。因此，R 只考虑项目排放的输入量时应扣除自然输入量这一部分，此时自然输入量等于自然淋溶迁移量，土壤背景值 B 不变。只考虑累积性影响增值，公式可简化为为：

$$W_n' = R' K \frac{1 - K^n}{1 - K}$$

其中，Wn' 为污染物在土壤中的年累积性影响增值，R' 为项目污染物年输入量。则可计算得出项目投产后不同年份土壤中铅累积性影响增值，见表 7.6-2。

**表 7.6-2 不同年份土壤中铅累积性影响 单位 mg/kg**

重金属元素		铅
年输入量		$2.17 \times 10^{-8}$
累积性影响增值	10 年	$1.66 \times 10^{-7}$
	20 年	$2.65 \times 10^{-7}$
	30 年	$3.25 \times 10^{-7}$
土壤三级标准		500
土壤二级标准 (pH<6.5)		250

由表 7.6-2 可知，本项目排放的大气污染物中含有的铅尘将对周边土壤造成一定的累积影响，但对土壤中重金属的累积浓度增值幅度较标准值非常低，不会改变土壤的功能类别。

## 7.7 社会环境影响分析

拟建项目为在顺德区杏坛垃圾处理中心规划用地内对现有顺能厂进行整体改造的技改扩建项目，不涉及征地拆迁或环保搬迁，结合拟建项目特点，其主要社会环境影响为生活垃圾及城市污泥运输可能对运输沿线带来的影响情况。

### 7.7.1 垃圾运输线路及沿线敏感点

#### (1) 垃圾运输线路

根据顺德区道路网规划及区内各镇街垃圾转运站规划设置情况，各服务区垃圾及城市污泥运输至拟建项目厂区主要依托的运输道路包括杏龙路、顺番公路、顺德快速干线等。

#### (2) 垃圾运输沿线敏感点

相对城市中心区而言，杏龙路、顺番公路、顺德快速干线等道路沿线的敏感点密度相对较少，但仍有一定数量的学校、医院、事业单位和居民住宅等分布。

### 7.7.2 运输线路沿线影响分析

根据生活垃圾及城市污泥的物料特性，其物料运输车辆道路运输过程中对沿线可能造成的主要环境问题为臭气影响，其次为交通噪声影响。

#### (1) 垃圾运输线路臭气影响及污染防治分析

由于生活垃圾及城市污泥本身含有较高比例的有机物和水分，在一定温度下经短时间的密闭发酵即易产生恶臭气体，因此夏季极易在运输过程中沿途散发臭气。根据对珠三角地区垃圾填埋场及垃圾焚烧厂附近垃圾运输道路的调查资料，如垃圾运输车辆沿途出现垃圾及渗滤液撒漏现象，渗滤液长期积聚路面可能产生的臭气将对道路下风向居民点产生明显影响。为减少垃圾及污泥运输对沿途的臭气影响，目前顺德区拟采取的措施包括：

①加大区内生活垃圾源头分类活动的推广，将有机易腐物尽量筛选出来集中运输，有利于臭气源集中控制。

②加快各镇街垃圾转运站的规范化建设，在转运站配置先进的分选设备，减少进入焚烧厂的垃圾量及降低进厂垃圾水分含量，有利于减少运输沿途臭气散发。

③加强垃圾运输车辆的管理，采用密封性能好的运输车辆，加强维修保养，杜绝垃圾运输车辆沿途撒漏垃圾和渗滤液的现象。

目前顺德区镇级生活垃圾中转站运输车辆已逐步采用直堆式转运车，运输车

辆主要参数如下：

<1>外形尺寸(长×宽×高)：11985×2495×3980mm。

<2>轴距：1800+4660+1350mm。

<3>发动机功率：250 (340HP)kW。

<4>百公里油耗(负载)：38L。

<5>垃圾箱有效容积：28m<sup>3</sup>。

<6>载重量：15t。

<7>卸料方式：液压推板水平推卸。

<8>卸料周期<5min。

<9>液压系统压力：16MPa。

<10>最大总质量：30900kg。

<11>最高车速>80km/h。

<12>最小转弯半径：24m。

<13>最大爬坡能力>30%。

④定期清洗垃圾运输车，并加强垃圾运输道路沿线的保洁工作。

⑤每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

⑥加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

根据南海焚烧发电厂的成功运营实例，只要能切实加强管理，完善垃圾转运系统，避免垃圾运输车辆在运输垃圾过程中出现垃圾及渗滤液的洒漏情况，基本可杜绝从转运站至焚烧厂垃圾运输线路的恶臭影响。

## (2) 噪声影响

垃圾运输车噪声源强为85dB(A)，在无任何防护设施的情况下，垃圾运输车噪声随距离的衰减结果见表7.7-1。

**表 7.7-1 垃圾运输车辆对交通干线两侧的噪声贡献值**

与行车道距离(m)	5	10	15	20	30	40	45
噪声值(dB(A))	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0	51.9
交通干线两侧30m范围内执行4类标准，昼间70dB(A)，夜间55dB(A)							

本项目投产后物料进场量约为3700t，垃圾运输车次约300~400辆/d，分摊到各运输干线及各工作时段，除进厂附近道路外，各交通干道上同时段通行的垃圾运输车辆较少，垃圾运输车辆对沿线交通噪声的贡献值可直接采用表7.7-1的

结果。由于垃圾运输活动一般都是在白天进行，而交通干线沿线的敏感点距离行车道一般也在 10m 以外，因此考虑垃圾运输车的噪声贡献值后，一般也不会出现超标现象，即垃圾运输车辆行驶对沿线敏感点的噪声影响较小。

## 7.8 对江门行政区域的综合环境影响分析

### 7.8.1 环境保护目标

#### （1）居民敏感点

本项目评价范围内江门行政区域的现状情况可见前面图 1.6-1，规划情况具体见图 7.8-1。

从图 1.6-1 可知，本项目评价范围内涉及的现状敏感点主要为棠下镇天乡村和河山村的现状居民点；而从图 7.8-1 可知，在评价范围内西南角靠近滨江大道的西侧规划有二类居住用地。

#### （2）饮用水源保护区

根据江门市水源保护区划，在本项目选址旁的西江上下游分别有鹤山市的饮用水源保护区和蓬江区的饮用水源保护区，具体见图 7.8-2。

### 7.8.2 环境影响评价

结合本项目的建设情况，本项目建设运营过程对江门区可能产生的影响包括大气和地表水两方面：

#### （1）大气环境影响评价

##### ①预测气象资料选用的合理性

本项目评价范围内的天乡村、河山村属江门市滨江新区规划范围。根据《关于对<顺德区顺控环投热电项目环境影响报告书>意见的复函》（江环函[2015]665号）的意见要求，本评价调查了距离本项目最近的江门市鹤山国家一般气象站近 20 年的风向频率统计资料。鹤山国家一般气象站（经度：112°58'E，纬度：22°46'N）位于鹤山市沙坪镇，离本项目西南方约 11.6 公里，离天乡村约 9.4 公里，离河山村约 9.8 公里。本项目大气环境影响进一步预测模式采用了左滩自动气象站的气象资料。左滩自动气象站（经度：113°04'07"E，纬度：22°48'32"N）位于顺德区龙江镇左滩，离本项目西北方约 2.6 公里，离天乡村约 3.7 公里，离河山村约 4.2 公里。两个气象站与本项目选址的位置关系见图 7.8-3。





图 7.8-1 江门滨江新区总体规划图





图 7.8-2 江门市水源保护区分布图





图 7.8-3 鹤山气象站及左滩自动气象站与本项目选址位置示意图

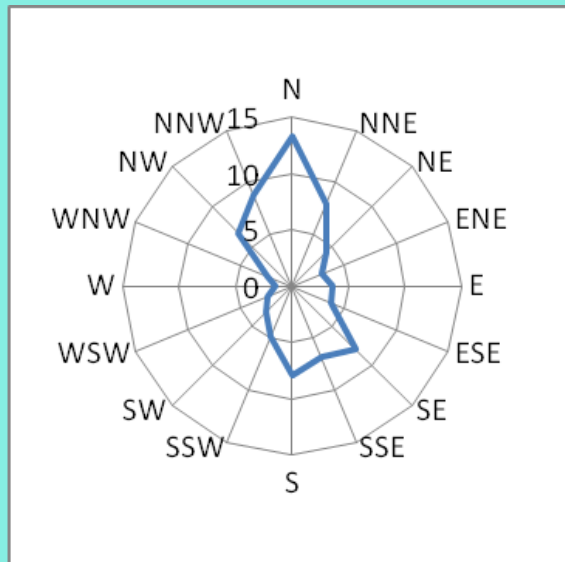
鹤山 1995-2014 年累年各风向频率统计见表 7.8-1 及图 7.8-4，左滩 2014 年风向频率统计见表 7.8-2 及图 7.8-5。

**表 7.8-1 鹤山累年四季及年各风向频率（%）**

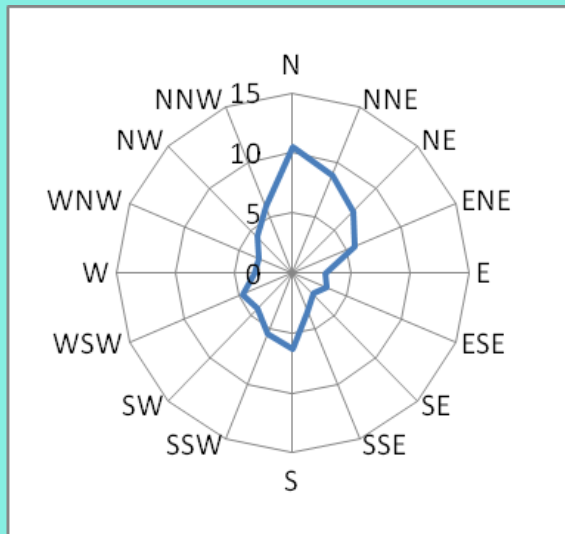
风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频 (%)	13.4	7.9	4.3	2.9	3.6	3.8	7.9	6.8	7.9	4.8	3.3	2.3	1.5	2.3	6.7	8.8	13.5

**表 7.8-2 左滩 2014 年均风向频率（%）**

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频 (%)	10.46	8.72	7.29	5.73	2.73	3.11	2.42	3.43	6.38	5.44	4.17	4.61	3.29	3.06	4.29	6.04	18.83



**图 7.8-4 鹤山气象站 1995-2014 年累年各季风向玫瑰图**



**图 7.8-5 左滩气象站 2014 年各季风向玫瑰图**



从以上鹤山、左滩两个气象站点的气象资料对比分析来看，两个站点最多风向均为北风，左滩气象站的静风频率比鹤山气象站的静风频率高，具有更不利于污染物扩散的气象条件；相对于鹤山气象站，左滩气象站距离本项目以及天乡村、河山村更近。因此从环保角度考虑，采用左滩气象站的资料进行大气环境影响预测，符合江门市主导风向条件要求，且对天乡村、河山村的影响更具有代表性。

②本项目大气环境影响预测采用了左滩自动气象站 2014 年全年逐时气象资料进行预测，因此预测结果最大值可反映出全年最不利气象条件项目运营对江门地区的影响情况。

本评价从保守角度考虑，采用现状监测结果作为本底值进行预测叠加影响的具体结果见表 7.8-3~表 7.8-6。

**表 7.8-3 正常工况下最大 1 小时平均浓度预测分析表**

指标	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率 %	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率 %
$\text{SO}_2$	天乡村	9.68	1.9	60	69.68	13.9
	河山村	8.63	1.7	60	68.63	13.7
$\text{NO}_2$	天乡村	21.78	10.9	80	101.78	50.9
	河山村	19.42	9.7	80	99.42	49.7
$\text{HCl}$	天乡村	3.63	7.3	16	19.63	39.3
	河山村	3.24	6.5	16	19.24	38.5

**表 7.8-4 正常工况下最大 24 小时平均浓度预测分析表**

指标	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占 标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标 率%
$\text{SO}_2$	天乡村	1.12	0.7	46	47.12	31.4
	河山村	0.96	0.6	46	46.96	31.3
$\text{NO}_2$	天乡村	3	3.8	63	66	82.5
	河山村	2.57	3.2	63	65.57	82.0
$\text{HCl}$	天乡村	0.22	1.5	14	14.22	94.8
	河山村	0.19	1.3	14	14.19	94.6
$\text{PM}_{10}$	天乡村	0.22	0.1	196	196.22	130.8
	河山村	0.19	0.1	196	196.19	130.8
$\text{PM}_{2.5}$	天乡村	0.22	0.3	137	137.22	183.0
	河山村	0.19	0.3	137	137.19	182.9
$\text{Pb}$	天乡村	0.011	0.7	0.25	0.261	17.4
	河山村	0.009	0.6	0.25	0.259	17.3

**表 7.8-5 正常工况下年平均浓度预测分析表**

指标	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%
$\text{SO}_2$	天乡村	0.17	0.28
	河山村	0.15	0.25
$\text{NO}_2$	天乡村	0.46	1.15

指标	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%
	河山村	0.4	1.00
$\text{PM}_{10}$	天乡村	0.034	0.05
	河山村	0.029	0.04
$\text{PM}_{2.5}$	天乡村	0.034	0.10
	河山村	0.029	0.08
Pb	天乡村	0.0017	0.34
	河山村	0.0014	0.28
Hg	天乡村	0.00017	0.34
	河山村	0.00014	0.28
Cd	天乡村	0.00013	2.60
	河山村	0.00011	2.20
二噁英 $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$	天乡村	0.00034	0.06
	河山村	0.00029	0.05

表 7.8-6 事故工况下最大 1 小时平均浓度预测分析表

指标	名称	浓度贡献值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	贡献值占标率%	本底浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	叠加值占标率%	出现时刻 (yyymmddhh)
$\text{SO}_2$	天乡村	13.31	2.7	60	73.31	14.7	14030414
	河山村	11.87	2.4	60	71.87	14.4	14043008
$\text{NO}_2$	天乡村	27.23	13.6	80	107.23	53.6	14030414
	河山村	24.27	12.1	80	104.27	52.1	14043008
HCl	天乡村	5.75	11.5	16	21.75	43.5	14030414
	河山村	5.12	10.2	16	21.12	42.2	14043008
$\text{PM}_{10}$	天乡村	3.93	0.9	—	—	—	14030414
	河山村	3.51	0.8	—	—	—	14043008
$\text{PM}_{2.5}$	天乡村	3.93	1.7	—	—	—	14030414
	河山村	3.51	1.6	—	—	—	14043008
Pb	天乡村	0.20	13.1	—	—	—	14030414
	河山村	0.18	11.7	—	—	—	14043008
Hg	天乡村	0.020	6.5	—	—	—	14030414
	河山村	0.018	5.8	—	—	—	14043008
Cd	天乡村	0.019	44.5	—	—	—	14030414
	河山村	0.017	39.6	—	—	—	14043008
二噁英 $\text{pg TEQ}/\text{m}^3$	天乡村	0.085	1.7	—	—	—	14030414
	河山村	0.075	1.5	—	—	—	14043008

由表 7.8-3~表 7.8-6 的预测统计结果可见，本项目技改扩建后正常运营排放的烟气污染物对天乡村、河山村的最大小时浓度贡献值基本在 10% 以下，日均浓度贡献值均在不超过 4%，年均浓度贡献值更小，除  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  因受区域背景浓度超标而导致预测结果超标外，其余各指标均没出现超标现象。而实际上本项目排放颗粒物所造成的各敏感点日均浓度增值占标率  $\text{PM}_{10}<0.1\%$ 、 $\text{PM}_{2.5}<0.3\%$ ，基本可以忽略。

### ③小结

综上分析,本评价采用左滩气象站的资料对邻近的江门区域敏感点进行大气环境影响预测,符合江门市主导风向条件要求,且对天乡村、河山村的影响更具有代表性。预测结果表明,本项目在正常工况下烟气污染物对天乡村、河山村的浓度增值均较小,事故工况下短时间内烟气污染物的最大 1 小时浓度增值较正常工况有所增加,但仍未出现超标现象,因此本项目技改后运营期不会对江门区域的环境空气质量造成明显影响。

#### (2) 水环境影响分析

根据前面的水环境影响分析结论,本项目产生的高浓度废水和低浓度废水经厂内处理达到中水回用要求后实施厂内回用,外排的 468t/d 清下水通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网,送杏坛污水处理厂进行处理达标后排放,厂区无废污水直接进入西江干流水域,不会对西江的水质产生影响。

而据地下水影响评价结论,正常情况下厂内采取了必要的防渗措施,不会发生地下水污染现象;而在假设的极端事故下,渗滤液渗漏及飞灰堆场淋溶液下渗所造成的地下水污染事故,在渗漏事故发生 30 年后地下水的污染晕也仅限于厂界附近 200m 范围内,因此也不会对西江的地表水质产生影响。

从图 7.8-2 可知,本项目选址距离上游鹤山市的饮用水源保护区和下游蓬江区的饮用水源保护区均超过 5km,综合前面的地表水及地下水环境影响评价结论,本项目运营不会对江门市的饮用水源保护区水质造成影响。

## 7.9 施工期环境影响分析

### 7.9.1 施工废气影响分析

#### (1) 造成大气污染的主要环节

施工活动对大气的污染主要来自如下环节:场地平整及垃圾储坑开挖时如遇大风会产生较强的扬尘;工地临时堆放的土料以及在清运过程中,遇大风会产生较强的扬尘;建筑材料(水泥、沙石等)装卸时会造成扬尘;施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘;重型汽车、推土机、挖掘机等排放的尾气。其中场地平整和车辆运输扬尘是对大气环境影响最大的环节。

#### (2) 大气环境影响分析

根据有关监测资料,扬尘量与施工机械、操作方式、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关;而对于渣土堆场而言,起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。在一般气象条件下,平均风速 2.5m/s 的情况

下，建筑工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围一般为下风向 150m 左右。根据类比调查，未采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘约为开挖土量的 1%；在采取一定防护措施和土壤较湿时，开挖的扬尘量约为 0.1%。在采取适当防护措施后，施工扬尘的影响一般在场界外 50~200m 范围内，但是一般并不会改变大气环境质量的级别。

扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系。风速较高时，相应的扬尘影响范围较大，细颗粒的输送距离可以达到几十公里以上，在洒水和避免大风日情况下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度一般会小于  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。本工程施工期间内，应根据气象状况，调整施工计划与安排，特别是在冬春干旱大风天气要停止开挖、装卸等对土壤扰动严重的施工活动。

一般情况下，施工场地撒落的渣土较多，如不及时清扫或洒水，重型车辆以较快的行驶速度（比如超过 40km/h）通过时会引起较严重的扬尘，一般影响范围在 50m 内，有风时，影响距离可达数百米。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的行驶速度、路面积尘多少、天气干燥度等因素关系密切。

### 7.9.2 施工废水影响分析

项目施工废水主要包括如下几类：施工人员生活污水；砂石料冲洗及混凝土搅拌产生的生产废水；机械车辆冲洗、检修产生的含油废水。此外，由于项目区地下水埋深较浅，垃圾储坑及厂区基础开挖时还将产生较大量的基坑废水。

项目施工期间必需设置污水处理设施，施工废水及施工人员生活污水应处理后回用或处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准后方可排入附近的农灌渠或排洪渠，禁止将废水排入西江干流。

### 7.9.3 施工噪声影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与降噪措施，施工噪声对周围环境影响较大。根据典型施工机械噪声特性及其噪声源强，对主要施工机械工作时的噪声贡献值衰减情况见表 7.9-1。

表 7.9-1 位于声源不同距离处的噪声值[dB(A)]

序号	机械类型	声源特点	噪声值 (5m 处)	位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))					
				10m	20m	40m	80m	160m	320m
1	发电机	固定，稳定源	98	92	86	80	74	68	62
2	冲击式钻机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
3	冲击打桩机	不稳定源	87	81	75	69	63	57	51
4	卡车	流动，不稳定源	92	86	80	74	68	62	56
5	混凝土搅拌机	固定稳定源	91	85	79	73	67	61	55



序号	机械类型	声源特点	噪声值 (5m 处)	位于声源不同距离处的噪声值 (dB(A))					
				10m	20m	40m	80m	160m	320m
6	混凝土泵	固定稳定源	85	79	73	67	61	55	49
7	风锤及岩凿	不稳定源	98	92	86	80	74	68	62
8	震捣机	不稳定源	95	89	83	77	71	65	59
9	推土机	流动, 不稳定源	86	80	74	68	62	56	50

由于施工现场一般是多台施工机械的联合作业, 因此结合表 7.9-1 的各类施工机械的噪声贡献值衰减情况, 在不采取隔声降噪措施的情况下, 昼间施工一般需在距离施工机械 60~80m 处的施工噪声贡献值才能满足《建筑施工现场界噪声限值》(昼间 70dB(A))的要求, 发电机等高噪声设备更是要到 150m 处才能满足要求; 夜间则一般需到 200m 外才能满足要求。由于厂区周边最近敏感点距离厂界超过 400m 远, 因此施工噪声基本不会对周边声环境敏感点造成影响。

#### 7.9.4 施工废弃物影响分析

本项目施工期的固体废物主要有施工人员生活垃圾和各类施工废渣。施工生活垃圾将收集送进厂区垃圾储坑, 一并进炉做焚烧处理, 其他施工废渣则按环卫部门要求送至指定地点进行处置, 落实上述措施后施工废弃物可以得到有效处置, 不会对周边环境产生不良影响。

#### 7.9.5 施工期拟采取的环保措施

为了避免基建施工期间造成的环境污染, 项目可研针对施工期可能产生的各类污染情况, 制定了如下的施工期污染防治措施:

- ①合理安排好分期施工, 做好时间、空间上的衔接, 减少影响范围与时间;
- ②合理安排设施的使用, 减少噪声设备的使用时间, 夜间及中午 12:30~2:30 期间不使用产生噪声的设备;
- ③施工产生的余泥、废弃材料, 尽可能利用或覆土回填;
- ④注意清洁运输, 防止余泥、材料在运输过程中撒漏, 装卸过程中扬尘;
- ⑤搞好工地污水的导流排放, 设置沉清池等污水处理设施, 做好施工废水污水的出处理和循环利用;
- ⑥针对基建期间可能发生的水土流失现象, 将采用如边坡稳定技术、坡面排水工程、土地整治和绿化技术等防治措施;
- ⑦加强管理与督促, 做到文明施工。

类比同类项目建设经验, 在采取上述措施后, 施工期间的不良影响可得到有效控制。

## 8 环境风险评价

### 8.1 风险评价的目的和重点

环境风险评价是对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏或自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有害有毒、易燃易爆等物质泄漏、爆炸和火灾所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价的重点在于预测和评价事故对厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的范围和程度，提出防范、减少、消除对人群和环境影响的措施。

### 8.2 风险评价等级的确定

根据工程概况可知，拟建项目建成后将在厂区内设置 2 个  $25\text{m}^3$  的埋地油罐临时储存轻柴油。按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），本项目轻柴油储量不构成重大危险源，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的划分原则，确定本评价风险评价等级为二级，风险评价范围为大气环境以烟囱为中心半径 3km 的范围，水环境与地表水环境范围一致。

### 8.3 风险识别

#### 8.3.1 物质风险识别

根据本项目生产系统生产运行过程中涉及的主要原材料及辅助材料、燃料、中间产物以及生产过程排放的“三废”污染物等的危险性分别进行识别，并按《建设项目环境风险评价技术导则》附录 A 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2009）对生产系统所涉及的有毒物质、易燃物质和爆炸物质进行综合评价，筛选环境风险评价因子：

原料：生活垃圾。

辅助燃料：0#柴油。

主要辅料：脱硫剂、活性炭、螯合剂。

中间产物：污泥、浓水。

三废：废气主要来自焚烧产生的烟尘、酸性气体、重金属污染物、二噁英类和恶臭气体；废水主要是垃圾储坑排出的垃圾渗滤液、卸料大厅洗水等高浓度污水，生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水；固废主要是炉渣和飞灰，废活性炭和废布袋。

其中飞灰和废活性炭属于《国家危险废物名录》（2008）中 HW18 焚烧处置残渣危险固体废物；其余原、辅料、中间产物及三废均不属于 HJ/T169-2004 附录 A 和 GB18218-2009 中规定的有毒类物质、易燃类物质和爆炸性物质。

但是废气中的二噁英属于毒性强烈的痕量污染物。

### 8.3.2 生产装置

本项目主要生产装置包括 4 台 750t/d 机械炉排炉垃圾焚烧炉、7 台超圆盘干燥机、4 台 67.1t/h 余热锅炉、2 台 35MW 汽轮发电机组。

机械炉排炉垃圾焚烧炉和超圆盘干燥机属于高压、高温设备，但出现爆炸、火灾等此类毁灭性的事故均未见记载。事故多为因设备老化发生粉尘、热量的泄漏，给操作工人带来不利。严重的环境风险影响也未曾记载。

锅炉超压、缺陷、严重缺水均可能诱发锅炉爆炸事故，锅炉爆炸事故一般在锅炉使用企业不易发生，但是，一旦发生锅炉爆炸，其后果是灾难性的；蒸汽管道设计不合理、选材和施工不当、运行管理失误均可能引发事故，蒸汽管道爆破事故可能会导致人员伤亡及设备损坏。

汽轮机、发电机等设备系统复杂、结构庞大，担负着能量转换的功能，存在较大的危险有害因素。汽轮机的进汽温度、进汽压力都较高，在高转速、高应力状态下，各部件承受的载荷很大、且常常承受各种交变应力作用，故汽轮机组是一个故障率高、故障危害性较大的高速旋转机械，一旦发生事故，轻则停机，重则造成设备毁坏和人身伤亡。而发电机组事故主要是设备损坏引起的。

### 8.3.3 储运系统风险识别

#### （1）垃圾和污泥运输及贮存风险识别

##### ①垃圾运输及贮存恶臭影响风险

垃圾运输可能存在沿途垃圾渗滤液洒漏风险，产生恶臭气体，这将会直接影响周围居民的生活环境。

入厂生活垃圾要在垃圾储坑中存放约 5 天时间以提高热值，在此过程中生活垃圾会有一个发酵过程，并产生大量的恶臭类物质，污泥储池也会产生臭气，因此垃圾储坑是垃圾焚烧厂最为主要的恶臭源。为确保垃圾储坑的恶臭物质不外逸到大气环境中而造成污染，本项目设计在垃圾储坑安装抽风设备，将垃圾储坑内的空气全部抽到垃圾焚烧炉内进行焚烧，以实现恶臭物质的热分解。

#### ②垃圾和污泥贮存过程中渗滤液泄漏环境风险

本项目垃圾储存坑底部采用倾斜设计，倾角为  $2^{\circ}$ ，使渗滤液及其它污水流向垃圾卸料口底部及侧向排水沟，垃圾和污泥渗滤液分质收集至垃圾储坑下面的垃圾渗滤液收集池。

垃圾储坑及垃圾渗滤液收集池的池壁一旦出现破损，可能会出现渗漏废水下渗进入地下水含水层，直接对地下水造成影响。

#### (2) 储罐风险识别

本项目设置  $25\text{m}^3$  埋地油罐 2 座，用于储存轻柴油。柴油储罐若发生泄漏，可能引发火灾、爆炸事故。

### 8.3.4 环保设施风险识别

本项目的环保设施主要是烟气净化设施和污水处理设施。

#### (1) 烟气净化设施风险事故

烟气净化设施可能出现的风险事故主要有：

- ①SNCR 系统发生故障，无法正常实施脱氮，导致 NOX 事故性排放；
- ②半干法脱酸系统或者干法脱酸系统发生故障，不能有效去除酸性气体，导致 SO<sub>2</sub> 和 HCl 的事故性排放；
- ③活性炭喷射装置发生故障，不能有效喷射活性炭微粒捕捉二噁英类、重金属颗粒以及酸性气体的反应生成物，导致二噁英类、重金属颗粒及酸性气体等的事故性排放；
- ④布袋除尘器发生故障，部分布袋发生损坏，导致除尘效率下降，出现事故性排放；
- ⑤焚烧系统出现故障，导致炉内温度异常，氮氧化物、二噁英等污染物的产生源强增大，最终导致出现氮氧化物、二噁英等污染物的事故性排放。

#### (2) 污水处理设施风险事故



污水处理设施可能出现的风险事故主要为污水处理系统出现突发故障，设备无法稳定运行，出水水质达不到设计回用水质要求。

## 8.4 最大可信事故及源项分析

### 8.4.1 事故类型

通过对本项目物质危险性识别、生产设施风险识别、储运系统环及保设施风险识别的风险识别，结合《建设项目环境风险评价技术导则》对风险类型的定义，确定本项目的主要风险类型为火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏，可能发生的事故类型有如下几类：

- (1) 柴油储罐出现泄漏，引发火灾、爆炸事故；
- (2) 垃圾储坑及垃圾渗滤液收集池出现池壁破损导致渗滤液泄露事故；
- (3) 生产装置、环保设施等发生故障，导致烟气污染物的超标排放事故。

### 8.4.2 最大可信事故界定

从影响范围考虑，(1)类事故影响范围最小，主要集中在柴油储罐周边区域；(2)类事故相对较大，可能会影响厂址附近的地下水单元区；(3)类事故影响范围最大，可能会影响到下风向数公里外的区域。

从危害性考虑，(1)类事故危害性最大，在柴油储罐附近区域具有一定的杀伤性；(2)类事故危害性相对较小，主要为对地下水质的影响；(3)类事故危害性也相对较小，短时间的烟气污染物超标排放可能会引起下风向人群感觉呼吸不适。

从发生概率考虑，(1)类事故发生概率较低；(2)类事故由于项目对垃圾储坑和垃圾渗滤液收集池均采用钢筋混凝土结构，同时在内外壁均采取了严密的防腐防渗措施，出现池壁受损并发生泄露的概率也很低；(3)类事故由于生产装置和环保设施在运转一定时间后会不可避免地发生消耗磨损等情况，尤其像活性炭喷射器、布袋除尘器等设备，有可能会因部件磨损老化等发生故障，由于焚烧炉运转过程中即便采取紧急停炉措施也需要持续一定的时间才能完全停止运行，此过程中烟气的净化可能会受到一定的影响，因此该类事故发生的概率较前两类事故要相对高得多。

综上分析，确定本项目最大可信风险事故为生产装置、环保设施等发生故障，导致烟气污染物的超标排放事故。

### 8.4.3 最大可信事故源项及事故影响预测

生产装置、环保设施等发生故障，导致烟气污染物的超标排放事故源强具体见“4.6.1 节”表 4.6-7。

对于表 4.6-7 中所列最大事故排放现象，本评价在大气环境影响预测评价中已进行了详细的预测评价，包括各污染物的最大小时落地浓度增值以及对评级范围内各敏感点的浓度增值预测。详见前面“7.1.4 节”的评价内容。

评价结果表明，事故工况下，烟气污染物的排放浓度和排放量增加，短时间内污染物的最大 1 小时平均浓度预测浓度增值较正常工况有较大的增加，导致局部区域出现 Cd 的贡献值短时超标现象。类比《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2007），Cd 指标的工作场所时间加权平均容许浓度（以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度）为  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。东村的 Cd 最大事故小时浓度增值仅为  $0.00004\text{ mg}/\text{m}^3$ ，远低于上述工业场所的限值浓度要求，且根据工程分析结果，事故排放持续时间不超过 4 小时。由此可判断在上述事故工况排放情况下，评价区域的敏感点人群不会因大气中的 Cd 短时间超标而引发健康问题。

为保护区域的环境空气质量，项目运营期需加强设备的维护和运行管理，制定有效应急预案，避免出现事故排放现象。

## 8.5 环境风险防范措施

根据同类生活垃圾焚烧厂的成功运营经验，并结合本项目的具体设计情况，对厂区的环境风险防范措施分析如下：

### 8.5.1 场址建设及总图布置

#### （1）场址建设

根据场址可能存在的自然灾害及地质灾害情况，加强厂区的设计建设，严格按照《防洪标准》（GB50201）规范及项目地质灾害危险性评估报告提出的建议加强场址建设及项目运营过程中的灾害监测及预报工作，做到及时发现及时处理，消除隐患，减少和避免自然灾害及地质灾害可能引发的环境风险事故。

#### （2）总图布置

总平面布置主要考虑满足工艺流程要求，结合现场地形条件首先确定主厂房位置，然后按物流方向和功能分区的要求布置其他辅助设施，供交通运输线路和各种管线畅顺短捷，避免迂回交叉，同时考虑布局紧凑和节约用地，便于施工和

生产、管理。厂区设有环形消防通道，消防车辆可以迅速驶达厂内各个建筑物。

按照国家标准《安全标志》及《安全标志使用导则》的规定，在各危险部位设立安全警示牌。

焚烧发电厂分两个出入口，做到洁污分流。

### 8.5.2 其他风险防范措施

#### (1) 厂房中采取的防火措施

主厂房按建筑防火规范属于丁类生产厂房，为一、二级耐火等级，故设计所采用的建筑材料均为非燃烧体材料，主要建筑物出入口不少于2个，主厂房、汽机间、主控楼、垃圾储坑、预处理车间等均设有消火栓并在垃圾储坑内设手动喷淋装置。厂区设有环形消防通道，道路宽4~9m，消防车辆可以迅速驶达厂内各个建筑物。防火防范措施应由消防部门监管落实。

#### (2) 防电击、防爆安全防范措施

防雷击接地、工作接地和保护接地工程采用复合人工接地装置，并尽量利用基础工程进行接地以降低电阻并减少接地工程投资。所有电气设备外壳均做保护接地，在接地网附近和通道交叉处采取降低跨步电压的措施。厂用电和配电装置故障都配备声和光信号报警，根据生产工艺及技术要求对必要设备进行连锁控制。检修照明、焚烧炉照明都采用安全电压，并加装漏电保护开关。

为防止意外事故发生，保证人身安全，防止设备受损，设置了焚烧炉出口蒸汽温度过高、压力过高等报警装置及连锁停炉保护措施。垃圾储坑内设烟雾报警装置。对易燃易爆的场所设计中考虑加强通风，选用防爆电器元件、防爆电机、防爆灯具。

选用压力容器符合压力容器的等级标准，并取得劳动监察部门的认可，设备均安装有安全阀、压力表和报警器，设计和选型均符合现行的有关标准和规定。

安全防范措施应由安监部门监管落实。

#### (3) 空压储罐的防爆措施

对于空压储罐设备和管道，根据介质的压力和温度，对设备、管道材质和壁厚以及阀门的选择，留有足够的安全裕度。防爆措施应由安监部门监管落实。

#### (4) 对高温、高压设备及设施的防范措施

本工程汽轮机公司供货的汽轮机和其他属于压力容器的设备都是国家定型产品，通过了国家鉴定，在施工安装和运行过程中，只要不违反有关操作规定，能够保证不发生爆裂事故的。

锅炉运行人员严格按照有关规程操作，压力容器定期检查、压力试验及运行人员的培训、考核等，符合国家劳动总局的《蒸汽锅炉安全监察规程》和劳动人事部的《压力容器安全技术监察规程》。

此外，对高温管道和设备均敷设有保温层，既可节约能源，又防止人员烫伤。

设施安全防范措施应由安监部门监管落实。

#### (5) 易燃、易爆、危险药品储藏间的布局及防范措施

①汽机房内有一个润滑油箱。汽机房内高温高压管路较多，容易发生火灾，所以在油箱处设感烟及火灾监测和报警装置。为了降低火灾的危害，在主厂房外设有事故放油池，在发生火灾的情况下，将油箱内的润滑油放到事故油池内。

②对于易燃、易爆房间，采取双重探测手段，一路感烟探测器，一路火焰探测器，以加强防火措施。

③加药间内设置预处理用加药装置，混合离子交换器树脂再生装置，除盐水加氨装置，锅炉加磷酸盐装置，调节废液 pH 值酸碱加药装置以及循环水加缓蚀剂装置，采用机械通风装置，加药间的门和窗均设计成向外开的，用于平时通风通道，两个单独通向室外的出口，可以作为发生安全事故时的安全出口；通风装置采用防腐措施。化水制备间设置了反渗透装置化学清洗装置。化学制备间采取机械通风装置，通风装置采用防腐措施。

易燃、易爆及危险品储藏间防范措施应由环保、消防及安监部门共同监管落实。

#### (6) 生产过程中的紧急停机、事故处理措施

焚烧厂设备发生故障时，应迅速查清故障点和故障原因，采取必要的应急措施。主要故障与应对措施有：

①循环水泵、给水泵等设备发生故障时，迅速启动备用设备，避免对运行造成影响。

②汽轮机产生故障和隐患，采取降低负荷、停机等措施。

③焚烧炉发生故障时，可以采取降负荷、停炉、排空等措施。

④烟气净化处理系统出现故障时，设置备用喷水系统和燃气加热系统，以避免袋式除尘器损害。

生产设备故障应由环保、安监等部门共同监管落实。

#### (7) 事故状态污水排放与应急储存能力分析

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时



间一般为 3~5 天。本项目进入垃圾渗滤液处理回用系统处理的最大废水量约为  $610\text{m}^3/\text{d}$ 。项目在垃圾储坑下设有有效容积  $900\text{m}^3$  的垃圾渗滤液收集池，污水处理系统中垃圾渗滤液调节池的容积达到  $6000\text{m}^3$ ，即垃圾渗滤液收集池和调节池可存放超过 5 天的垃圾渗滤液量，这可以保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，待处理设施恢复正常后再进行处理，有效提高了厂区废污水处理的保障能力，避免出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。

事故废水应急储存设施的落实应由环保主管部门监管落实。

#### (8) 运输系统风险防范措施

运输过程中的垃圾洒落对局部环境的影响较大，表现为影响道路交通、严重影响道路的环境卫生及散发出难闻的异味等，因此必须杜绝垃圾事故性洒落。

预防和应急措施包括有：

①垃圾的收集和运输应压缩和密闭，防止暴露、散落和滴漏。

②一旦发生事故，应采取应急措施，禁止火源靠近现场，并立即报告当地环卫部门，及时对事故现场进行清理，以控制和减少对周围环境的影响。

③应安排机动车辆驾驶员参加每周一次的安全活动，以不断提高驾驶人员的责任心、事业心和业务水平，驾驶人员必须经过公安交通管理部门考试审核，持有驾驶证，方可独立驾驶车辆，不能驾驶与证件规定不符合的车辆，实习驾驶员除持有实习驾驶证件外，还应有正式驾驶员随车教练，严禁无证驾车。

④驾驶出车前必须做好检查保养工作，重点检查制动器、转向机构、喇叭、指示灯、方向灯、照明、刹车及轮胎螺丝等是否安全可靠，严禁带病出车。在行驶中或下班前，同样要做好经常性的检查保养工作，禁止超重、超宽、超长、超高载运。行驶中必须集中思想，谨慎驾驶，保持适当的车速行驶，驾驶室内不能超额坐人，不得携带危险品上车。

运输风险防范措施落实应由城管、交通及环保等主管部门监管落实。

#### (9) 人员操作风险防范措施

主要为通过加强入职人员的培训。

由于垃圾焚烧发电厂系统复杂，设备众多，自动化水平较高，在管理上、技术上都需要掌握较高的水平，人员培训是生产技术及质量保证的重要手段。人员培训的内容包括生产技术，生产管理，主要设备仪器操作、生产调试、维修及产品质量控制等。培训对象主要为工人。技术人员和管理人员应有同类生产厂的管

理经验。

全部操作工人应进行岗前培训，部分人员将到国内同类型工厂进行培训、实习，以便能尽快掌握管理及生产技术。

人员操作风险防范措施落实应由安监部门监管落实。

### 8.5.3 环境监测与环境风险应急监测

#### (1) 日常监测

项目应设有专业的环境监测管理部门，负责组织实施污染源监测和环境监测。

#### (2) 应急监测

本项目实施环境风险事故值班制度，在公司设置应急值班室，全年每天 24 小时有人值守。

公司配备应急监测设备及人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室、各厂及社会人员的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，公司接警后组织人员携带应急监测设施及时到达现场实施监测，并跟踪到污染源下风向或下游一定范围进行采样。按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。

公司内部不能完成的监测应委托地方环境监测站，立即报告当地环保主管部门，并委托市环境监测站进行污染影响监测，预先申报事故可能排放的污染物，协助监测站制定适合公司可能发生的事故环境应急监测计划。

## 8.6 环境风险应急预案

结合同类生活垃圾焚烧厂的成功运营经验及风险应急预案设置情况，对本项目的风险应急预案提出如下要求，待项目建成后由运营单位根据实际情况安排落实：

### 8.6.1 指挥中心成员的组成及职责

(1) 总指挥：由生产经营单位的主要负责人担任，负责组织指挥全厂的风险应急救援工作；

(2) 副总指挥：由负责安全生产工作的经理或副职负责人担任，负责协助领导小组组长负责应急救援的具体指挥工作；

(3) 应急小组：在指挥中心的统一指挥下进行各类事故应急的现场处理工作。

### 8.6.2 职责区分

各事故应急小组的成员分别由各有关科室和部门人员组成，各部门主要负责人在事故应急救援中的职责，分别是：

(1) 环保科：负责环境污染事故应急预案的制定，环境污染事故的报告，责事故现场及有害物质扩散区域内的无害化处理及监测工作。

(2) 保卫科：负责灭火、警戒、治安保卫、疏散、道路管制工作；

(3) 生产科（或调度室）：负责事故处置时生产系统、开停车调度工作；同时负责事故现场通讯联络和对外联系；

(4) 设备（机动）科：协助总指挥负责工程抢险修工作的现场指挥；

(5) 卫生科：负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类抢救和和护送转院工作；

(6) 总务科：负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应；

(7) 供应科：负责抢险救援物资的供应和运输工作；

环境污染事故应急小组由以上各职能部门的人员依据职责分工组成，其中，现场指挥组由保卫科和安全科的人员组成；事故处置组由生产科、设备动力科的人员组成；医疗救护组由卫生科的人员组成；物资供应组由供应科、总务科的人员组成；善后处理组由工会、环保科组成。根据救援实际需求情况，组成的各救援应急小组与指挥中心共同构成某企业的救援组织。

### 8.6.3 火灾指引

发出火警后，紧急灭火队员立即向报警或火灾位置集合展开灭火或报警确认工作。如属误报警，应由总控人员通知保安来消除报警，并通知回到工作岗位。证实火警生效时，公司现场最高管理人员应立即组织力量赶赴现场进行事故处理，使损失降到最低限度。各部门、班组应按职责分工，赶赴现场扑救火灾。按照救人第一、优先保主设备的原则，避免重大人身安全事故、设备损坏事故、环境污染事故，力争把火灾控制在最小范围内。在保证安全的前提下，尽可能的维持设备运行。灭火现场执行最高指挥的火灾扑救命令，搜救被围困人员及贵重物资，实施有效的灭火，协助火灾原因调查。现场及时进行疏散和引导，划定警戒区域，疏散火场无关人员，清点、抢救被围困人员，保护设备安全，转移重要物资和设备，维护疏散引导秩序，确保人员安全撤离。





## 9 公众参与

### 9.1 公众参与的目的和意义

《建设项目环境保护管理条例》第十五条规定，建设单位编制环境影响报告书，应当依照有关法律规定，征求建设项目所在地单位和居民的意见。通过公众参与，给予公众表达他们意见的机会，为消减负面影响，采取各种措施提高本项目的公众可接受性，化解公众在环境问题上的不同意见或冲突，以及消除其对建设本项目的阻力等，在政府管理机构、公众、投资方三者之间开展多向的意见交换，以辨识公众关注的主要问题，使公众了解本项目的建设计划，为政府机构对本项目的建设与否做出满意的决策。

本评价按照颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的相关规定制定项目公众调查方案。通过实地采访、问卷调查、张贴公告、登报等方式，让公众了解项目的概况，施工期、运营期产生的污染问题和相对的环境保护政策与措施。同时，收集公众对项目的态度、要求及建议。本次公众调查时间跨度为2015年4月~2015年6月。

### 9.2 调查范围、对象和调查方式、内容

#### （1）调查实施主体

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的相关规定，本项目公众参与调查工作由建设单位（广东顺控环境投资有限公司）负责组织和实施具体调查工作，环评单位（环境保护部华南环境科学研究所）负责制定公众参与调查工作方案和提供相应的技术支撑协作；

#### （2）调查范围

根据相关法律法规要求，本项目公众参与调查范围以大气环境评价范围为主要调查区域，同时考虑环境风险评价范围及周边对本项目密切关注的群众，适当合理放宽调查范围。

#### （3）调查对象

调查对象包括相关单位以及村民、居民代表、相关村干部、在当地工作半年以上的外来人员等。

#### （4）调查方式

团体调查采取发放调查函件/团体调查问卷等方式进行；个人调查采用发放书面问卷调查表和直接面对面交流等方式进行。所有的调查均以真实姓名进行记

录。

### (5) 调查内容

调查内容包括调查对象对本项目的了解程度,对本项目建设的看法、意见,以及他们最关心的问题;由被调查对象填写各自的意见。

## 9.3 公众参与调查工作开展情况

### 9.3.1 第一阶段:环评信息公示

第一阶段环评信息公示在接受业主委托七天内,在顺德区人民政府网站(<http://www.shunde.gov.cn/>)、环境保护部华南环境科学研究所网站(<http://www.scies.com.cn/>)和珠江商报(2015年4月27日 A8 都市版)发布本项目一期公示文件,内容包括项目名称、建设单位、建设规模和性质等、环评机构的名称和联系方式、建设项目的环境影响概述、拟采取的环境防治措施、公众参与的事项、方式和时间等信息。另外,建设单位在项目周边受影响区域以张贴布告的形式进行了项目信息公示,并向公众公开意见反馈的方式。

第一阶段环评信息公示由2015年4月27日开始进行,第一阶段环评信息公示时间不少于10个工作日。



图 9.3-1 一期信息公示报纸刊登

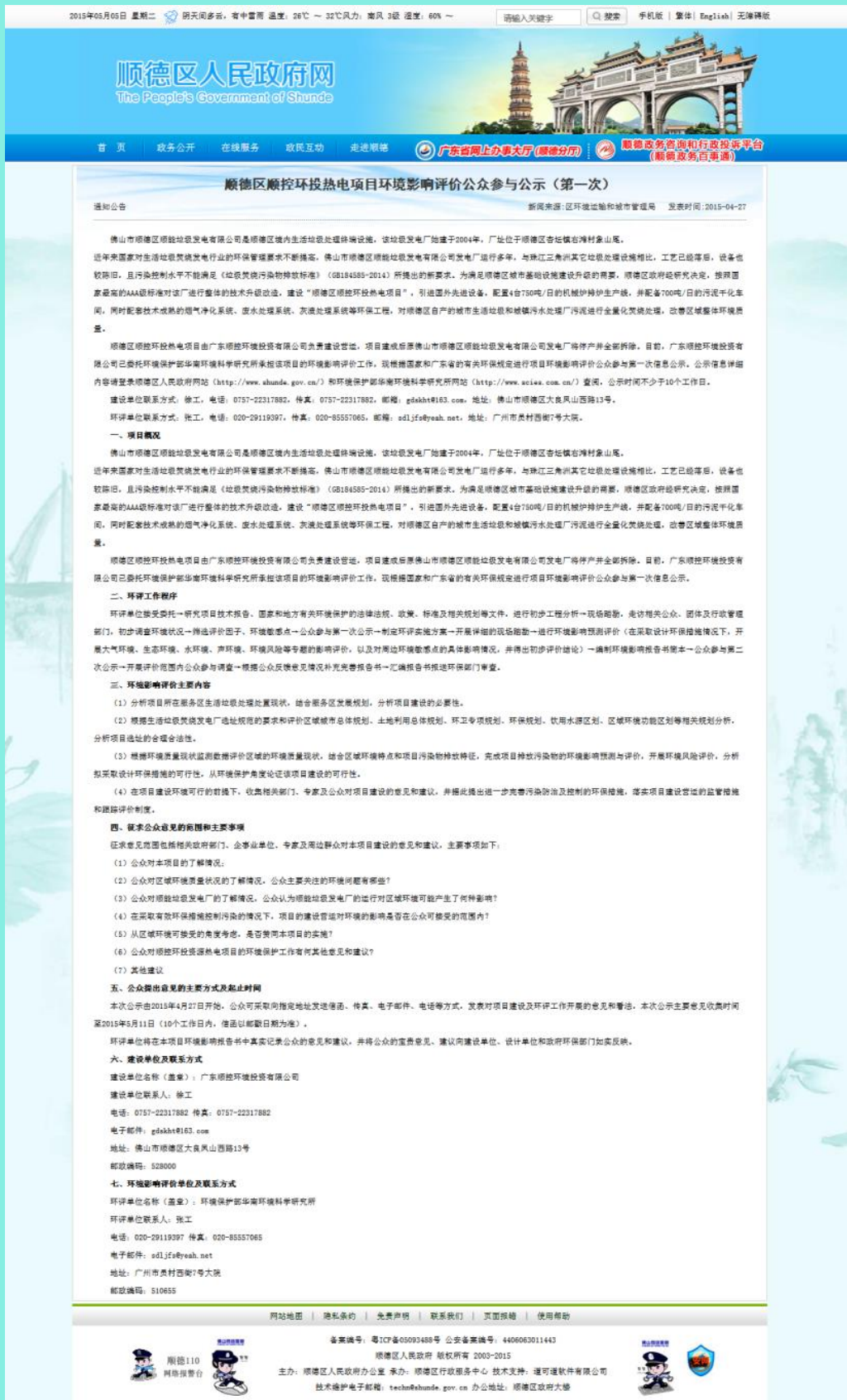


图 9.3-2 一期公示网页截图（顺德区人民政府网站）





续图 9.3-2 一期公示网页截图（环境保护部华南环境科学研究所网站）



图 9.3-3 敏感点公示照片（第一次公示）



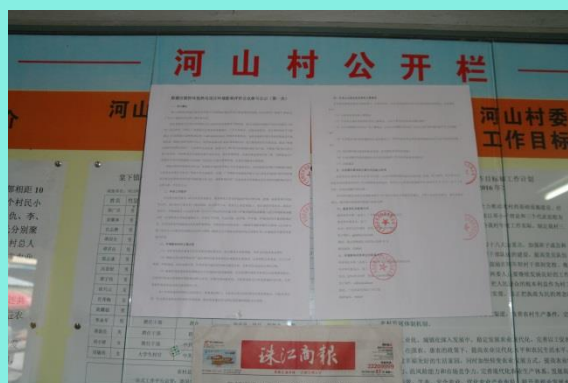
安富村



东 村



东村小学



河山村



胡兆炽小学



龙江镇政府



南华村



南华小学



天乡村



杏坛镇政府



杏坛镇右滩村



左滩村



左滩小学



左滩幼儿园

### 9.3.2 第二阶段：二期公示及公众参与调查

#### (1) 第一时间段：二期信息及报告书简本公示

于 2015 年 5 月 17 日起在项目所在地政府网站顺德区人民政府网站



(<http://www.shunde.gov.cn/>)、环境保护部华南环境科学研究所网站(<http://www.scies.com.cn/>)和珠江商报(2015年5月17日 A6版)发布本项目环境影响评价初步结论及其它相关信息,并在网站上提供可供下载的报告书简本链接,公众可通过电子邮件、信函的方式表达自己的看法。同时,建设单位在项目周边受影响区域以张贴布告的形式进行了环境影响评价结果公示,并向公众公开简本查阅的渠道以及意见反馈的方式;另外,在项目所涉及的主要受影响区域以张贴布告的形式进行了项目信息公示,并向公众公开意见反馈的方式。

第二阶段网站公示截图、报纸和项目周边受影响区域粘贴布告图片见图9.3-4~图9.3-6。第二阶段环评信息公示时间将贯穿公众参与调查的整个过程,网站公示信息及简本链接将持续至报告书获得批复。

#### (2) 第二时间段: 公众参与问卷调查

2015年5月28日~2015年5月29日,建设单位对项目周边的居民、垃圾收运沿线和项目周边的采团体现用发放问卷的方式进行了公众参与调查,并向他们介绍项目概况、对环境可能造成的环境影响、一般拟采用环境保护措施和相关政策等,且同时向公众公开查阅简本的渠道。

#### (3) 第三时间段: 公众参与回访

2015年6月4日,由筹建单位牵头组织,环评单位提供技术协助,针对第二时间段公众参与问卷调查中持反对态度的群众进行逐一回访,认真收集和听取他们对项目的意见和建议,进一步对他们所担忧的问题进行解释,通过直接沟通、解释和答疑,使其对本项目的建设有更加详细的了解,并进一步回访群众对项目的态度、要求和建议,并通过填写回访问卷,了解其对本项目建设的最终态度。

通过上述张贴公告、网络公告、登报公告、实地采访及问卷调查等方式,多种渠道让公众了解本项目的概况,施工期、运营期产生的污染问题和相对的环境保护政策与措施。同时,认真收集和听取公众对项目的态度、要求及建议。通过互动形式,充分体现公众对建设项目的知情权、发言权和监督权,了解其对本项目建设的要求,并将要求反馈到建设单位和设计单位,供设计、施工和运营工作时考虑采纳或妥善解决,尽可能地将本项目建设可能造成的影响降到最低程度,有助于提高建设项目的社会效益和环境效益。

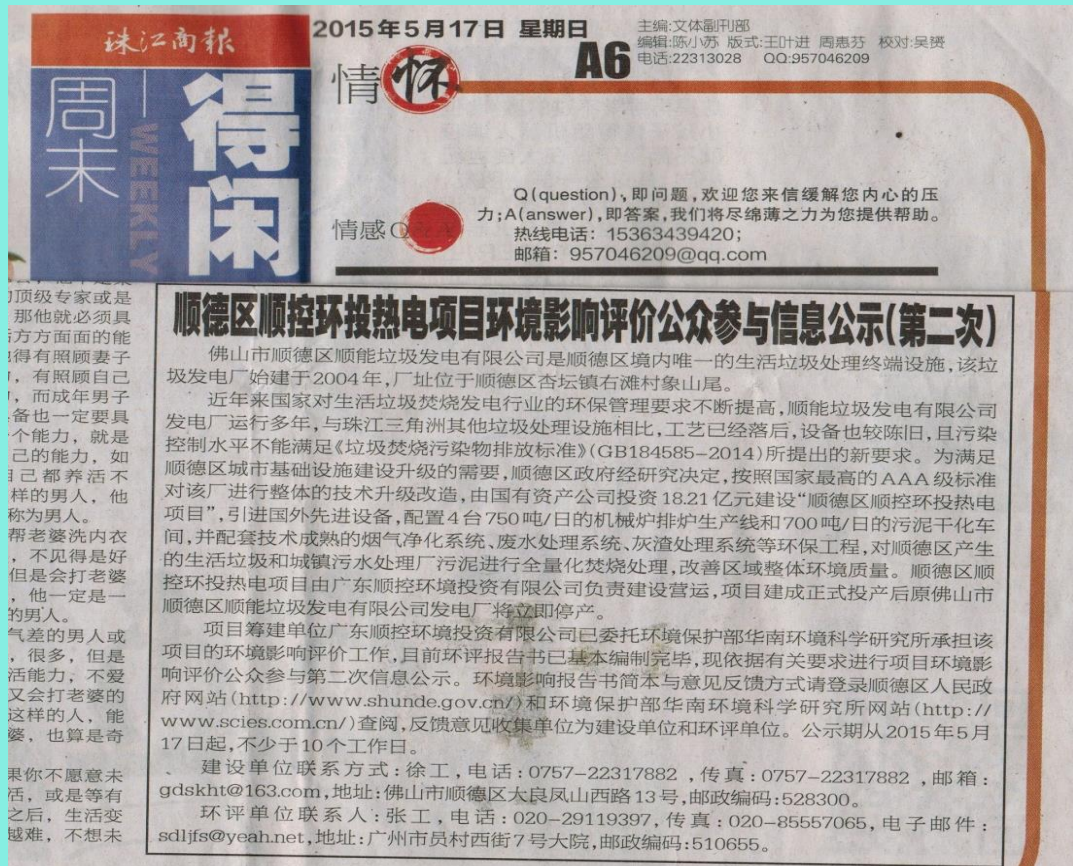


图 9.3-4 二期信息公示报纸刊登



图 9.3-5 二期公示网站截图（顺德区人民政府网站）





续图 9.3-5 二期公示网站截图（环境保护部华南环境科学研究所网站）

图 9.3-6 二期公示敏感点粘贴公示照片



安富村



东村



胡兆炽小学



龙江镇政府



东村小学



河山村



南华村



南华小学



天乡村



杏坛镇政府



杏坛镇右滩村



左滩村

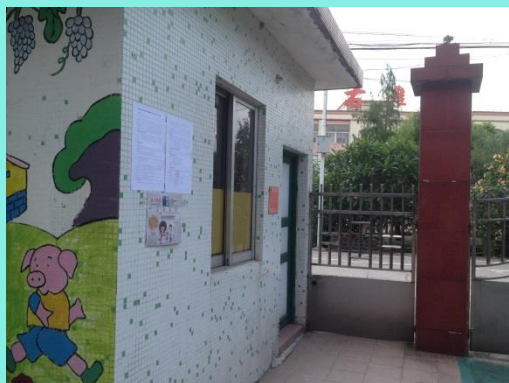




左滩小学



左滩幼儿园



右滩幼儿园



杏坛象山公园



右滩水厂

## 9.4 调查结果统计分析

### 9.4.1 公示期间公众意见资料统计

本项目公众参与工作开展期间，课题组仅收到一位公众的来电表达对本项目的意见和建议，未收到其他如邮件或纸质材料等公众意见资料。该来电公众主要观点归纳如下：

（1）其认为原顺德垃圾焚烧厂规模为 600t/d，远不能满足顺德区生活垃圾处理要求，故现在由顺德区政府牵头对原厂进行技改扩建，提高顺德区域生活垃圾处理能力，其认为是一件好事；

（2）建议建设单位利用实地考察，媒体宣传等多种方式，加大项目宣传力度，让公众对本项目加深了解，避免因不了解而对项目产生误解，阻碍本项目推进；

（3）建议除环评简本等技术文件外，建设单位应公开更多贴近基层百姓易懂的项目资料，例如本项目所采取工艺和环保措施方案等，让公众对本项目有更深入的了解。

建设单位反馈接纳上述公众意见，将在后续工作开展过程中，利用多种渠道和方式，加强本项目的宣传力度，让公众对本项目能加深了解，消除因不了解而对本项目产生的误解，减轻公众对本类型项目的担忧情绪。

### 9.4.2 团体问卷调查结果统计与分析

本次团体调查中，合计发放团体调查问卷 22 份，收回 22 份，回收率为 100%。本次单位调查样方符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）的相关规定。

团体调查问卷设计样表如下：



## 顺德区顺控环投热电项目环境影响评价公参调查表（团体）

### 一、建设项目基本情况

佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司是顺德区境内唯一的生活垃圾终端处理设施，该垃圾发电厂始建于 2004 年，厂址位于顺德区杏坛镇右滩村象山尾。

近年来国家对生活垃圾焚烧发电行业的环保管理要求不断提高，顺能垃圾发电有限公司发电厂运行多年，与珠江三角洲其它垃圾处理设施相比，工艺已经落后，设备也较陈旧，且污染控制水平不能满足《垃圾焚烧污染物排放标准》（GB184585-2014）所提出的新要求。为满足顺德区城市基础设施建设升级的需要，顺德区政府经研究决定，按照国家最高的 AAA 级标准对该厂进行整体的技术升级改造，由国有资产公司投资 18.21 亿元建设“顺德区顺控环投热电项目”，引进国外先进设备，配置 4 台 750 吨/日的机械炉排炉生产线和 700 吨/日的污泥干化车间，并配套技术成熟的烟气净化系统、废水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，对顺德区产生的生活垃圾和城镇污水处理厂污泥进行全量化焚烧处理，改善区域整体环境质量。顺德区顺控环投热电项目由广东顺控环境投资有限公司负责建设营运，项目建成正式投产后原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂将立即停产。

### 二、建设项目可能对环境造成的影响

施工期：各施工环节扬尘及各类施工机械、运输车辆尾气的排放影响；施工活动可能导致的局部水土流失影响；施工废水及施工人员生活污水排放对周边地表水系的影响；施工机械及运输车辆的噪声影响；建筑废物及施工人员的生活垃圾排放的影响等。

营运期：垃圾运输车辆、垃圾储坑、渗滤液收集处理设施等产生的恶臭气体对厂址周边环境及邻近居民点的影响；垃圾焚烧烟气排放对区域环境空气质量的影响；垃圾渗滤液及其它生产、生活污水排放的影响；焚烧炉渣、飞灰及其它固体废弃物的排放影响等。

### 三、环境保护对策和措施

#### （一）施工期

针对各施工环节的产污特点制定有针对性的污染防治措施，包括控制施工扬尘，减少水土流失，施工废水及施工人员生活污水经收集处理达标后回用或有序排放，合理安排施工时间降低施工噪声影响，建筑废物定点堆放并及时清运，施工人员生活垃圾收集进厂焚烧处理等。

考虑到新厂施工期顺能厂仍处于运营状态，建议对顺能厂采取如下的环保监管措施：

（1）加快顺能厂的提标改造工作，确保顺能厂污染物排放全面满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相关标准要求；

（2）加强顺能厂的运营工况监管，建议引入第三方监管机构对顺能厂的运营进行全方位监管，确保顺能厂在后续运营期中实施规范化操作，加强设施设备的维护管理，降低事故风险；

（3）新厂建成正式投产后，顺能厂将立即停产。

## （二）运营期

（1）臭气防治：进厂垃圾运输车辆要求采用密封性能好的垃圾运输车，优化进厂区设计，减少垃圾运输车在厂内的停留时间，避免出现垃圾或渗滤液在厂内运输道路的撒漏现象，一旦发现应及时清理和冲洗场地，并在道路两侧配备必要的除臭剂喷洒装置；垃圾储坑及卸料大厅采取负压设计，避免臭气外逸，储坑内臭气作为一次风送入焚烧炉高温分解，同时储坑上方设有备用通风装置及配套活性炭吸附装置，确保储坑内保持负压。

（2）烟气处理：设计采取“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”的组合烟气净化系统，经处理后烟气排放浓度优于国家标准限值，并与欧盟 2000 标准接轨。

（3）废水处理：厂内自设污水处理站，将垃圾渗滤液及其它生产、生活废污水全部收集进行处理，达到回用标准后用于厂区循环冷却水系统补水及道路清扫、绿化等用水，实现废水“零排放”。

（4）地下水防渗措施：垃圾储坑、渗滤液调节池和污水收集池等均采取钢筋混凝土结构，其底部和四壁采取严密的防渗漏措施，确保不出现渗漏现象。

（5）固体废物防治措施：厂内配套炉渣制砖设施对炉渣进行制砖综合利用；厂内配套飞灰固化车间，将飞灰采取螯合剂稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的浸出液污染物浓度限值标准后，送生活垃

圾填埋场专区进行填埋处置或委托有资质单位进行处置；污水处理站污泥、员工生活垃圾、废布袋及废活性炭等全部进入焚烧炉进行高温分解处理，确保厂区产生的各类固体废弃物不会直接排放到外环境中。

(5) 噪声治理：选用低噪声设备，对主要设备源进行合理布局，并采取必要的减振、隔声和消声措施，确保厂界噪声达标。

(6) 风险防范措施：配置全自动监控系统，实时监控焚烧炉工况及污染治理设施的工作情况，并对烟气排放实施在线监测系统，发现异常情况及时采取应对措施，制定完善的应急预案并加强应急培训，确保将风险事故发生概率及事故影响降至最低。

(7) 监管监督措施：烟气排放在线监测数据与环保主管部门及行业主管部门联网，同时在厂区门口及周边村庄显著位置设置液晶显示屏实时公布在线监测数据，接受社会公众的监管监督；考虑引入第三方监管机构，对项目全过程运行实施第三方监管。

#### 四、综合结论

顺德区顺控环投热电项目是顺德区政府为解决顺德区生活垃圾无害化处理和解决现有顺能厂对周边村庄的影响问题而规划建设的重点市政配套设施工程项目，该项目通过高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，采用先进的生产工艺实现对生活垃圾的无害化处理和资源化综合利用，同时拟引入具有成熟运营经验的技术团队进行运营管理，确保项目建设运营水平达到国家 AAA 级标准要求，项目建成正式投产后原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂将立即停产。

报告书分析表明，顺德区顺控环投热电项目的规划建设符合国家及地方的产业政策要求，其选址符合佛山市顺德区城市总体规划、环卫专项规划、生态环境保护规划和相关环保选址要求，在新厂实施高标准建设并取代原有的顺能垃圾焚烧发电厂，严格落实项目设计和环评报告书提出的环保措施后，目前群众反映的臭气问题将得到有效消除，区域环境质量显著改善。因此，从环境保护角度考虑，本次评价认为顺德区顺控环投热电项目的建设是可行的。

#### 五、调查内容

根据国家和地方建设项目环境保护的有关规定，顺德区顺控环投热电项目必须进行环境影响评价工作，公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，

贵单位的支持和参与有利于完善项目建设过程中和运行后的环境管理制度。

<b>被访者基本情况</b> （根据实际情况，如实填写被访单位名称、联系地址、联系人和联系电话；对单位性质，请在所选项前面的“□”处打“√”）					
被访单位名称： (加盖公章)					
联系地址：					
联系人：			联系电话：		
单位性质：	<input type="checkbox"/> 村委	<input type="checkbox"/> 行政管理部门	<input type="checkbox"/> 国企	<input type="checkbox"/> 私企	<input type="checkbox"/> 其他
<b>调查内容及选项</b> （请在所选项前面的“□”处打“√”，标注多项选择的题目可选择一个或以上选项，其余请作单项选择，单项选择多选无效）					
1、贵单位在此之前是否知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂？（单项选择）	<input type="checkbox"/> 知道		<input type="checkbox"/> 有所了解	<input type="checkbox"/> 完全不知道	
2、贵单位认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题是什么？（多项选择）	<input type="checkbox"/> 臭气		<input type="checkbox"/> 二噁英	<input type="checkbox"/> 空气污染	
	<input type="checkbox"/> 废水污染		<input type="checkbox"/> 噪声扰民	<input type="checkbox"/> 其他：_____	
3、通过上述简介，贵单位对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）是否有所了解？（单项选择）	<input type="checkbox"/> 非常了解		<input type="checkbox"/> 知道一点	<input type="checkbox"/> 不了解	
4、顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，贵单位最关注的环境问题是什么？（多项选择）	<input type="checkbox"/> 臭气		<input type="checkbox"/> 二噁英	<input type="checkbox"/> 空气污染	<input type="checkbox"/> 废水污染
	<input type="checkbox"/> 噪声扰民		<input type="checkbox"/> 其他：_____		



5、对于顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）的实施，贵单位最关注的问题是？（多项选择）	<input type="checkbox"/> 项目是否采用高标准设计和建设
	<input type="checkbox"/> 项目采取的环保措施是否能满足标准要求
	<input type="checkbox"/> 项目运营期管理措施是否能保证项目长期稳定运行
	<input type="checkbox"/> 新建项目替代原有项目，对周边环境的影响情况
	<input type="checkbox"/> 项目选址是否合理合法
	<input type="checkbox"/> 其他，如：_____
6、在顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营期管理的前提下，贵单位对本项目在顺能厂原址技改扩建的意见为：（单项选择）	<input type="checkbox"/> 赞成
	<input type="checkbox"/> 有条件赞成
	<input type="checkbox"/> 无所谓
	<input type="checkbox"/> 不赞成
7、贵单位对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：（单项选择）	<input type="checkbox"/> 支持
	<input type="checkbox"/> 无所谓
	<input type="checkbox"/> 有条件支持
	<input type="checkbox"/> 不支持
8、贵单位对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：（多项选择，如“第7题”选择“支持”、“无所谓”或“不支持”，则无需填写本题）	<input type="checkbox"/> 本项目实施必须有利于周边环境的改善
	<input type="checkbox"/> 成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督
	<input type="checkbox"/> 项目运营过程中，实时公示运营监测数据
	<input type="checkbox"/> 加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放
	<input type="checkbox"/> 本项目按高标准建设
	<input type="checkbox"/> 其他，如：_____
9、贵单位对本项目的建设有何意见或建议？（不够可另附纸）	

团体调查对象及反馈意见情况见表 9.4-2, 团体意见统计结果汇总见表 9.4-3。

**表 9.4-2 团体调查对象及反馈情况一览表**

序号	被访单位名称	对本项目原能顺能厂选址技改扩建的意见	项目实施所持的总体态度	其他意见或建议
1	顺德区龙江镇人民政府	赞成	支持	
2	左滩村委会	有条件赞成	有条件支持	1.我村的项目福利补贴标准应与环评 2.5 公里范围内村居补贴标准一致。2. 在项目未投产运营前左滩村的福利补贴应参照杏坛镇右滩村标准 3.本项目必须采用高标准设计和建设,若运营过程中发现有影响我村空气质量的现象。我村委会将根据所签订承诺书通过法律途径追讨相关责任,我们保留上述权利
3	左滩小学	有条件赞成	有条件支持	
4	佛山市顺德区环境运输和城市管理局龙江分局	赞成	支持	
5	佛山市顺德区龙江镇山林管理处	赞成	支持	
6	龙江左滩幼儿园	有条件赞成	有条件支持	
7	佛山市顺德区供水有限公司杏坛分公司	赞成	支持	
8	顺德区杏坛镇安富村委会	赞成	支持	据多数村民反映,要求相关部门提高村民和集体的福利
9	杏坛右滩象山森林公园(杏坛镇林场代管理)	赞成	支持	
10	佛山市顺德区南华小学	有条件赞成	有条件支持	
11	杏坛镇南华村委会	有条件赞成	有条件支持	
12	佛山市顺德区东村小学	有条件赞成	支持	
13	杏坛镇东村村民委员会	赞成	支持	
14	佛山市顺德区右滩胡兆炽学校	有条件赞成	支持	
15	佛山市顺德区杏坛右滩幼儿	赞成	支持	

序号	被访单位名称	对本项目原能顺能厂选址技改扩建的意见	项目实施所持的总体态度	其他意见或建议
	园			
16	杏坛镇右滩村民委员会	赞成	支持	提高本村村民福利待遇稳定民心
17	顺德区环境运输和城市管理局杏坛分局	赞成	支持	1.在顺控环投热电项目建成后，原顺能垃圾发电厂要尽快拆除。2.请区参照南海标准，以不低于南海狮山标准统筹建设。完善顺德区的垃圾中转收运体系，杜绝垃圾在中转过程的跑冒滴漏。3.请区统筹，在顺控环投热电项目建成投产后，规范好各镇街垃圾收运车辆的运行时间和运行路线。避免在人流车流高峰时段通行。
18	佛山市顺德区杏坛镇人民政府	赞成	支持	1.在顺控环投热电项目建成后，原顺能垃圾发电厂要尽快拆除。2.请区参照南海标准，以不低于南海狮山标准统筹建设。完善顺德区的垃圾中转收运体系，杜绝垃圾在中转过程的跑冒滴漏。3.请区统筹，在顺控环投热电项目建成投产后，规范好各镇街垃圾收运车辆的运行时间和运行路线。避免在人流车流高峰时段通行。
19	棠下镇河山村民委员会	赞成	支持	
20	棠下镇天乡村民委员会	赞成	支持	
21	棠下镇人民政府	赞成	支持	
22	棠下镇城镇建设管理与环保局	有条件赞成	有条件支持	

表 9.4-3 团体调查结果统计表

调查问题	选项	小计	比例
1、贵单位在此之前是否知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂？	知道	19	86%
	有所了解	3	14%
	完全不知道	0	0%
2、贵单位认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题是什么？	臭气	16	--
	二噁英	14	--
	空气污染	22	--
	废水污染	11	--
	噪声扰民	3	--
	其他	0	--
3、通过上述简介，贵单位对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）是否有所了解？	非常了解	15	68%
	知道一点	7	32%

调查问题	选项	小计	比例
	不了解	0	0%
4、顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，贵单位最关注的环境问题是什么？	臭气	16	--
	二噁英	16	--
	空气污染	21	--
	废水污染	11	--
	噪声扰民	5	--
	其他	0	--
5、对于顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）的实施，贵单位最关注的问题是？	项目是否采用高标准设计和建设	21	--
	项目采取的环保措施是否能满足标准要求	22	--
	项目运营期的管理措施是否能保证项目长期稳定运行	22	--
	新建项目替代原有项目，对周边环境的影响情况	19	--
	项目选址是否合理合法	7	--
	其他，如：	1	--
6、在顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营期管理的前提下，贵单位对本项目在顺能厂原址技改扩建的意见为：	赞成	14	64%
	有条件赞成	8	36%
	无所谓	0	0%
	不赞成	0	0%
7、贵单位对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：	支持	16	73%
	无所谓	0	0%
	有条件支持	6	27%
	不支持	0	0%
8、贵单位对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：	本项目实施必须有利于周边环境的改善	8	--
	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	8	--
	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	8	--
	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	8	--
	本项目按高标准建设	7	--
	其他，如：	0	--

根据表 9.4-2 中统计结果分析如下：

①86%被访团体在此之前知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂，14%表示有所了解。受访团体认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题依次为：空气污染、臭气、二噁英、废水污染和噪声扰民。

②通过调查表中的项目简介，68%被访团体表示对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）非常了解；32%表示知道一点。

③顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，受访团体最关注的环



境问题依次为：空气污染、臭气、二噁英、废水污染和噪声扰民。调查结果表明，针对本类型项目，空气污染和废水污染是群众尤为关注的环境问题，在建设和运营过程中，必须认真落实各项目的环保措施，尽可能避免项目实施对周边环境造成的影响。

④对于本项目的建设，被访团体最关注的问题为项目采取的环保措施是否能满足标准要求、项目运营期的管理措施是否能保证项目长期稳定运行、其次是项目是否采用高标准设计和建设、新建项目替代原有项目，对周边环境的影响情况、项目选址是否合法合理。

⑤在本项目采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营管理的前提下，64%被访团体表示赞成本项目在顺能厂原址技改扩建，36%表示有条件赞成。调查结果表明，所有被访团体对本项目选址是表示赞成或有条件赞成，未有受访团体表示不支持。

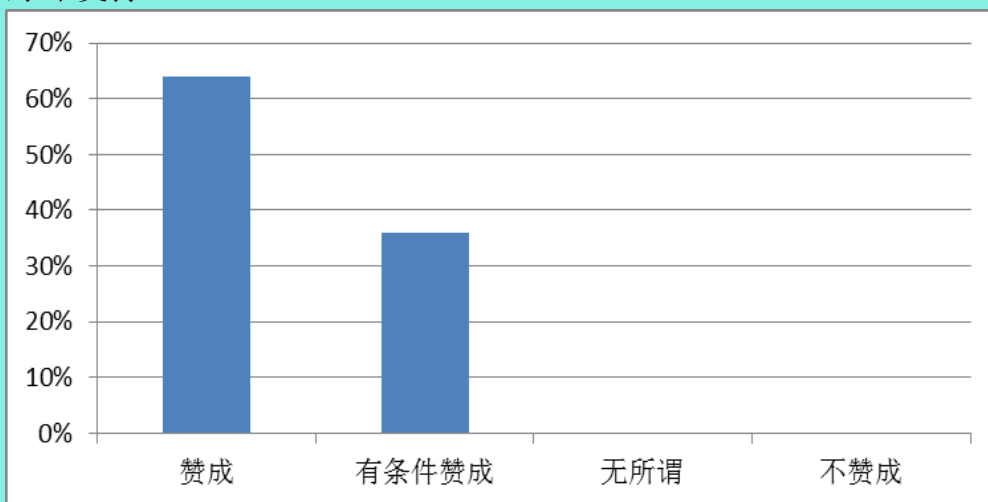


图 9.4-1 团体对在顺能厂原址技改扩建的意见统计结果示意图

⑥被访团体中，73%表示对本项目建设所持的总体态度为支持，27%表示有条件支持。调查结果表明，项目所在区域中的被访团体均均支持或有条件支持本项目建设，未有受访团体表示反对。

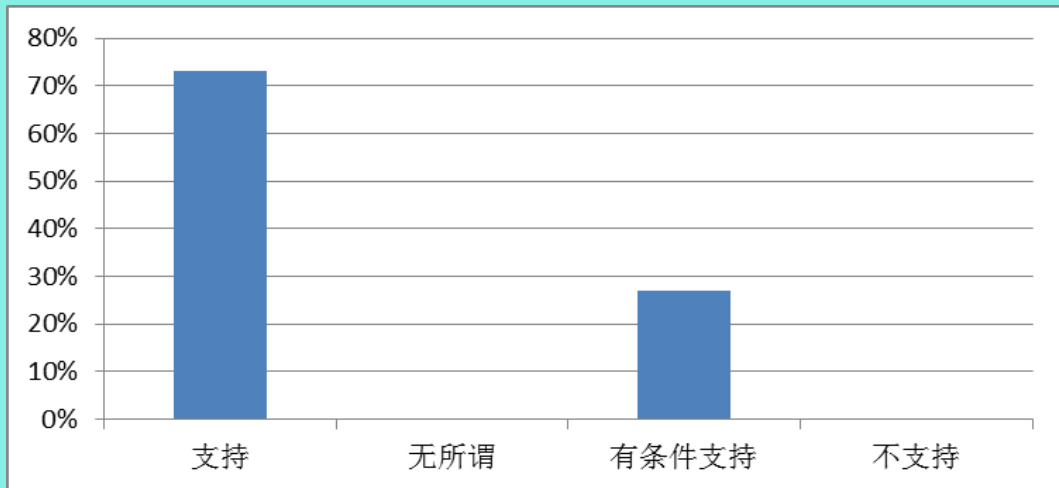


图 9.4-2 团体对项目建设总体态度统计结果示意图

表 9.4-3 团体“有条件支持”条件一览表

序号	选项	是否接纳	建设方反馈
1	本项目实施必须有利于周边环境的改善	接纳	本项目对原有项目进行技术升级改造，以高标准高要求进行设计和建设，项目实施将有利于改善周边环境。
2	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	接纳	--
3	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	接纳	项目实施后，将会在厂区门口树立电子公告牌，实时公示运营监测数据
4	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响
5	本项目按高标准建设	接纳	

### 9.4.3 个人调查问卷调查结果统计与分析

#### 9.4.3.1 项目周边群众调查结果

##### (1) 被访者基本情况

本次项目周边群众调查共发放调查表 350 张，回收有效表格 349 张，回收率为 99.8%。同时记录被调查者的姓名、性别、年龄、文化程度、职业、联系电话及住址。

个人调查问卷设计形式如下：

## 顺德区顺控环投热电项目环境影响评价公参调查表（个人-项目周边）

### 一、建设项目基本情况

佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司是顺德区境内唯一的生活垃圾终端处理设施，该垃圾发电厂始建于 2004 年，厂址位于顺德区杏坛镇右滩村象山尾。

近年来国家对生活垃圾焚烧发电行业的环保管理要求不断提高，顺能垃圾发电有限公司发电厂运行多年，与珠江三角洲其它垃圾处理设施相比，工艺已经落后，设备也较陈旧，且污染控制水平不能满足《垃圾焚烧污染物排放标准》（GB184585-2014）所提出的新要求。为满足顺德区城市基础设施建设升级的需要，顺德区政府经研究决定，按照国家最高的 AAA 级标准对该厂进行整体的技术升级改造，由国有资产公司投资 18.21 亿元建设“顺德区顺控环投热电项目”，引进国外先进设备，配置 4 台 750 吨/日的机械炉排炉生产线和 700 吨/日的污泥干化车间，并配套技术成熟的烟气净化系统、废水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，对顺德区产生的生活垃圾和城镇污水处理厂污泥进行全量化焚烧处理，改善区域整体环境质量。顺德区顺控环投热电项目由广东顺控环境投资有限公司负责建设营运，项目建成正式投产后原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂将立即停产。

### 二、建设项目可能对环境造成的影响

施工期：各施工环节扬尘及各类施工机械、运输车辆尾气的排放影响；施工活动可能导致的局部水土流失影响；施工废水及施工人员生活污水排放对周边地表水系的影响；施工机械及运输车辆的噪声影响；建筑废物及施工人员的生活垃圾排放的影响等。

营运期：垃圾运输车辆、垃圾储坑、渗滤液收集处理设施等产生的恶臭气体对厂址周边环境及邻近居民点的影响；垃圾焚烧烟气排放对区域环境空气质量的影响；垃圾渗滤液及其它生产、生活污水排放的影响；焚烧炉渣、飞灰及其它固体废弃物的排放影响等。

### 三、环境保护对策和措施

#### （一）施工期

针对各施工环节的产污特点制定有针对性的污染防治措施，包括控制施工扬尘，减少水土流失，施工废水及施工人员生活污水经收集处理达标后回用或有序排放，合理安排施工时间降低施工噪声影响，建筑废物定点堆放并及时清运，施工人员生活垃圾收集进厂焚烧处理等。

考虑到新厂施工期顺能厂仍处于运营状态，建议对顺能厂采取如下的环保监管措施：

（1）加快顺能厂的提标改造工作，确保顺能厂污染物排放全面满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相关标准要求；

（2）加强顺能厂的运营工况监管，建议引入第三方监管机构对顺能厂的运营进行全方位监管，确保顺能厂在后续运营期中实施规范化操作，加强设施设备的维护管理，降低事故风险；

（3）新厂建成正式投产后，顺能厂将立即停产。

#### （二）营运期

（1）臭气防治：进厂垃圾运输车辆要求采用密封性能好的垃圾运输车，优化进厂区设计，减少垃圾运输车在厂内的停留时间，避免出现垃圾或渗滤液在厂内运输道路的撒漏现象，一旦发现应及时清理和冲洗场地，并在道路两侧配备必要的除臭剂喷洒装置；垃圾储坑及卸料大厅采取负压设计，避免臭气外逸，储坑内臭气作为一次风送入焚烧炉高温分解，同时储坑上方设有备用通风装置及配套活性炭吸附装置，确保储坑内保持负压。

（2）烟气处理：设计采取“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”的组合烟气净化系统，经处理后烟气排放浓度优于国家标准限值，并与欧盟 2000 标准接轨。

（3）废水处理：厂内自设污水处理站，将垃圾渗滤液及其它生产、生活废污水全部收集进行处理，达到回用标准后用于厂区循环冷却水系统补水及道路清扫、绿化等用水，实现废水“零排放”。

（4）地下水防渗措施：垃圾储坑、渗滤液调节池和污水收集池等均采取钢筋混凝土结构，其底部和四壁采取严密的防渗漏措施，确保不出现渗漏现象。

（5）固体废物防治措施：厂内配套炉渣制砖设施对炉渣进行制砖综合利用；厂内配套飞灰固化车间，将飞灰采取螯合剂稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污



染控制标准》(GB16889-2008)要求的浸出液污染物浓度限值标准后,送生活垃圾填埋场专区进行填埋处置或委托有资质单位进行处置;污水处理站污泥、员工生活垃圾、废布袋及废活性炭等全部进入焚烧炉进行高温分解处理,确保厂区产生的各类固体废弃物不会直接排放到外环境中。

(6) 噪声治理:选用低噪声设备,对主要设备源进行合理布局,并采取必要的减振、隔声和消声措施,确保厂界噪声达标。

(7) 风险防范措施:配置全自动监控系统,实时监控焚烧炉工况及污染治理设施的工作情况,并对烟气排放实施在线监测系统,发现异常情况及时采取应对措施,制定完善的应急预案并加强应急培训,确保将风险事故发生概率及事故影响降至最低。

(8) 监管监督措施:烟气排放在线监测数据与环保主管部门及行业主管部门联网,同时在厂区门口及周边村庄显著位置设置液晶显示屏实时公布在线监测数据,接受社会公众的监管监督;考虑引入第三方监管机构,对项目全过程运行实施第三方监管。

#### 四、综合结论

顺德区顺控环投热电项目是顺德区政府为解决顺德区生活垃圾无害化处理和解决现有顺能厂对周边村庄的影响问题而规划建设的重点市政配套设施工程项目,该项目通过高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂,采用先进的生产工艺实现对生活垃圾的无害化处理和资源化综合利用,同时拟引入具有成熟运营经验的技术团队进行运营管理,确保项目建设运营水平达到国家 AAA 级标准要求,项目建成正式投产后原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂将立即停产。

报告书分析表明,顺德区顺控环投热电项目的规划建设符合国家及地方的产业政策要求,其选址符合佛山市顺德区城市总体规划、环卫专项规划、生态环境保护规划和相关环保选址要求,在新厂实施高标准建设并取代原有的顺能垃圾焚烧发电厂,严格落实项目设计和环评报告书提出的环保措施后,目前群众反映的臭气问题将得到有效消除,区域环境质量显著改善。因此,从环境保护角度考虑,本次评价认为顺德区顺控环投热电项目的建设是可行的。

#### 五、调查内容

根据国家和地方建设项目环境保护的有关规定,顺德区顺控环投热电项目必须进行环境影响评价工作,公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分,

您的支持和参与有利于完善项目建设过程中和运行后的环境管理制度。

**被访者基本情况**（请根据实际情况，如实填写姓名、性别、联系电话和居住地址；对年龄、文化程度、职业和本地居住时间，请在所选项前面的“□”处打“√”）

姓名：		性别：		联系电话：	
年龄：	<input type="checkbox"/> 56 岁以上	<input type="checkbox"/> 36 岁~55 岁	<input type="checkbox"/> 26 岁~35 岁	<input type="checkbox"/> 19 岁~25 岁	<input type="checkbox"/> 18 岁以下
文化程度：	<input type="checkbox"/> 小学及以下	<input type="checkbox"/> 初中	<input type="checkbox"/> 高中	<input type="checkbox"/> 大学本科/大专	<input type="checkbox"/> 大学本科以上
职业：	<input type="checkbox"/> 农民	<input type="checkbox"/> 技术工人	<input type="checkbox"/> 办公室人员（含教师）	<input type="checkbox"/> 村委、干部	<input type="checkbox"/> 其他
本地居住时间：	<input type="checkbox"/> 本地人	<input type="checkbox"/> 长期居住（5 年以上）	<input type="checkbox"/> 3 年以内	<input type="checkbox"/> 1 年以内	<input type="checkbox"/> 其他
居住地址：					

**调查内容及选项**（请在所选项前面的“□”处打“√”；标注可多选题的题目可选择一个或以上选项，其余请作单项选择，单项选择多选无效）

1、您在此之前是否知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂？（单项选择）	<input type="checkbox"/> 知道	<input type="checkbox"/> 有所了解	<input type="checkbox"/> 完全不知道	
2、您认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题是什么？（多项选择）	<input type="checkbox"/> 臭气	<input type="checkbox"/> 二噁英	<input type="checkbox"/> 空气污染	
	<input type="checkbox"/> 废水污染	<input type="checkbox"/> 噪声扰民	<input type="checkbox"/> 其他：_____	
3、通过上述简介，您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）是否有所了解？（单项选择）	<input type="checkbox"/> 非常了解	<input type="checkbox"/> 知道一点	<input type="checkbox"/> 不了解	
4、顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，您最关注的环境问题是什么？（多项选择）	<input type="checkbox"/> 臭气	<input type="checkbox"/> 二噁英	<input type="checkbox"/> 空气污染	<input type="checkbox"/> 废水污染
	<input type="checkbox"/> 噪声扰民	<input type="checkbox"/> 其他：_____		
5、对于顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）的实施，您最关注的问题是？（多项选择）	<input type="checkbox"/> 项目是否采用高标准设计和建设			
	<input type="checkbox"/> 项目采取的环保措施是否能满足标准要求			
	<input type="checkbox"/> 项目运营期的管理措施是否能保证项目长期稳定运行			

	<input type="checkbox"/> 新建项目替代原有项目，对周边环境的影响情况			
	<input type="checkbox"/> 项目选址是否合理合法			
	<input type="checkbox"/> 其他，如：_____			
6、在顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营期管理的前提下，您对本项目原顺能厂选址技改扩建的意见为：（单项选择）	<input type="checkbox"/> 赞成			
	<input type="checkbox"/> 有条件赞成			
	<input type="checkbox"/> 无所谓			
	<input type="checkbox"/> 不赞成			
7、您顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：（单项选择）	<input type="checkbox"/> 支持			
	<input type="checkbox"/> 无所谓			
	<input type="checkbox"/> 有条件支持			
	<input type="checkbox"/> 不支持			
8、您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：（多项选择，如“第7题”选择“支持”、“无所谓”或“不支持”，则无需填写本题）	<input type="checkbox"/> 本项目实施必须有利于周边环境的改善			
	<input type="checkbox"/> 成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督			
	<input type="checkbox"/> 项目运营过程中，实时公示运营监测数据			
	<input type="checkbox"/> 加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放			
	<input type="checkbox"/> 本项目按高标准建设			
	<input type="checkbox"/> 其他，如：_____			
9、您居住的房屋属性是？（单项选择）	<input type="checkbox"/> 自己的	<input type="checkbox"/> 租的	<input type="checkbox"/> 其他	<input type="checkbox"/> 短期居住
10、您对本项目的建设有何意见或建议？（不够可另附纸）				

-----以下由调查工作人员填写-----

本卷调查工作人员签字：\_\_\_\_\_

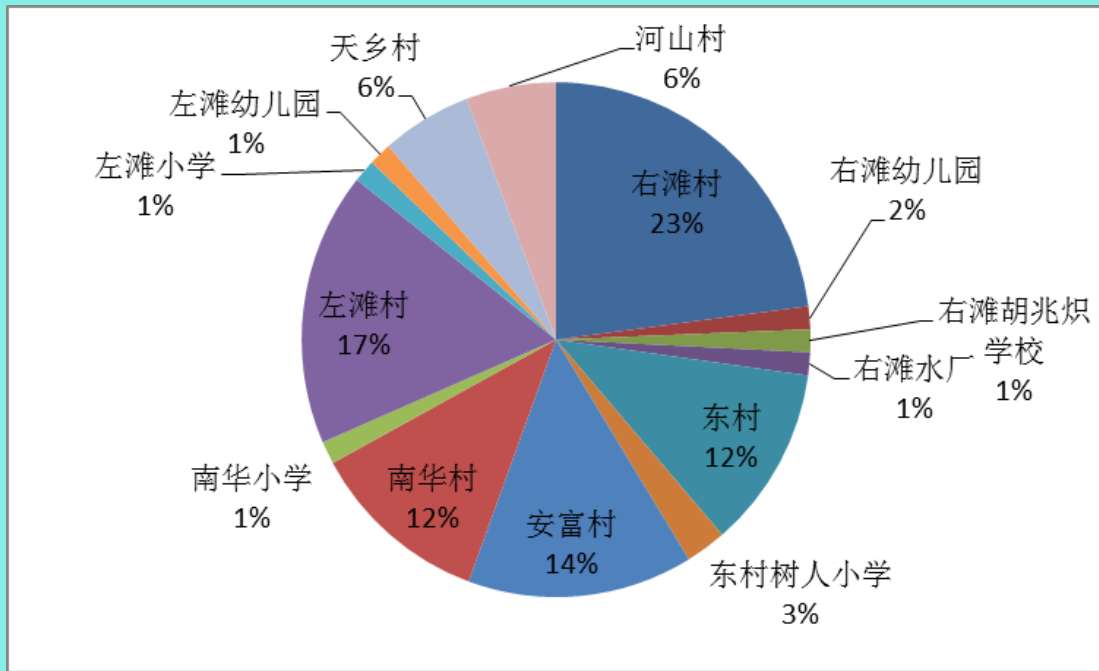
联系方式（电话号\_\_\_\_\_）

编号：sdfs 周边个人  
201505001

个人调查基本信息统计见表 9.4-4。受访者分布情况详见图 9.4-3。

**表 9.4-4 个人调查（项目周边群众）基本信息统计**

项目	选项	人数	比例	项目	选项	人数	比例
性别	男	219	63%	职业	农民	194	56%
	女	130	37%		技术工人	17	5%
年龄	56 岁以上	83	24%		办公室人员	76	22%
	36 岁-55 岁	146	42%		村委、干部	18	5%
	26 岁-35 岁	78	22%		其他	40	11%
	19 岁-25 岁	27	8%		没填写	4	1%
	18 岁以下	2	1%	本地居住时间	本地人	296	85%
	没填写	13	3%		长期居住	31	9%
文化程度	小学及以下	46	13%		3 年以内	4	1%
	初中	88	25%		1 年以内	3	1%
	高中	87	25%		其他	2	1%
	大学本科/大专	102	29%		没填写	13	3%
	大学本科以上	6	2%				
	没填写	20	6%				



**图 9.4-3 受访者样方分布情况图**

从表 9.4-4 中可以看出，本次调查中男性比例远高于女性；另外，由于本项目的影 响范围主要是周围村庄，调查对象绝大多数为当地本地人，关心当地的建设和环境变迁，因此有利于在调查反映出当地居民的真实意图。

## （2）公众参与意见调查结果统计与分析

项目周边公众意见调查统计结果见表 9.4-5。



表 9.4-5 项目周边公众意见调查结果统计表

问题	选项	龙江镇	杏坛镇	江门市	小计(人)	比例(%)
	回收有效问卷份数	70	239	40	349	100%
1、您在此之前是否知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂？	知道	36	178	2	216	62%
	有所了解	29	60	38	127	36%
	完全不知道	5	1	0	6	2%
2、您认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题是什么？	臭气	65	210	19	294	--
	二噁英	37	169	10	216	--
	空气污染	64	197	34	295	--
	废水污染	18	151	2	171	--
	噪声扰民	8	78	0	86	--
	其他	3	2	0	5	--
3、通过上述简介，您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）是否有所了解？	非常了解	3	61	0	64	18%
	知道一点	61	173	40	274	79%
	不了解	6	5	0	11	3%
4、顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，您最关注的环境问题是什么？	臭气	66	204	24	294	
	二噁英	41	173	6	220	
	空气污染	64	206	17	287	
	废水污染	19	162	20	201	
	噪声扰民	11	109	0	120	
	其他	1	4	0	5	
5、对于顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）的实施，您最关注的问题是？	项目是否采用高标准设计和建设	55	215	36	306	--
	项目采取的环保措施是否能满足标准要求	57	207	37	301	--
	项目运营期的管理措施是否能保证项目长期稳定运行	56	210	39	305	--
	新建项目替代原有项目，对周边环境的影响情况	57	195	32	284	--
	项目选址是否合理合法	20	124	6	150	--
	其他，如：	3	9	0	12	--

问题	选项	龙江镇	杏坛镇	江门市	小计(人)	比例(%)
6、在顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营期管理的前提下，您对本项目原顺能厂选址技改扩建的意见为：	赞成	20	123	31	174	50%
	有条件赞成	47	101	9	157	45%
	不赞成	2	4	0	6	2%
	无所谓	1	11	0	12	3%
7、您顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：	支持	19	117	29	165	47%
	有条件支持	48	104	11	163	47%
	不支持	2	3	0	5	1%
	无所谓	1	15	0	16	5%
8、您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：（多项选择，如“第7题”选择“支持”、“无所谓”或“不支持”，则无需填写本题）	本项目实施必须有利于周边环境的改善	40	135	11	186	53%
	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	36	132	11	179	51%
	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	38	115	11	164	47%
	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	40	124	11	175	50%
	本项目按高标准建设	22	82	9	113	32%
	其他，如：	0	3	0	3	1%
9、您居住的房屋属性是？	自己的	60	229	40	329	94%
	租的	5	3	0	8	2%
	其他	3	4	0	7	2%
	短期居住	0	0	0	0	0%
	没填写	0	2	3	5	1%

根据表 9.4-6 计结果分析如下：

①62%被访者在此之前知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂，36%表示有所了解,2%表示完全不知道。被访者认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题依次为：空气污染、臭气、二噁英、废水污染和噪声扰民。

②通过调查表中的项目简介，18%被访者表示对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）非常了解；79%表示知道一点，3%表示不了解；多数群众对本项目有所了解，但尚有部分群众表示不了解，课题组建议业主加大本项目的宣传力度，采取多种方式向群众公布本项目的信息情况，使群众对项目有更多了解，消除因为不了解或误会而导致对本项目的担忧情绪。

③顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，被访者最关注的环境问题依次为：臭气、空气污染、二噁英、废水污染、噪声扰民和其他。调查结果表明，针对本类型项目，臭气和空气污染是群众尤为关注的环境问题，在建设和运营过程中，必须认真落实各项目的环保措施，尽可能避免项目实施对周边环境造成的影响。

④对于本项目的建设，被访者最关注的问题依次为：项目是否采用高标准设计和建设、项目运营期的管理措施是否能保证项目长期稳定运行、项目采取的环保措施是否能满足标准要求、新建项目替代原有项目，对周边环境的影响情况、项目选址是否合法合理。

⑤在本项目采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营管理的前提下，50%被访者表示赞成本项目在顺能厂原址技改扩建，45%表示有条件赞成,2%（6人）表示不赞成，3%表示无所谓。

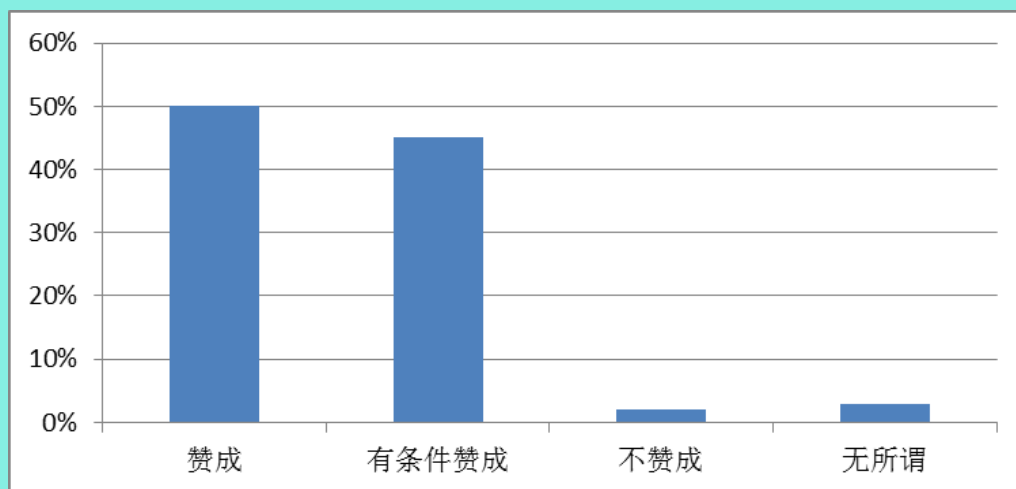


图 9.4-4 团体对在顺能厂原址技改扩建的意见统计结果示意图

⑥被访者中，47%表示对本项目建设所持的总体态度为支持，47%表示有条件支持（支持的前置条件详见表 9.4-6），1%（5 人）表示不支持，5%表示无所谓。调查结果表明，项目所在区域中多数被访者支持和有条件支持本项目建设，有少部分群众由于存有邻避心理或对项目运营监管的疑虑而表示不支持，尚有部分群众表示对本项目建设无所谓；建议业主在落实各项目环保措施的前提下，采用聘请当地村民作监督员等多种形式让群众参与到项目监管过程中，以实际行动减轻群众对项目的忧虑。

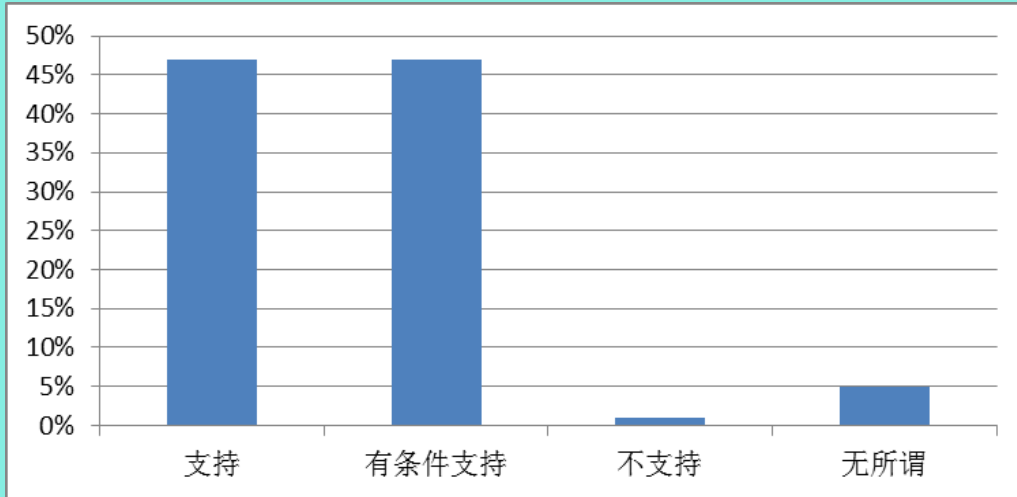


图 9.4-5 团体对项目建设总体态度统计结果示意图

表 9.4-6 “有条件支持”的前置条件及建设方反馈意见一览表

序号	选项	是否接纳	建设方反馈
1	本项目实施必须有利于周边环境的改善	接纳	本项目对原有项目进行技术升级改造，以高标准高要求进行设计和建设，项目实施将有利于改善周边环境。
2	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	接纳	--
3	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	接纳	项目实施后，将会在厂区门口树立电子公告牌，实时公示运营监测数据
4	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响
5	本项目按高标准建设	接纳	
6	可组织群众（村民）代表参观其生产流程	接纳	--
7	提升绿化方面	接纳	--
8	成立由村民组成第三方监管队伍	接纳	项目建成后将成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督，公众代表部分可由村民组成



⑦被调查群众中，94%的群众所居住的房屋属于自己的，2%是租的，2%是其他，尚有1%被访者未对该项进行选择；调查结果表明，本次调查群众绝大多数为本地居民，样方具有代表性。

#### 9.4.3.2 项目收运沿线群众调查结果

##### （1）被访者基本情况

收运沿线调查以项目评价范围内收运沿线（重点关注进场道路沿线）两侧受影响居民为主，本次项目收运沿线群众调查共发放调查问卷 50 份，回收有效问卷 50 份，回收率为 100%。同时记录被调查者的姓名、性别、年龄、文化程度、职业、联系电话及住址。

个人调查问卷设计形式如下：

## 顺德区顺控环投热电项目环境影响评价公参调查表（个人-收运沿线）

### 一、建设项目基本情况

佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司是顺德区境内唯一的生活垃圾终端处理设施，该垃圾发电厂始建于 2004 年，厂址位于顺德区杏坛镇右滩村象山尾。

近年来国家对生活垃圾焚烧发电行业的环保管理要求不断提高，顺能垃圾发电有限公司发电厂运行多年，与珠江三角洲其它垃圾处理设施相比，工艺已经落后，设备也较陈旧，且污染控制水平不能满足《垃圾焚烧污染物排放标准》（GB184585-2014）所提出的新要求。为满足顺德区城市基础设施建设升级的需要，顺德区政府经研究决定，按照国家最高的 AAA 级标准对该厂进行整体的技术升级改造，由国有资产公司投资 18.21 亿元建设“顺德区顺控环投热电项目”，引进国外先进设备，配置 4 台 750 吨/日的机械炉排炉生产线和 700 吨/日的污泥干化车间，并配套技术成熟的烟气净化系统、废水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，对顺德区产生的生活垃圾和城镇污水处理厂污泥进行全量化焚烧处理，改善区域整体环境质量。顺德区顺控环投热电项目由广东顺控环境投资有限公司负责建设营运，项目建成正式投产后原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂将立即停产。

### 二、项目可能对运输线路沿线环境造成的影响

本项目垃圾收运路线请详见附图，垃圾收运对沿线敏感点的影响主要为噪声影响、环境卫生影响、废水影响和臭气影响等。

### 三、环境保护对策和措施

（1）对垃圾密封运输车加强维修保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

（2）定期清洗垃圾运输车，做好道路及其两侧的保洁工作。

（3）尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间，避免在进厂道路两旁 30 米范围内新建办公、居住等敏感场所。

（4）每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

（5）加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

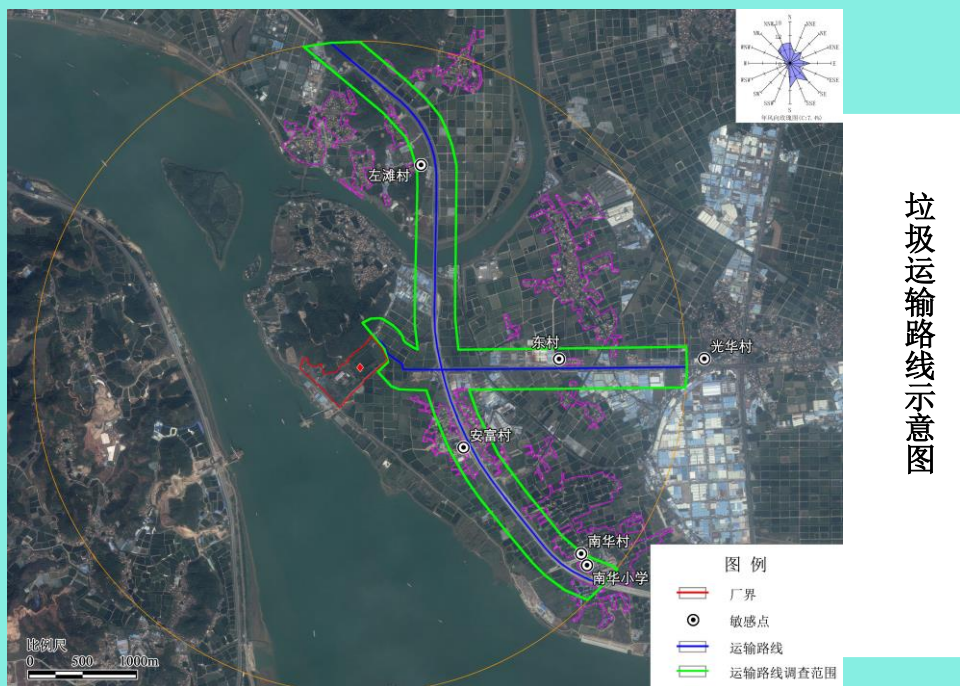
### 四、综合结论

顺德区顺控环投热电项目是顺德区政府为解决顺德区生活垃圾无害化处理和解决现有顺能厂对周边村庄的影响问题而规划建设的重点市政配套设施工程项目，该项目通过高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，采用先进的生产工艺实现对生活垃圾的无害化处理和资源化综合利用，同时拟引入具有成熟运营经验的技术团队进行运营管理，确保项目建设运营水平达到国家 AAA 级标准要求，项目建成正式投产后原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂将立即停产。

报告书分析表明，顺德区顺控环投热电项目的规划建设符合国家及地方的产业政策要求，其选址符合佛山市顺德区城市总体规划、环卫专项规划、生态环境保护规划和相关环保选址要求，在新厂实施高标准建设并取代原有的顺能垃圾焚烧发电厂，严格落实项目设计和环评报告书提出的环保措施后，目前群众反映的臭气问题将得到有效消除，区域环境质量显著改善。因此，从环境保护角度考虑，本次评价认为顺德区顺控环投热电项目的建设是可行的。

## 五、调查内容

根据国家和地方建设项目环境保护的有关规定，顺德区顺控环投热电项目必须进行环境影响评价工作，公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，您的支持和参与有利于完善项目建设过程中和运行后的环境管理制度。



垃圾收运沿线被访者基本情况(请根据实际情况,如实填写姓名、性别、联系电话和居住地址;对年龄、文化程度、职业和本地居住时间,请在所选项前面的“□”处打“√”)

姓名:		性别:		联系电话:	
年龄:	<input type="checkbox"/> 56 岁以上	<input type="checkbox"/> 36 岁~55 岁	<input type="checkbox"/> 26 岁~35 岁	<input type="checkbox"/> 19 岁~25 岁	<input type="checkbox"/> 18 岁以下
文化程度:	<input type="checkbox"/> 小学及以下	<input type="checkbox"/> 初中	<input type="checkbox"/> 高中	<input type="checkbox"/> 大学本科/大专	<input type="checkbox"/> 大学本科以上
职业:	<input type="checkbox"/> 农民	<input type="checkbox"/> 技术工人	<input type="checkbox"/> 办公室人员 (含教师)	<input type="checkbox"/> 村委、干部	<input type="checkbox"/> 其他
本地居住时间:	<input type="checkbox"/> 本地人	<input type="checkbox"/> 长期居住 (5 年以上)	<input type="checkbox"/> 3 年以内	<input type="checkbox"/> 1 年以内	<input type="checkbox"/> 其他

居住地址:

查内容及选项 (请在所选项前面的“□”处打“√”,标注可多选题的题目可选择一个或以上选项,其余请作单项选择,单项选择多选无效)

1、通过上述简介,您对顺德区顺控环投热电项目是否有了解?(单项选择)	<input type="checkbox"/> 非常了解	<input type="checkbox"/> 知道一点	<input type="checkbox"/> 不了解	
2、您认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题是什么?(多项选择)	<input type="checkbox"/> 臭气	<input type="checkbox"/> 二噁英	<input type="checkbox"/> 空气污染	
	<input type="checkbox"/> 废水污染	<input type="checkbox"/> 噪声扰民	<input type="checkbox"/> 其他: _____	
3、平时您是否有留意所在区域的垃圾收运路线?(单项选择)	<input type="checkbox"/> 有留意	<input type="checkbox"/> 没关注	<input type="checkbox"/> 不了解、无所谓	
4、您觉得垃圾收运对您生活的影响为:(多项选择)	<input type="checkbox"/> 臭气影响	<input type="checkbox"/> 运输途中垃圾废水的跑冒滴漏	<input type="checkbox"/> 运输车辆行驶噪声扰民	<input type="checkbox"/> 其他: _____
5、作为垃圾收运沿线居民,您对顺德区顺控环投热电项	<input type="checkbox"/> 支持			
	<input type="checkbox"/> 有条件支持			



目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：（ <b>单项选择</b> ）	<input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 不支持			
6、您对本项目建设的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：（ <b>可多选，如“第5题”选择“支持”、“无所谓”或“不支持”，则本题无需选择</b> ）	<input type="checkbox"/> 本项目实施必须有利于周边环境的改善			
	<input type="checkbox"/> 成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督			
	<input type="checkbox"/> 项目运营过程中，实时公示运营监测数据			
	<input type="checkbox"/> 加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放			
	<input type="checkbox"/> 本项目按高标准建设			
	<input type="checkbox"/> 做好收运车辆维护工作，避免垃圾运输过程中渗滤液跑冒滴漏现象出现			
<input type="checkbox"/> 合理安排垃圾收运时间，避免运输车辆噪声对沿线群众作息造成影响				
<input type="checkbox"/> 其他，如：_____				
7、您居住的房屋属性是？（ <b>单项选择</b> ）	<input type="checkbox"/> 自己的	<input type="checkbox"/> 租的	<input type="checkbox"/> 其他	<input type="checkbox"/> 短期居住
8、垃圾收运是垃圾处理的重要组成部分，您对本项目的收运路线建设有何意见或建议？（不够可另附纸）				

-----以下由调查工作人员填写-----

本卷调查工作人员签字：\_\_\_\_\_

联系方式（电话号码）：\_\_\_\_\_

编号： sdfs 个人沿线  
201505001

收运沿线个人基本信息统计见表 9.4-7。

**表 9.4-7 个人调查（收运沿线群众）基本信息统计**

项目	选项	人数	比例	项目	选项	人数	比例
性别	男	37	74%	职业	农民	25	50%
	女	13	26%		技术工人	5	10%
年龄	56 岁以上	15	30%		办公室人员	8	16%
	36 岁-55 岁	21	42%		村委、干部	6	12%
	26 岁-35 岁	11	22%		其他	6	12%
	19 岁-25 岁	3	6%	本地居住时间	本地人	46	92%
	18 岁以下	0	0%		长期居住	1	2%
文化程度	小学及以下	8	16%		3 年以内	0	0%
	初中	12	24%		1 年以内	0	0%
	高中	12	24%		其他	0	0%
	大学本科/大专	17	34%		没填写	3	6%
	大学本科以上	1	2%				

从上表可见，本次沿线群众调查中，男性比例远高于女性；另外，由于本项目的影 响范围主要是周围村庄，调查对象绝大多数为当地本地人，关心当地的建设和环境变迁，因此有利于在调查反映出当地居民的真实意愿。

## （2）公众参与意见调查结果统计与分析

收运沿线公众意见调查统计结果见表 9.4-8，

表 9.4-8 收运沿线公众意见调查结果统计表

问题	选项	龙江镇	杏坛镇	小计（人）	比例（%）
	回收有效问卷	15	35	50	100%
1、通过上述简介，您对顺德区顺控环投热电项目是否有所了解？	非常了解	1	16	17	34%
	知道一点	14	19	33	66%
	不了解	0	0	0	0%
	没填写	0	0	0	0%
2、您认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题是什么？	臭气	15	26	41	
	二噁英	10	24	34	
	空气污染	14	25	39	
	废水污染	6	23	29	
	噪声扰民	2	12	14	
	其他	0	0	0	
3、平时您是否有留意所在区域的垃圾收运路线？	有留意	6	29	35	70%
	没关注	5	6	11	22%
	不了解、无所谓	3	0	3	6%
	没填写	1	0	1	2%
4、您觉得垃圾收运对您生活的影响为：	臭气影响	15	26	41	
	运输途中垃圾废水的跑冒滴漏	15	28	43	
	运输车辆行驶噪声扰民	5	16	21	
	其他：	0	0	0	
5、作为垃圾收运沿线居	支持	5	17	22	44%

问题	选项	龙江镇	杏坛镇	小计（人）	比例（%）
民，您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：	有条件支持	10	18	28	56%
	无所谓	0	0	0	0%
	不支持	0	0	0	0%
	没填写	0	0	0	0%
6、您对本项目建设的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：	本项目实施必须有利于周边环境的改善	6	22	28	
	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	6	22	28	
	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	6	21	27	
	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	7	17	24	
	本项目按高标准建设	4	18	22	
	做好收运车辆维护工作，避免垃圾运输过程中渗滤液跑冒滴漏现象出现	6	19	25	
	合理安排垃圾收运时间，避免运输车辆噪声对沿线群众作息造成影响	3	19	22	
	其他，如：	1	0	1	
7、您居住的房屋属性是？	自己的	15	34	49	98%
	租的	0	0	0	0%
	其他	0	1	1	2%
	短期居住	0	0	0	0%
	没填写	0	0	0	0%



统计结果分析如下：

①34%被访者在此之前知道原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂，66%表示有所了解。被访者认为原佛山市顺德区顺能垃圾发电有限公司发电厂最突出的环境问题依次为：臭气、空气污染、二噁英、废水污染和噪声扰民。

②70%被访群众表示平时有留意所在区域的垃圾收运线路，22%表示没关注，6%表示不了解，尚有2%受访者未对该项进行选择；调查结果表明，多数群众对所在区域的垃圾收运线路有较多的关注，建议业主要加大宣传力度，加强群众对收运线路的了解。

③被访群众垃圾收运对其生活的影响依次为：运输途中垃圾废水的跑冒滴漏、臭气影响和运输车辆行驶噪声扰民；调查结果表明，针对本类型项目，臭气、运输途中垃圾废水的跑冒滴漏、运输车辆行驶噪声扰民是群众尤为关注的环境问题，在建设和运营过程中，必须认真落实各项的环保措施，尽可能避免项目实施对周边环境造成的影响。

④被访群众中，44%表示对本项目建设所持的总体态度为支持，56%表示有条件支持，没有被访群众表示不支持；调查结果表明，项目所在区域中大部分被访者支持和有条件支持本项目建设；建议业主在落实各项目环保措施的前提下，采用聘请当地村民作监督员等多种形式让群众参与到项目监管过程中，以实际行动减轻群众对项目的忧虑。

⑤98%受访者的房屋都是自己的，2%是其他。调查结果表明，本次调查群众绝大多数为本地居民，样方具有代表性。

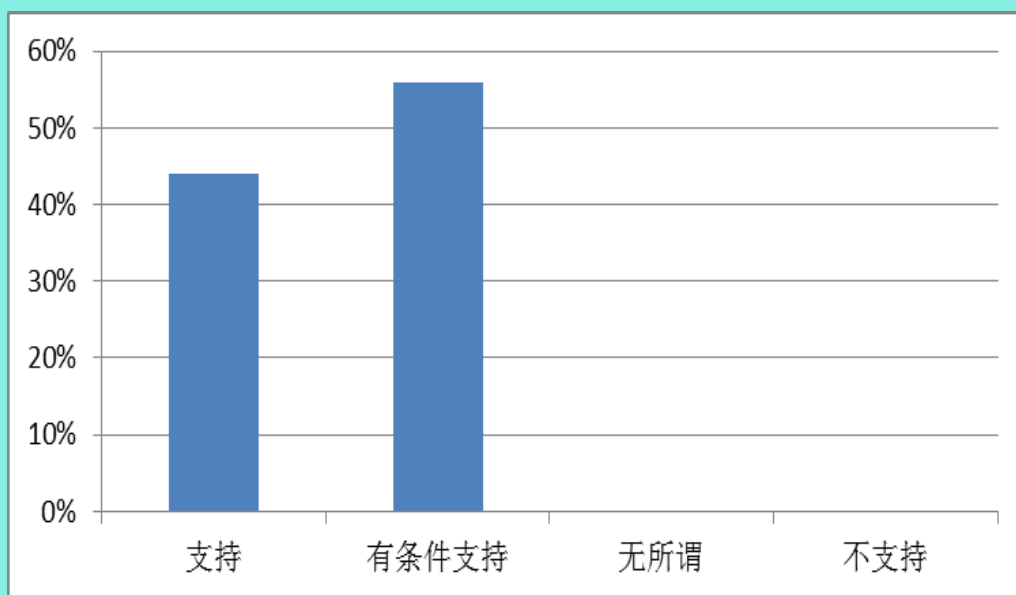


图 9.4-6 收运沿线受访者对本项目建设总体态度统计结果示意图

**表 9.4-9 “有条件支持”条件一览表**

序号	选项	是否接纳	建设方反馈
1	本项目实施必须有利于周边环境的改善	接纳	本项目对原有项目进行技术升级改造，以高标准高要求进行设计和建设，项目实施将有利于改善周边环境。
2	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	接纳	--
3	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	接纳	项目实施后，将会在厂区门口树立电子公告牌，实时公示运营监测数据
4	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响
5	本项目按高标准建设	接纳	
6	做好收运车辆维护工作，避免垃圾运输过程中渗滤液跑冒滴漏现象出现	接纳	--
7	合理安排垃圾收运时间，避免运输车辆噪声对沿线群众作息造成影响	接纳	--
8	左滩村有一位居民表示需要福利补偿	暂不接纳	该意见超出本项目涉及内容，故咱不能接纳；课题组将该意见如实反应给相关部门，纳入统一考虑。

#### 9.4.4 调查意见汇总及建设方反馈意见

针对公众参与过程中，以各种形式收集到的公众意见，课题组进行了归纳并如实反应给建设单位和相关部门，建设单位和相关部门经深入研究后对公众提出的各项意见给出了如下的反馈说明，具体见表 9.4-10 和表 9.4-11。

表 9.4-10 调查阶段诉求/意见汇总及反馈（团体）

序号	被访单位名称	其他意见或建议	是否接纳	筹建单位反馈情况
1	左滩村委会	1.我村的项目福利补贴标准应与环评2.5公里范围内村居补贴标准一致。2.在项目未投产运营前左滩村的福利补贴应参照杏坛镇右滩村标准 3.本项目必须采用高标准设计和建设，若运营过程中发现有影响我村空气质量的現象。我村委会将根据所签订承诺书通过法律途径追讨相关责任，我们保留上述权利	部分接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响；关于项目周边居民经济补偿问题，已经超于本项目内容，故咱不能接纳，我方将如实把该意见反馈给相关部门，纳入统一考虑；另外，如项目实施过程中，确实由于本项目运营而造成对周边环境的影响，公众可需法律途径争取补偿。
2	顺德区杏坛镇安富村委会	据多数村民反映，要求相关部门提高村民和集体的福利	暂不接纳	该意见超于本项目内容，故咱不能接纳，我方将如实把该意见反馈给相关部门，纳入统一考虑
3	杏坛镇右滩村民委员会	提高本村村民福利待遇稳定民心	暂不接纳	
4	顺德区环境运输和城市管理局杏坛分局	1.在顺控环投热电项目建成后，原顺能垃圾发电厂要尽快拆除。2.请区参照南海标准，以不低于南海狮山标准统筹建设。完善顺德区的垃圾中转收运体系，杜绝垃圾在中转过程的跑冒滴漏。3.请区统筹，在顺控环投热电项目建成投产后，规范好各镇街垃圾收运车辆的运行时间和运行路线。避免在人流车流高峰时段通行。	接纳	--
5	佛山市顺德区杏坛镇人民政府	1.在顺控环投热电项目建成后，原顺能垃圾发电厂要尽快拆除。2.请区参照南海标准，以不低于南海狮山标准统筹建设。完善顺德区的垃圾中转收运体系，杜绝垃圾在中转过程的跑冒滴漏。3.请区统筹，在顺控环投热电项目建成投产后，规范好各镇街垃圾收运车辆的运行时间和运行路线。避免在人流车流高峰时段通行。	接纳	--

表 9.4-11 调查阶段诉求/意见汇总及反馈（个人）

序号	意见或建议	是否接纳	意见反馈
1	现在的设施对环境的影响很大，希望上级真真正正从改善环境进行改造	接纳	本项目对原有项目进行技术升级改造，以高标准高要求进行设计和建设，项目实施将有利于改善周边环境。
2	加大投入，切实改进技术。大力整治环境带来的危害性	接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响；本项目将依法依规筹建，落实公众参与制度。
3	切实改变垃圾处理环保条件，落实监督机制保障民生	接纳	
4	高标准严格地执行设计标准	接纳	
5	以周边居民的健康为首要条件，征求居民的意见	接纳	
6	右滩村有公众表示希望搬走	暂不接纳	依据法律法规，项目环境防护距离内居民需实施搬迁；右滩村不在本项目环境防护距离内，该诉求已经超过本项目环评所属范围，所以暂不接纳其提出的搬迁诉求；课题组将该诉求如实反应给相关部门，纳入综合统筹。
7	希望能实施第三方监督制度，监督顺控垃圾场的改造建设，切实落实符合国家的 AAA 级标准，同时也希望在改造期间对村民的外出不要造成影响	接纳	--
8	右滩村公众希望增加村民福利	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题，已经超于本项目内容，故咱不能接纳，我方将如实把该意见反馈给相关部门，纳入统一考虑；
9	重新选址	暂不接纳	本项目选址符合法律法规和相关建设规范，目前无需从新选址的制约因素。
10	支持升级改造	接纳	
11	安富村公众提出 1.保证环评标准对村民健康没有影响。2.适当补偿周边村民福利，提高医疗补偿。3.尽快投产取代原有的设备；4、实施后落实各项环保措施，加强项目运营管理；5、加强绿化；6、最好能设置社会监督员，并向全社会公布项目建设标准，建成后定期公布各项检测结果；7、提高安全生产，杜绝环境污染，改善村容村貌；8、提供就业机会	部分接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响；关于项目周边居民经济补偿问题，已经超于本项目内容，故咱不能接纳，我方将如实把该意见反馈给相关部门，纳入统一考虑；
12	顺控环投热电项目高标准建设的前提条件：1.必须要有利于邻近村的发展，必须要考虑村民感受，真正惠民 2.必须要按比例增加个人福利补偿，与右滩村补偿统一 3.每年按比例设立村集体 福利基金，成立由村民组成第三方监管队伍 4.完善重新签订原有协议合同（原合同协议补偿每月 144 元，门诊医疗每 5	暂不接纳	本项目将按高标准设计和建设，设计、施工和运营过程需符合环保三同时要求，尽量减轻项目运营对周边环境产生的影响；项目建成后，将成立监督机制，接受第三方对项目运营过程实施监督管理；项目关于项目周边居民经济补偿问题，已经超于本项目内容，故咱不能接纳，我方将如实把该意见反馈给相关部门，纳入统一考虑；另外，如项目



序号	意见或建议	是否接纳	意见反馈
	年递增加 20%)(安富村公众)		实施过程中,确实由于本项目运营而造成对周边环境的影响,公众可需法律途径争取补偿。
13	1.希望达到南海狮山垃圾厂的标准 2.提高村居个人福利、希望购买大社保、提高医保 3.希望增加个人补贴 4.免去垃圾费(安富村公众提出)	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题,已经超于本项目内容,故咱不能接纳,我方将如实把该意见反馈给相关部门,纳入统一考虑;
14	要求有关部门协助安置全村 购买大社保 提高村民福利 改善村环境(安富村公众提出)	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题,已经超于本项目内容,故咱不能接纳,我方将如实把该意见反馈给相关部门,纳入统一考虑;
15	加快改建项目	接纳	
16	垃圾费不要增加收费	暂不接纳	垃圾收费不属于本次环评内容,故暂不接纳该意见
17	实事求是把垃圾站处理好,希望按右滩一样每月给补助(东村居民提出)	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题,已经超于本项目内容,故咱不能接纳,我方将如实把该意见反馈给相关部门,纳入统一考虑;
18	1.希望参照杏坛补偿标准,作一定补偿。2.加大医保投入。3.定时提供免费检查,确保控制疾病发生。4.对于一次性拨款,除了购买医保、社保后,剩入希望分到个人手上。5.对日后项目运行不达标,必须作巨额罚款。(左滩村居民提出)	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题,已经超于本项目内容,故咱不能接纳,我方将如实把该意见反馈给相关部门,纳入统一考虑;
19	1.希望本项目搬走 2.若建设,应给予村民一定医疗福利(左滩村居民提出)	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题,已经超于本项目内容,故咱不能接纳,我方将如实把该意见反馈给相关部门,纳入统一考虑;左滩村不属于项目环境防护距离内,故不属于本项目需实施环保搬迁的对象。
20	希望尽快建成,减少污染(左滩村居民提出)	接纳	
21	希望参照或高于南海狮山垃圾处理站的建设标准(左滩村居民提出)	接纳	--
22	适当提供村民福利(左滩村居民提出)	暂不接纳	关于项目周边居民经济补偿问题,已经超于本项目内容,故咱不能接纳,我方将如实把该意见反馈给相关部门,纳入统一考虑;
23	在村委或附近安装监测设备(左滩村居民提出)	暂不接纳	项目实施后,将会在厂区门口树立电子公告牌,实时公示运营监测数据;故目前暂无计划在村委或附近安装监测设备
24	完善所有设施,必须有环保治理的后备设施,运营后管理人员的监管必须到位。提高绿化覆盖率。项目运行后村委成立监督小组。(左滩村居民提出)	接纳	

## 9.5 公众回访

2015年6月4日，建设单位根据第二阶段问卷调查统计结果，结合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的相关规定，对持不支持意见的被访者进行回访，认真收集和听取他们对项目的意见和建议，进一步对他们所担忧的问题进行解释，通过直接沟通、解释和答疑，使其对本项目的建设有更加详细的了解，并通过回访问卷调查，回访其对项目的最终所持态度、要求和建议。

据统计，本次调查中团体无持反对意见的被访团体；故本次需实施回访的主要为项目周边被访者，需回访公众合计6人。其中5人采用问卷形式进行回访，1人由于外出，无法现场找到，采用电话回访；问卷回访详细情况详见表9.5-1。

**表 9.5-1 项目周边公众回访意见结果统计表**

问题	选项	人数	比例
1、通过进一步介绍，您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）是否有所了解？	非常了解	1	20%
	知道一点	4	80%
	不知道	0	0%
2、顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施后，您最关注的环境问题是什么？	臭气	5	
	二噁英	5	
	空气污染	5	
	废水污染	4	
	噪声扰民	0	
	其他	0	
3、在顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营期管理的前提下，您对本项目原顺能厂选址技改扩建的意见为：	赞成	0	0%
	有条件赞成	2	40%
	无所谓	0	0%
	不赞成	3	60%
4、您顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施所持的总体态度为：	支持	0	0%
	有条件支持	4	80%
	无所谓	0	0%
	不支持	1	20%
5、您对顺德区顺控环投热电项目（技改扩建项目）实施的总体态度表示“有条件支持”的前置条件为：	本项目实施必须有利于周边环境的改善	1	
	成立监督机制，让公众作为第三方参与项目运营管理监督	4	
	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	3	
	加强项目运营管理，落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放	3	
	本项目按高标准建设	3	
	其他，如：	1	

问题	选项	人数	比例
6、您居住的房屋属性是？	自己的	5	100%
	租的	0	0%
	其他	0	0%
	短期居住	0	0%

根据表 9.5-1 的统计结果可以看出：

(1) 通过双方互动信息反馈，所有受访者认为对本项目非常了解或者知道一点。

(2) 通过进一步了解所担忧问题，并对其进行解释和答疑后，受访者对本项目在原顺能厂选址技改扩建的最终意见，有 2 人转变态度，有条件支持，占 40%；有 3 人仍然维持原有态度，持不支持意见，占 60%；

受访者对项目建设总体态度，有 4 人转变态度，有条件支持，占 80%；有 1 人仍然维持原有态度，持不支持意见，占 20%；

(3) 调查中其他问题趋向性与之前调查结果基本一致，不在此另外陈述。

建议建设单位继续加强与周边群众沟通交流，在做好自身责任的前提下，继续加深其对本项目的了解，争取群众对本项目实施的认同。

## 9.6 公众参与工作小结

### 9.6.1 调查结果统计情况

22 个团体调查结果表明：在本项目采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营管理的前提下，64%被访团体表示赞成本项目在顺能厂原址技改扩建，36%表示有条件赞成。对本项目建设所持的总体态度，73%表示支持，27%表示有条件支持。未有团体对本项目建设持反对意见。

349 个项目周边受访公众中：在本项目采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营管理的前提下，50%被访者表示赞成本项目在顺能厂原址技改扩建，45%表示有条件赞成，2%（6 人）表示不赞成，3%表示无所谓。对本项目建设所持的总体态度，47%表示支持，47%表示有条件支持，1%（5 人）表示不支持，5%表示无所谓；回访后，通过进一步了解所担忧问题，并对其进行解释和答疑后，受访者对本项目在原顺能厂选址技改扩建的最终意见，有 2 人转变态度，有条件支持，占 40%；有 3 人仍然维持原有态度，持不支持意见，占 60%；受访者对项目建设总体态度，有 4 人转变态度，有条件支持，占 80%；有 1 人仍然维持原有态度，持不支持意见，占 20%。综合两次调查，349 个项目周边受访公众

对于本项目选址，50%被访者持支持，46%持有条件支持，1%表示不支持，其他为无所谓；对于项目建设总体态度，47%被访者持支持，48%有条件支持，1人表示不支持，其他为无所谓或无选择；

50个收运沿线受访公众中：44%表示对本项目建设所持的总体态度为支持，56%表示有条件支持，没有被访群众表示不支持。

### 9.6.2 小结

本项目根据相关法律法规开展公众参与调查工作，程序合法依规。本次公众调查样方符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）的相关规定，且受访公众绝大部分为当地长期居住的居民，具有较好的代表性。本章节对公参开展过程进行了记录；对公众提出的诉求进行归纳统计，如实反应给相应部门，并根据建设单位意见，在文中以列表给出是否接纳说明；课题组将公示期间收到的全部意见如实反映给相关行政主管部门，纳入项目建设决策中综合考虑。

顺德区顺控环投热电项目通过新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，采用先进的生产工艺对生活垃圾进行无害化处理和资源化综合利用，并引入具有成熟运营经验的技术团队进行运营管理，确保新厂达到国家AAA级标准。新厂建成后将整体取代原有的顺能垃圾焚烧发电厂，在采取严格的污染防治措施对生活垃圾处理中产生的二次污染物进行有效治理后，不但有利于改善厂址周边区域的环境质量，同时可彻底解决顺德区生活垃圾处理设施不足的困境，有利于顺德区整体环境质量的改善。因此，只要建设单位严格按照项目设计实施高标准建设，确保项目建设运营过程中各项环保措施落实到位，那么从环境保护角度考虑，报告书认为顺德区顺控环投热电项目的实施是可行的。

尽管从技术角度考虑，本项目建设运营是可行的，但从本项目公众参与全过程各方公众对本项目所持态度来看，少部分公众由于邻避心理，对本项目建设持不支持态度，这是可以理解的，该部分群众对本项目建设的所持态度是本项目顺利推进的重要阻力之一。顺德区顺控环投热电项目的建设是必须和迫切的，建议筹建单位和政府部门需长期认真做好沟通工作，切实解决目前区域所存在的环境污染问题，认真落实本项目提出的各项环保措施，加强项目运营管理；在做好自身责任的基础上，继续加强持续与周边群众交流沟通，用实际行动争取周边公众对本类型项目的理解，减轻本项目推进阻力，维持社会稳定。



## 10 污染防治措施技术经济可行性分析

### 10.1 大气污染防治措施技术可行性分析

#### 10.1.1 烟气污染治理措施技术可行性分析

垃圾焚烧烟气中含有多种大气污染物，主要包括颗粒物、酸性气体、金属化合物（重金属）、一氧化碳、未完全燃烧的碳氢化合物及微量有机化合物等，种类和含量的多寡取决于垃圾的成分和焚烧炉内的燃烧情况。

根据垃圾焚烧炉烟气中各类污染物的毒性危害，确定治理的重点在于去除烟气中所含的  $\text{NO}_x$ 、酸性气体（ $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_x$  等）、二噁英类、重金属和颗粒物等。针对这些烟气污染物，本项目设计为每台焚烧炉配置一套“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”的烟气净化处理系统。根据前面的项目概况及工程分析可知，本项目热电厂设计的烟气污染物产生浓度及排放浓度情况具体见表 10.1-1。

表 10.1-1 烟气污染物设计产生浓度及排放浓度一览表

污染物名称	经验参考范围* ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	设计产生浓度 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	设计排放浓度限值 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ ) (小时/日均)
颗粒物	1000~6000	5000	10
$\text{SO}_2$	20~800	500	80/50
$\text{NO}_x$	90~500	300	200/150
$\text{HCl}$	200~1600	500	30/10
$\text{Pb}+\text{Sb}+\text{As}+\text{Cr}+\text{Co}$ $+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}$	10~100	25	0.5
Hg	0.1~10	1.0	0.05
$\text{Cd}+\text{Tl}$	0.05~2.5	1.0	0.04
二噁英( $\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$ )	1~10	5	0.1

结合前面的大气预测评价结果表明，在达到设计排放浓度的正常工况排放条件下，本项目排放的烟气污染物对区域环境空气中的污染物浓度增值影响较小，不会出现因本项目热电厂烟气排放而导致新增大气污染因子超标现象。

下面结合烟气净化系统的设计流程，对各烟气污染物治理达标的技术可行性分析如下：

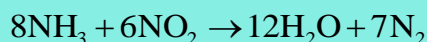
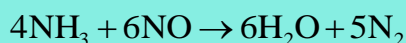
##### 10.1.1.1 $\text{NO}_x$ 控制

###### (1) $\text{NO}_x$ 控制技术的选用

$\text{NO}_x$  是垃圾焚烧炉烟气的主要烟气污染物之一，也是我国实施总量排放指标

控制的主要大气污染物之一。目前常用的  $\text{NO}_x$  控制技术方法可分为催化还原法、吸收法、固体吸附法和洁净燃烧技术等几大类，而在大型锅炉中应用较为广泛、效果较好的主要有低氮燃烧技术和 SCR、SNCR 等脱硝技术。

本项目设计采用尿素作为还原剂的 SNCR 技术控制  $\text{NO}_x$  的排放。SNCR 技术主要是使用含氨的药剂在炉膛温度为  $900^\circ\text{C}\sim 1050^\circ\text{C}$  的区域喷入锅炉烟气中，当氨与烟气中的  $\text{NO}_x$  接触时，就会发生下面的还原反应：



## (2) SNCR 技术的效果

由于氨和  $\text{NO}_x$  反应的温度范围局限在  $900^\circ\text{C}\sim 1050^\circ\text{C}$  的区域内，确保在此范围内喷入足够的氨并使之与烟气充分混合以使  $\text{NO}_x$  得到充分的反应，是有效控制  $\text{NO}_x$  排放浓度的关键所在。

但如喷入过量的氨，未反应的氨就会“泄露”到锅炉的尾部受热面，这不仅会使烟气中的飞灰容易沉积在受热面上，而且烟气中的氨遇到  $\text{SO}_3$  时会反应生成硫酸铵  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，硫酸铵具有黏性容易堵塞空气预热器，并有腐蚀的危险。为避免引起尾部受热面堵塞和腐蚀等问题，氨的允许泄漏量建议值应小于  $5\mu\text{L/L}$ ，在此限制条件下，采用 SNCR 技术可实现对  $\text{NO}_x$  的去除效率达到 50% 以上。

## (3) 本项目采用 SNCR 技术控制 $\text{NO}_x$ 的达标可行性

垃圾焚烧炉工作时  $\text{NO}_x$  的产生浓度与炉排设计及燃烧工况等有着较为密切的关系，根据东莞市区垃圾处理厂等国内外多家垃圾焚烧厂的实际运营效果，机械炉排炉稳定运行工况下炉膛内的  $\text{NO}_x$  产生浓度可控制在  $300\text{mg}/\text{m}^3$  以下，在采用 SNCR 技术进行控制后，烟囱出口烟气中  $\text{NO}_x$  浓度可控制在  $150\text{mg}/\text{m}^3$  以下。

考虑到进炉垃圾原料成分存在一定的波动，本项目热电厂在对  $\text{NO}_x$  排放浓度进行设计时，24 小时测定均值设计为  $150\text{mg}/\text{m}^3$ ，1 小时测定均值设计为  $200\text{mg}/\text{m}^3$ ，该设计值优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 标准限值要求。

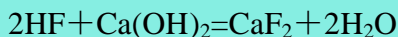
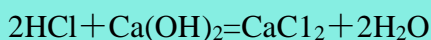
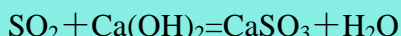
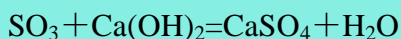
### 10.1.1.2 酸性气体去除

垃圾焚烧烟气中的酸性气体主要为  $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_x$  等，本项目设计采取的烟气净

化系统对酸性气体的去除工艺分析如下：

#### (1) 酸性气体处理工艺流程

①旋转喷雾塔脱酸：焚烧炉烟气经余热锅炉利用后（烟温约 190℃）从喷雾干燥反应塔顶部切向进入旋转喷雾塔，与此同时，碱性吸收剂（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）从旋转喷嘴内以雾滴的形式高速喷出，雾滴有很大的比表面积，保证了吸收剂与烟气的充分接触，烟气与浆液雾滴一起向下流动，酸性气体（ $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_x$  等）与  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  反应生成  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{CaSO}_4$ 、 $\text{CaSO}_3$ 、 $\text{CaF}_2$  等微粒，其基本化学反应式如下：



烟气的余热使浆液的水份蒸发，反应生成物以干态固体的形式存在。

②在旋转喷雾塔至布袋除尘器的烟管中设有碳酸钙干粉喷射器和活性炭粉末喷射器，碳酸钙干粉喷入进一步将未反应的酸性气体进行中和反应，活性炭粉末则将酸性气体的反应生成物捕捉下来。

③烟气进入布袋除尘器后，滤袋将活性炭微粒截留下来，最终完成酸性气体的去除。

#### (2) 酸性气体去除效率分析

干法脱酸和半干法脱酸均是目前垃圾焚烧行业酸性气体污染较为成熟的处理技术，其对酸性气体去除的关键在于控制旋转喷雾塔中碱性吸收剂（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）和烟管中碳酸钙干粉的喷射量。国内外多家垃圾焚烧厂的实际运营效果表明，只要控制好碱性吸收剂（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）和碳酸钙干粉的喷射量，采用干法脱酸系统配合除尘系统对  $\text{HCl}$  等酸性气体的去除率可达到 90% 以上；而采用半干法脱酸系统配合除尘系统对  $\text{HCl}$  等酸性气体的去除率可达到 96~99%。

#### (3) 本项目控制酸性气体的达标可行性

根据服务区的垃圾成分特性，《项目可研》对本项目热电厂焚烧烟气中  $\text{HCl}$ 、 $\text{SO}_2$  的设计产生浓度按  $500\text{mg}/\text{m}^3$  考虑。

本项目设计  $\text{SO}_2$  执行 24 小时测定均值  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，1 小时测定均值  $80\text{mg}/\text{m}^3$  的排放浓度；设计  $\text{HCl}$  执行 24 小时测定均值  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，1 小时测定均值  $30\text{mg}/\text{m}^3$  的排放浓度，该设计值优于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）标准限值要求。按此估算，在设计产生浓度下， $\text{SO}_2$  和  $\text{HCl}$  的去除率应分别达到

90%和 98%以上。

根据设计方提供资料,与本项目采取相同脱酸净化工艺的澳门垃圾焚烧厂实际运营过程中 HCl 的排放浓度可稳定控制在  $10\text{mg}/\text{m}^3$  以下。因此本项目采取“半干法+干法+布袋除尘”的综合脱酸处理工艺,可确保对 HCl 等酸性气体的去除率有足够的保障。

### 10.1.1.3 二噁英类控制

#### (1) 二噁英类产生原理

根据目前的二噁英合成机制研究,垃圾焚烧中二噁英形成与转化的大致机理和过程如下:

垃圾中的含氯高分子化合物(聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等)作为前体物质,在  $300^{\circ}\text{C}\sim 800^{\circ}\text{C}$  的高温作用下,经过脱氯、分子重排和自由基缩合等合成二噁英;

前体的分解产物在垃圾复杂成分的催化下,与 HCl、CO、 $\text{O}_2$  发生基元反应生成二噁英;

小分子碳氢化合物通过聚合、环化生成多环芳烃化合物(PAH)与氯后再合成二噁英;

二噁英在高温  $800^{\circ}\text{C}$  以上,烟气内停留 2s 以上时,99.9%的二噁英分解为二噁英类前体物;

二噁英类前体物在有未燃物质飞灰,重金属 Cu 及其化合物可在低温  $300^{\circ}\text{C}\sim 500^{\circ}\text{C}$  时催化重新生成二噁英。

#### (2) 二噁英类控制措施

根据以上二噁英的生成机理,本项目控制二噁英生成的措施主要包括:

①选用技术成熟可靠的炉膛和炉排结构,使垃圾在焚烧炉中得以充分燃烧。根据国外焚烧厂的实践经验,CO 和元素碳浓度与二噁英浓度有一定的相关性,烟气中 CO 和元素碳的浓度是衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一,CO 和元素碳浓度越低说明燃烧越充分。本项目工艺中通过调整空气流量、速度和注入位置,减少 CO 和元素碳,以降低二噁英的产生浓度。项目设计 CO 排放浓度为测定均值  $80\text{mg}/\text{m}^3$ ,该设计值满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准限值要求。

②通过良好的燃烧控制,使炉膛内烟气温度不低于  $850^{\circ}\text{C}$ ,并且烟气在  $850^{\circ}\text{C}$  以上的炉膛停留时间不少于 2 秒, $\text{O}_2$  浓度不少于 6%,并合理控制助燃空气的



风量、温度和注入位置，即“三 T+E”控制法。根据国外垃圾焚烧厂的实践资料表明，在上述条件下，可使垃圾中的原生二噁英 99.99% 得以分解。

③烟气通过省煤器时实现急冷，尽量缩短烟气在处理和排放过程中处于 200℃~400℃ 区域的时间，以便减少二噁英的再合成。

④采用脱酸喷雾塔与布袋除尘器相结合的烟气处理系统。脱酸喷雾塔冷却废气，控制布袋除尘器入口烟气温度为 150℃，使有害有机污染物凝结于飞灰上，布袋除尘器在集尘的同时也把这些有机物去除。有关测试结果显示，使用脱酸喷雾塔+布袋除尘器对有机污染物的收集效果甚佳，在滤袋式除尘器入口的温度降至 140℃ 时，对二噁英和呋喃类有机物的去除效率几乎达到 100%，对其他有机污染物亦达 99% 以上。同时，在进入滤袋式除尘器的烟道上设置活性炭喷射装置，活性炭（规格为 100μm 以下）通过压缩空气送入烟道中，进一步吸附二噁英。有关数据表明：喷活性炭可以对焚烧后烟气中二噁英进行有效脱除，去除效率可达到 99% 以上。

⑤引进了先进、可靠的全套自动控制系统，采用严格的管理手段，使焚烧和烟气净化工艺得以很好地执行。

由此可见，本项目设计采用成熟的焚烧工艺和设备，并配套完善的烟气处理设施，将二噁英从产生到排放的不同环节进行严密控制，根据东莞市区垃圾处理厂等国内外众多采用类似控制措施的垃圾焚烧厂的实际运行数据表明，正常工况下可确保排放烟气中的二噁英排放浓度满足不高于 0.1ng-TEQ/m<sup>3</sup> 的标准限值要求。

#### 10.1.1.4 重金属控制

垃圾焚烧时大部分重金属残存在飞灰中，但部分重金属的沸点小于炉体温度，容易升华或蒸发至废气中排入大气。本项目烟气处理系统中采用活性炭喷射+布袋除尘器收集处理方式，通过将活性炭吹入滤袋过滤器的烟气管线上游，烟气中的气态重金属及重金属颗粒被活性炭捕捉下来，最后由布袋除尘器将活性炭粒子收集下来，以达到去除烟气中重金属的效果。据同行业实测资料，活性炭喷射+布袋除尘器的组合工艺对垃圾焚烧过程中重金属的去除效率可达 98% 以上。

根据表 10.1-1 的数据可以看出，在设计产生浓度及排放浓度条件下，本项目重金属类污染物的最高去除率要求不超过 98%，而根据东莞市区垃圾处理厂等国内外众多采用类似处理措施的垃圾焚烧厂的实际运行数据表明，排放烟气中的重金属含量可稳定达到本项目所设计的排放浓度限值之内，此设计排放浓度限值同

样是满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)标准限值要求的。

#### 10.1.1.5 颗粒物去除

对于颗粒物的去除主要通过烟气净化系统中的布袋除尘器来实现。垃圾焚烧烟气中颗粒物的含量范围一般在  $1000\sim 6000\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目设计按  $5000\text{mg}/\text{m}^3$  考虑，烟气净化系统最后配置的是布袋除尘器，根据现有工程实例，布袋除尘器的除尘效果一般可达到 99.8% 以上，因此可确保本项目排放烟气中颗粒物的含量达到  $10\text{mg}/\text{m}^3$  的设计排放浓度限值要求。

#### 10.1.1.6 小结

综上分析，本项目设计采用的烟气净化系统，采用了目前国内外较为成熟的烟气净化工艺技术，可以有效的对垃圾焚烧烟气特征污染物进行去除和控制排放浓度，使其稳定达到本项目的设计排放标准。预测结果表明，正常工况下烟气污染物按照设计标准进行排放，烟气污染物对区域环境空气中的污染物浓度增值影响较小。由此可见，本项目所采取的烟气污染控制措施在技术上是可行的。

### 10.1.2 恶臭污染控制

由于生活垃圾成分较为复杂，发酵后容易散发甲硫醇、氨、 $\text{H}_2\text{S}$  等臭气污染物，因此厂内的垃圾、污泥运输车道、卸料大厅、垃圾储坑、垃圾渗滤液收集处理站等节点均会产生恶臭污染物。此外，污泥在贮存、干化处理过程中也会产生恶臭污染物。本项目针对这些主要的恶臭产污节点制定了相应的恶臭防治措施，具体如下：

#### (1) 主除臭系统

由于生活垃圾要在垃圾储坑中存放约 5 天时间以提高热值，在此过程中生活垃圾会有一个发酵过程，并产生大量的恶臭类物质，湿污泥堆存过程中也会产生臭气，因此，垃圾储坑是垃圾焚烧厂最为主要的恶臭源。

为确保垃圾储坑的恶臭物质不外逸到大气环境中而造成污染，本项目设计在垃圾储坑安装抽风设备，将垃圾储坑内的空气全部抽到垃圾焚烧炉内进行焚烧，以实现恶臭物质的热分解。

垃圾卸料大厅垃圾储坑直接相连，为确保垃圾储坑的恶臭不外逸到卸料大厅，垃圾和污泥投入口与垃圾储存坑之间设有液压式垃圾倾卸门，平时保持密闭状态。卸料大厅同样设有抽风设备，将空气抽入到垃圾储坑中，最终进入垃圾焚烧炉焚烧。同时，卸料大厅亦设计保持一定的负压，使内部的空气不会自主往外

环境扩散，在垃圾倾卸厅的出入口更是装备有空气帘幕，阻隔臭气和灰尘外逸。

污泥干化车间、污水处理站采用密闭设计，并安装机械抽风设施，使之保持负压，防止臭气外逸。污泥干化车间和污水处理站的臭气随同空气抽入垃圾储坑，通过垃圾储坑上部的焚烧炉一次风风机吸风口，最后进入焚烧炉内燃烧，在高温的焚烧炉内臭气污染物被燃烧、氧化、分解。

## （2）应急除臭系统

垃圾储坑内设有两台备用抽风系统，在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾储坑内的负压环境，避免  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启。备用抽风系统对垃圾储坑的换气次数约为 1~1.5 次/h，备用抽风系统设有活性炭除臭装置，每台处理风量  $129600\text{m}^3/\text{h}$ ，可以满足停炉检修期间垃圾储坑外排臭气的处理。该除臭系统已在广州市李坑垃圾焚烧发电二厂成功进行应用。考虑到活性炭除臭系统在实际应用中可能出现的饱和失效问题，为提高应对长时间检修的保障性，确保臭气达标排放，本评价结合同类项目的实际运营经验建议可在活性炭除臭系统前增加植物喷淋等化学除臭手段。

此外，为避免进行垃圾储坑检修时，常因检修门打开、检修仪器和工具移动造成臭气外溢，建议在设计阶段将检修通道与其它通道严格区分，并采取多重门等隔离措施，减少检修活动的影响。

## （3）其他环节设除臭剂喷洒装置

在厂内垃圾运输道路、运输栈桥、垃圾运输车洗车点、污水处理站等位置，由于渗滤液滴漏或残留等原因也容易散发一定的恶臭类物质，厂内定期清洗，必要时喷洒除臭剂，抑制恶臭源，以减少恶臭的影响。

# 10.2 水污染防治措施技术可行性分析

## 10.2.1 污水处理回用系统

### （1）设计处理工艺可行性分析

本项目拟设置两套污水处理系统，分质处理项目产生的污水。其中：低浓度污水处理系统采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”组合处理工艺生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水；高浓度污水处理系统采用“预处理+UASB+MBR+NF+RO”处理垃圾储坑产生的垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度有机废水。

对高浓度污水处理系统主要处理单元说明如下：

#### ①UASB 厌氧系统

UASB 厌氧系统由反应器、循环及布水系统、三相分离器、沼气处置装置等组成。

废水通过泵提升从均衡池输送至布水系统，布水系统设置于 UASB 反应器底部，其功能是把废水均匀地分配到整个 UASB 反应器中，各组管道均设有独立阀门以便进行管路检查，为保持最佳泥水混合及厌氧效果，通过循环泵将处理出水进行循环，使废水以稳定的流速从配水管进入反应器。废水均匀进入反应器，利于废水与池内厌氧污泥充分接触，通过厌氧微生物对有机污染物的吸附和降解。

在反应器顶部置有一系列的三相分离器，将气体、厌氧颗粒污泥和处理后的水有效地分离。污泥截留于池内，处理出水自流进入中间水池。

系统产生的甲烷经三相分离器后采用管道送至沼气燃烧系统进行燃烧处理。

#### ②MBR 好氧处理系统

MBR 系统主要由反硝化池、硝化池、后置反硝化池、末端氧化池、鼓风机曝气系统、搅拌系统、药剂投加系统、冷却系统和自控系统等组成。

反硝化池、硝化池、后续反硝化及末端氧化池组成一个完成的好氧生化反应系统。污水进入系统，通过内回流方式在反硝化、硝化池之间循环，实现有机污染物和总氮的大部分去除。硝化池出水进入后置反硝化池，后置反硝化池主要功能是将一级 A/O 系统处理残留的硝态氮进一步处理，通过引入渗滤液原液或外加碳源的方式维持系统内微生物活性，最终完成剩余系统总氮的去除，反应系统末端设置曝气池，通过潜水曝气方式，保证出水中各类污染物能满足后续深度处理的要求。

曝气系统由潜水曝气机和鼓风机组成，鼓风机将空气输送至潜水曝气机，空气均匀的扩散于水中，同时实现整个水体的搅拌作用。生化池为完全混合式反应器，高浓度的渗滤液进入系统后马上被稀释扩散。

二级生化处理后，末端氧化池泥水混合液进入超滤系统，通过膜的过滤作用实现泥水分离，污泥回流回生化池以提高池中污泥浓度，部分污泥作为剩余污泥排入污泥浓缩池。透过液排入超滤清水储罐，进入下一处理流程。

由于渗滤液的特殊性，且生化系统运行于高负荷状态下将产生大量热量，使水温升高，不利于生化运行和 UF 系统的运行，故需设置冷却系统，由冷却塔提



供冷却水，通过热交换器冷却生化池水温。

MBR 系统剩余污泥排入污泥浓缩池，浓缩池中上清液流回调节池，浓缩污泥进入污泥储存池暂存，最终通过泵提升至板框压滤机脱水处理。污泥脱水滤液流回调节池，泥饼落入污泥储槽内，用车运回焚烧厂做焚烧处置。

### ③RO 反渗透处理系统

超滤出水的氨氮、SS、BOD 等指标均已达到排放标准，但由于超滤清液中含有部分不可生化降解或 MBR 工艺难生化降解的有机物，COD 出水水质仍较高。为了保证出水水质达标，在超滤后设有 RO 反渗透处理单元，通过常压 RO 处理，超滤清液中的不可生化的有机物和大部分含氮有机物将被去除，RO 出水可达到排放要求。

高浓度污水处理系统的各处理单元进出水水质详见表 10.2-1。

**表 10.2-1 高浓度污水处理系统各处理单元进出水水质设计指标及去除率**

项 目		COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	SS (mg/L)
预处理系统	进水	50000	30000	2000	10000
	出水	35000	22500	1500	2000
	去除率	30%	25%	25%	80%
UASB 系统	进水	35000	22500	1500	2000
	出水	7000	3375	1200	1400
	去除率	≥80%	≥85%	20%	30%
AO/MBR 系统	进水	7000	3375	1200	1400
	出水	≤350	168.75	12	28
	去除率	≥95%	≥95%	98.9%	98%
NF 纳滤系统	进水	350	168.75	12	28
	出水	70	33.7	6	1.4
	去除率	80%	80%	50%	95%
RO 反渗透系统	进水	70	33.7	6	1.4
	出水	21	6.75	0.9	0
	去除率	70%	80%	85%	100%
设计出水水质标准要求	总出水	≤50	≤10	≤1.0	≤10

可见，所采用的污水处理工艺的每个环节都是已经验证的成熟技术，具有良好的保障性，设计出水水质可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补水标准作为循环冷却水补充水回用。

### （2）污水处理二次污染物控制

### ①UF 和 RO 浓缩液

污水处理回用系统会产生部分浓液，主要为 NF 和 RO 处理系统出水，夏季工况为  $169\text{m}^3/\text{d}$ 、冬季为  $129\text{m}^3/\text{d}$ ，拟送焚烧炉焚烧处理。

### ②污泥

污水处理回用系统采用的工艺污泥产量较少，送厂内污泥干化车间处理，最终入炉焚烧。

### ③废气

污水站采用密闭设计，并安装机械抽风设施，使之保持负压，防止臭气外逸，并通过管道将调节池、UASB 反应池、MBR 一体化池、污泥脱水间等区域所产生的臭气统一收集后，抽送至垃圾储坑，通过垃圾储坑上部的焚烧炉一次风风机吸风口，最后进入焚烧炉内燃烧，在高温的焚烧炉内臭气污染物被燃烧、氧化、分解；UASB 系统产生的沼气通过火炬燃烧器处理。

## (3) 设计处理规模合理性分析

低浓度污水处理系统设计处理规模  $700\text{m}^3/\text{d}$ ，高浓度污水处理系统设计处理规模  $750\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据全厂水平衡核算，1#低浓度污水处理系统进水量  $661.7\text{m}^3/\text{d}$ ，2#高浓度污水处理系统夏季进水水量  $610\text{m}^3/\text{d}$ ，冬季进水水量  $460\text{m}^3/\text{d}$ 。可见，污水处理回用系统设计处理规模已考虑一定的冲积负荷，可满足对各类废水的处理要求。

## (4) 污水处理出水回用可行性分析

本项目中水回用量达到  $1102.7\text{m}^3/\text{d}$ （夏季工况），其中 1#低浓度污水处理系统出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的道路清扫和城市绿化标准后回用于厂区绿化和道路洒水；2#高浓度污水处理系统处理出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准要求后回用于循环冷却塔。

## (5) 清下水排放依托杏坛污水处理厂处理的可行性

分析结果表明，本项目选址距离杏坛镇污水处理厂仅约 10km，近期规划实施的污水收集管网已覆盖至七滘工业区，距离本项目厂区仅约 3km 远，而本项目外排废水量仅约  $468\text{t}/\text{d}$ ，只需铺设一条小管径专用排水管即可接入杏坛镇市政污水管网，因此本项目清下水排放依托杏坛污水处理厂进行处理是可行的。

## (6) 事故工况系统处理保障能力分析

类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时

间一般为 3~5 天。本项目进入垃圾渗滤液处理回用系统处理的最大废水量约为  $610\text{m}^3/\text{d}$ 。项目在垃圾储坑下设有有效容积  $900\text{m}^3$  的垃圾渗滤液收集池，污水处理系统中垃圾渗滤液调节池的容积达到  $6000\text{m}^3$ ，即垃圾渗滤液收集池和调节池可存放超过 5 天的垃圾渗滤液量，这可以保障污水处理系统出现故障或定期检修时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，待处理设施恢复正常后再进行处理，有效提高了厂区废污水处理的保障能力，避免出现垃圾渗滤液的事故性排放现象。

综上所述，本项目配套的污水处理系统工艺成熟稳定、处理设施保障能力充裕，无论在正常工况或者出现故障检修的情况下，本项目产生的污水均能得到全量化处理，不会外排。因此，本项目产生的污水不对区域地表水环境产生影响。

### 10.2.2 地下水防渗措施

为防止垃圾渗滤液等高浓度废水出现渗漏污染地下水，本项目对产生及存储渗滤液等高浓度废水的建筑及设施采取了严密的防腐防渗处理：

垃圾焚烧发电厂垃圾卸料厅、垃圾储坑坑均为钢筋混凝土结构，其底部和四壁采用防渗混凝土、内壁采用重防腐处理。

垃圾储坑的防腐是垃圾焚烧发电厂的设计重点和难点，拟采用内、外两重防护措施：一是保证钢筋混凝土自身的抗渗能力，二是在垃圾储坑表面做防腐面层。垃圾渗滤液收集沟、垃圾渗滤液收集池、渣池和渗滤液处理站内厌氧池、调节池均与采用同垃圾坑相同的防渗防腐方式。

在采取上述的防腐防渗措施后，可有效避免发生高浓度废水的渗漏现象，避免对地下水造成影响。

## 10.3 固体废物污染防治措施技术可行性分析

### 10.3.1 炉渣处理措施

#### (1) 生活垃圾焚烧炉渣性质分析

根据同类运行的垃圾焚烧厂炉渣组分的分析，原状炉渣呈黑褐色，风干后为灰色，含水率为 10.5~19.0%，热灼减率为 1.4~3.5%。炉渣是由陶瓷、砖石碎片、石头、玻璃、熔渣和其它金属及可燃物组成的不均匀混合物。

大颗粒炉渣（ $>20\text{mm}$ ）以陶瓷/砖块和铁为主，两种物质的质量百分比随着粒径的减小而减小；小颗粒炉渣（ $<20\text{mm}$ ）则主要为熔渣和玻璃，其含量随着粒径的减小而增多。炉渣中铁的总含量在 5~8%，主要为铁罐和少量铁丝、铁钉

和瓶盖之类的物质。

炉渣的矿物组成较简单，主要为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$  和  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ，也含少量的  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaO}$  和  $\text{ZnMn}_2\text{O}_4$  等，化学性质比较稳定，耐久性比较好。

表 10.3-1 炉渣浸出毒性结果显示，炉渣的重金属浸出浓度低于危险废物的浸出浓度限值，属于一般固体废物，处置和利用时对环境可能造成的危害不大。

**表 10.3-1 同类焚烧厂炉渣浸出毒性一览表**

项目	含量 (mg/kg)	浸出浓度 (mg/L)	浸出率 (%)	GB5085.3-2007 标准
总汞	0.06	0.0003	0.5	0.1
铬 (六价)	86.8	1.39	1.6	5
铅	116.4	3.59	3.1	5
镉	1.2	0.07	5.8	1
总铜	4781	71.72	1.5	100
总锌	1002	17.03	1.7	100
总镍	154.5	2.47	1.6	5
总砷	4.0	0.056	1.4	5

## (2) 炉渣处理措施

本项目运营期间炉渣产生量约为 23.58 万 t/a，焚烧炉渣属一般固体废弃物，焚烧炉产生的炉渣暂存于渣坑中，经冷却后送炉渣制砖车间进行制砖综合利用，不会直接排放到外环境。根据同类项目运营经验，焚烧炉渣在进行制砖综合利用过程中仍会产生约 7% 的残渣不能利用，即约 1.65 万 t/a，这部分残渣拟送高明白石坳生活垃圾卫生填埋场填埋处置。

## (3) 炉渣车间堆场防护措施

厂区炉渣制砖车间按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001 及其 2013 年修改单) 设计并做好防渗处理，确保不会对评价区域地下水环境产生影响。

## 10.3.2 飞灰处置措施

飞灰属于危险废物，布袋除尘器后设有灰仓，系统收集的飞灰经密封管道进入灰仓，厂区设有飞灰固化处理设施，经无害化稳定处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 要求后送白石坳生活垃圾卫生填埋场专区填埋。飞灰固化车间的固化飞灰堆场按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001 及其 2013 年修改单) 设计做好防渗处理，基本不会对评价区域地下水环境产生影响。

目前顺德区送往高明白石坳生活垃圾卫生填埋场的原生垃圾量约 52 万 t/a，



考虑到固化飞灰的密度比原生垃圾要大，保守估算高明白石坳生活垃圾卫生填埋场现状3年容纳顺德区生活垃圾的库容量即可满足本项目运营后约3年的固化飞灰填埋使用，因此固化飞灰依托高明白石坳生活垃圾卫生填埋场填埋具有较高的可行性，确保不会直接对外排放而造成周边环境的污染。

## 10.4 噪声污染环保措施及其技术论证

采用工艺先进、噪声小的机械设备，设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，从噪声源头控制。

对高噪音设备采取降噪措施，如在高压蒸汽紧急排放口、风机进出口、余热锅炉安全阀排气和点火排汽口、开机抽气口、主蒸汽母管排汽口都装有消声器；发电机和水泵等设备外加噪音隔离罩；风机进出口、水泵进出口加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫，从传播途径控制噪声的传播。

提高自动控制水平，风机、水泵等高噪声设备的参数检测和自控运行做到无需要人员在现场工作。检修时应对有关人员的工作时间作出相应规定以减少人员受噪声危害。

主厂房合理布置，噪声源相对集中，控制室、操作间采用隔音的建筑结构。

总图合理布局并加强厂区绿化，充分利用厂内建筑物的隔声作用，利用绿化带降低噪声，减少噪声对周围环境的影响。

车辆产生的噪声，可以通过加大车辆行驶管理力度，如限制鸣笛和车速来降低交通噪声。

以上措施可使车间噪声水平符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）所规定的限值。再经过厂房建筑的隔声、空气的吸收以及噪声传播过程中的衰减，厂界噪声水平能符合 GB12348-2008 中 2 类区所规定的限值，对环境影响较小。

## 10.5 污染防治措施的经济可行性分析

根据《项目可研》，本项目环保投资的明细情况具体见表 10.5-1。

**10.5-1 环保投资一览表**

序号	项目	投资估算（万元）
1	炉内脱硝系统	1680.00
2	烟气处理系统	8896.61
3	烟气在线监测系统	632.50
4	烟囱	2100
5	污水处理系统	6777.82
6	灰渣处理系统	2263.18

序号	项目	投资估算（万元）
7	厂区绿化	530
8	其他（环境影响评价、环保监理、环境验收等）	443.3
9	合计	23323.41

根据《项目可研》提供的投资概算，本项目总投资估算为 189921.85 万元，其中环保投资约 23323.41 万元，环保投资占总投资额的 12.28%。环比同类项目，本项目的环保投资比例是可以接受的。

## 11 项目选址及产业政策相符性分析

### 11.1 产业相符性分析

(1) 按照原建设部、国家环境保护总局、科技部《关于印发〈城市生活垃圾处理及污染防治技术政策〉的通知》(建城〔2000〕120 号)的要求,垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。本项目的服务范围为顺德区行政区域全境内的生活垃圾和市政污泥,顺德区位于珠三角核心地带,经济发达,缺乏卫生填埋场地资源,且根据区域垃圾特性分析,服务区垃圾热值可满足“进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克”的要求。因此,本项目的建设符合《关于印发〈城市生活垃圾处理及污染防治技术政策〉的通知》(建城〔2000〕120 号)规定的要求。

(2) 根据《关于推进城市污水、垃圾处理产业化发展的意见》(计投资〔2002〕1591 号,国家计委、建设部、国家环境保护总局联合发布):“鼓励建设垃圾资源化设施。建立有利于鼓励垃圾资源化的成本补偿与价格激励机制,推动城市垃圾的资源化。”本项目采取焚烧发电方式对顺德区内的生活垃圾和市政污泥进行减量化、无害化和资源化处理利用,因此,本项目的建设是符合垃圾处理产业发展规划要求的。

(3) 根据《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(国家发展和改革委员会 2011 年第 9 号令及其 2013 年修正版),本项目为城镇生活垃圾和市政污泥的无害化综合处理工程,属于鼓励类发展产业中的“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”,符合国家产业政策要求。

(4)《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策(试行)》(建城〔2009〕23 号)提出要求:“污泥以建筑材料综合利用为处置方式时,可采用污泥热干化、污泥焚烧等处理方式,经济较为发达的大中城市,可采用污泥焚烧工艺。鼓励采用干化焚烧的联用方式,提高污泥的热能利用效率;鼓励污泥焚烧厂与垃圾焚烧厂合建。”

可见,本项目污泥热干化后与垃圾焚烧共处置,符合该技术政策的要求。

(5)《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号)要求:“推进污泥处理处置。污水处理设施产生的污泥应进行稳定化、无害化和资源化处理处置。地级及以上城市污泥无害化处理处置率应于 2020 年底前达到 90%以上。”本项目为城镇生活垃圾和市政污泥的无害化综合处理工程,项目建成投产后顺德区市政污水厂

污泥将得到全量化无害化处理处置。可见，本项目的建设符合《水污染防治行动计划》的要求。

(6)《“十二五”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》(国办发〔2012〕24号)提出：“到2015年，直辖市、省会城市和计划单列市的污泥无害化处理处置率达到80%的目标”，并进一步明确：“不具备土地利用条件的，可在污泥干化后进行焚烧处置”的技术要求。可见，本项目的建设符合该规划的要求。

(7)根据《广东省严控废物处理行政许可实施办法》(广东省人民政府令2009[135]号)的规定，城镇集中式生活污水处理厂产生的污水处理污泥属严控废物，编号：HY06，处理单位必须申领《广东省严控废物处理许可证》。《广东省环境保护厅关于我省严控废物处理许可证审批权下放有关事项的通知》(粤环函[2013]140号)根据《广东省固体废物污染环境防治条例》、《广东省人民政府2012年行政审批制度改革事项目录(第二批)》(粤府令第172号)，严控废物处理许可证审批权下放到地级以上市政府，由地级以上市环境保护行政主管部门统一核发。由此可见，本项目拟集中处理城镇污水处理厂污泥，需按上述文件要求申请严控废物处理许可证，因此本项目在建设具备城市污泥处理条件后，应依法向顺德区环保主管部门申请城市污泥的严控废物处理许可证后方可允许城市污泥进厂处理。

综上所述，本项目的建设是符合垃圾和污泥处理产业发展规划和国家产业政策要求的，但项目应在建设具备城市污泥处理条件后，依法向顺德区环保主管部门申请城市污泥的严控废物处理许可证后方可允许城市污泥进厂处理。。

## 11.2 规划相符性分析

本次评价分析了项目与相关城市总体规划、土地利用规划、专项规划、环境保护规划的相符性，具体如下：

### (1) 与城市总体规划及土地利用规划的相符性分析

本项目选址位于顺德区杏坛垃圾处理中心地块内，根据《佛山市顺德区总体规划修编(2009-2020)》中的土地利用规划图，该地块用地性质为环境设施用地(见图11.2-1)，因此本项目选址是符合城市总体规划及土地利用规划的。

### (2) 与专项规划的相符性分析

《广东省生活垃圾无害化处理设施建设“十二五”规划》中明确提出：新建佛山市顺德区杏坛处理中心，计划建成时间2020年，并纳入广东省2016-2020年生活垃圾焚烧发电厂储备项目表。《广东省发展改革委关于实施顺德区杏坛垃



圾处理中心建设计划意见的函》(粤发改资环函〔2014〕1745 号)进一步明确“佛山市顺德区杏坛处理中心建设时间由 2016~2020 年提前至 2014~2015 年,将项目建设规模从 1000 吨/日提高到 3000 吨/日”。

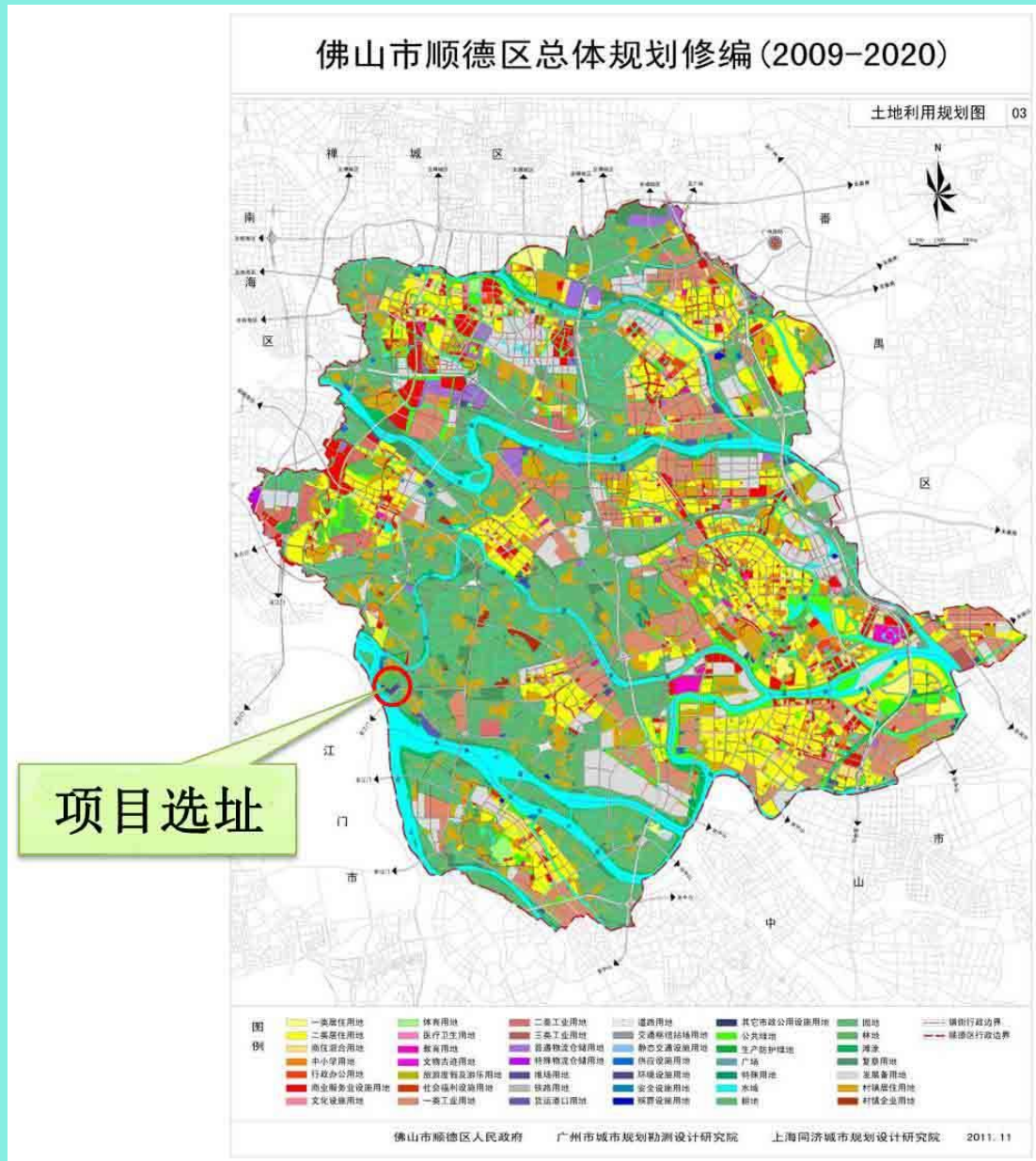


图 11.2-1 预留处理设施用地在顺德总规中的位置

《佛山市顺德区环境卫生专项规划修编》(2013-2020)提出:“规划在杏坛镇右滩村象山尾生活垃圾处理设施预留用地建设 3000 吨/日焚烧发电新厂一座和 700 吨/日污泥热干化设施。

可见,本项目选址符合广东省、顺德区的相关专项规划。

### (3) 与相关环境保护规划的协调性分析

《珠江三角洲环境保护规划纲要(2004~2020)》将珠江三角洲地区划分为

严格保护区、控制性保护利用区和引导性开发建设区，本项目选址位于引导性开发建设区中的引导性资源开发利用区内，不在严格保护区内（图 1.3-7），符合《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004~2020）》。

《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》中提出：科学规划并加快生活垃圾无害化处理设施建设，到 2010 年，全省城镇生活垃圾无害化处理率达 80% 以上；《广东省环境保护与生态建设“十二五”规划》中提出：加快生活垃圾无害化处理设施的规划建设，重点推进县级垃圾处理设施建设，到 2015 年，县县实现生活垃圾无害化处理，全省城镇生活垃圾无害化处理率达 85% 以上，珠三角地区要达到 90% 以上；《广东省固体废物污染防治“十二五”规划（2011-2015）》中进一步提出：“力争全省城镇生活垃圾无害化处理率达 85%，其中珠三角地区城镇生活垃圾无害化处理率达到 90% 以上，其他地区达到 75% 以上。”《佛山市顺德区生态环境保护规划（2011-2020）》提出“2015 年生活垃圾无害化处理率达到 95%、2020 年达到 100%，将新建生活垃圾无害化处理中心和污水厂污泥无害化工程纳入规划期内的固体废物重点工程。”此外，本项目选址用地范围内不涉及《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》生态控制规划中划定的严格控制区域（图 1.3-8）。

#### （4）与广东省主体功能区规划及其配套产业发展指导目录的相符性分析

本项目选址位于《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120 号）划分的国家优化开发区域，项目为市政污泥，对应属于《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》规定的优化开发区域中鼓励类的第三十七款环境保护与资源节约综合利用第 20 条城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程。因此，本项目符合广东省主体功能区规划及其配套产业发展指导目录的要求。

#### （5）与《广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27 号）的相符性分析

本项目位于珠三角地区，属于“优化开发区域”，该区域以环境调控促转型升级，优化发展，鼓励无污染或轻污染产业发展，推进传统优势产业转型升级，严控高污染高能耗项目，积极推动能源结构调整，同时加强重污染行业整合提升，全面推行清洁生产和提高污染物排放标准。

本项目属于生活垃圾和市政污泥固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程，符合该区域环保准入要求。

可见，本项目的建设符合广东省及地方的相关环保规划要求。

### 11.3 项目建设规范符合性分析

(1) 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知（环发[2008]82号）》的相符性

本项目的建设符合关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知（环发[2008]82号，环境保护部、国家发展和改革委员会联合发布）要求的相符性分析见表 11.3-1。

**表 11.3-1 本项目落实环发[2008]82 号文要求一览表**

要求		相关要求落实情况分析	相符性
厂址选择	进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克	进炉垃圾评价低位热值 6700 千焦/千克，项目服务区域属于卫生填埋场地缺乏、经济发达的地区。项目建设符合顺德区城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划和环境卫生专业规划，不在城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域及可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求要求的区域新建	符合
	卫生填埋场地缺乏		
	经济发达的地区		
	城市总体规划、土地利用规划		
	环境保护规划、环境卫生专项规划		
技术和装备	《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（2010 年版）	采用机械炉排焚烧炉，在目录内。	符合
	流化床焚烧炉掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的 20% 以下外，其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭	采用机械炉排焚烧炉，不掺烧煤炭。	符合
	采用国外先进成熟技术和装备的，要同步引进配套的环保技术，在满足我国排放标准前提下，其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求	尽量使用国产技术和设备，关键部件采用进口设备，执行设计标准严于国家标准要求。	符合
	有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区，生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组	选址区域无工业热负荷及采暖热负荷。	符合
污染物控制	常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表 3 要求；对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为 0.1TEQng/m <sup>3</sup> ）	设计焚烧烟气污染物排放限值优于现行国标《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)，达到欧盟 2000 标准，二噁英排放满足 0.1TEQng/m <sup>3</sup>	符合
	在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间	烟气净化布置 SNCR 系统。	符合
	安装烟气自动连续监测装置；须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温	安装在线监测仪器自动监测烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、	符合



要求		相关要求落实情况分析	相符性
	度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量	CO 的浓度，同步监测炉膛温度、含氧量与活性炭施用量。	
	酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行	废水自行处理达标后回用，清净下水随雨水管道排放	符合
	垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池	设置垃圾渗滤液处理系统，自行处理达标后回用；设有足够容积的调节池。	符合
	产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置	自产的污泥送干化车间处理后回炉焚烧；浓缩液送焚烧炉焚烧处理。	符合
	焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置	工程应设置相应的磁选设备，对炉渣中的金属进行分离回收，并在厂内进行炉渣制砖综合利用。	符合
	焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置	按危险废物标准采用固化处理技术，将飞灰的性质稳定，达标后送卫生填埋场的指定区域填埋处置。	符合
	垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施	按要求设计并配套除臭措施，配备活性炭除臭装置处理非正常工况下产生的臭气。	符合
垃圾收集、运输与贮存	鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值；垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车	由顺德区政府指导各相关部门按要求落实	符合
	对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施	按要求采取防渗设计	符合
	采取有效防止恶臭污染物外逸的措施	按要求设计并配套除臭措施	符合
	危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理	加强监管，防止危险废物进入。	符合
环境风险	环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生	按要求进行专章分析	符合
环境	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫	环境防护距离计算结果小于	符合



要求		相关要求落实情况分析	相符性
防护距离	化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300 米	300m，本项目环境卫生防护距离按厂界外扩 300m 执行。	
污染物总量控制	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”	项目新增的二氧化硫和氮氧化物指标从顺德区五沙电厂削减可利用指标中调配	符合
公众参与	须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。	按要求开展调查和进行专章分析	符合
符合现状监测及影响预测	现状监测：合理确定监测因子。 二噁英监测点要求：厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个；厂址区域主导风向上、下风向各设 1 个土壤监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。	根据环境质量和项目污染物排放特征合理确定监测因子，二噁英和土壤监测点按要求设置	符合
	影响预测：二噁英环境质量评价参照日本年均浓度标准（ $0.6\mu\text{gTEQ}/\text{m}^3$ ）评价。加强恶臭污染物环境影响预测，根据导则要求采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，按有关环境评价标准给出最大达标距离，具备条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查、监测类比来确定	按照导则规定的二级评价要求进行大气环境影响预测	
	日常监测：在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况	按要求设置二噁英监督性监测点	符合
用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水	符合国家用水政策，不使用地下水	符合

表 11.3-1 的分析结果表明，本项目建设符合环发[2008]82 号文关于垃圾焚烧设施建设的相关要求。

(2)《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号)要求的相符性

本项目的建设《生活垃圾处理技术指南》(建城[2010]61号)要求的相符性分析见表 11.3-2。

**表 11.3-2 本项目落实建城[2010]61 号文相关要求一览表**

分类	《生活垃圾处理技术指南》要求	本项目实施情况
技术适用性	采用焚烧处理技术,应严格按照国家和地方相关标准处理焚烧烟气,并妥善处置焚烧炉渣和飞灰。	配套成熟可靠的烟气净化系统,污染物排放执行标准严于国家排放标准;炉渣在厂内进行制砖综合利用;飞灰作固化稳定处理后送卫生填埋场专区填埋。
建设要求	生活垃圾焚烧厂选址应符合国家和行业相关标准的要求。	选址符合属地总体发展规划和专项规划要求,符合国家和行业相关标准要求。
	生活垃圾焚烧厂设计和建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范 CJJ90》、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》和《生活垃圾焚烧污染控制标准 GB 18485》等相关标准以及各地地方标准的要求。	项目设计满足相关标准和规范要求,建设过程严格按照设计方案进行,落实各项要求。
	生活垃圾焚烧厂年工作日应为 365 日,每条生产线的年运行时间应在 8000 小时以上。生活垃圾焚烧系统设计服务期限不应低于 20 年。	焚烧炉设计工作时间 8000h/a,服务年限>20 年,四条生产线轮流检修,确保处理能力达到设计要求。
	生活垃圾储坑有效容积宜按 5-7 天额定生活垃圾焚烧量确定。生活垃圾储坑应设置垃圾渗滤液收集设施。生活垃圾储坑内壁和池底的饰面材料应满足耐腐蚀、耐冲击负荷、防渗水等要求,外壁及池底应作防水处理。	垃圾储坑容积>5 天额定焚烧量,底部设有渗滤液收集系统,垃圾储坑防渗方案严格可行。
	生活垃圾在焚烧炉内应得到充分燃烧,二次燃烧室内的烟气在不低于 850℃的条件下停留时间不小于 2 秒,焚烧炉渣热灼减率应控制在 5%以内。	焚烧温度控制在≥850℃左右,二次风送入后烟气在二燃区停留时间不低于 2s,焚烧炉渣热灼减率<5%。
	烟气净化系统必须设置袋式除尘器,去除焚烧烟气中的粉尘污染物。酸性污染物包括氯化氢、氟化氢、硫氧化物、氮氧化物等,应选用干法、半干法、湿法或其组合处理工艺对其进行去除。应优先考虑通过生活垃圾焚烧过程的燃烧控制,抑制氮氧化物的产生,并宜设置脱氮氧化物系统或预留该系统安装位置。	烟气净化系统采用“半干法脱酸+烟道石灰喷射(干法脱酸)+烟道活性炭喷射+布袋除尘”组合工艺去除粉尘、酸性物质、重金属和二噁英类物质。
	生活垃圾焚烧过程应采取有效措施控制烟气中二噁英的排放,具体措施包括:严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况;减少烟气在 200℃-500℃温度区的停留时间;设置活性炭粉等吸附剂喷入装置,去除烟气中的二噁英和重金属。	焚烧过程实施“3T”措施减少二噁英的合成,采用急冷措施缩短烟气在 250℃-500℃温度区的停留时间,减少前驱物再次合成,烟气净化系统喷射活性炭吸附二噁英及重金属,通过布袋除尘器捕捉颗粒物,减少特征污染物排放量。

分类	《生活垃圾处理技术指南》要求	本项目实施情况
	规模为 300 吨/日及以上的焚烧炉烟囱高度不得小于 60 米，烟囱周围半径 200 米距离内有建筑物时，烟囱应高出最高建筑物 3 米以上。	新建 120 米高烟囱，满足要求。
	生活垃圾焚烧厂的建筑风格、整体色调应与周围环境相协调。厂房的建筑造型应简洁大方，经济实用。厂房的平面布置和空间布局应满足工艺及配套设备的安装、拆换与维修的要求。	按指南要求实施厂区平面布置及空间布局，重视厂区绿化工作，设计的建筑风格、色调与周边环境协调。
运行监管要求	卸料区严禁堆放生活垃圾和其他杂物，并应保持清洁。	栈桥、卸料大厅保洁由专人负责，保持清洁。
	应监控生活垃圾储坑中的生活垃圾贮存量，并采取有效措施导排生活垃圾储坑中的渗滤液。渗滤液应经处理后达标排放，或可回喷进焚烧炉焚烧。	自动化监控垃圾储坑中的贮存量，储坑收集的渗滤液泵至调节池，处理后清液回用，浓缩液送焚烧炉焚烧处置
	应实现焚烧炉运行状况在线监测，监测项目至少包括焚烧炉燃烧温度、炉膛压力、烟气出口氧气含量和一氧化碳含量，应在显著位置设立标牌，自动显示焚烧炉运行工况的主要参数和烟气主要污染物的在线监测数据。当生活垃圾燃烧工况不稳定、生活垃圾焚烧锅炉炉膛温度无法保持在 850℃ 以上时，应使用助燃器助燃。相关部门要组织对焚烧厂二噁英排放定期检测和不定期抽检工作。	安装在线监测仪，监测项目符合要求，在厂界显著位置设置公示牌，便于公众随时监督烟气排放状况，设置焚烧烟气超标排放报警系统。保持焚烧工况稳定，炉膛温度低于 850℃ 时使用助燃器并记录原因、持续时间和整改情况备案待查。按照环境监测制度，每年进行不少于两次二噁英监测，并积极配合相关部门的不定期抽检。
	生活垃圾焚烧炉应定时吹灰、清灰、除焦；余热锅炉应进行连续排污与定时排污。	按照实际工况安排焚烧系统、余热锅炉清理时间，提高焚烧稳定运行保障。
	焚烧产生的炉渣和飞灰应按照规定进行分别妥善处理或处置。经常巡视、检查炉渣收运设备和飞灰收集与贮存设备，并应做好出厂炉渣量、车辆信息的记录、存档工作。飞灰输送管道和容器应保持密闭，防止飞灰吸潮堵管。	每条生产线每日产生的炉渣、飞灰分别收集，如实记录产量、运输量，与每日垃圾处理量一起统计，形成物流台账。
	对焚烧炉渣热灼减率至少每周检测一次，并作相应记录。焚烧飞灰属于危险废物，应密闭收集、运输并按照危险废物进行处置。经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB 16889》要求的焚烧飞灰，可以进入生活垃圾填埋场处置。	按要求进行焚烧炉渣热灼减率检查，飞灰作固化稳定处理后送卫生填埋场专区填埋。
	烟气脱酸系统运行时应防止石灰堵管和喷嘴堵塞。袋式除尘器运行时应保持排灰正常，防止灰搭桥、挂壁、粘袋；停止运行前去除滤袋表面的飞灰。活性炭喷入系统运行时应严格控制活性炭品质及当量用量，并防止活性炭仓高温。	编写烟气净化系统运行日志，采购符合旋转喷雾装置要求的石灰，减少堵塞发生，袋式除尘器定期检查风阻，活性炭采购和消耗量台账备查。安排专人负责烟气处理设施的巡视和日常维护，发现故障及时检修。
	处理能力在 600 吨/日以上的焚烧厂应实现烟气自动连续在线监测，监测项目至少应包括氯化氢、一氧化碳、烟尘、二氧化硫、	按要求设置符合要求的烟气在线监测系统，并与顺德区环保局联网。

分类	《生活垃圾处理技术指南》要求	本项目实施情况
	氮氧化物等项目，并与当地环卫和环保主管部门联网，实现数据的实时传输。	
	应对沼气易聚集场所如料仓、污水及渗滤液收集池、地下建筑物内、生产控制室等处进行沼气日常监测，并做好记录；空气中沼气浓度大于 1.25%时应进行强制通风。	按要求进行监测和记录，设置可燃气体报警装置，加强通风措施。
	各工艺环节采取臭气控制措施，厂区无明显臭味；按要求使用除臭系统，并按要求及时维护。	栈桥、卸料大厅、垃圾储坑、渗滤液调节池等恶臭产污环节采用不同控制方式减少臭气外泄，严格控制恶臭污染源。
	应对焚烧厂主要辅助材料（如辅助燃料、石灰、活性炭等）消耗量进行准确计量。	除点火外不使用辅助燃料，烟气净化系统消耗的辅助材料建立采购、消耗、存量台账，按相关规范进行准确计量。
	应定期检查烟囱和烟囱管，防止腐蚀和泄漏。	定期检查和维护。
	生活垃圾焚烧厂运行和监管应符合《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程 CJJ 128》、《生活垃圾焚烧污染控制标准 GB 18485》等相关标准的要求。	制定严格的环境管理制度，编写详细的运行日志备查，主动接受主管单位、监管部门和公众监督。

表 11.3-2 的分析结果表明，本项目建设符合建城[2010]61 号文的相关要求。

### (3) 《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发[2011]9 号）

本项目的建设符合《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》（国发〔2011〕9 号）要求的相符性分析见表 11.3-3。

**表 11.3-3 本项目落实国发[2011]9 号文相关要求一览表**

国发〔2011〕9 号文要求	本项目实施情况
在土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术。	选址位于珠三角经济发达地区顺德区，项目采用焚烧技术处理垃圾符合要求。
焚烧设施运营单位要足额使用石灰、活性炭等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物，保证达标排放。	配套的烟气净化系统使用石灰、活性炭等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属、二噁英等污染物，保证达标排放。
新建生活垃圾焚烧设施，应安装排放自动监测系统和超标报警装置。	根据规范要求安装自动监测系统和超标报警装置。
运营单位要制定应急预案，有效应对设施故障、事故、进场垃圾量剧增等突发事件。	根据实际情况制定应急预案，加强对设施突发故障、进场垃圾量剧增等突发事件的应变能力。
切实加大人力财力物力的投入，解决设施设备长期超负荷运行问题，确保安全、高质量运行。建立污染物排放日常监测制度，按月向所在地住房城乡建设（市容环卫）和环境保护主管部门报告监测结果。	本项目实施后将按环保要求建立日常监测制度，在线监测系统与顺德区环境运输与城市管理局联网，在厂界显著位置设置公示牌，主动接受社会各界监督。



表 11.3-3 的分析结果表明，本项目建设符合国发[2011]9 号文的相关要求。

## 11.4 选址规范要求相符性分析

### 11.4.1 垃圾焚烧发电厂选址原则

综合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）和《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）等文件的要求，生活垃圾焚烧发电厂的选址应遵循以下基本原则：

（1）焚烧厂的选址应符合当地的总体规划、环境保护规划和环境卫生专业规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护的要求，符合国家和行业现行相关标准的规定。

（2）应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离，经具有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据

（3）在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时，应重点考虑生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生和扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。

（4）厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。

（5）厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。

（6）厂址应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在地震断裂层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区。

（7）厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁。必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。

（8）厂址与服务区之间有良好的道路交通条件。

（9）场址选择时，应同时确定灰渣处理和处置的场所。

（10）厂址应有满足生产、生活的供水水源以及污水排放条件。

(11) 厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网。

(12) 对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。

(13) 除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域及可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目。

#### 11.4.2 本项目选址与相关原则的相符性分析

结合前面选址自然地理条件、建厂条件和相关规划分析结果，本项目选址与相应选址原则的相符性分析详见表 11.4-1。

**表 11.4-1 本项目选址与相应选址原则相符性一览表**

选址原则		相符性分析	相符性
序号	内容		
1	焚烧厂的选址应符合当地的城市总体规划、环境保护规划和环境卫生专业规划，并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护的要求，符合国家和行业现行相关标准的规定。	选址符合顺德区城市总体规划、环境保护规划和环境卫生专业规划，符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护的要求，符合国家和行业现行相关标准的规定。	符合
2	应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离，经具有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据	已综合考虑相关因素进行环境影响评价，并根据核算分析结果划定了项目的环境卫生防护距离。	符合
3	在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时，应重点考虑生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生和扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	已综合考虑相关因素进行环境影响评价，并根据核算分析结果划定了项目的环境卫生防护距离。	符合
4	厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。	选址属于顺德区城市总体规划的环境设施预留用地，服务区的垃圾收集和运输规划已纳入顺德区环境卫生专项规划。	符合
5	厂址应选择生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。	本项目选址评价范围内相关的敏感目标相对较少。	符合
6	厂址应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在地震断裂层、滑坡、泥石流、沼泽、	工程勘察结果显示本项目选址满足工程建设的工程	符合

选址原则		相符性分析	相符性
序号	内容		
	流砂及采矿陷落区等地区。	地质条件和水文地质条件。	
7	厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁。必须建在该地区时，应有可靠的防洪、排涝措施，其防洪标准应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201）的有关规定。	厂区场地平整设计高程4.6m，给排水设计合理，基本不受到洪水或内涝威胁。	符合
8	厂址与服务区之间有良好的道路交通条件。	目前有规划进场道路，服务区垃圾收运依托市政道路系统，逐步完善。	符合
9	场址选择时，应同时确定灰渣处理和处置的场所。	已按要求确定灰渣处理和处置的场所。	符合
10	厂址应有满足生产、生活的供水水源以及污水排放条件。	工业用水水源拟引自厂址附近的西江，生活用水水源由市政自来水供给。厂区废水清污分流，厂内配套污水处理设施，项目产生的污水分类分质处理后回用，不外排。	符合
11	厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电能应易于接入地区电力网。	拟采用1回110kV接入吉安变电站。	符合
12	对于利用垃圾焚烧热能供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济性等因素。	不考虑热能供热。	不冲突
13	除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域及可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目。	不在上述规定的区域内。	符合

从表 11.4-1 的相符性分析一览表中可以看出，本项目选址是符合垃圾焚烧发电厂的相应选址原则的。

## 12 清洁生产

### 12.1 生活垃圾和污泥处理技术的先进性分析

#### 12.1.1 垃圾处理技术选用的先进性及适宜性分析

纵观目前国内外的生活垃圾处理方式,应用最为广泛的生活垃圾终端处理技术包括卫生填埋、生化堆肥和高温焚烧三种。这三种生活垃圾处理技术各有优缺点,受其技术、经济及选址条件等的制约,一般在进行选择时均需进行因地制宜。而从环境保护及资源综合利用的角度考虑,高温焚烧由于具有较为彻底的无害化、减量化效果,处理过程中污染集中便于治理,焚烧过程中产生的热量可用于发电或供热,具有较高的资源化利用率,同时该处理方式可以最大限度地节约土地资源,因此在经济发达、土地资源紧缺的地方采用高温焚烧处理生活垃圾较卫生填埋和生化堆肥有着明显的优势。

《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》中明确:卫生填埋、焚烧、堆肥、回收利用等垃圾处理技术及设备都有相应的适用条件,在坚持因地制宜、技术可行、设备可靠、适度规模、综合治理和利用的原则下,可以合理选择其中之一或适当组合。

《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作的意见》(国发[2011]9号)明确提出:加强资源利用,全面推广废旧商品回收利用、焚烧发电、生物处理等生活垃圾资源化利用方式。城市人民政府要按照生活垃圾处理技术指南,因地制宜地选择先进适用、符合节约集约用地要求的无害化生活垃圾处理技术。土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术,生活垃圾管理水平较高的城市可采用生物处理技术,土地资源和污染控制条件较好的城市可采用填埋处理技术。鼓励有条件的城市集成多种处理技术,统筹解决生活垃圾处理问题。

佛山市顺德区位于珠江三角洲地区,经济发达,但土地资源十分紧缺,《环卫规划》通过对生活垃圾处理技术的适用性分析,明确顺德区生活垃圾处理技术选择为:“焚烧发电处理设施是顺德区生活垃圾实现区内处理的重点设施,可进行扩建,但必须高标准建设;区内不宜新建卫生填埋场;生物处理技术可用于餐厨垃圾、绿化垃圾等有机易腐垃圾的处理;进一步开展垃圾分类,建立完善生活垃圾减量化资源化系统。”

顺德区顺控环投热电项目是《环卫规划》设置的规划年内顺德区最主要的生活垃圾终端处理设施,拟采用资源利用率较高的焚烧发电方式建设生活垃圾资源



化利用综合工程，彻底解决顺德区的生活垃圾处理问题，其在垃圾处理技术的选用上体现了因地制宜、择优选择。

### 12.1.2 城市污泥处理技术选用的先进性及适宜性分析

污泥的处置方法因国家和地区的情况而异，根据《城镇污水处理厂污泥处置分类》（CJ/T239-2007），常见的污泥处置方式有：一是土地利用，二是填埋，三、建材利用，四是焚烧。污泥处置分类详见表 12.1-1。

**表 12.1-1 污泥主要处置工艺路线一览表**

序号	分类	范围		备注
1	污泥 土地 利用	园林绿化		城镇绿地系统化或郊区林地建造和养护等的基质材料或原料
		土地改良		盐碱地、沙化地或废弃矿场的土壤改良材料
		农用	进入食物链利用	农用肥料或农田土壤改良材料
			不进入食物链利用	
2	污泥 填埋	单独填埋		在专门填埋污泥的填埋场进行填埋处理
		混合填埋		在城市生活垃圾填埋场进行混合填埋（含填埋场覆盖材料利用）
3	污泥 建材 利用	制水泥		制水泥的部分原料或填加料
		制砖		制砖的部分原料
		制轻质骨料		制轻质骨料（陶粒等）的部分原料
4	污泥 焚烧	单独焚烧		在专门污泥焚烧炉焚烧
		与垃圾混合焚烧		与生活垃圾一同焚烧
		污泥燃料利用		在工业焚烧炉或火力发电厂焚烧炉中作燃料利用

污泥土地利用的处理技术要求高，如处理不当将存在潜在的环境风险；污泥填埋处理占用土地资源，如不经过预处理，湿污泥直接混合填埋的可行性不高；污泥建材利用过程中需完善环境污染控制技术，且由于处理成本相比行业水平较高的问题，市场难以推广；污泥通过焚烧处理减量化和稳定化程度较高，但是污泥焚烧处理需解决热源的问题。

《环卫规划》通过对污泥处理技术的适用性分析，明确顺德区市政污泥处理技术选择为：“考虑在生活垃圾焚烧处理设施处理能力允许的情况下，优先将城市污泥纳入焚烧处理系统；无法纳入焚烧处理系统的污泥再考虑与餐厨垃圾、绿化垃圾、粪便等有机垃圾进行生物处理，处理后产物用于土地利用。”

考虑到规划期内生活垃圾焚烧厂有一定的处理余量，《环卫规划》对城市污泥处理设施的规划为：依托垃圾焚烧厂建设处理规模为 700t/d 的城市污泥干化系统，经干化处理的污泥与生活垃圾进行混合焚烧。

由此可见，本项目因地制宜，采用污泥干化加焚烧相结合的处置方式，利用焚烧热源进行干化提高污泥热值，污泥焚烧过程又产生热源，实现系统循环处理，符合清洁生产的要求。

## 12.2 焚烧炉型选择先进性分析

焚烧炉是垃圾焚烧发电厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧发电厂的工艺路线与工程造价。目前国内常用的焚烧炉炉型按焚烧方式可分为：机械炉排焚烧炉、流化床焚烧炉、热解气化焚烧炉和回转窑式焚烧炉，不同焚烧炉型性能参数比较如表 12.2-1 所示。

**表 12.2-1 常用垃圾焚烧炉性能比较一览表**

比对项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	炉排可往复机械运动，炉排面积和炉膛体积较大	固定炉床，炉排面积和炉膛体积较小	无炉排，一般由热解气化室和燃烧室构成	无炉排，炉体转动带动垃圾翻转运动。
垃圾预处理	大件垃圾须破碎	需要，对垃圾形状、几何尺寸有较强制约	垃圾含水率较高，热值较低时需要	不需要
添加辅助燃料	一般不需要	需要添加煤等辅助燃料，需要石英砂载体	一般不需要	一般不需要
灰渣热灼减率	<5%	可达到 1%~2%	——	——
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
垃圾含水率适应性	可通过炉排运动控制垃圾在干燥段的停留时间，适应性较强/无法分段控制，易造成炉温波动，适应性较差	无法分段控制，易造成炉温波动，适应性较差	含水率较高影响热解气化效果	只能通过回转窑体整体的转速控制垃圾停留时间，无法分段控制，适应性一般
垃圾不均匀适应性	逆推式炉排对表层垃圾有一定的翻转效果、适应性较强	对较重的垃圾难以形成流化态焚烧效果、适应性一般	垃圾一般不翻动，均质化较差的垃圾热解气化效果较差、适应性较差	翻转效果较好、适应性较好
燃烧工况控制	控制系统较为成熟，可实现稳定燃烧工况控制	控制系统较为成熟，可实现稳定燃烧工况控制	控制系统较为简单，需进一步优化	对气化燃烧段的温度控制较难，需进一步优化
珠三角单炉最大处理量	750t/d	400t/d	尚未实现大型工业应用	300t/d
能耗	较低	较高	较高	较高
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少，工业垃圾较多
我国现阶段系统设备配置	较为成熟、可靠	尚需优化	发展初期	尚需发展和优化

通过上表的比较，机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

①机械炉排炉技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型，国内已有成功的先例。

②机械炉排炉更能够适应国内垃圾高水分、低热值的特性，确保垃圾的完全燃烧。

③操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染。

④经济性高，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低。

⑤设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有部分配套的技术和设备。

综上所述可以看出，目前机械炉排炉相对其它类型的焚烧炉有着较为明显的优势，国内运用也较为成熟，而且国家建设部、国家环保总局、科技部联合发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》中也明确指出：“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉”。

由此可见，本项目选用的机械炉排焚烧炉是目前垃圾焚烧行业中较为先进的设备，也是技术较为成熟的。

### 12.3 二次污染控制的先进性

生活垃圾焚烧厂在处理生活垃圾的生产流程中，会产生恶臭、毒害性烟气、垃圾渗滤液等废污水、炉渣、飞灰等二次污染物。为控制和减少二次污染物的产生量和排放量，本项目在设计时已有针对性的制定了相应的污染防治对策措施，具体的措施及其效果在第 10 章已有详细的分析。

分析结果表明，本项目拟采取的污染防治措施可以较为稳定有效地控制各类污染物的产生和排放。在落实各项环保措施后，本项目排放烟气中各污染物的排放指标均优于国家现行排放标准，达到欧盟 2000 标准；垃圾渗滤液等废污水经过处理达标后全部回用；炉渣在厂内进行制砖综合利用，飞灰经螯合固化稳定满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）规定的入场要求后，送生活垃圾卫生填埋场专区进行填埋处置。

由此可见，本项目对生产过程中产生的二次污染进行了较为有效的控制，污染物控制达到国内先进水平。

### 12.4 技改扩建前后清洁生产水平对比

根据顺能厂现状及本项目新厂设计工程内容，本评价从节能、减排、增效、设备先进性、管理手段等角度分析本项目技改扩建前后的清洁生产水平对比，具

体见表 12.4-1。

**表 12.4-1 本项目技改扩建前后清洁生产水平比较一览表**

对比指标	技改前（顺能厂）	技改后（新厂）
节能	焚烧规模较小，焚烧工况不稳定，垃圾热能利用水平较低。	焚烧规模较大，焚烧工况可实现稳定控制，可充分利用垃圾热能产汽发电，有效实现垃圾处理无害化和资源化。
减排	渗滤液外运委托厂外市政污水处理厂处理；飞灰外运委托东江威立雅处理。	渗滤液在厂内污水站自行处理后作为中水回用，炉渣在厂内进行制砖综合利用；飞灰在厂内进行稳定化处理达标后送卫生填埋场专区填埋处置。
增效	生产不稳定，垃圾无害化、资源化水平较低。	通过规模化集中焚烧发电处理，可大大提高垃圾的无害化、资源化水平较高。
设备先进性	采用 10 年前的美国 Basic 脉冲抛动式炉排焚烧炉型。 自动化控制水平较低，污染防治设施较为落后，多年运行后设备老化，检修频发。	采用最新的应用成熟可靠的机械炉排焚烧炉型，配备高水平的自动化控制系统。配套先进高效的污染防治设施。
管理手段	综合管理水平较差，一年有多起投诉事件	按无害化 AAA 标准进行管理

从上表的对比分析可以看出，拟建新厂在节能、减排、增效、设备先进性、管理手段等方面较现状顺能厂均有较明显的优势，清洁生产水平大幅度提高。

## 12.5 珠三角同类厂家清洁生产指标比较

本项目与珠三角同类垃圾焚烧发电工程在主要资源、能源消耗和排污指标等清洁生产指标方面的对比情况见表 12.5-1。

**表 12.5-1 本项目与珠三角同类企业清洁生产指标比较一览表**

指标		东莞横沥二期	广州李坑二厂	佛山南海二厂	本项目
设计规模（t/d）		1800	2000	1500	3000
新鲜耗水量（吨/t）		2.26	3.15	0.27	1.85
污水排放量（吨/t）		0.23	0.17	0.20	0.16
特征烟气污染物 排放量	烟尘（kg/t）	0.044	0.05	0.096	0.051
	NOx（kg/t）	0.88	0.7	0.64	0.76
	SO2（kg/t）	0.44	0.47	0.32	0.25
	HCl（kg/t）	0.22	0.23	0.16	0.05
	Hg（mg/t）	0.44	0.23	0.32	0.25
	Cd（mg/t）	0.44	0.23	0.32	0.20
	Pb（mg/t）	7.02	2.33	5.12	2.54
	二噁英（μg/t）	0.4	0.47	0.32	0.51

从上表可以看出，在资源消耗方面，本项目单产耗水均低于横沥垃圾焚烧厂二期工程和广州李坑垃圾焚烧二厂，低于佛山南海垃圾焚烧二厂；而在污染排放方面，本项目废水不直接排放，明显优于东莞横沥电厂二期工程、广州李坑垃圾



焚烧二厂和佛山市南海垃圾焚烧二厂，至于烟气污染物的排放方面，本项目基本与东莞横沥电厂二期工程、广州李坑垃圾焚烧二厂和佛山市南海垃圾焚烧二厂的控制水平基本相当，个别指标如 HCl 则提出了更高的控制要求。

## 12.6 AAA 级水平管理要求

本项目设计提出项目运营要达到 AAA 要求，本评价结合《生活垃圾焚烧厂评价标准（CJJ/T 137-2010）》对于生活垃圾焚烧厂运行管理评价的 AAA 级评分标准要求以及同类型项目的经验，建议项目在下一阶段设计中需完善相关管理对策措施，具体如表 12.6-1 所示。

表 12.6-1 AAA 运行管理水平要求及对策措施建议表

评价分项	评价子项	最高分值水平	相关管理对策措施建议
运行时间及垃圾处理量	年垃圾处理量	达到设计（额定）处理量	合理安排焚烧线轮检，加强日常巡检，及时排查事故隐患，合理调配厂内垃圾暂存量，确保焚烧线正常运行时间。
	每条焚烧线年运行小时数	8000h 及以上	
垃圾焚烧效果	炉渣热灼减率	炉渣月平均热灼减率 $\leq 3\%$ ，最高值不大于 5%	布置焚烧工况在线监控和预警系统，并定期校正，优化焚烧工况控制，确保达到垃圾焚烧效果
	炉膛温度	全年每一正常运行日炉膛上断面平均温度均在 850℃	
污染控制	烟尘与酸性气体的处理效果	全年所有正常运行日厂内监测指标全部达标、环保部门定期监测指标全部达标	在各烟气处理设施前后布置污染物在线监控和预警系统，并定期校正，尚不能实现在线监测的定期组织监督性监测。提高烟气系统的自动化控制水平，根据各烟气处理工艺环节（如脱酸塔、除尘器等）进出口的污染物浓度水平控制所投放的烟气净化物料（如石灰、活性炭等），确保污染物稳定达标排放。
	重金属与二噁英去除	全年正常运行日活性炭实际喷射量均达到设计需要量，全年烟气重金属及二噁英监测值全部达标	
	飞灰处理	飞灰稳定化系统运行可靠，飞灰能得到完全稳定化处理，飞灰稳定化后的浸出毒性检测结果满足进入垃圾卫生填埋场处理要求后填埋处理或采用环保部门批准的处理方式处理	采用成熟可靠的稳定化处理工艺，并定期抽检。
	炉渣处理	炉渣得到综合利用或无害化处理	采用成熟可靠的综合利用或无害化处理方式
	渗滤液处理	全年排放指标监测数据全部达标或进入城市污水厂或喷炉焚烧	分类分质处理，加强中水回用，确保厂内各类污水得到有效合理的处理处置。
	生活污水、渣冷却水与冲洗水处理	全年排放监测数据指标全部达标或全部回用	
	臭气控制	厂内臭味不明显，厂界恶臭气体浓度满足环保标准要求	加强厂区各产臭环节的控制，采取有效的除臭措施。

评价 分项	评价子项	最高分值水平	相关管理对策措施建议
	噪声控制	厂界噪声满足环保标准要求	合理布局噪声源，采取有效的降噪措施
厂内 管理	安全管理	安全管理制度完善，安全标识规范，具有 ISO18000 认证，工作制度完善，从未发生安全事故	健全厂内生产安全、环境管理制度，制定风险应急预案，定期进行演练。制定年度自行监测报告编制与公开制度。
	综合管理	管理制度完善，厂区环境良好，1 年内未发生过有效投诉事件	

## 12.7 清洁生产水平分析

综上所述，本项目根据顺德区的实际情况，依据《生活垃圾处理技术指南》（建城〔2010〕61 号）因地制宜采用高温焚烧技术处理生活垃圾。在焚烧炉型的选择上，本项目选择了推荐的机械炉排炉焚烧炉，配套稳定有效的污染控制措施控制和减少二次污染物的产生，项目资源能耗及污染物排放水平在国内同类垃圾焚烧发电厂中处于先进水平，同时项目运营将严格按照《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2010）AAA 级要求实施厂内管理，由此可见，本项目的清洁生产水平已达到国内的先进水平。

## 13 污染物总量控制

### 13.1 总量控制

总量控制是指以控制一定时段内一定区域内排污单位排放污染物总量为核心的环境管理方法体系。它包含了三个方面的内容：一是排放污染物的总量；二是排放污染物总量的地域范围；三是排放污染物的时间跨度。通常有三种类型：目标总量控制、容量总量控制和行业总量控制。目前我国的总量控制基本上是目标总量控制。

实施污染物排放总量控制，将有利于城市污染综合防治进行总体优化，有利于推动城市污染源合理布局，从而有计划、有目标地控制环境污染。总量控制的最终目的是实现项目所在区域的环境保护目标。

为进一步落实环境保护基本国策，实施可持续发展战略，实现使环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制，部分城市和地区的环境质量有所改善的环境保护目标，国务院颁发了国发[1996]31号文，确定了实施污染物排放总量控制的要求。1998年国务院253号令新发布的《建设项目环境保护管理条例》中第三条规定：“建设产生污染的建设项目，必须遵守污染物排放的国家标准和地方标准；在实施重点污染物排放总量控制的区域内，还必须符合重点污染物排放总量控制的要求。”

总量控制是一个区域性概念，但在建设项目的环评中进行总量控制分析与评价，无论从评价范围、时间、资金、技术等方面，都难以达到区域总量控制的深度。因此，对于建设项目的总量控制，可理解为企业的污染治理责任，即企业应当为其排放达到允许排放总量承担责任，企业的总量控制指标是企业排放污染物的最大允许排放量。根据我国的环境管理要求，对单一的污染物排放源，除要求其排放的污染物必须达到污染物排放浓度标准外，还必须使其产生的污染物总量达到环境质量标准要求。

### 13.2 总量控制指标

“十二五”期间，国家确定了4项控制指标，即 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ；根据国务院2011年4月批准的《重金属污染综合防治“十二五”规划》，铅、汞、镉、铬和类金属砷需要实施减量替代；根据《重点区域大气污染防治“十二五”规划》，重点区域工业烟粉尘也需实施总量控制。

结合本项目的污染排放特点及区域环境特征，建议对本项目排放的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、烟尘（颗粒物）、汞（Hg）、镉（Cd+Tl）、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）等污染物实施总量控制。

### 13.3 污染物总量控制指标

#### 13.3.1 大气污染物总量控制指标

##### （1）大气污染物排放总量限值

根据对顺能厂的回顾分析以及拟建新厂的工程分析结果，本项目技改前后主要大气污染物排放总量变化情况如下：

**表 13.3-1 技改前后主要大气污染物排放总量变化情况一览表**

污染物指标	顺能厂核定排放量（t/a）*	新厂设计排放量（t/a）	排放增减量（t/a）
$\text{SO}_2$	89.99	253.97	+163.98
$\text{NO}_x$	138.45	761.92	+623.47
烟尘（颗粒物）	160	50.79	-109.21
Hg	0.40	0.25	-0.15
Cd+Tl	Cd 0.20	0.20	0
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	Pb 3.20	2.54	-0.66

注：\*顺能厂  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  核定排放量按排污许可证数据，排污许可证没有登记的其余数据按原环评设计排放量考虑。

从上表可以看出，本项目技改后大气污染物排放总量为  $\text{SO}_2$  253.97 t/a、 $\text{NO}_x$  761.92 t/a、烟尘（颗粒物）50.79 t/a、Hg 0.25 t/a、Cd+Tl 0.20 t/a、Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 2.54 t/a，其中涉及新增排放总量的仅有  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  两项指标，增加量分别为  $\text{SO}_2$  163.98t/a、 $\text{NO}_x$  623.47 t/a。

##### （2）新增总量指标来源

根据《广东省人民政府关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014—2017年）的通知》（粤府[2014]6号），对排放二氧化硫、氮氧化物的建设项目，珠三角地区实行现役源2倍削减量替代。因此从环评审批角度考虑，现阶段本项目新增排放大气污染物需落实的“可替代总量指标”为  $\text{SO}_2$  327.96t/a、 $\text{NO}_x$  1246.94 t/a。

而根据《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发[2014]197号），建设项目主要污染物排放总量指标，应来源于本五年规划期前建成投运的企事业单位采取减排措施并稳定达到排放标准后形成的“可替代总量指标”。根据《顺德区环境运输和城市管理局关于顺德区顺控环投热电项目大气污染物排放总量指标及来源的复函》，顺德区五沙电厂 2014



年完成“超洁净排放”改造工程后所形成的“可替代总量指标”分别为  $\text{SO}_2$  2691t/a、 $\text{NO}_x$  2760 t/a，可满足本项目技改新增排放所需  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  的 2 倍削减量。

### （3）运营期总量指标核准

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485）对于烟气污染物排放浓度的控制为最高浓度限值，因此环评报告书按排放限值所计算的烟气污染物排放总量均较实际排放总量偏大，如顺能厂原环评时按设计工况及浓度排放限值计算的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放总量分别为  $\text{SO}_2$  520t/a、 $\text{NO}_x$  800 t/a，而佛山市顺德区环境运输和城市管理局 2015 年核准  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  排放总量仅为  $\text{SO}_2$  89.99t/a、 $\text{NO}_x$  138.45 t/a。

因此，对于本项目技改后大气污染物实际排放总量，可由环保主管部门在项目运营期实施重新核准，但不能超过表 13.3-1 中分析的“新厂设计排放量”。

## 13.3.2 水污染物总量控制分析

根据对顺能厂的回顾分析可知，目前顺能厂产生的垃圾渗滤液主要依托周边城镇污水处理厂进行处理，而生活污水和其他一般生产废水混入雨水管网排入到附近排洪灌溉渠，环保主管部门目前未对顺能厂实施水污染物总量控制。

本项目建成取代顺能厂后，新厂拟排放废水量为 468t/d，废水经专用管道接入杏坛镇市政污水管网，最终进入杏坛镇污水处理厂处理后外排，水污染物排放总量指标纳入杏坛镇污水处理厂总量指标中，不单独分配。

## 13.3.3 固体废物排放总量控制分析

根据工程分析可知，本项目建成后厂内各类固体废弃物均得到妥善处理处置，不会直接外排到外界环境中，因此固体废物总量控制指标为 0。

## 14 环境经济损益分析

### 14.1 社会效益分析

本项目是通过技术改造解决现有工程存在的环境问题，同时进行适当扩容以满足服务区生活垃圾增长的需求，以保障顺德区城市环境卫生的正常管理，具有显著的社会效益，主要体现在如下几个方面：

(1) 采取先进生产工艺技术，有效削减污染物排放，同时改善厂区形象。

技改工程通过采用先进的炉排焚烧技术，同时配套先进成熟的烟气净化设施，有效削减烟气污染物的排放；通过加强垃圾储坑的密封性能及负压设计，减少垃圾储坑及卸料区的恶臭气体逸散，有效控制厂区无组织恶臭的散发；通过合理改善厂区布局，并配以适当的绿化景观和烟囱美化，提升厂区观感形象。

(2) 最大程度地实现垃圾处理的减量化。

城市生活垃圾的收集与处理方式与城市经济发展水平、工业化水平、人口的数量和整体素质、居民的生活习惯、消费特点、城市的商业化程度等因素有关。项目服务的各镇街由于城市化进程增快，人口正逐年增加，每日所产生的生活垃圾也随之增加。

新厂建成后日焚烧处理垃圾量从 600t/d 上升为 3000t/d，经焚烧处理后仅产生约 23.58%的炉渣和约 4.18%的飞灰，而且炉渣可作为建材原料进行综合利用，因此能切实做到生活垃圾处理的减量化。

(3) 其他社会效益

本项目有利于加快服务区各镇市容景观与基础设施建设的步伐，保障城市环境卫生质量，促进项目服务区各镇持续、稳定地推进城市化发展。

### 14.2 环境效益分析

(1) 提升服务区的生活垃圾和市政污泥减量化、资源化和无害化处理水平。

本项目设计日处理垃圾量 3000 吨、湿污泥量 700 吨，经焚烧处理后剩余灰渣重量约为原来的 30%，剩余体积约为原来的 5~10%，减量化效果显著。

本项目可利用生活垃圾和干化污泥焚烧产生的热能，通过蒸汽发电机转化成电能，且由于集中处置产生规模效能，资源化效果较好。

本项目针对厂内各产污环节均制定了相应的污染防治措施，严格控制二次污染，无害化处理水平较高。

## （2）解决顺能厂周边区域臭气影响问题

对顺能厂的回顾分析表明，顺能厂因工艺水平落后、设备陈旧导致污染控制水平较低，尤其是恶臭污染物的排放对区域环境质量造成了较大的影响，已影响到附近居民的正常生活

本项目将按照国家最高的 AAA 级标准高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，完成对现有顺能厂的整体取代。针对运营期厂内的垃圾、污泥运输车道、卸料大厅、垃圾储坑、垃圾渗滤液收集处理站、污泥干化车间等易产生恶臭污染物的环节，本项目均制定了相应的恶臭防治措施，可以有效避免臭气外逸影响周边区域环境。

## （3）环保治理措施产生的环境效益

①本项目废水经处理后回用，不直接外排，对周边水环境不会产生直接影响。

②采用先进的炉排焚烧技术，同时配套先进成熟的烟气净化设施，有效削减烟气污染物的排放，对改善区域大气质量现状有积极意义。

③原生垃圾采取焚烧处理后减重达 75%，减容超过 85%，与垃圾直接填埋相比较，有效节省填埋用地面积，缓解土地资源紧张状态。

④经过有效治理设备运行噪声，厂界排放噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，不会对周边声环境敏感点造成影响。

⑤采取有效的恶臭治理措施后，厂界恶臭污染物浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）要求。

综上所述，本项目属城市公共基础设施项目，对顺德区稳定推进城市化进程具有正面效益。

## 14.3 小结

本项目总投资的 12.28%用于环保设施投资，项目建成后实现了顺德区生活垃圾和城市污泥区内自行无害化处理的目标，具有良好的社会效益和环境效益，因此从环境经济损益的角度分析，该工程的实施是可行的。

## 15 环境管理与环境监测

环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化保护环境、协调生产和经济的共同发展。通过加强环境保护目标的管理，可促进生产技术、生产工艺水平的提高，以及降低排污量和降低运营成本；树立良好的公众形象。

### 15.1 环境管理机构及其职责

建设单位应内设专职负责环境保护的管理机构和专职环境管理人员，遵循早期介入的原则，将环境保护管理贯彻落实到位。其主要职责如下：

#### （1）建设期

负责制定和执行建设期环境管理和监测计划，落实施工现场的环境保护管理工作，确保环保设施与主体工程同时设计、施工和验收。

#### （2）运营期

1）负责制定和执行运营期环境管理计划，建立和健全厂内环保工作规章制度，全面落实运营期的环境保护管理工作；

2）组织环保巡检和排查，确保配套环保设施长期稳定运行，污染物达标排放。

3）加强专职环境管理人员的专业培训，定期组织环境风险应急演练，负责污染事故的处理。

4）建立环保资料归档，定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，接受环保管理部门管理和周边群众监督，

### 15.2 建设期环境管理和监测计划

#### （1）施工期环境监理计划

为了落实本项目的各项环保措施和环境管理方案，对建设工程施工期生态保护及预防污染与生态修复措施进行技术监督，同时对为运营期配套的“三同时”落实情况实施全过程的监督管理，确保建设工程环境目标的实现，本项目应在设计、施工阶段委托具有环境工程监理资质的单位进行环境监理，完工后的环境监理报告作为工程竣工环保验收的依据。

由业主委托具备工程环境监理资质的监理单位，在项目开工建设到竣工环保验收时段内，对建设项目环境保护工作实施全面的检查和技术监督，工业类项目的主要内容包括以下方面：



环保工程“三同时”监理。核查建设内容与污控措施是否与环评内容一致。按照环保主管部门批复的环保工程设计文件和进度安排，监理环保工程建设是否符合“三同时”要求；各类污染源是否按照要求处理排放。

施工废水和生活污水的处理措施监理。对施工和生活污水的来源、排放量、水质控制指标、收集与处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否达到了批准的排放标准。

固体废物处理措施监理。保证施工过程的弃土弃渣和其它废弃物得到妥善合理的处置，保证工程现场清洁整齐，不污染环境。

大气污染防治措施监理。保证施工过程的废气达标排放，施工区域及其影响区域达到规定的环境质量标准。

噪声控制措施监理。按照环评和设计要求对施工噪声进行防治，保证施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准，重点是邻近居民区、学校、医院及其它敏感建筑的施工项目，必须避免噪声扰民。

环境监测等环评文件提出的其它环保措施监理。落实必要的施工期环境监测，并为环境监理提供必要的监测数据，保证环境影响评价文件提出的其它环保对策措施的有效实施。协助业主处理施工过程中出现的重大环境事故。

工程完工后，由环境监理单位编制工程环境监理报告书，作为竣工环保验收资料。

## （2）施工期环境监测计划

施工期环境监测项目主要包括：大气扬尘、噪声、水土流失、施工废水、废油。鉴于施工活动的暂性特点，环境监测可只在施工期间进行，建议每半年进行1次，环境监测可委托专业环境监测部门实施

## （3）顺能厂监管计划

本项目建成投产后将关停顺能厂，针对顺能厂现存的环境问题，在顺能厂关停前应加强环境监管，防范环境风险。可采取的监管计划包括：

- 1) 针对原有工程现存的环境问题，落实本评价提出的整改建议。
- 2) 委托第三方环境监管，实施全方位环境监督。
- 3) 加强环保执法巡查，违法纠察。

## 15.3 竣工环境保护验收目标

本项目在建成投入试运行后，需向环保部门申报工程环保竣工验收，根据本项目的工程建设内容及污染物排放情况，环保竣工验收具体见表 15.3-1，全厂臭

气污染控制环保验收见 15.3-2。

**表 15.3-1 项目环保竣工验收项目及验收内容一览表**

验收项目	验收内容
烟气在线监测装置和远程监控系统	烟气在线监测装置是否按规定配置，并实时在线监测烟囱烟温、炉内燃烧温度、烟气量、CO、含氧量、烟尘量、SO <sub>2</sub> 、HCl、NO <sub>x</sub> 等；活性炭喷射系统是否按设计配置活性炭计量装置；脱酸塔和烟道石灰喷射系统是否按设计配置石灰计量装置；在线监测数据是否与地方环保部门联网，同时配套远程监控系统。烟气在线监测的数据、机炉运行的相关参数与现场数据的一致性和及时性。
烟气排放监测	①烟气净化系统是否按设计要求进行配置，是否与主厂房同时建成并投入使用； ②满足验收条件下的烟气采样监测（运行负荷≥75%）：烟温、炉内燃烧温度、烟气量等运行工况数据，以及烟尘、SO <sub>2</sub> 、HCl、NO <sub>2</sub> 、CO、Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、Hg、二噁英等污染物浓度，污染物是否达到设计标准排放；
污水处理系统及回用水系统	是否按设计要求建设污水处理系统和回用水系统，管网建设是否完善，采样监测回用水的 pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、SS、水量等指标，分析回用水是否达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）道路清扫、城市绿化标准要求。
雨污分流、清污分流	管网建设、初期雨水收集池。
排污口	不设置排污口
地下水（上、下游）	pH、高锰酸盐指数、氨氮、Hg、Pb、As、Cd、细菌总数和总大肠菌群
厂区土壤监测	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni 和二噁英（作为背景资料）
厂界噪声	Leq（A）
工业固废	灰渣浸出毒性试验结论、炉渣与飞灰产生量与处理方式、炉渣综合利用情况
其他环保设施建设的验收	①主生产区：炉渣储坑、固化飞灰临时堆场、污水处理剩余污泥等的分类收集堆放点（区）的规范建设，车间噪声、通风等等。还应包括检修区、油库等地表水收集系统。 ②配套服务区：员工食堂废气、生活污水收集管网建设等。 ③厂区绿化建设。

**表 15.3-2 分项环保竣工验收—臭气污染控制工程项目及验收内容一览表**

产臭环节	验收环保设施	验收效果
垃圾运输和栈桥	定期清洗，配备植物除臭剂	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新建厂界控制标准
卸料厅	进出口设置风幕帘	
垃圾储坑	非卸料时全密闭。安装抽风设备，将储坑	

产臭环节	验收环保设施	验收效果
	空气抽入焚烧炉焚烧，实现微负压控制。	
储坑下渗滤液收集沟渠和收集池	全密闭。安装引风设备，将渗滤液收集室空气抽入储坑，与储坑空气一同进入焚烧炉焚烧，实现恶臭物质热分解。	
渗滤液处理站、污泥干化车间	密闭设计，并安装机械抽风设施，使之保持负压，防止臭气外逸。污泥干化车间和污水处理站的臭气随同空气抽入垃圾储坑，与储坑空气一同进入焚烧炉焚烧，实现恶臭物质热分解。	
停炉检修时垃圾储坑	应急抽风系统和活性炭除臭装置，排气筒离地高度 20 米。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 恶臭污染物排放标准

如项目建成申报竣工验收时，国家及地方环保标准发生变更，可由环保验收部门根据验收时国家及地方的各类标准提出具体的补充与调整要求。

## 15.4 运营期跟踪监测计划

根据《关于加强全省生活垃圾处理企业污染物排放监测工作的通知》（粤环函[2014]71 号），拟定本项目运营期跟踪监测计划具体见表 15.4-1 和表 15.4-2。

**表 15.4-1 运营期污染源跟踪监测计划一览表**

污染源	监测手段	监测项目	监测频率
烟囱烟气	在线监测	烟温、烟气量、烟尘、HCl、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO，同步监测炉膛温度、含氧量与活性炭施用量	与焚烧炉同步工作，连续在线监测
烟气特征污染物	采样监测	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni、Cd+Tl、Hg、二噁英	每季度一次
垃圾储坑备用抽风系统排风口	采样监测	臭气浓度、H <sub>2</sub> S、氨、甲硫醇	停炉检修时采样，每年一次
厂界特征污染物	采样监测	臭气浓度、H <sub>2</sub> S、氨、甲硫醇、粉尘	每季度一次
厂界噪声	实测	Leq（A）	每季度一次
工业固废	实地调查	炉渣与飞灰产生量与处理方式、炉渣综合利用情况	每天实时记录
跟踪评价要点	<p>根据污染源监测数据分析所采取环保措施的实际效果，是否能达到设计的预期效果，并结合污染治理设施的运行情况分析环保措施的长期可行性。此外，应及时关注国家及地方对垃圾焚烧发电行业的标准要求，以及污染治理新技术的应用情况，条件成熟时及时进行污染治理设施的更新换代，以从源头削减污染物排放量。</p> <p>跟踪评价应汇总成季度报告和年度报告归档，以便环保主管部门的监管。</p>		

**表 15.4-2 运营期环境质量跟踪监测计划一览表**

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	下风向敏感点 采样监测	安富村	每年冬季监 测一次	焚烧烟气：SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、 NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、HCl、Hg、 Cd、Pb、二噁英类； 臭气污染物：臭气浓度、 H <sub>2</sub> S、氨、甲硫醇
		右滩村	每年夏季监 测一次	
地下水	采样监测	垃圾储坑附近、固化飞灰临时堆场、污水处理设施区、厂区下游设置 4 个常规监测点	每年一次	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、COD <sub>Mn</sub> 、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cr <sup>6+</sup> 、Hg、As、Cd、Pb、总大肠菌群、细菌总数
土壤	采样监测	根据土壤环境监测技术规范（HJ/T 166-2004）在场区周边布点采样分析，监测点位至少包括厂区、安富村、右滩村 3 个测点	每年一次	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、Cu、Zn、Ni 和二噁英类
跟踪评价要点	建立环境质量监测结果统计分析档案，逐年分析区域环境质量的变化情况。若环境质量出现明显恶化趋势，需联同环保部门调查分析评价区域污染源排放变化情况，必要时协同环保部门制定区域污染物减排方案。区域环境质量的跟踪评价应汇总成年度报告归档，以便环保主管部门检查。			

此外企业需按《关于加强全省生活垃圾处理企业污染物排放监测工作的通知》（粤环函[2014]71 号）的要求编制和公开年度自行监测报告，自行监测年度报告应包括：

- （1）监测方案的调整变化情况；
- （2）全年生产天数、监测天数、各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、达标情况；
- （3）全年废水、废气污染物排放量；
- （4）固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；
- （5）按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果

企业应与每年一月底前编制完成上年度自行监测开展情况的年度报告，并向负责备案的环境保护主管部门报送，在省环保厅建立的公开平台上公开自行监测信息，并至少保存一年。



## 16 结论与建议

### 16.1 项目概况

为解决顺德区生活垃圾和市政污泥的无害化处理以及现有顺能厂对周边村庄的臭气影响问题，顺德区政府经研究决定同意委托广东顺德控股集团有限公司开展生活垃圾处理业务。顺控集团在此基础上，经区国资办批准成立广东顺控环境投资有限公司，在顺德区杏坛垃圾处理中心规划用地内投资建设“顺德区顺控环投热电项目”，按照国家最高的 AAA 级标准高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，完成对顺能厂的整体取代。

顺德区顺控环投热电项目拟新建规模为 3000t/d 的生活垃圾焚烧炉生产线（配置 4×750t/d 炉排焚烧炉、4×66.25t/h 余热锅炉及 2×35MW 凝汽式汽轮发电机组）和 700t/d 的污泥干化系统（配置 7×100t/d 污泥干燥设备）及相应公辅设施，同时配套建设烟气净化系统、恶臭防治工程、废水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，新厂建成正式投产后顺能厂将立即停产。拟建项目工程组成一览表如表 16.1-1 所列。

表 16.1-1 拟建项目主要工程组成一览表

主体工程	焚烧发电系统	焚烧炉	4 台 750 吨/日机械炉排炉
		余热锅炉	4 台，额定蒸发量 66.25t/h
		汽轮发电机组	2 台 35MW 凝汽式汽轮发电机组
		污泥干化系统	利用蒸汽间接加热，将 80% 含水率污泥干化至含水率 40% 以下：总规模为 7 台 100t/d 间接式污泥干燥设备，一期 4 台，二期增设 3 台
公辅工程		燃烧空气系统	一次风机、二次风机、一次风蒸汽空气预热器等
		压缩空气系统	空气压缩机、干燥机、过滤器、缓冲罐、储气罐等
		循环冷却水系统	循环水泵、4×4500m <sup>3</sup> /h 方形机械通风组合逆流式冷却塔 1 座
		化学水处理系统	采用“二级反渗透（RO）+电去离子（EDI）”处理得到的锅炉给水
		启动点火和辅助燃烧系统	点火燃烧器及助燃风机、辅助燃烧器及助燃风机、供油泵、埋地式钢制油罐
		自动控制系统	主控楼通信机房及配套通信设备、DCS 自动化控制系统
		供输电系统	汽轮机发电机组所发电能，除了供厂内自用外，其他全部上网售电
		给排水系统	包括给水、污水处理、雨水系统
环保工程		清运系统	垃圾由顺德区市政环卫部门负责收入入厂 湿污泥由各污水处理厂负责运输入厂
		焚烧烟气净化系统、在线监测及排烟系统	每条焚烧线对应配套一套烟气净化和在线监控系统，采用“半干法脱酸+烟道石灰喷射（干法脱酸）+烟道活性炭喷射+布袋除尘”组合式烟气净化工艺，去除焚烧烟气中的颗粒物（烟尘）、酸性气体、氮氧化物、重金属和二噁英类。净化处理后的烟气经引风排烟系统通过 1 座 120m 高套管烟囱高空排放。
		恶臭防治系统	垃圾、污泥和渗滤液储存和处理过程中产生恶臭气体作为焚烧助燃空气抽取进焚烧炉实现高温热分解，同时配备化学洗涤塔、生物滤

		池、活性炭除臭装置等应急除臭系统。
	污水处理系统	设置采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+混凝深度过滤”处理厂区生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水，设计处理能力 700m <sup>3</sup> /d。 采用“厌氧+MBR+膜法（超滤+反渗透）”工艺处理垃圾储坑产生的垃圾渗滤液和垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度废水，设计处理能力 750m <sup>3</sup> /d。
	炉渣综合利用系统	炉渣在厂内进行制砖综合利用
	飞灰处理站	采用螯合固化工艺对飞灰进行稳定化处理后送卫生填埋场专区填埋处置
	噪声防治系统	合理布局厂区主要噪声源，选用低噪声设备，采取必要的隔声降噪措施

该项目总投资估算为 189921.85 万元，其中环保投资约 23323.41 万元，环保投资占总投资额的 12.28%。项目包括设计、设备采购、场地准备、土建施工、设备安装、调试总进度等预计共 24 个月。

## 16.2 工程分析结论

### (1) 烟气污染源

本项目拟采取“推倒重建”的方式，通过高标准新建一座现代化的生活垃圾焚烧发电厂，以完成对现有顺能厂的整体取代，新厂建成正式投产后顺能厂将立即停产。因此本项目所采取的“以新带老”措施，主要为对顺能厂现有排放源的取代，结合《顺德市顺能垃圾发电有限公司环境影响报告书》（2001.10），对技改扩建前后烟气污染物排放变化情况分析如下，具体见表表 16.2-1。

表 16.2-1 技改扩建前后烟气污染物排放量变化一览表

污染物排放量	顺能厂核准排放情况	新厂设计排放情况	技改扩建前后变化情况
设计烟气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	250000	598440	+348440
颗粒物 (t/a)	160	50.79	-109.21
SO <sub>2</sub> (t/a)	89.99	761.92	+163.98
NO <sub>x</sub> (t/a)	138.45	253.97	+623.47
HCl (t/a)	150	50.79	-99.21
Hg (t/a)	0.40	0.25	-0.15
Cd+Tl (t/a)	Cd 0.20	0.20	0
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni (t/a)	Pb 3.20	2.54	-0.66
二噁英类 (TEQ g/a)	2.00	0.51	-1.49
CO (t/a)	300	304.77	+4.77

注：\*顺能厂 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量按排污许可证数据，排污许可证没有登记的其余数据按原环评设计排放量考虑。

## (2) 臭气排放源

根据工程分析，本项目臭气排放源汇总具体见表 16.2-2。

**表 16.2-2 臭气排放源一览表**

臭气排放源	排放源参数	污染物	污染源强 (kg/h)
厂内垃圾和污泥运输道路	面源 (长×宽×高) 144.3m×8.6m×3.2m+89.8m×14.5m×3.2m	硫化氢	0.002
		氨	0.003
垃圾卸料大厅	面源 (长×宽×高) 133m×29m×7m	硫化氢	0.003
		氨	0.048
		甲硫醇	0.0001
污水处理站	面源 (长×宽×高) 58m×29m×6.3m	硫化氢	0.001
		氨	0.021
垃圾储坑备用通风装置 (停炉检修时)	20m 高排气筒, 最大风量 129600m <sup>3</sup> /h×2	硫化氢	0.31×2
		氨	3.43×2
		甲硫醇	0.0071×2

## (3) 水污染源

项目运营期主要废污水产生量和主要污染物浓度见表 16.2-3。

**表 16.2-3 各类污水产生量及主要水质特点一览表**

序号	污水类型	产生水量 (m <sup>3</sup> /d)	主要水污染物含量
1	渗滤液等高浓度污水	610 夏季; 460 冬季	pH: 5~7 SS: 300~1200 mg/L COD <sub>Cr</sub> : 30000~60000mg/L BOD <sub>5</sub> : 15000~25000mg/L NH <sub>3</sub> -N: 500~1500 TN: 1500~5000 Pb: 0.069~12.3mg/L Cd: 0~0.13mg/L
2	低浓度污水	661.7	pH: 6.5~8.5 SS: 500~800 mg/L COD <sub>Cr</sub> : 300~500mg/L BOD <sub>5</sub> : 100~300 mg/L NH <sub>3</sub> -N: 50~100 mg/L TN: 80~200 mg/L
3	循环冷却水排污水 (清下水)	468	COD <sub>Cr</sub> : <90mg/L BOD <sub>5</sub> : <20mg/L SS: <30 mg/L

## (4) 固体废物

根据物料衡算，本项目运营过程会产生炉渣 29.48 t/h (23.58 万 t/a)，飞灰 5.22 t/h (4.18 万 t/a)，采用水泥和螯合剂固化处理后的固化飞灰产生量为 7.16 t/h (5.73 万 t/a)，此外还有少量的污水处理站污泥、员工生活垃圾、烟气净化系统

废布袋和废活性炭等。

#### (5) 噪声

本项目运营过程中汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵等生产设施设备运作时会产生一定的噪声，噪声级在 75~130dB(A)。

#### (6) 技改扩建前后“三本帐”

本项目技改扩建前后“三本帐”汇总分析具体见表 16.2-4。

**表 16.2-4 技改扩建前后“三本帐”分析一览表**

污染类别	控制项目	顺能厂排放量 (t/a) *	新厂排放量 (t/a)	技改前后排放增减量变化 (t/a)
废气	烟气量	200000 万 Nm <sup>3</sup> /a	507948.8 万 Nm <sup>3</sup> /a	+307948.8 万 Nm <sup>3</sup> /a
	烟尘	160	50.79	-109.21
	SO <sub>2</sub>	89.99	761.92	+163.98
	NO <sub>x</sub>	138.45	253.97	+623.47
	HCl	150	50.79	-99.21
	Hg	0.40	0.25	-0.15
	Cd+Tl	Cd 0.20	0.20	0
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	Pb 3.20	2.54	-0.66
	二噁英类 (g TEQ/a)	2.00	0.51	-1.49
	CO	300	304.77	+4.77
废水	废水量	2.56 万	17.08 万	-8.47
	COD <sub>Cr</sub>	6.39	8.54	+2.15
	氨氮	0.77	0.85	+0.08
固体废弃物	炉渣	5.46 万	1.65 万	-3.81
	固化飞灰	0.69 万	5.73 万	+5.04

注：\*顺能厂 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放量按排污许可证数据，固体废弃物按运营统计数据，其余数据按原环评报告设计排放量考虑，新厂排放水污染物按杏坛污水处理厂出水《城镇污水处理厂污染物排放标准 GB18918-2002》一级 A 标准计算。

## 16.3 区域环境质量现状

### 16.3.1 环境空气质量现状

#### (1) 区域环境空气质量现状

对金桔咀、东湖两个子站近三年的常规项目监测数据分析表明：

①从时间分布来看，近 3 年两个监测子站的 SO<sub>2</sub> 浓度均呈现总体下降趋势，但 NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和 O<sub>3</sub> 的浓度水平有所波动，未呈现明显的变化趋势。

②从季节变化来看，两个监测子站常规污染物的浓度水平基本呈现冬春季节较高，夏秋季节较低的现象，对应区域气候即旱季污染物浓度较高，雨季污染物



浓度较低,表明空气中的常规污染物浓度含量与干湿沉降作用有着较为密切的关系。同时,由于夏天的偏南季候风为珠江三角洲地区带来较为洁净的海洋性气流,再加上混合层较高而有利于空气污染物的扩散,也导致夏季的污染物浓度相对较低。

③从环境空气质量功能区的质量可达性来考虑,近年来区域  $\text{SO}_2$  指标能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,而  $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和  $\text{O}_3$  指标有超标现象,区域  $\text{NO}_2$ 、 $\text{PM}_{10}$  和  $\text{O}_3$  的浓度控制工作仍有待加强。

## (2) 评价区环境空气质量现状

本次评价在评价区域内布设了 7 个环境空气质量监测点,监测结果表明:冬季监测期间各测点的常规监测指标  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、TSP、CO 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的要求,可吸入颗粒物( $\text{PM}_{10}$ )、细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )出现超标现象,与区域背景浓度水平较高有关;烟气特征污染物指标 HCl、Hg、Cd、Pb 和二噁英类的监测结果均能满足其对应执行的环境质量标准要求;氨、硫化氢、甲硫醇、总挥发性有机物及臭气浓度等均能满足对应执行的环境质量、厂界排放标准要求。而夏季南风天补充监测期间,顺能厂下风向厂界及邻近敏感点右滩村的臭气浓度出现较明显的超标现象。

根据现场调查,目前评价区与拟建项目排放同类大气污染物的现状污染源为顺能厂。结合评价区环境空气质量现状评价结果可知,目前顺能厂的臭气排放在不气象季节及气象条件下对区域环境空气质量及周边村庄敏感点产生了较大的不良影响。

### 16.3.2 地表水环境

本次评价在地表水调查范围内布设了 5 个水质监测断面,监测结果表明:各监测断面的 DO 偏低,均未能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的要求;右滩水厂饮用水源一级保护区-西江、右滩水厂饮用水源二级保护区下游-厂址附近的粪大肠菌群指标出现超标现象,水质不能满足 GB3838-2002 II 类标准限值要求。

### 16.3.3 地下水环境

本次评价在评价区域内布设了 5 个地下水水质监测点和 10 各地下水水位监测点,监测结果表明:枯水期和丰水期的总大肠菌群、高锰酸钾指数和氨氮指标均出现超标,无法达到《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类水质标准要求。

此外，丰水期出现亚硝酸盐氮超标。

丰水期地下水位埋深值 0.8~3.8m，平均值 1.8m。丰水期较枯水期水位稍高，范围值为 0~1.3m，平均变化幅度为 0.45m。

### 16.3.4 声环境

本次评价针对评价区域的声环境敏感点布设了 3 个声环境质量监测点，监测结果表明：各测点的噪声值均能满足其对应执行的声环境功能区划要求，没有出现超标现象，评价区声环境质量现状良好。

## 16.4 环境影响预测评价

### 16.4.1 大气环境影响评价

#### (1) 技改扩建前后浓度贡献影响评价

技改扩建前后对区域及环境保护目标最大贡献值对比预测分析表明：在设计工况下新厂比顺能厂的最大浓度贡献值均有较明显的削减，但新厂采用设计工况预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值比顺能厂采用核准总量值预测的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_2$  年均浓度贡献值有所偏高。总体而言，在本项目技改后新厂采用 120m 高烟囱排放烟气，较顺能厂现状采用 80m 高烟囱排放烟气，对区域及各环境保护目标的<sub>最大地面浓度贡献值有一定的削减作用，有利于改善区域及各环境保护目标的环境空气质量现状。</sub>

#### (2) 技改扩建后正常工况影响

正常工况下，本项目排放的烟气污染物对预测范围内的网格点、敏感点的浓度预测贡献值均较小，在叠加本底浓度并减去削减值后除  $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  日均值外其余各因子的预测值均未出现超标现象。从预测结果可见，本项目排放的颗粒物日均值对区域的最大浓度贡献值占标率仅为  $\text{PM}_{10}$  0.3%、 $\text{PM}_{2.5}$  0.5%， $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$  叠加值超标的主要原因为本底浓度超标。

#### (3) 技改扩建后事故工况影响

事故工况下，烟气污染物的排放浓度和排放量增加，短时间内污染物的最大 1 小时平均浓度预测浓度增值较正常工况有较大的增加，导致局部区域出现 Cd 的贡献值短时超标现象。类比《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2007），Cd 指标的工作场所时间加权平均容许浓度（以时间为权数规定的 8h 工作日、40h 工作周的平均容许接触浓度）为  $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ 。东村的 Cd 最大事故小时浓度增值仅为  $0.00004\text{mg}/\text{m}^3$ ，远低于上述工业场所的限值浓度要求，

且根据工程分析结果，事故排放持续时间不超过 4 小时。由此可判断在上述事故工况排放情况下，评价区域的敏感点人群不会因大气中的 Cd 短时间超标而引发健康问题。为保护区域的环境空气质量，项目运营期需加强设备的维护和运行管理，制定有效应急预案，避免出现事故排放现象。

(4) 在采取设计除臭方案及措施后，厂界恶臭污染物浓度能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 新建厂界监控浓度要求。为尽可能减少厂区恶臭污染物对周边居民的影响，建议本项目设置以厂界为起点外延 300m 的环境防护距离，项目运营期环境防护距离内不得新建集中居民点和学校、医院等环境保护目标。

(5) 根据达标排放的预测分析评价结论和烟囱高度校核的对比分析结果，本项目烟囱设计高度为 120m 是较为合理的。

#### 16.4.2 地表水环境影响分析

本项目厂内自设污水处理站，设置 1 套高浓度污水处理系统（渗滤液处理系统）和 1 套低浓度污水处理系统对各类废水进行分质处理，污水处理站出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T18923-2005) 敞开式循环冷却水系统补水标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 道路清扫、城市绿化标准后进入中水池作为厂区中水回用。高浓度污水处理系统在处理污水过程中最大产生 NF 纳滤浓缩液约 120t/d、RO 反渗透浓缩液约 49t/d，项目设计将 NF 纳滤浓缩液采取回喷焚烧炉处置方式，RO 反渗透浓缩液采取用作烟气处理石灰浆制备用水和炉渣冷却用水。

对于循环冷却水排水和一体化净水器排水等清下水，本项目拟经澄清处理满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 表 2 标准后，通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

因此，本项目正常营运时，项目产生的废水不直接外排到地表水体，不会对项目周边地表水环境产生不良影响。

#### 16.4.3 地下水环境影响预测结论

项目运营期间可能对地下水造成污染的主要源是垃圾渗滤液收集和处理过程中可能导致的垃圾渗滤液渗漏影响、固体废物堆存可能导致的固体废物淋滤液渗漏影响。项目对垃圾储坑、渗滤液收集沟、池和其他相关设施设置了严密的防

腐防渗处理方案，可有效避免发生高浓度废水的渗漏现象。焚烧炉渣和飞灰等固体废物处置场所均按相关规范设计做好防渗处理。在采取前述措施后，本项目运营期正常工况下不会对评价区域地下水环境造成不良影响。

考虑在事故状态下渗滤液泄漏的情况，预测显示虽然污染物的浓度水平较高，但是由于场地基础层属于粘土隔水层，防渗条件较好，污染物向下游地下水的迁移比较缓慢。如能及时排查事故，并采取有效的控制和恢复措施，不会对区域地下水环境造成不良影响。

#### 16.4.4 声环境影响预测结论

声环境影响预测结果表明：本项目在采取设计的噪声控制措施后，厂区正常运行的设备噪声以及锅炉排空噪声对各厂界的噪声预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准限值要求，同时不会对厂界外周边居民敏感点产生影响。

#### 16.4.5 固体废物影响分析结论

本项目产生的炉渣在厂内进行制砖综合利用送，残渣送生活垃圾卫生填埋场填埋处置；飞灰经螯合固化稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的浸出液污染物浓度限值标准后，送往生活垃圾卫生填埋场专区进行最终的填埋处置；污水处理站污泥、员工生活垃圾和烟气净化系统更换产生的废布袋、除臭系统少量废活性炭将投进焚烧炉进行高温分解处置。

本项目运营过程中产生的各类固体废弃物从产生到最终的处置过程均采取了较为严格的控制措施，不会直接排放到外环境中，不会对周边环境造成影响。

#### 16.4.5 生态影响分析结论

本项目为在已规划环境设施用地内对现有项目的技改扩建工程，项目场地占地面积较小，生态系统结构较为简单，物种和数量不丰富，占地范围不涉及敏感区，项目建设产生的生态影响较小。

根据烟气排放的影响预测分析结果，本项目正常运行工况下所排放烟气污染物对区域的浓度贡献值和生态累积影响十分有限。

### 16.5 环境风险评价结论

结合对项目原辅材料使用、生产辅助设施及生产工艺流程情况的分析，本项目潜在的主要环境风险事故包括以下几方面：柴油储罐泄漏事故、焚烧烟气的事故性排放和垃圾渗滤液的渗漏事故等。分析确定本项目最大可信风险事故为生产



装置、环保设施等发生故障，导致烟气污染物的超标排放事故。

预测结果表明，若出现事故排放现象，烟气污染物的排放浓度和排放量增加，短时间内污染物的最大小时落地浓度也会增加。在最不利事故工况下，区域内 Cd 会出现局部区域的小时浓度超标现象。项目必须在运营过程中采取严格的风险防范措施，尽可能避免发生风险事故的发生，同时要制定相应的风险应急预案，以确保在发生风险事故时在最短的时间内采取有效的控制措施，将事故风险影响控制在最低程度。

## 16.6 公众参与结论

本项目根据相关法律法规开展公众参与调查工作，程序合法依规。本次公众调查样方符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）的相关规定，且受访公众绝大部分为当地长期居住的居民，具有较好的代表性。

22 个团体调查结果表明：在本项目采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营管理的前提下，64%被访团体表示赞成本项目在顺能厂原址技改扩建，36%表示有条件赞成。对本项目建设所持的总体态度，73%表示支持，27%表示有条件支持。未有团体对本项目建设持反对意见。

349 个项目周边受访公众中：在本项目采用高标准建设，认真落实环保措施和加强运营管理的前提下，50%被访者表示赞成本项目在顺能厂原址技改扩建，45%表示有条件赞成，2%（6 人）表示不赞成，3%表示无所谓。对本项目建设所持的总体态度，47%表示支持，47%表示有条件支持，1%（5 人）表示不支持，5%表示无所谓；回访后，通过进一步了解所担忧问题，并对其进行解释和答疑后，受访者对本项目在原顺能厂选址技改扩建的最终意见，有 2 人转变态度，有条件支持，占 40%；有 3 人仍然维持原有态度，持不支持意见，占 60%；受访者对项目建设总体态度，有 4 人转变态度，有条件支持，占 80%；有 1 人仍然维持原有态度，持不支持意见，占 20%；综合两次调查，349 个项目周边受访公众对于本项目选址，50%被访者持支持，46%持有条件支持，1%表示不支持，其他为无所谓；对于项目建设总体态度，47%被访者持支持态度，48%有条件支持，1 人表示不支持，其他为无所谓或无选择；

50 个收运沿线受访公众中：44%表示对本项目建设所持的总体态度为支持，56%表示有条件支持，没有被访群众表示不支持。

## 16.7 环境保护措施分析结论

针对项目营运期可能产生的各类污染物，本项目拟采取的主要污染防治措施如下：

(1) 每台焚烧炉配置“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”的烟气净化处理系统，去除焚烧烟气中的颗粒物（烟尘）、酸性气体、氮氧化物、重金属和二噁英类，并设置在线监测系统，针对主要的臭气产生节点采取较为有效的臭气防治措施；

(2) 自建污水处理站，设置两套污水处理系统，分质处理项目产生的污水。其中：低浓度污水处理系统采用“水解酸化+二级接触氧化生化处理+中水深度处理”组合处理工艺生活污水、污水处理站排水、车间冲洗地面废水、设备冲洗排水、湿污泥渗滤废水、污泥干化冷凝废水、厂内污泥和垃圾运输道路、引桥和地磅区冲洗废水及其配套收集的初期雨水等低浓度有机废水，高浓度污水处理系统采用“预处理+UASB+MBR+NF+RO”处理垃圾储坑产生的垃圾渗滤液、垃圾卸料厅冲洗废水等高浓度有机废水，设计处理出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T18923-2005）敞开式循环冷却水系统补水标准回用于循环冷却塔补充水。NF 纳滤浓缩液采取回喷焚烧炉处置方式，RO 反渗透浓缩液采取用作烟气处理石灰浆制备用水和炉渣冷却用水。循环冷却水排水和一体化净水器排水等清下水经澄清处理满足《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后，通过专用管道接入杏坛镇市政污水管网，排入杏坛污水处理厂进行处理达标后排放。

(3) 项目产生的炉渣在厂内进行制砖综合利用送，残渣送生活垃圾卫生填埋场填埋处置；飞灰经螯合固化稳定化处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求的浸出液污染物浓度限值标准后，送往生活垃圾卫生填埋场专区进行最终的填埋处置；污水处理站污泥、员工生活垃圾和烟气净化系统更换产生的废布袋、除臭系统少量废活性炭将投进焚烧炉进行高温分解处置。

(4) 对主要噪声源设备采取隔声、降噪、减震等措施。

环境保护措施及其经济技术论证结果表明，本项目拟采取的上述污染防治措施可以较为有效的控制各类污染物的产生和排放，各项环保措施具有较好的技术可行性和经济可行性。

## 16.8 清洁生产分析结论

本项目根据顺德区的实际情况，依据《生活垃圾处理技术指南》（建城〔2010〕61号）因地制宜采用高温焚烧技术处理生活垃圾。在焚烧炉型的选择上，本项目选择了推荐的机械炉排炉焚烧炉，配套稳定有效的污染控制措施控制和减少二次污染物的产生，项目资源能耗及污染物排放水平在国内同类垃圾焚烧发电厂中处于先进水平，同时项目运营将严格按照《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2010）AAA级要求实施厂内管理，由此可见，本项目的清洁生产水平已达到国内的先进水平。

## 16.9 污染物总量控制分析结论

根据对顺能厂的回顾分析以及拟建新厂的工程分析结果，本项目技改前后主要大气污染物排放总量变化情况如下：

**表 16.9-1 技改前后主要大气污染物排放总量变化情况一览表**

污染物指标	顺能厂核定排放量 (t/a) *	新厂设计排放量 (t/a)	排放增减量 (t/a)
SO <sub>2</sub>	89.99	253.97	+163.98
NO <sub>x</sub>	138.45	761.92	+623.47
烟尘（颗粒物）	160	50.79	-109.21
Hg	0.40	0.25	-0.15
Cd+Tl	Cd 0.20	0.20	0
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	Pb 3.20	2.54	-0.66

注：\*顺能厂 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 核定排放量按排污许可证数据，排污许可证没有登记的其余数据按原环评设计排放量考虑。

本项目技改后需新增排放 SO<sub>2</sub> 163.98t/a、NO<sub>x</sub> 623.47 t/a，依据《顺德区环境运输和城市管理局关于顺德区顺控环投热电项目大气污染物排放总量指标及来源的复函》，顺德区五沙电厂 2014 年完成“超洁净排放”改造工程后所形成的“可替代总量指标”可满足本项目技改新增排放所需 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 的 2 倍削减量。

项目外排废水经专用管道接入杏坛镇市政污水管网，最终进入杏坛镇污水处理厂处理后外排，水污染物排放总量指标纳入杏坛镇污水处理厂总量指标中，不单独分配。

## 16.10 环境经济损益分析结论

本项目总投资的 12.28%用于环保设施投资，项目建成后实现了顺德区生活垃圾和城市污泥区内自行无害化处理的目标，具有良好的社会效益和环境效益。

## 16.11 综合结论

顺德区顺控环投热电项目的规划建设符合国家及地方的产业政策要求，其选址位于顺德区杏坛垃圾处理中心内，符合佛山市顺德区城市总体规划、土地利用规划、环卫专项规划、生态环境保护规划和相关环保选址要求，在新厂实施高标准建设并取代原有的顺能垃圾焚烧发电厂，严格落实项目设计和环评报告书提出的环保措施后，区域环境质量将会有所改善，尤其是目前顺能厂运营所造成的恶臭不良影响将会得到明显改善，同时本项目的实施解决了顺德区生活垃圾的自行处理问题，有利于改善顺德区整体环境卫生质量。因此，从环境保护角度考虑，本评价认为顺德区顺控环投热电项目的建设运营是可行的。

## 16.12 建议

(1) 顺德区顺控环投热电项目的建设是为实现对现有顺能厂的整体取代，新厂建成正式投产后顺能厂将立即停产，因此本评价是基于顺能厂顺利停产的基础上对新厂的影响评价。鉴于目前顺能厂运营单位为政府特许经营单位，与广东顺控环境投资有限公司没有直接关联，为确保顺德区顺控环投热电项目的顺利建设和运营，建议顺德区政府尽早制定顺能厂的停产计划并作为顺德区顺控环投热电项目实施建设的政府承诺文件。

(2) 受限于顺德区目前生活垃圾处理所面临的困境，根据顺德区政府的相关安排，顺德区顺控环投热电项目正式投产前仍需保持顺能厂正常运作。鉴于顺能厂目前存在一系列问题，不能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的污染控制和规范化管理要求，为确保顺能厂后续运营能顺利进行，本评价建议顺德区相关政府主管部门责成顺能厂落实本评价提出的如下整改建议：

①控制顺能厂垃圾处理规模，尽可能保持焚烧炉稳定的运行工况，避免因超负荷运转而出现工况不稳定，导致垃圾焚烧不充分或烟气污染物出现事故排放等现象。

②顺能厂需加大烟气污染防治的投入，保证氢氧化钙、活性炭等辅助材料的投入量，并加强烟气处理系统的维护保养，确保烟气污染物可以得到稳定的有效去除，2016年1月1日起烟气污染物排放需满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的污染控制要求。

③顺能厂需加大臭气污染防治的投入，对垃圾储坑和垃圾卸料大厅的采取加



强密封设计、配置除臭系统等方式控制臭气的外逸，尽可能降低对周边区域的臭气影响。

④顺能厂需加大厂区废污水收集或处理设施的投入，配置必要的污水收集或处理设施，确保厂区废水经处理达标排放或依托城镇污水处理厂进行处理。

⑤顺能厂需加强对飞灰收集塔维护和保修，避免出现飞灰外逸现象；同时应加大飞灰固化处理投入，确保飞灰固化处理效果，并对飞灰固化块堆场采取完善的防雨、防渗措施，降低环境风险隐患。

⑥责成炉渣分选厂运营商建设具有防渗及良好排水功能的炉渣堆场，或提前实施新厂的炉渣综合利用工程，彻底改善现有炉渣分选厂的环境。

⑦聘请有丰富运营经验的第三方机构对顺能厂的后续运营实施全过程监管，监督顺能厂落实各项环保措施并保持稳定运行，确保其在发挥垃圾处理服务能力的同时，尽可能降低其运营对周边环境的影响。

# 建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：环境保护部华南环境科学研究所

填表人（签字）：吕家扬

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项 目 名 称	顺德区顺控环投热电项目								建设地点	佛山市顺德区杏坛镇右滩管理区象山东南侧										
	建设内容及规模	新建 3000t/d 生活垃圾焚烧炉生产线和 700t/d 污泥干化系统，配套烟气净化、恶臭防治、废水处理、灰渣处理等环保工程，完成对顺能厂整体取代								建设性质	<input type="checkbox"/> 新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造										
	行业类别	建材火电								环境影响评价管理类别	<input checked="" type="checkbox"/> 编制报告书 <input type="checkbox"/> 编制报告表 <input type="checkbox"/> 填报登记表										
	总投资（万元）	189921.85								环保投资（万元）	23323.41		所占比例（%）	12.28							
单 位 建 设	单位名称	广东顺控环境投资有限公司				联系电话	18923298881				单 价 评 价	单位名称	环境保护部华南环境科学研究所				联系电话	85557065			
	通讯地址	佛山市顺德区大良凤山西路十三号				邮政编码	528300					通讯地址	广州市员村西街7号大院				邮政编码	510655			
	法人代表	梁泽辉				联系人	徐伟					证书编号	国环评证甲字第2801号				评价经费	248万元			
域 环 境 所 处 区 域	环境质量等级	环境空气：二级 地表水：II、III类 地下水：III类 环境噪声：2类 海水： 土壤： 其它：																			
	环境敏感特征	<input type="checkbox"/> 自然保护区 <input type="checkbox"/> 风景名胜区 <input type="checkbox"/> 饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> 基本农田保护区 <input type="checkbox"/> 水土流失重点防治区 <input type="checkbox"/> 沙化地封禁保护区 <input type="checkbox"/> 森林公园 <input type="checkbox"/> 地质公园 <input type="checkbox"/> 重要湿地 <input type="checkbox"/> 基本草原 <input type="checkbox"/> 文物保护单位 <input type="checkbox"/> 珍稀动植物栖息地 <input type="checkbox"/> 世界自然文化遗产 <input type="checkbox"/> 重点流域 <input type="checkbox"/> 重点湖泊 <input checked="" type="checkbox"/> 西控区																			
项 目 详 填	染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制（工业建设）	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）									
		排放量及主要污染物	实际排放浓度（1）	允许排放浓度（2）	实际排放总量（3）	核定排放总量（4）	预测排放浓度（5）	允许排放浓度（6）	产生量（7）	自身削减量（8）	预测排放总量（9）	核定排放总量（10）	“以新带老”削减量（11）	区域平衡替代本工程削减量（12）	预测排放总量（13）	核定排放总量（14）	排放增减量（15）				
		废 水			2.56				46.42	29.34	17.08		2.56	0	17.08		+14.52				
		化学需氧量			6.39				13359	13343.63	15.37		6.39	6.83	15.37		+2.15				
		氨 氮			0.77				334	333.29	1.71		0.77	0.86	1.71		+0.08				
		石 油 类									0						0				
		废 气				200000			507948.8	0	507948.8		200000		507948.8		+307948.8				
		二 氧 化 硫		260	89.99	89.99	50	80	2539.74	2285.77	253.97		89.99	327.96	253.97		-163.98				
		烟 尘		80		160	10	20	25397.44	25346.65	50.79		160		50.79		-112.12				
		工 业 粉 尘								0											
		氮 氧 化 物		400	138.45	138.45	150	250	1523.85	761.93	761.92		138.45	1246.94	761.92		-623.47				
		工业固体废物								0											
		与项目有关的其它特征污染物	Hg		0.2		0.4	0.05	0.05	5.08	4.83	0.25		0.40		0.25		-0.15			
		Cd+Pb		0.1		0.2	0.04	0.1	5.08	4.88	0.20		0.20		0.20		0				
Pb 等		1.6		3.2	0.5	1.0	50.79	48.25	2.54		3.20		2.54		-0.66						

注：1. 排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少

2.（12）：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减量

3.（9）=（7）-（8），（15）=（9）-（11）-（12），（13）=（3）-（11）+（9）

4. 计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

主 要 生 态 破 坏  控 制 指 标	影响及主要措施  生态保护目标		名称	级 别 或 种 类 数 量	影响程度 (严重、一 般、小)	影响方式 (占用、 切隔阻断 或二者均 有)	避让、减 免影响的 数量 或采取保 护措施的 种类数量	工程避 让投资 (万 元)	另建 及功 能区 划调 整投 资(万 元)	迁地增 殖保护 投资 (万元)	工程防护治理投资 (万元)		其 它				
	自然保护区																
	水源保护区										-----						
	重要湿地			-----							-----						
	风景名胜區										-----						
	世界自然、人文遗产地			-----							-----						
	珍稀特有动物									-----							
	珍稀特有植物									-----							
	类别及形式  占用土地 (hm <sup>2</sup> )		基本农田		林 地		草 地		其它	移民及 拆迁 人口数 量	工程占地 拆迁人口	环境影 响迁移 人口	易地 安置	后靠 安置	其它		
			临时占用	永久占用	临时占用	永久占 用	临时占用	永久占用									
面 积																	
环评后减缓 和恢复的面 积																	
噪声治理		工程避让 (万元)	隔声屏障 (万元)	隔声窗 (万元)	绿化降 噪(万 元)	低噪设备 及工艺 (万元)	其它			治理水土流失 面积	工程治 理 (Km <sup>2</sup> )	生物治 理 (Km <sup>2</sup> )	减少水 土流失 量(吨)	水土流失 治理率(%)			