杭州九峰垃圾焚烧发电工程

环境影响报告书

环境保护部华南环境科学研究所
浙江环科环境咨询有限公司
二 O 一五年一月

目　录

1 前言.....1

1.1 项目背景.....1

1.2 环境影响评价的工作过程.....1

1.3 关注的主要环境问题.....2

1.4 环境影响报告书的主要结论.....2

2 总则.....4

2.1 编制依据.....4

2.2 环境功能区.....8

2.3 评价因子与标准.....9

2.4 评价工作等级和评价重点.....14

2.5 评价范围和环境保护目标.....17

3 建设项目概况.....20

3.1 项目基本情况.....20

3.2 主要建设内容及总图布置.....20

3.3 垃圾处理工艺.....23

3.4 主体工程设计.....24

3.5 公用辅助工程设计.....27

3.6 环保工程设计.....32

4 工程分析.....53

4.1 建设规模合理性分析.....53

4.2 处理工艺选择.....55

4.3 主要原辅料用量、来源及物料平衡、水平衡.....60

4.4 运营期污染源分析.....63

4.5 施工期污染源分析.....77

5 环境现状调查与评价.....80

5.1 地理位置.....80

5.2 自然环境.....80

5.3 社会环境.....84

5.4 项目周边污染源调查 87
5.5 环境质量现状评价 88

6 环境影响预测与评价 118
6.1 环境空气影响预测与评价 118
6.2 地表水环境影响分析 168
6.3 地下水环境影响分析 170
6.4 固体废弃物环境影响分析 186
6.5 声环境影响预测与评价 187
6.6 生态环境影响分析 190
6.7 人群健康影响分析 195
6.8 社会环境影响评价 196
6.9 施工期环境影响分析 198

7 环境风险评价 202
7.1 风险评价的目的和重点 202
7.2 风险评价等级的确定 202
7.3 风险识别 202
7.4 最大可信事故及源项分析 207
7.5 风险管理 209
7.6 风险评价结论 211

8 污染防治措施技术及其经济可行性分析 212
8.1 大气污染防治措施及其技术可行性分析 212
8.2 水污染防治措施技术及其可行性分析 221
8.3 固体废物污染防治措施及其技术可行性分析 224
8.4 噪声污染防治措施及其技术可行性分析 227
8.5 环保投资及运行成本分析 227
8.6 施工期污染防治措施 228
8.7 污染防治措施汇总 229

9 清洁生产及循环经济 231
9.1 清洁生产 231
9.2 循环经济分析 241

10 污染物排放总量控制 243
10.1 总量控制 243
10.2 总量控制指标 243
10.3 污染物总量控制建议值 244
10.4 污染物总量控制指标来源及平衡方案 244
11 环境管理要求 245
11.1 环境管理 245
11.2 环保措施执行计划 245
11.3 环境监理制度 245
11.4 健全企业内部管理机制 246
11.5 环境风险事故应急 248
11.6 环境监测计划 248
11.7 环保运营的监管体系 250
11.8 向环境保护主管部门报告制度 250
12 环境经济损益分析 251
12.1 社会效益分析 251
12.2 环境效益分析 251
12.3 小结 252
13 公众参与 253
13.1 公众参与要求 253
13.2 调查范围、方式和对象 253
13.3 公众参与调查工作开展情况 254
13.4 问卷调查结果统计分析 255
13.5 其他途径公众反馈意见汇总及回复 295
13.6 小结 296
14 审批原则符合性分析 298
14.1 规划符合性分析 298
14.2 污染物排放标准符合性分析 298
14.3 污染物排放总量要求符合性分析 299
14.4 区域环境质量要求符合性分析 299

14.5 产业政策要求符合性分析 299
14.6 选址原则及建设规范符合性分析 300

15 环境影响评价结论 301

15.1 项目概况 301
15.2 工程分析结果 301
15.3 环境现状与主要环境问题 304
15.4 环境影响预测与评价结论 305
15.5 环境风险评价 308
15.6 污染防治措施 308
15.7 清洁生产 308
15.8 污染物总量控制 309
15.9 公众参与 309
15.10 审批原则符合性 310
15.11 总结论 310

附图：

1、杭州市生活垃圾处置区域划分图
2、项目选址地理位置图
3、余杭区水环境功能区划图
4、评价范围环境保护目标分布示意图
5、项目总平面布置图
6、垃圾焚烧生产工艺流程示意图
7、水平衡图
8、烟气处理系统工艺流程图
9、物料平衡图
10、主要产污环节示意图
11、环境质量现状监测布点示意图

1 前言

1.1 项目背景

杭州市是国家历史文化名城和重要的风景旅游城市，是浙江省政治、经济、文化中心。根据杭州市城市总体规划和环境卫生专业规划，随着杭州市打造“生活品质之城”和“最清洁城市”目标的持续推进，垃圾处理已越来越受到重视，而且成为杭州市必须面对和急需解决的问题。根据杭州市委市政府提出的关于打造“国内最清洁城市”的要求和 2007 年明确的“焚烧处理为主体、生物处理为补充、填埋处理为保障”的生活垃圾处理战略体系，垃圾焚烧将成为杭州市生活垃圾主要的处理方式。

根据杭州市近年垃圾产生和处理的实际情况，《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）将杭州市区分为“东南西北中”五片生活垃圾处置区域（见附图 1），其中杭州城市西部的垃圾焚烧厂规划利用矿坑进行建设，处理规模为 3000t/d。浙江省住房和城乡建设厅同意该项目选址在余杭区中泰街道南峰村大坞里九峰石矿内（见附图 2），颁发了《建设项目选址意见书》（浙规选字第[2014]089 号），项目名称为杭州九峰垃圾焚烧发电工程。

依据《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，杭州九峰垃圾焚烧发电工程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。因此，该项目建设单位委托环境保护部华南环境科学研究所和浙江环科环境咨询有限公司联合承担该项目的环境影响评价工作。

1.2 环境影响评价的工作过程

2014 年 9 月 9 日，评价单位接受正式委托，成立了专项课题组，深入研究项目相关资料，依据环评相关导则确定项目的初步评价范围后，课题组组织人员赴现场收集资料，进行现场踏勘，并准备项目环境影响评价一次信息公示材料。

2014 年 9 月 12 日，建设单位在评价范围内各环境保护目标以张贴告示的方式开展项目环境影响评价一次信息公示，同时在当地网站、报纸上公布该项目环境影响评价一次公示信息。

2014 年 11 月 24 日，评价单位依据环境质量现状监测结果和各环境专题的环境影响评价结论，编制完成项目环境影响报告书简本及二次信息公示材料，由

建设单位在评价范围内各环境保护目标以张贴告示方式开展项目环境影响评价二次信息公示，同时在当地网站、报纸上公布该项目环境影响评价二次公示信息，并在评价单位网站上提供环评报告书简本链接，供公众查阅。

2014 年 11 月下旬-12 月上旬，建设单位、评价单位在评价范围内环境保护目标公众及主要社会团体开展项目公众参与问卷调查活动，同时收集社会公众通过电话、邮件等方式反馈的对该项目建设的意见和建议。评价单位在对回收的调查问卷及收到的电话、邮件等进行归纳总结后，将公众意见反馈给建设单位和相关政府部门。

2014 年 12 月，评价单位依据环境影响评价技术导则和相关规范编制完成《杭州九峰垃圾焚烧发电工程项目环境影响报告书》，并由专家及相关部门对报告书进行了审查。专家意见认为报告书环评结论基本可信，经修改完善后可上报审批。

根据专家组提出的修改补充意见，评价单位进行了认真的修改完善，最终完成《杭州九峰垃圾焚烧发电工程项目环境影响报告书》（报批稿），由建设单位报送杭州市环保局进行审批。

1.3 关注的主要环境问题

该项目选址位于杭州市余杭区中泰街道南峰村大坞里（九峰石矿内），生产过程中主要涉及焚烧烟气、恶臭气体、垃圾渗滤液、灰渣和噪声的产生及处理，该项目需关注的主要环境问题包括：

（1）垃圾焚烧过程中排放的烟气污染物对大气环境的影响；

（2）垃圾收运过程中恶臭污染物排放对大气环境的影响；

（3）垃圾渗滤液是否全部收集处理回用，防止发生渗漏对地下水产生影响；

（4）炉渣、飞灰落实妥善的处置措施，不对周边环境产生影响；

（5）设备噪声落实隔声降噪措施，厂界噪声排放达标，不对周边环境保护目标产生影响；

（6）项目建设对评价范围内环境保护目标的影响。

1.4 环境影响报告书的主要结论

杭州九峰垃圾焚烧发电工程符合国家和浙江省的产业政策要求，该项目选址符合城乡规划、环卫专业规划、土地利用总体规划、生态环境功能区规划等规划要求；在严格落实环评文件提出的各项环保措施后，污染物达到设计标准排放，

不但符合国家、省规定的污染物排放标准，而且能满足总量控制要求。该项目建设运行后区域环境质量等级维持不变。

从环境保护角度考虑，本评价认为杭州九峰垃圾焚烧发电工程的选址建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律

（1） 《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订，2015.1.1 实施；

（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》，2006.1.1；

（11）《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1。

2.1.2 国务院行政法规及部门规章

（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 施行）。

（5） 《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）；

（6） 《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》（国发[2011]9 号）；

（7） 《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 ）；

（8） 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 2 号，2008.10）；

（9） 《关于贯彻落实清洁生产促进法的若干意见》（环发[2003]60 号）；

（10）《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)；

（11）《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）；

（12）《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）；

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

（14）《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）；

（15）《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）；

（16）《产业结构调整指导目录（2011 年本）修正》（国家发改委 21 号令）；

（17）《关于加强废烟气脱硝催化剂监管工作的通知》(环办函[2014]990 号)。

2.1.3 地方性法规及部门规章

（1） 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2011 年 10 月 25 日浙江省人民政府令第 288 号令发布，2014 年 3 月 13 日修正）；

（2） 《浙江省水污染防治条例（2013 年修正）》(2013.12.19)

（3） 《浙江省大气污染防治条例》(2003.9)；

（4） 《浙江省固体废物污染环境防治条例(2013 年修正)》(2013.12.19)；

（5） 《浙江省环境污染监督管理办法》（2011 年修正本）（浙江省人民政府令第 321 号）；

（6） 《浙江省环境空气质量功能区划分》，浙江省人民政府；

（7） 《关于<浙江省水功能区、水环境功能区划分方案>的通知》（浙政办发[2005]109 号）；

（8） 《浙江省主体功能区规划》（浙政发[2013]43 号）

（9） 《浙江省人民政府关于进一步加强污染减排工作的通知》(浙政发[2007]34 号)；

（10）《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》（浙政办发[2014]86 号）；

（11）《浙江省人民政府关于印发浙江省清洁空气行动方案的通知》（浙政发[2010]27 号）；

（12）《浙江省人民政府办公厅关于实施国家新的环境空气质量标准的通知》(浙政办发[2012]35 号)；

（13）《浙江省人民政府办公厅关于转发浙江省重金属污染综合防治规划的通知》(浙政办发〔2010〕159 号)；

（14）《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省大气复合污染防治实施方案的通知》（浙政办发[2012]80 号），2012.7.6；

（15）《浙江省人民政府关于印发浙江省大气污染防治行动计划（2013-2017 年）的通知》（浙政发[2013]59 号），2013.12.31；

（16）《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省大气污染防治行动计划专项实施方案的通知》（浙政办[2014]61 号），2014.5.6；

（17）《转发环境保护部关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(浙环办函[2012]280 号)；

（18）《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，(浙环发[2007]11 号)；

（19）《浙江省主要污染物总量减排管理办法(试行)》(浙环发[2007]57 号)；

（20）《关于印发＜浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）＞的通知》（浙环发[2014]28 号）；

（21）《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》(浙环发[2009]76 号)；

（22）《浙江省有害废物名录》（浙江省环保局、经贸委、建设厅、卫生厅联合发文，2009.7.1 施行）；

（23）《关于进一步建立完善建设项目环评审批污染物排放总量削减替代区域限批等制度的通知》(浙环发[2009]77 号)；

（24）《浙江省淘汰和禁止发展的落后生产能力目录（2012 年本）》（浙淘汰办[2012]20 号），浙江省经济贸易委员会；

（25）《关于脱硫石膏与脱硝废催化剂环境管理的通知》（浙环办函[2011]549 号）；

（26）《关于印发<浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）>的通知》（浙环发[2012]10 号，2012.2.24）；

（27）《杭州市人民政府关于印发<杭州市大气污染防治行动计划（2014-2017）>的通知》（杭政办函[2014]80 号）；

（28）《杭州市人民政府办公厅关于印发<杭州市 2014 年大气污染防治实施计划>的通知》（杭政办函[2014]88 号）；

（29）《杭州市余杭区人民政府办公室关于印发<余杭区大气污染防治行动计划（2014-2017）>的通知》（余政办[2014]196 号）；

（30）《杭州市余杭区人民政府办公室关于印发<2014 年余杭区大气污染防治实施计划>的通知》（余政办[2014]197 号）；

（31）《杭州市城市总体规划（2001-2020 年）》（国函[2007]19 号）；

（32）《杭州市人民政府关于杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）（修改完善稿）的批复》（杭政函[2014]126 号）。

2.1.4 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） 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）；

（9） 《火电厂建设项目环境影响报告书编制规范》（HJ/T13-1996）；

（10）《地下水环境监测技术规范》（H/T164-2004）。

2.1.5 垃圾处理行业技术规范

（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） 《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第 157 号，2007.4.28）；

（5） 《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》（GB/T18750-2008）；

（6） 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)；

（7） 《生活垃圾焚烧厂运行维护和安全技术规范》(CJJ128-2009)；

（8） 《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2010）；

（9） 《关于印发<生活垃圾处理技术指南>的通知》（建城[2010]61 号）；

（10）《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010）；

（11）《生活垃圾焚烧技术导则》（RISN-TG009-2010）。

2.1.6 项目技术文件及其它

（1） 项目环评委托书；

（2） 《浙江省发展和改革委员会项目服务联系单》（浙发改办外资函[2015]4 号）；

（3） 《建设项目选址意见书》（浙规选字第[2014]089 号）；

（4） 《关于杭州九峰垃圾焚烧发电工程项目建设用地的预审意见》（杭土资预[2014]450 号）；

（5） 《杭州九峰垃圾焚烧发电工程可行性研究报告》（以下简称“《项目可研》”），中国联合工程公司，2015.01；

（6） 《申请确认杭州九峰垃圾焚烧发电工程环境影响评价适用标准确认的函》（华环函[2014]196 号）；

（7） 《关于杭州九峰垃圾焚烧发电工程环境影响评价适用标准确认的函》（杭州市余杭区环境保护局）。

2.2 环境功能区

（1）大气环境功能区

根据《浙江省环境空气质量功能区划分技术报告》及属地环保部门意见，该项目所在区域环境空气按二类功能区管理。

（2）水环境功能区

项目评价范围内主要地表水体为南苕溪汪家埠河段，根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，该河段水功能区为饮用水源、农业用水区，水质现状为Ⅲ类，水质目标为Ⅱ类，余杭区水环境功能区划见附图 3。

（3）声环境功能区

根据属地环保部门意见，该项目所在区域现状声环境功能区为 2 类区。

（4）生态功能区

该项目选址位于余杭区生态功能区规划的环境公共基础设施建设生态环境功能小区（I1-20110C13）内。

2.3 评价因子与标准

2.3.1 评价因子

（1）大气

现状评价：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英、H_2S、氨。

预测评价：SO_2、NO_2、PM_{10}、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英、H_2S、氨。

（2）地表水

现状评价：水温、溶解氧、pH、COD_{Mn}、氨氮、总磷。

（3）地下水

现状评价：pH、挥发性酚类、溶解性总固体、总硬度、高锰酸盐指数、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、氨氮、细菌总数、总大肠菌群、氟化物、氯化物、Hg、Pb、Cd、As。

预测评价：COD、氨氮。

（4）声环境

现状及预测评价：Leq(A)。

（5）生态环境

现状评价：土壤的 pH、Hg、Pb、Cd、二噁英和植被二噁英。

2.3.2 评价标准

依据浙江省及杭州市的有关环境功能区划文件，评价单位向余杭区环境保护局申请确认了该项目环境影响评价中适用的相关标准。

2.3.2.1 环境质量标准

（1）大气环境质量标准

根据《浙江省环境空气质量功能区划分技术报告》及属地环保部门意见，该项目选址区域环境空气为二类功能区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

由于该项目部分评价指标在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）没有明确规定，这部分指标参照国内外相关标准执行，具体如下：氨参照《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）；Pb 24 小时平均浓度参照《大气中铅及其无机化合物的卫生标准》（GB7355-1987）；H_2S、HCl 参照《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）；二噁英参照日本环境空气质量标准（年均浓度）。

该项目大气环境质量评价执行的标准限值情况具体见表 2.3-1。

表 2.3-1　大气环境质量评价执行标准

污染物名称	标准限值 μg/Nm^3		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO_2	500	150	60
NO_2	200	80	40
TSP	—	300	200
PM_{10}	—	150	70
Pb	—	1.5	0.5
氨	200	—	—
H_2S	10	—	—
HCl	50	15	—
Hg	—	—	0.05
Cd	—	—	0.005
二噁英（pgTEQ/m^3）	—	—	0.6

（2）地表水环境

项目评价范围内主要地表水体为南苕溪汪家埠河段，根据浙江省水功能区水环境功能区划分方案，该河段水质现状为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类，水质目标为Ⅱ类，标准限值见表 2.3-2。

表 2.3-2　地表水环境质量标准摘录

指标	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	氨氮	总磷
单位	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Ⅱ类	6~9	≥6	≤4	≤0.5	≤0.1
Ⅲ类	6~9	≥5	≤6	≤1.0	≤0.2

（3）地下水环境

浙江省和杭州市目前尚未进行地下水环境功能区的划分，本评价将按照《地下水质量标准》（GB/T14848-93）对地下水质现状进行评价，地下水质量标准限值见表 2.3-3。

表 2.3-3　地下水质量标准摘录

项目	标准限值				
	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
pH(无量纲)	6.5~8.5			5.5~6.5，8.5~9	<5.5，>9
挥发性酚类(以苯酚计)(mg/L)	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
溶解性总固体(mg/L)	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)(mg/L)	≤150	≤300	≤450	≤550	>550
高锰酸盐指数(mg/L)	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
亚硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	>0.1

项目	标准限值				
	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
硝酸盐(以 N 计) (mg/L)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
硫酸盐(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氨氮(NH_4) (mg/L)	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	>0.5
细菌总数(个/mL)	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000
总大肠菌群(个/L)	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
氟化物(mg/L)	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
氯化物(mg/L)	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
Hg(μg/L)	≤0.05	≤0.5	≤1.0	≤1.0	>1.0
Pb(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
Cd(mg/L)	≤0.0001	≤0.001	≤0.01	≤0.01	>0.01
As(mg/L)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.05	>0.05

（4）声环境质量

该项目选址区尚未纳入声环境功能区划范围，根据选址区域现状环境特征，现状声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准， 即昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

（5）土壤环境

根据评价范围内的土地使用功能，土壤环境质量执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，国内目前尚未制定土壤二噁英质量标准，根据用地性质，参照执行荷兰标准，具体见表 2.3-4。

表 2.3-4　土壤环境质量标准　　单位：mg/kg

项目	GB15618-1995 二级标准		
	pH<6.5	pH6.5~7.5	pH>7.5
汞	0.30	0.50	1.0
铅	250	300	350
镉	0.30	0.30	0.60
二噁英	住宅地、农用地<100 ngTEQ/kg		

2.3.2.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

该项目根据项目实际情况并结合选址区的环境特征，参考欧盟 2000 标准设计了严于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的烟气污染物排放标准，具体执行的烟气污染物排放标准见表 2.3-5 中该项目设计排放限值。

表 2.3-5　烟气污染物排放执行标准

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2014 标准限值	DIRECTIVE 2000/76/EC	该项目设计排放限值
1	颗粒物	1 小时均值	(mg/Nm^3)	30	30	30
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	20	10	10
2	CO	1 小时均值	(mg/Nm^3)	100	—	100
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	80	—	50
3	SO_2	1 小时均值	(mg/Nm^3)	100	200	100
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	80	50	50
4	NOx	1 小时均值	(mg/Nm^3)	300	400	75
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	250	200	75
5	HCl	1 小时均值	(mg/Nm^3)	60	60	10
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	50	10	10
6	Hg（测定均值）		(mg/Nm^3)	0.05	0.05	0.02
7	Cd+Tl（测定均值）		(mg/Nm^3)	0.1	0.05	0.03
8	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni（测定均值）		(mg/Nm^3)	1.0	0.5（+V）	0.5
9	二噁英类（测定均值）		($ngTEQ/Nm^3$)	0.1	0.1	0.08
10	烟气黑度（测定值）		林格曼级	1	1	1

烟气处理脱硝系统的氨逃逸按《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562－2010）执行，逃逸浓度控制在 2.5mg/m^3 以下。

其它环节产生的氨、H_2S 等恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新建标准，具体见表 2.3-6 和表 2.3-7。

表 2.3-6　恶臭污染物厂界标准值

序号	控制项目	标准值（mg/m^3）
1	氨	1.5
2	H_2S	0.06
3	臭气浓度	20(无量纲)

表 2.3-7　恶臭污染物排放标准值

序号	控制项目	排气筒高度(m)	排放量(kg/h)
1	氨	25	14
2	H_2S		0.90
3	臭气浓度		6000(无量纲)

颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源二级标准限值，厂界控制浓度限值为 1.0mg/m^3。

（2）水污染物排放标准

该项目渗滤液处理站出水达到《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（见表 2.3-8）后回用。

表 2.3-8　污水处理站出水回用标准

污染物	GB/T19923-2005
	敞开式循环冷却水系统补充水标准（mg/L）
pH（无量纲）	6.5~8.5
BOD_5　≤	10
COD_{Cr}　≤	60
浊度(NTU)　≤	5
色度(度)　≤	30
NH_3-N(以 N 计) ≤	10
总磷（以 P 计）≤	1
溶解性总固体　≤	1000
石油类　≤	1
铁　≤	0.3
锰　≤	0.1
氯离子　≤	250
总硬度　≤	450
总碱度　≤	350
硫酸盐　≤	250
阴离子表面活性剂≤	0.5

该项目循环冷却塔的清净下水排放通过专用管道接入市政污水管网，常规排放指标执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，重金属浓度要求达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 规定的浓度限值要求。具体执行标准限值见表 2.3-9。

表 2.3-9　该项目清净下水排放执行标准限值（最高允许排放浓度）

序号	污染物	排放标准（mg/L）	序号	污染物	排放标准（mg/L）
1	COD_{Cr}	50	8	pH	6~9
2	BOD_5	10	9	总汞	0.05
3	SS	10	10	总镉	0.15
4	氨氮	5（8）*	11	总铬	4.5
5	总氮	15	12	六价铬	1.5
6	总磷	0.5	13	总砷	0.3
7	色度	30	14	总铅	0.25

注：*括号外数值为水温>12℃时控制指标，括号内数值为水温≤12℃时控制指标。

（3）噪声

该项目施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 3 类

标准， 即昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

（4）固体废弃物

该项目产生的炉渣属一般固体废物，在厂区内暂存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001)Ⅱ类固体废弃物相关要求；产生的飞灰经稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求（见表 2.3-10）后送生活垃圾卫生填埋场专区填埋。

表 2.3-10 稳定化飞灰进入生活垃圾卫生填埋场专区填埋要求

序号	控制项目	按 HJ/T300 制备的浸出液污染物浓度限值(mg/L)
1	Hg	0.05
2	Cu	40
3	Zn	100
4	Pb	0.25
5	Cd	0.15
6	Be	0.02
7	Ba	25
8	Ni	0.5
9	As	0.3
10	总 Cr	4.5
11	Cr^{6+}	1.5
12	Se	0.1
13	其他要求	含水率小于 30%，二噁英含量低于 3μgTEQ/kg

2.4 评价工作等级和评价重点

2.4.1 评价工作等级

2.4.1.1 大气环境

该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、氨制备车间排放的氨等。焚烧炉烟气主要污染物为 SO_2、NO_x、HCl、烟尘、重金属和二噁英类；恶臭物质主要为氨和 H_2S。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_2、NO_2(NOx 转化为 NO_2 的比例按 90%考虑)、HCl、PM_{10}、Pb、Hg、Cd、氨和 H_2S 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 Pi 的计算公式为：

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

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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，mg/m^3；

C_{oi}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/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 2.4-1。

表 2.4-1　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^3/h)	排放源强(kg/h)		估算结果				
								最大落地浓度($\mu g/m^3$)	执行标准($\mu g/m^3$)	占标率(%)	最大落地浓度距离(m)	$D_{10\%}$距离(m)
焚烧炉	125	110	2.4×4等效4.8	110	165000×4	SO_2	66.00	23.4	500	4.72	1087	——
						NO_2	49.50	17.7	200	8.86		——
						HCl	6.60	2.34	50	4.72		——
						PM_{10}	19.80	7.01	450	1.57		——
						Pb	0.330	0.12	4.2	2.81		——
						Hg	0.013	0.005	0.42	1.11		——
						Cd	0.020	0.007	0.042	17.04		2430
						二噁英	0.053mgTEQ/h	0.019pgTEQ/m^3	5pgTEQ/m^3	0.38		——
垃圾贮坑面源	长×宽×高 116m×30m×11m					H_2S	0.0052	1.23	10	12.31	206	625
						氨	0.089	21.1	200	10.54		310
污水厂预处理间	长×宽×高 60m×20m×5m					H_2S	0.00094	0.96	10	9.62	194	——
						氨	0.043	44.0	200	22.00		502
厂内垃圾运输道路	长×宽×高 550m×8m×2.5m					H_2S	0.0013	0.96	10	9.60	98	——
						氨	0.0022	1.62	200	0.81		——
氨制备车间	长×宽×高 27m×14×6m					氨	0.094	83.8	200	41.92	97	856

注：各因子执行标准按表 2.4-1 中的小时浓度限值执行，没有小时浓度限值的按 24 小时平均浓度限值的 3 倍或年均浓度的 8.3 倍执行；Pb 和 Cd 的排放源强按组合标准中 100%的份额计算。

从表 2.4-1 的估算结果可以看出，该项目有组织大气排放源最大落地浓度占标率为 Pi_{Cd}＝17.04%，$D_{10\%}$= 2430m；无组织大气排放面源最大落地浓度占标率为 Pi_{H2S}＝41.92%， $D_{10\%}$=856m。因此根据《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ 2.2-2008）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。

2.4.1.2 地表水环境

该项目运营过程中产生的废污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水（车间、道路冲洗）、洗烟废水（脱酸废水）、生活污水，以及雨季的初期雨水等，厂内配套建设渗滤液处理系统和工业废水处理系统，将各类废污水和初期雨水处理达到

《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后全部回用于冷却塔补水，不外排；冷却塔循环冷却水的清净下水排放通过专用管道接入市政污水管网。

根据《环境影响评价技术导则·地面水环境》（HJ/T2.3-93），该项目地表水环境影响评价可做简单分析，重点分析污水处理系统的处理效果和事故状态下如何保障全厂废污水得到全量化处理及回用。

2.4.1.3 地下水环境

该项目在建设、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，该项目地下水评价等级定为二级，具体见表2.4-2。

表2.4-2　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	区内岩土层包气带渗透系数从10^{-11}~10^{-2}cm/s均有分布	弱	二级
含水层易污染特征	场地的含水层系统较单一，与地表水联系不密切	不易	
地下水环境敏感程度	涉及到南苕溪水源涵养地	较敏感	
污水排放量（m^3/d）	废污水厂内处理回用，不外排	小	
污水水质复杂程度	污染物类型数=1，需预测的水质指标<6	简单	

2.4.1.4 声环境

该项目选址位于《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，声环境影响评价等级为二级。由于选址位处矿坑内，三面环山，噪声直接辐射区内无声环境保护目标，因此依据《环境影响评价技术导则·总纲》（HJ 2.1-2011），本评价声环境评价等级定为三级。

2.4.1.5 生态环境

该项目占地<2km^2，项目选址周边没有生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ 19-2011）的有关规定，该项目生态环境影响评价等级

定为三级。

2.4.1.6 风险评价

该项目在生产过程中使用的危险化学品包括轻柴油、25%氨水和30%烧碱，按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），这些危险化学品的临时存储量均未构成重大危险源。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）的划分原则，该项目风险评价等级定为二级。

2.4.2 评价重点

综合考虑该项目的污染源结构和周围环境特点，确定本评价的工作重点如下：

（1）根据项目污染源排放情况进行环境影响预测评价，并结合环境质量现状调查监测结果进行叠加影响分析，评价项目建设的环境相容性；

（2）对项目拟采取的污染防治措施进行深入分析，论证其技术可行性和经济可行性；

（3）对项目进行清洁生产水平分析，论证项目采用的生产工艺及生产设备是否达到国内先进水平；

（4）根据各评价专题的评价结论，并结合区域的城市总体发展规划、环卫设施专业规划、环境保护规划等，分析该项目建设与国家及地方有关垃圾焚烧厂的建设运行规范的相符性；

（5）为保证焚烧设施稳定运行，提出环境监管建议。

2.5 评价范围和环境保护目标

2.5.1 评价范围

（1）大气评价范围

该项目各类大气污染物估算的$D_{10\%max}$=2430m，根据大气导则规定，确定该项目大气环境评价范围为以新建烟囱为中心，半径2.5km的范围。

（2）地表水调查范围

该项目无废污水外排，仅有少量冷却塔循环冷却水的清净下水排入市政污水管网。结合项目选址周边水系分布情况，本评价主要调查位于风险评价范围内的饮用水源保护区——南苕溪汪家埠河段的水质情况。

（3）地下水评价范围

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，确定该项目地下水环境调查评价范围为：项目选址所在的水文地质单元，主要范围为以厂区为中心，南北长约 700m，东西宽约 720m，面积约 36.95hm^2。

（4）声环境评价范围

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

（5）生态环境评价范围

该项目为工业建设项目，生态环境评价范围重点为厂区规划红线范围，兼顾大气环境评价范围。

（6）风险评价范围

根据厂区内主要风险源分布情况，该项目风险评价范围为：大气环境影响以厂区风险源为中心，半径 3 公里的区域，水环境影响与地表水环境及地下水环境评价范围相一致。

2.5.2 环境保护目标

根据相关资料及现场踏勘的情况，评价区内无国家、省、市级自然保护区、名胜古迹，环境保护目标主要为评价范围内的居民点、学校和选址北边约 1.7km 的南苕溪二级水源保护区，具体分布见附图 4 和表 2.5-1 说明。

表 2.5-1　环境保护目标一览表

保护要素	序号	所属市	所属行政村	保护目标		与项目的方位	与厂界最近距离(m)
				名称	规模(户数)		
大气环境	1	杭州市余杭区	南峰村	九曲岭村	40（南峰 37 户，临安 3 户）	W	约 280
	2			上洪村	71	N	约 2310
	3			南峰村	285	N	约 1490
	4		南湖村	南湖村	221	NE	约 1200
	5			跳头村	52	ENE	约 2370
	6		中桥村	后田村	23	E	约 2790
	7			中桥村	186	E	约 1380
	8			杨桥村	146	SSE	约 660
	9			马里村	147	SE	约 1470
	10			沙村	81	SSE	约 1130
	11			中泰跳头	教师 15	ENE	约 2420

保护要素	序号	所属市	所属行政村	保护目标		与项目的方位	与厂界最近距离(m)
				名称	规模(户数)		
				幼儿园			
	12		白云村	章岭村	415	SSW	约 740
	13			毛家桥	40	SW	约 2080
	14		紫荆村	紫荆村	30	SSE	约 2750
	15		新泰村	东溪桥村	7	ESE	约 2830
	16			桐山	31	ESE	约 2780
	17	临安市	洞霄宫村	宫里村*	145	W	约 660
	18			石泉村	305	NNW	约 1820
	19			汪家埠幼儿园	教师 6	N	约 1610
	20			洞霄宫遗址(县级文物保护单位)		W	约 900
	21		研口村	白浪头	45	WNW	约 2370
	22		青南村	杨家村	87	WSW	约 2630
	23			桥头村	235	W	约 2250
水环境	1	余杭区		南苕溪(二级水源保护区，汪家埠至中洪，河道两侧陆域纵深 50m)		N	约 1700

3 建设项目概况

3.1 项目基本情况

（1）项目名称：杭州九峰垃圾焚烧发电工程。

（2）建设单位：光大环保能源（杭州）有限公司。（该项目前期筹建单位为杭州九峰环境能源有限公司，2015 年 1 月，浙江省发展和改革委员会出具了项目服务联系单（浙发改办外资函[2015]4 号），该项目建设单位变更为光大环保能源（杭州）有限公司。）

（3）项目性质：新建市政设施工程。

（4）项目建设地点：杭州市余杭区中泰街道南峰村大坞里（九峰石矿内）。

（5）建设规模：占地 13.97hm^2，新建城市生活垃圾焚烧发电厂一座，建设安装 4 台 750 吨/日机械炉排式垃圾焚烧炉+2 台 35MW 中压汽轮机+2 台 40MW 发电机，同时配套建设烟气净化处理系统、污水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，生活垃圾焚烧处理能力 3000t/d，项目建成后年运行时间约 8000 小时。

（6）服务范围：包括余杭区（余杭组团、瓶窑组团和良渚组团）、西湖区（风景区和之江新城）和拱墅区的部分区域。

（7）垃圾运输线路：杭州市区生活垃圾清运实行“清洁直运”作业方式，杭州市区方向的垃圾运输车辆途经绕城高速和杭徽高速，具体走向为：市区道路—绕城高速—杭徽高速—九峰路（暂名）—九峰厂；余杭镇及中泰周边区域垃圾运输车辆的主要运输路线为 02 省道—九峰路（暂名）—九峰厂。

（8）建设周期和投资：该项目拟定建设工期为 36 个月，包括前期筹建工作；项目计划总投资约 180000 万元，其中环保投资约 50765.89 万元。

（9）生产定员与工作制度：该项目总定员为 110 人，其中行政管理及技术人员 22 人、生产工人 88 人，连续生产岗位采用四班三运转工作制。

3.2 主要建设内容及总图布置

3.2.1 主要建设内容

该项目主要建设内容包括：主厂房、综合楼、综合水泵房、机械通风冷却塔和工业消防水池、电子汽车衡、门卫兼地磅房、传达室、渗滤液处理站、污水处理区域、烟囱和 110KV 升压站等。其中主厂房主要包括垃圾卸料大厅、垃圾库、垃圾上料间、锅炉间、尾气处理间、除氧间、汽机间、化水站、材料库、检修间、

空压站、集中控制室等。

该项目主要工程组成一览表见表 3.2-1。

表 3.2-1　该项目主要工程组成一览表

项目		工程内容
主体工程	垃圾接收及贮存系统	地磅房、电子汽车衡、垃圾卸料大厅、垃圾贮坑
	垃圾焚烧系统	包括垃圾输送系统、垃圾焚烧系统、燃烧空气系统、启动点火与辅助燃烧系统等。
	余热锅炉系统	4 台余热锅炉及由膜式水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等组成的烟气通道
	汽轮发电系统	2 台 35MW 中压汽轮机配 2 台 40MW 发电机
公用辅助工程	电气系统	厂内 10kV 高压配电装置、低压配电装置及配套照明、通讯系统，110KV 升压站
	仪表及自动控制系统	主控楼通信机房及配套通信设备、DCS 自动化控制系统
	给排水系统	包括生产给水系统、生活给水系统、消防水系统、排水系统等。
	化学水系统	采用超滤+反渗透+EDI 的全膜工艺系统
	动力系统	包括压缩空气系统、点火油系统及厂区动力管道
环保工程	烟气处理系统	“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”烟气处理系统（含石灰浆制备系统和脱硝氨水储存系统）4 套，引风排烟系统（含 1 座 110m 高套管烟囱，4 根 2.4m 口径烟管），烟气在线监测与当地环保主管部门联网.
	恶臭治理工程	垃圾卸料大厅、垃圾贮坑，垃圾渗滤液处理系统调节池、硝化池、污泥脱水间、膜处理车间等采取密封负压设计，垃圾贮坑设备用通风装置及臭气处理系统，垃圾运输道路喷洒除臭剂等
	污水处理系统	设污水处理站，采用“除渣预处理+UBF 厌氧+外置式 MBR+RO/NF”的处理工艺将废污水处理后回用；冷却塔循环冷却水的清净下水排入市政污水管网；垃圾贮坑、渗滤液收集池采取严密防渗设计。
	炉渣治理工程	配套出渣机、渣吊和渣坑，炉渣冷却后供资源综合利用
	飞灰治理工程	设置除灰系统将飞灰收集至飞灰储罐，输送至飞灰固化车间并进行稳定化处理，满足要求后送生活垃圾卫生填埋场专区填埋
	噪声治理措施	选用低噪声设备并采取必要的隔声、消声等降噪措施

3.2.2 总图布置

（1）总平面布置

该项目总平面布置将厂区划分为四个功能分区：厂前区、主厂房区、垃圾渗

滤液处理及循环水处理区和污水处理区，项目总平面布置见附图5。

各功能区布置具体说明如下：

厂前区：该区布置在厂区的东北侧，该区主要包括一幢综合楼、工业消防水池及主题景观等，人流从东北侧的道路出入。

主厂房区：主厂房布置在厂区的中部偏西南侧，采用联合厂房的形式，尽可能将垃圾焚烧电所需的辅助设施都布置在主厂房中。主厂房的主立面（即汽机间立面）朝北布置，并朝向主出入口。主厂房主要包括垃圾卸料大厅、垃圾库、垃圾上料间、锅炉间、尾气处理间、飞灰固化车间、除氧间、汽机间、烟囱、化水站、材料库、检修间、空压站、110kV升压站等。主厂房的南侧部分为垃圾卸料大厅、垃圾库、锅炉间、尾气处理间和烟囱，以上设施由西向东设置。化水站、材料库、检修间和空压站布置在垃圾卸料大厅的底层，主厂房的北侧部分为110kV升压站、集控楼、除氧间和汽机间，烟囱布置在主厂房的东侧。在主厂房的西侧布置一座高架桥通往垃圾卸料平台，为满足垃圾运输需求，垃圾卸料平台设置两个出入口，以便于垃圾运输车辆的通行。

垃圾渗滤液处理及循环水处理区：该区主要包括综合水泵房、机械通风冷却塔和工业消防水池和垃圾渗滤液处理站, 该区布置在主厂房的东侧。为了节省用地，机械通风冷却塔和工业消防水池合并布置。垃圾渗滤液处理站采用室内形式布置在地块的最东侧。

一般工业污水处理区：该区布置在地块的西北侧，与厂前区相邻。设置一座污水处理站，尽可能采用全地下方式，在屋顶和池顶做绿化，以便形成厂前区和主厂房前比较开阔的厂区景观。

出入口及厂内道路布置：该项目拟将厂外现有连接02省道的道路拓宽至12.0米，并在厂门口处设计一个“Y”型交叉口，一定程度上实现人流和物流的分离。东侧的道路作为人流主要通道，主要供人员、小汽车等的通行，西侧的道路作为物流主要运输通道，主要供垃圾、灰、渣和酸碱等的运输车辆通行。在通往垃圾焚烧主厂房的主要通道上设置3台电子汽车衡和地磅房，供物料进出的计量。该项目厂内主要构筑物周围及都设置有环形道路，厂内垃圾的主要运输道路采用8.0宽米，厂内主干道宽度采用7.0米，支路采用4.0米，厂内道路的最大纵坡度为7.00% 。

（2）竖向设计

该项目厂区地势介于 38m~218m 之间，场地地形比较复杂，场地四周现有的边坡高差较大。竖向设计采用平坡式的布置方式，全场标高定为 79.00m，基本实现厂内土石方平衡。

（3）总图主要技术经济指标

总图主要技术经济指标见表 3.2-2。

表 3.2-2 总图主要技术经济指标表

序号	名　　称	单位	数　据
1	厂区用地面积	hm^2	13.97
2	厂区建、构筑物占地面积	m^2	68528
3	建筑系数	%	49.05
4	建筑面积	m^2	117270
5	容积率		0.839
6	道路及广场面积	m^2	26319.48
7	道路系数	%	18.84
8	绿地面积	m^2	27940
9	绿地率	%	20.00

3.3 垃圾处理工艺

该项目垃圾处理工艺流程示意图见附图 6，各流程环节说明如下：

（1）环卫部门负责将服务区的生活垃圾收集后，由专用垃圾运输车运送至厂区垃圾接收系统入口，垃圾经称量后由运输车辆在垃圾卸料大厅将垃圾卸入垃圾贮坑内。卸料大厅及垃圾贮坑采用负压控制，抽出臭气作为助燃空气抽到炉膛内焚烧。

（2）垃圾在垃圾贮坑内停放 5-7 天。由抓斗（吊车）对垃圾进行翻混使坑内垃圾成分均匀，保持进炉垃圾的成分稳定，满足焚烧要求的垃圾按负荷量由抓斗送入炉排焚烧炉焚烧。垃圾贮坑底部设有渗滤液收集池，将垃圾堆放过程产生的渗滤液收集后通过输送泵泵至渗滤液处理站进行处理回用。

（3）垃圾进入焚烧炉后，在炉膛进行充分燃烧，焚烧烟气在炉内温度 850℃以上的焚烧区域停留时间大于 2 秒，确保二噁英的充分分解。焚烧烟气进入余热锅炉后通过由膜式水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等组成的烟气通道，利用烟气中的热量产生的过热蒸汽供发电机发电利用。

（4）从余热锅炉出来的烟气进入烟气处理间，通过由“SNCR（选择性非催化

还原脱硝）＋旋转喷雾半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR（选择性催化还原脱硝）+湿法脱酸＋GGH（烟气再加热）”组成的烟气处理系统（烟气处理工艺流程见附图 8），将烟气中的 NOx、酸性气体（SO_2、HCl）、重金属、二噁英类和烟尘等烟气污染物去除达标后高空排放。

3.4 主体工程设计

3.4.1 垃圾接收及贮存系统

垃圾接收及贮存系统主要由地磅、卸料大厅、垃圾贮坑、渗滤液收集室等组成。

生活垃圾由环卫部门专用垃圾车运送至该项目厂区，经地磅房汽车衡自动称重后进入主厂房垃圾卸料大厅，通过卸料门将垃圾卸入垃圾贮坑内。垃圾贮坑贮存能力按垃圾焚烧厂的有关设计规范要求进行设计。垃圾贮坑采用密封负压设计，坑内空气（臭气）由一次风机抽至焚烧炉作为助燃空气。

垃圾贮坑底部设有垃圾渗滤液疏导槽，将垃圾在贮坑堆放过程中产生的渗滤液汇集排至垃圾贮坑侧下部的渗滤液收集室，并通过污水泵泵至厂内设置的渗滤液处理站进行处理。

3.4.2 垃圾焚烧系统

焚烧系统主要设施有：垃圾输送系统、垃圾焚烧系统、灰渣处理系统、燃烧空气系统、启动点火与辅助燃烧系统及其他辅助系统。

3.4.2.1 垃圾输送系统

垃圾输送系统配有垃圾抓斗吊车、垃圾给料斗、给料溜槽、给料炉排等设备。

垃圾贮坑的上面设置了 4 台垃圾吊车，用于垃圾贮坑内垃圾的翻混、倒运以及向焚烧炉供料。垃圾吊车由操作人员进行半自动化操作，垃圾抓取和翻混为人工控制，抓斗抓起后的行走和卸料为自动控制。吊车配备自动称量系统，可记录进入每台焚烧炉的垃圾量。垃圾受料斗上方设置电视监视器，操作人员可在操作室内清楚地看到料斗中垃圾的料位，以便及时加料。

垃圾贮坑中的垃圾由垃圾抓斗抓起，放入每台焚烧炉的垃圾给料斗上，经溜槽和给料炉排进到燃烧炉排上，在燃烧炉排上完成垃圾干燥、气化、燃烧、燃烬（冷却）的全过程。

3.4.2.2 垃圾焚烧系统

该项目采用机械多级液压式炉排焚烧炉，其主要结构及工作原理说明如下：

（1）给料炉排

给料炉排的入口与给料溜槽连接，给料炉排的下部接有漏灰斗，通过炉排之间的间隙和炉排片与设备侧板之间的间隙落下的小颗粒状物落入到漏灰斗中，并由与漏灰斗底部相接的刮板输送机排出。在给料炉排下方设有渗滤液收集槽，该槽中的渗滤液被引入渗滤液池集中处理。

（2）焚烧炉排

燃烧炉排为垃圾的焚烧设备，燃烧炉排在焚烧过程中支撑和输送垃圾床层，燃烬的垃圾物（炉渣）通过排渣口排出。一次风从炉排片的下部送入，通过炉排片的空隙和其上的垃圾层进入到炉体，提供垃圾干燥和持续燃烧所需氧气。

（3）炉渣输送系统

每台垃圾焚烧炉都配有落渣清除系统，经过焚烧后的垃圾变成成份稳定的炉渣，从炉排的出渣口经落渣井落入出渣机中。出渣机内保有一定水位的冷却水，将炉渣迅速冷却。沉积在出渣机底部的炉渣由刮板式推头推刮出水面，落到渣坑。

3.4.2.3 启动点火及辅助燃烧系统

每台焚烧炉设有3套启动燃烧器和2套辅助燃烧器系统。焚烧炉启动过程中，在确认焚烧炉系统具备点火条件后，由自控系统控制启动燃烧器及辅助燃烧器运行，对炉膛进行加热升温。当炉膛上部烟气温度达到 850℃/2s 要求后，开始在炉排上送入垃圾，同时燃烧器控制方式改成监控烟气温度 850℃/2s 方式，炉膛烟气温度监控功能组启动。随着垃圾量的增加，在保证炉膛热负荷不变的情况下，燃烧器的负荷逐渐减少，直至停止燃烧器运行。

3.4.2.4 燃烧控制系统

在焚烧垃圾的过程中，燃烧控制系统控制垃圾在炉排上的停留时间、焚烧炉的温度、垃圾和空气的混合程度、过量空气系数等影响垃圾焚烧的因素。

3.4.2.5 燃烧空气系统

燃烧空气系统主要包括一次风系统、炉墙冷却风系统、二次风系统三个部分组成。

（1）一次风

一次风取自于垃圾贮坑，由一次风机从焚烧炉底部风室进入焚烧炉，供应垃圾焚烧需要，必要时对炉排进行冷却。

从垃圾贮坑抽取的一次风分两路进入两套蒸汽—空气加热器被加热到230℃后，分别与被炉墙加热后的两路冷却风汇合，每路风由 5 台风机向 5 级炉排分段给风。一次风用于垃圾焚烧的干燥、气化及燃烧、燃烬及冷却。风机通过变频器高效控制。各段炉排可以根据垃圾燃烧的实际情况通过调节风机达到合理配风。

（2）炉墙冷却风

焚烧炉部分炉墙将被新风冷却。锅炉间的空气通过风机被注入空冷墙内，在离开炉墙后被预热后，与一次风混合后，喷入焚烧炉进风口。

（3）二次风

二次风从焚烧间抽取，经变频二次风机送入燃烧室第一烟道的前后墙，加强扰动，使垃圾焚烧过程中产生的气体完全燃烧，并使烟气在 850℃环境下停留 2 秒以上，以确保二噁英完全分解。

3.4.3 余热锅炉系统

余热锅炉主要由汽包、水冷壁、炉墙及包括过热器、对流管束、省煤器等在内的多级对流受热面组成。4 台余热锅炉排污系统设 1 台连续排污扩容器和 1 台定期排污扩容器，锅炉的紧急放水送至疏水箱。

3.4.4 汽轮发电系统

汽轮发电机组配置 2 台 35MW 中压汽轮机+40MW 发电机组，同时根据垃圾焚烧锅炉及汽轮发电机组的配置情况相应确定热力系统相关的辅机系统。

3.4.5 主体工程主要设备清单

（1）焚烧炉及余热锅炉

焚烧炉及余热锅炉主要参数如下：

表 3.4-1　焚烧炉及余热锅炉参数一览表

序号	设备	数量	项目	单位	主要参数
1	焚烧炉	4 台	型式		机械炉排焚烧炉
			单台垃圾处理量	t/d	750
			焚烧炉炉渣热灼减率	%	≤3
			进炉垃圾设计热值	kJ/kg	7500
2	余热锅炉	4 台	蒸汽温度	℃	405
			蒸汽压力	MPa（G）	4.0

序号	设备	数量	项目	单位	主要参数
			最大连续蒸发量	t/h	73
			调温方式	-	喷水减温
			锅炉排烟温度	℃	190-230
			给水温度	℃	130
			热效率	%	≥80
			额定烟气量	Nm^3/h	165000

（2）汽轮机及发电机

汽轮机及发电机主要参数如下：

表 3.4-2　汽轮机及发电机参数一览表

序号	设备	数量	项目	单位	主要参数
1	汽轮机	2	额定功率	MW	35
			额定转速	r/min	3000
			额定进汽压力	MPa(a)	3.8
			额定进汽温度	℃	400
			额定排汽压力	MPa(a)	0.007
			额定抽汽压力	MPa(a)	1.4
			额定抽汽温度	℃	285
			额定抽汽量	t/h	20
			最大抽汽量	t/h	40
2	发电机	2	额定功率	MW	40
			额定转速	r/min	3000
			功率因数		0.8
			出线电压	kV	10

3.5 公用辅助工程设计

3.5.1 电气系统

（1）电厂接入系统

目前距离该项目厂址较近的变电站有两个，一个是中泰乡新泰村 220kV 的杭州变电站，另一个是石格工业区的 110kV 的中泰临时变电站。另外，规划 2015 年之前建成的 110kV 的中泰变电站也与本厂址不远，故该项目厂址电力上网条件较好。该项目暂按双回路 110kV 上网设计。待与电力部分沟通确定后，根据具体的接入系统设计完成后再作调整。

（2）电气主接线方案

该项目设计装机规模为 2 台 35MW 中压汽轮机+40MW 发电机组，发电机出线电压为 10.5kV，设 10kV 发电机 I、II 段母线。经 2 台容量为 40MVA 的主变压器升压至 110kV 系统，110kV 系统采用单母线分段接线，以两回 110kV 线路接至上级变电站。**110kV 变电站的建设不纳入本次评价，将由建设单位另行委托有资质的单位单独进行环境影响评价。**

（3）厂用电系统

该项目设计的交流电动机电压等级为 AC 10kV 及 AC380V，厂用电电压等级采用 10kV 及 380/220V。

3.5.2 仪表及自动控制系统

（1）自动化水平

该项目采用 DCS 作为控制系统，负责所有设备和系统的控制；PLC 和专用控制设备作为辅控系统，负责机电一体化设备的控制。

（2）控制室布置

该项目设主控室，使之形成集热工控制、电气控制、消防监控、设备维护、生产管理于一体的控管中心，有利于统一的运行和管理。

（3）烟气在线分析仪表

该项目在每台焚烧炉的尾部烟道上配置 1 套烟气连续排放检测系统（共 4 套），对烟气中的 HCl、NOx、SO_2 和烟尘等污染物实施在线检测，采集信号通过硬接线方式进入 DCS 系统作为数据存储、监视和分析之用，同时通过通讯方式将相关数据送至当地环保局。

3.5.3 给排水工程

3.5.3.1 给水工程

（1）工业给水系统

该项目工业需水量设计见下表，全厂水平衡设计见附图 7。

表 3.5-1　全厂工业用水量表

序号	用水项目	最大用水量（m^3/h）	备注
1	循环水补充水量	276.42	大部分采用辅机冷却水的回水
2	锅炉其他设备冷却水	59	回水作为循环水的补充水
3	引风机冷却水	6	回水作为锅炉排污降温冷却水

序号	用水项目	最大用水量（m^3/h）	备注
4	一、二次风机	16	回水作为锅炉排污降温冷却水
5	脱硫系统用水	17.07（409.7t/d）	采用循环水系统排污水
6	汽机间其它水泵用水	5	回水作为循环水的补充水
7	炉墙冷却风机冷却水	2	回水作为锅炉排污降温冷却水
8	石灰浆液制备用水	20（480t/d）	采用处理站高盐水
9	焚烧液压装置冷却水	40	回水作为循环水的补充水
10	炉渣冷却	8（192t/d）	采用循环水排污水
11	干灰加湿、固化用水	35（75t/d）	采用循环水排污水
12	取样冷却水	50	回水作为循环水的补充水
13	冲洗用水	270t/d	采用循环水排污水
15	空压站冷却水	90	回水作为循环水的补充水
16	化水站用水量	28.4	用市政自来水
17	未预见水量	40	
18	合计	635.49	

工业给水系统水源包括市政自来水和污水处理系统的处理达标回用水，厂内配套建设相应的工业给水管网和回用水管网，主要供水设备包括工业给水泵、回用水泵、灰加湿水泵、冲洗水泵等同时设有工业消防水池和综合水泵房。

汽轮发电机组冷却水采用循环冷却供水系统，设有 4 台逆流式机械通风冷却塔，单塔冷却水量 4500m^3/h。受场地限制，冷却塔设置在工业、消防水池上面，循环水泵房和综合水泵房将合建。

（2）生活给水系统

生活给水系统水源采用市政自来水，项目定员 110 人，设计用水量为 20.87 m^3/d。生活给水管网为独立的给水管网。

（3）消防给水系统

项目设计室内外消防给水系统为稳高压给水系统，消防给水管网为独立的消防给水管网，在厂区内成环状布置。室内消防给水系统主要包括：垃圾贮坑区域设消防水炮给水系统，汽机间、锅炉间设置室内消火栓给水系统。

消防用水由设在综合水泵房内的稳高压消防给水系统供给，稳高压消防给水系统由 3 台消防给水主泵（2 用 1 备）、2 台消防稳压水泵（1 用 1 备）和 1 个消防气压水罐（容积 450L）组成。

设计一次灭火所需的最大消防用水量为 486m^3，消防用水储存在工业消防水池中。

3.5.3.2 排水工程

（1）生产活动排水

该项目生产过程中的排水包括垃圾贮坑渗滤液，垃圾运输道路及卸料大厅冲洗废水，车间冲洗废水，锅炉排水、湿法脱酸系统的洗烟废水和员工生活污水等。项目厂内设计有完善的废污水收集管网，将渗滤液、冲洗废水、生活污水等收集进入渗滤液处理系统进行处理达标回用，洗烟废水收集进入工业废水处理系统处理后再进入渗滤液处理系统的膜处理系统处理达标回用，锅炉排水直接进入循环冷却水补水系统。而对于化水处理站膜系统及渗滤液处理系统膜系统产生的浓水，大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉焚烧处理。该项目正常情况下不会有废污水对外排放。该项目所有废污水均经处理达标后回用，不对外排放。

该项目循环冷却系统因循环水量较大，为降低循环水中的盐分，需排放部分清净下水（约 926.74t/d）。设计有专用管道接入中泰工业园的市政污水管网（专用管道设计走向见下图），清净下水将经市政污水管网进入余杭污水处理厂处理排放。



厂区外排清净下水管道走向示意图

（2）雨水排放

该项目厂内雨水排放设计分重点区域初期雨水和其它雨水两部分：

①重点区域初期雨水

考虑到厂内物料运输道路、主厂房和垃圾渗滤液处理站等区域（面积约66567m^2）可能受物料运输及无组织扩散污染物的影响，初期雨水可能含有较高

浓度的水污染物，在此区域设有初雨水收集系统（设容积约 1000m^3 的集水池及提升水泵等设备），将雨季初期雨水（最大量约 998.5m^3）收集后泵至垃圾渗滤液处理站处理。

②其它雨水

除上述需收集处理的初期雨水外，厂区其它雨水经组织后排入厂区北部的排洪沟，汇入下游水系。

3.5.4 化学水系统

该项目化学补给水水量设计见下表：

表 3.5-3　全厂化学补给水水量表

序号	项 目 名 称	最大（t/h）
1	锅炉额定蒸发量	73×4=292
2	锅炉排污水损失	2.92
3	汽水损失	12.88
4	烟气净化系统用水	2
5	锅炉补给水量（2+3+4）	17.8
6	化水站制水能力	30

化水站的水源为自来水，锅炉采用喷水减温方式，原水处理系统采用超滤+反渗透+EDI 的全膜工艺系统。化水站设置 2 套 15t/h 的全膜系统，主要流程如下：水工来清水→清水箱（V=20m^3）→清水泵→叠片过滤器（2×25.6t/h）→超滤（2×24.3t/h）→超滤产水箱（V=20m^3）→超滤水泵→保安过滤器→一级高压泵→反渗透装置 （2×18.6t/h，回收率 75%） →二级高压泵→二级反渗透装置 （2×15.8t/h，回收率 85%）→RO 产水箱（V=20m^3）→EDI 装置（2×15t/h，回收率 95%）→除盐水箱（2×60m^3）→除盐水泵→主厂房。

化水站反渗透装置浓水产生量约 254.4t/d，回用于烟气处理系统的石灰浆液制备用水。

3.5.5 动力系统

3.5.5.1 压缩空气系统

该项目设计空气压缩机的总排气量为 130 Nm^3/min，设计压缩空气站主要设备选型如下表：

表 3.5-4　压缩空气站主要设备选型表

序号	设 备 名 称	设 备 规 格	本期设备规模
1	螺杆式空压机	Q＝43.3 Nm^3/min P＝0.75MPa（G）	4 台（3 用 1 备）
2	组合式干燥机	Q＞43.3 Nm^3/min 排气压力露点-40℃	4 台（3 用 1 备）
3	HC 级空气过滤器	Q＞43.3 Nm^3/min 排气含尘粒度≤1μm 排气含油量<1mg/ m^3	4 台（3 用 1 备）
4	HA 级空气过滤器	Q＞43.3 Nm^3/min 排气含尘粒度≤0.01μm 排气含油量<0.01mg/ m^3	4 台（3 用 1 备）
5	压缩空气储罐	V＝10 m^3/min P＝0.80 MPa（G）	2 台
6	废油收集器	V＝0.5 m^3/min P＝0.80 MPa（G）	1 台

3.5.5.2 点火油系统

垃圾炉排炉点火采用 0＃柴油，每台炉冷启动时间约为 12 个小时，热启动时间约为 6 小时，机械油枪工作压力 1.5MPa，油枪出力为 3.2t/h。

根据点火油耗量及场地的情况，厂内在西南角设 50m^3 埋地卧式油罐 2 座，油泵棚 1 座。

3.5.6 景观绿化工程

该项目厂区景观绿化设计如下：

（1）充分发挥绿地效益，设计绿地率为 20%。

（2）植物配置以乡土树种为主，疏密适当，高低错落，形成一定的层次感；色彩丰富，主要以常绿树种作为“背景”，四季不同花色的花灌木进行搭配。

（3）厂区之中道路力求通顺、流畅、方便、实用，并适当安置园林小品，使之与建筑相适应。

（4）对主厂房、烟囱、冷却塔等主建筑进行景观设计，要与周边自然生态景观协调，保持较高的景观一致性，减少景观冲突影响。

3.6 环保工程设计

3.6.1 烟气净化系统

3.6.1.1 烟气设计排放标准

因城市生活垃圾成分较为复杂，其焚烧产生的烟气中一般会包含有颗粒物

（粉尘）、酸性气体（HCl、SO_2、NOx 等）、重金属（Hg、Pb、Cr 等）和二噁英呋喃等大气污染物。为控制生活垃圾焚烧烟气污染物的影响，在满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的基础上，该项目参照欧盟 2000 标准并结合选址区域的环境特点，设计了优于国标和欧盟 2000 标准的烟气污染物排放标准，具体执行的设计排放限值见下表。

表 3.6-1　该项目烟气污染物设计排放标准

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2014 标准限值	DIRECTIVE 2000/76/EC	该项目设计排放限值
1	颗粒物	1 小时均值	(mg/Nm^3)	30	30	30
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	20	10	10
2	CO	1 小时均值	(mg/Nm^3)	100	—	100
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	80	—	50
3	SO_2	1 小时均值	(mg/Nm^3)	100	200	100
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	80	50	50
4	NOx	1 小时均值	(mg/Nm^3)	300	400	75
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	250	200	75
5	HCl	1 小时均值	(mg/Nm^3)	60	60	10
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	50	10	10
6	Hg（测定均值）		(mg/Nm^3)	0.05	0.05	0.02
7	Cd+Tl（测定均值）		(mg/Nm^3)	0.1	0.05	0.03
8	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni（测定均值）		(mg/Nm^3)	1.0	0.5（+V）	0.5
9	二噁英类（测定均值）		($ngTEQ/Nm^3$)	0.1	0.1	0.08
10	烟气黑度（测定值）		林格曼级	1	1	1

3.6.1.2 烟气净化工艺流程

为确保烟气污染物排放达到上表的设计排放限值要求，该项目借鉴国内现有同类垃圾焚烧厂的成功运营经验，设计采用“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”的烟气净化工艺。该烟气净化工艺流程见图 8，具体简述如下：

①SNCR（炉内脱硝）系统可有效的减少氮氧化物的排放量。SNCR 系统的化学反应过程是通过喷入还原剂将氮氧化物还原为氮气和水。还原剂通常为 25%的氨水，喷入到焚烧炉中，在最佳的温度条件下与焚烧炉燃烧产生的烟气中的氮氧化物反应，生成氮气和水。

②从垃圾焚烧炉出来的烟气经余热锅炉进行余热利用后，从锅炉出口进入半干法脱酸系统（旋转喷雾反应塔）顶部。反应塔顶部通道设有导流板，可使烟气

呈螺旋状向下运动。旋转雾化器将进入雾化器的石灰浆雾化成微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，与烟气中的酸性气体 HCl、SO_2 等发生反应。在反应过程的第一阶段，气-液接触发生中和反应，石灰浆液滴中的水份得到蒸发，同时烟气得到冷却；第二阶段，气-固接触进一步中和并获得干燥的固态反应生成物 $CaCl_2$、CaF_2、$CaSO_3$ 及 $CaSO_4$ 等。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。反应生成物落入反应器锥体，由锥体底部排出，并通过反应塔下飞灰输送机排至飞灰输送系统。在反应塔里，烟气吸收喷入的石灰浆中的水分降温到约 170℃。

③降温后的烟气从反应塔侧下方导出，通过一段平直烟道进入袋式除尘器。在这段平直烟道上设有消石灰喷射器和活性炭喷射器，分别喷入消石灰粉和活性炭粉末。喷入消石灰主要与烟气中的酸性气体进行反应，，进一步去除 SOx、HCl 等；喷入活性炭粉末主要用于吸附烟气中的重金属、二噁英等颗粒。

④被活性炭吸附的重金属、二噁英以及粉尘随烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器内被分离，经灰斗排出，再通过密闭输送设备进入灰仓。

⑤经过除尘后的烟气进入 SCR 反应器，烟气中的 NOx 在低温催化剂的作用下与氨气反应完成脱硝过程。

⑥从 SCR 反应器出来的烟气通过 GGH 系统与壳程内流动的低温净烟气进行热交换，经湿式洗涤塔下部烟气入口进入湿式洗涤塔，向上依次通过洗涤塔下部的冷却部和上部的吸收减湿部，烟气中残余酸性气体 HCl、SO_2 等与烧碱溶液进行充分的反应，生成 NaCl、NaF、Na_2SO_3、Na_2SO_4 等盐类，同时通过洗涤塔洗涤使烟气中的灰尘含量进一步降低，烟气得到再次净化。

⑦净化后约 62.3℃的烟气经湿式洗涤塔塔顶除雾器去除水雾后通过 GGH 烟气换热器壳程与管程内的高温原烟气进行热交换，使温度升高至约 110℃，经烟囱排入大气。

3.6.1.3 烟气净化系统组成

该项目中设置 4 套烟气净化系统，与 4 台焚烧炉相对应。烟气净化系统具体包括以下子系统：炉内脱硝系统（SNCR）、石灰浆制备系统、喷雾反应系统、消石灰喷射系统、活性炭喷射系统、布袋除尘器系统、炉后脱硝系统（SCR）、湿式洗涤塔、烟气换热器、碱液制备系统和引风机以及烟道系统等，其中氨水、消石灰、活性炭及烧碱系统属于公用设施，其设置能力同时满足 4 套烟气净化系统

的要求。各子系统情况具体说明如下：

（1）SNCR 系统

焚烧炉通过燃烧控制，能够把 NOx 的排放浓度抑制在 380mg/Nm^3 以下。25%浓度的氨水溶液定量送至焚烧间，被压缩空气雾化，并经喷嘴喷入焚烧炉膛内，与烟气中 NOx 进行反应，将锅炉出口烟气中 NOx 含量控制在 200mg/Nm^3 内。

（2）半干法（旋转喷雾反应塔）系统

反应塔系统由反应塔本体、旋转雾化器、雾化器离线清洗装置、反应塔飞灰去除装置等组成。

运行时在反应塔中喷入石灰浆，制备石灰浆的原料为氢氧化钙或氧化钙。

烟气经过反应塔处理后，从反应塔排出。烟气中的部分粉尘由于烟流方向的改变，会掉落到反应塔底部灰斗。粉尘经反应塔底部灰斗收集后，由旋转阀送至飞灰输送设备。反应塔底部灰斗安装电加热器，以防止粉尘结块及腐蚀反应塔。

离线清洗装置包括雾化器的放置架、清洗水管及接头等。清洗水采用工业水。

（3）石灰浆制备与喷射系统

石灰浆制备系统包括消石灰贮仓、消石灰定量给料装置、石灰浆液制备罐、石灰浆存储罐石灰浆喷射泵以及连接各个设备的输送机、管道、阀门、清洗措施等。

根据需要，把吸收剂消石灰从消石灰贮仓通过定量输送机送入石灰浆制备罐，制备好石灰浆存储在储存罐中，由石灰浆泵送到半干式反应塔顶部的旋转雾化器。溶液经过喷射后呈雾状，再与烟气均匀接触。在反应塔里，烟气中的 HCl、SO_2 等气体与石灰浆反应后被吸收而去除，同时使烟气温度降低到约 170℃。

石灰用槽罐车气力送到石灰仓储存，石灰仓为一台，可容纳 4 条焚烧线正常运行 3 天的用量。安装在石灰进料管的石灰进料手控阀有限位开关，此阀的开关信号自动控制仓顶袋式除尘器的运行。

石灰经过定量给料装置加到配制槽内，与定量的水混合，配制成浓度约为 8-15%的石灰浆。

石灰浆泵是石灰浆系统的输送动力设备，两条焚烧线共用两台石灰浆液泵，每台泵均可供两条烟气净化线总用量，一用一备。

（4）消石灰喷射（干法脱酸）系统

压缩空气将从石灰储仓排出的消石灰经消石灰加注器，进入石灰缓冲罐，经

计量旋转锁气阀喷入半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中。在此，消石灰与烟气中的酸性气体 SOx、HCl 等进行反应，进一步去除。

向烟道中喷入消石灰干粉时，DCS 上可以设定旋转锁气阀的转速，通过转速的变化调节向烟气中供给的消石灰干粉量。 消石灰干粉进入除尘器后附着在滤袋表面，可以起到脱酸及保护除尘器的双重目的。

（5）活性碳贮存及喷射系统

活性碳喷入烟道后，即在烟道内开始吸附二噁英、Hg 等重金属污染物，随后与烟气一起进入袋式除尘器中吸附在滤袋表面上，与通过滤袋表面的烟气充分接触，最终达到去除烟气中重金属及二噁英的目的。

每套烟气净化系统均配备一套活性炭喷射系统，吸附杂质后的活性炭粉末在袋式除尘器中收集。

4 套烟气净化系统共用一个活性炭仓，设计容积为 50m^3，可保证 7 天的使用量。

（6）袋式除尘器系统

为配合半干法脱硫工艺，除尘设备采用布袋除尘器，既可提高脱硫效率和除尘效率，也利于脱除部分重金属和二噁英。

除尘器设计采用离线清灰的方式，同时为了保护除尘器，防止布袋在开机时出现结露现象，除尘器配有循环加热系统。

（7）SCR 系统

选择性催化还原（SCR）是指在 O_2 和非均相催化剂存在条件下，用还原剂 NH_3 将烟气中的 NO 还原为无害的 N_2 和水的工艺。SCR 脱硝的还原剂主要是氨，由蒸发器蒸发后喷入系统中，在催化剂的作用下，氨将烟气中的 NO 还原为 N_2 和水。

脱硝反应塔设有催化剂，烟气从脱硝反应塔上部进入，与喷入的氨混合，在催化剂的作用下发生反应。脱氮后的烟气再进入下道处理工序。

此外，在脱硝反应塔内设置专用催化剂的作用下，烟气中的二噁英与 O_2 可以发生反应生成水、CO_2 和 HCl，采用此工艺可去除一定量的二噁英。

该项目 SNCR 系统及 SCR 系统还原剂采用 25%浓度氨水，还原剂制备区共设置 2 个氨水储罐，每个氨水储罐容积为 50m^3，可满足 5 天的氨水用量。

（8）湿式洗涤塔系统

湿式洗涤塔系统主要由湿式洗涤塔、冷却液循环泵、减湿液循环泵、减湿水水箱、减湿液热交换器、湿式洗涤塔补充水箱、烧碱储罐、氢氧化钠稀释用泵、氢氧化钠稀释罐、氢氧化钠搅拌用泵、烧碱供应泵、废水提升泵、管道系统及控制仪表等组成。

出口温度约160℃的烟气从烟气换热器下部原烟气入口进入，经过管程换热后温度降至约108℃，从换热器的下部原烟气出口出来进入到洗涤塔下半部烟气入口并在塔内向上运行。洗涤塔由下部的冷却部和上部的吸收减湿部组成，冷却液循环泵将塔底冷却液送至冷却部上方的喷嘴，向下喷入与逆流的烟气充分接触，将烟气温度从108℃逐渐降低至饱和温度60～70℃。20%的烧碱溶液通过烧碱输送泵输送至冷却液循环管道中，将冷却液的pH值维持在6左右。同时，在此过程中烧碱溶液与烟气中部分的酸性气体HCl、SO_2等进行反应，生成NaCl、Na_2SO_3、Na_2SO_4等盐类。

烟气经冷却和吸收后进入洗涤塔上部的吸收减湿部。从减湿水槽来的减湿水由减湿水循环泵经热交换器降温后，输送至吸收减湿部上方喷嘴向下喷入,均匀地经过填料床与烟气充分接触，然后再回到减湿水槽形成循环。通过加入烧碱溶液可将减湿水pH值维持在6左右。在吸收减湿部，烟气温度进一步降低，烟气中含水量也随之降低。净化后约62.3℃的烟气经塔顶除雾器进入烟气换热器壳程将烟气加热。

30%的烧碱原料通过槽车运来注入烧碱储罐中，经烧碱稀释泵注入烧碱稀释槽中，加水稀释成为20%的烧碱溶液，通过烧碱输送泵送至冷却循环液和吸收液循环泵的吸入管道中，以调整冷却和吸收循环液的pH值。

（9）GGH烟气换热系统

该项目在低温SCR和湿法脱硫设备之间设置GGH，GGH目的是使得来自SCR约160℃的高温原烟气降至108℃，同时将湿法出来烟气温度从约62.3℃提升至约110℃，这样做可以保证湿法脱硫后烟气能顺利从烟囱排放入大气，减少对烟囱腐蚀且在寒冷季节不会在烟囱口产生白雾。GGH系统流程示意见图3.6-1，主要设计参数见表3.6-2。

表3.6-2　GGH设计参数表

类别	项目	下限值	标准值	上限值	设计值	备注
GGH降温	流量（Nm^3/h）	105000	165000	180000	165000	SCR保证进

段	进口温度（℃）	160	160	165	160	口烟温160℃
	出口温度（℃）	105	108	115	108	
GGH 升温段	流量（Nm^3/h）	105000	165000	180000	165000	通过调节喷水量，控制湿法出口烟温在 62.3℃
	进口温度（℃）	60	62.3	65	62.3	
	出口温度（℃）	105	110	115	110	

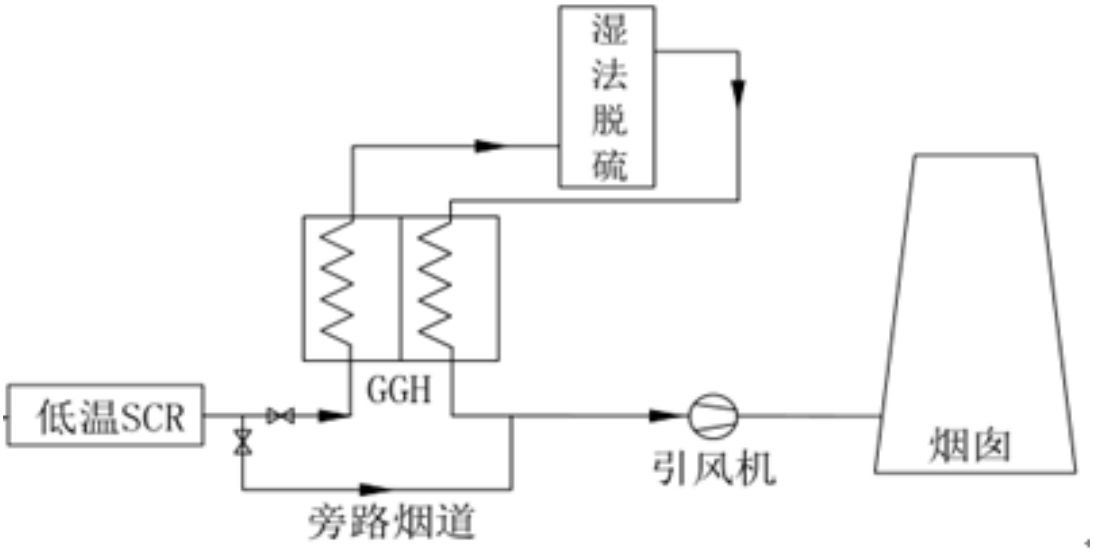


图 3.6-1　GGH 系统流程示意图

3.6.1.4 烟气在线监测系统

烟气净化系统配备在线连续排放监测、报警和计算机控制系统，在线检测包括烟气量、烟气温度、O_2、HCl、SO_2、NO_x、CO、H_2O、烟尘等项目。

3.6.1.5 烟气净化系统的布置

烟气净化系统依次是炉内 SNCR、半干式吸收塔、消石灰喷射口、活性炭喷射口、布袋除尘器、SCR、洗涤塔、GGH 换热器、引风机和烟囱，烟气净化系统均为室内布置。石灰浆液制备车间、活性炭料仓布置在主厂房一侧位置。

3.6.1.6 烟气净化系统主要辅机设备

烟气净化系统主要辅机设备参数情况具体见下表。

表 3.6-3 烟气净化系统主要辅机设备参数一览表（4 条焚烧线）

序号	系统	设备	数量（台/套）	主要参数
1	SNCR 系统	混合计量单位	1×4	
		双流体喷枪	12×4	
2	石灰浆制	石灰料仓	1	料仓容积：$300m^3$；材料：Q235

序号	系统	设备	数量（台/套）	主要参数
	备与喷射系统	石灰定量给料装置	2	变频调节
		石灰浆制备罐（配搅拌器）	2	容积：12m^3；材料：碳钢
		石灰浆分配槽	1	容积：25m^3；材料：碳钢
		石灰浆泵	5	流量：25m^3/h；扬程：80m 电机功率：30kW
3	半干法脱酸系统	旋转喷雾器	5	雾化液滴直径：30~50μm 型式：直连耦合式 转速：12000rpm（变频调节） 喷雾能力：2810kg/h
		脱酸反应塔	1×4	Φ=11000mm；H=12000mm 材料：Q235-A 烟气进/出口温度：210/150℃ 壁厚：≥8mm 烟气停留时间：20s
4	干法脱酸系统	消石灰缓冲罐	1×4	料仓容积：5m^3 材料：Q235
		计量螺旋锁气阀	1×4	出力：1.2t/h 功率：0.55kW
		消石灰粉喷射风机	1×4	
5	活性炭喷射系统	活性炭储仓	1	料仓容积：50m^3 材料：Q235 厚度：＞6mm
		活性炭给料装置	1	-
		活性炭定量给料称	1×4	出力：5-10kg/h
		活性炭喷射装置	1×4	-
6	袋式除尘器系统	布袋除尘器	1×4	处理烟气量：165000 Nm^3/h 压力损失：≤1800Pa 入口烟气温度：150℃ 布袋材质：PTFE；气布比：0.78m/min 过滤面积：6270m^2；灰斗数量：10 个 清灰方式：脉冲式
7	SCR 系统	壳牌 CRI 颗粒式模块化低温催化剂	1×4	颗粒式
		SCR 反应器本体	1×4	3840mm×5760mm×7400mm
		蒸汽吹灰器	1×4	型式：耙式吹灰器
8	湿式洗涤系统	湿式洗涤塔	1×4	烟气量：165000 Nm^3/h 入口烟气温度：108℃ 出口烟气温度：62.3℃ 冷却部直径：6.35m 吸收减湿部直径：5.5m 总高度：20m
		冷却液循环泵	2×4	类型：横轴单侧吸入涡轮泵 流量：560m^3/h；扬程：30m 电机功率：110kW，380V
		减湿水循环泵	2×4	类型：横轴单侧吸入涡轮泵 工作介质：NaOH 溶液

序号	系统	设备	数量（台/套）	主要参数
				流量：495m^3/h；扬程：35m 电机功率：110kW，380V
		冷却液缓冲罐	1×4	容量：0.05m^3 材质：本体及内盖材质耐热式 PVC，外盖及 PH 计座材质 316L
		减湿水水箱	1×4	容量：70m^3 壁厚：≥10mm；材质：Q235B
		减湿水缓冲罐	1×4	容量：0.05m^3 材质：本体及内盖材质耐热式 PVC，外盖及 PH 计座材质 316L
		减湿液热交换器	1×4	型式：板式换热器 减湿液流量：495m^3/h 冷却水流量：297m^3/h 减湿水温度入口/出口：58/52℃ 冷却水温度入口/出口：32/42℃ 热交换量：≥3454kW 换热面积：≥125m^2 材质：316L 或 TP720
		湿式洗烟塔补充水箱	1×4	容量：4m^3 壁厚：≥8mm；材质：FRP
		烧碱储罐	1	容量：123m^3 壁厚：≥10mm；材质：304
		氢氧化钠稀释泵	2	型式：磁力泵 流量：54.6m^3/h；扬程：10m 电机功率：0.75kW，380V
		氢氧化钠稀释罐	2	容量：14m^3 壁厚：≥10mm；材质：304
		烧碱供应泵	5	型式：磁力泵 流量：2040L/h；扬程：25m 电机功率：0.75kW，380V
		废水收集池	2	容量：25m^3
		废水泵	4	型式：潜水泵 流量：24m^3/h；扬程：25m
		工艺水泵	2	型式：卧式离心泵 流量：50m^3/h；扬程：50m 功率：18.5kW
9	GGH 系统	烟气—烟气换热器	1×4	原烟气进口 160℃，出口 108℃； 净烟气进口 62.3℃，出口 110℃
10	烟囱	直筒型四内筒-集束筒式湿烟囱	1	内筒口径 2.4m，烟囱高度 110m
11	洗烟废水处理系统	离心泵	2	型式：卧式离心泵 流量：28.4m^3/h；扬程：10m 功率：1.5kW
		离心泵	2	型式：卧式离心泵 流量：7m^3/h；扬程：20m 功率：0.75kW

序号	系统	设备	数量（台/套）	主要参数
		离心泵	2	型式：卧式离心泵 流量：28.4m^3/h；扬程：30m 功率：5.5kW
		离心泵	2	型式：卧式离心泵 流量：150m^3/h；扬程：15m 功率：11kW
		离心泵	2	型式：卧式离心泵 流量：33m^3/h；扬程：50m 功率：11kW
		罗茨风机	1	流量：3m^3/min；扬程：4mH^2O 功率：4kW
		轴流风机	2	流量：24m^3/min 压力：500Pa；功率：2.2kW
		折浆搅拌机	7	桨叶直径：470mm 转速：125rpm；功率：1.5kW
		反应搅拌机	2	转速：3.9rpm；功率：0.37kW
		中心传动刮泥机	3	直径：5m；功率：0.75kW
		螺杆泵	8	出力：7m^3/h 扬程：20m；功率：1.1kW
		离心脱水机	2	出力：1~15m^3/h 功率：11kW

3.6.2 恶臭防治工程设计

针对厂内可能的恶臭产生点，主要采取下述控制措施：

（1）垃圾上料坡道建立封闭廊道，控制可能因垃圾运输滴漏渗滤液导致的恶臭扩散。

（2）在卸料大厅进、出口处设置空气幕，以防臭气外逸。

（3）垃圾贮坑采取密封负压设计，贮坑内空气通过一次风机全部抽到炉膛作为助燃空气（垃圾贮坑密闭区域体积约为 185000m^3，每台锅炉 100000Nm^3/h 一次风量，正常情况 4 台焚烧炉同时运行至少能建立-40Pa 的负压，确保空气只能从厂房外面流到厂房里面），负压数据在线显示，并联锁控制，如压力大于-10Pa，备用通风装置及辅助除臭系统启动。

（4）非正常工作时，当其中 1~2 台炉检修的时候，垃圾贮坑内仍能维持约-20pa 左右的负压，不会造成臭气泄漏；当出现 3 台炉以上检修或因其他工况导致垃圾贮坑出现负压不够的情况，备用通风装置及辅助除臭系统启动，垃圾贮坑臭气经辅助除臭系统的活性炭除臭装置（除臭装置的处理能力需保证能满足臭气不外泄）吸附过滤后排至高空。垃圾贮坑设有 3 套备用通风装置及辅助除臭系统，每

套系统由 1 台风机、1 套活性炭吸附塔以及相应的管道组成。其中每台风机风量 90000Nm^3/h，风压 1800Pa，每套吸附塔中活性炭充装量为 10 吨，根据具体情况确定更换维护次数。

（5）垃圾渗滤液收集室由渗滤液收集池，渗滤液泵房及走廊组成，这些区域将产生大量的臭气。因此在渗滤液收集室空间设置送、排风口，送风机送入新鲜空气，排风机将此空间产生的臭气引入到垃圾池，通过一次风机吸入焚烧炉内燃烧、分解。

（6）垃圾渗滤液处理站调节池、消化池、污泥脱水间、膜处理车间等产生恶臭气体的车间均采用密封负压收集方式，通过 2 台风量 20000Nm^3/h 的风机将恶臭气体作为一次风抽入焚烧炉内燃烧、分解。同时垃圾渗滤液处理站配置 2 套备用除臭系统，在焚烧炉停炉检修期间，渗滤液处理站的恶臭气体通过备用除臭系统进行吸附过滤后排出。每套备用除臭系统由 1 台风机、1 套活性炭吸附塔以及相应的管道组成，每套吸附塔中活性炭量为 4 吨，根据具体情况确定更换维护次数。

（7）其他环节设除臭剂喷洒装置：在厂内垃圾运输道路、垃圾倾卸厅、垃圾运输车洗车点、污水处理站等位置设除臭剂喷洒装置，消解渗滤液滴漏所散发的臭味。

3.6.3 污水治理工程

根据《项目可研》，该项目运营过程中产生的废污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水（车间、道路冲洗）、洗烟废水（脱酸废水）、生活污水，以及雨季的初期雨水等，具体见下表。

表 3.6-4　项目主要废污水来源、成分及拟采取的处理措施一览表

污水类别	污水来源	产生量(m^3/d)	主要水污染物含量	处理措施
垃圾渗滤液	垃圾渗滤液(含垃圾卸料厅冲洗废水)	900 (雨季) 450 (非雨季)	COD_{Cr}=65000 mg/L BOD_5=32000 mg/L NH_3-N=2000 mg/L TN=2200 mg/L	渗滤液处理系统处理，出水回用
冲洗废水	车间冲洗、垃圾运输道路冲洗	189	COD_{Cr}=500 mg/L BOD_5=250 mg/L NH_3-N=100mg/L TN=130 mg/L	
生活污水	员工生活排放	17.74	COD_{Cr}=300 mg/L BOD_5=150 mg/L NH_3-N=30mg/L	

污水类别	污水来源	产生量(m^3/d)	主要水污染物含量	处理措施
洗烟废水	湿法脱酸系统	390.19	含浓度较高的食盐、芒硝等盐类，还含有部分重金属	工业废水处理系统+渗滤液处理系统的膜处理工艺，出水回用
初期雨水	厂内垃圾运输道路、主厂房和垃圾渗滤液处理站区域	雨季最大998.5	COD_{Cr}=500 mg/L BOD_5=250 mg/L NH_3-N=100mg/L TN=130 mg/L	初雨水池临时储存，分段泵入渗滤液处理系统处理，出水回用
浓水	化水处理站	254.4	高盐分浓缩废水	大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉处置
	渗滤液处理系统	364.05(雨季) 251.56(非雨季)		

注：渗滤液产生量类比杭州市现有垃圾焚烧厂的统计数据，其中雨季按进炉垃圾量 30%考虑，非雨季按进炉垃圾量 15%考虑。

该项目设有处理规模为 1500t/d 的渗滤液处理系统和处理规模为 600t/d 的工业废水处理系统。垃圾渗滤液、冲洗水、生活废水、初期雨水经渗滤液处理系统处理后全部回用，不外排；洗烟废水先经工业废水处理系统处理，再进入渗滤液处理系统的 RO 膜处理工艺段进行处理后回用。化水处理站膜系统及渗滤液处理系统膜系统产生的浓水，大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉焚烧处理。各类废污水对应处理措施见上表。

3.6.3.1 渗滤液处理系统

（1）设计进水水质

《项目可研》根据该项目设计基础资料及类似工程经验，确定渗滤液系统进水水质指标如下：

表 3.6-5 设计进水水质

项目	COD_{Cr} (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	NH_3-N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	pH (无量纲)
进水水质	65000	32000	2000	2200	5000	6-9

（2）设计出水水质

设计出水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中“敞开式循环冷却水系统补充水”的水质标准（见下表）后回用于冷却塔补水，膜处理系统浓水作为石灰浆液制备用水及回喷炉膛焚烧处理，确保厂区废污水经处理后全部回用。

表 3.6-6　主要出水水质限值（mg/L）

项目	COD_{Cr}	BOD_5	NH_3-N	浊度	pH
城市污水再生利用工业用水水质	60	10	10	≤ 5NTU	6.5~8.5

（3）处理工艺

渗滤液处理系统设计采用工艺组合为：除渣预处理+UBF 厌氧+外置式 MBR+RO/NF。工艺流程设计具体见图 3.6-2，说明如下：

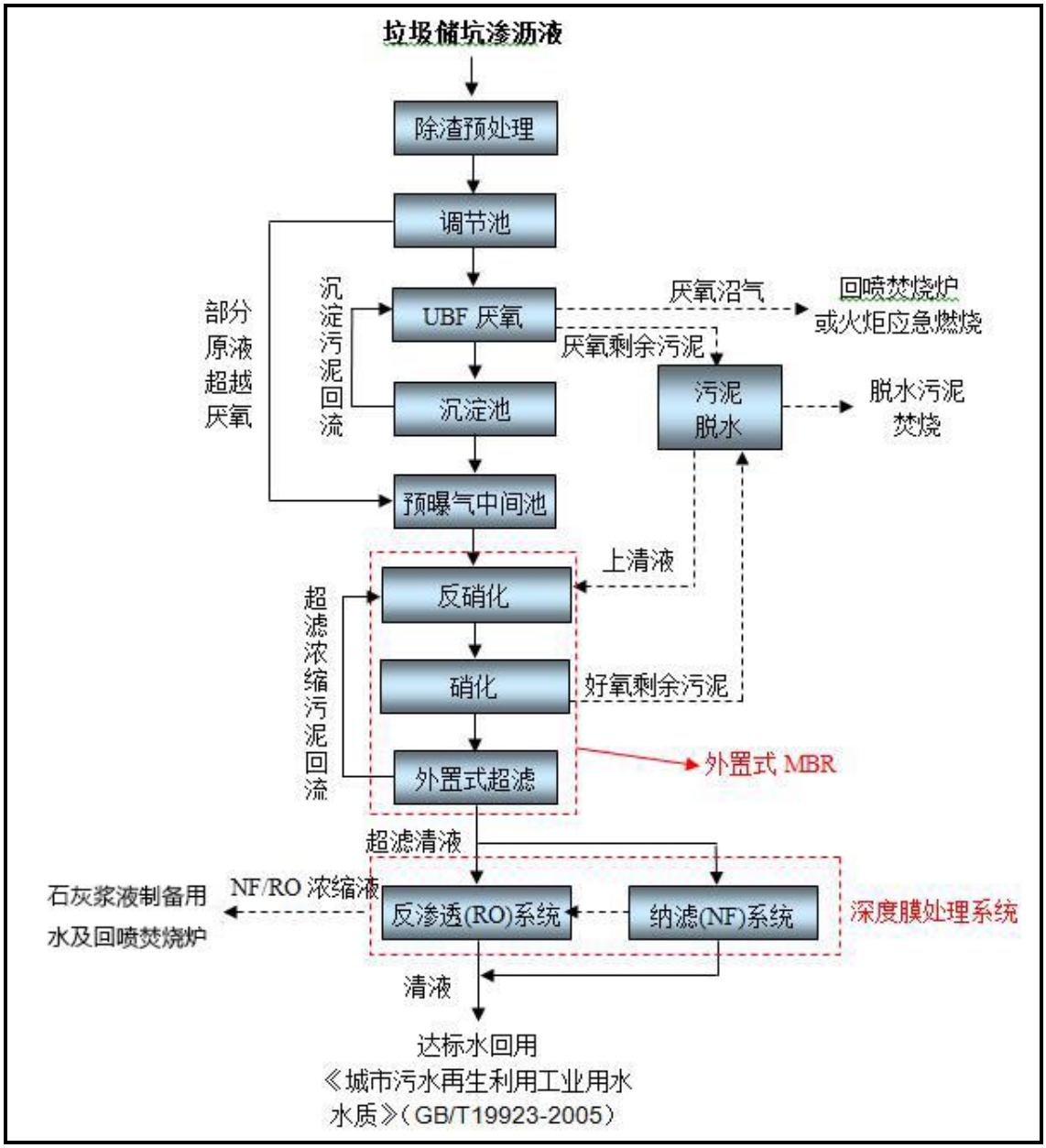


图 3.6-2　　渗滤液处理系统工艺流程图

①除渣预处理

来自垃圾焚烧厂垃圾储存坑中的垃圾渗滤液通过提升泵提升至渗滤液调节池（停留时间 5-7 天），由于垃圾储存坑中渗滤液所含的固体颗粒物较多，为了避免固体颗粒物进入调节池，因此在调节池前加装除渣预处理，渗滤液进入调节池之前经过除渣预处理系统以除去粒径大于 1mm 的固体颗粒物。

②UBF 厌氧系统

调节池中的经过除渣预处理的渗滤液由厌氧进水提升泵提升至厌氧布水系统进入厌氧反应器，厌氧采用 UBF 厌氧反应器，渗滤液经过厌氧反应，COD 可得到大幅度的降解，并且渗滤液中的部分难生化降解的 COD 在厌氧条件下被水解酸化。

经过沉淀处理的厌氧出水进入中间水池，中间水池设置曝气系统，用于吹脱水中的有害气体（如硫化氢）以及抑制出水中的厌氧微生物。由于厌氧对温度波动较为敏感，为保证冬天厌氧能够顺利运行，因此冬天时需要对厌氧进行加温，设计采用焚烧厂的余热蒸汽对厌氧进行加温以保证厌氧反应温度的稳定。厌氧产生的沼气回入垃圾贮坑负压仓用于焚烧炉辅助燃料，同时设有应急燃烧火炬。

③MBR 生化系统

渗滤液从中间水池经过膜生化反应器进水泵提升，经袋式过滤器过滤后，进入膜生化反应器 MBR，生化去除可生化有机物以及进行生物脱氮。考虑厌氧反应器去除 COD 效果较好，而对氨氮无去除作用，可能造成进膜生化反应器的渗滤液 C/N 比失调，因此设计中考虑部分渗滤液原水（经过格栅过滤）超越厌氧反应器直接进入膜生化反应器，以保证膜生化反应器中反硝化所需的碳源，从而保持系统必要的反硝化率以及系统 pH 值的稳定性。

④RO/NF

经过外置式 MBR 处理的超滤出水的 BOD、氨氮、重金属、悬浮物等已经达到排放标准。但是难生化降解的有机物形成的 COD、盐分和色度等仍然超标。因此设计采用反渗透(RO)对超滤出水进行深度处理。此外，深度处理系统还另外配套 1500t/d 的纳滤系统，确保出水水质达标。

NF+RO 清水的回收率可达到 70%以上，产生的浓水优先用于烟气脱酸系统的石灰浆液制备用水，剩余部分回喷到炉膛内进行焚烧处理，不外排。

⑤污泥处理

污水处理系统处理废污水的过程中会产生剩余污泥，设有污泥脱水车间对剩余污泥进行脱水，最终产生约 45.5t/d 的脱水污泥（含水率约为 80%）。

（4）各处理工段污染去除效果

渗滤液处理系统各处理工段对各主要污染物的去除效率及最终出水效果见下表。

表 3.6-7 各工艺段去除率效果

项　目		COD_{Cr} (mg/L)	BOD_5 (mg/L)	NH_4-N (mg/L)	SS (mg/L)
调节池预处理单元	进水	65000	32000	2000	5000
	出水	58500	28800	2100	4000
	去除率	10%	10%	---	20%
高效厌氧反应器	进水	58500	28800	2100	4000
	出水	7000	2600	2100	2000
	去除率	88.0%	91%	---	50%
MBR	进水	7000	2600	2100	2000
	出水	<600	<20	<10	<10
	去除率	91.4%	99.2%	99.5%	99.5%
NF+RO	进水	<600	<20	<10	<10
	出水	<60	<5	<5	<1
	去除率	90%	75%	50%	90%
出水执行标准 GB/T19923-2005		60	10	10	30

3.6.3.2 工业废水处理系统

工业废水处理系统主要用来处理洗烟废水。洗烟废水是指用氢氧化钠水溶液进行湿式洗涤烟气所产生的废水，这种污水含浓度较高的食盐、芒硝等盐类，还含有部分重金属。该项目洗烟废水处理采用的是中和凝聚沉淀法与液体螯合剂处理法相结合的处理工艺，具体处理工艺流程示意图见图 3.6-3。

洗烟废水经工业废水处理系统处理后再进入渗滤液处理系统的膜处理工艺进行处理，出水回用。

3.6.3.3 事故应急池设置

该项目在渗滤液调节池旁设有一个 2000m^3 的事故应急池，确保在渗滤液处理系统出现故障或检修时实现对垃圾渗滤液的应急储存，确保不会出现垃圾渗滤液的事故排放现象。

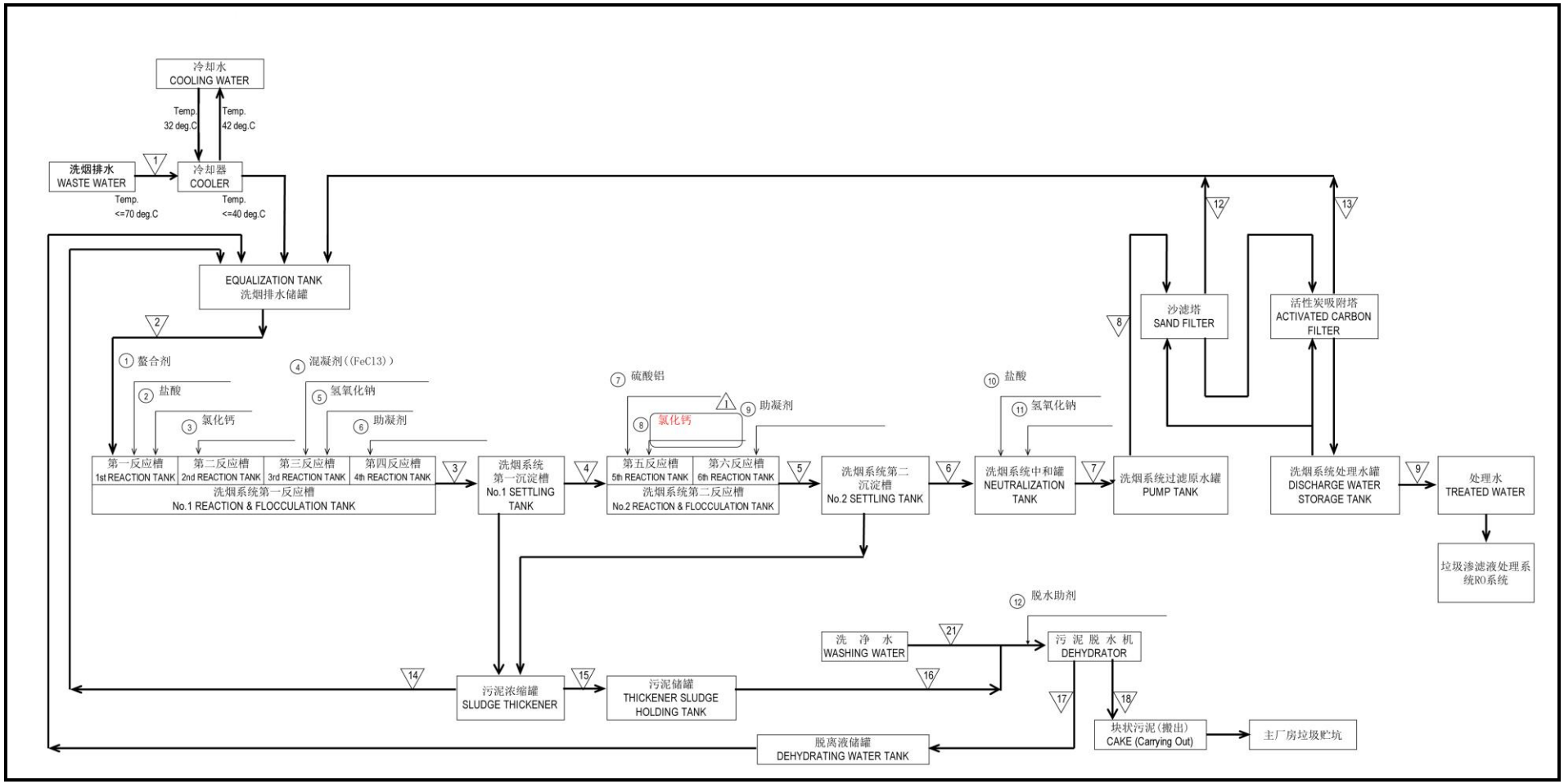


图 3.6-3　　工业废水处理系统工艺流程图

3.6.4 固体废物治理工程

3.6.4.1 炉渣治理工程

（1）焚烧炉排渣量

根据杭州市现有垃圾焚烧厂的运行统计数据，炉渣产生量约为处理垃圾量的20%。参照此统计数据，《项目可研》结合该项目实际情况设计每台焚烧炉排渣量约 6.69t/h，设计运行工况下排渣总量约 21.4 万 t/a。

（2）机械除渣系统

每台焚烧炉出渣机下设 1 台振动输送机，把炉渣送至渣坑暂存，振动输送机的出力为 10t/h，其中每台振动输送机上方设置 1 台电磁除铁器，除去炉渣里的铁件，渣坑内的炉渣通过抓斗桥式起重机装车外运进行处理。

（3）贮渣设施

在主厂房内建设一贮渣坑，可临时储存正常运行工况下约 15 天的渣量。渣坑上方设 2 台抓斗桥式起重机，用于炉渣的整理和装运，再由汽车外运。

（4）炉渣处置去向

炉渣属于一般固体废弃物，可以进行资源综合利用，如制砖、路基填料、水泥厂骨料等。该项目产生的炉渣已由建设单位中泰街道签订意向协议，由中泰街道设立炉渣综合利用企业进行接收并按环保要求进行资源化综合利用。

3.6.4.2 飞灰治理工程

（1）飞灰产生量

根据杭州市现有垃圾焚烧厂的运行统计数据，飞灰产生量约为处理垃圾量的2%~3%。参照此统计数据，《项目可研》结合该项目实际情况设计每台焚烧炉飞灰产生量约 685kg/h，设计运行工况下总产灰量约 2.192 万 t/a。

（2）除灰系统

半干式反应塔反应物及布袋除尘系统清灰经收灰系统收集后，用埋刮板输送机和斗式提升机输送到设置在厂内的灰库中暂存。

主厂房设置 2 座容积 150m^3 灰库，可临时储存正常运行工况下约 4 天的飞灰产生量。

（3）飞灰处置去向

垃圾焚烧飞灰属于危险废物，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》

（GB18485-2014）规定可将飞灰通过稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的有关要求后，送生活垃圾卫生填埋场进行专区填埋。

（4）飞灰稳定化处理系统

该项目飞灰稳定化处理系统设置一座 60m^3 水泥储仓，一套螯合剂溶液制备系统，采用“飞灰+ 水泥+螯合剂溶液+搅拌混合”的飞灰稳定化工艺。飞灰稳定化处理系统布置 2 条生产线，每条线处理能力按 100t/d 考虑，2 条线 1 用 1 备。飞灰稳定化处理系统流程示意图见图 3.6-4。

灰库设在飞灰固化车间，在灰库旁边设置飞灰稳定化处理设施，包括水箱、螯合剂原液储存罐、螯合剂溶液配液罐、螯合剂溶液转移泵、输送泵、飞灰、水泥称重斗、水泥仓和混合搅拌机。飞灰贮仓通过卸料阀将飞灰送至飞灰计量装置，水泥贮仓通过卸料阀将水泥送至计量装置，飞灰及水泥按照设定好的比例加入混炼机，混炼机进料完毕后，飞灰及水泥计量装置下的气动阀门自动关闭，不再进料，混炼机开始工作。同时将配置好的螯合剂溶液与飞灰按照一定的比例通过输送泵加入混炼机中，剩余的溶液通过管路回流至溶液配液罐。注入溶液的同时混炼机继续搅拌，约 3min 后飞灰和螯合剂溶液充分混合形成飞灰稳定化产物，通过密闭车辆运送至杭州生活垃圾卫生填埋场进行专区填埋处置。

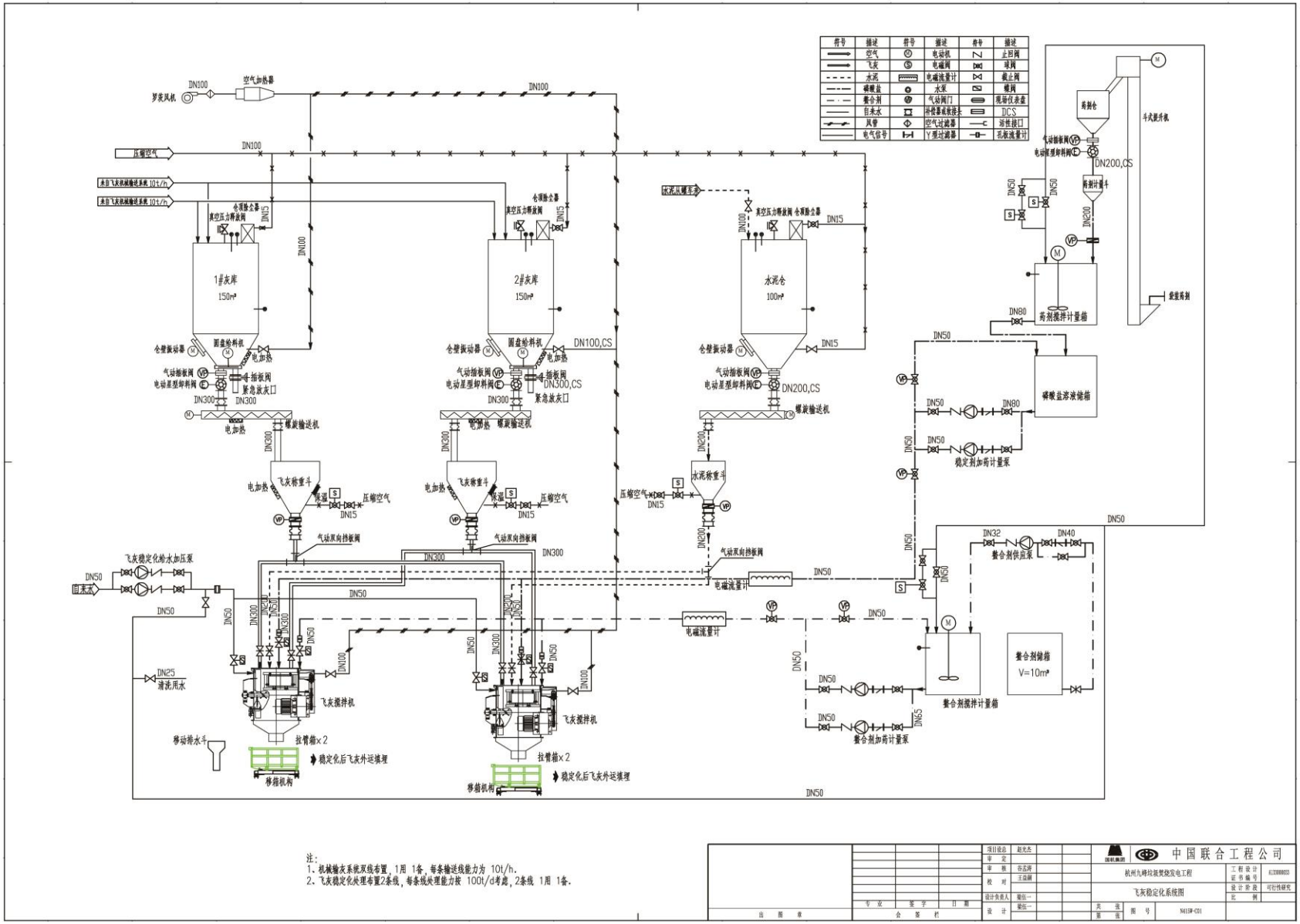


图 3.6-4　　飞灰稳定化处理系统流程示意图

飞灰稳定化处理系统的主要设备清单见下表。

表 3.6-8　飞灰稳定化系统主要设备清单一览表

序号	系统	设备	数量（台/套）	型号/参数
1	飞灰给料	星型卸灰阀	2	YXD-400B
		螺旋输送机	2	GLS219
		飞灰称重斗	2	容积 2m^3
		称重斗出口气动蝶阀	2	DN400
2	水泥储存及给料	水泥仓	1	容积 60m^3
		仓顶除尘器	1	DMC-48,
		手动插板阀	2	ZFLY300
		仓壁振动器	2	ZFB-6
		星型给料机	2	YXD-200B
		螺旋输送机	2	GLS-219
		空气炮	2	KQP-20
		真空压力释放阀	1	DN300
		水泥称重斗	2	容积 0.3m^3
		称重斗出口气动碟阀	2	DN300
3	螯合剂溶液制备及输送	原液罐	1	容积 10m^3
		水箱	1	容积 15m^3
		加注泵	1	Q=5m^3/h，H=20mH_2O
		配液罐	1	容积 25m^3，不锈钢
		转移泵	2	Q=5m^3/h，H=20mH_2O
		输送泵	3	Q=5m^3/h，　H=20mH_2O
4	搅拌混合	无重力混合机	2	WZL-3，有效容积 1.8m^3

3.6.4.3 厂内其他固废处置

除炉渣和飞灰外，该项目运营过程中还会产生少量的其他固体废弃物，《项目可研》设计产生量及拟采取的处置措施如下：

（1）员工生活垃圾

项目设计定员 110 人，产生约 0.11t/d 的生活垃圾，这些垃圾将收集后投入垃圾贮坑，与进厂生活垃圾一同进炉焚烧处理。

（2）污泥

渗滤液处理系统和工业废水处理系统产生约 45.5t/d 污泥（含水率 80%），鉴定后确定处置方式。

（3）废活性炭

垃圾贮坑及渗滤液处理站备用除臭系统每年产生废活性炭约 38t（暂按每年更换一次考虑），鉴定后确定处置方式。

（4）废催化剂

烟气净化系统 SCR 脱硝装置每年产生废催化剂约 30t，脱硝废催化剂属于危险废物，将委托有资质单位进行回收再生利用。

（5）废布袋

烟气净化系统的布袋除尘系统约每 4 年需更换一次布袋，每套系统产生废布袋约 1.8t，4 套系统共约 7.2t。废布袋因粘有飞灰，属于危险废物，将委托有资质单位进行处置。

3.6.5 噪声治理工程

该项目运营过程中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。《项目可研》设计对主要设备噪声源采取隔声、降噪、减震等措施，同时加强厂内的交通管理，具体噪声源强、设计采取的噪声防治措施以及采取措施后的源强情况具体见下表。

表 3.6-9　该项目主要噪声源及治理措施一览表

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

4 工程分析

4.1 建设规模合理性分析

4.1.1 生活垃圾处理现状

（1）生活垃圾产生量分析

根据杭州市环卫部门提供的统计数据，杭州市区 2005～2013 年垃圾总量为 1296.54 万吨，年平均为 215.2 万吨，年平均增长率为 10.7%，详见下表。

表 4.1-1　杭州市区 2005～2013 年垃圾量和增长情况一览表

年份	垃圾量（万吨）	平均每天垃圾量（t/d）	年增长率
2005	138.0	3781	——
2006	158.43	4341	14.81%
2007	183.62	5031	15.90%
2008	213.9	5860	16.49%
2009	234.72	6431	9.73%
2010	245.67	6731	4.67%
2011	261.00	7151	6.24%
2012	281.01	7699	7.66%
2013	308.30	8446	9.70%
平均	224.96	6163	10.7%

根据《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）的预测分析结果：2020 年杭州市生活垃圾平均产生量将达到 10507t/d，日高峰处置量将达到 11557t/d，需设置垃圾处置设施保障能力为 12050t/d。

（2）生活垃圾处置设施基本情况

杭州市目前在运行的生活垃圾终端处置设施共有 2 个填埋场、4 个焚烧发电厂，近 3 年各处理设施的垃圾处理能力详见下表。

表 4.1-2　2011-2013 年杭州市区垃圾处置设施实际处理情况

年份	名称	杭州绿能环保发电厂	杭州能达绿色能源有限公司（乔司）	余杭锦江垃圾焚烧厂	杭州萧山锦江绿色能源有限公司	萧山六工段填埋	天子岭垃圾填埋场填埋	合计
2011 年	处理量（t/d）	603	959	685	1288	575	3041	7151
	处理量（万 t/a）	22	35	25	47	21	111	261
2012 年	处理量（t/d）	511	1125	783	1377	700	3297	7793
	处理量（万 t/a）	18.65	41.05	28.57	50.26	25.55	120.34	284.4
2013 年	处理量（t/d）	633	981	704	1388	755	3996	8457
	处理量（万 t/a）	23.10	35.81	25.70	50.66	27.56	145.85	308.7

从上表可以看出，2011 年杭州市垃圾焚烧 3535t/d，占产生总量的 49.4%，垃圾填埋 3616t/d，占产生总量的 50.6%；2012 年杭州市垃圾焚烧 3696t/d，占产生总量的 48%，垃圾填埋 4003t/d，占产生总量的 52%；2013 年杭州市垃圾焚烧 3706t/d，占产生总量的 44%，垃圾填埋 4751t/d，占产生总量的 56%。

（3）现状处理设施能力分析

①统计数据显示目前杭州市区生活垃圾末端处理仍呈现填埋为主、焚烧为辅”，与杭州市政府所提出的“焚烧处理为主体、生物处理为补充、填埋处理为保障”的生活垃圾处理战略体系不相符。此外若保持现状处理设施能力不变，增量垃圾只能全部进入天子岭垃圾填埋场。按现有垃圾增长趋势分析，天子岭垃圾填埋场剩余的库容资源将在 6 年左右消耗殆尽。在杭州这个土地资源珍贵、环境要求高的城市再找一个垃圾填埋场几乎不可能。

②根据《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）对 2020 年杭州市生活垃圾的产生量预测结果，现有处理设施能力远不能满足 2020 年杭州市生活垃圾全量无害化处理的要求，建设新的生活垃圾终端处理设施已是刻不容缓的事情。

4.1.2 该项目建设规模分析

为进一步落实生活垃圾“减量化、无害化、资源化”，提升杭州市生活垃圾的总体处置水平，《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）将杭州市生活垃圾划分为“东南西北中”五个片区处置（见附图 1）。根据垃圾就近处理的基本要求，为节约成本，提高效率，减少对城市交通的影响，该项目服务范围设定为余杭区：余杭组团、瓶窑组团、良渚组团；西湖区（包括风景区、之江新城）、拱墅区的部分区域。

依据《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）的预测分析，该项目服务范围内至 2020 年的垃圾产生量约为 2726.5t/d。考虑到垃圾焚烧处理设施建成后其服务周期将长达 25-30 年，实际建设时应适当考虑远期垃圾增长情况，因此《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）对该项目的规划建设规模为 3000t/d。

依据《浙江省发展和改革委员会项目服务联系单》（浙发改办外资函[2015]4 号）及《项目可研》，确定该项目建设内容及规模为：新建处理能力为 3000t/d 的城市生活垃圾焚烧发电厂一座，建设安装 4 台 750 吨/日机械炉排式垃圾焚烧

炉+2 台 35MW 中压汽轮机+2 台 40MW 发电机，同时配套建设烟气净化处理系统、污水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，生活垃圾焚烧处理能力 3000t/d。

由此可见，该项目的建设规模可满足服务区规划年限内生活垃圾的处理需求。

4.2 处理工艺选择

该项目拟采取焚烧发电的方式对服务区的生活垃圾进行资源化综合利用，焚烧炉选型将决定着整个垃圾焚烧发电厂的工艺路线。目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有炉排焚烧炉、流化床焚烧炉、回转窑焚烧炉和热解气化焚烧炉四种，其处理特点分述如下：

4.2.1 机械炉排焚烧炉

（1）技术概况

机械炉排炉的特点是垃圾进厂后，除大件垃圾必须先经过破碎处理外，其余垃圾并不需要经过机械式的分类程序及粉碎等前处理，即可倒入垃圾贮坑中，以垃圾吊车抓取投入进料斗，经滑槽由垃圾推入器推入焚烧炉燃烧。

机械炉排焚烧炉主要是由往复移动的机械炉排及多流路水墙式锅炉所组成。锅炉一般直接设置于炉排上方或连接在炉排后方，若锅炉直接设置在炉排上方，则锅炉管须以具可铸性的耐火材料保护，炉体四周炉壁以耐火砖保护。

垃圾经由推入器推送至倾斜的炉排上，由于炉内高温辐射热及高温空气的流过，使得部分垃圾得以干燥，并经炉排运动既将垃圾往前推送，又将垃圾层松化及均化，使炉内垃圾经历干燥、燃烧及燃烬各阶段，可达到完全燃烧。

（2）主要优点

①机械炉排焚烧炉比较适合高水份、低热值、大容量的垃圾焚烧。机械炉排炉是目前世界上技术成熟、处理规模较大的生活垃圾焚烧炉，在欧美等国家得到广泛使用，单台处理量最高可以达到 1200t/d。

②现代化机械炉排焚烧炉设计上采用了有效的措施，可减少焚烧垃圾过程产生二次污染。采取顺流式炉膛设计，即烟气流向与被烧垃圾运动方向相同，确保干燥段的烟气经燃烬段焚烧；此后，烟气再经过 850℃高温焚烧 2 秒以上，去除了烟气中绝大部分的二噁英。

③垃圾设施运行时可视炉内垃圾焚烧状况调整。可调节炉排转速，控制垃圾

在炉内的停留时间，使其燃烬。

④由于鼓风机压头小，风机所需功率小，故动力消耗少。因为垃圾在炉排上燃烧，而且不掺燃煤，所以烟气中粉尘含量低，减轻了除尘器的负担，降低了运行成本。

（3）主要缺点

①由于活动炉排和固定炉排等关键部件由耐热合金钢制造，所以设备造价较高。

②为达到燃烬目标，燃烧速度放慢，炉床的负荷小，所以炉子的体积较大，厂房面积增大，而且炉体的热损失增加。

③垃圾中的灰土容易堵塞炉排的进风通道，垃圾容易燃烧结渣，影响设备的正常运行和垃圾的焚烧效果。

4.2.2 流化床焚烧技术

（1）技术概况

待焚烧处理的垃圾，通常经过预处理分拣，尺寸过大的不可燃物及时除去，尺寸过大的可燃物则经过破碎。贮存坑中经过上述的均质化处理后，通过一整套均质给料装置，按负荷量的要求送入循环流化床焚烧炉焚烧。流化床焚烧炉炉体通常为竖向布置，炉底设置了布风板，炉内有石英砂作为热载体。焚烧炉开始投入垃圾前，先通过喷助燃物料燃烧，使床料加热至 600℃以上，并由炉底鼓入热空气（200℃以上）使之沸腾起来，再投入垃圾和辅助燃料垃圾进炉，碰到高温的床料被托浮在空中同床料一同沸腾，垃圾很快被干燥，并在空气中氧化立即着火、燃烧。未燃烬的垃圾比重较轻，继续沸腾燃烧，燃烬的垃圾比重开始增加，逐步下降，同一些砂石一道落到炉底，通过排渣装置排出炉体进行水淬冷却后，由分选设备将粗渣、细砂送到厂外，留下少量的中等颗粒的渣和石英砂，通过提升机送到炉内循环使用。由于垃圾在炉内处于沸腾状态，燃烧完全，垃圾燃烧后排出炉体的未燃份保持在 1%左右。

（2）主要优点

①适应焚烧低热值、高水份的垃圾。流化床焚烧炉是根据化工单元过程，经改进后用于焚烧垃圾的。循环流化床燃烧借助炽热的床料（热载体）对新鲜燃料进行直接混合加热，垃圾和床料都处于流化状态，它们之间的接触、掺混和热交换都十分强烈，瞬时即可干燥高水份含量的垃圾，并在几秒之内把它引燃，使其

稳定燃烧直到完全燃烬。即使对低品位的燃料，也能确保着火迅速、燃烧稳定、转化彻底，因而适合焚烧低热值、高水份的生活垃圾。

②流化床焚烧炉宜于燃烧组份复杂的城市垃圾。流化床由于掺混和热交换效率高，可以同时燃烧形态各异（气、液、固等）、热值悬殊的燃料和废弃物，能焚烧热值范围很宽的高水份垃圾。

③燃烧过程可以抑制 NO_x 生成。

（3）主要缺点：

①由于流化风机需要较高的压头，风机压头一般高于 20000Pa，故风机所需功率较大，动力消耗也随之增大。

②垃圾和石英砂在炉内呈流化状态，需补充燃煤助燃，烟气中的粉尘含量较大，除尘器负担加重，飞灰量增多，配套的烟气净化系统处理能力要大，处理费用增加。相应的炉渣和飞灰及反应物的生成量大。

③对进入炉内垃圾的形状大小有一定要求。

④炉内流化床沙粒运动对炉床磨损较严重，设备维护费用较高。

⑤进料口、排料口和风帽容易堵塞，影响锅炉正常运行。

4.2.3 热解气化焚烧炉

（1）技术概况

热解气化是指控制炉内空气供应量，使垃圾在理论空气量之下部分燃烧、气化产生一氧化碳、氢气和以甲烷等烃类物质为主的可燃气体。垃圾在热解气化炉（一燃室）内通过干燥、热分解（450℃-600℃）和气化（600℃-800℃），部分可燃物质分解为一氧化碳、气态烃类等可燃混合烟气进入二燃室，热解气化后的残留物（液态焦油、较纯的碳素以及垃圾本身含有的无机灰土和惰性物质）在炉中继续进行充分燃烧，燃烧温度达到 1100℃-1200℃。燃烬后的结焦状残渣受到热解气化炉底部的一次供风冷却，经炉排的机械挤压、破碎成 100mm 以下的块状物排出至炉底的水封槽内，经过湿式出渣系统排出。残渣可用作制砖材料、铺路基或填埋。热解气化炉产生的混合烟气进入二次燃烧室，经二次风补氧进行过氧燃烧，炉内温度控制在 900℃±50 ℃，燃烧后的高温废气经烟道式余热锅炉吸热回收能源后，温度降至 180℃进入尾气处理系统，处理达标后排入大气。建设部的《建设行业垃圾处理科技发展“十五”计划和 2010 年规划大纲》曾将此项技术的研发列入 2006-2010 年的科技发展目标中。但这种工艺仍须改进，才能适

合用于处理含水率高、热值低的生活垃圾。

（2）主要优点

①投资较省，运行费用较低。

②操作实现全部自动化，废物不经分拣、筛选、破碎即可直接入炉焚烧。

③与其他焚烧炉相比，占地面积小、厂房高度较低。

④垃圾焚烧在热解气化炉和二燃室分段进行。在热解气化炉中可能形成的二噁英及生成二噁英的母体在二燃室的高温下全部分解氧化成为小分子的化合物。

⑤热解气化炉烟气夹带的粉尘量很小，经尾气处理后烟气中的粉尘含量远低于国家排放标准。

（3）主要缺点

①当垃圾热值偏低或含水量过高时，须加入较多的辅助燃料，否则燃烧困难或燃烧不完全，炉渣热灼减率难以达到小于 5%。

②热解气化焚烧炉处理量比较低，一般只有日处理 200 吨以下的实际运用案例。

③热解-氧化控制范围小，对控制系统的可靠性要求及管理水平比机械炉型高。

4.2.4 回转窑焚烧炉

回转窑焚烧炉的燃烧机理与水泥工业的回转窑相类似，主要由一倾斜圆筒组成，筒体内壁采用耐火材料砌筑，也可采用管式水冷壁，用以保护滚筒。垃圾由入口进入筒体，并随筒体的旋转螺旋式前进，垃圾的干燥、着火、燃烧、燃烬过程均在筒体内完成，并可根据筒体转速的改变调节垃圾在窑内的停留时间。回转窑常用于成分复杂、有毒有害的工业废物和医疗垃圾，在生活垃圾焚烧中单独应用较少。

4.2.5 各类焚烧炉的性能比较

根据上述四种焚烧炉的特点，对其作为垃圾焚烧炉的适用性能列表比较如下，具体见下表：

表 4.2-1 常用垃圾焚烧炉性能比较一览表

项目	机械炉排焚烧炉	流化床焚烧炉	热解气化焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定炉膛，床体面积和炉膛体积较小	多为卧式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动

项目	机械炉排焚烧炉	流化床焚烧炉	热解气化焚烧炉	回转窑焚烧炉
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
添加辅助燃料	不需要	热值较低时需要	不需要	需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	易达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	800t/d	200 t/d	500t/d
垃圾燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾的湿度
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾翻转，使其均匀化	垃圾成分、尺寸变化大时，燃烧工况易波动	难以实现炉内垃圾的翻动，因此大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	较高	较高	较低	较高
烟气处理	较复杂	较简单	较简单	较复杂
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	多	少	生活垃圾很少
综合评价	对垃圾的适应性强，不需预处理，故障少，运行可靠。	需前处理，需停炉清渣，国内较低热值垃圾一般掺煤才能燃烧。	灰渣热灼减率高。	要求垃圾热值较高

4.2.6 该项目焚烧工艺的选择

通过上表比较，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，发展至今已有 100 多年的历史，是国外发达国家和国内的主流工艺，国外垃圾焚烧项目中 90%以上采用这种工艺，国内采用比例为 60%左右，北京、上海、广州、深圳、南京等城市均采用这种焚烧工艺。

（2）机械炉排炉操作可靠，对垃圾适应性强，更能够适应国内垃圾水分、热值的特性，确保垃圾完全燃烧。

（3）烟气污染物控制可达到先进水平。

（4）垃圾不需要预处理直接进入炉内。

（5）设备寿命长，运行稳定可靠，维护方便，国内已有成熟的技术和设备。

（6）根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，“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”。

综上分析，《项目可研》推荐该项目选用机械炉排型焚烧炉。

4.3 主要原辅料用量、来源及物料平衡、水平衡

4.3.1 主要原辅料用量及来源

根据《项目可研》设计，该项目主要原辅料用量及来源情况如下：

（1）主要原辅材料消耗量

主要原辅材料的消耗情况具体见下表。

表 4.3-1　该项目主要原辅材料用量一览表

原辅料名称	消耗量		
	（t/h）	（t/d）	（t/a）
焚烧处理垃圾量	125	3000	100 万
氢氧化钙	1.58	37.92	12640
烟气净化系统活性炭	0.0652	1.565	521.6
备用除臭系统活性炭	——	——	38
25%氨水	0.396	9.504	3168
30%烧碱	1.548	37.152	12384
0#轻柴油	3200	—	500
水泥	0.21	5	1825
螯合剂	0.083	2	667

注：以上反应物及吸收剂耗量按焚烧炉额定工况下日运行 24h，年运行 8000h 计算；柴油耗量为点火器及辅助燃烧器工作时用量，除臭系统活性炭按每年更换 1 次考虑。

（2）主要原辅材料来源

①生活垃圾

生活垃圾是该项目的主要生产原料，根据《项目可研》收集资料，杭州市 2005 年~2011 年的生活垃圾成分特点见表 4.3-2~表 4.3-5。

表 4.3-2　2005 年至 2011 年的杭州市生活垃圾物理成分检测结果

日期	厨余类	纸类	橡塑类	纺织类	木竹类	灰土	砖瓦陶瓷类	玻璃类	金属类	其他	混合
2005 年	63.90	9.78	14.39	2.14	1.12	5.70	0.82	1.52	0.54	0.00	0.09
2006 年	60.49	10.99	17.72	1.64	1.01	3.96	1.06	2.30	0.59	0.20	0.04
2007 年	46.82	7.63	18.23	5.27	2.02	3.53	0.42	1.37	0.44	0.00	14.27
2008 年	60.24	11.03	18.25	1.52	0.84	5.86	1.39	0.56	0.31	0.00	0.00
2009 年	51.49	10.84	26.69	3.66	0.94	2.97	1.11	1.67	0.63	0.00	0.00
2010 年	56.80	9.31	19.09	3.05	1.92	3.70	0.42	1.40	0.46	0.12	3.72
2011 年	56.23	15.65	17.37	2.01	1.55	1.88	1.01	2.20	0.81	0.00	1.35

表 4.3-3　2008～2011 年杭州生活垃圾工业分析结果

年份	干基					湿基				
	挥发份	可燃物	固定碳	灰份	水份	挥发份	可燃物	固定碳	灰分	水份
2008	39.74	74.95	3.16	25.05	0.0	18.36	34.60	—	11.60	53.8
2009	52.21	69.35	13.17	30.65	0.0	25.27	25.20	—	23.20	51.6
2010	70.57	87.32	10.23	12.68	0.0	31.76	40.80	—	4.20	55.0
2011	66.44	83.41	10.43	16.59	0.0	24.52	24.52	—	12.38	63.1

表 4.3-4　2008～2011 年杭州生活垃圾元素分析结果

年份	干基					湿基					水份 %
	C	H	N	S	O	C	H	N	S	O	
2008	22.70	2.67	0.39	0.20	15.59	10.49	1.23	0.18	0.09	7.20	53.8
2009	33.46	3.95	0.98	0.15	24.74	16.19	1.91	0.47	0.07	11.97	51.6
2010	43.69	5.99	1.29	0.08	—	19.66	2.70	0.58	0.04	0.00	55.0
2011	43.20	6.00	1.42	0.12	—	15.94	2.21	0.52	0.04	0.00	63.1

表 4.3-5　2008～2011 年杭州生活垃圾热值检测结果

年份	干基高位热值（kJ/kg）	湿基高位热值（kJ/kg）	湿基低位热值（kJ/kg）
2008	—	—	3952
2009	14910	7126	5300
2010	12070	5110	5780
2011	17768	6567	4541
均值	14916	6268	4893

《项目可研》结合对目前杭州市实际运行的 4 家垃圾焚烧发电厂的实地调研情况，预计目前杭州市的生活垃圾入炉热值约为 6300kJ/kg。

垃圾焚烧炉工作寿命一般按 25~30 年考虑，故其热负荷容量的确定应考虑 8 年后对垃圾低位热值变化的适应性以及热负荷变化范围（一般在 70%~110%）。因此运行初期的垃圾低位热值要低于 MCR 设计热值。按经济负荷考虑，当前的垃圾低位热值不应低于焚烧炉 MCR 点热值 85%，则：

6300 ÷0.85= 7412kJ/kg

据此分析，《项目可研》设计确定焚烧炉设计点 MCR 的入炉垃圾低位热值（LHV）取 7500kJ/kg（1793kcal/kg），入厂垃圾低位热值（LHV）取 6692kJ/kg（1600kcal/kg）。另外，由于垃圾热值随季节变化比较大，为了保证焚烧炉在较宽的垃圾热值范围内都能稳定的运行，该项目焚烧炉的入炉垃圾热值适用范围为：最低 4700kJ/kg（1124kcal/kg），最高 9700kJ/kg（2320kcal/kg）。

②氢氧化钙（熟石灰）

熟石灰主要用于制备烟气净化系统中旋转喷雾塔的碱性吸收剂，熟石灰成品外购，其主要特性见表 4.3-6。

表 4.3-6　熟石灰特性表

名 称	单 位	数 值
$Ca(OH)_2$ 纯度	%	≥90
粒度	目	≥200

③活性炭

该项目烟气净化系统和除臭系统中均采用活性炭原料。

活性炭喷射系统的活性炭为粉末状，活性炭外购，其主要特性见表 4.3-7。

表 4.3-7　烟气净化系统活性炭成分表

名 称	单 位	数 值
碘吸附值	mg/g	≥700
亚甲兰脱色力	mg/g	≥120
比表面积（BET）	m^2/g	>700
水份（包装）	%	≤10
灰份	%	≤10
总孔容积	kg/m^3	650
粒度		≥220 目

除臭系统采用的活性炭为颗粒状，活性炭外购，其主要特性见表 4.3-8。

表 4.3-8　除臭系统活性炭成分表

名 称	单 位	数 值
四氯化碳吸附率	%	≥50
装填密度	g/L	450-600
强度	%	≥90

④氨水

该项目采用 25%氨水作为炉内脱硝还原剂，氨水外购，采用专用罐车运输入厂，在主厂房脱硝制备车间内设有 2 个 $50m^3$ 的氨水储罐。

⑤烧碱

该项目采用 30%烧碱原料作为湿法脱酸系统的脱酸剂，烧碱外购，采用专用罐车运输入厂，在主厂房设有 1 个 $123m^3$ 的烧碱储罐。30%烧碱原料的基本参数指标见表 4.3-9。

表 4.3-9　30%烧碱原料基本参数表

指标	参数
氢氧化钠浓度	≥30%
碳酸钠浓度	≤0.6%
氧化亚铁浓度	≤0.01%
氯化钠浓度	≤5%

⑥0#轻柴油

该项目采用 0#轻柴油作为点火器及辅助燃烧器的燃料，轻柴油外购，临时储存在厂区油库 2 个 50m^3 卧式埋地油罐中。

4.3.2 物料平衡

根据该项目原辅材料消耗情况，《项目可研》设计该项目物料平衡见附图 9。

4.3.3 水平衡

根据《项目可研》，该项目运营期最大新鲜水补充量为 315.31 m^3/h，雨季最大渗滤液及废污水产生量为 1496.93 m^3/d（不含初期雨水），设计外排清净下水量为 926.74m^3/d，全厂水平衡情况见附图 7。

4.4 运营期污染源分析

4.4.1 产污环节分析

根据《项目可研》，并类比国内采用同类机械炉排焚烧炉的生活垃圾焚烧厂运营清理，本评价对该项目运营过程中主要的“三废”产污环节分析如下（产污节点示意图见附图 10）：

（1）大气污染物产生节点

G1—无组织恶臭源，垃圾在运输、倾卸、储存过程中和垃圾渗滤液收集、处理过程中散发的，以臭气为主要特征，主要成分包括氨、H_2S 等；

G2—垃圾焚烧烟气，主要成分包括颗粒物、NO_x、酸性污染物（如 HCl、SO_x 等）、重金属（如 Pb、Hg、Cd 等单质与氧化物等）和残余有机物（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）；

G3—达到设计标准排放的烟气；

G4—逃逸氨。

（2）水污染物产生节点

W1—主要为地磅区及栈桥冲洗废水；

W2—包括垃圾贮坑内产生的垃圾渗滤液以及垃圾卸料厅的冲洗废水；

W3—包括车间冲洗废水、生活污水、初期雨水等；

W4—脱酸废水（洗烟废水）；

W5—污水处理系统处理达标中水；

W6—反渗透浓水；

W7—锅炉排污水。

（3）固体废物产生节点

S1—原生垃圾；

S2—进炉垃圾；

S3—垃圾焚烧过程产生的炉渣；

S4—烟气处理系统产生的飞灰；

S5—污水处理站污泥；

S6—备用除臭系统废活性炭；

S7—废催化剂；

S8—废布袋。

4.4.2 大气污染源分析

4.4.2.1 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，约占烟气体积的 99%，此外还含有 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酸性污染物等，包括氯化氢（HCl）、硫氧化物（SO_x）及氮氧化物（NO_x）等；

③重金属，包括 Pb、Hg、Cd、Mn、Cr、As 等单质与氧化物；

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。

垃圾焚烧烟气污染物的成分及浓度与所焚烧的垃圾成分有很大关系，依据《生活垃圾焚烧处理工程技术》（白良成，2009）中的调查统计资料，垃圾焚烧厂烟气污染物原始浓度的参考范围具体见表 4.4-1。

表 4.4-1　垃圾焚烧厂烟气污染物原始浓度参考范围一览表

污染物名称	参考范围（mg/Nm^3，标准状态，干烟气 11%O_2 状态下）
颗粒物	1000~6000
SO_x	20~800
NO_x	90~500
HCl	200~1600
CO	10~200
Hg	0.1~10
Cd	0.05~2.5
Pb	1~50
Cr+Cu+Mn+Ni+其他重金属	10~100
二噁英呋喃	1~10 ngTEQ/Nm^3

《项目可研》依据上述参考范围并结合杭州地区已经运行的垃圾设施污染物控制与排放情况，估算该项目烟气污染物的初始产生浓度如表 4.4-2。

表 4.4-2　该项目烟气污染物初始产生浓度设计一览表

污染物名称	设计初始产生浓度（mg/Nm^3）
颗粒物	5000
SO_x	300
NO_x	380
HCl	800
Hg	0.2
Cd+Tl	0.6
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	5
二噁英类	5.0 ngTEQ/Nm^3

注：初始产生浓度值以标准状态，干烟气 11%O_2 状态下考虑。

（2）正常工况烟气污染源

根据《项目可研》，该项目配置 4×750t/d 多级液压机械式垃圾焚烧炉对垃圾进行焚烧处理，设计烟气排放量为 4×165000Nm^3/h，烟气污染物经“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”的烟气处理系统处理满足设计排放限值后经一根高 110 m 的烟囱排放，烟囱包含 4 根内径 2.4m 的烟管，每根烟管单独排放一台焚烧炉的烟气。该项目运营期主要烟气污染物的产生量及排放量估算具体见表 4.4-3。

表 4.4-3　主要烟气污染物产生量及排放量一览表

污染物种类	产生浓度（mg/m^3）	产生量			小时排放浓度限值（mg/m^3）	最大小时排放量（kg/h）		日均排放浓度限值（mg/m^3）	最大排放量（kg/d）		排放总量（t/a）*
		（kg/h）		（t/a）*							
		单炉	全厂	全厂		单炉	全厂		单炉	全厂	全厂
SO_2	300	49.50	198.00	1584.00	100	16.50	66.00	50	198	792	264.00
NOx	380	62.70	250.80	2006.40	75	12.38	49.50	75	297	1188	396.00
烟尘	5000	825.00	3300.00	26400.00	30	4.95	19.80	10	39.6	158.4	52.80
HCl	800	132.00	528.00	4224.00	10	1.65	6.60	10	39.6	158.4	52.80
Hg	0.2	0.03	0.13	1.06	0.02	0.003	0.013	0.02	0.08	0.32	0.11
Cd+Tl	0.6	0.10	0.40	3.17	0.03	0.005	0.020	0.03	0.12	0.48	0.16
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	5	0.83	3.30	26.40	0.5	0.083	0.330	0.5	1.98	7.92	2.64
二噁英类(TEQ)	5 ng/Nm^3	0.83 mg/ h	3.30 mg/ h	26.40 g/a	0.08 ng/Nm^3	0.013 mg/ h	0.053 mg/ h	0.08 ng/Nm^3	0.32 mg/ d	1.27 mg/ d	0.42 g/a

（3）非正常工况烟气污染物排放

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 SO_2 产生量约为 1.12kg/h；NOx 产生量参照柴油发电机燃用轻柴油时的产生系数 2.56 g/L，计算得 NOx 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，但产生的二噁英很快会被分解掉，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，以破坏二噁英呋喃的产生。在此过程中，烟气温度和流量逐渐降低、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烬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 150mg/m^3。

（4）事故工况烟气污染物排放

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 系统或 SCR 系统）发生故障导致 NOx 出现事故性排放现象（类比国内同类项目实测统计数据，按 200mg/Nm^3 考虑）；

②脱酸系统（石灰制浆系统、旋转喷雾塔设备或湿法脱酸系统）发生故障，导致 SO_2、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 $SO_2$200mg/Nm^3、HCl 100mg/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 2ngTEQ/Nm^3，重金属按 Hg 0.5mg/Nm^3、Cd 0.3mg/Nm^3、Pb 2.5mg/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，按 1ngTEQ/Nm^3 考虑）。

上述各类事故污染物源强汇总见下表。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。

表 4.4-4　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（mg/Nm^3）					单炉最大事故源强	
	（mg/Nm^3）	1	2	3	4	5	mg/Nm^3	kg/h
烟尘	5000	—	—	—	100	—	100	16.50
SO_2	300	—	200	—	—	—	200	33.00
NO_x	380	200	—	—	—	—	200	33.00
HCl	800	—	100	—	—	—	100	16.50
Hg	0.2	—	—	0.1	—	—	0.1	0.17
Cd+Tl	0.6	—	—	0.3	—	—	0.3	0.05
Pb	5	—	—	2.5	—	—	2.5	0.41
二噁英	5 $ngTEQ/Nm^3$	—	—	2	—	1	2	0.33
		$ngTEQ/Nm^3$						mgTEQ/ h

注：事故源强按 1 台焚烧炉发生事故考虑，事故烟气排放量 $165000Nm^3/h$。

4.4.2.2 恶臭污染源分析

垃圾焚烧厂的恶臭污染源主要包括垃圾运输车辆在厂内运输道路行驶过程中散发的臭气、垃圾贮坑内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾渗滤液收集处理过程中产生的臭气等，具体源强分析如下：

（1）厂内垃圾运输线路恶臭源强

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、氨等。该项目服务区垃圾运输将采取“清洁直运”方式，使用全密封式的垃圾运输车进行生活垃圾的运输，运输过程中的恶臭泄漏得到有效控制，但考虑到车辆设备老化等因素，垃圾运输车辆在运输过程中还是可能因滴漏等导致的恶臭气体逸散。

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》等文献的监测结果，垃圾转运站旁测得的恶臭污染物最大值为 H_2S $0.089mg/m^3$、氨 $0.15mg/m^3$。本评价中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 10%考虑，即 H_2S $0.0089mg/m^3$、氨 $0.015mg/m^3$。

对于厂内垃圾运输车运行过程中的恶臭污染物排放源强，本评价采用通量法进行估算，具体计算公式为：恶臭排放源强=迎风面积×风速×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 5t/辆，车厢横截面约 $5m^2$；

风速——取区域年平均风速为 1.64m/s；

污染物浓度——按类比估算浓度确定，即 H_2S 0.0089mg/m^3、氨 0.015mg/m^3。

根据上述公式和参数计算垃圾运输车在单位时间内的恶臭污染物排放量为 H_2S 0.073mg/s、氨 0.12mg/s。

该项目垃圾运输车从进厂区到进入卸料大厅的道路长约 550m，垃圾车的计量采用地磅，电脑自动计量，综合考虑厂区调度，每辆车行驶时间按 3min 考虑，高峰时段平均进厂垃圾车按 100 辆/h 考虑，则由此估算该项目厂内垃圾运输道路在高峰时段因垃圾运输车行驶所造成的恶臭污染物排放量约为 H_2S 0.0013kg/h、氨 0.0022kg/h。

（2）垃圾贮坑恶臭源强

垃圾贮坑在垃圾堆存过程中会产生大量的 H_2S、氨等恶臭污染物，项目设计已对卸料大厅和垃圾储坑采用密封负压设计，将卸料大厅及垃圾储坑内的臭气通过引风机引至焚烧炉进行焚烧处置，同时在卸料大厅进口处设有风幕控制臭气外泄，可以有效控制恶臭气体外逸。但由于垃圾运输车辆在进出卸料大厅及卸料时，还是会对空气产生扰动影响，从而导致恶臭气体在垃圾运输车辆驶出卸料大厅时发生外泄。

对于垃圾贮坑恶臭污染物的泄漏源强，目前较为通用的估算方法有两种，一是源强控制泄漏估算法，二是实测浓度反推法。下面分别采用这两种方法对该项目垃圾贮坑的恶臭泄漏源强分析如下：

①源强控制泄漏估算法

该项目在主厂房下设有垃圾贮坑，服务区运送过来的生活垃圾暂时存放在垃圾贮坑内。为提高垃圾热值，滤出一部分渗滤液，进入垃圾贮坑的生活垃圾一般会在贮坑内停留 5~7 天时间，此过程贮坑内最大垃圾存放量约 21000t，贮坑内的生活垃圾在存放过程中会因生物降解而产生恶臭气体。

有机垃圾的生物降解分为四个阶段，即好氧阶段、厌氧阶段、厌氧甲烷不稳定阶段、厌氧甲烷稳定阶段。在好氧阶段和厌氧阶段主要产生大量的 CO_2、H_2O 和 H_2，在厌氧甲烷不稳定阶段甲烷浓度开始增加，到了厌氧甲烷稳定阶段，CH_4 产生量将占据主要比例。根据文献《城市生活垃圾填埋场恶臭污染及卫生防护距离的探讨》，杭州地区垃圾填埋场产生的恶臭气体中 CH_4、CO_2、H_2S、NH_3 等气体的体积比例分别占恶臭气体比例的 62.94%、20.81%、0.34%和 11.58%，该项目垃圾贮坑中所产生的恶臭气体组成拟参照该比例考虑。

由于垃圾产气量主要成分 CH_4、CO_2 中的碳均来源于垃圾有机中含碳，故垃圾产气量与其含碳存在着比例关系，对于垃圾贮坑中生活垃圾的产气量进行计算可参照单位质量垃圾理论最大产气量计算公式进行计算：

Gmax＝1000×KC/（12×22.4）

其中：C 为垃圾含碳率，%，根据《可研报告》提供的垃圾成分分析取平均值 15.63；K 为修正系数，取 3.6×10^{-3}；Gmax 为单位质量垃圾产气量，单位 Nm^3/kg。

按此公式可计算得该项目所接纳的城市生活垃圾的理论最大产气量为 Gmax＝$0.21m^3/kg$。

根据资料，大中城市生活垃圾产气周期为 5 年，考虑该项目垃圾最长在垃圾池中贮存约 7 天，其产气速率处于较小阶段。该项目产气速率按周期中的平均速率取值，由此估算该项目垃圾贮坑在堆放垃圾过程中产生的恶臭气体量约=21000×1000×0.2 1/（5×365×24 ）=$100.68m^3/h$。

根据恶臭气体产气量及 H_2S 与 NH_3 的含量情况，可估算出该项目垃圾贮坑内主要恶臭气体的产生源强如下：

H_2S 排放源强(Q_{H2S})= 100.68×0.34%×34/22.4=0.52kg/h。

NH_3 的排放源强(Q_{NH3})= 100.68×11.58%×17/22.4=8.85kg/h。

垃圾贮坑采用全密封设计，仅有在卸料作业卸料门打开时才可能发生恶臭泄漏，由于垃圾贮坑上部设有抽吸风机将贮坑内恶臭气体作为助燃空气引至焚烧炉内，使垃圾贮坑处于负压状态，而卸料门的面积较小，卸料作业时间也较短，因此卸料作业时可能发生的恶臭污染物泄漏量也很小，垃圾卸料高峰期的泄漏量可按 5%估算。这部分恶臭污染物从垃圾贮坑泄漏出来后进入卸料大厅，因卸料大厅出入口处均布置了气幕机，没有车辆进出扰动情况下，恶臭污染物扩散速度非常慢，而在垃圾卸料高峰期，随着车辆进出的频次提高，对卸料大厅的空气扰动加大，恶臭污染物易在车辆驶出卸料大厅时发生泄漏，按 20%的泄漏量估算。由此分析，即在卸料高峰期垃圾贮坑通过卸料大厅泄漏恶臭污染物源强约为 H_2S 0.0052kg/h、NH_3 0.089kg/h。

②实测浓度反推估算法

该方法主要是类比采取相同恶臭控制措施的在运行同类厂家的实测估算数据。广东某垃圾焚烧发电厂是国内首批 AAA 级垃圾焚烧厂之一，其垃圾贮坑的

恶臭控制同样采用的密闭负压的控制方式，根据其在 2012 年的实测数据，卸料大厅门外实测估算的恶臭污染物泄漏源强为 H_2S 1.28g/h、NH_3 19.63g/h。

考虑到恶臭污染物的泄漏主要是运输车辆进出大门及倾倒垃圾时造成的，因此其泄漏强度与物料车辆的运输密度有关，即与垃圾进厂里有关。类比实测厂家设计规模为 1500t/d，而该项目设计规模为 3000t/d，按进料量同比放大，估算该项目垃圾贮坑的恶臭污染物泄漏源强为 H_2S 0.0026kg/h、NH_3 0.039kg/h。

③恶臭污染物泄漏源强取值

综合上述两种恶臭泄漏源强的计算结果，本评价对垃圾贮坑恶臭污染物泄漏源强取值为 H_2S 0.0052kg/h、NH_3 0.089kg/h。

④非正常工况下恶臭排放源强分析

焚烧炉每年要定期进行检修，检修期间或意外停炉时间因炉膛从垃圾贮坑抽取的助燃风量较小，垃圾贮坑内可能无法保持负压状态而导致恶臭气体外逸。为保持垃圾贮坑内的负压环境，该项目在垃圾贮坑内设有备用通风装置，同时配套有活性炭除臭系统。当仪表监控到垃圾贮坑内的负压状态不能满足要求时，备用通风装置启动，将垃圾贮坑内的恶臭气体抽出，经活性炭除臭系统处理后排出。排气口高度约 25m，活性炭除臭装置对恶臭物质的设计去除效率>90%，经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求，具体见表 4.4-5。

表 4.4-5　垃圾贮坑恶臭污染物排放限值

序号	控制项目	排气筒高度(m)	排放量(kg/h)
1	氨	25	14
2	H_2S		0.90
3	臭气浓度		6000(无量纲)
标准	GB14554-93 表 1 的二级新建标准		

（3）渗滤液收集处理过程的恶臭污染源

污水处理站恶臭主要来源于因在缺氧环境中由于微生物分解有机物而产生的少量还原性恶臭气体。恶臭气体中成分较多，其中以 NH_3 和 H_2S 浓度最高，故本评价 H_2S、NH_3 作为具体评价因子。恶臭气体主要产生部位为曝气池、二沉池、污泥浓缩池、脱水机房等构筑物。

目前污水处理厂恶臭类物质源强的测算一般采用地面浓度反推法，通过对同类型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。参照宁波某绿色电力有限公司炉排炉工程数据，类比同类型污水处理厂的 H_2S、NH_3 浓度监测得出的单位面积排污系数见表 4.4-6。

表 4.4-6　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	H_2S（mg/s·m^2）	NH_3（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

结合该项目渗滤液处理站的初步平面布置情况，对该项目渗滤液处理站的恶臭产生源强估算如下，具体见表 4.4-7。

表 4.4-7　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（m^2）	H_2S		NH_3	
		mg/s	kg/h	mg/s	kg/h
处理池	1000	1.20	0.0043	20	0.072
污泥池、污泥浓缩池和污泥脱水工房	200	1.42	0.0051	100	0.36
合计	/	2.62	0.0094	120	0.432

为控制渗滤液处理站的恶臭气体，该项目设计对渗滤液处理站的主要恶臭产生单元及污泥池均采用加盖密封处理，并将各池内废气由风机抽出送往焚烧炉作为助燃空气。类比同类生活垃圾焚烧厂实际运营经验，经上述措施控制后渗滤液处理站产生的恶臭气体收集率大于 90%，由此估算该项目渗滤液处理站恶臭气体无组织排放源约为 H_2S 0.00094kg/h、$NH_3$0.043kg/h。

4.4.2.3 氨排放源分析

（1）有组织排放源

该项目烟气处理系统配套有 SNCR 系统和 SCR 系统，均采用 25%的氨水溶液作为脱硝还原剂，在脱硝反应过程中会产生部分逃逸氨气。根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》（HJ 563－2010），脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 8mg/m^3 以下；而根据《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ 562－2010），脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 2.5mg/m^3 以下。

根据该项目烟气处理设施工艺流程，SNCR 系统喷入氨的环节在炉膛内，其逃逸的氨进入烟气中后会与烟气中的酸性气体等发生反应，经过脱酸喷雾塔和布袋除尘器后氨残余量极小；而 SCR 系统喷入氨的环节在布袋除尘器后，此时烟气中的酸性气体浓度已较低，氨去除率会较低。根据此实际情况，从保守角度考虑，该项目从烟囱排放的氨浓度按 2.5mg/m^3 考虑，即排放量为 1.65kg/h。

（2）无组织排放源

该项目设计采用 25%的氨水作为脱硝系统的还原剂，用量为 3168t/a。氨水通过外购由槽罐车运输至厂区后临时储存在主厂房脱硝还原剂制备间的 2 个 50m^3 的氨水储罐里。在氨水装卸中，可能会存在氨的无组织逸散情况。类比石化企业氨水罐使用过程中氨的逸散情况，氨无组织逸散量可按使用量的万分之一估算，由此估算该项目氨无组织逸散量为 0.075t/a。按 8000h/a 的工作时间考虑，氨无组织逸散量为 0.094kg/h。

4.4.3 水污染源分析

（1）废水来源及处理情况

根据《项目可研》，该项目运营过程中产生的废污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水（车间、道路冲洗）、洗烟废水（脱酸废水）、生活污水，以及雨季的初期雨水等，各类废污水来源、成分及拟采取的处理措施情况具体见表 4.4-8：

表 4.4-8　项目主要废污水来源、成分及拟采取的处理措施一览表

污水类别	污水来源	产生量(m^3/d)	主要水污染物含量	处理措施
垃圾渗滤液	垃圾渗滤液(含垃圾卸料厅冲洗废水)	900 (雨季) 450 (非雨季)	COD_{Cr}=65000 mg/L BOD_5=32000 mg/L NH_3-N=2000 mg/L TN=2200 mg/L	渗滤液处理系统处理，出水回用
冲洗废水	车间冲洗、垃圾运输道路冲洗	189	COD_{Cr}=500 mg/L BOD_5=250 mg/L NH_3-N=100mg/L TN=130 mg/L	
生活污水	员工生活排放	17.74	COD_{Cr}=300 mg/L BOD_5=150 mg/L NH_3-N=30mg/L	
洗烟废水	湿法脱酸系统	390.19	含浓度较高的食盐、芒硝等盐类，还含有部分重金属	工业废水处理系统+渗滤液处理系统的膜处理工艺，出水回用
初期雨水	厂内垃圾运输道路、主厂房和垃圾渗滤液处理站区域	雨季最大 998.5	COD_{Cr}=500 mg/L BOD_5=250 mg/L NH_3-N=100mg/L TN=130 mg/L	初雨水池临时储存，分段泵入渗滤液处理系统处理，出水回用
浓水	化水处理站	254.4	高盐分浓缩废水	大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉处置
	渗滤液处理系统	364.05(雨季) 251.56(非雨季)		

注：渗滤液产生量类比杭州市现有垃圾焚烧厂的统计数据，其中雨季按进炉垃圾量 30%考虑，非雨季按进炉垃圾量 15%考虑。

（2）外排水

该项目生产过程中的排水包括垃圾贮坑渗滤液，垃圾运输道路及卸料大厅冲洗废水，车间冲洗废水，锅炉排水、湿法脱酸系统的洗烟废水和员工生活污水等。该项目在厂内设置渗滤液处理系统和工业废水处理系统，并配有完善的废污水收集管网，将渗滤液、冲洗废水、生活污水等收集进入渗滤液处理系统进行处理达标回用，洗烟废水收集进入工业废水处理系统处理后再进入渗滤液处理系统的膜处理系统处理达标回用，锅炉排水直接进入循环冷却水补水系统。回用水水质满足《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，回用于循环冷却水系统补水。而对于化水处理站膜系统及渗滤液处理系统膜系统产生的浓水，大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉焚烧处理。该项目正常情况下不会有废污水对外排放。

该项目循环冷却系统因循环水量较大，为降低循环水中的盐分，需排放部分清净下水。这部分排放的清净下水，有部分回用于湿法脱酸系统用水、冲洗用水、炉渣冷却用水和飞灰加湿、固化用水，其余部分约 926.74t/d 将通过专用管道排至中泰工业园的市政污水管网，最终进入余杭污水处理厂。该项目清净下水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，其中 COD_{Cr} 50mg/L、NH_3-N 5(8)mg/L，按此估算水污染物排放量为 COD_{Cr} 16.91t/a、NH_3-N 2.20t/a (按均值考虑)。

4.4.4 固体废物污染源分析

该项目运营期固体废物产生情况及属性判定具体见表 4.4-9~表 4.4-11：

表 4.4-9 固体废物产生情况一览表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量（t/a）
1	炉渣	焚烧炉	固态	SiO_2、$CaAl_2Si_2O_8$ 和 Al_2SiO_5	21.4 万
2	飞灰	烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部的沉降的底灰	固态	灰、重金属、二噁英、$CaSO_3$、$CaSO_4$、$Ca(OH)_2$	2.19 万
3	生活垃圾	办公生活区	固态		40.15
4	废水处理设施污泥	污水处理站	固态	有机残片、无机颗粒、胶体、重金属、	1.66 万
5	备用除臭系统废活性炭	垃圾贮坑、渗滤液处理站	固态	TVOC	38（按每年更换一次考虑）
6	SCR 系统废催化剂	烟气处理系统	固态	TiO_2、V_2O_5	30

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	产生量（t/a）
7	除尘系统废布袋	布袋除尘器	固态	灰、重金属、二噁英、$CaSO_3$、$CaSO_4$、$Ca(OH)_2$	7.2t/4 年

表 4.4-10　固体废物属性判定表

序号	名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于固体废物	判定依据
1	炉渣	焚烧炉	固态	SiO_2、$CaAl_2Si_2O_8$ 和 Al_2SiO_5	是	R11/Q1
2	飞灰	烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部的沉降的底灰	固态	灰、重金属、二噁英、$CaSO_3$、$CaSO_4$、$Ca(OH)_2$	是	R11/Q1
3	生活垃圾	办公生活区	固态		是	R11/Q1
4	废水处理设施污泥	污水处理站	固态	有机残片、无机颗粒、胶体、重金属、	是	R11/Q1
5	备用除臭系统废活性炭	垃圾贮坑、渗滤液处理站	固态	碳粉、挥发性有机化合物	是	R11/Q1
6	SCR 系统废催化剂	烟气处理系统	固态	TIO_2、V_2O_5	是	R11/Q1
7	除尘系统废布袋	布袋除尘器	固态	灰、重金属、二噁英、$CaSO_3$、$CaSO_4$、$Ca(OH)_2$	是	R11/Q1

表 4.4-11　危险废物属性判定表

序号	固体废物名称	产生工序	是否属于危险废物	废物代码
1	飞灰	布袋除尘器	是	HW18 (802-002-18)
2	SCR 系统废催化剂	烟气处理系统	是	HW19
3	除尘系统废布袋	布袋除尘器	是	HW18 (802-002-18)

对于污泥和除臭系统废活性炭，建议在项目试运营期对其进行危险特性鉴别后，再根据具体鉴别结果落实其处置去向，具体建议如下：

表 4.4-12　性质待定固体废物危险特性鉴别及处置去向建议一览表

序号	固体废物	潜在危险特性	建议鉴别采用标准	处置去向
1	废水处理设施污泥	重金属	GB5085.3-2007（重金属）	试运营期进行性质鉴别，如鉴别结果为一般固体废物，可采取回炉焚烧处置；如鉴别结果为危险废物，需委托有资质的单位进行处置，并落实好危险废物转移联单制度。
2	备用除臭系统废活性炭	挥发性有机化合物	GB5085.3-2007（挥发性有机化合物）	

综合上述分析，对该项目的废物产生情况及最终处置措施及去向汇总如下：

表 4.4-13　固体废物产生情况及处置措施一览表

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	炉渣	一般固废	21.4 万	外委资源化综合利用
2	飞灰	危险废物(802-002-18)	2.19 万（稳定化处理后 3.0 万）	稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的要求后，运送至生活垃圾卫生填埋场进行专区填埋处置
3	生活垃圾	一般固废	40.15	回炉焚烧处置
4	废水处理设施污泥	待分析鉴定	1.66 万	试运营期进行鉴别，如鉴别结果为一般固体废物，可采取回炉焚烧处置；如鉴别结果为危险废物，需委托有资质的单位进行处置，并落实好危险废物转移联单制度。
5	备用除臭系统废活性炭	待分析鉴定	38	
6	SCR 系统废催化剂	危险废物(HW49)	30	委托有资质单位再生利用，落实危险废物转移联单制度。
7	除尘系统废布袋	危险废物(802-002-18)	7.2t/4 年	委托有资质单位回收处置，落实危险废物转移联单制度。

4.4.5 噪声污染源分析

该项目营运过程中各种设施设备的运作会产生噪声，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。该项目主要噪声源强、设计采取的噪声防治措施以及采取措施后的源强情况具体见表 4.4-14。

表 4.4-14　该项目主要噪声源及治理措施一览表

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

4.4.6 主要污染物产生量汇总

综合前面对该项目运营期的污染源产排情况分析，对该项目运营期的主要污染物产生量及排放量汇总分析如下，具体见表 4.4-15。

表 4.4-15　该项目运营期污染物产排情况一览表

污染物种类		产生量	外环境排放量
废气	烟气量（万 Nm^3/a）	528000	528000
	烟尘（t/a）	26400.00	52.80
	SO_2（t/a）	1584.00	264.00
	NOx（t/a）	2006.40	396.00
	HCl（t/a）	4224.00	52.80
	Hg（t/a）	1.06	0.11
	Cd+Tl（t/a）	3.17	0.16
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni（t/a）	26.40	2.64
	二噁英（gTEQ/a）	26.40	0.42
废污水	产生量（万 m^3/a）	46.43	0
	COD_{Cr}（t/a）	16050.84	0
	氨氮（t/a）	499.85	0
清净下水	产生量（万 m^3/a）	68.38	33.82
	COD_{Cr}（t/a）	34.19	16.91
	氨氮（t/a）	4.44	2.20
固体废物	炉渣（万 t/a）	21.4	0
	稳定化飞灰（万 t/a）	3.0	0
	污泥（万 t/a）	1.66	0
	生活垃圾（t/a）	40.15	0
	废活性炭（t/a）	38	0
	废催化剂（t/a）	30	0
	废布袋（t/4a）	7.3	0

4.5 施工期污染源分析

（1）水土流失

施工过程中需要挖土方，因此导致土壤暴露在雨、风和其他干扰之中，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。

水土流失的出现，一方面在雨季可能会随地表径流排入附近沟渠，对下游水体产生影响；另一方面在旱季将会是造成扬尘的一个重要原因。

为控制施工过程的水土流失，该项目已委托编制了水土保持方案报告书，施

工期将严格落实施工场地的水土保持方案，确保将可能产生的水土流失量降至最低。

（2）水污染源

施工生产活动会产生一定量的生产废水，施工人员及施工营地会产生少量的生活污水。

为确保施工过程的生产废水及生活污水不会对下游水体造成影响，该项目将在招标过程中明确要求施工单位需配套污水处理措施，将施工废水及生活污水进行处理后回用，保证不外排，同时将该内容作为施工期环境监理的一项重点监理工作。

（3）大气污染源

建设期扬尘的产生主要来自场地的平整、填土的运输和压实，工地的风蚀、基础挖掘等环节，汽车在未铺砌的路面和场地上行驶也将产生较大的扬尘。此外，汽车运输排放的尾气中也有 CO、NO_2、TSP 等污染物质。

为尽可能控制施工期的扬尘影响，该项目将在招标过程中明确要求施工单位落实施工期的洒水抑尘工作，并在施工期环境监理中进行施工场地的扬尘监测工作，确保施工场界扬尘浓度达标。

（4）施工期固体废物

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。

（5）施工期噪声

根据该项目的工程建设内容，施工过程中可能使用的主要机械设备及其噪声源强情况见表 4.5-1。

表 4.5-1　主要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

序号	机械类型	声源特点	噪声值（5 米处）
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 环境现状调查与评价

5.1 地理位置

杭州位于中国东南沿海北部，坐标为东经 118°21′—120°30′，北纬 29°11′—30°33′，东临杭州湾，南与绍兴相接，西南与衢州相接，北与湖州、嘉兴两市毗邻，西南与安徽省黄山市交界，西北与安徽省宣城交接。杭州地处长江三角洲南沿和钱塘江流域，地形复杂多样。杭州市西部属浙西丘陵区，主干山脉有天目山等。东部属浙北平原，地势低平，河网密布。具有典型的“江南水乡”特征。

余杭区位于杭嘉湖平原南端，西依天目山，南濒钱塘江，是长江三角洲的圆心地。地理坐标为东经 119°40′～120°23′，北纬 30°09′～30°34′，东西长约 63km，南北宽约 30km，总面积 1228.23km^2。余杭区东、北、西三面呈弧形拱卫杭州主城，东邻海宁市，东北与桐乡市交界，北连湖州市德清县，西北与湖州市安吉县接壤，西接临安市，西南与富阳市毗连。余杭区于 2001 年撤市设区，属于杭州“一主三副六组团”的副城之一，是连接上海的东大门。

临安市位于浙江省西北部，地处浙江省西北部天目山区，东邻杭州市余杭区，南连富阳市和桐庐县、淳安县，西接安徽省歙县，北界安吉县及安徽省绩溪县、宁国市。

该项目选址位于余杭区与临安市交界的 •中泰乡南峰村九峰石矿内，东、南、西三面环山，厂区北面通过一条乡道与 1.6 公里外的 S02 省道相连。项目选址地理位置见附图 2。

5.2 自然环境

5.2.1 地形地貌

余杭区跨越钱塘江和浙北杭嘉湖平原两个地层分区，宏观构造特征大体可分为西部山地丘陵区和东部平原区，地势由西北向东南倾斜，大致以东苕溪一带为界。区境西北与西南属天目山东麓和千里岗山脉之余脉。山体顺南、中、北 3 条苕溪谷底两侧呈马蹄形展布，海拔 1000m 以上山峰有窑头山（1095m）、红桃山（1029m）。因苕溪而成的河谷平原分布在苕溪谷口，东北部为水网平原，主要分布在京杭大运河流域，平畴一片，塘漾棋布，是闻名的杭嘉湖水乡平原。东南部为滩涂平原，分布于星桥周杨村至亭趾一线以南，地势略高亢平坦、土层深厚，

是境内重要经济作物区。平原面积 8.62 万公顷，占全区面积的 61.48%。

临安市境内地势自西北向东南倾斜，市境北、西、南三面环山，形成一个东南向的马蹄形屏障。西北多崇山峻岭，深沟幽谷；东南为丘陵宽谷，地势平坦，全境地貌以中低山丘陵为主。西北、西南部山区平均海拔在 1000 米以上，东部河谷平原海拔在 50 米以下；西部清凉峰海拔 1787 米，东部石泉海拔仅 9 米，东西海拔相差 1770 余米，为浙江省罕见。境内低山丘陵与河谷盆地相间排列，交错分布，大致可分为中山——深谷、低山丘陵——宽谷和河谷平原三种地貌形态，中山（海拔高度 1000 米以上）面积占 5.4%，中低山（海拔高度 800 米～1000 米）占 8.8%，低山（500 米～800 米）占 18.3%，丘陵岗地（100 米～500 米）占 57.4%，河谷平原（100 米以下）占 10.4%。

该项目选址位于余杭区与临安市交界附近的九峰石矿内，厂址周边以丘陵山地为主。场区四周山峰环绕，场地现状为矿坑，局部矿渣回填，现状地形总体相对开阔，呈现北低南高阶梯状地势，每个阶梯基本被人工平整为平台，一条水泥道路由北往南贯穿整个场地。现状地形（东西）剖面形成“凹”字型。地形高差较大，坡脚标高约 38.0～76.0m，第一斜坡带坡顶标高约 90.0～240.0m，四周山体高差约 50.0～200.0m，自然斜坡坡度约 20～40°，表层植被较发育，多为乔木、灌木及经济农作物。

5.2.2 气候特征

余杭地处中热带季风区北缘和北亚热带季风区南缘。冬夏季长春秋短，温暖湿润，四季分明，光照充足，雨量充沛。年平均气温 15.3~16.2℃，年平均降水量 1150~1550mm，降水量等值线与山脉走向和地形等高线走向基本一致，并自东向西南随地势升高而递增。因境内地形不同，小气候差异明显，春、冬、夏季风交替，冷暖空气活动频繁，春雨连绵，风向多变，天气变化较大。气候特征为气温适中，事宜双、三熟制。雨热同季，有利于叶茎类作物和瓜果生产。

临安地处浙江省西北部、中亚热带季风气候区南缘，属季风型气候，温暖湿润，光照充足，雨量充沛，四季分明。年均降水量 1613.9 毫米，降水日 158 天，无霜期年平均为 237 天，受台风、寒潮和冰雹等灾害性天气影响。受地貌影响（境内以丘陵山地为主，且地势自西向东南倾斜），当地立体气候明显，从海拔不足 50 米的锦城至 1500 米的天目山顶，年平均气温由 16℃降至 9℃，年温差 7℃，横跨亚热带和温带两个气候带。

5.2.3 水文水系

评价区域主要水系为南苕溪。南苕溪为东苕溪主源，属长江水系，发源于太湖源镇临目马尖岗，主峰海拔 1271.4 米，全长 63 公里，流域面积 720 平方公里，比降 12.3‰；其中临安境内段长 55 公里，流域面积 620.8 平方公里，青山水库水文站实测多年平均流量 14.5 立方米每秒。

5.2.4 区域地质条件

余杭区地质构造位于新华夏系第二隆起带的钱塘台拗区的东北端，其基地构造总体呈北东向展布。印支期造成以古生界地层褶皱为主，同时伴随一系类的北东、北西向断层，奠定区内构造基础，燕山期以断块构造活动占主导地位，且伴有火山活动，构造线仍呈北东或北北东向。区内出露的前第四系地层由震旦系、寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、侏罗系及白垩系等，分布面积 497.2km^2。第四纪以来，由于古气候、海平面的强烈变化，以及新构造运动的影响，其沉积物成因类型复杂，厚度变化大，总体由西南向北东厚度递减。晚更新世晚期及全新世发生海侵，堆积相应的海侵层。

临安市属江南地层区中江山至临安地层分区，境内地层自元古界震旦纪至新生界第四系，除中生界三叠系和新生界第三系缺失外，均有发育；区域构造属扬子准地台钱塘台褶带。在漫长的地质年代中，受印支运动和燕山运动的作用，构成境内地形地貌的多样性和奇特性。

场区初勘资料表明近场区区域断裂中主要有三组构造断裂：马金--乌镇断裂、孝丰－三门湾断裂及昌化--普陀大断裂。深大断裂晚近期活动微弱，对研究区影响小。区域新构造运动不明显，研究区及周边地区近代地震皆为微震，震级均在 4 级以下。近场区构造活动微弱，地震震级小，强度弱，频度低。根据中华人民共和国国家标准 1：400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001），工程区 50 年超越概率 10％的地震动峰值加速度为 0.05g，相对于地震基本烈度为Ⅵ度，属区域地壳稳定区。

5.2.5 区域水文地质特征

根据地下水赋存条件、水动力特征、将区内地下水分为第四系松散岩类孔隙水、岩溶水、基岩裂隙水三大类。

第四系松散岩类孔隙水：东部冲海积平原区主要为冲海积、冲湖积、湖沼积

潜水含水层，透水性差、水质复杂；西部条带状小型河谷平原分布有渗透性强、水质好的全新统冲积砾石、砂砾石孔隙潜水含水层，可作为小型集中供水水源地，但也易受污染；西部山区山麓地带中分布上更新统洪坡积、坡洪积碎砾石含粘性土孔隙潜水含水层，并向平原区延伸转化为承压水，构成古河道弱透水边界，含水层厚度变化大，水量贫乏~极贫乏。东部平原区存在深部孔隙承压水，主要是上更新统下组冲积含水层。

岩溶水：主要分布西部山区闲林一带，平原区仅零星分布与超山、佛日坞等地。主要由石炭系中上统碳酸盐岩组成，或由震旦系上统、寒武系中上统、奥陶系中下统碳酸盐岩夹碎屑岩组成。（1）闲林、五常一线由寒武系、奥陶系碳酸盐岩夹碎屑岩组成，上覆第四系厚度 15~25m，水化学类型 HCO_3—Ca 型，单井涌水量（以降深 20m 计，下同）100~1000m^3/d；（2）超山东南侧则由石炭系碳酸盐岩和寒武系碳酸盐岩夹碎屑岩组成，面积约 4km^2，上覆第四系厚度 11~17m，单井涌水量 200~1600m^3/d；（3）佛日坞一带由石炭系碳酸盐岩组成，面积约 0.4 km^2，呈长条状掩伏于第四系下，第四系厚 5~7m，沟口增至 10~26m，水化学类型为 HCO_3—Ca 型，单井涌水量 800~1700m^3/d。

基岩裂隙水：主要分布于西部山区，由震旦系下统、奥陶系、志留系及泥盆系上统、石炭系下统碎屑岩类构成层状构造裂隙水，前者常见泉流量<0.1L/s，单井涌水量<100 m^3/d，水量极贫乏；后者常见泉流量为 0.1~1.0L/s，且在地貌及构造有利部位形成注水构造。如邱山，单井涌水量可达 200~500m^3/d。水化学类型为 HCO_3—Ca.（Mg）型。由侏罗系上统火山岩类构成块状构造裂隙水及燕山期侵入岩类构成风化带网状裂隙水，前者常见泉流量<0.1L/s，后者 0.1~1.0L/s，水流贫乏。

余杭区西南部山区是整个余杭区地下水系统的补给区，补给条件好。孔隙潜水（含平原区孔隙潜水）、岩溶水、基岩裂隙水均接受大气降水及部分地表水的补给，且在局部地段为各类地下水和地表水间相互转化或补给，其中覆盖区岩溶水具承压性，径流迟滞，补给条件相对较差；石英砂岩分布区基岩裂隙发育，地下水补给区超过流域地形分水岭，可通过断层或其他途径获得域外补给。东部平原区深部孔隙承压水，补给条件差，迳流方向大致由西南向北东，是一个难以获得现代水补给的封闭系统。

5.2.6 植被和土壤

余杭区土壤种类有红壤、黄壤、岩性土、潮土和水稻土等 5 个土类、12 个土属、79 个土种。工程区土壤以红壤为主。

据资料显示，区域森林植被属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，为浙皖山丘青冈苦槠林栽培植被区，自然植被有常绿落叶林、常绿落叶阔叶混交林、针阔叶混交林、针叶林、竹林、灌草等 6 个类型。野生植物主要有毛竹、早竹、浙江刚竹、浙江淡竹、鹅掌楸、杜仲、凹叶厚朴等树种 600 种，分属 77 科，人工栽培的作物中，粮油、经济作物品种分别超过 100 种，蔬菜有 30 类、120 种左右。

经实地踏勘，工程所在区域土地利用类型主要为工业用地等，目前项目区东北侧范围内保留有部分山体，原始斜坡上植被茂密，除乔木外，灌－藤－草植物齐全，主要有杉树、毛竹及其它草本植物等，工程区林草覆盖度约 25%。

5.3 社会环境

5.3.1 余杭区

（1）行政区划 及人口

余杭区于 2001 年撤市设区，下辖 14 个街道、6 个镇，包括临平街道、南苑街道、东湖街道、星桥街道、五常街道；乔司街道、崇贤街道、余杭街道、闲林街道、仓前街道、良渚街道、运河街道、仁和街道、中泰街道、塘栖镇、瓶窑镇、鸬鸟镇、黄湖镇、百丈镇和径山镇。

2013 年末，全区户籍人口 90.33 万人，比上年末增加 1.29 万人，其中女性人口 46.14 万人；非农人口 51.74 万人，比上年末增加 2.42 万人，非农人口占总人口的比重为 57.3%，较上年末提升了 1.9 个百分点。年末总户数 24.79 万户，比上年末增加 0.25 万户。全年出生人口 10038 人，死亡人口 5305 人，人口出生率和自然增长率分别为 10.34‰和 4.42‰，户籍出生婴儿性别比为 104.34。

（2）社会综合

2013 年全区实现生产总值（GDP）934.41 亿元，按可比价计算（下同），同比增长 10.2%，增幅高于全国（7.7%）、全省（8.2%）、全市（8.0%）平均水平。按户籍人口计算，全区人均 GDP 为 104188 元，增长 8.6%。按当年平均汇率计算，达到 16824 美元。

从 GDP 构成看，第一产业实现增加值 46.86 亿元，下降 2.8%；第二产业实

现增加值 435.40 亿元，增长 6.4%；第三产业实现增加值 452.15 亿元，增长 16.2%。

全年完成财政总收入 200.10 亿元，增长 19.8%；地方公共财政预算收入 126.10 亿元，增长 20.5%。

（3）工业

2013 年实现工业总产值 2046.49 亿元，增长 4.0%；全部工业增加值 389.12 亿元，增长 6.6%。截至年末，规模以上工业企业达到 1118 家，实现产值 1463.20 亿元，增长 4.7%；销售产值 1433.92 亿元，增长 5.7%；增加值 268.98 亿元，增长 8.0%。 全区规模企业实现主营业务收入 1428.91 亿元，增长 5.4%；利税总额 111.42 亿元，增长 3.8%，其中利润总额 63.90 亿元，增长 1.1%。全年规模以上工业企业产销率达 98.0%。

（4）农业

2013 年实现农业总产值 71.96 亿元，下降 1.4%。农林牧渔“两增两降”，种植业 37.69 亿元，增长 3.7%；林业 6.64 亿元，增长 2.3%；牧业 9.55 亿元，下降 2.1%；渔业 14.43 亿元，下降 13.6%。全年农作物总播种面积 92.22 万亩，下降 2.9%，其中粮食作物为 39.46 万亩，粮食总产量 18.45 万吨；蔬菜面积 33.68 万亩，总产量 51.74 万吨；水果总产量 9.01 万吨（包括果用瓜），比上年减少 1.0 万吨。实现水产品产量 6.17 万吨，下降 5.7%。生猪存栏 8.76 万头，出栏 27.39 万头，分别下降 31.2%、2.0%；羊存栏 4.47 万只，出栏 5.01 万只，分别下降 0.7%、2.0%；家禽存栏 160.59 万只，下降 48.8%，出栏 1173.57 万只，增长 1.4%。

（5）环境保护

2013 年全区水环境质量保持稳定，5 个市控以上断面达标率为 60%，与 2012 年持平。2013 年，临平、瓶窑、径山、余杭自来水厂取水口水质达标率均为 100%。按《环境空气质量标准》GB3095-2012 计，全年临平城区环境空气质量达标率为 42.2%。与上年相比，二氧化硫年平均浓度下降 2.9%，二氧化氮年平均浓度上升 27.5%，PM_{10} 年平均浓度上升 22.1%。临平城区降水 pH 年均值为 4.14，酸雨发生率为 76.6%，较上年下降 7.6 个百分点。全区城市区域环境噪声 56.5 分贝，比 2012 年下降 1.3 分贝，达到 2 类区标准 60 分贝要求；道路交通噪声 69.3 分贝，比 2012 年下降 0.2 分贝，达到 70 分贝控制要求。

5.3.2 临安市

（1）行政区划 及人口

临安市系原临安、於潜、昌化三县合并。1996 年临安撤县建市，现辖 5 个街道 13 个乡镇 298 个行政村。

2013 年末，全市年末户籍人口 52.70 万人，比上年末增加 1040 人；其中男性人口 26.29 万人，女性人口 26.41 万人，男女性别比为 99.51（以女性为 100），非农业人口 11.11 万人，农业人口 41.59 万人。全市人口出生率 8.26‰，死亡率 6.30‰，自然增长率 1.97‰。

（2）社会综合

2013 年全市实现生产总值 409.23 亿元，按可比价格计算，比上年增长 9.0%。其中第一产业增加值 35.58 亿元，第二产业增加值 225.42 亿元，第三产业增加值 148.23 亿元，分别增长 3.0%、7.6%和 13.0%。全市按户籍人口计算人均 GDP 为 77725 元（按年平均汇率折算为 12551 美元）。三次产业结构由上年的 8.8:57.3:33.9 调整为 8.7:55.1:36.2。

全年完成财政总收入 48.64 亿元，比上年增长 10.1%，地方财政收入 26.12 亿元，比上年增长 10.4%。其中税收收入 24.99 亿元，增长 9.0%，非税收入 1.13 亿元，增长 51.5%。全年地方财政支出 41.82 亿元，比上年增长 15.2%。

（3）工业

2013 年全市新增年主营业务收入 2000 万元以上的规模以上工业企业 5 家，达到 555 家，实现总产值 652.6 亿元，比上年增长 2.8%；实现销售产值 644.8 亿元，比上年增长 3.2%。全年实现规模工业新产品产值 219.9 亿元，增长 25.5%，新产品产值率达到 33.7%，规模工业高新技术产业销售产值达 369 亿元，增长 5.6%，占规模工业销售产值比重 57.2%，新产品产值率和高新占比均居杭州七县（市、区）首位。

（4）农业

2013 年全年完成农业总产值 51.54 亿元，比上年增长 6.0%。其中：农业种植业产值 18.13 亿元，增长 9.5%；林业产值 21.36 亿元，增长 2.7%；牧业产值 10.36 亿元，增长 6.5%；渔业产值 0.92 亿元，增长 10.0%；农业服务业产值 0.77 亿元，增长 9.0%。

（5）环境保护

2013 年成立了市生态文明先行区建设工作领导小组和专委会，制定实施《临安市生态文明先行区建设三年行动计划》、《2013 年度临安市生态文明先行区建

设实施方案》，生态文明先行区建设成效初显。开展“清水治污”专项行动，完成城区及集镇污水管网建设 64.53 公里。成功创建省级绿色社区 1 个、杭州市级绿色学校 6 所。污染减排工作稳步推进，加强工程建设促减排和专项整治促减排，积极淘汰落后促减排，淘汰关停重污染企业 52 家，完成重点污染企业清洁生产审核 42 家。环境监管力度持续加大，积极稳妥处置环境突发事件，不断强化环境监测，共检查企业 4319 家次，其中立案查处 79 家。严格准入制度，共计否决高污染、高能耗项目 39 个，通过环保“三同时”验收建设项目 565 个。

（6）文物保护

根据现场调查，该项目评价范围内位于临安市青山湖街道宫里村宫里村有一县级文物单位——洞霄宫遗址，距离该项目选址西侧约 900m 远。

汉武帝元封三年（前 108），始建宫坛于大涤洞前，以作祈福之所；唐高宗弘道元年（683），敕本山道士潘先生于其地建天柱观，中宗朝赐观庄一所，塑天尊、真人、龙虎二君；乾宁二年（895），钱鏐与道士闾丘方远相度地势，进行重建；宋大中祥符五年（1012），改天柱观为洞霄宫，天圣四年(1026)，诏道院详定天下名山洞府共 20 处，洞霄宫大涤洞为第五，后毁于兵火；宋高宗南渡，绍兴二十五年（1155）重建，至时洞霄宫规模宏大，达到鼎盛，曾作为皇帝行宫，南宋孝宗、宁宗、理宗、度宗先后驻跸。规模大体为：“宫门之外，有汉武帝宫坛，许远游升天坛，虚皇坛，有祠山大帝祠，有叶天师（法善）讲堂，闾丘先生玄同草堂。门以内，有寿星堂。有三清殿、璇玑殿、佑圣殿，有龙王祠、福地真官祠、钱武肃王祠，有昊天阁、有郭真君祠、朱法师、闾丘先生祠，有讲演堂，有上清、精思、南陵三道院。”元至正(1341～1370)年间兵毁，明洪武（1368～1398）初年重建。清乾隆辛未年(1751)以后，殿宇渐圮废，至民国中期，仅存遗址。

现遗址内尚存会仙桥、元同桥、大涤洞，尚可辨原放生池和大殿、三贤祠等建筑遗迹，断壁残垣间散落部分碑石。

2006 年 4 月 15 日，临安市文化广电新闻出版局公布洞霄宫遗址为文物保护点。

5.4 项目周边污染源调查

根据监测同期的现场调查，该项目评价范围内主要的污染源类型包括如下几方面：

（1）工矿企业污染源

项目选址区原有一个沥青拌和厂，在监测期间仍处于运行状态，在确定该项目选址后已要求实施关停，当地相关部门正在落实相关工作。

项目选址周边有较多的采石矿场和石料加工场点，在监测期间仍有较多场点在作业。根据《余杭区大气污染防治行动计划（2014-2017）》、《2014 年余杭区大气污染防治实施计划》，今年开始分批落实中泰地区采石矿场和石料加工场点的关停，至 2014 年底已关停了数十家采石矿场和石料加工场点。

（2）农业面源

项目选址区周边以丘陵地貌为主，在山谷平地有一定数量的耕地，种植瓜果蔬菜等农作物，另在靠近村庄的山坡地零散分布有茶叶、竹笋、苗圃等经济作物。

在农业生产季节，农作物耕地施用农家肥或化肥，易产生氨等农业面源污染。

5.5 环境质量现状评价

本评价利用建设单位委托浙江省环境监测中心于 2014 年在该项目评价范围内进行的现场监测数据对评价区环境质量现状进行分析评价，具体监测布点见附图 11，监测数据分析如下：

5.5.1 环境空气质量现状调查与评价

（1）监测项目

常规项目：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}；

特征项目：NH_3、H_2S、HCl、汞、镉、铅、二噁英。

（2）监测布点

具体监测点位设置说明见表 5.5-1。

表 5.5-1　　监测点位设置情况一览表

点位	名称	方位	监测内容
1#	南峰村 1	SW	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S、镉、汞、铅、HCl
2#	中桥村 1	SE	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S、镉、汞、铅、HCl、二噁英
3#	中桥村 2	SE	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S、镉、汞、铅、HCl
4#	南峰村 2	W	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S、镉、汞、铅、HCl、二噁英

点位	名称	方位	监测内容
5#	洞宵宫村	SW	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S、镉、汞、铅、HCl
6#	南湖村	NE	SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S、镉、汞、铅、HCl
7#	白云村	S	SO_2、NO_2、PM_{10}
8#	南峰村 3	N	SO_2、NO_2、PM_{10}

（3）监测时间及频次

监测时间：2014 年 3 月 16 日~-3 月 24 日，此外氨于 2014 年 10 月 25 日~11 月 4 日进行了同点位的复测。

SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、NH_3、H_2S 连续测七天，HCl、汞、镉、铅连续测七天。其中 SO_2、NO_2 小时均值和 NH_3、H_2S、HCl 每天监测 4 次(取当地时间 02、08、14、20)，每次采样时间不少于 45 分钟。TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2 日均值采用自动连续采样仪，SO_2、NO_2 每天采样不少于 20 小时；TSP、PM_{10} 每天采样不少于 24 小时。

汞、镉、铅：测日均值，每天采样不少于 12 小时。

监测时记录采样时的气候、温度、风速、风向等气象参数。

（4）监测方法

按国家有关标准和国家环境保护部颁布的《空气和废气监测分析方法》有关规定执行。质量保证措施按《浙江省环境监测质量保证技术规定》执行。具体见表 5.5-2。

表 5.5-2　　环境空气样品性状、检测方法依据

项目	样品性状	检测方法依据
SO_2	吸收液采集	环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009
NO_2	吸收液采集	环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ 479-2009
TSP	滤膜采集	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T 15432-1995
PM_{10}	滤膜采集	环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 测定 重量法 HJ 618-2011
氨	吸收液采集	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009
硫化氢	吸收液采集	亚甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2007 年)
氯化氢	吸收液采集	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法(暂行) HJ 549-2009

项目	样品性状	检测方法依据
汞	吸收液采集	冷原子荧光光度法 《水和废水监测分析方法》(第三版)国家环保总局(1998 年)
镉	滤膜采集	原子吸收分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局(2007 年)
铅	滤膜采集	环境空气 铅的测定火焰原子吸收分光光度 GB/T 15264-1994
二噁英	PUF+滤膜采集	环境空气和废气 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法 HJ77.2-2008

（5）监测期间气象条件

监测期间气象条件见表 5.5-3。

表 5.5-3 气象参数

日期	时间	风向	风速(m/s)	气温(℃)	气压(kPa)	天气状况
3 月 16 日	8:00	南风	0.6	20	101.7	晴
	14:00	南风	0.4	27	101.8	晴
	20:00	静风	/	18	101.6	晴
3 月 17 日	2:00	南风	0.5	15	101.6	晴
	8:00	南风	1	22	101.6	晴
	14:00	南风	0.6	28	101.7	晴
	20:00	南风	0.5	16	101.6	晴
3 月 18 日	2:00	南风	0.6	14	101.6	晴
	8:00	东南风	0.6	20	101.7	晴
	14:00	东南风	0.8	28	101.7	晴
	20:00	东南风	0.9	18	101.7	晴
3 月 19 日	2:00	南风	1	14	101.2	晴
3 月 20 日	8:00	西北风	2.6	11	101.1	阴
	14:00	西北风	1.8	12	101.2	阴
	20:00	北风	1.2	8	101.4	阴
3 月 21 日	2:00	东北风	0.6	6	101.5	阴
	8:00	东北风	0.4	12	101.6	晴
	14:00	东北风	0.5	15	101.6	晴
	20:00	东风	0.4	10	101.5	晴
3 月 22 日	2:00	南风	0.2	8	101	晴
	8:00	静风	/	10	100.9	晴
	14:00	南风	0.4	17	100.8	晴
	20:00	南风	0.2	10	101	晴
3 月 23 日	2:00	东南风	0.2	9	101	晴
	8:00	东北方	0.4	12	101.9	晴
	14:00	东北风	0.6	21	100.8	晴
	20:00	东北风	0.3	13	100.9	晴
3 月 24 日	2:00	东南风	0.4	11	100.9	晴

（6）评价标准及评价方法

各监测因子具体执行的评价标准见表 5.5-4。

表 5.5-4　环境空气质量评价执行标准

污染物名称	标准限值 μg/Nm^3		
	1 小时平均	24 小时平均	年平均
SO_2	500	150	60
NO_2	200	80	40
TSP	—	300	200
PM_{10}	—	150	70
Pb	—	1.5	0.5
氨	200	—	—
H_2S	10	—	—
HCl	50	15	—
Hg	—	按年均浓度折算 0.14	0.05
Cd	—	按年均浓度折算 0.014	0.005
二噁英（pgTEQ/m^3）	—	按年均浓度折算 1.65	0.6

根据环境空气质量现状调查和监测结果，按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（发布稿）（HJ 663-2013）进行评价。

（7）监测结果分析

①常规项目

SO_2、NO_2 小时监测结果及汇总见表 5.5-5~5.5-6，SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 日均监测结果及汇总见表 5.5-7~5.5-8。

表 5.5-5　SO_2、NO_2 小时浓度监测结果（单位：mg/m^3）

项目 / 监测点、时间		SO_2	NO_2
1#	2014 年 3 月 16 日	<0.008~0.019	0.017~0.024
	2014 年 3 月 17 日	<0.008~0.0093	0.0063~0.045
	2014 年 3 月 18 日	<0.008	0.008~0.029
	2014 年 3 月 19 日	<0.008	0.022
	2014 年 3 月 20 日	<0.008~0.021	0.013~0.068
	2014 年 3 月 21 日	<0.008~0.015	0.010~0.064
	2014 年 3 月 22 日	<0.008	0.0082~0.063
	2014 年 3 月 23 日	<0.008~0.060	0.030~0.092
	2014 年 3 月 24 日	0.012	0.093
2#	2014 年 3 月 16 日	<0.008~0.012	0.032~0.087

项目 监测点、时间		SO_2	NO_2
	2014 年 3 月 17 日	<0.008~0.010	0.007~0.018
	2014 年 3 月 18 日	<0.008	0.013~0.029
	2014 年 3 月 19 日	<0.008	0.017
	2014 年 3 月 20 日	<0.008~0.011	0.013~0.051
	2014 年 3 月 21 日	0.011~0.032	0.010~0.034
	2014 年 3 月 22 日	0.013~0.063	0.024~0.049
	2014 年 3 月 23 日	<0.008~0.019	0.013~0.053
	2014 年 3 月 24 日	0.009	0.064
3#	2014 年 3 月 16 日	<0.008~0.015	0.0065~0.044
	2014 年 3 月 17 日	<0.008	0.0063~0.012
	2014 年 3 月 18 日	<0.008	<0.005~0.024
	2014 年 3 月 19 日	<0.008	0.0083
	2014 年 3 月 20 日	<0.008~0.029	0.0054~0.053
	2014 年 3 月 21 日	0.013~0.020	0.024~0.048
	2014 年 3 月 22 日	0.017~0.022	0.039~0.077
	2014 年 3 月 23 日	0.0089~0.039	0.027~0.072
	2014 年 3 月 24 日	0.016	0.044
4#	2014 年 3 月 16 日	<0.008~0.025	0.022~0.027
	2014 年 3 月 17 日	<0.008~0.033	<0.005~0.039
	2014 年 3 月 18 日	<0.008~0.032	0.011~0.029
	2014 年 3 月 19 日	<0.008	0.0063
	2014 年 3 月 20 日	<0.008~0.021	0.037~0.068
	2014 年 3 月 21 日	<0.008~0.022	0.013~0.064
	2014 年 3 月 22 日	0.010~0.036	0.040~0.072
	2014 年 3 月 23 日	0.015~0.089	0.0062~0.072
	2014 年 3 月 24 日	0.016	0.066
5#	2014 年 3 月 16 日	<0.008~0.0094	0.0078~0.016
	2014 年 3 月 17 日	<0.008~0.011	<0.005~0.029
	2014 年 3 月 18 日	<0.008	0.0076~0.029
	2014 年 3 月 19 日	<0.008	0.015
	2014 年 3 月 20 日	<0.008	0.0062~0.072
	2014 年 3 月 21 日	<0.008~0.022	0.011~0.063
	2014 年 3 月 22 日	0.013~0.056	0.023~0.044
	2014 年 3 月 23 日	0.016~0.037	0.028~0.037
	2014 年 3 月 24 日	0.017	0.035
6#	2014 年 3 月 16 日	<0.008~0.016	0.0063~0.045
	2014 年 3 月 17 日	0.0094~0.012	0.0077~0.019
	2014 年 3 月 18 日	<0.008~0.023	<0.005~0.024
	2014 年 3 月 19 日	<0.008	<0.005
	2014 年 3 月 20 日	<0.008	0.0076~0.040
	2014 年 3 月 21 日	<0.008~0.039	0.027~0.093
	2014 年 3 月 22 日	0.016~0.023	0.024~0.058
	2014 年 3 月 23 日	0.019~0.060	0.020~0.050
	2014 年 3 月 24 日	0.017	0.024

表 5.5-6　SO_2、NO_2 小时浓度监测结果统计

项目	监测点位	小时浓度范围 mg/m^3	标准值 mg/m^3	超标倍数	最大占标率%	达标率%	最大值的平均值 mg/m3
SO_2	1#	<0.008~0.060	0.5	0	12.0	100	0.061
	2#	<0.008~0.063		0	12.6	100	
	3#	<0.008~0.039		0	7.8	100	
	4#	<0.008~0.089		0	17.8	100	
	5#	<0.008~0.056		0	11.2	100	
	6#	<0.008~0.060		0	12.0	100	
NO_2	1#	0.0063~0.093	0.2	0	46.5	100	0.082
	2#	0.007~0.087		0	43.5	100	
	3#	<0.005~0.077		0	38.5	100	
	4#	<0.005~0.072		0	36.0	100	
	5#	<0.005~0.072		0	36.0	100	
	6#	<0.005~0.093		0	46.5	100	

注：低于检出限按检出限 50%计。

表 5.5-7　SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 日均浓度监测结果（单位：mg/m^3）

监测点、时间 \ 项目		SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}
1#	2014 年 3 月 16 日	0.011	0.0057	0.13	0.10
	2014 年 3 月 17 日	0.0022	0.038	0.12	0.09
	2014 年 3 月 18 日	0.0034	0.028	0.23	0.19
	2014 年 3 月 20 日	0.0066	0.026	0.22	0.16
	2014 年 3 月 21 日	0.0084	0.063	0.15	0.12
	2014 年 3 月 22 日	0.0062	0.051	0.17	0.13
	2014 年 3 月 23 日	0.0064	0.027	0.21	0.15
2#	2014 年 3 月 16 日	0.015	0.021	0.11	0.09
	2014 年 3 月 17 日	<0.0020	0.030	0.07	0.06
	2014 年 3 月 18 日	<0.002	0.030	0.22	0.18
	2014 年 3 月 20 日	0.0085	0.036	0.18	0.14
	2014 年 3 月 21 日	0.0052	0.041	0.12	0.09
	2014 年 3 月 22 日	0.0069	0.037	0.13	0.09
	2014 年 3 月 23 日	0.0083	0.073	0.18	0.14
3#	2014 年 3 月 16 日	0.0027	0.029	0.09	0.06
	2014 年 3 月 17 日	<0.0020	0.048	0.04	0.04
	2014 年 3 月 18 日	0.0034	0.032	0.16	0.15
	2014 年 3 月 20 日	0.0051	0.017	0.16	0.08
	2014 年 3 月 21 日	0.0047	0.017	0.10	0.09
	2014 年 3 月 22 日	0.0056	0.017	0.10	0.09
	2014 年 3 月 23 日	0.0036	0.051	0.15	0.02
4#	2014 年 3 月 16 日	0.0046	0.019	0.11	0.09
	2014 年 3 月 17 日	0.0024	0.020	0.10	0.07
	2014 年 3 月 18 日	0.010	0.036	0.23	0.20
	2014 年 3 月 20 日	0.012	0.030	0.20	0.16

监测点、时间 \ 项目		SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}
	2014年3月21日	0.0035	0.028	0.14	0.11
	2014年3月22日	0.010	0.030	0.16	0.13
	2014年3月23日	0.0019	0.042	0.22	0.16
5#	2014年3月16日	0.0050	0.019	0.10	0.08
	2014年3月17日	0.0036	0.025	0.19	0.18
	2014年3月18日	0.0074	0.030	0.22	0.18
	2014年3月20日	0.0085	0.056	0.18	0.14
	2014年3月21日	0.0084	0.063	0.13	0.10
	2014年3月22日	0.011	0.029	0.14	0.10
	2014年3月23日	0.0041	0.046	0.18	0.13
6#	2014年3月16日	0.0086	0.022	0.11	0.08
	2014年3月17日	<0.0020	0.026	0.08	0.05
	2014年3月18日	<0.0020	0.031	0.17	0.14
	2014年3月20日	0.0091	0.030	0.16	0.14
	2014年3月21日	0.0076	0.038	0.11	0.09
	2014年3月22日	0.0069	0.042	0.12	0.09
	2014年3月23日	0.0024	0.065	0.15	0.11
7#	2014年3月16日	0.0084	0.026	/	0.11
	2014年3月17日	<0.0020	0.023	/	0.02
	2014年3月18日	0.0067	0.025	/	0.17
	2014年3月20日	0.0060	0.061	/	0.02
	2014年3月21日	0.063	0.050	/	0.11
	2014年3月22日	0.0039	0.048	/	0.11
	2014年3月23日	0.0066	0.047	/	0.14
8#	2014年3月16日	0.021	0.058	/	0.32
	2014年3月17日	0.0063	0.023	/	0.31
	2014年3月18日	0.012	0.027	/	0.20
	2014年3月20日	0.012	0.046	/	0.24
	2014年3月21日	0.013	0.069	/	0.31
	2014年3月22日	0.0079	0.066	/	0.26
	2014年3月23日	0.012	0.060	/	0.29

表 5.5-8　SO_2、NO_2、TSP、PM_{10} 日均浓度监测结果统计

项目	监测点位	日均浓度范围 mg/m^3	标准值 mg/m^3	超标倍数	最大占标率%	达标率%	最大值的平均值 mg/m3
SO_2	1#	0.0022~0.011	0.15	0	7.3	100	0.0185
	2#	<0.0020~0.015		0	10.0	100	
	3#	<0.0020~0.0056		0	3.7	100	
	4#	0.0019~0.012		0	8.0	100	
	5#	0.0036~0.011		0	7.3	100	
	6#	<0.0020~0.0091		0	6.1	100	
	7#	<0.0020~0.063		0	42.0	100	
	8#	0.0063~0.021		0	14.0	100	
NO_2	1#	0.0057~0.063	0.08	0	78.75	100	0.061
	2#	0.021~0.073		0	91.25	100	

项目	监测点位	日均浓度范围 mg/m^3	标准值 mg/m^3	超标倍数	最大占标率%	达标率%	最大值的平均值 mg/m3
	3#	0.017~0.051		0	60.0	100	
	4#	0.019~0.042		0	52.5	100	
	5#	0.019~0.063		0	78.75	100	
	6#	0.022~0.065		0	81.25	100	
	7#	0.023~0.061		0	76.25	100	
	8#	0.023~0.069		0	82.5	100	
TSP	1#	0.12~0.23	0.3	0	76.7	100	0.205
	2#	0.07~0.22		0	73.3	100	
	3#	0.04~0.16		0	53.3	100	
	4#	0.10~0.23		0	76.7	100	
	5#	0.10~0.22		0	73.3	100	
	6#	0.08~0.17		0	56.7	100	
PM_{10}	1#	0.09~0.19	0.15	0.267	126.7	71.4	0.19
	2#	0.06~0.18		0.20	120.0	85.7	
	3#	0.02~0.15		0	100.0	100	
	4#	0.07~0.20		0.333	133.3	57.1	
	5#	0.08~0.18		0.20	120.0	71.4	
	6#	0.05~0.14		0	93.3	100	
	7#	0.02~0.17		0.133	113.3	85.7	
	8#	0.20~0.32		1.133	213.3	0	

注：低于检出限按检出限 50%计。

结果分析如下：

二氧化硫（SO_2）：各测点的 SO_2 小时浓度、日均浓度均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，最大小时浓度、最大日均浓度分别为 0.089mg/m^3、0.063mg/m^3，占标率分别为 17.8%、42.0%。

二氧化氮(NO_2)：各测点的 NO_2 小时浓度、日均浓度均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，最大小时浓度、最大日均浓度分别为 0.093mg/m^3、0.073mg/m^3，占标率分别为 46.5%、91.25%。

总悬浮颗粒物(TSP)：各测点的 TSP 日浓度均低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，最大日均浓度为 0.23mg/m^3，占标率为 76.7%。

可吸入颗粒物(PM_{10})：3#、6#测点 PM_{10} 日均浓度可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，其余各测点均出现不同程度的超标现象，其中最大超标点出现在 8#测点，最大监测浓度为 0.32mg/m^3，占标率为 213.3%，最大超标率为 100%。据现场调查了解，本次监测期间项目周边区域仍有较多的采矿活动及石料加工场点在生产，而据余杭自动监测站提供的同期监测数据显示，超过一半的监测日 PM_{10} 日均浓度出现超标。由此判断，本次监测期间评价区域 PM_{10} 日均浓度出现超标与区域背景浓度水平较高及周边采矿、石料加工生

产活动等影响有关。

②特征项目

硫化氢、氯化氢、氨小时及汞、镉、铅日均监测结果及汇总见表 5.5-9~5.5-12。

表 5.5-9　　硫化氢、氯化氢、氨小时浓度监测结果

项目 监测点、时间		硫化氢 mg/m^3	氯化氢 mg/m^3	氨 mg/m^3
1#	2014 年 3 月 16 日	<0.002~0.0022	<0.005	0.11~0.17
	2014 年 3 月 17 日	<0.002~0.0021	<0.005~0.016	0.037~0.11
	2014 年 3 月 18 日	<0.002~0.0050	<0.005	<0.015~0.080
	2014 年 3 月 19 日	0.0039	0.006	0.063
	2014 年 3 月 20 日	<0.002~0.0033	<0.005	0.027~0.12
	2014 年 3 月 21 日	<0.002~0.0026	<0.005~0.0056	<0.015~0.028
	2014 年 3 月 22 日	<0.002~0.0029	<0.005	0.032~0.28
	2014 年 3 月 23 日	<0.002~0.0034	<0.005~0.0269	0.022~0.14
	2014 年 3 月 24 日	0.0021	<0.005	<0.015
2#	2014 年 3 月 16 日	<0.002~0.0026	<0.005	0.051~0.21
	2014 年 3 月 17 日	<0.002~0.0025	<0.005	0.030~0.10
	2014 年 3 月 18 日	0.0021~0.0037	<0.005~0.011	<0.015~0.062
	2014 年 3 月 19 日	<0.002	0.0337	0.025
	2014 年 3 月 20 日	<0.002~0.0027	<0.005	0.011~0.10
	2014 年 3 月 21 日	<0.002~0.0021	<0.005	0.012~0.29
	2014 年 3 月 22 日	<0.002~0.0029	<0.005~0.0311	0.018~0.082
	2014 年 3 月 23 日	<0.002~0.0036	<0.005	<0.015~0.044
	2014 年 3 月 24 日	0.0027	<0.005	0.044
3#	2014 年 3 月 16 日	<0.002	<0.005~0.0443	0.019~0.17
	2014 年 3 月 17 日	<0.002~0.0025	<0.005	0.022~0.039
	2014 年 3 月 18 日	<0.002~0.0037	<0.005	<0.015~0.26
	2014 年 3 月 19 日	<0.002	<0.005	0.12
	2014 年 3 月 20 日	<0.002~0.0049	<0.005~0.0324	0.043~0.11
	2014 年 3 月 21 日	<0.002~0.0025	<0.005~0.0280	<0.015~0.12
	2014 年 3 月 22 日	<0.002~0.0025	<0.005	0.019~0.11
	2014 年 3 月 23 日	<0.002~0.0035	<0.0050.0368	<0.015~0.14
	2014 年 3 月 24 日	<0.002	<0.005	0.082
4#	2014 年 3 月 16 日	0.0021~0.0051	<0.005	<0.015~0.089
	2014 年 3 月 17 日	<0.002~0.0026	<0.005~0.0461	0.026~0.25
	2014 年 3 月 18 日	<0.002~0.0054	<0.005~0.0179	0.085~0.13
	2014 年 3 月 19 日	0.0022	<0.005	0.085
	2014 年 3 月 20 日	<0.002~0.0052	<0.005	0.031~0.13
	2014 年 3 月 21 日	<0.002~0.0026	<0.005	0.047~0.13
	2014 年 3 月 22 日	<0.002~0.0037	<0.005	<0.015~0.13
	2014 年 3 月 23 日	<0.002~0.0025	<0.005	0.047~0.32
	2014 年 3 月 24 日	<0.002	<0.005	0.57
5#	2014 年 3 月 16 日	<0.002~0.0023	<0.005~0.0147	0.094~0.16

监测点、时间 \ 项目		硫化氢 mg/m^3	氯化氢 mg/m^3	氨 mg/m^3
	2014 年 3 月 17 日	<0.002~0.0026	<0.005	0.049~0.067
	2014 年 3 月 18 日	<0.002~0.0049	<0.005~0.0089	0.023~0.12
	2014 年 3 月 19 日	0.0025	<0.005	0.019
	2014 年 3 月 20 日	0.0033~0.0052	<0.005	0.039~0.21
	2014 年 3 月 21 日	<0.002~0.0026	<0.005	<0.015~0.62
	2014 年 3 月 22 日	<0.002~0.0092	<0.005	0.036~0.18
	2014 年 3 月 23 日	<0.002~0.0030	<0.005~0.0150	0.10~0.25
	2014 年 3 月 24 日	0.0028	<0.005	0.036
6#	2014 年 3 月 16 日	<0.002~0.0026	<0.005~0.0064	0.035~0.14
	2014 年 3 月 17 日	<0.002~0.0025	<0.005	<0.015~0.13
	2014 年 3 月 18 日	<0.002~0.0051	<0.005	0.015~0.048
	2014 年 3 月 19 日	<0.002	<0.005	<0.015
	2014 年 3 月 20 日	<0.002~0.0032	<0.005	0.017~0.11
	2014 年 3 月 21 日	<0.002~0.0026	<0.005	0.026~0.63
	2014 年 3 月 22 日	<0.002~0.0036	<0.005~0.0132	0.043~0.17
	2014 年 3 月 23 日	<0.002~0.0054	<0.005~0.0062	0.017~0.22
	2014 年 3 月 24 日	0.0022	<0.005	0.044

表 5.5-10　　硫化氢、氯化氢、氨小时浓度监测结果统计

项目	监测点位	小时/日均值范围 mg/m^3	标准值 mg/m^3	超标倍数	最大占标率%	达标率%	最大值的平均值 mg/m^3
硫化氢	1#	<0.002~0.0050	0.01	0	50.0	100	0.0057
	2#	<0.002~0.0037		0	37.0	100	
	3#	<0.002~0.0049		0	49.0	100	
	4#	<0.002~0.0054		0	54.0	100	
	5#	<0.002~0.0092		0	92.0	100	
	6#	<0.002~0.0054		0	54.0	100	
氯化氢	1#	<0.005~0.0269	0.05	0	53.8	100	0.0299
	2#	<0.005~0.0337		0	67.4	100	
	3#	<0.005~0.0443		0	88.6	100	
	4#	<0.005~0.0461		0	92.2	100	
	5#	<0.005~0.0150		0	30.0	100	
	6#	<0.005~0.0132		0	26.4	100	
氨	1#	<0.015~0.28	0.2	0.40	140.0	96.4	0.44
	2#	<0.015~0.29		0.45	145.0	89.3	
	3#	<0.015~0.26		0.30	130.0	96.4	
	4#	<0.015~0.57		1.85	285.0	89.3	
	5#	<0.015~0.62		2.10	310.0	85.7	
	6#	<0.015~0.63		2.15	315.0	92.9	

表 5.5-11　　汞、镉、铅日均浓度监测结果（单位：mg/m^3）

监测点、时间 \ 项目		汞	镉	铅
1#	2014 年 3 月 16 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.72×10^{-4}
	2014 年 3 月 17 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.21×10^{-5}
	2014 年 3 月 18 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.40×10^{-4}
	2014 年 3 月 20 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.73×10^{-4}
	2014 年 3 月 21 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.85×10^{-5}
	2014 年 3 月 22 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.89×10^{-5}
	2014 年 3 月 23 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.78×10^{-4}
2#	2014 年 3 月 16 日	$<5.0\times10^{-6}$	5.26×10^{-6}	1.77×10^{-4}
	2014 年 3 月 17 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	8.58×10^{-5}
	2014 年 3 月 18 日	$<5.0\times1\ 0^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.18×10^{-4}
	2014 年 3 月 20 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.68×10^{-4}
	2014 年 3 月 21 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.39×10^{-5}
	2014 年 3 月 22 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	7.14×10^{-5}
	2014 年 3 月 23 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.45×10^{-4}
3#	2014 年 3 月 16 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	2.09×10^{-4}
	2014 年 3 月 17 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.03×10^{-4}
	2014 年 3 月 18 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.40×10^{-4}
	2014 年 3 月 20 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.82×10^{-4}
	2014 年 3 月 21 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.70×10^{-5}
	2014 年 3 月 22 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.10×10^{-4}
	2014 年 3 月 23 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.29×10^{-4}
4#	2014 年 3 月 16 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.98×10^{-4}
	2014 年 3 月 17 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.31×10^{-4}
	2014 年 3 月 18 日	$<5.0\times10^{-6}$	5.42×10^{-6}	1.82×10^{-4}
	2014 年 3 月 20 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	2.01×10^{-4}
	2014 年 3 月 21 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.34×10^{-4}
	2014 年 3 月 22 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.30×10^{-4}
	2014 年 3 月 23 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	2.02×10^{-4}
5#	2014 年 3 月 16 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.42×10^{-4}
	2014 年 3 月 17 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	8.50×10^{-5}
	2014 年 3 月 18 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.40×10^{-4}
	2014 年 3 月 20 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.55×10^{-4}
	2014 年 3 月 21 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.23×10^{-5}
	2014 年 3 月 22 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.10×10^{-5}
	2014 年 3 月 23 日	$<5.0\times10^{-6}$	5.66×10^{-6}	1.50×10^{-4}
6#	2014 年 3 月 16 日	$<5.0\times10^{-6}$	5.26×10^{-6}	1.83×10^{-4}
	2014 年 3 月 17 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.53×10^{-5}
	2014 年 3 月 18 日	$<5.0\times10^{-6}$	6.06×10^{-6}	1.12×10^{-4}
	2014 年 3 月 20 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.68×10^{-4}
	2014 年 3 月 21 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	6.65×10^{-5}
	2014 年 3 月 22 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	1.32×10^{-4}
	2014 年 3 月 23 日	$<5.0\times10^{-6}$	$<5.0\times10^{-6}$	9.20×10^{-5}

表 5.5-12　　汞、镉、铅日均浓度监测结果统计

项目	监测点位	日均浓度范围 mg/m^3	标准值 mg/m^3	超标倍数	最大占标率%	达标率%	最大值的平均值 mg/m^3
汞	1#	<5.0×10^{-6}	0.00014	0	1.79	100	2.5×10^{-6}
	2#	<5.0×10^{-6}		0	1.79	100	
	3#	<5.0×10^{-6}		0	1.79	100	
	4#	<5.0×10^{-6}		0	1.79	100	
	5#	<5.0×10^{-6}		0	1.79	100	
	6#	<5.0×10^{-6}		0	1.79	100	
镉	1#	<5.0×10^{-6}	0.000014	0	17.86	100	4.57×10^{-6}
	2#	<5.0×10^{-6}~5.26×10^{-6}		0	37.57	100	
	3#	<5.0×10^{-6}		0	17.86	100	
	4#	<5.0×10^{-6}~5.42×10^{-6}		0	38.71	100	
	5#	<5.0×10^{-6}~5.66×10^{-6}		0	40.43	100	
	6#	<5.0×10^{-6}~6.06×10^{-6}		0	43.29	100	
铅	1#	9.21×10^{-5}~1.78×10^{-4}	0.0015	0	11.87	100	1.84×10^{-4}
	2#	7.14×10^{-5}~1.77×10^{-4}		0	11.80	100	
	3#	9.70×10^{-5}~2.09×10^{-4}		0	13.93	100	
	4#	1.30×10^{-4}~2.02×10^{-4}		0	13.47	100	
	5#	8.50×10^{-5}~1.55×10^{-4}		0	10.33	100	
	6#	6.65×10^{-5}~1.83×10^{-4}		0	12.20	100	

注：低于检出限按检出限 50%计。

该次监测结果显示各测点的氨浓度波动幅度特别大，个别时段出现超标现象，结合现场调查分析该次监测结果可能受农业生产活动干扰影响较大，因此为摸清评价区的氨本底浓度情况，建设单位于 2014 年 10 月 25~11 月 4 日委托监测单位进行了同点位的氨复测，复测结果具体见表 5.5-13。

表 5.5-13　　氨复测结果

监测点位	监测时间	小时/日均值范围 mg/m^3		最大占标率%
1#	2014 年 10 月 25 日	<0.015~0.063	<0.015~0.153	76.5
	2014 年 10 月 26 日	0.050~0.076		
	2014 年 10 月 27 日	0.045~0.107		
	2014 年 10 月 28 日	0.026~0.068		
	2014 年 10 月 29 日	0.034~0.149		
	2014 年 11 月 1 日	0.092		
	2014 年 11 月 2 日	0.061~0.153		
	2014 年 11 月 3 日	0.037~0.074		
	2014 年 11 月 4 日	0.039~0.056		

监测点位	监测时间	小时/日均值范围 mg/m^3		最大占标率%
2#	2014 年 10 月 25 日	0.057~0.068	<0.015~0.119	59.5
	2014 年 10 月 26 日	0.055~0.119		
	2014 年 10 月 27 日	0.058~0.096		
	2014 年 10 月 28 日	0.041~0.083		
	2014 年 10 月 29 日	0.066~0.080		
	2014 年 11 月 1 日	0.028		
	2014 年 11 月 2 日	0.065~0.114		
	2014 年 11 月 3 日	<0.015~0.075		
	2014 年 11 月 4 日	<0.015~0.071		
3#	2014 年 10 月 25 日	<0.015~0.082	<0.015~0.125	62.5
	2014 年 10 月 26 日	0.050~0.083		
	2014 年 10 月 27 日	0.039~0.125		
	2014 年 10 月 28 日	0.034~0.072		
	2014 年 10 月 29 日	0.021~0.116		
	2014 年 11 月 1 日	0.057		
	2014 年 11 月 2 日	0.035~0.080		
	2014 年 11 月 3 日	0.017~0.077		
	2014 年 11 月 4 日	0.021~0.072		
4#	2014 年 10 月 25 日	0.057~0.094	0.025~0.153	76.5
	2014 年 10 月 26 日	0.047~0.118		
	2014 年 10 月 27 日	0.049~0.096		
	2014 年 10 月 28 日	0.025~0.153		
	2014 年 10 月 29 日	0.034~0.148		
	2014 年 11 月 1 日	0.112		
	2014 年 11 月 2 日	0.072~0.093		
	2014 年 11 月 3 日	0.038~0.063		
	2014 年 11 月 4 日	0.060~0.066		
5#	2014 年 10 月 25 日	0.052~0.057	<0.015~0.133	66.5
	2014 年 10 月 26 日	0.055~0.096		
	2014 年 10 月 27 日	<0.015~0.073		
	2014 年 10 月 28 日	0.048~0.130		
	2014 年 10 月 29 日	0.061~0.082		
	2014 年 11 月 1 日	0.075		
	2014 年 11 月 2 日	0.039~0.133		
	2014 年 11 月 3 日	0.034~0.073		
	2014 年 11 月 4 日	0.056~0.121		
6#	2014 年 10 月 25 日	0.041~0.082	<0.015~0.174	87.0
	2014 年 10 月 26 日	0.041~0.090		
	2014 年 10 月 27 日	0.051~0.091		
	2014 年 10 月 28 日	0.042~0.174		
	2014 年 10 月 29 日	0.117~0.155		
	2014 年 11 月 1 日	0.090		
	2014 年 11 月 2 日	<0.015~0.161		
	2014 年 11 月 3 日	<0.015~0.025		
	2014 年 11 月 4 日	0.033~0.079		

特征污染物的现状监测结果分析如下：

硫化氢：小时值监测范围为＜0.002~0.0092mg/m^3，最大占标率为 92.0%。

氯化氢：小时值监测范围为＜0.005~0.0461mg/m^3，最大占标率为 92.2%。

氨：2014 年 3 月小时值监测范围为＜0.015~0.63mg/m^3，最大占标率为 315%；2014 年 10 月 25~11 月 4 日小时监测范围为＜0.01~0.174mg/m^3，最大占标率为 87.0%。结合现场调查分析，NH_3 监测浓度受农业生产活动影响时会出现个别时段超标现象。根据《余杭区大气污染防治行动计划（2014-2017）》、《2014 年余杭区大气污染防治实施计划》，杭州市有关部门将对农业生产区采取控制农业氨污染措施，包括深化测土配方施肥技术，大力推广商品有机肥，引导农民科学施肥，着力提高肥料利用率，减少农田化肥使用量和氨挥发量。在相关措施落实后农村地区的农业氨污染问题可以得到有效的改善。

汞：日均值监测值均低于检出限（检出限为 5.0×10^{-6} mg/m^3），最大占标率为 1.79%。

镉：日均值监测范围为＜5.0×10^{-6}~6.06×10^{-6}mg/m^3，最大占标率为 43.29%。

铅：日均值监测范围为 6.65×10^{-5}~12.09×10^{-4} mg/m^3，最大占标率为 13.93%。

③二噁英

二噁英监测结果见表 5.5-14。

表 5.5-14　　环境空气二噁英监测结果　　单位：I-TEQ pg/m^3

点位	监测日期	二噁英日均值	执行标准	占标率%
2#	2014 年 3 月 18-20 日	0.345	1.65	20.91
4#	2014 年 3 月 18-20 日	0.252	1.65	15.27

监测结果表明二噁英日均值监测范围为 0.252-0.345 I-TEQ pg/m^3，最大占标率为 20.91%。

（8）小结

①各测点常规监测指标 SO_2、NO_2、TSP 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，PM_{10} 部分时段出现超标现象，与区域背景浓度水平较高及周边采矿、石料加工生产活动等影响有关。

②特征污染物指标 HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、H_2S 等指标的监测浓度均符合其对应执行的环境空气质量标准。结合现场调查分析，NH_3 监测浓度受农

业生产活动影响时会出现个别时段超标现象。根据《余杭区大气污染防治行动计划（2014-2017）》、《2014 年余杭区大气污染防治实施计划》，杭州市有关部门将对农业生产区采取控制农业氨污染措施，包括深化测土配方施肥技术，大力推广商品有机肥，引导农民科学施肥，着力提高肥料利用率，减少农田化肥使用量和氨挥发量。在相关措施落实后农村地区的农业氨污染问题可以得到有效的改善。

5.5.2 地表水环境质量现状调查与评价

项目评价范围内主要涉及地表水体为南苕溪汪家埠河段，根据浙江省水功能区水环境功能区划分方案，该河段水功能区为饮用水源、农业用水区，水质现状为Ⅲ类，水质目标为Ⅱ类，现状水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

本次评价收集了南苕溪汪家埠自动监测站 2013 年的水质监测数据，监测结果具体见表 5.5-15。

表 5.5-15　汪家埠自动站 2013 年监测数据汇总（单位：除 pH 外，其余 mg/L）

监测项目	水温	溶解氧	pH	高锰酸盐指数	氨氮	总磷
监测值	18.8	8.11	7.52	2.7	0.242	0.072
Ⅱ类水质标准	—	≥6	6~9	≤4	≤0.5	≤0.1
Ⅲ类水质标准	—	≥5	6~9	≤6	≤1.0	≤0.2

从上表可以看出，从全年平均水质来看，南苕溪汪家埠河段水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准限值要求，表明南苕溪水质现状良好。

5.5.3 地下水环境质量现状调查与评价

5.5.3.1 项目区环境水文地质调查

在分析收集项目区以往地质资料的基础上，通过现场实地地质调查，研究区出露岩石地层为震旦系下统雷公坞组（Z_1l）及震旦系上统西峰寺组（Z_2x）和第四纪松散堆积层。地层平面和近南北向剖面分布情况见图 5.5-1（a）和图 5.5-1(b)，图 5.5-2 为现场拍摄的岩石照片。

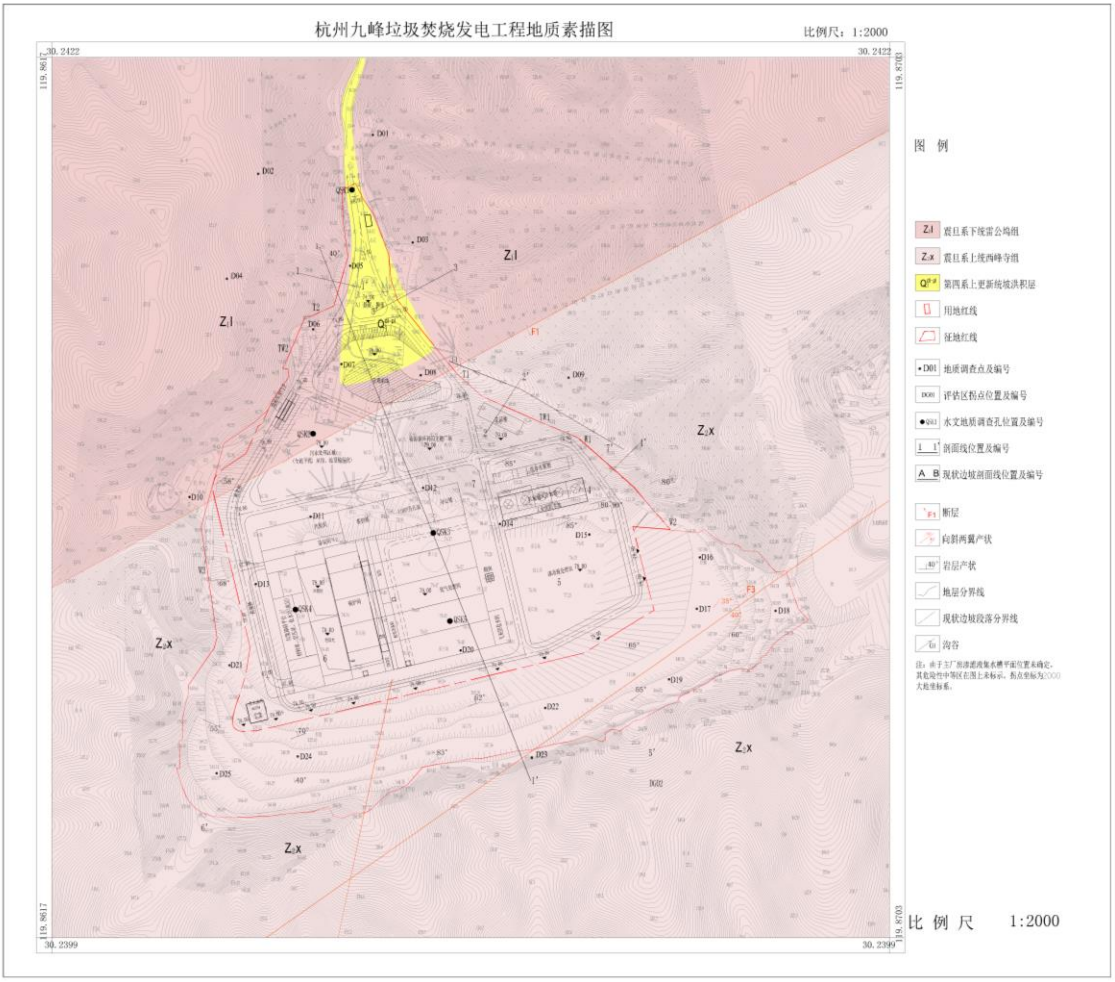


图 5.5-1（a） 杭州九峰垃圾焚烧发电项目地质素描图

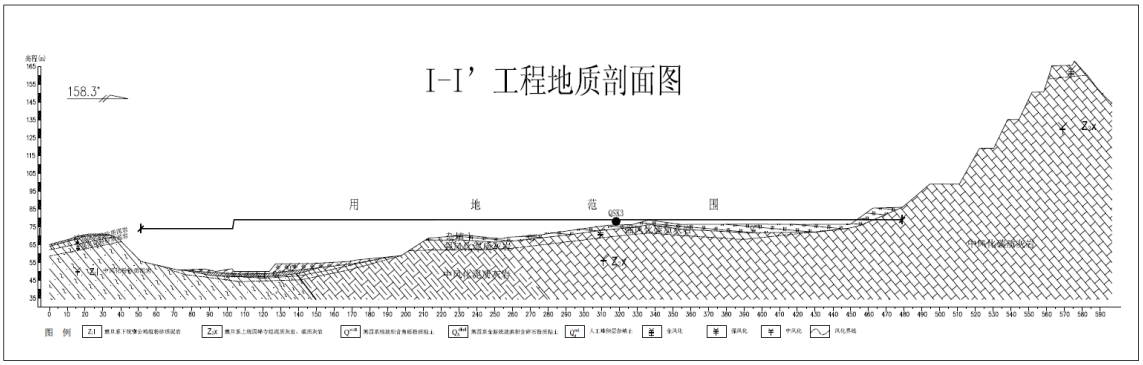


图 5.5-1（b） 杭州九峰垃圾焚烧发电项目地质剖面素描图



图 5.5-2　　白云质石英砂岩及碳质（泥质）灰岩(现场岩石照片)

（1）震旦系下统雷公坞组（Z_1l）：分布在研究区西北侧丘陵区。出露岩性为灰黄色、青灰色粉砂质泥岩及砂质页岩。岩芯取样显示，4.4m 至 6m 裂隙发育较多，岩芯破碎，呈碎块状；6m 以下裂隙发育较少，岩芯较完整，呈短柱状或长柱状；微观上，岩石具粉砂质泥状结构，主要由泥质物、粉砂组成。

研究区出露岩石量测岩层产状 330～340°∠30～50°。

（2）震旦系上统西峰寺组（Z_2x）：分布于研究区中部及南侧丘陵区，出露岩性有灰黄色夹灰白色白云质石英砂岩，深灰色、灰黑色碳质（泥质）灰岩，条带状白云质灰岩。岩层多呈薄层状，局部中层状。岩芯取样显示，裂隙在部分深度发育，埋深 0.7~10m，厚度 1~9.7m，其中 5 号孔的裂隙最为发育，裂隙带厚 9.7m。裂隙发育带岩芯较破碎，呈碎块状，其他位置裂隙发育较少，岩心较完整，呈短柱状或长柱状。微观上，岩石具微晶结构，主要由方解石、少量碳质、零星石英组成，同时遇到稀盐酸剧烈起泡。

研究区内该组地层产状受断层等构造影响，变化较大，在研究区 F2 断层西侧主要有 130～150°∠55～60°、220～230°∠45～55°（160～180°∠35～45°），东侧主要有 310～350°∠50～85°（局部 10～20°∠55～60°）。F3 断层北侧岩层面基本以 156°∠80～90°产出。

（3）根据区域地质资料及本次调查，研究区及周边出露的第四系松散堆积物主要有坡洪积层（Q_3^{dl-pl}）和残坡积层（Q^{el-dl}）。第四系残坡积层（Q^{el-dl}）分布在自然山体表层，出露岩性为褐黄色、灰黄色含角砾粉质粘土；第四系上更新统坡洪积层（$Q_3^{dl-p}l$）分布在山前沟谷，出露岩性为含碎石粉质粘土。

研究区属低山丘陵区，其大地构造位置属于扬子准地台钱塘江台褶带的余杭～嘉兴台陷西南端，新华夏系第二隆起带的钱塘台拗区的东北端，新构造运动主要以震荡性升降运动为主，断裂构造发育，区内主要发育北东向断裂，其次为北西向断裂，新构造运动不明显。

根据杭州市余杭区 1:10 万水文地质图（图 5.5-3）显示，有四条断裂近乎平行经过项目所在区域，其中三条断裂从项目所在地内部穿过。这四条断裂带均呈北东向展布，北侧 3 条长度约 10km，西南起临平西游山，东北至余杭中泰的新泰村东，两端各被北西向的两条断裂切断。

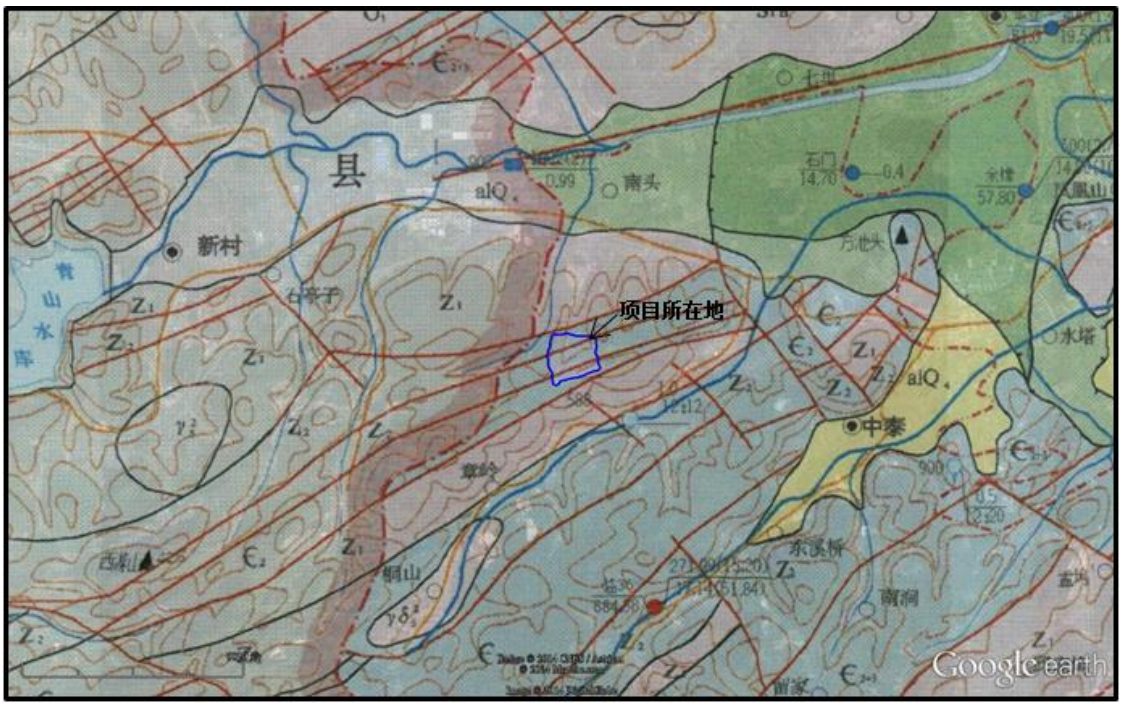


图 5.5-3　　项目所在地水文地质图（取自余杭区 1:10 万水文地质图）

据现场调查及区域地质资料，研究区小型构造断裂发育，表现为褶皱、节理发育，岩层产状变化较大。其褶皱主要受断层 F2 影响，发育为向斜褶皱。研究区主要构造特征为这一向斜，走向约 55°。灰岩层厚 2～80cm，向斜北翼 145°∠35°，南侧 320～9°∠33～55°，其核部通过建设用地南侧边坡。区内断层发育主要有三条（图 5.5-1（a）），其中 F2 断层面可见（图 5.5-4），F1 和 F3 为推测：

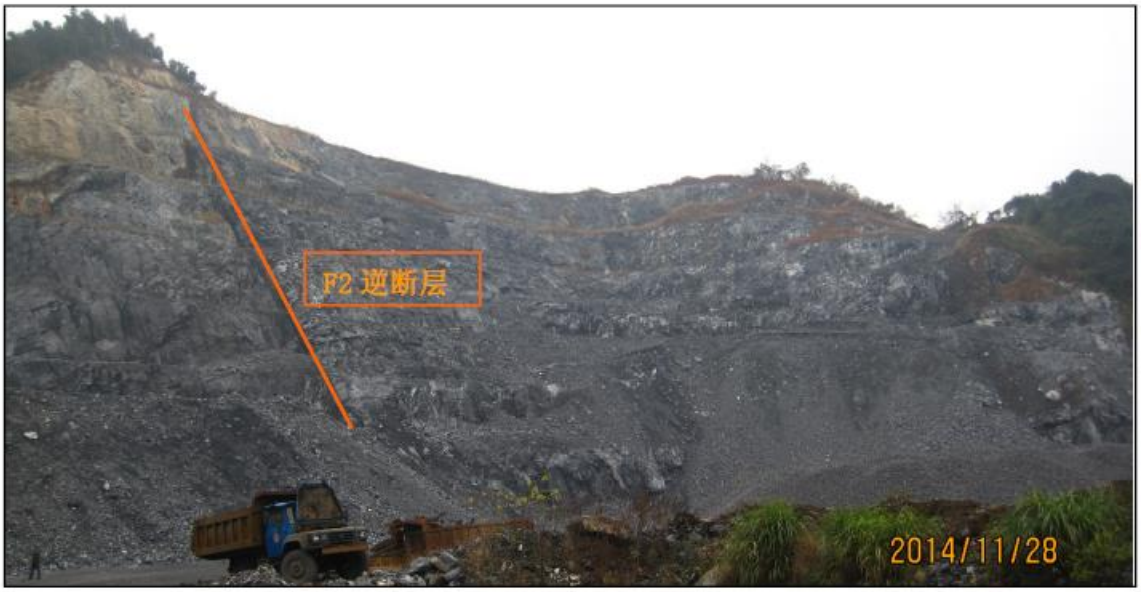


图 5.5-4　　F2 逆断层

F1 断层穿越建设场区中北部，为压扭性断层，挤压破碎带宽约 2m，发育挤压透镜体、破劈理，断层倾向南东，倾角 50～70°，延伸长约 2.3km。F1 断层对建设场地岩体结构完整性存在较大影响。

F2 断层发育于研究区南侧，在现状边坡坡面产状出露明显，断层倾向南西，为 250～270°∠60～70°，延伸长度约 800m，对南侧现状边坡的稳定性存在较大的影响。

F3 断层穿越建设场地南东角，挤压破碎带宽约 3.0m，发育挤压透镜体、破劈理等。产状 145°∠75°，延伸长约 1.9km。由此断层两侧形成斜向构造。

区内岩体节理裂隙发育，特别以震旦系上统西峰寺组碳酸岩岩组节理非常发育，多以节理面光滑、延伸长度较短、发育密度大的剪节理发育分布，同向性较差。震旦系下统雷公坞组碎屑沉积岩组节理发育相对较稳定，主要发育两组优势节理：产状分别为①220～240°∠40～50°，密度 1～2 条/m，延伸长度 1～2m，节理闭合，无充填；②120～130°∠60～70°，密度 1～2 条/m，延伸长度 0.5～2.0m，节理闭合，无充填。

本次水文地质勘察在研究区共新建了 5 口取水孔，高程最低的 1 号孔为 42.030m（1985 国家高程，下同），最高的 5 号孔为 76.395m。落差达 34.365m。5 口井的位置图如图 5.5-5 所示，剖面图如图 5.5-6（a）~5.5-6（e）所示。

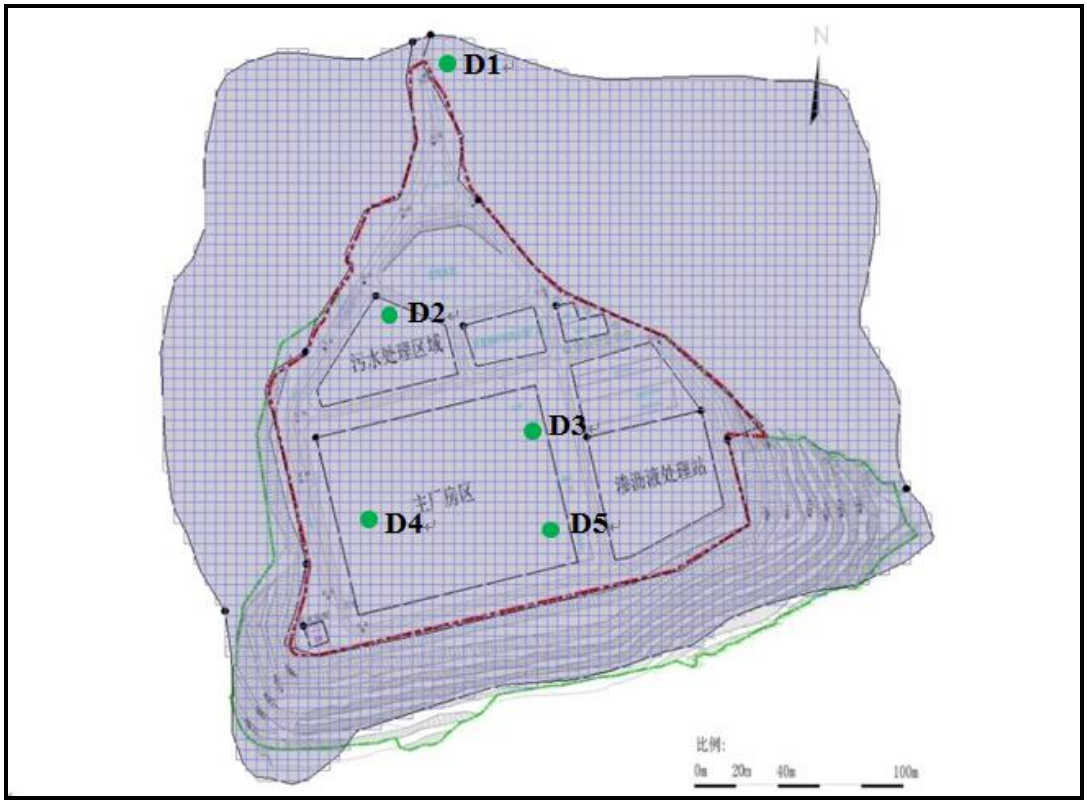
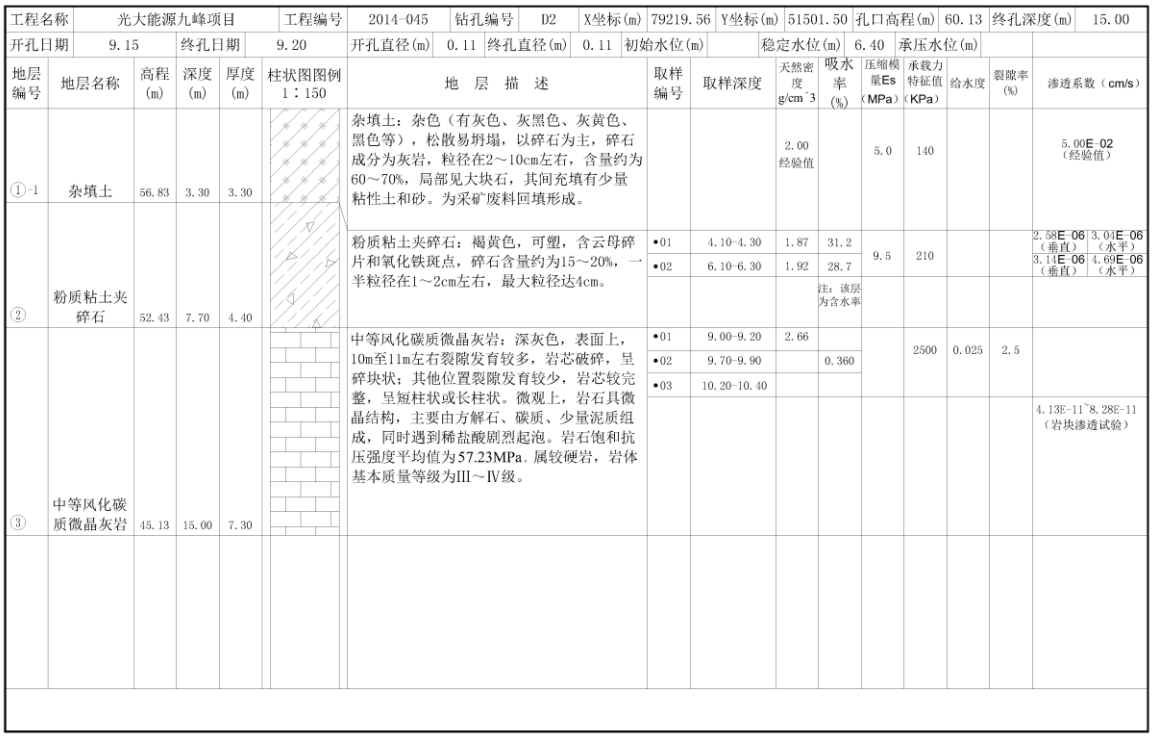


图 5.5-5　评价区内地下水监测井位置图

工程名称	光大能源九峰项目			工程编号	2014-045	钻孔编号	D1	X坐标(m)	79473.10	Y坐标(m)	51541.92	孔口高程(m)	42.03	终孔深度(m)	11.40
开孔日期	9.15		终孔日期	9.20	开孔直径(m)	0.11	终孔直径(m)	0.11	初始水位(m)		稳定水位(m)	4.60	承压水位(m)		

地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1：150	地层描述	取样编号	取样深度	天然密度 g/cm^3	吸水率(%)	压缩模量Es（MPa）	承载力特征值（KPa）	给水度	裂隙率(%)	渗透系数（cm/s）
①-1	杂填土	38.13	3.90	3.90		杂填土：杂色（有灰色、灰黑色、灰黄色、黑色等），松散易坍塌，以矿渣、柏油沥青废料为主，并含有大块石，经核实，为早年矿区为修筑、填高道路而回填形成。需要注意的是，地表20公分为厂区的混凝土道路路面。			2.00 经验值		5.0	140			5.00E-02（经验值）
②	粉质粘土夹碎石	37.83	4.20	0.30		粉质粘土夹碎石：褐黄色，硬可塑，含氧化铁斑点，碎石含量约为15～20%，一半粒径在1～2cm左右，最大粒径达10cm。					9.5	210			
④-b	强风化粉砂质泥岩	37.63	4.40	0.20		强风化粉砂质泥岩：灰白色、灰黄色，呈小碎块状，表面已风化成粘性土，内夹中等风化碎块。					30.0	500			
④-c	中等风化粉砂质泥岩	30.63	11.40	7.00		中等风化粉砂质泥岩：青灰色、灰黄色，表面上，4.4m至6m裂隙发育较多，岩芯破碎，呈碎块状；6m以下裂隙发育较少，岩芯较完整，呈短柱状或长柱状。微观上，岩石具粉砂质泥状结构，主要由泥质物、粉砂组成。岩石饱和抗压强度平均值为22MPa。属较软岩，岩体基本质量等级为Ⅳ级。	•01 •02 •03	6.10-6.30 6.60-6.90 7.30-7.40	2.58	 0.570 		2100	0.020	2.0	1.38E-11~1.66E-11（岩块渗透试验）

图 5.5-6（a）　　D1 钻孔柱状图



工程名称	光大能源九峰项目			工程编号	2014-045	钻孔编号	D2	X坐标(m)	79219.56	Y坐标(m)	51501.50	孔口高程(m)	60.13	终孔深度(m)	15.00
开孔日期	9.15	终孔日期	9.20	开孔直径(m)	0.11	终孔直径(m)	0.11	初始水位(m)		稳定水位(m)	6.40	承压水位(m)			

地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1：150	地层描述	取样编号	取样深度	天然密度 g/cm^3	吸水率(%)	压缩模量Es（MPa）	承载力特征值（KPa）	给水度	裂隙率(%)	渗透系数（cm/s）
①-1	杂填土	56.83	3.30	3.30		杂填土：杂色（有灰色、灰黑色、灰黄色、黑色等），松散易坍塌，以碎石为主，碎石成分为灰岩，粒径在2～10cm左右，含量约为60～70%，局部见大块石，其间充填有少量粘性土和砂。为采矿废料回填形成。			2.00 经验值		5.0	140			5.00E-02（经验值）
②	粉质粘土夹碎石	52.43	7.70	4.40		粉质粘土夹碎石：褐黄色，可塑，含云母碎片和氧化铁斑点，碎石含量约为15～20%，一半粒径在1～2cm左右，最大粒径达4cm。	•01	4.10-4.30	1.87	31.2	9.5	210			2.58E-06（垂直） 3.04E-06（水平）
							•02	6.10-6.30	1.92	28.7					3.14E-06（垂直） 4.69E-06（水平）
										注：该层为含水率					
③	中等风化碳质微晶灰岩	45.13	15.00	7.30		中等风化碳质微晶灰岩：深灰色，表面上，10m至11m左右裂隙发育较多，岩芯破碎，呈碎块状；其他位置裂隙发育较少，岩芯较完整，呈短柱状或长柱状。微观上，岩石具微晶结构，主要由方解石、碳质、少量泥质组成，同时遇到稀盐酸剧烈起泡。岩石饱和抗压强度平均值为57.23MPa，属较硬岩，岩体基本质量等级为III～IV级。	•01	9.00-9.20	2.66			2500	0.025	2.5	
							•02	9.70-9.90		0.360					
							•03	10.20-10.40							4.13E-11~8.28E-11（岩块渗透试验）

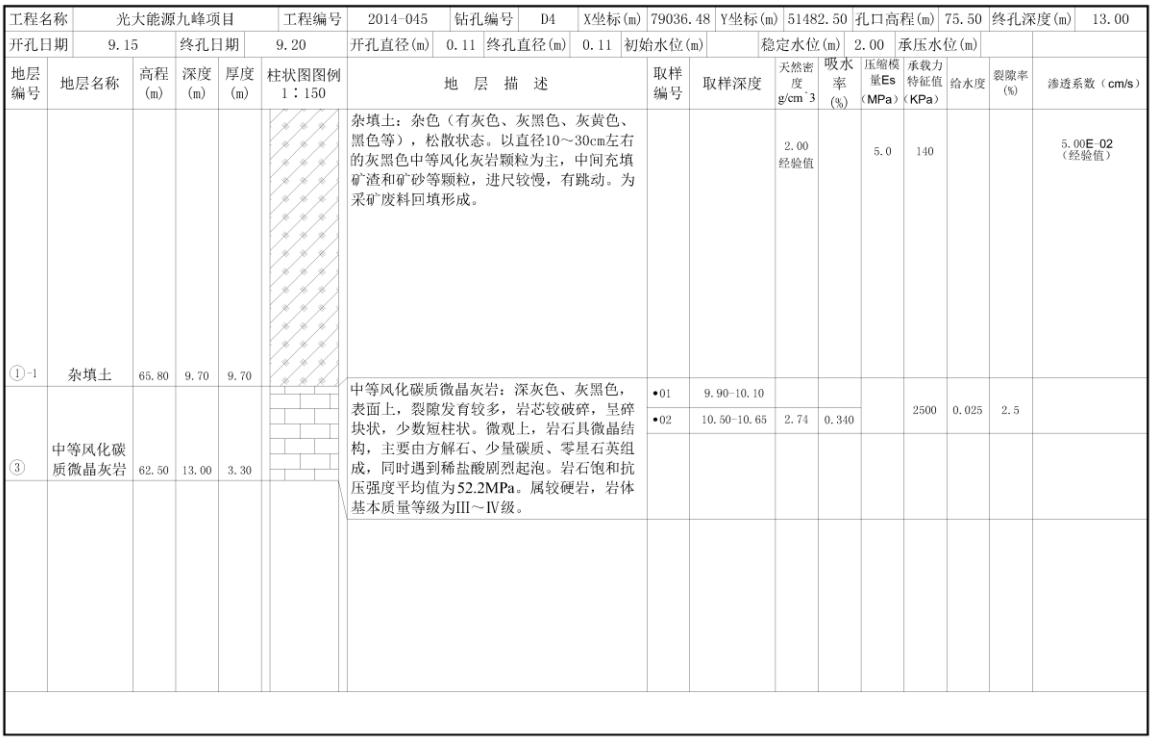
图 5.5-6（b）　　D2 钻孔柱状图



工程名称	光大能源九峰项目			工程编号	2014-045	钻孔编号	D3	X坐标(m)	79115.92	Y坐标(m)	51626.55	孔口高程(m)	76.17	终孔深度(m)	15.00
开孔日期	9.15	终孔日期	9.20	开孔直径(m)	0.11	终孔直径(m)	0.11	初始水位(m)		稳定水位(m)	3.60	承压水位(m)			

地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图图例 1：150	地层描述	取样编号	取样深度	天然密度 g/cm^3	吸水率(%)	压缩模量Es（MPa）	承载力特征值（KPa）	给水度	裂隙率(%)	渗透系数（cm/s）
①-1	杂填土	74.17	2.00	2.00		杂填土：杂色，松散状态。以直径10-30cm左右的灰黑色中等风化灰岩颗粒为主，中间充填粘性土、矿渣和矿砂等颗粒，进尺较慢，有跳动。			2.00 经验值		5.0	140			5.00E-02（经验值）
①-2	素填土	73.77	2.40	0.40		素填土：灰黄色，松散状态，以粘性土为主，夹直径约8-15cm的中等风化灰岩碎石块，进尺较快。			1.80 经验值		4.0	110			2.00E-04（经验值）
③	中等风化碳质微晶灰岩	61.17	15.00	12.60		中等风化碳质微晶灰岩：深灰色，9m以上裂隙发育较多，岩芯破碎，呈碎块状；9m以下位置裂隙发育较少，岩芯较完整，呈短柱状或长柱状。微观上，岩石具微晶结构，主要由方解石、少量碳质、零星石英组成，同时遇到稀盐酸剧烈起泡。岩石饱和抗压强度平均值为31.67MPa。属较硬岩，岩体基本质量等级为III～IV级。	•01	2.90-3.00	2.79			2500	0.025	2.5	7.45E-05（注水试验法）
							•02	7.80-8.00		0.400					
							•03	8.10-8.30							2.76E-11~5.52E-11（岩块渗透试验）

图 5.5-6（c）　　D3 钻孔柱状图



工程名称	光大能源九峰项目			工程编号	2014-045	钻孔编号	D4	X坐标(m)	79036.48	Y坐标(m)	51482.50	孔口高程(m)	75.50	终孔深度(m)	13.00
开孔日期	9.15	终孔日期	9.20		开孔直径(m)	0.11	终孔直径(m)	0.11	初始水位(m)		稳定水位(m)	2.00	承压水位(m)		

地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图例 1：150	地层描述	取样编号	取样深度	天然密度 g/cm^3	吸水率(%)	压缩模量Es（MPa）	承载力特征值（KPa）	给水度	裂隙率(%)	渗透系数（cm/s）
①-1	杂填土	65.80	9.70	9.70		杂填土：杂色（有灰色、灰黑色、灰黄色、黑色等），松散状态。以直径10～30cm左右的灰黑色中等风化灰岩颗粒为主，中间充填矿渣和矿砂等颗粒，进尺较慢，有跳动。为采矿废料回填形成。			2.00 经验值		5.0	140			5.00E-02（经验值）
③	中等风化碳质微晶灰岩	62.50	13.00	3.30		中等风化碳质微晶灰岩：深灰色、灰黑色，表面上，裂隙发育较多，岩芯较破碎，呈碎块状，少数短柱状。微观上，岩石具微晶结构，主要由方解石、少量碳质、零星石英组成，同时遇到稀盐酸剧烈起泡。岩石饱和抗压强度平均值为52.2MPa。属较硬岩，岩体基本质量等级为Ⅲ～Ⅳ级。	•01	9.90-10.10				2500	0.025	2.5	
							•02	10.50-10.65	2.74	0.340					

图 5.5-6（d）　　D4 钻孔柱状图



工程名称	光大能源九峰项目			工程编号	2014-045	钻孔编号	D5	X坐标(m)	79024.25	Y坐标(m)	51643.83	孔口高程(m)	76.40	终孔深度(m)	17.00
开孔日期	9.15	终孔日期	9.20		开孔直径(m)	0.11	终孔直径(m)	0.11	初始水位(m)		稳定水位(m)	0.50	承压水位(m)		

地层编号	地层名称	高程(m)	深度(m)	厚度(m)	柱状图例 1：150	地层描述	取样编号	取样深度	天然密度 g/cm^3	吸水率(%)	压缩模量Es（MPa）	承载力特征值（KPa）	给水度	裂隙率(%)	渗透系数（cm/s）
①-1	杂填土	75.70	0.70	0.70		杂填土：杂色（有灰色、灰黑色、黑色等），松散状态。以直径10～30cm左右的灰黑色中等风化灰岩颗粒为主，中间充填矿渣和矿砂等颗粒，进尺较慢，有跳动。为采矿废料回填形成。			2.00 经验值		5.0	140			5.00E-02（经验值）
③	中等风化含碳质亮晶团粒灰岩	59.40	17.00	16.30		中等风化含碳质亮晶团粒灰岩：深灰色、灰黑色，表面上，10m以上裂隙发育较多，岩芯稍破碎，呈短柱状或者碎块状；10m以下位置裂隙发育少，岩芯完整，呈长柱状或少量短柱状。微观上，岩石具团粒结构，主要由团粒、填隙物两部分组成，同时遇到稀盐酸剧烈起泡。岩石饱和抗压强度平均值为17.6MPa。属较硬岩，岩体基本质量等级为Ⅲ～Ⅳ级。	•01	3.30-3.50		0.550		2500	0.025	2.5	3.157E-04（注水试验法）
							•02	4.30-4.50	2.72						
							•03	9.40-9.50							16.6E-11~8.28E-11（岩块渗透试验）

图 5.5-6（e）　　D5 钻孔柱状图

5.5.3.2 项目区水文地质特征

根据地下水赋存条件，水理性质及水动力特征可将研究区内的地下水分为松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水、岩溶裂隙水三类，现分述如下：

（1）松散岩类孔隙潜水

该类地下水主要赋存于上部填土层及坡洪积含碎石粉质粘土层中，结合现状调查及区域地质资料，判定该层地下水含水量贫乏，其赋水性和渗透性具各向异性，地下水位随季节变化明显，主要受大气降水补给，一般夏季地下水位埋藏浅，冬季地下水位埋藏略深。

自然山体中，主要赋存于表层残坡积层含角砾粉质粘土层，其层厚较薄，富水性较差，渗透性较好，主要受大气降水补给，侧向径流为其主要排泄方式，基本以上层滞水形式赋存。

（2）基岩裂隙水

基岩裂隙水主要赋存于沉积碎屑岩中，岩性为泥岩、页岩中，水量受地形地貌、岩性、构造、风化影响较大，补给来源主要为上部第四系松散岩类孔隙潜水，次为基岩风化层侧向径流补给；径流方式主要通过基岩内的节理裂隙、构造由高处向低处渗流。含水基岩一般泥质物含量较高，节理裂隙连通性较差、赋水性差、径流缓慢，地下水水量贫乏。含水层单井涌水量（降深 20m）＜100m^3/d，泉流量＜1L/s。

（3）岩溶裂隙水

研究区揭露可溶岩碳酸盐类，据调查及目前水文地质钻探、初步勘查钻探钻孔中均未揭露岩溶现象，岩溶不发育。研究区附近的岩溶水主要分布于闲林、五常一线，由寒武系、奥陶系碳酸盐夹碎屑岩组成，上覆第四系厚度 15~25m，原始水位埋深 0.79~6.24m，单井涌水量 100~1000m^3/d。在断层交汇部位岩溶较发育，钻孔涌水量可达 14.6 m^3/d，存在岩溶塌陷的可能性。水质好，为低矿化度HCO_3—Ca 型水。

本次水文地质勘查并未发现项目所在地存在岩溶带及岩溶水，勘察表明研究区不论是粉砂岩还是碳质微晶灰岩中主要发育的为基岩裂隙水。由于研究区山地在采矿过程中遭受破坏，孔隙潜水与基岩裂隙水统一作为潜水未做详细区分。

为了解研究区潜水（孔隙潜水与基岩裂隙水）的透水性能，对 3 号孔和 5 号孔分别各进行 1 次注水试验，试验得到两口井所代表地层的渗透系数分别为

7.453×10^{-5}和3.157×10^{-4}cm/s。为了解基岩的渗透性能，由岩块渗透试验（实验室）得到裂隙不发育岩石的渗透系数在1.38×10^{-11}~1.66×10^{-10}cm/s。

5.5.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

（1）监测布点

根据评价区域的实际情况，本评价在地下水评价范围内设置5个地下水监测井（D1、D2、D3、D4、D5），地下水水质监测井的位置见图5.5-5。

（2）监测因子

水质监测的项目包括 pH、挥发酚、溶解性固体、总硬度、高锰酸盐指数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、COD_{Cr}、氨氮、细菌总数、总大肠菌群、氟化物、氯化物、Hg、Pb、Cd、As。

（3）监测时间及频次

监测时间为2014 年9月丰水期、2014年10月平水期及2014年12月枯水期共三次。

（4）检测方法

按原国家环保局颁发的《水和废水监测分析方法》执行，具体见表5.5-16。

表5.5-16　地下水检测方法

项目	检测方法依据
pH	水质 pH值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计法 GB/T 13195-1991
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009
溶解性固体	称量法《生活饮用水标准检验方法》GB/T 5750.4-2006
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA滴定法 GB/T 7477-1987
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T11892-1989
亚硝酸盐	水质 无机阴离子的测定 离子色谱法 HJ/T 84-2001
硝酸盐氮	
硫酸盐	
氟化物	
氯化物	
COD_{Cr}	水质 化学需氧量的测定重铬酸盐法 GB/T 11914-1989
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009
细菌总数	生活饮用水标准检测方法微生物指标 GB/T 5750.12-2006
总大肠菌群	
汞	水质 汞的测定 冷原子荧光法（试行）HJ/T 341-2007
铅	电感耦合等离子体-质谱法 EPA 200.8-1994
镉	
砷	原子荧光法 《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环保总局(2002年)

（5）监测结果

区域地下水水质监测统计结果见表 5.5-17~表 5.5-18。

（6）地下水质现状评价

由于浙江省及杭州市均未对地下水水质进行功能划分，本评价拟根据地下水水质的实际监测结果，对照《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）进行分析，评价调查区域的地下水现状水平，具体评价结果见表 5.5-17~表 5.5-19。

根据评价结果综合分析，目前评价范围内的地下水水质现状为《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）中的Ⅴ类水，水质现状较差。三期监测的 5 口井均反映出总硬度偏大，均大于 V 类标准限值 550 mg/L，这是当地由含水层的性质（灰岩）决定的。

表 5.5-17　　评价区地下水监测结果及水质评价一览表（2014 年 9 月 19 日）

监测项目		1#	类别	2#	类别	3#	类别	4#	类别	5#	类别
水位埋深	m	4.4		7.2		2.7		1.6		2.51	
pH		7.02		7.35		7.58		7.78		7.46	
挥发酚	mg/L	5.4×10^{-3}	**IV**	0.0118	**V**	1.3×10^{-3}	**III**	3.0×10^{-3}	**IV**	1.2×10^{-3}	**III**
溶解性固体	mg/L	826	**III**	807	**III**	1.74×10^{3}	**IV**	1.03×10^{3}	**IV**	1.99×10^{3}	**IV**
总硬度	mg/L	730	**V**	663	**V**	2.00×10^{3}	**V**	1.01×10^{3}	**V**	2.54×10^{3}	**V**
高锰酸盐指数	mg/L	3.5	**IV**	1.8	**III**	4.3	**IV**	4.1	**IV**	1.3	**II**
亚硝酸盐氮	mg/L	0.056	**IV**	0.046	**IV**	0.007	**II**	0.004	**II**	0.005	**II**
硝酸盐氮	mg/L	5.19	**III**	5.35	**III**	<0.20	**I**	<0.20	**I**	<0.20	**I**
硫酸盐	mg/L	537	**V**	645	**V**	1.69×10^{3}	**V**	860	**V**	2.15×10^{3}	**V**
氨氮	mg/L	0.144	**III**	0.133	**III**	0.138	**III**	0.362	**IV**	0.369	**IV**
细菌总数	个/mL	>738	**V**	>738	**V**	>738	**V**	>738	**V**	339	**IV**
总大肠菌群	个/L	$>2.4\times10^{4}$	**V**	$>2.4\times10^{4}$	**V**	$>2.4\times10^{4}$	**V**	3.7×10^{3}	**V**	295	**V**
氟化物	mg/L	0.32	**I**	0.43	**I**	0.61	**I**	0.65	**I**	0.63	**I**
氯化物	mg/L	4.96	**I**	6.55	**I**	2.44	**I**	2.71	**I**	2.6	**I**
Hg	mg/L	8.0×10^{-5}	**III**	1.0×10^{-4}	**III**	2.3×10^{-4}	**III**	3.6×10^{-4}	**III**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**
Pb	mg/L	3.71×10^{-3}	**I**	2.01×10^{-3}	**I**	4.21×10^{-3}	**I**	3.15×10^{-3}	**I**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**
Cd	mg/L	1.5×10^{-4}	**II**	1.5×10^{-4}	**II**	6.4×10^{-4}	**II**	3.0×10^{-4}	**II**	6.0×10^{-4}	**II**
As	mg/L	0.0307	**III**	3.0×10^{-3}	**I**	5.1×10^{-3}	**II**	4.8×10^{-3}	**I**	1.7×10^{-3}	**I**

表 5.5-18　　评价区地下水监测结果及水质评价一览表（2014 年 10 月 15 日）

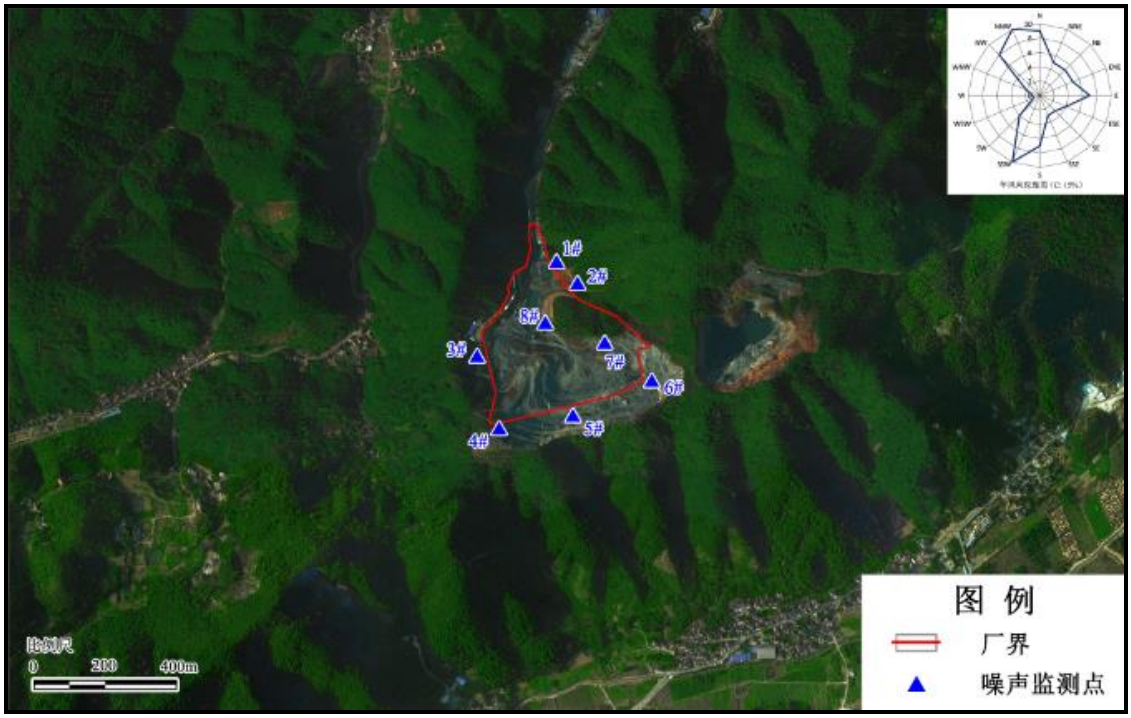
监测项目		1#	类别	2#	类别	3#	类别	4#	类别	5#	类别
水位埋深	m	4.88		9.00		3.70		2.21		2.87	
pH		6.99		7.01		7.14		8.1		7.1	
挥发酚	mg/L	1.6×10^{-3}	**III**	$<8.0\times10^{-4}$	**I**	$<8.0\times10^{-4}$	**I**	5.2×10^{-3}	**IV**	$<8.0\times10^{-4}$	**I**
溶解性固体	mg/L	810	**IV**	812	**III**	1.74×10^{3}	**IV**	983	**III**	2.00×10^{3}	**IV**
总硬度	mg/L	798	**V**	939	**V**	1.85×10^{3}	**V**	700	**V**	1.68×10^{3}	**V**
高锰酸盐指数	mg/L	3.5	**IV**	3.1	**IV**	1.3	**II**	2.2	**III**	1.2	**II**
亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	**II**	0.006	**II**	<0.001	**I**	0.044	**IV**	<0.001	**I**
硝酸盐氮	mg/L	1.82	**I**	1.85	**I**	<0.20	**I**	<0.20	**I**	<0.20	**I**
硫酸盐	mg/L	580	**V**	573	**V**	1.15×10^{3}	**V**	781	**V**	1.40×10^{3}	**V**
氨氮	mg/L	0.169	**III**	0.123	**III**	0.183	**III**	1.31	**V**	0.259	**IV**
细菌总数	个/mL	$>1.5\times10^{-3}$	**V**	$>1.5\times10^{-3}$	**V**	$>1.5\times10^{-3}$	**V**	$>1.5\times10^{-3}$	**V**	$>1.5\times10^{-3}$	**V**
总大肠菌群	个/L	$>2.4\times10^{-4}$	**V**	2.0×10^{-4}	**V**	5.8×10^{-3}	**V**	$>2.4\times10^{-4}$	**V**	109	**V**
氟化物	mg/L	0.19	**I**	0.33	**I**	0.37	**I**	0.66	**I**	0.55	**I**
氯化物	mg/L	6.41	**I**	3.44	**I**	2.25	**I**	3.42	**I**	3.48	**I**
Hg	mg/L	$<5.0\times10^{-5}$	**I**	1.2×10^{-4}	**III**	1.1×10^{-4}	**III**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**
Pb	mg/L	1.38×10^{-3}	**I**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**	1.11×10^{-3}	**I**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**
Cd	mg/L	1.2×10^{-4}	**II**	2.2×10^{-4}	**II**	5.6×10^{-4}	**II**	3.6×10^{-4}	**II**	2.3×10^{-4}	**II**
As	mg/L	0.164	**V**	6.4×10^{-3}	**II**	8.4×10^{-3}	**II**	5.0×10^{-4}	**I**	8.0×10^{-4}	**I**

表 5.5-19　　评价区地下水监测结果及水质评价一览表（2014 年 12 月 1 日）

监测项目		1#	类别	2#	类别	3#	类别	4#	类别	5#	类别
水位埋深	m	4.55		9.78		3.33		4.37		1.36	
pH		6.94		6.88		7.06		7.63		7.75	
挥发酚	mg/L	4.6×10^{-3}	**IV**	1.4×10^{-3}	**III**	1.2×10^{-3}	**III**	2.8×10^{-3}	**IV**	5.0×10^{-4}	**I**
溶解性固体	mg/L	1.02×10^{3}	**IV**	887	**III**	1.85×10^{3}	**IV**	1.02×10^{3}	**IV**	1.93×10^{3}	**IV**
总硬度	mg/L	1.12×10^{3}	**V**	932	**V**	2.01×10^{3}	**V**	1.07×10^{3}	**V**	1.91×10^{3}	**V**
高锰酸盐指数	mg/L	4.6	**IV**	4	**IV**	1.7	**III**	3.9	**IV**	1.2	**II**
亚硝酸盐氮	mg/L	<0.001	**I**	<0.001	**I**	<0.001	**I**	0.004	**II**	<0.001	**I**
硝酸盐氮	mg/L	2.56	**II**	2.56	**II**	<0.20	**I**	1.12	**I**	<0.20	**I**
硫酸盐	mg/L	848	**V**	228	**III**	1.52×10^{3}	**V**	727	**V**	1.53×10^{3}	**V**
氨氮	mg/L	0.106	**IV**	0.046	**III**	0.097	**III**	0.878	**V**	0.043	**III**
细菌总数	个/mL	1.2×10^{3}	**V**	610	**IV**	$>1.5\times10^{3}$	**V**	$>1.5\times10^{3}$	**V**	$>1.5\times10^{3}$	**V**
总大肠菌群	个/L	2.4×10^{4}	**V**	1.6×10^{4}	**V**	393	**V**	464	**V**	160	**V**
氟化物	mg/L	0.23	**I**	0.36	**I**	0.48	**I**	0.55	**I**	0.81	**I**
氯化物	mg/L	7.11	**I**	3.31	**I**	2.25	**I**	4.88	**I**	1.86	**I**
Hg	mg/L	1.1×10^{-4}	**III**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**	$<5.0\times10^{-5}$	**I**
Pb	mg/L	$<1.0\times10^{-3}$	**I**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**	8.56×10^{-3}	**II**	$<1.0\times10^{-3}$	**I**
Cd	mg/L	$<1.0\times10^{-4}$	**II**	$<1.0\times10^{-4}$	**I**	2.8×10^{-4}	**I**	1.0×10^{-4}	**I**	1.0×10^{-4}	**I**
As	mg/L	0.0887	**V**	5.5×10^{-3}	**II**	7.9×10^{-3}	**II**	1.9×10^{-4}	**I**	4.0×10^{-4}	**I**

5.5.4 声环境质量现状调查与评价

（1）监测布点：噪声现状监测在厂界四周布设了 8 个点位，具体见下图。



声环境监测点位示意图

（2）监测项目：等效连续 A 声级。

（3）监测时间及频率：2014 年 3 月 20 日，昼间和夜间各监测一次。

厂界噪声监测结果见表 5.5-20。

表 5.5-20　厂界噪声监测结果

测点编号	监测位置	监测结果			
		昼间 dB（A）	标准	夜间 dB（A）	标准
1	北厂界西	53.7	60	53.3	50
2	北厂界东	52.2		43.8	
3	西厂界北	49.9		42.4	
4	西厂界南	45.9		35.3	
5	南厂界西	46.8		33.7	
6	南厂界东	39.9		42.3	
7	东厂界南	39.1		39.3	
8	东厂界	47.9		35.6	

从监测结果可知，除北厂界受沥青厂拌和厂的生产影响导致夜间噪声轻微超标外，其余各测点的声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

目前沥青厂拌和厂将停产并准备搬迁，沥青厂拌和厂搬迁后评价区声环境质量现状良好。

5.5.5 土壤环境质量现状调查

为了解项目所在地土壤现状，建设单位委托监测单位在对实施大气二噁英监测的同点位进行了土壤的采样监测，具体内容如下。

（1）监测项目

pH、镉、铅、汞、二噁英。

（2）采样时间及频次

2014 年 3 月 19 日，采样一次。

（3）采样点位

布设两个监测点位，具体监测点位见附图 11。

（4）监测结果及评价

本次土壤环境质量现状监测结果见表 5.5-21。

表 5.5-21　土壤环境现状监测结果

检测项目	监测值		评价标准	达标情况
	1#	2#		
pH 值	7.96	7.61	＞7.5	--
镉（mg/kg）	0.081	0.046	≤0.60	达标
铅（mg/kg）	8.99	7.06	≤350	达标
汞（mg/kg）	0.132	0.118	≤1.0	达标
二噁英（ngTEQ/kg）	3.33	1.95	<100	达标

由监测结果可知，各监测点的指标均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，土壤二噁英类含量参照荷兰参考值评价，能够满足住宅地、农用地<100 ngTEQ/kg 的标准要求。

5.5.6 植被现状调查

为了解项目所在地植被中二噁英的本底浓度，以作为项目运营后跟踪对比评价的基础资料，建设单位委托监测单位在土壤监测的同点位进行植被二噁英的采样监测，具体监测结果见表 5.5-22。

表 5.5-22　　植被中二噁英本底现状

检测项目	监测值	
	1#	2#
二噁英	3.63	0.88

6 环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响预测与评价

6.1.1 污染气象分析

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2008）要求，本次评价调查了长期常规气象资料及二级评价需要的 2013 年的逐日逐时的地面及高空气象数据。

（1）气候统计资料的收集

本次评价采用杭州气象站（区站号：58457，经纬度：120.167 E，30.233N，位于项目东面约 40km）的多年统计气象资料，作为本次评价的气象资料进行分析。

（2）地面气象数据的收集

本次评价采用余杭气象站（区站号：K1020，经纬度：119°54′E，30°16′N，位于项目东北方约 4.5km）2013 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。

（3）高空气象资料的收集

本次评价采用杭州气象站（区站号：58457，经纬度：120.167 E，30.233N，）的观测数据。

6.1.1.1 气候统计资料

根据杭州气象站提供的统计资料，区域 1994-2013 年的长期气候统计资料具体见表 6.1-1~表 6.1-3，1981-2010 年统计的风频见表 6.1-4，风玫瑰见图 6.1-2。

表 6.1-1　杭州气象站（1994-2013 年）的主要气候资料统计表

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.1
最大风速(m/s)及出现的时间	16.3，1997 年 8 月 19 日
年平均气温（℃）	17.4
极端最高气温（℃）及出现的时间	41.6，2013 年 8 月 9 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	-5.8，1999 年 12 月 23 日
年平均相对湿度（%）	72
年均降水量（mm）	1418.9
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：1744.0　出现时间：　2002 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：948.9　出现时间：　2003 年
年平均日照时数（h）	4.5

表 6.1-2　累年各月平均风速（m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2.0	2.1	2.2	2.2	2.0	2.0	2.2	2.2	2.1	1.8	1.8	1.9

表 6.1-3　累年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	4.7	6.9	11.0	16.9	22.0	25.0	29.6	28.8	24.6	19.4	13.3	7.3

表 6.1-4　累年各风向频率（%）（1981-2010 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频（%）	9	5	5	5	7	4	3	3	7	10	4	1	1	2	8	10	15

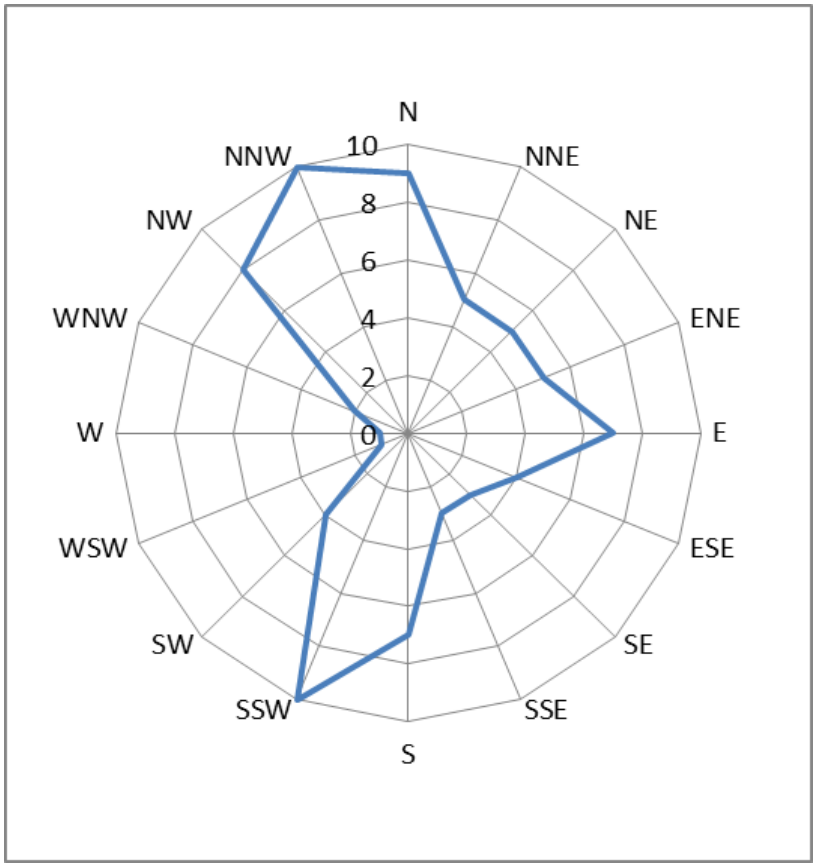


图 6.1-1 杭州市 1981-2010 年风向玫瑰图（C=15%）

6.1.1.2 地面气象特征

根据余杭气象站 2013 年 1 月 1 日~2013 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 6.1-5 和图 6.1-2。项目所在地区属于亚热带季风性气候，光照充足，2013 年全年平均温度为 17.8℃。

表 6.1-5　项目区 2013 年平均温度变化情况

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(℃)	4.28	6.85	12.24	16.75	23.04	25.04	32.09	30.99	24.69	18.89	12.96	5.51

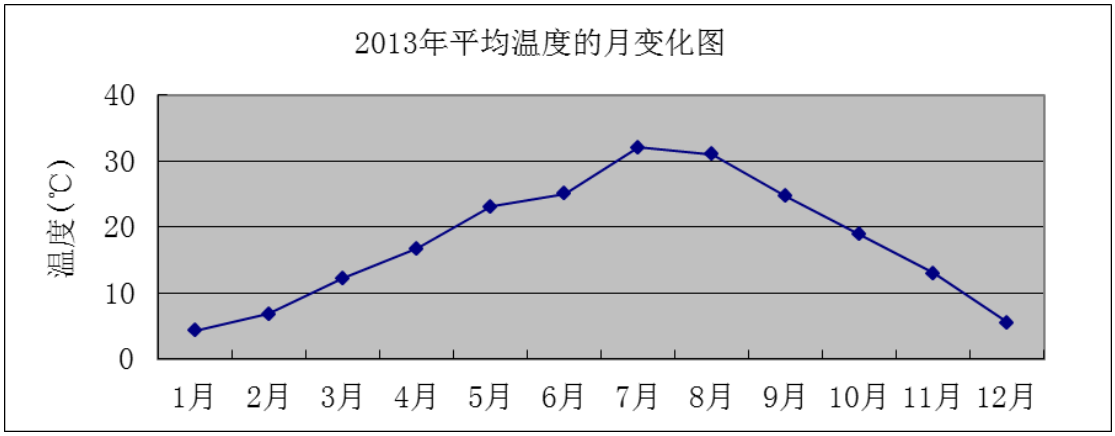


图 6.1-2　项目区年平均温度变化情况

（2）风速

项目所在区域每月平均温度变化情况见表 6.1-6、图 6.1-3；季小时平均风速的日变化情况见表 6.1-7、图 6.1-4。项目所在区域统计一年中年平均风速为 1.44m/s。

表 6.1-6　项目区 2013 年平均风速变化情况

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)	1.09	1.35	1.61	1.51	1.3	1.46	2.08	1.95	1.46	1.54	1.01	0.89

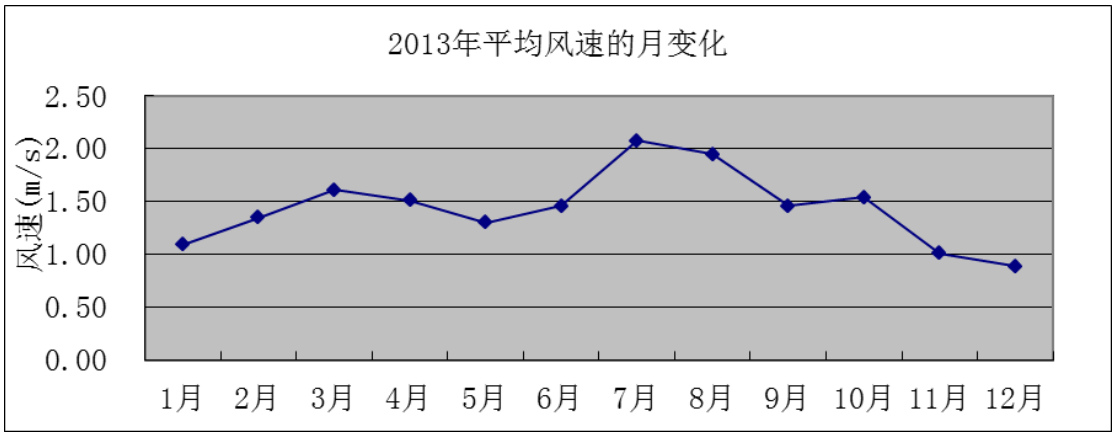


图 6.1-3　年平均风速变化情况

表 6.1-7　项目区季小时平均风速日变化情况

小时 / 风速（m/s）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	0.91	0.87	0.93	0.98	0.97	1.16	0.92	1.1	1.2	1.46	1.75	1.94
夏季	1.22	1.08	1.08	1.05	1.21	1.06	1.24	1.51	1.9	2.25	2.2	2.33
秋季	0.95	0.87	0.9	0.84	0.84	0.89	0.88	1.17	1.36	1.47	1.74	1.82
冬季	0.79	0.6	0.66	0.75	0.81	0.86	0.85	0.86	0.92	1.01	1.15	1.41
小时 / 风速（m/s）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.05	2.19	2.26	2.46	2.62	2.4	1.69	1.32	1.13	1.14	1.05	0.85
夏季	2.74	2.76	2.86	2.86	2.79	2.51	2.29	1.78	1.49	1.37	1.24	1.17
秋季	2.01	2.19	2.35	2.21	2.04	1.38	1.22	1.09	1.08	0.98	0.99	0.94
冬季	1.58	1.74	2.01	1.97	1.7	1.21	1.03	0.91	0.89	0.86	0.98	0.87

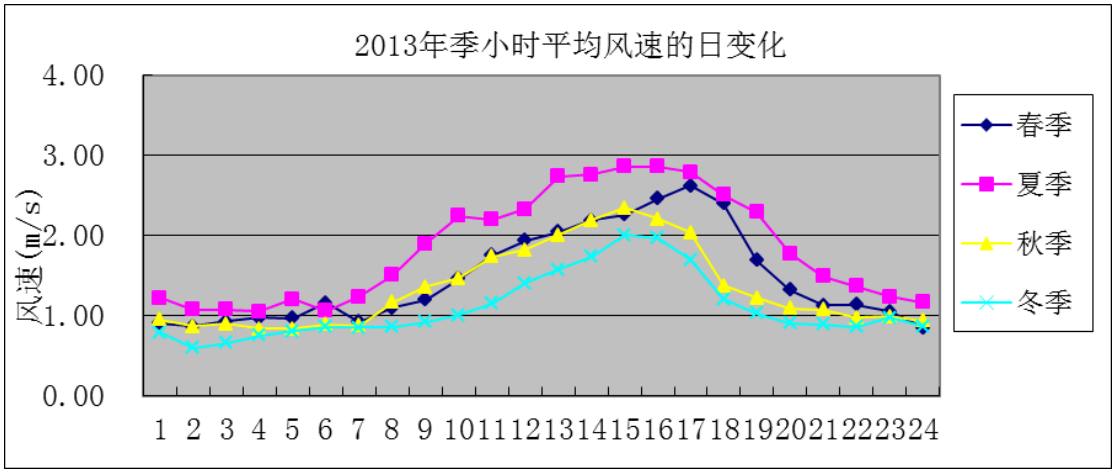


图 6.1-4　项目区季小时平均风速日变化情况

（3）风向、风频

项目区全年主导风向不明显，年静风频率为 21.68%。每月风向频率见表 6.1-8，各不同时段的风向频率见表 6.1-9，风向频率玫瑰图见图 6.1-5。

表 6.1-8　项目区年均风频月变化

月份 / 风向	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
N	6.32	9.67	6.59	3.89	14.65	7.78	1.75	5.65	12.36	12.23	6.12	4.3
NNE	5.38	7.44	8.2	3.06	8.47	7.22	0.81	3.63	9.03	5.24	2.92	1.75
NE	6.59	11.31	7.66	5.42	7.26	10.42	1.34	6.18	9.58	4.84	3.89	2.55
ENE	6.18	11.16	7.66	5.56	14.78	13.33	2.96	10.08	7.5	5.91	2.92	5.91
E	5.24	8.33	6.85	5.14	6.18	6.94	2.69	6.85	6.39	4.57	3.89	4.03
ESE	3.76	3.13	15.86	3.75	1.75	3.61	3.9	7.26	3.61	3.9	3.89	3.76
SE	4.57	1.64	1.08	0.56	1.34	1.94	1.88	3.76	1.11	1.34	2.09	0.27
SSE	2.15	3.42	0.54	2.5	6.18	1.67	3.23	1.75	1.11	0.67	0.56	0.67

月份 风向	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
S	1.34	0.74	1.34	6.53	1.21	3.19	10.35	3.36	1.53	0.81	1.53	0.54
SSW	2.96	4.76	3.36	3.33	0.67	2.36	14.92	5.91	2.08	3.63	2.78	0.67
SW	6.99	1.34	4.17	7.78	1.21	6.67	23.39	14.38	5.14	10.75	7.23	4.03
WSW	10.08	2.38	6.18	6.67	1.75	7.5	14.52	9.54	6.94	13.98	12.8	9.14
W	3.09	0.6	1.75	2.08	0.27	3.61	6.18	5.51	3.61	7.26	4.31	3.9
WNW	1.08	1.49	0.67	1.94	0.67	3.47	4.57	4.84	3.61	4.97	2.92	2.28
NW	2.15	1.79	0.94	3.89	0.13	5.97	2.82	2.82	3.33	4.17	3.89	3.09
NNW	2.69	5.36	2.02	5.83	3.36	5.97	1.88	3.76	9.17	6.72	5.7	6.05
C	29.44	25.45	25.13	32.08	30.11	8.33	2.82	4.7	13.89	9.01	32.55	47.04

表 6.1-9　项目区各季及全年风向频率

季节 风向	春季	夏季	秋季	冬季	全年
N	8.42	5.03	10.26	6.67	7.59
NNE	6.61	3.85	5.73	4.77	5.24
NE	6.79	5.93	6.09	6.67	6.37
ENE	9.38	8.74	5.45	7.64	7.81
E	6.07	5.48	4.95	5.79	5.57
ESE	7.16	4.94	3.8	3.56	4.87
SE	1	2.54	1.51	2.18	1.8
SSE	3.08	2.22	0.78	2.04	2.03
S	2.99	5.66	1.28	0.88	2.72
SSW	2.45	7.79	2.84	2.73	3.96
SW	4.35	14.9	7.74	4.21	7.82
WSW	4.85	10.55	11.27	7.36	8.51
W	1.36	5.12	5.08	2.59	3.54
WNW	1.09	4.3	3.85	1.62	2.72
NW	1.63	3.85	3.8	2.36	2.91
NNW	3.71	3.85	7.19	4.68	4.85
C	29.08	5.25	18.37	34.26	21.68

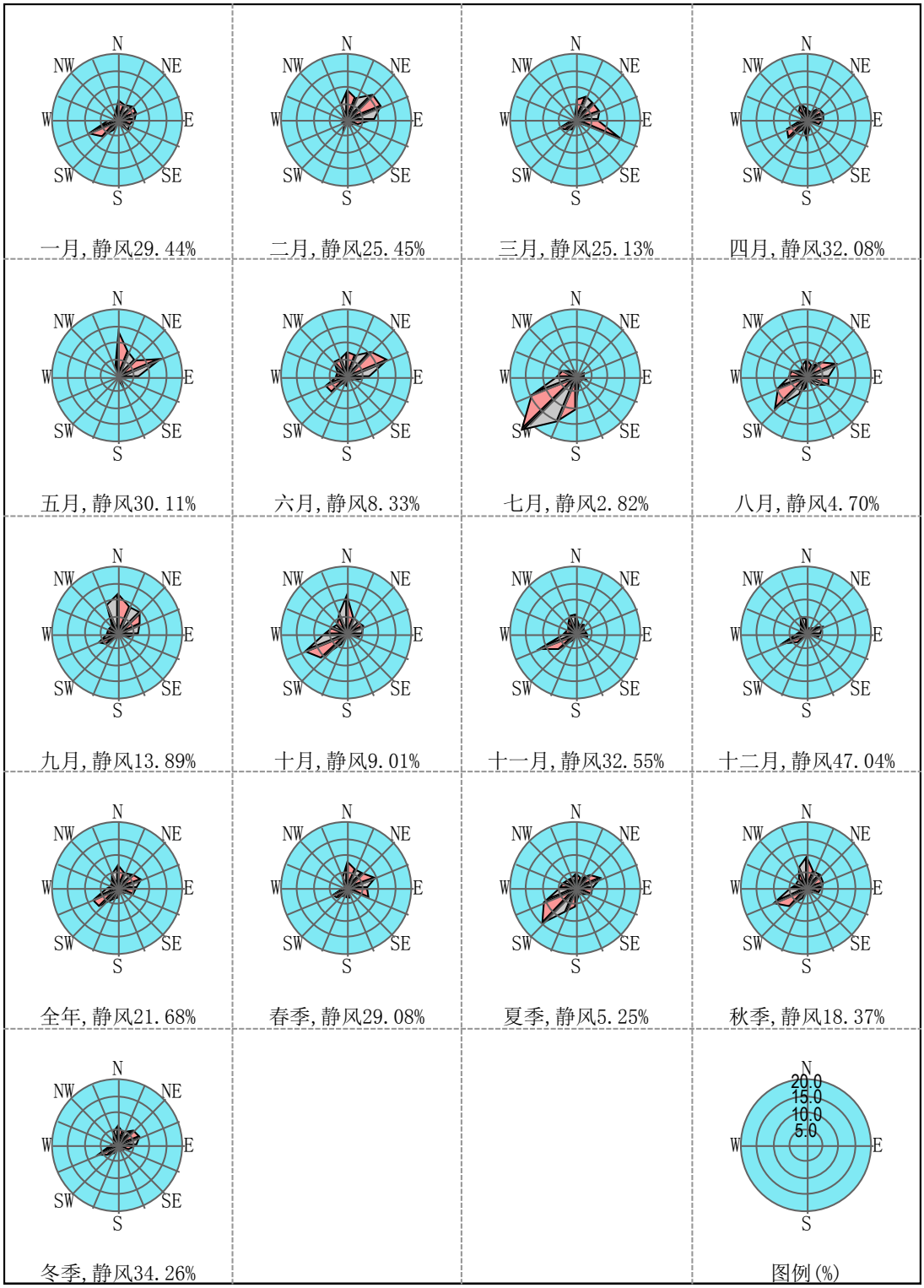


图 6.1-5　项目所在区 2013 年风向频率图

6.1.2 烟气污染预测影响评价

6.1.2.1 烟气污染物预测方案

根据前面的工程分析可知，该项目烟气污染物主要来自于垃圾焚烧的烟气，

主要大气污染因子有 SO_2、NO_2、HCl、PM_{10}、重金属（Hg、Cd、Pb）和二噁英等，根据各因子的等标排放量及受关注程度，从保守角度出发，本评价选取 SO_2、NO_2、HCl、PM_{10}、重金属（Hg、Cd、Pb）和二噁英作为预测计算因子。预测内容包括：

（1）正常运作全年逐时小时气象条件下，环境保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面小时浓度；

（2）正常运作全年逐日气象条件下，环境保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面日平均浓度；

（3）正常运作长期气象条件下，环境保护目标、网格点处的地面浓度和评价范围内的最大地面年平均浓度；

（4）事故工况下，全年逐时小时气象条件下，环境保护目标的最大地面小时浓度和评价范围内的最大地面小时浓度。

预测计算方案具体见表 6.1-10。

表 6.1-10 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_2	以烟囱为中心，边长 5 km 的矩形区域	2013 年逐时气象资料	1 小时平均浓度、24 小时平均浓度、年平均浓度	各环境保护目标及网格点，高浓度区 50×50m 网格，低浓度区 100×100m 网格
	NO_x				
2	HCl			1 小时平均浓度、24 小时平均浓度	
2	PM_{10}			24 小时平均浓度、年平均浓度	
4	Pb			年均浓度	
	Hg				
	Cd				
	二噁英类				

6.1.2.2 烟气污染物影响预测模式及其参数

（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 、E ），右上角的坐标为（2500，2500），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统。环境保护目标、烟囱分布情况及评价范围地形特征见图 6.1-6，环境保护目标的坐标见表 6.1-11。

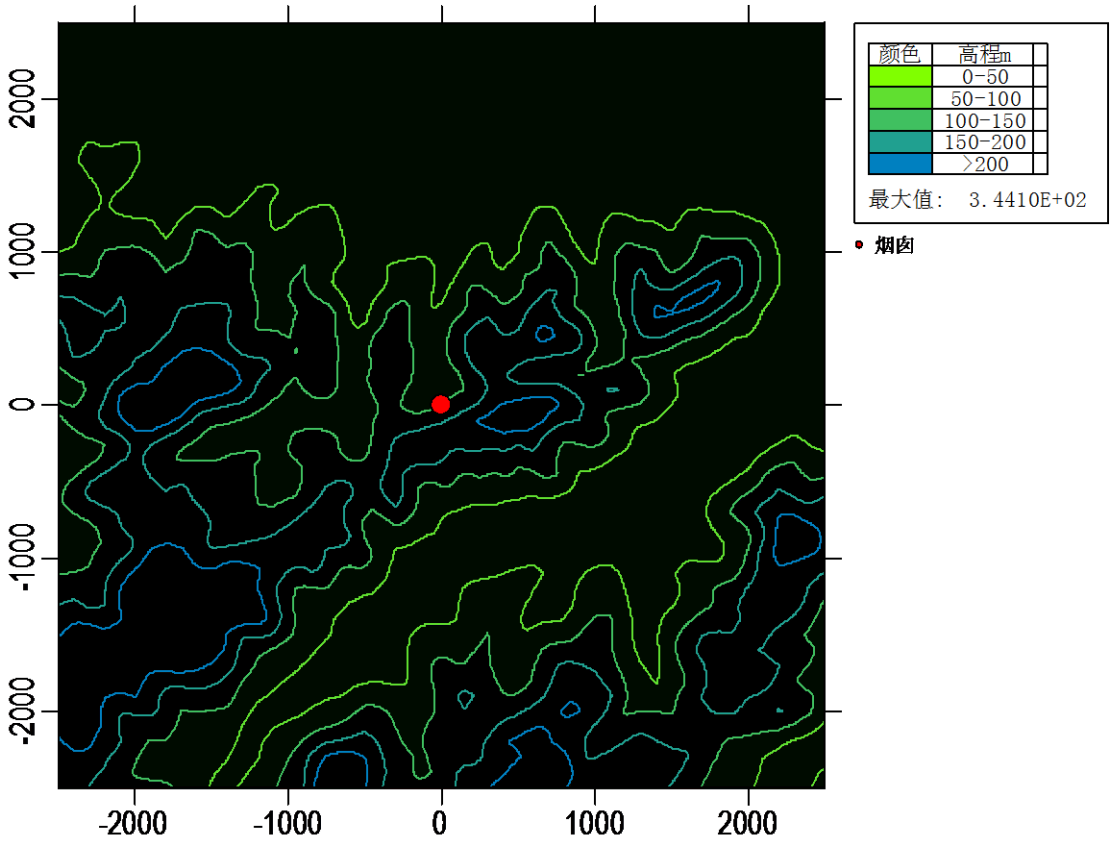


图 6.1-6　预测区域地形特征图

表 6.1-11　预测范围内环境保护目标坐标一览表

序号	名称	环境保护目标坐标		地面高程(m)
		X	Y	
1	九曲岭村	-568	33	55.96
2	南峰村	151	1875	9.14
3	南湖村	964	976	44.45
4	中桥村	1563	117	44.12
5	杨桥村	305	-712	41.12
6	马里村	1197	-1076	30.44
7	沙村	676	-1044	34.42
8	章岭村	-221	-895	50.15
9	毛家桥	-1356	-1934	66.66
10	宫里村	-945	38	75.09
11	桥头村	-2515	-289	57.32
12	石泉村	-902	2060	13.17
13	汪家埠幼儿园	-341	2002	12.11

考虑到该项目评价范围内的地表植被以针叶林、落叶林为主，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，将评价范围等分为 12 个扇区，确定本次评价选取的地表特征数据如表 6.1-12 所示。

表 6.1-12　地表特征数据

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	冬季(12,1,2 月)	0.41	1.5	0.67801
1	春季(3,4,5 月)	0.129	0.565	0.68401
1	夏季(6,7,8 月)	0.148	0.595	0.73501
1	秋季(9,10,11 月)	0.149	0.88	0.69001
2	冬季(12,1,2 月)	0.487	1.5	0.475602
2	春季(3,4,5 月)	0.1336	0.5	0.486802
2	夏季(6,7,8 月)	0.1692	0.612	0.582002
2	秋季(9,10,11 月)	0.1612	0.874	0.498002
3	冬季(12,1,2 月)	0.3825	1.5	0.758304
3	春季(3,4,5 月)	0.1266	0.571	0.781404
3	夏季(6,7,8 月)	0.1422	0.557	0.812004
3	秋季(9,10,11 月)	0.1458	0.843	0.785004
4	冬季(12,1,2 月)	0.395	1.5	0.9818
4	春季(3,4,5 月)	0.126	0.664	0.9854
4	夏季(6,7,8 月)	0.1392	0.54	1.016
4	秋季(9,10,11 月)	0.138	0.926	0.989

扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
5	冬季(12,1,2 月)	0.375	1.5	1.107
5	春季(3,4,5 月)	0.1236	0.684	1.109
5	夏季(6,7,8 月)	0.1312	0.456	1.126
5	秋季(9,10,11 月)	0.1308	0.886	1.111
6	冬季(12,1,2 月)	0.365	1.5	1.1506
6	春季(3,4,5 月)	0.123	0.703	1.1518
6	夏季(6,7,8 月)	0.1284	0.465	1.162
6	秋季(9,10,11 月)	0.129	0.902	1.153
7	冬季(12,1,2 月)	0.36	1.5	1.2004
7	春季(3,4,5 月)	0.122	0.702	1.2012
7	夏季(6,7,8 月)	0.1256	0.41	1.208
7	秋季(9,10,11 月)	0.126	0.868	1.202
8	冬季(12,1,2 月)	0.365	1.5	1.1986
8	春季(3,4,5 月)	0.1218	0.685	1.1998
8	夏季(6,7,8 月)	0.126	0.363	1.21
8	秋季(9,10,11 月)	0.1254	0.83	1.201
9	冬季(12,1,2 月)	0.37	1.5	1.1408
9	春季(3,4,5 月)	0.123	0.689	1.1424
9	夏季(6,7,8 月)	0.1292	0.435	1.156
9	秋季(9,10,11 月)	0.129	0.876	1.144
10	冬季(12,1,2 月)	0.36	1.5	1.1404
10	春季(3,4,5 月)	0.124	0.732	1.1412
10	夏季(6,7,8 月)	0.1296	0.58	1.148
10	秋季(9,10,11 月)	0.132	0.988	1.142
11	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	0.965
11	春季(3,4,5 月)	0.129	0.835	0.965
11	夏季(6,7,8 月)	0.138	1.065	0.965
11	秋季(9,10,11 月)	0.147	1.34	0.965
12	冬季(12,1,2 月)	0.38	1.5	0.841505
12	春季(3,4,5 月)	0.133	0.76	0.844505
12	夏季(6,7,8 月)	0.151	1.17	0.870005
12	秋季(9,10,11 月)	0.16	1.35	0.847505

（3）排放源参数

根据工程分析结果，该项目正常工况和事故工况下的预测排放源强见表6.1-13。

表 6.1-13　烟囱参数及烟气污染物源强

项目		符号	单位	参数
烟囱参数	烟囱高度	Hs	m	110
	烟囱口径	D	m	2.4×4
	烟气出口温度	Ts	℃	110
	环境平均温度	Ta	℃	17.8
正常工况 烟气量 660000Nm^3/h	烟尘	PM_{10}	kg/h	19.80
	二氧化硫	SO_2	kg/h	66.00
	氮氧化物	NO_x	kg/h	49.50
	氯化氢	HCl	kg/h	6.60
	Hg	Hg	kg/h	0.013
	Cd	Cd	kg/h	0.020
	Pb*	Pb	kg/h	0.330
	二噁英类	PCDD	mgTEQ/h	0.053
事故工况 烟气量 165000（事故） +495000（正常） Nm^3/h	烟尘	PM_{10}	kg/h	31.35
	二氧化硫	SO_2	kg/h	82.50
	氮氧化物	NO_x	kg/h	70.13
	氯化氢	HCl	kg/h	21.45
	Hg	Hg	kg/h	0.026
	Cd*	Cd	kg/h	0.065
	Pb*	Pb	kg/h	0.658
	二噁英类	PCDD	mgTEQ/h	0.370

注：从保守角度考虑，Pb 和 Cd 的排放源强分别按排放组合源强中的 100%考虑，预测分析 Pb 和 Cd 排放可能存在的最大不利影响。

6.1.2.3 烟气污染物影响预测结果分析与评价

6.1.2.3.1 正常工况

在正常工况下，项目产生的烟气污染物的扩散浓度预测包括了 1 小时平均浓度、24 小时平均浓度和年平均浓度。

（1）1 小时平均浓度

预测区域网格点的最大 1 小时平均浓度预测贡献值的前十名预测结果见表6.1-14，区域网格预测点最大 1 小时平均浓度预测贡献值分布见图 6.1-7~图 6.1-9。

表 6.1-14　正常工况下烟气污染物最大 1 小时平均浓度扩散预测分析结果表

指标	序号	x	y	最大预测贡献值 ug/m^3	最大预测贡献值占标率%	区域本底浓度 ug/m^3	最大叠加值 ug/m^3	最大叠加值占标率%	出现时刻(yymmddhh)
SO_2	1	-1500	-1300	175.59	35.12%	61	236.59	47.32%	13043023
	2	-1400	-1200	167.99	33.60%	61	228.99	45.80%	13043023
	3	-1600	-1300	167.41	33.48%	61	228.41	45.68%	13043023
	4	-1500	-1300	164.18	32.84%	61	225.18	45.04%	13052819
	5	-1400	-1200	158.61	31.72%	61	219.61	43.92%	13052819
	6	-1600	-1300	156.92	31.38%	61	217.92	43.58%	13052819
	7	-1500	-1300	156.55	31.31%	61	217.55	43.51%	13110120
	8	-1400	-1300	153.29	30.66%	61	214.29	42.86%	13043023
	9	-1500	-1300	148.99	29.80%	61	209.99	42.00%	13050523
	10	-1400	-1200	146.92	29.38%	61	207.92	41.58%	13091519
NO_2	1	-1500	-1300	107.79	53.90%	82	189.79	94.90%	13043023
	2	-1600	-1300	102.99	51.50%	82	184.99	92.50%	13043023
	3	-1400	-1200	102.60	51.30%	82	184.6	92.30%	13043023
	4	-1500	-1300	100.23	50.12%	82	182.23	91.12%	13052819
	5	-1400	-1200	98.00	49.00%	82	180	90.00%	13110121
	6	-1400	-1200	97.40	48.70%	82	179.403	89.70%	13123017
	7	-1400	-1200	96.36	48.18%	82	178.359	89.18%	13091519
	8	-1400	-1200	96.34	48.17%	82	178.344	89.17%	13052819
	9	-1600	-1300	96.00	48.00%	82	177.997	89.00%	13052819
	10	-1400	-1200	95.84	47.92%	82	177.843	88.92%	13092202
HCl	1	-1500	-1300	17.56	35.12%	29.9	47.46	94.92%	13043023
	2	-1400	-1200	16.80	33.60%	29.9	46.70	93.40%	13043023
	3	-1600	-1300	16.74	33.48%	29.9	46.64	93.28%	13043023
	4	-1500	-1300	16.42	32.84%	29.9	46.32	92.64%	13052819
	5	-1400	-1200	15.86	31.72%	29.9	45.76	91.52%	13052819
	6	-1600	-1300	15.69	31.38%	29.9	45.59	91.18%	13052819
	7	-1500	-1300	15.66	31.31%	29.9	45.56	91.11%	13110120
	8	-1400	-1300	15.33	30.66%	29.9	45.23	90.46%	13043023
	9	-1500	-1300	14.90	29.80%	29.9	44.80	89.60%	13050523
	10	-1400	-1200	14.69	29.38%	29.9	44.59	89.18%	13091519

注：区域本底浓度采用区域内的所有测点的现状最大监测值的平均值，下同。

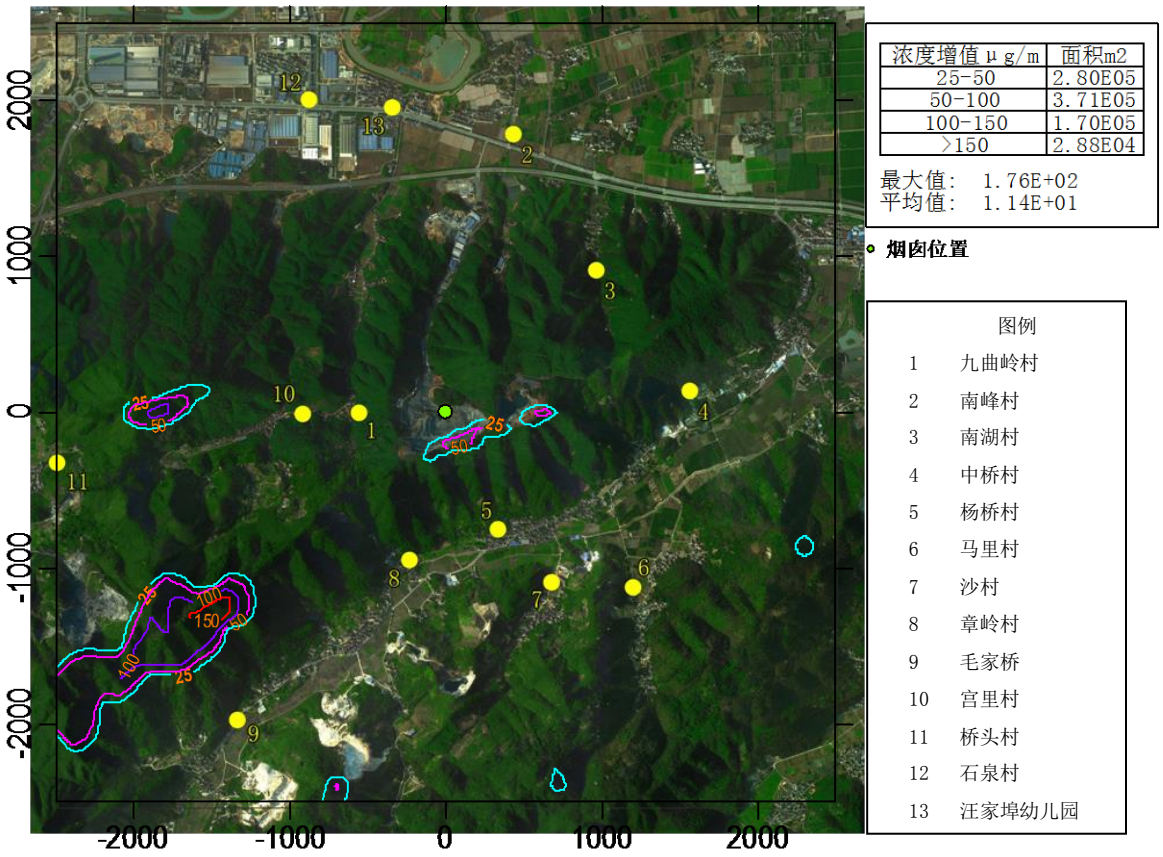


图 6.1-7 正常工况下各预测点 SO_2 最大 1 小时平均浓度预测值浓度分布图

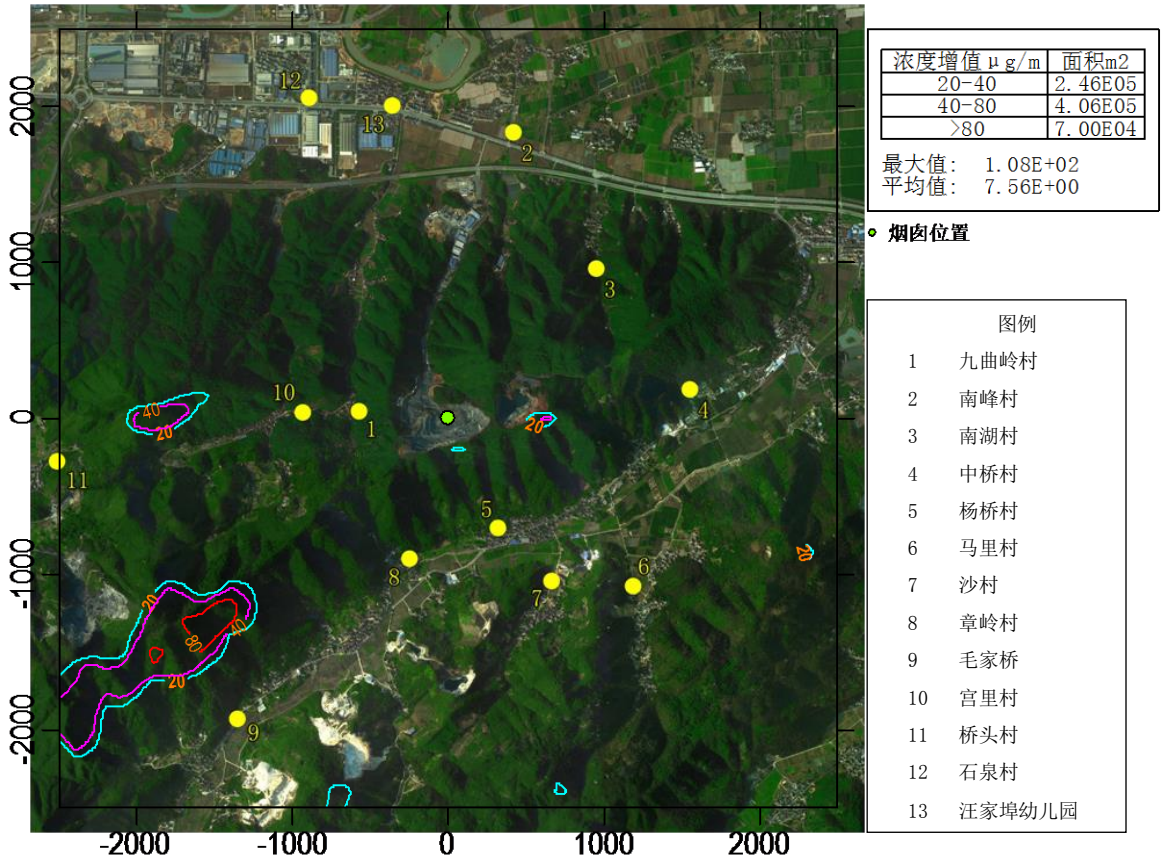


图 6.1-8 正常工况下各预测点 NO_2 最大 1 小时平均浓度预测值浓度分布图

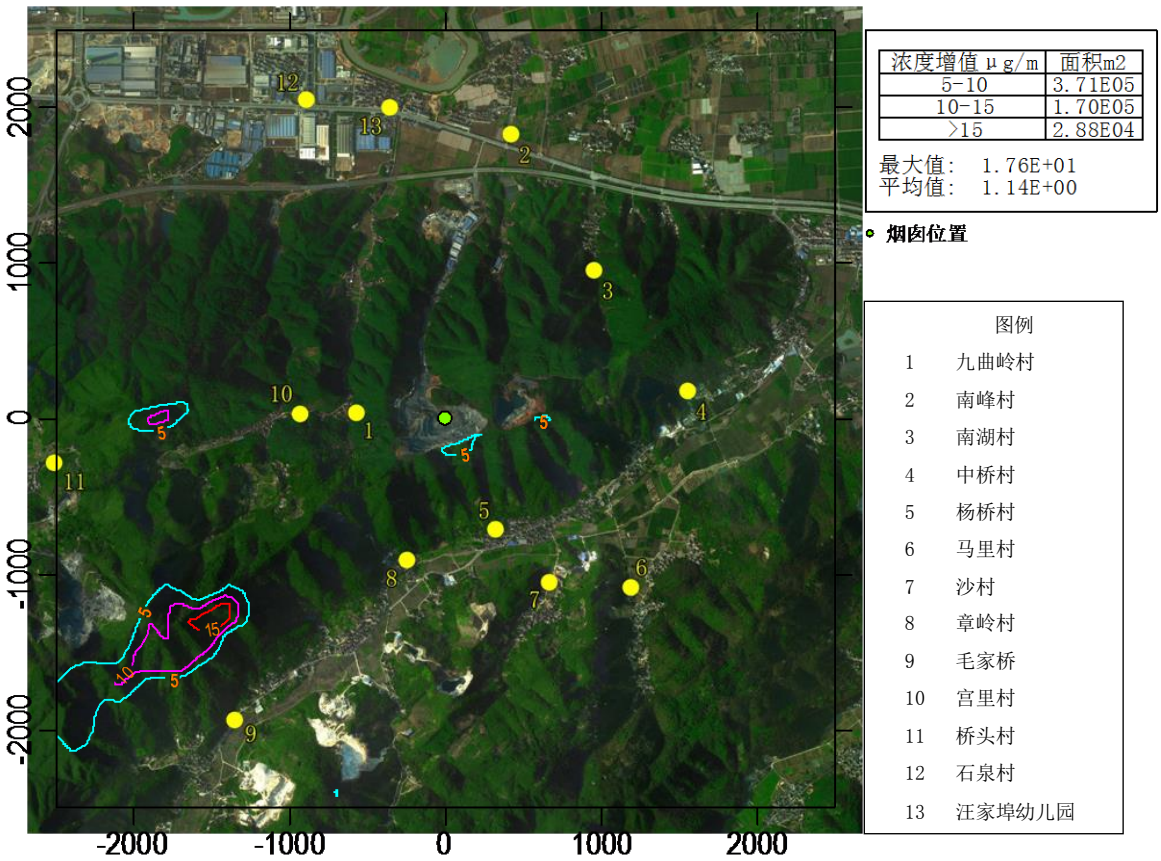


图 6.1-9　正常工况下各预测点 HCl 最大 1 小时平均预测值浓度分布图

根据表 6.1-14 及图 6.1-7~图 6.1-9 的预测结果，对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最大小时浓度影响分析如下：

1）预测区域 SO_2 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 175.59ug/m^3，占标率为 35.12%，叠加本底值后最大 1 小时平均浓度叠加值为 236.59ug/m^3，占标率为 47.32%。；

2）预测区域 NO_2 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 107.79ug/m^3，占标率为 53.90%，叠加本底值后最大 1 小时平均浓度叠加值为 189.79ug/m^3，占标率为 94.90%。；

3）预测区域 HCl 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 17.56ug/m^3，占标率为 35.12%，叠加本底值后最大 1 小时平均浓度叠加值为 47.46ug/m^3，占标率为 94.92%。

最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在（-1500，-1300），出现时间是 2013 年 4 月 30 日 23 时（风向 NE，风速 0.8m/s，温度 17.4℃，云量 5/10）。

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（表 1.4-1 所列）要求，没出现超标现象。

（2）24 小时平均浓度

预测区域网格点的最大 24 小时平均浓度预测贡献值的前十名预测结果见表 6.1-15，区域网格预测点最大 1 小时平均浓度预测贡献值分布见图 6.1-10~图 6.1-14。

表 6.1-15 正常工况下污染物最大 24 小时平均浓度扩散预测分析结果表

指标	序号	x	y	最大预测贡献值 ug/m^3	最大贡献值占标率%	区域本底浓度 ug/m^3	最大叠加值 ug/m^3	最大叠加值占标率%	出现时刻 (yymmdd)
SO_2	1	-1400	-1200	11.81	7.87%	18.5	30.31	20.21%	130922
	2	-1700	-1400	11.16	7.44%	18.5	29.66	19.77%	130601
	3	-1800	-1400	10.60	7.07%	18.5	29.10	19.40%	130601
	4	-1600	-1400	10.19	6.79%	18.5	28.69	19.13%	130601
	5	100	-200	10.08	6.72%	18.5	28.58	19.05%	130406
	6	-1700	-1500	10.04	6.69%	18.5	28.54	19.03%	130601
	7	-1400	-1200	9.71	6.47%	18.5	28.21	18.80%	131101
	8	50	-200	9.70	6.47%	18.5	28.20	18.80%	130608
	9	-1800	-1500	9.69	6.46%	18.5	28.19	18.79%	130601
	10	-1500	-1300	9.57	6.38%	18.5	28.07	18.72%	131101
NO_2	1	-1400	-1200	15.90	19.88%	61	76.90	96.13%	130922
	2	-1700	-1400	15.00	18.75%	61	76.00	95.00%	130601
	3	-1800	-1400	14.20	17.75%	61	75.20	94.00%	130601
	4	-1600	-1400	13.70	17.13%	61	74.70	93.38%	130601
	5	-1700	-1500	13.50	16.88%	61	74.50	93.13%	130601
	6	-1800	-1500	13.00	16.25%	61	74.00	92.50%	130601
	7	-1600	-1300	12.50	15.63%	61	73.50	91.88%	130922
	8	-1500	-1300	12.20	15.25%	61	73.20	91.50%	130922
	9	-1400	-1200	12.00	15.00%	61	73.00	91.25%	131101
	10	-1800	-1300	11.90	14.88%	61	72.90	91.13%	130601
PM_{10}	1	-1400	-1200	2.36	1.57%	190	192.36	128.24%	130922
	2	-1700	-1400	2.23	1.49%	190	192.23	128.15%	130601
	3	-1800	-1400	2.12	1.41%	190	192.12	128.08%	130601
	4	-1600	-1400	2.04	1.36%	190	192.04	128.03%	130601
	5	100	-200	2.02	1.35%	190	192.02	128.01%	130406
	6	-1700	-1500	2.01	1.34%	190	192.01	128.01%	130601
	7	-1400	-1200	1.94	1.29%	190	191.94	127.96%	131101
	8	50	-200	1.94	1.29%	190	191.94	127.96%	130608
	9	-1800	-1500	1.94	1.29%	190	191.94	127.96%	130601
	10	-1500	-1300	1.91	1.27%	190	191.91	127.94%	131101
HCl	1	-1400	-1200	2.36	15.73%	——	——	——	130922
	2	-1700	-1400	2.23	14.87%	——	——	——	130601
	3	-1800	-1400	2.12	14.13%	——	——	——	130601
	4	-1600	-1400	2.04	13.60%	——	——	——	130601

指标	序号	x	y	最大预测贡献值 ug/m^3	最大贡献值占标率%	区域本底浓度 ug/m^3	最大叠加值 ug/m^3	最大叠加值占标率%	出现时刻 (yymmdd)
	5	100	-200	2.02	13.47%	——	——	——	130406
	6	-1700	-1500	2.01	13.40%	——	——	——	130601
	7	-1400	-1200	1.94	12.93%	——	——	——	131101
	8	50	-200	1.94	12.93%	——	——	——	130608
	9	-1800	-1500	1.94	12.93%	——	——	——	130601
	10	-1500	-1300	1.91	12.73%	——	——	——	131101
Pb	1	-1400	-1200	0.118	7.87%	0.184	0.302	20.14%	130922
	2	-1700	-1400	0.112	7.44%	0.184	0.296	19.71%	130601
	3	-1800	-1400	0.106	7.07%	0.184	0.290	19.33%	130601
	4	-1600	-1400	0.102	6.79%	0.184	0.286	19.06%	130601
	5	100	-200	0.101	6.72%	0.184	0.285	18.98%	130406
	6	-1700	-1500	0.100	6.69%	0.184	0.284	18.96%	130601
	7	-1400	-1200	0.097	6.47%	0.184	0.281	18.74%	131101
	8	50	-200	0.097	6.47%	0.184	0.281	18.74%	130608
	9	-1800	-1500	0.097	6.46%	0.184	0.281	18.72%	130601
	10	-1500	-1300	0.096	6.38%	0.184	0.280	18.65%	131101

注：各因子的 24 小时浓度标准限值按表 1.4-1 所列执行。

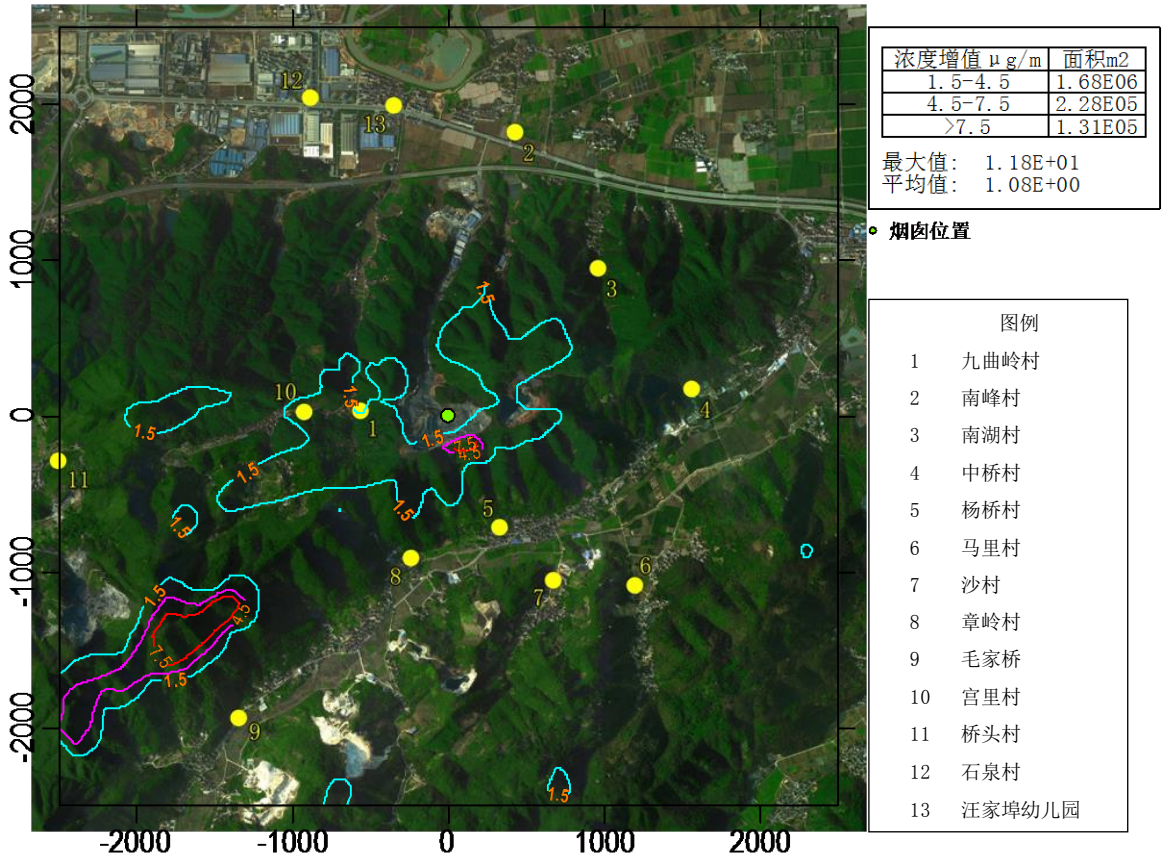


图 6.1-10　正常工况下 SO_2 最大 24 小时平均预测值浓度分布图

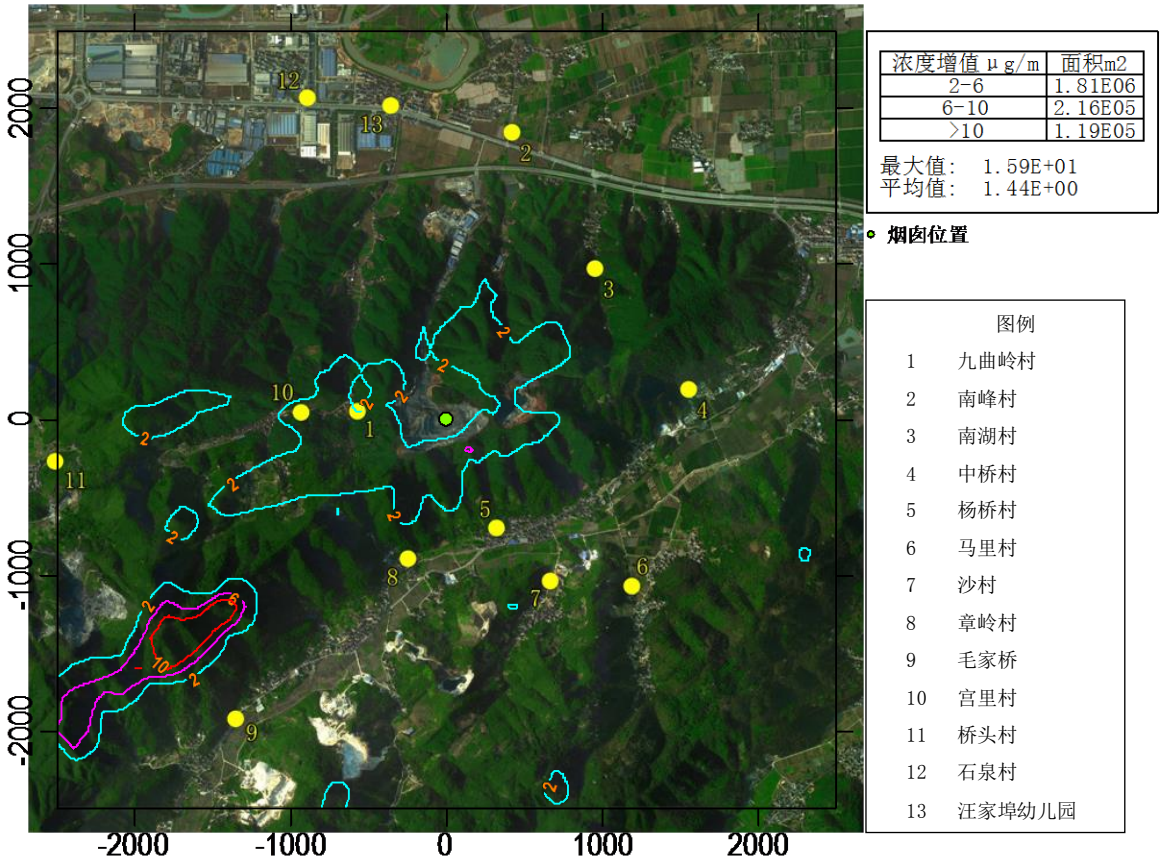


图 6.1-11 正常工况下 NO_2 最大 24 小时平均预测值浓度分布图

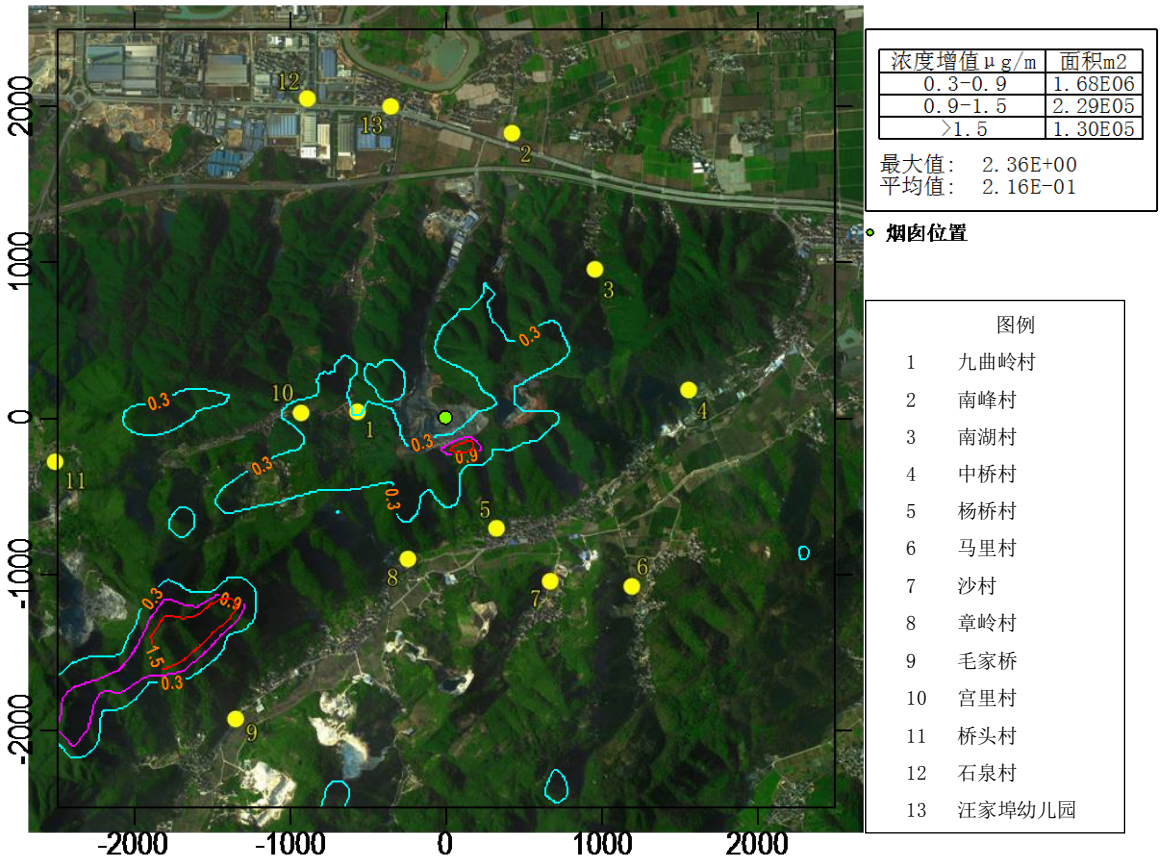


图 6.1-12 正常工况下 PM_{10} 最大 24 小时平均预测值浓度分布图

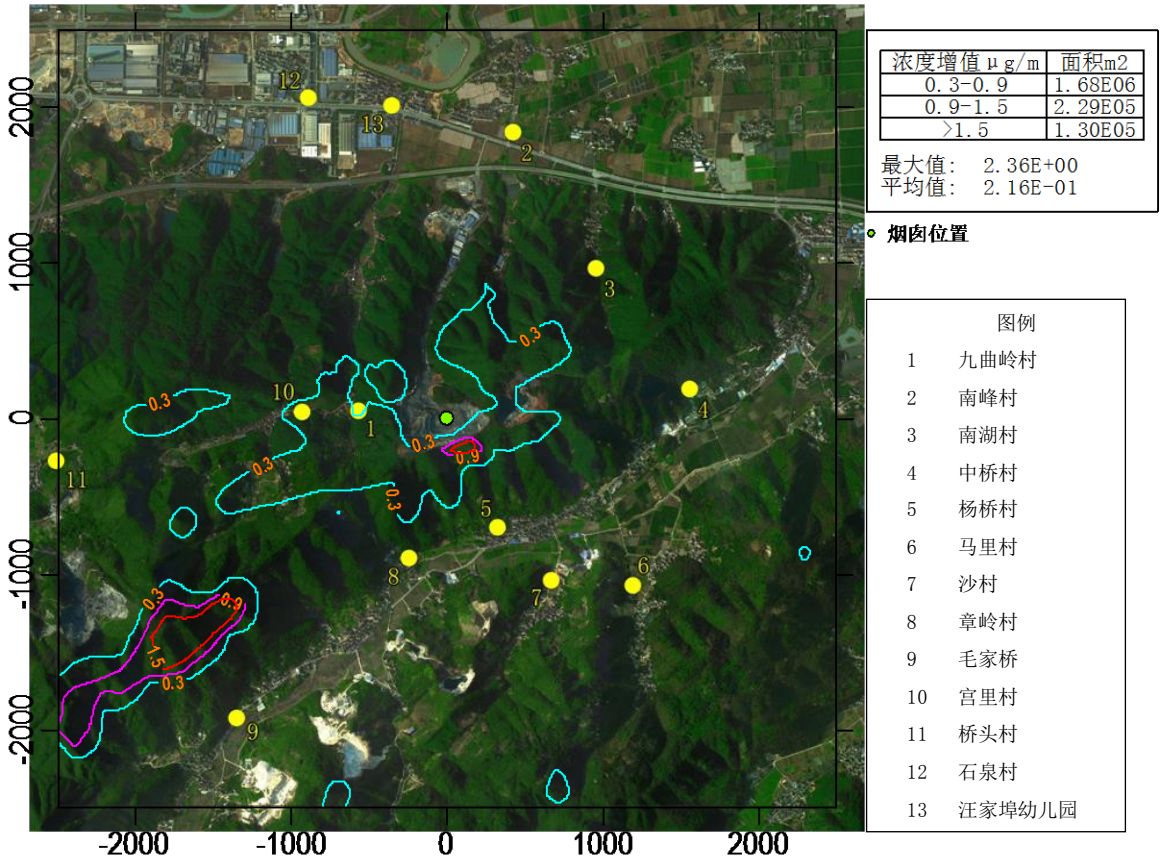


图 6.1-13　正常工况下 HCl 最大 24 小时平均预测值浓度分布图

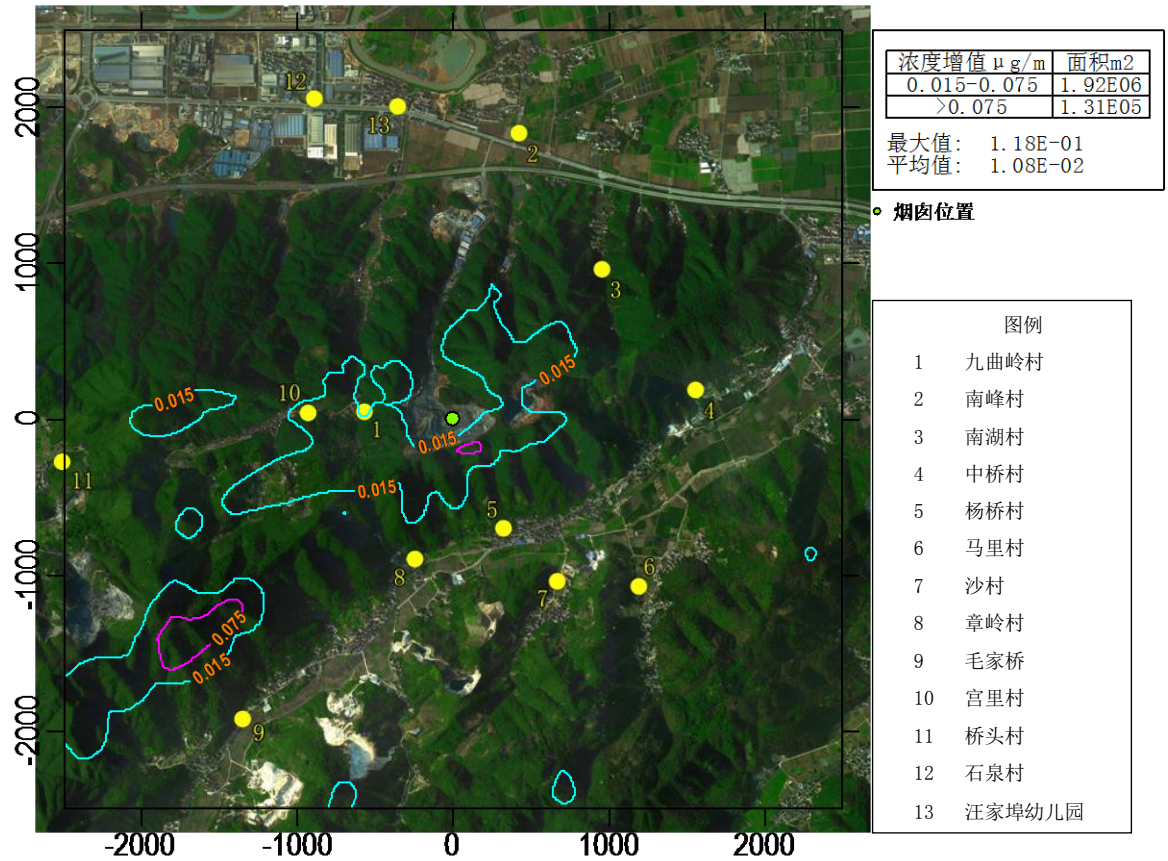


图 6.1-14　正常工况下 Pb 最大 24 小时平均预测值浓度分布图

根据表 6.1-15 及图 6.1-10~图 6.1-14 的预测结果，对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最大 24 时浓度影响分析如下：

1）预测区域 SO_2 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 11.81ug/m^3，占标率为 7.87%，叠加本底值后为 30.31ug/m^3，占标率为 20.21%。

2）预测区域 NO_2 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 15.90ug/m^3，占标率为 19.88%，叠加本底值后为 76.90ug/m^3，占标率为 96.13%。

3）预测区域 PM_{10} 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 2.36ug/m^3，占标率为 1.57%，叠加本底值后为 192.36ug/m^3，占标率为 128.24%。

4）预测区域 HCl 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 2.46ug/m^3，占标率为 15.73%。

5）预测区域 Pb 最大 24 小时平均浓度预测贡献值为 0.118ug/m^3，占标率为 7.87%，叠加本底值后为 0.302ug/m^3，占标率为 20.14%。

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 20%，在叠加区域本底值后，除 PM_{10} 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（表 2.2-1 所列）。

最大 24 小时平均浓度值坐标点出现在（-1400，-1200），出现时间是 2013 年 9 月 22 日，该典型日的气象条件见表 6.1-16。

表 6.1-16　典型日气象条件

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风向	NE	NE	NE	NNE	N	NE	NNE	NE	NE	ENE	E	NE
风速(m/s)	3	1.3	1.6	2	1.4	2.5	2	3.5	1.9	2.7	2.6	3.9
总云[10 分制]	5	5	5	5	5	5	9	9	9	9	9	9
干球温度[℃]	25.7	25.7	25.7	25.3	25.2	25.2	25.1	25.5	26.1	26.6	26.6	27.8
时间	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
风向	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	NE	NE	NE
风速(m/s)	3	4.6	5.7	2.7	6.7	3.9	4.1	3.4	3	2.8	3.2	1.5
总云[10 分制]	9	9	9	9	9	5	5	5	5	5	5	5
干球温度[℃]	27.4	28.4	30.3	28.2	28.1	27.5	26.9	26.9	25.7	25.6	25.6	25.7

（3）年平均浓度增值预测分析

预测区域网格点的最大年平均浓度预测贡献值见表 6.1-17，区域网格预测点最大年平均浓度预测贡献值分布见图 6.1-15~图 6.1-21。

表 6.1-17　正常工况下污染物最大年平均浓度预测值结果表

污染物	出现位置(X,Y)		最大年均增值浓度(ug/m^3)	占标率（%）
SO_2	-1400	-1200	1.08	1.80%
NO_2	-1400	-1200	1.43	3.58%
PM_{10}	-1400	-1200	0.22	0.31%
Pb	-1400	-1200	0.0108	2.16%
Cd	-1400	-1200	0.0007	13.00%
Hg	-1400	-1200	0.0004	0.80%
二噁英类	-1400	-1200	0.0017 pgTEQ/Nm^3	0.29%

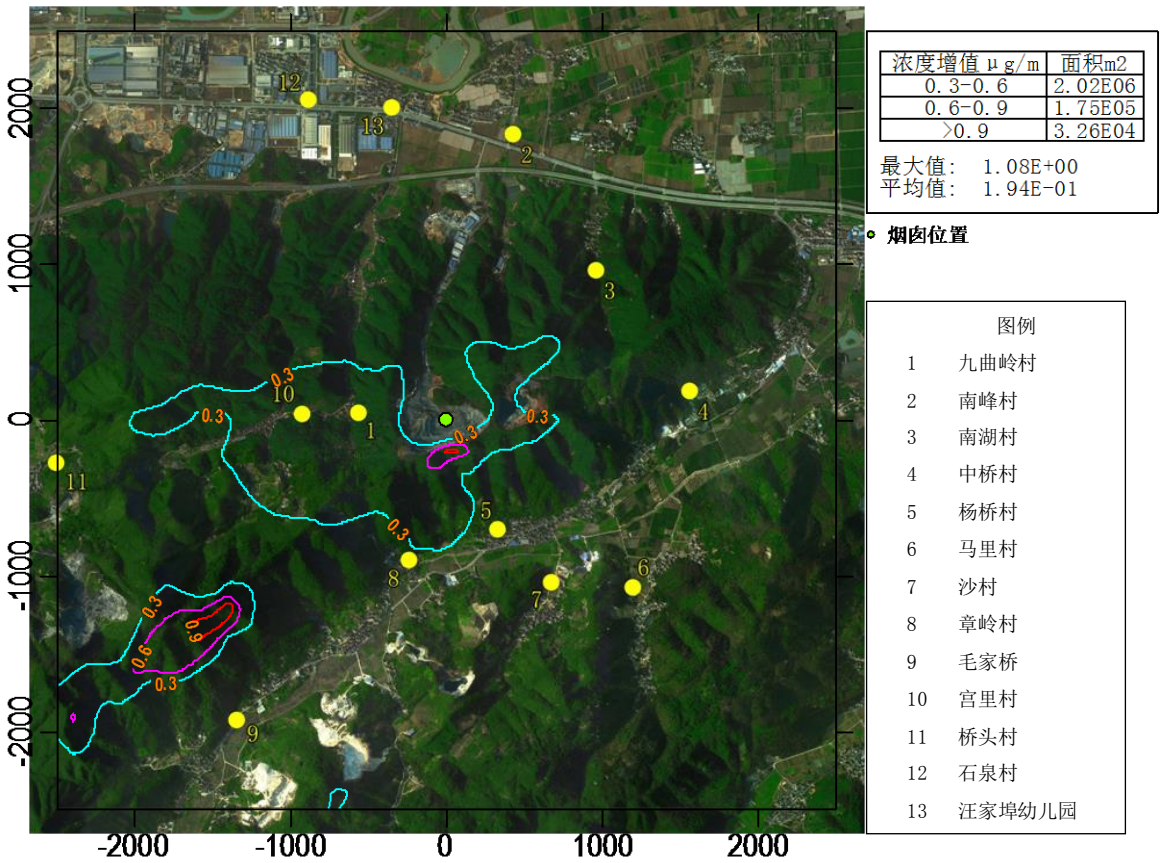


图 6.1-15　正常工况下 SO_2 年平均浓度预测值分布图

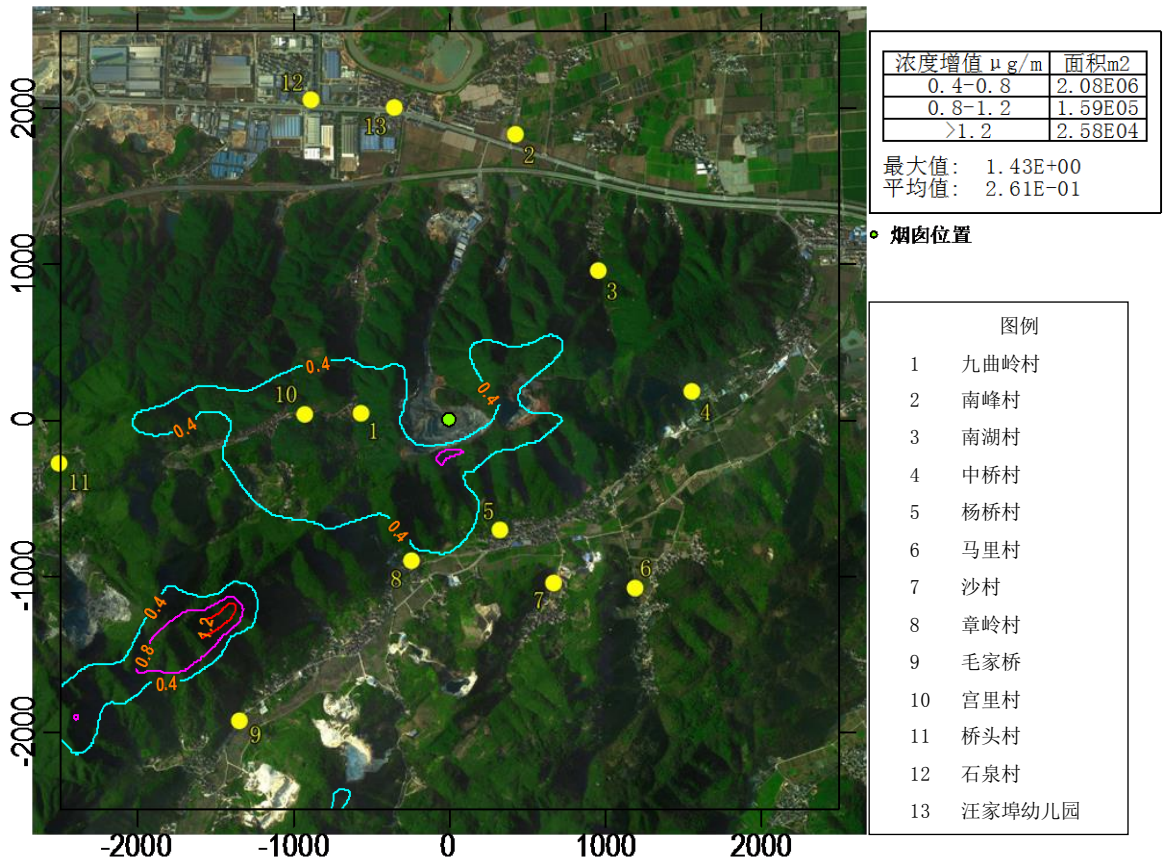


图 6.1-16　正常工况下 NO_2 年平均浓度预测值分布图

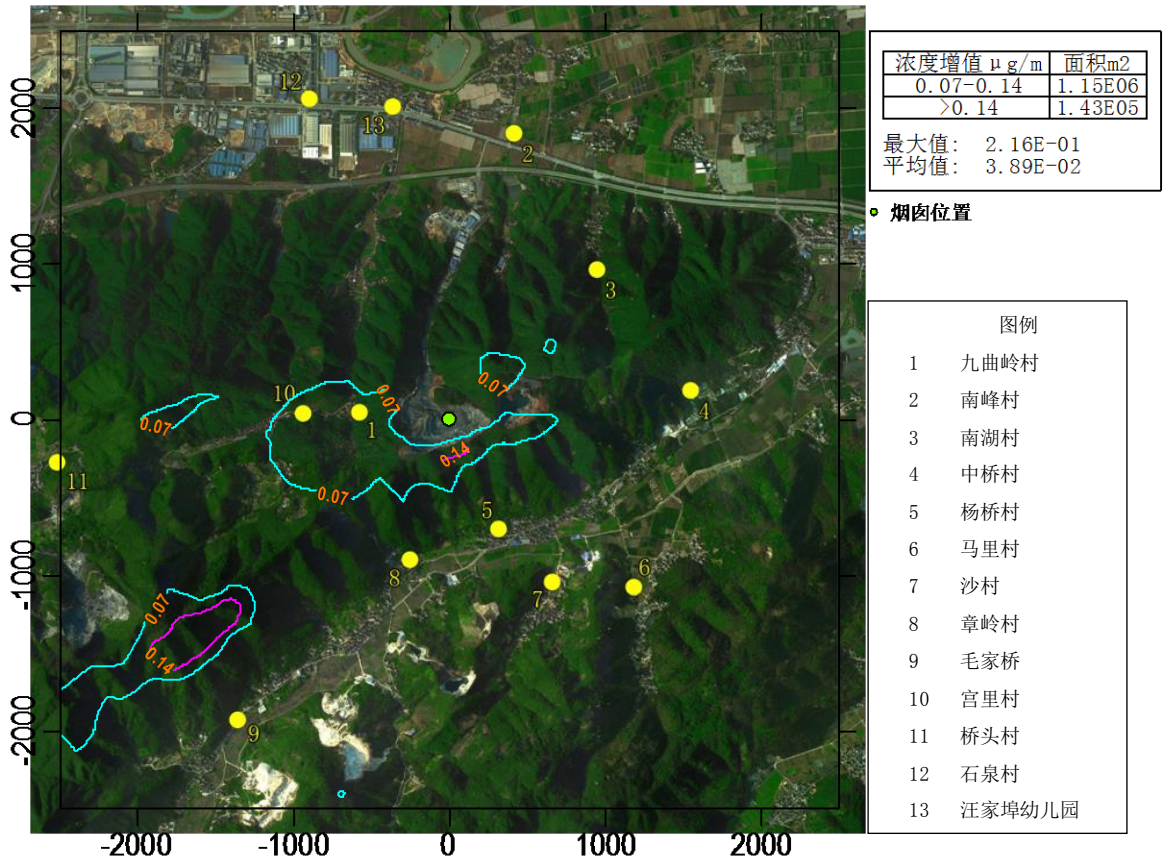


图 6.1-17　正常工况下 PM_{10} 年平均浓度预测值分布图

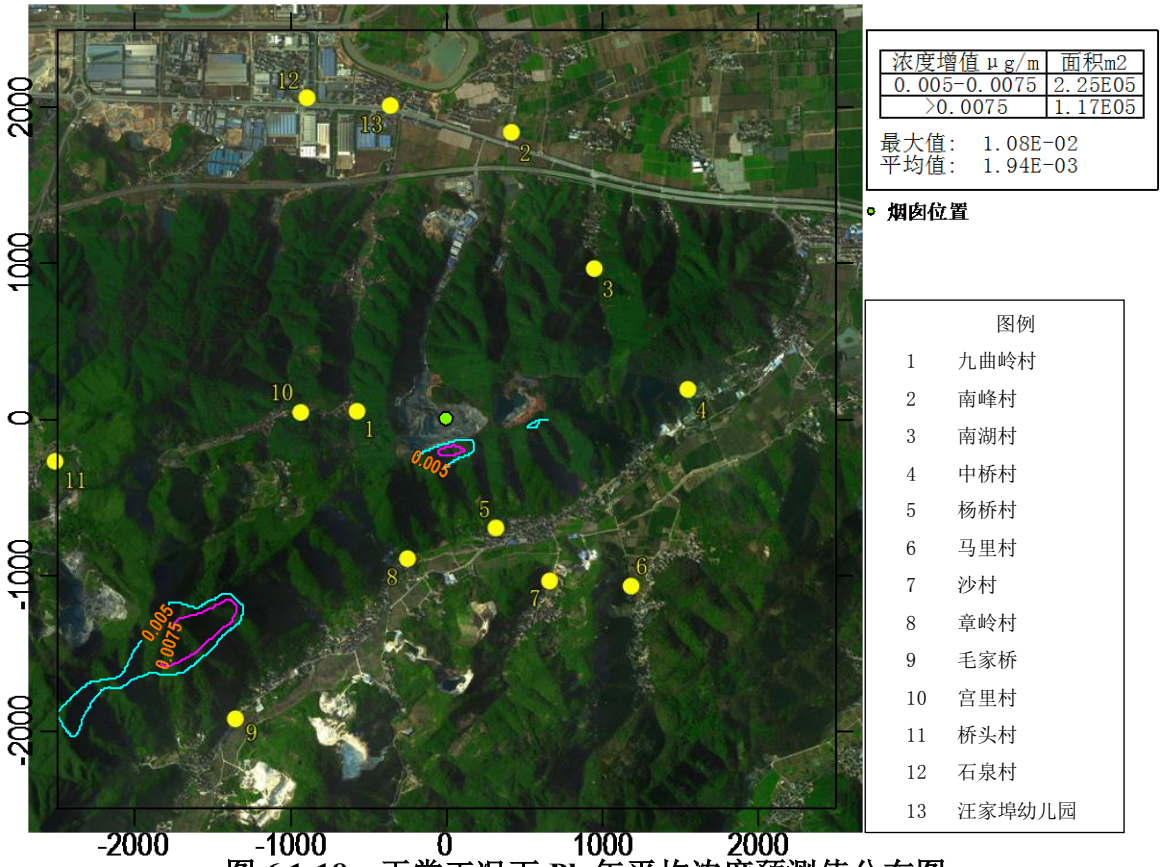


图 6.1-18　正常工况下 Pb 年平均浓度预测值分布图

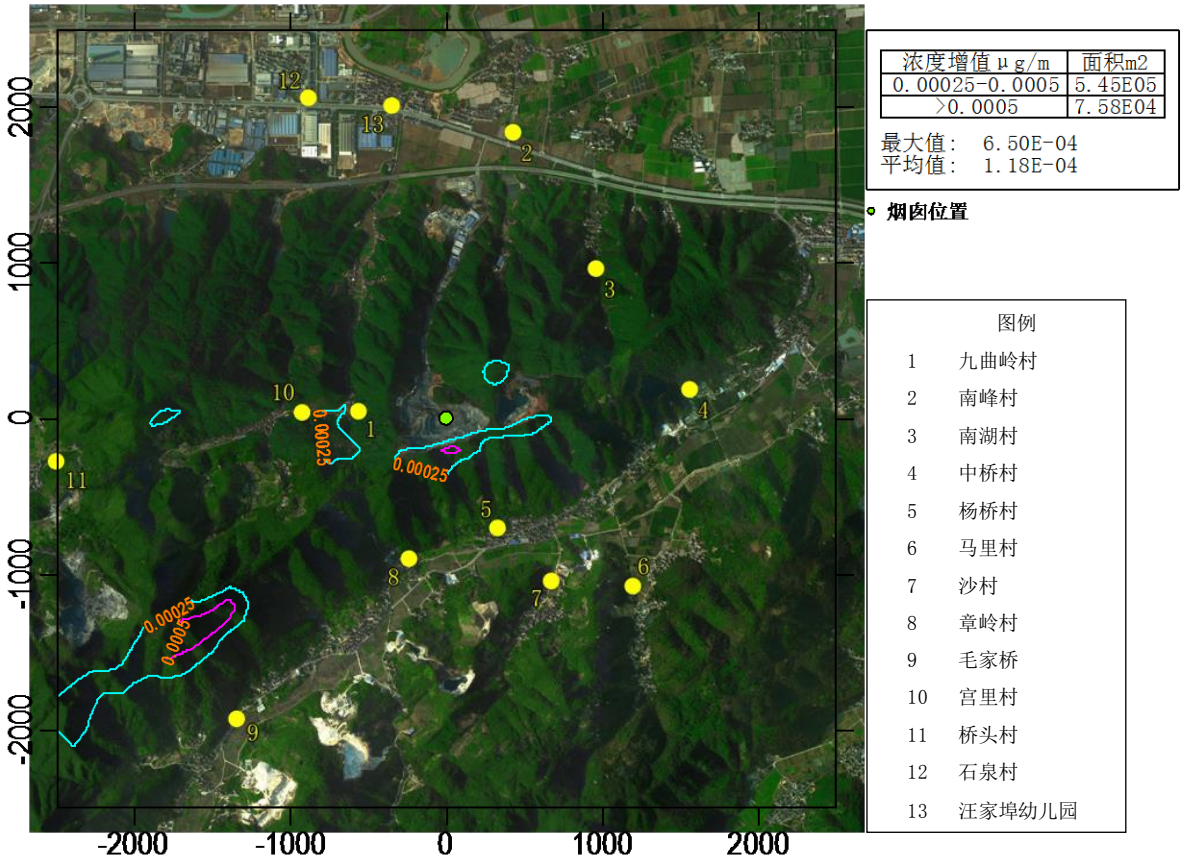


图 6.1-19　正常工况下 Cd 年平均浓度预测值分布图

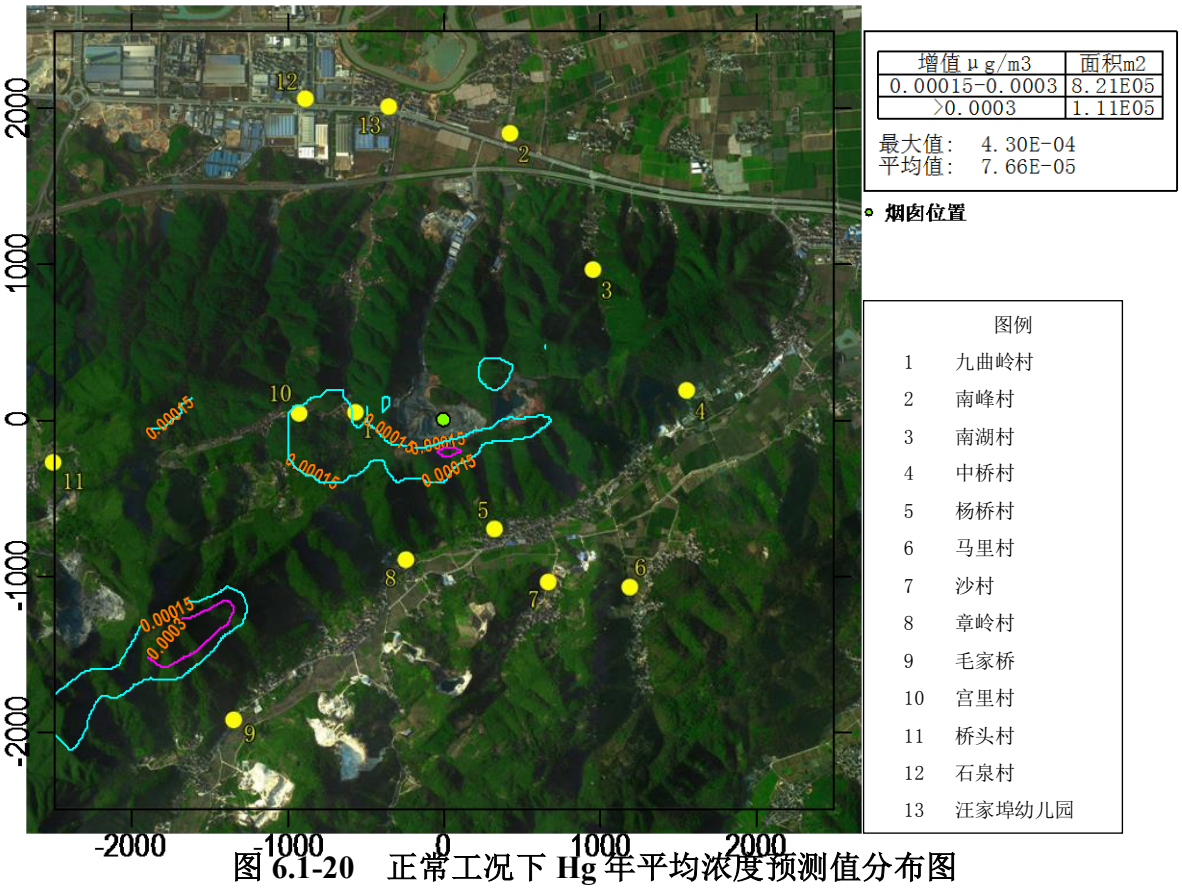


图 6.1-20 正常工况下 Hg 年平均浓度预测值分布图

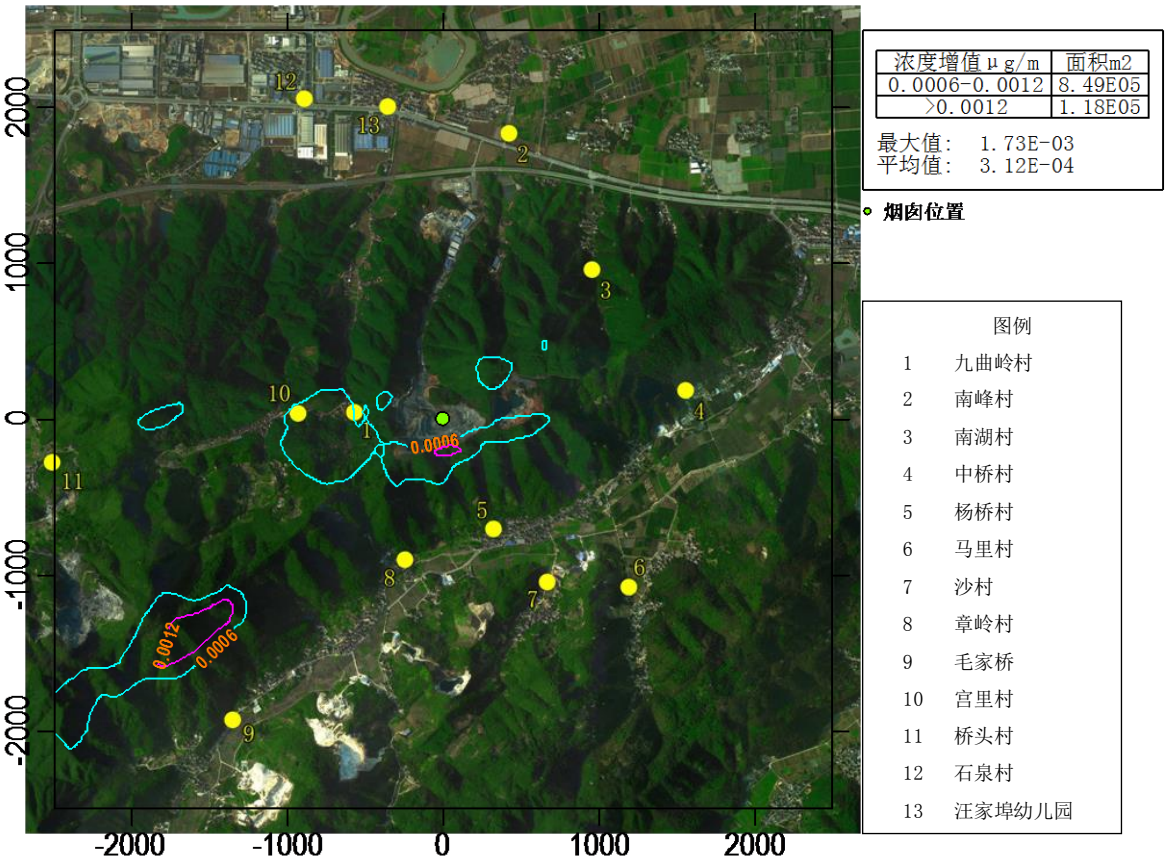


图 6.1-21 正常工况下二噁英年平均浓度预测值分布图

根据表 6.1-17 及图 6.1-15~图 6.1-21 的预测结果，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最大年平均浓度预测贡献值影响分析如下：

1）SO_2 最大年平均浓度预测贡献值为 1.08ug/m^3，占标率为 1.80%；

2）NO_2 最大年平均浓度预测贡献值为 1.43ug/m^3，占标率为 3.58%；

3）PM_{10} 最大年平均浓度预测贡献值为 0.22ug/m^3，占标率为 0.31%；

4）Pb 最大年平均浓度预测贡献值为 0.0108ug/m^3，占标率为 2.16%；

5）Cd 最大年平均浓度预测贡献值为 0.0007ug/m^3，占标率为 13.00%；

6）Hg 最大年平均浓度预测贡献值为 0.0004ug/m^3，占标率为 0.80%；

7）二噁英最大年平均浓度预测贡献值为 0.0017pg-TEQ/m^3，占标率为 0.29%。

6.1.2.3.2 事故工况

当焚烧炉或烟气处理设施出现故障时，厂区应急预案启动，采取紧急停炉措施。在焚烧炉完全停止工作前，由于燃烧工况异常或烟气处理设施的故障，烟气可能会出现事故性排放现象。根据工程分析的最大事故工况源强，预测出事故工况下烟气污染物可能产生的最大 1 小时平均浓度贡献值情况，具体结果见表 6.1-18，区域网格预测点最大 1 小时平均浓度预测值分布见图 6.1-22~图 6.1-29。

表 6.1-18　事故工况下污染物最大 1 小时平均落地浓度扩散预测分析结果表

指标	序号	x	y	最大预测贡献值 (ug/m^3)	最大贡献值占标率(%)	区域本底值 (ug/m^3)	最大叠加预测值 (ug/m^3)	最大预测值占标率(%)	出现时刻 (yymmddhh)
SO_2	1	-1500	-1300	219.49	43.90%	61	280.49	56.10%	13043023
	2	-1400	-1200	209.99	42.00%	61	270.99	54.20%	13043023
	3	-1600	-1300	209.27	41.85%	61	270.27	54.05%	13043023
	4	-1500	-1300	205.23	41.05%	61	266.23	53.25%	13052819
	5	-1400	-1200	198.27	39.65%	61	259.27	51.85%	13052819
	6	-1600	-1300	196.15	39.23%	61	257.15	51.43%	13052819
	7	-1500	-1300	195.69	39.14%	61	256.69	51.34%	13110120
	8	-1400	-1300	191.62	38.32%	61	252.62	50.52%	13043023
	9	-1500	-1300	186.24	37.25%	61	247.24	49.45%	13050523
	10	-1400	-1200	183.65	36.73%	61	244.65	48.93%	13091519
NO_2	1	-1400	-1200	131.71	65.86%	82	213.71	106.86%	13122118
	2	-1400	-1200	129.99	65.00%	82	211.99	106.00%	13103102
	3	-1400	-1200	127.39	63.70%	82	209.39	104.70%	13110121
	4	-1400	-1200	124.57	62.29%	82	206.57	103.29%	13122318
	5	-1400	-1200	122.51	61.26%	82	204.51	102.26%	13123017
	6	-1400	-1200	122.16	61.08%	82	204.16	102.08%	13111119
	7	-1400	-1200	122.14	61.07%	82	204.14	102.07%	13092921
	8	-1400	-1200	122.04	61.02%	82	204.04	102.02%	13082706
	9	-1400	-1200	120.90	60.45%	82	202.9	101.45%	13110105

指标	序号	x	y	最大预测贡献值 (ug/m^3)	最大贡献值占标率(%)	区域本底值 (ug/m^3)	最大叠加预测值 (ug/m^3)	最大预测值占标率(%)	出现时刻 (yymmddhh)
	10	-1400	-1200	120.68	60.34%	82	202.68	101.34%	13121117
PM_{10}	1	-1500	-1300	83.40	18.53%	—	—	—	13043023
	2	-1400	-1200	79.80	17.73%	—	—	—	13043023
	3	-1600	-1300	79.50	17.67%	—	—	—	13043023
	4	-1500	-1300	78.00	17.33%	—	—	—	13052819
	5	-1400	-1200	75.30	16.73%	—	—	—	13052819
	6	-1600	-1300	74.50	16.56%	—	—	—	13052819
	7	-1500	-1300	74.40	16.53%	—	—	—	13110120
	8	-1400	-1300	72.80	16.18%	—	—	—	13043023
	9	-1500	-1300	70.80	15.73%	—	—	—	13050523
	10	-1400	-1200	69.80	15.51%	—	—	—	13091519
HCl	1	-1500	-1300	57.07	114.14%	29.9	86.97	173.94%	13043023
	2	-1400	-1200	54.60	109.20%	29.9	84.50	169.00%	13043023
	3	-1600	-1300	54.41	108.82%	29.9	84.31	168.62%	13043023
	4	-1500	-1300	53.36	106.72%	29.9	83.26	166.52%	13052819
	5	-1400	-1200	51.55	103.10%	29.9	81.45	162.90%	13052819
	6	-1600	-1300	51.00	102.00%	29.9	80.90	161.80%	13052819
	7	-1500	-1300	50.88	101.76%	29.9	80.78	161.56%	13110120
	8	-1400	-1300	49.82	99.64%	29.9	79.72	159.44%	13043023
	9	-1500	-1300	48.42	96.84%	29.9	78.32	156.64%	13050523
	10	-1400	-1200	47.75	95.50%	29.9	77.65	155.30%	13091519
Pb	1	-1500	-1300	1.756	41.81%	—	—	—	13043023
	2	-1400	-1200	1.680	40.00%	—	—	—	13043023
	3	-1600	-1300	1.674	39.86%	—	—	—	13043023
	4	-1500	-1300	1.642	39.09%	—	—	—	13052819
	5	-1400	-1200	1.586	37.76%	—	—	—	13052819
	6	-1600	-1300	1.569	37.36%	—	—	—	13052819
	7	-1500	-1300	1.566	37.27%	—	—	—	13110120
	8	-1400	-1300	1.533	36.50%	—	—	—	13043023
	9	-1500	-1300	1.490	35.47%	—	—	—	13050523
	10	-1400	-1200	1.469	34.98%	—	—	—	13091519
Cd	1	-1500	-1300	0.170	405.40%	—	—	—	13043023
	2	-1400	-1200	0.163	387.86%	—	—	—	13043023
	3	-1600	-1300	0.162	386.52%	—	—	—	13043023
	4	-1500	-1300	0.159	379.07%	—	—	—	13052819
	5	-1400	-1200	0.154	366.21%	—	—	—	13052819
	6	-1600	-1300	0.152	362.31%	—	—	—	13052819
	7	-1500	-1300	0.152	361.45%	—	—	—	13110120
	8	-1400	-1300	0.149	353.93%	—	—	—	13043023
	9	-1500	-1300	0.144	343.98%	—	—	—	13050523
	10	-1400	-1200	0.142	339.21%	—	—	—	13091519
Hg	1	-1500	-1300	0.069	16.47%	—	—	—	13043023
	2	-1400	-1200	0.066	15.76%	—	—	—	13043023

指标	序号	x	y	最大预测贡献值 (ug/m^3)	最大贡献值占标率(%)	区域本底值 (ug/m^3)	最大叠加预测值 (ug/m^3)	最大预测值占标率(%)	出现时刻 (yymmddhh)
	3	-1600	-1300	0.066	15.70%	—	—	—	13043023
	4	-1500	-1300	0.065	15.40%	—	—	—	13052819
	5	-1400	-1200	0.062	14.88%	—	—	—	13052819
	6	-1600	-1300	0.062	14.72%	—	—	—	13052819
	7	-1500	-1300	0.062	14.68%	—	—	—	13110120
	8	-1400	-1300	0.060	14.38%	—	—	—	13043023
	9	-1500	-1300	0.059	13.97%	—	—	—	13050523
	10	-1400	-1200	0.058	13.78%	—	—	—	13091519
二噁英 pg-TEQ/m^3	1	-1500	-1300	0.984	19.68%	—	—	—	13043023
	2	-1400	-1200	0.942	18.84%	—	—	—	13043023
	3	-1600	-1300	0.939	18.78%	—	—	—	13043023
	4	-1500	-1300	0.920	18.40%	—	—	—	13052819
	5	-1400	-1200	0.889	17.78%	—	—	—	13052819
	6	-1600	-1300	0.880	17.60%	—	—	—	13052819
	7	-1500	-1300	0.878	17.56%	—	—	—	13110120
	8	-1400	-1300	0.859	17.18%	—	—	—	13043023
	9	-1500	-1300	0.835	16.70%	—	—	—	13050523
	10	-1400	-1200	0.824	16.48%	—	—	—	13091519

注：各因子的小时浓度标准限值按表 1.4-1 所列执行，没有小时浓度的参照导则按 24 小时平均浓度的 3 倍或年均浓度的 8.3 倍执行。

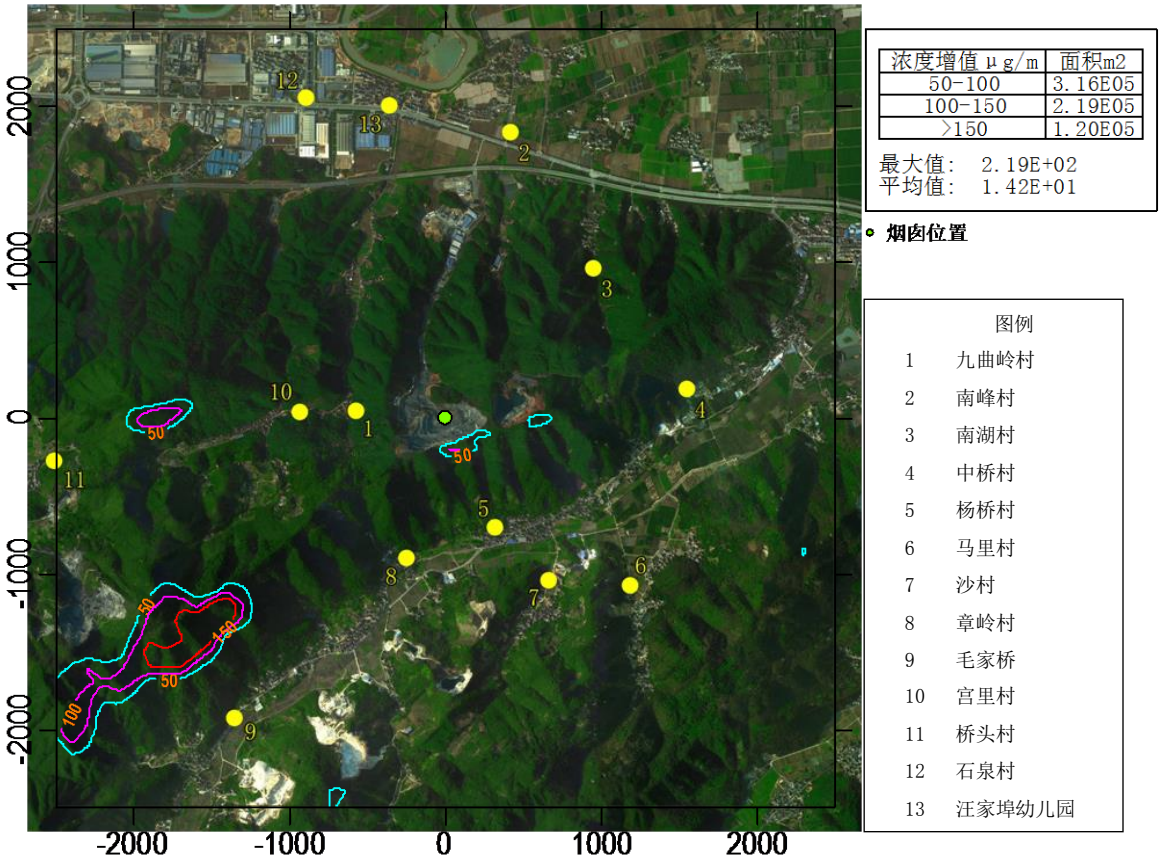


图 6.1-22　事故工况下各预测点 SO_2 最大 1 小时平均预测值浓度分布图

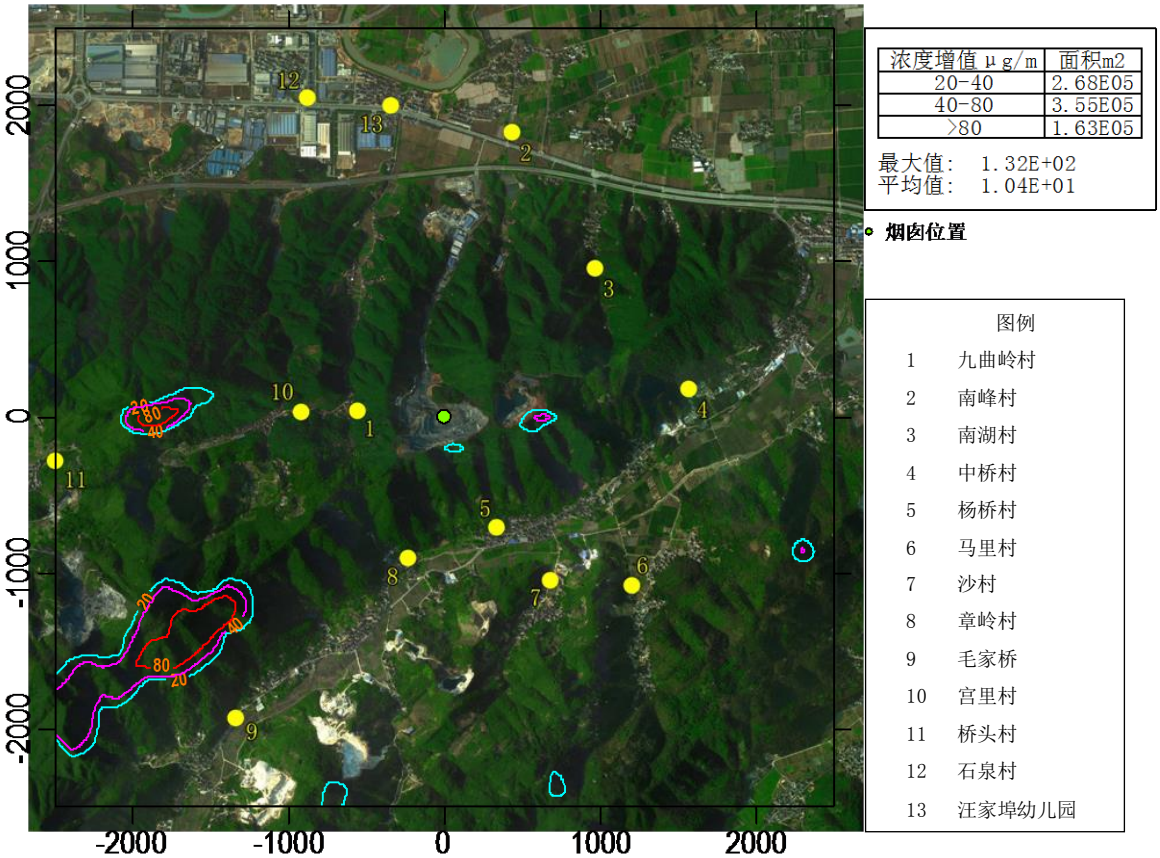


图 6.1-23 事故工况下各预测点 NO_2 最大 1 小时平均预测值浓度分布图

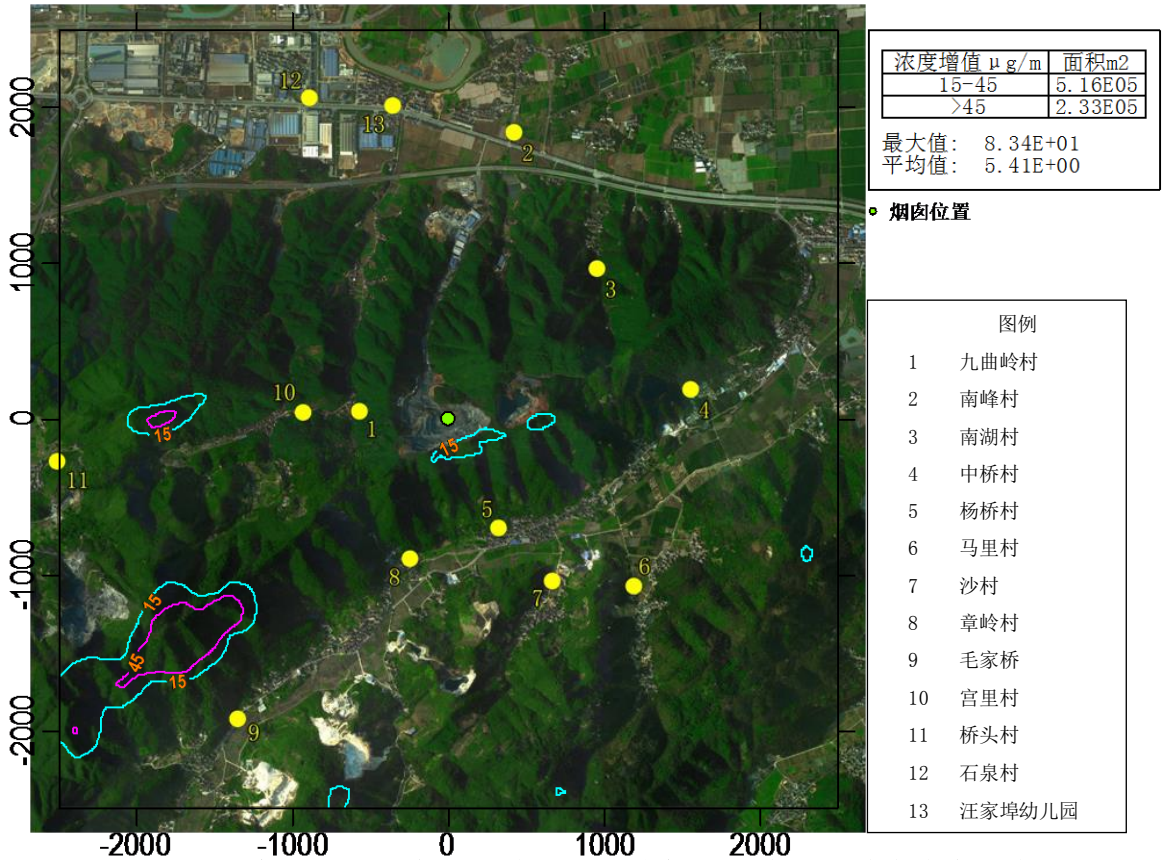


图 6.1-24 事故工况下各预测点 PM_{10} 最大 1 小时平均增值浓度分布图

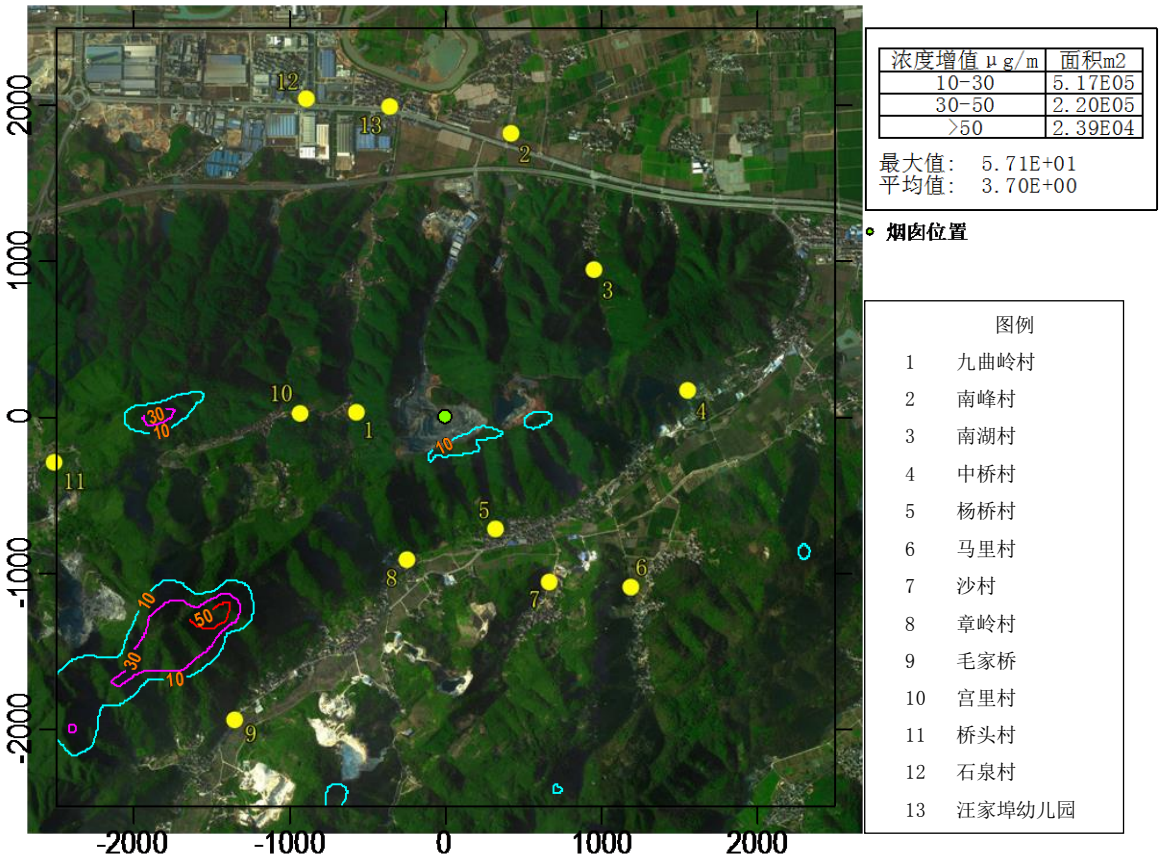


图 6.1-25　事故工况下各预测点 HCl 最大 1 小时平均增值浓度分布图

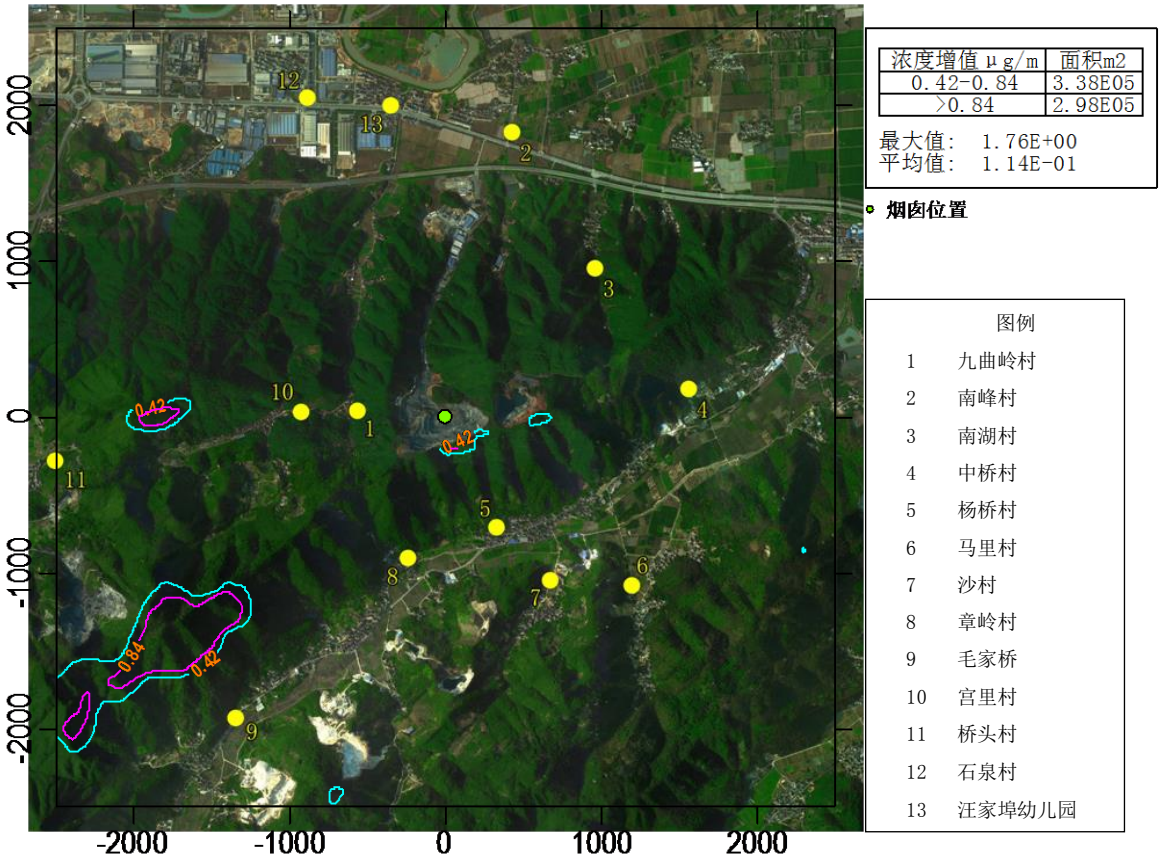


图 6.1-26　事故工况下各预测点 Pb 最大 1 小时平均增值浓度分布图

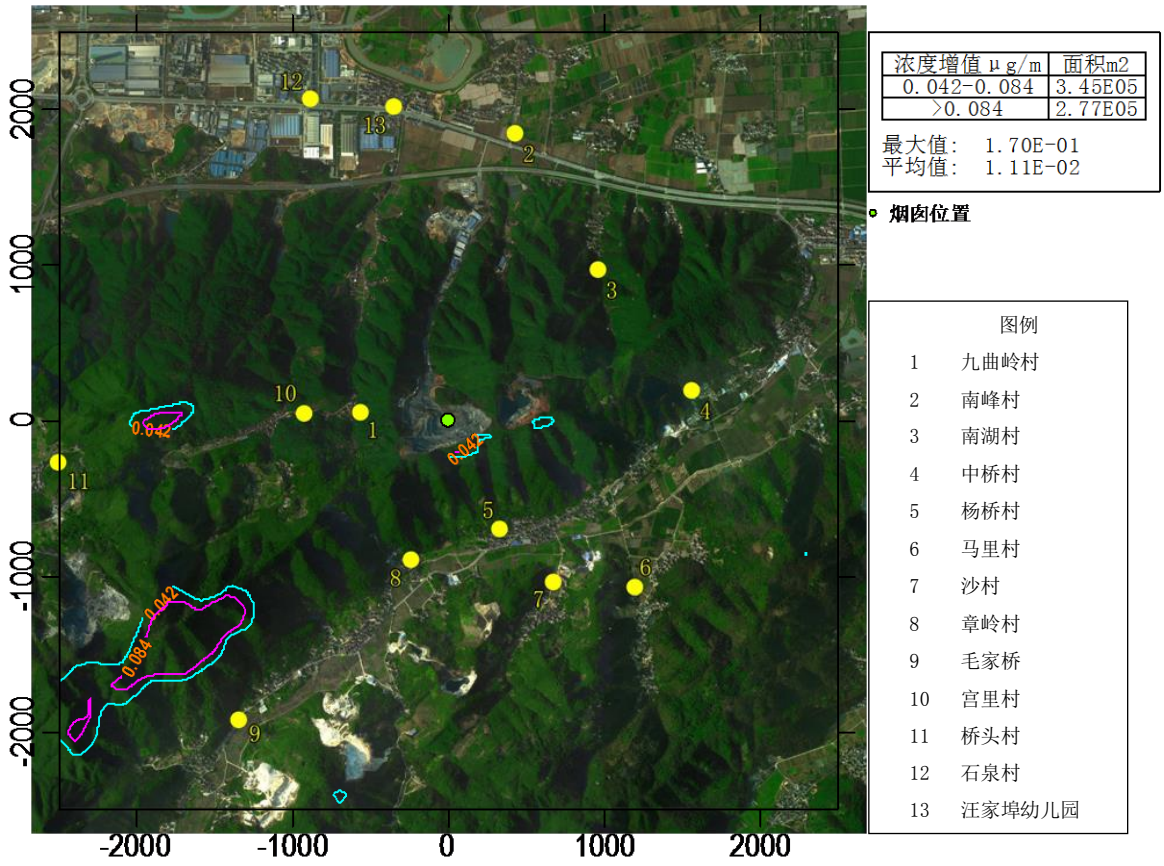


图 6.1-27　事故工况下各预测点 Cd 最大 1 小时平均增值浓度分布图

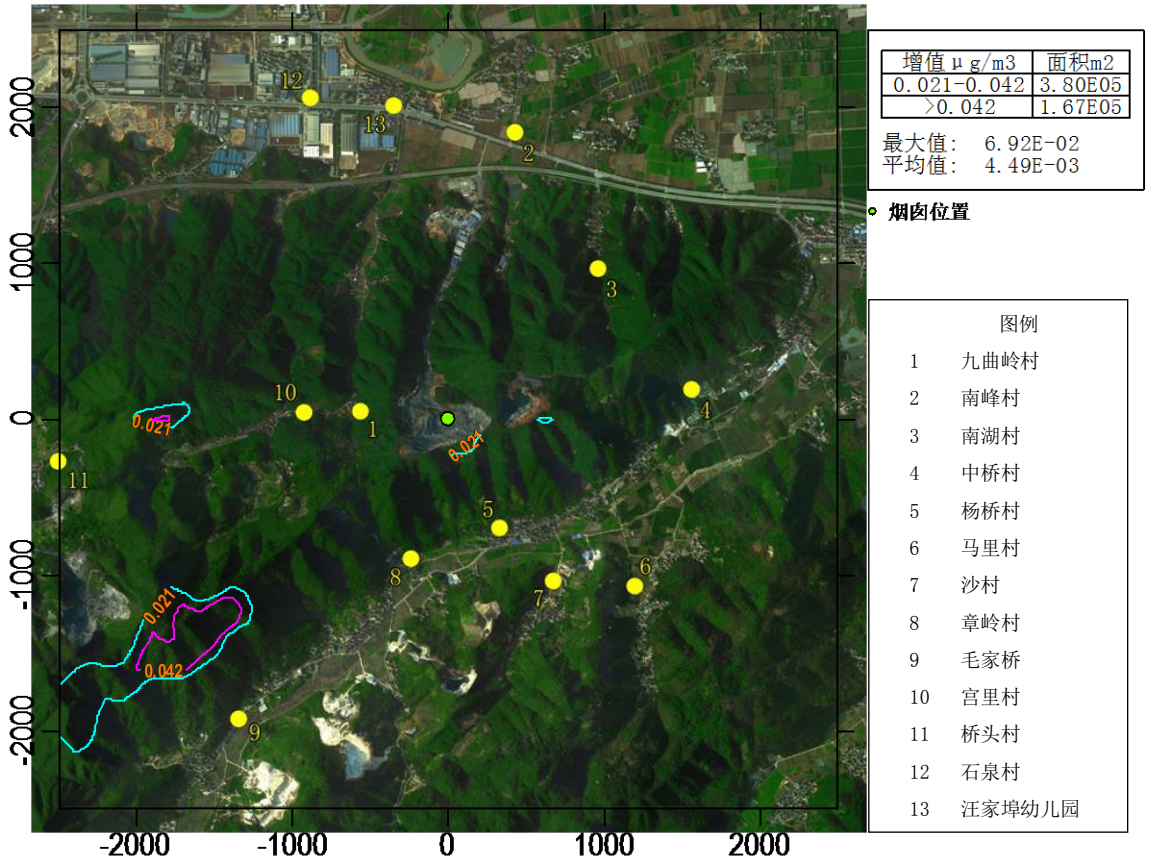


图 6.1-28 事故工况下各预测点 Hg 最大 1 小时平均增值浓度分布图

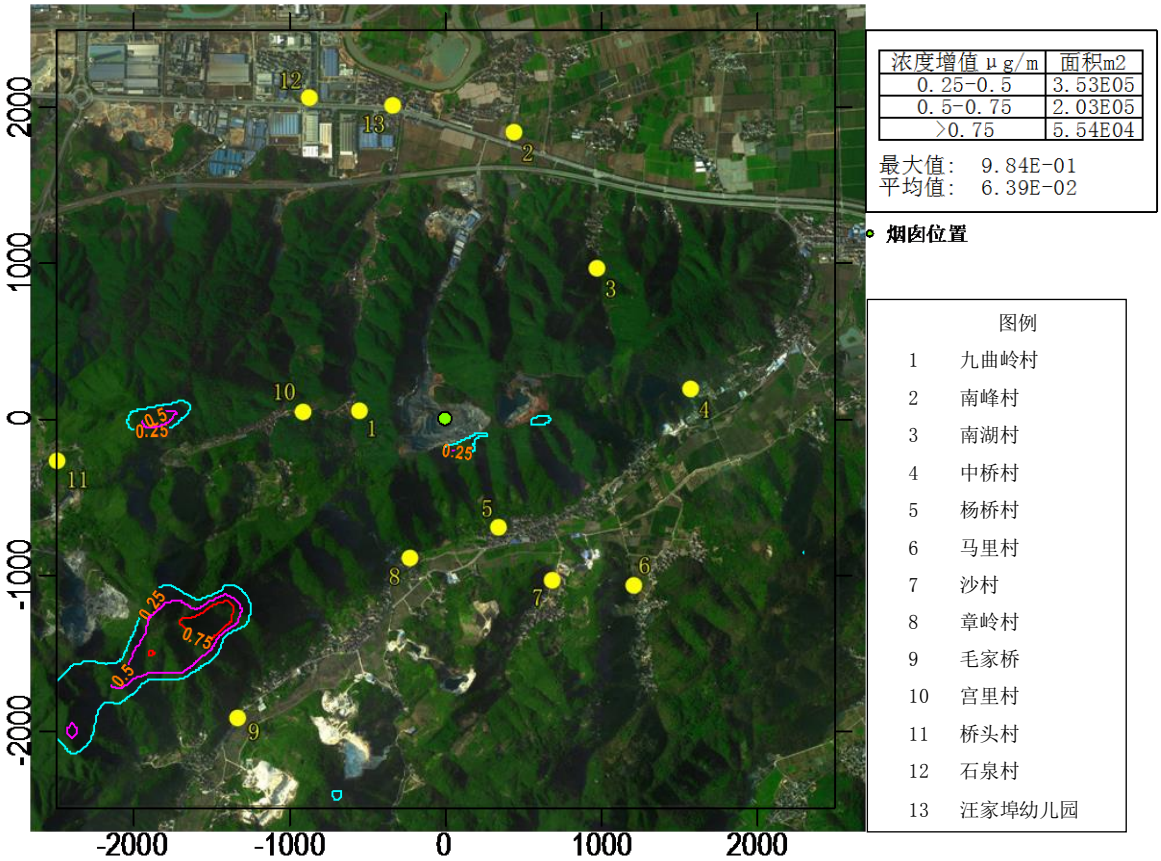


图 6.1-29 事故工况下各预测点二噁英最大 1 小时平均增值浓度分布图

根据 6.1-18 及图 6.1-22~图 6.1-29 的预测结果，对事故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最大小时浓度影响分析如下：

1）SO_2 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 219.49ug/m^3，占标率为 43.90%，叠加本底值后为 280.49ug/m^3，占标率为 56.10%。

2）NO_2 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 131.71ug/m^3，占标率为 65.86%；叠加区域本底值后为 213.71ug/m^3，占标率为 106.86%，出现超标现象。

3）PM_{10} 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 83.40ug/m^3。

4）HCl 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 57.07ug/m^3，占标率为 114.14%。叠加本底值后为 86.97ug/m^3，占标率为 173.94%，出现超标现象。

5）Pb 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 1.756ug/m^3，占标率为 41.81%。

6）Cd 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.170ug/m^3，占标率为 405.40%，出现超标现象。

7）Hg 最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.069g/m^3，占标率为 16.47%。

8）二噁英最大 1 小时平均浓度预测贡献值为 0.984pg-TEQ/m^3，占标率为 19.68%。

根据上述预测分析可以看出，当出现烟气污染物的事故排放现象时，短时间

内污染物的最大 1 小时平均浓度预测贡献值会有明显增加，个别指标在局部区域会出现超标现象。因此从保护区域的环境质量出发，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。

6.1.2.3.3 烟气污染物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环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测值、24 小时平均浓度预测值及年平均浓度预测值的预测结果具体见表 6.1-19~表 6.1-21。

表 6.1-19　正常工况下对各环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测分析表

指标	环境保护目标名称	最大浓度增值 ug/m^3	最大增值占标率%	最大本底浓度 ug/m^3	最大叠加值 ug/m^3	最大叠加值占标率%	出现时刻(yymmddhh)
SO_2	九曲岭村	16.04	3.21%	89	105.04	21.01%	13040109
	南峰村	7.02	1.40%	60	67.02	13.40%	13031209
	南湖村	9.93	1.99%	60	69.93	13.99%	13031209
	中桥村	8.70	1.74%	60	68.70	13.74%	13031209
	杨桥村	14.27	2.85%	63	77.27	15.45%	13040109
	马里村	10.06	2.01%	39	49.06	9.81%	13010110
	沙村	10.81	2.16%	63	73.81	14.76%	13031209
	章岭村	13.48	2.70%	63	76.48	15.30%	13031209
	毛家桥	5.81	1.16%	39	44.81	8.96%	13031209
	宫里村	13.75	2.75%	56	69.75	13.95%	13031209
	桥头村	6.27	1.25%	56	62.27	12.45%	13042309
	石泉村	7.33	1.47%	60	67.33	13.47%	13120409
	汪家埠幼儿园	6.51	1.30%	60	66.51	13.30%	13031209
NO_2	九曲岭村	10.80	5.40%	72	82.80	41.40%	13040109
	南峰村	4.74	2.37%	93	97.74	48.87%	13031209
	南湖村	6.70	3.35%	93	99.70	49.85%	13031209
	中桥村	5.87	2.94%	93	98.87	49.44%	13031209
	杨桥村	9.63	4.82%	87	96.63	48.32%	13040109
	马里村	6.79	3.40%	77	83.79	41.90%	13010110
	沙村	7.30	3.65%	87	94.30	47.15%	13031209
	章岭村	9.10	4.55%	87	96.10	48.05%	13031209
	毛家桥	3.92	1.96%	77	80.92	40.46%	13031209
	宫里村	9.28	4.64%	72	81.28	40.64%	13031209
	桥头村	4.23	2.12%	72	76.23	38.12%	13042309
	石泉村	4.95	2.48%	93	97.95	48.98%	13120409
	汪家埠幼儿园	4.40	2.20%	93	97.40	48.70%	13031209

指标	环境保护目标名称	最大浓度增值 ug/m^3	最大增值占标率%	最大本底浓度 ug/m^3	最大叠加值 ug/m^3	最大叠加值占标率%	出现时刻(yymmddhh)
HCl	九曲岭村	1.60	3.20%	46.1	47.70	95.40%	13040109
	南峰村	0.70	1.40%	26.9	27.60	55.20%	13031209
	南湖村	0.99	1.99%	13.2	14.19	28.39%	13031209
	中桥村	0.87	1.74%	13.2	14.07	28.14%	13031209
	杨桥村	1.43	2.86%	33.7	35.13	70.26%	13040109
	马里村	1.01	2.02%	44.3	45.31	90.62%	13010110
	沙村	1.08	2.16%	33.7	34.78	69.56%	13031209
	章岭村	1.35	2.70%	33.7	35.05	70.10%	13031209
	毛家桥	0.58	1.16%	44.3	44.88	89.76%	13031209
	宫里村	1.37	2.74%	15	16.37	32.74%	13031209
	桥头村	0.63	1.25%	15	15.63	31.25%	13042309
	石泉村	0.73	1.47%	26.9	27.63	55.27%	13120409
	汪家埠幼儿园	0.65	1.30%	26.9	27.55	55.10%	13031209

根据表 6.1-19 预测结果，对正常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）SO_2：

环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 16.04ug/m^3，占标率为 3.21%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在九曲岭村，最大叠加值为 105.04ug/m^3，占标率为 21.01%。

2）NO_2：

环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 10.80ug/m^3，占标率为 5.40%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在南湖村，最大叠加值为 99.70ug/m^3，占标率为 49.85%。

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九曲岭村，为 1.60ug/m^3，占标率为 3.20%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在九曲岭村，最大叠加值为 47.70ug/m^3，占标率为 95.40%。

环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测值分析采用的是 2013 年全年 8760 个小时中的最大预测贡献值，叠加现状监测结果中的最大值所得出的预测结果，其余时段的预测结果均要比这个预测结果小。从上述分析可以看出，各环境保护目标 SO_2、NO_2 和 HCl 的最大小时浓度预测结果均没有出现超标现象，表明其全年各时段也不会出现超标现象。

表 6.1-20　烟气污染物对各环境保护目标的最大 24 小时平均浓度预测分析表

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%	本底浓度 ug/m^3	叠加值 ug/m^3	叠加值占标率%	出现时刻 (yymmdd)
SO_2	九曲岭村	1.49	0.99%	12	13.49	8.99%	130315
	南峰村	0.81	0.54%	21	21.81	14.54%	130315
	南湖村	1.02	0.68%	9.1	10.12	6.75%	130315
	中桥村	0.88	0.59%	9.1	9.98	6.66%	130315
	杨桥村	1.40	0.93%	15	16.40	10.93%	130608
	马里村	0.86	0.57%	56	56.86	37.91%	130315
	沙村	1.11	0.74%	15	16.11	10.74%	130406
	章岭村	1.23	0.82%	63	64.23	42.82%	130315
	毛家桥	0.64	0.43%	56	56.64	37.76%	130315
	宫里村	1.66	1.11%	11	12.66	8.44%	130923
	桥头村	0.72	0.48%	11	11.72	7.81%	130315
	石泉村	0.65	0.43%	21	21.65	14.43%	130315
	汪家埠幼儿园	0.73	0.49%	21	21.73	14.49%	130315
NO_2	九曲岭村	2.02	2.53%	42	44.02	55.03%	130315
	南峰村	1.09	1.36%	69	70.09	87.61%	130315
	南湖村	1.38	1.73%	65	66.38	82.98%	130315
	中桥村	1.19	1.49%	65	66.19	82.74%	130315
	杨桥村	1.87	2.34%	73	74.87	93.59%	130608
	马里村	1.16	1.45%	51	52.16	65.20%	130315
	沙村	1.49	1.86%	73	74.49	93.11%	130406
	章岭村	1.66	2.08%	61	62.66	78.33%	130315
	毛家桥	0.87	1.08%	51	51.87	64.83%	130315
	宫里村	2.25	2.81%	63	65.25	81.56%	130923
	桥头村	0.97	1.22%	63	63.97	79.97%	130315
	石泉村	0.87	1.09%	69	69.87	87.34%	130315
	汪家埠幼儿园	0.98	1.23%	69	69.98	87.48%	130315
PM_{10}	九曲岭村	0.30	0.20%	200	200.30	133.53%	130315
	南峰村	0.16	0.11%	320	320.16	213.44%	130315
	南湖村	0.21	0.14%	140	140.21	93.47%	130315
	中桥村	0.18	0.12%	140	140.18	93.45%	130315
	杨桥村	0.28	0.19%	180	180.28	120.19%	130608
	马里村	0.17	0.11%	150	150.17	100.11%	130315
	沙村	0.22	0.15%	180	180.22	120.15%	130406
	章岭村	0.25	0.16%	170	170.25	113.50%	130315
	毛家桥	0.13	0.09%	150	150.13	100.09%	130315
	宫里村	0.33	0.22%	180	180.33	120.22%	130923
	桥头村	0.14	0.10%	180	180.14	120.10%	130315
	石泉村	0.13	0.09%	320	320.13	213.42%	130315
	汪家埠幼儿园	0.15	0.10%	320	320.15	213.43%	130315
Pb	九曲岭村	0.015	0.99%	0.202	0.217	14.46%	130315
	南峰村	0.008	0.54%	0.178	0.186	12.41%	130315
	南湖村	0.010	0.68%	0.183	0.193	12.88%	130315
	中桥村	0.009	0.59%	0.183	0.192	12.79%	130315
	杨桥村	0.014	0.93%	0.177	0.191	12.73%	130608
	马里村	0.009	0.57%	0.209	0.218	14.51%	130315

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%	本底浓度 ug/m^3	叠加值 ug/m^3	叠加值占标率%	出现时刻 (yymmdd)
	沙村	0.011	0.74%	0.177	0.188	12.54%	130406
	章岭村	0.012	0.82%	0.177	0.189	12.62%	130315
	毛家桥	0.006	0.43%	0.209	0.215	14.36%	130315
	宫里村	0.017	1.11%	0.155	0.172	11.44%	130923
	桥头村	0.007	0.48%	0.155	0.162	10.81%	130315
	石泉村	0.006	0.43%	0.178	0.184	12.30%	130315
	汪家埠幼儿园	0.007	0.49%	0.178	0.185	12.35%	130315

根据表 6.1-20 的预测结果，对正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域环境保护目标环境空气质量的最大 24 时浓度影响分析如下：

1）SO_2：环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为 1.66ug/m^3，占标率为 1.11%；叠加本底值后最大 24 小时平均浓度预测值出现在章岭村，最大叠加值为 64.23ug/m^3，占标率为 42.82%。

2）NO_2：环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为 2.25ug/m^3，占标率为 2.81%；叠加本底值后最大 24 小时平均浓度预测值出现在杨桥村，最大叠加值为 74.87ug/m^3，占标率为 93.59%。

3）PM_{10}：环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为 0.33ug/m^3，占标率为 0.22%；叠加本底值后最大 24 小时平均浓度预测值出现在南峰村，最大叠加值为 320.16ug/m^3，占标率为 213.44%，出现超标现象。

4）Pb：环境保护目标最大 24 小时平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为 0.017ug/m^3，占标率为 1.11%；叠加本底值后最大 24 小时平均浓度预测值出现在马里村，最大叠加值为 0.218ug/m^3，占标率为 14.51%。

环境保护目标的最大 24 小时平均浓度预测值分析采用的是 2013 年全年 365 天中的最大日均预测贡献值，叠加现状监测结果中的最大日均监测值所得出的预测结果，其余时段的预测结果均要比这个预测结果小。从上述分析可以看出，各环境保护目标 SO_2、NO_2 和 Pb 的最大 24 小时浓度预测结果均没有出现超标现象，而 PM_{10} 对环境保护目标的最大 24 小时浓度贡献值占标率仅为 0.22%，但由于 PM_{10} 本底浓度已出现超标，因此其预测结果仍出现超标。

表 6.1-21　烟气污染物对各环境保护目标的年平均浓度预测分析表

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%
SO_2	九曲岭村	0.37	0.62%
	南峰村	0.13	0.22%
	南湖村	0.19	0.32%
	中桥村	0.14	0.23%
	杨桥村	0.26	0.44%

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%
	马里村	0.13	0.21%
	沙村	0.18	0.31%
	章岭村	0.28	0.46%
	毛家桥	0.13	0.22%
	宫里村	0.39	0.65%
	桥头村	0.17	0.29%
	石泉村	0.11	0.18%
	汪家埠幼儿园	0.12	0.20%
NO_2	九曲岭村	0.50	1.24%
	南峰村	0.18	0.45%
	南湖村	0.26	0.64%
	中桥村	0.19	0.47%
	杨桥村	0.35	0.88%
	马里村	0.17	0.42%
	沙村	0.25	0.62%
	章岭村	0.38	0.94%
	毛家桥	0.17	0.44%
	宫里村	0.53	1.32%
	桥头村	0.23	0.59%
	石泉村	0.14	0.36%
	汪家埠幼儿园	0.16	0.41%
PM_{10}	九曲岭村	0.074	0.11%
	南峰村	0.027	0.04%
	南湖村	0.038	0.05%
	中桥村	0.028	0.04%
	杨桥村	0.052	0.07%
	马里村	0.025	0.04%
	沙村	0.037	0.05%
	章岭村	0.056	0.08%
	毛家桥	0.026	0.04%
	宫里村	0.078	0.11%
	桥头村	0.035	0.05%
	石泉村	0.021	0.03%
	汪家埠幼儿园	0.024	0.03%
Pb	九曲岭村	0.00369	0.74%
	南峰村	0.00133	0.27%
	南湖村	0.00190	0.38%
	中桥村	0.00139	0.28%
	杨桥村	0.00262	0.52%
	马里村	0.00125	0.25%
	沙村	0.00183	0.37%
	章岭村	0.00278	0.56%
	毛家桥	0.00129	0.26%
	宫里村	0.00392	0.78%
	桥头村	0.00174	0.35%
	石泉村	0.00105	0.21%
	汪家埠幼儿园	0.00120	0.24%
Hg	九曲岭村	0.00015	0.30%

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%
	南峰村	0.00005	0.10%
	南湖村	0.00007	0.14%
	中桥村	0.00005	0.10%
	杨桥村	0.00010	0.20%
	马里村	0.00005	0.10%
	沙村	0.00007	0.14%
	章岭村	0.00011	0.22%
	毛家桥	0.00005	0.10%
	宫里村	0.00015	0.30%
	桥头村	0.00007	0.14%
	石泉村	0.00004	0.08%
	汪家埠幼儿园	0.00005	0.10%
Cd	九曲岭村	0.00022	4.40%
	南峰村	0.00008	1.60%
	南湖村	0.00012	2.40%
	中桥村	0.00008	1.60%
	杨桥村	0.00016	3.20%
	马里村	0.00008	1.60%
	沙村	0.00011	2.20%
	章岭村	0.00017	3.40%
	毛家桥	0.00008	1.60%
	宫里村	0.00024	4.80%
	桥头村	0.00011	2.20%
	石泉村	0.00006	1.20%
	汪家埠幼儿园	0.00007	1.40%
二噁英（pg-TEQ/m^3）	九曲岭村	0.00059	0.10%
	南峰村	0.00021	0.04%
	南湖村	0.00030	0.05%
	中桥村	0.00022	0.04%
	杨桥村	0.00042	0.07%
	马里村	0.00020	0.03%
	沙村	0.00029	0.05%
	章岭村	0.00045	0.08%
	毛家桥	0.00021	0.04%
	宫里村	0.00063	0.11%
	桥头村	0.00028	0.05%
	石泉村	0.00017	0.03%
	汪家埠幼儿园	0.00019	0.03%

根据表 6.1-21 的预测结果，正常工况下排放的主要烟气污染物对预测区域各环境保护目标的最大年平均浓度贡献分析如下：

1）SO_2：环境保护目标的最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为 0.39ug/m^3，占标率为 0.65%。

2）NO_2：环境保护目标最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为 0.53ug/m^3，占标率为 1.32%；

3）PM_{10}：环境保护目标的最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为0.078ug/m^3，占标率为0.11%。

4）Pb：环境保护目标最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为0.00392ug/m^3，占标率为0.78%；

5）Hg：环境保护目标最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为0.00015ug/m^3，占标率为0.30%；

6）Cd：环境保护目标最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为0.00024ug/m^3，占标率为4.80%；

7）二噁英：环境保护目标最大年平均浓度预测贡献值出现在宫里村，为0.00063 pg-TEQ/m^3，占标率为0.11%。

从上述分析可以看出，该项目正常运营工况下烟气污染物对各环境保护目标的年平均增值浓度占标率均很低。

（2）事故工况影响分析

事故工况下烟气污染物排放对各环境保护目标的最大 1 小时平均浓度预测值结果具体见表6.1-22。

表 6.1-22　事故工况下各环境保护目标的最大1小时平均浓度预测分析表

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%	本底浓度(ug/m^3)	叠加预测值(ug/m^3)	预测值占标率(%)	出现时刻(yymmddhh)
SO_2	九曲岭村	20.05	4.01%	89	109.05	21.81%	13040109
	南峰村	8.77	1.75%	60	68.77	13.75%	13031209
	南湖村	12.41	2.48%	60	72.41	14.48%	13031209
	中桥村	10.88	2.18%	60	70.88	14.18%	13031209
	杨桥村	17.84	3.57%	63	80.84	16.17%	13040109
	马里村	12.58	2.52%	39	51.58	10.32%	13010110
	沙村	13.52	2.70%	63	76.52	15.30%	13031209
	章岭村	16.86	3.37%	63	79.86	15.97%	13031209
	毛家桥	7.26	1.45%	39	46.26	9.25%	13031209
	宫里村	17.18	3.44%	56	73.18	14.64%	13031209
	桥头村	7.84	1.57%	56	63.84	12.77%	13042309
	石泉村	9.17	1.83%	60	69.17	13.83%	13120409
	汪家埠幼儿园	8.14	1.63%	60	68.14	13.63%	13031209
NO_2	九曲岭村	15.30	7.65%	72	87.30	43.65%	13040109
	南峰村	6.71	3.36%	93	99.71	49.86%	13031209
	南湖村	9.49	4.75%	93	102.49	51.25%	13031209
	中桥村	8.32	4.16%	93	101.32	50.66%	13031209
	杨桥村	13.60	6.80%	87	100.60	50.30%	13040109
	马里村	9.62	4.81%	77	86.62	43.31%	13010110
	沙村	10.30	5.15%	87	97.30	48.65%	13031209
	章岭村	12.90	6.45%	87	99.90	49.95%	13031209
	毛家桥	5.55	2.78%	77	82.55	41.28%	13031209

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%	本底浓度(ug/m^3)	叠加预测值(ug/m^3)	预测值占标率(%)	出现时刻(yymmddhh)
	宫里村	13.10	6.55%	72	85.10	42.55%	13031209
	桥头村	6.00	3.00%	72	78.00	39.00%	13042309
	石泉村	7.01	3.51%	93	100.01	50.01%	13120409
	汪家埠幼儿园	6.23	3.12%	93	99.23	49.62%	13031209
PM_{10}	九曲岭村	7.62	1.69%	600	607.62	135.03%	13040109
	南峰村	3.33	0.74%	960	963.33	214.07%	13031209
	南湖村	4.71	1.05%	420	424.71	94.38%	13031209
	中桥村	4.13	0.92%	420	424.13	94.25%	13031209
	杨桥村	6.78	1.51%	540	546.78	121.51%	13040109
	马里村	4.78	1.06%	450	454.78	101.06%	13010110
	沙村	5.14	1.14%	540	545.14	121.14%	13031209
	章岭村	6.41	1.42%	510	516.41	114.76%	13031209
	毛家桥	2.76	0.61%	450	452.76	100.61%	13031209
	宫里村	6.53	1.45%	540	546.53	121.45%	13031209
	桥头村	2.98	0.66%	540	542.98	120.66%	13042309
	石泉村	3.48	0.77%	960	963.48	214.11%	13120409
	汪家埠幼儿园	3.09	0.69%	960	963.090	214.02%	13031209
HCl	九曲岭村	5.21	10.43%	46.1	51.31	102.63%	13040109
	南峰村	2.28	4.56%	26.9	29.18	58.36%	13031209
	南湖村	3.23	6.45%	13.2	16.43	32.85%	13031209
	中桥村	2.83	5.66%	13.2	16.03	32.06%	13031209
	杨桥村	4.64	9.27%	33.7	38.34	76.67%	13040109
	马里村	3.27	6.54%	44.3	47.57	95.14%	13010110
	沙村	3.51	7.03%	33.7	37.21	74.43%	13031209
	章岭村	4.38	8.76%	33.7	38.08	76.16%	13031209
	毛家桥	1.89	3.77%	44.3	46.19	92.37%	13031209
	宫里村	4.47	8.93%	15	19.47	38.93%	13031209
	桥头村	2.04	4.08%	15	17.04	34.08%	13042309
	石泉村	2.38	4.77%	26.9	29.28	58.57%	13120409
	汪家埠幼儿园	2.12	4.23%	26.9	29.02	58.03%	13031209
Pb	九曲岭村	0.160	3.82%	0.606	0.766	18.25%	13040109
	南峰村	0.070	1.67%	0.534	0.604	14.39%	13031209
	南湖村	0.099	2.36%	0.549	0.648	15.43%	13031209
	中桥村	0.087	2.07%	0.549	0.636	15.14%	13031209
	杨桥村	0.143	3.40%	0.531	0.674	16.04%	13040109
	马里村	0.101	2.40%	0.627	0.728	17.32%	13010110
	沙村	0.108	2.57%	0.531	0.639	15.22%	13031209
	章岭村	0.135	3.21%	0.531	0.666	15.85%	13031209
	毛家桥	0.058	1.38%	0.627	0.685	16.31%	13031209
	宫里村	0.137	3.27%	0.465	0.602	14.34%	13031209
	桥头村	0.063	1.49%	0.465	0.528	12.56%	13042309
	石泉村	0.073	1.75%	0.534	0.607	14.46%	13120409
	汪家埠幼儿园	0.065	1.55%	0.534	0.599	14.27%	13031209
Hg	九曲岭村	0.010	2.37%	0.0075	0.017	4.16%	13040109
	南峰村	0.004	1.04%	0.0075	0.012	2.82%	13031209
	南湖村	0.006	1.47%	0.0075	0.014	3.25%	13031209
	中桥村	0.005	1.29%	0.0075	0.013	3.07%	13031209

指标	环境保护目标名称	浓度增值 ug/m^3	增值占标率%	本底浓度(ug/m^3)	叠加预测值(ug/m^3)	预测值占标率(%)	出现时刻(yymmddhh)
	杨桥村	0.009	2.11%	0.0075	0.016	3.90%	13040109
	马里村	0.006	1.49%	0.0075	0.014	3.27%	13010110
	沙村	0.007	1.60%	0.0075	0.014	3.39%	13031209
	章岭村	0.008	2.00%	0.0075	0.016	3.78%	13031209
	毛家桥	0.004	0.86%	0.0075	0.011	2.65%	13031209
	宫里村	0.009	2.03%	0.0075	0.016	3.82%	13031209
	桥头村	0.004	0.93%	0.0075	0.011	2.71%	13042309
	石泉村	0.005	1.09%	0.0075	0.012	2.87%	13120409
	汪家埠幼儿园	0.004	0.96%	0.0075	0.012	2.75%	13031209
Cd	九曲岭村	0.006	1.50%	0.0075	0.014	3.29%	13040109
	南峰村	0.003	0.66%	0.0075	0.010	2.44%	13031209
	南湖村	0.004	0.93%	0.0075	0.011	2.72%	13031209
	中桥村	0.003	0.82%	0.0075	0.011	2.60%	13031209
	杨桥村	0.006	1.34%	0.0075	0.013	3.12%	13040109
	马里村	0.004	0.94%	0.0075	0.011	2.73%	13010110
	沙村	0.004	1.01%	0.0075	0.012	2.80%	13031209
	章岭村	0.005	1.26%	0.0075	0.013	3.05%	13031209
	毛家桥	0.002	0.55%	0.0075	0.010	2.33%	13031209
	宫里村	0.005	1.29%	0.0075	0.013	3.07%	13031209
	桥头村	0.002	0.59%	0.0075	0.010	2.37%	13042309
	石泉村	0.003	0.69%	0.0075	0.010	2.47%	13120409
	汪家埠幼儿园	0.003	0.61%	0.0075	0.010	2.40%	13031209
二噁英(pg-TEQ/m^3)	九曲岭村	0.090	1.80%	0.756	0.846	16.92%	13040109
	南峰村	0.039	0.79%	0.756	0.795	15.91%	13031209
	南湖村	0.056	1.11%	0.756	0.812	16.23%	13031209
	中桥村	0.049	0.98%	1.036	1.085	21.70%	13031209
	杨桥村	0.080	1.60%	1.036	1.116	22.32%	13040109
	马里村	0.056	1.13%	1.036	1.092	21.85%	13010110
	沙村	0.061	1.21%	1.036	1.097	21.93%	13031209
	章岭村	0.076	1.51%	1.036	1.112	22.23%	13031209
	毛家桥	0.033	0.65%	1.036	1.069	21.37%	13031209
	宫里村	0.077	1.54%	0.756	0.833	16.66%	13031209
	桥头村	0.035	0.70%	0.756	0.791	15.82%	13042309
	石泉村	0.041	0.82%	0.756	0.797	15.94%	13120409
	汪家埠幼儿园	0.037	0.73%	0.756	0.793	15.85%	13031209

注：各因子的小时浓度标准限值按表 1.4-1 所列执行，没有小时浓度的参照导则按 24 小时平均浓度的 3 倍或年均浓度的 8.3 倍执行，区域本底值没有小时浓度的按 24 小时平均浓度均值的 3 倍考虑。

根据表 6.1-22 的预测结果，对事故工况下排放的主要烟气污染物对评价区域内各环境保护目标的最大 1 小时平均浓度值影响分析如下：

1）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九曲岭村，为 20.05ug/m^3，占标率为 4.01%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在九曲岭村，最大叠加值为 109.05ug/m^3，占标率为 21.81%。

2）NO_2：环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 15.30ug/m^3，占标率为 7.65%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在南湖村，最大叠加值为 102.49ug/m^3，占标率为 51.25%。

3）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九曲岭村，为 7.62ug/m^3，占标率为 1.69%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在石泉村，最大叠加值为 963.48ug/m^3，占标率为 214.11%，出现超标现象。

4）HCl：环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 5.21ug/m^3，占标率为 10.43%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在九曲岭村，最大叠加值为 51.31ug/m^3，占标率为 102.63%，出现超标现象。

5）Pb：环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 0.160ug/m^3，占标率为 3.82%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在九曲岭村，最大叠加值为 0.766ug/m^3，占标率为 18.25%。

6）Hg：环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 0.006ug/m^3，占标率为 1.50%；本底值低于检出限。

7）Cd：环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 0.016ug/m^3，占标率为 37.02%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在九曲岭村，最大叠加值为 0.032ug/m^3，占标率为 75.74%。

8）二噁英类：环境保护目标最大 1 小时平均浓度预测贡献值出现在九曲岭村，为 0.090 pg-TEQ/m^3，占标率为 1.80%；叠加本底值后最大 1 小时平均浓度预测值出现在杨桥村，最大叠加值为 1.116pg-TEQ/m^3，占标率为 22.32%。

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，由于大部分环境保护目标的 PM_{10} 本底值已超标，叠加后预测值出现超标；九曲岭村在叠加背景值后可能会出现 HCl 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），工作场所 HCl 的最高容许接触浓度为 7.5mg/m^3，九曲岭村 HCl 最大事故小时浓度预测值仅为 0.051mg/m^3，低于上述工业场所的限值浓度要求，不会对人群健康产生影响。

6.1.2.3.4 烟气污染物影响分析小结

综上分析表明：

在正常工况下，该项目排放的烟气污染物对预测范围内网格点、环境保护目标的浓度贡献值均较小，在叠加本底浓度后除 PM_{10} 因本底浓度超标导致预测值

超标外，其余各因子的预测值均没出现超标现象。从预测结果可以看出，该项目排放的 PM_{10} 对评价区域的预测浓度最大增值占标率仅为 1.57%，对环境保护目标的预测浓度最大增值占标率仅为 0.22%，对区域的浓度贡献影响极低。

在事故工况下，烟气污染物的排放浓度和排放量显著增加，短时间内污染物的最大 1 小时平均浓度预测增值较正常工况有较大的增加，导致局部区域在叠加本底值后新增出现 HCl 和 Cd 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），工作场所 HCl 的最高容许接触浓度为 7.5mg/m^3，Cd 的平均容许接触浓度为 10ug/m^3，而该项目出现事故工况时区域 HCl 和 Cd 最大小时浓度预测值分别为 0.057mg/m^3 和 0.170ug/m^3，低于上述工业场所的最高容许接触浓度限值要求。由此可初步判断在上述事故工况排放情况下，评价区域的环境保护目标人群不会因大气中的 HCl 和 Cd 短时间超标而引发健康问题，但从落实环境监管要求的角度仍需尽量避免事故排放发生。

6.1.3 恶臭类污染影响预测评价

（1）厂界恶臭污染影响预测

根据工程分析的恶臭排放点源和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 6.1-23。

表 6.1-23 恶臭污染物场界浓度贡献值预测结果 单位：ug/m^3

指标	名称	X	Y	1 小时最大值	监控浓度限值	预测值占标率%	达标情况
NH_3	1	-154	402	70.70	1500	4.71%	达标
	2	-140	410	68.10	1500	4.54%	达标
	3	-132	394	68.70	1500	4.58%	达标
	4	-122	379	68.50	1500	4.57%	达标
	5	-105	335	70.50	1500	4.70%	达标
	6	-103	310	74.00	1500	4.93%	达标
	7	-96	288	74.50	1500	4.97%	达标
	8	-61	246	64.10	1500	4.27%	达标
	9	-45	225	74.90	1500	4.99%	达标
	10	-34	212	80.40	1500	5.36%	达标
	11	-8	189	82.10	1500	5.47%	达标
	12	44	166	73.00	1500	4.87%	达标
	13	92	146	89.30	1500	5.95%	达标
	14	122	120	88.80	1500	5.92%	达标
	15	149	95	75.10	1500	5.01%	达标
	16	188	50	72.80	1500	4.85%	达标

指标	名称	X	Y	1 小时最大值	监控浓度限值	预测值占标率%	达标情况
	17	150	54	78.60	1500	5.24%	达标
	18	171	-33	82.90	1500	5.53%	达标
	19	99	-77	110.00	1500	7.33%	达标
	20	-89	-122	67.80	1500	4.52%	达标
	21	-243	-158	51.70	1500	3.45%	达标
	22	-260	-158	54.20	1500	3.61%	达标
	23	-267	-155	55.50	1500	3.70%	达标
	24	-268	-145	56.20	1500	3.75%	达标
	25	-255	-102	54.80	1500	3.65%	达标
	26	-250	-72	50.40	1500	3.36%	达标
	27	-268	5	52.00	1500	3.47%	达标
	28	-288	90	55.40	1500	3.69%	达标
	29	-287	102	63.50	1500	4.23%	达标
	30	-280	112	70.00	1500	4.67%	达标
	31	-255	129	74.10	1500	4.94%	达标
	32	-242	157	62.00	1500	4.13%	达标
	33	-238	160	59.10	1500	3.94%	达标
	34	-227	185	41.00	1500	2.73%	达标
	35	-210	209	60.70	1500	4.05%	达标
	36	-211	217	62.80	1500	4.19%	达标
	37	-215	218	61.40	1500	4.09%	达标
	38	-193	271	65.00	1500	4.33%	达标
	39	-187	272	63.60	1500	4.24%	达标
	40	-163	283	51.30	1500	3.42%	达标
	41	-148	334	70.40	1500	4.69%	达标
	42	-153	371	74.30	1500	4.95%	达标
H_2S	1	-154	402	1.74	60	2.90%	达标
	2	-140	410	2.02	60	3.37%	达标
	3	-132	394	1.94	60	3.23%	达标
	4	-122	379	2.08	60	3.47%	达标
	5	-105	335	1.26	60	2.10%	达标
	6	-103	310	1.11	60	1.85%	达标
	7	-96	288	1.12	60	1.87%	达标
	8	-61	246	1.18	60	1.97%	达标
	9	-45	225	1.09	60	1.82%	达标
	10	-34	212	0.99	60	1.65%	达标
	11	-8	189	0.90	60	1.50%	达标
	12	44	166	1.17	60	1.95%	达标
	13	92	146	1.09	60	1.82%	达标
	14	122	120	1.01	60	1.68%	达标
	15	149	95	1.15	60	1.92%	达标

指标	名称	X	Y	1 小时最大值	监控浓度限值	预测值占标率%	达标情况
	16	188	50	1.61	60	2.68%	达标
	17	150	54	1.50	60	2.50%	达标
	18	171	-33	2.04	60	3.40%	达标
	19	99	-77	1.92	60	3.20%	达标
	20	-89	-122	0.94	60	1.56%	达标
	21	-243	-158	1.71	60	2.85%	达标
	22	-260	-158	1.34	60	2.23%	达标
	23	-267	-155	1.17	60	1.95%	达标
	24	-268	-145	1.16	60	1.93%	达标
	25	-255	-102	1.60	60	2.67%	达标
	26	-250	-72	1.79	60	2.98%	达标
	27	-268	5	1.33	60	2.22%	达标
	28	-288	90	1.87	60	3.12%	达标
	29	-287	102	1.89	60	3.15%	达标
	30	-280	112	1.80	60	3.00%	达标
	31	-255	129	1.68	60	2.80%	达标
	32	-242	157	1.67	60	2.78%	达标
	33	-238	160	1.68	60	2.80%	达标
	34	-227	185	1.78	60	2.97%	达标
	35	-210	209	1.83	60	3.05%	达标
	36	-211	217	1.83	60	3.05%	达标
	37	-215	218	1.79	60	2.98%	达标
	38	-193	271	1.77	60	2.95%	达标
	39	-187	272	1.81	60	3.02%	达标
	40	-163	283	1.81	60	3.02%	达标
	41	-148	334	1.83	60	3.05%	达标
	42	-153	371	1.74	60	2.90%	达标

从表 6.1-23 的预测结果可以看出，氨对厂界的最大 1 小时平均浓度增值为 110ug/m^3，占标率为 7.33%；H_2S 对厂界的最大 1 小时平均浓度增值为 2.08ug/m^3，占标率为 3.47%。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

根据预测结果，该项目恶臭污染物排放对区域的预测浓度贡献分布情况具体见图 6.1-30、图 6.1-31，对环境保护目标的预测浓度具体见表 6.1-24。

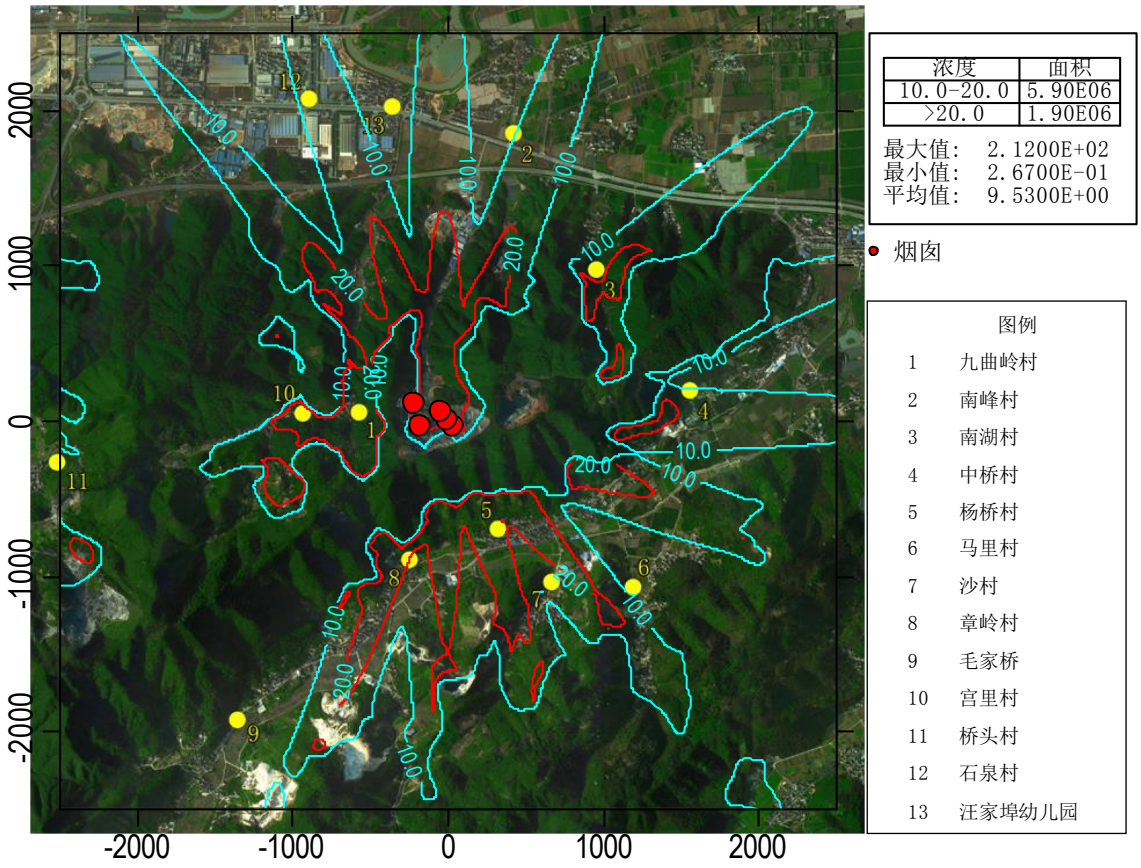


图 6.1-30　区域 NH_3 最大 1 小时平均浓度预测贡献值分布图

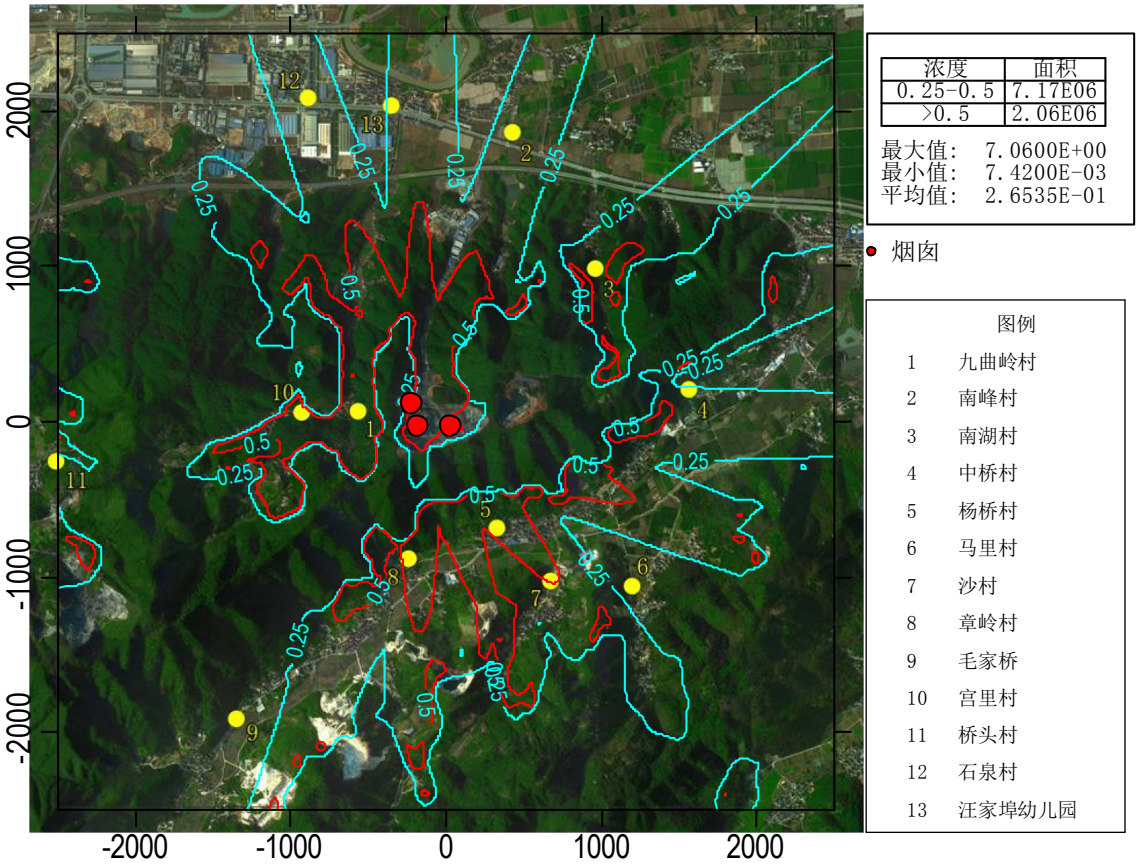


图 6.1-31　区域 H_2S 最大 1 小时平均浓度预测贡献值分布图

表 6.1-24　恶臭污染物对环境保护目标的影响预测一览表

指标	序号	敏感点名称	最大浓度增值 ug/m^3	最大增值占标率%	*本底浓度 ug/m^3	最大叠加值 ug/m^3	最大叠加值占标率%	出现时刻(yymmddhh)
NH_3	1	九曲岭村	37.70	18.85%	153	190.70	95.35%	13012302
	2	南峰村	9.40	4.70%	153	162.40	81.20%	13121107
	3	南湖村	16.80	8.40%	174	190.80	95.40%	13111001
	4	中桥村	15.50	7.75%	174	189.50	94.75%	13100301
	5	杨桥村	28.90	14.45%	119	147.90	73.95%	13010420
	6	马里村	7.54	3.77%	125	132.54	66.27%	13110902
	7	沙村	14.80	7.40%	119	133.80	66.90%	13070204
	8	章岭村	15.60	7.80%	119	134.60	67.30%	13010408
	9	毛家桥	2.73	1.37%	125	127.73	63.87%	13020807
	10	宫里村	33.80	16.90%	133	166.80	83.40%	13012302
	11	桥头村	5.42	2.71%	133	138.42	69.21%	13061505
	12	石泉村	11.70	5.85%	153	164.70	82.35%	13042224
	13	汪家埠幼儿园	6.32	3.16%	153	159.32	79.66%	13120405
H_2S	1	九曲岭村	0.70	7.03%	5.4	6.10	61.03%	13031706
	2	南峰村	0.18	1.75%	5	5.18	51.75%	13010118
	3	南湖村	0.42	4.23%	5.4	5.82	58.23%	13111001
	4	中桥村	0.36	3.59%	5.4	5.76	57.59%	13072602
	5	杨桥村	0.55	5.49%	3.7	4.25	42.49%	13062801
	6	马里村	0.16	1.63%	4.9	5.06	50.63%	13021907
	7	沙村	0.50	5.03%	3.7	4.20	42.03%	13070204
	8	章岭村	0.61	6.10%	3.7	4.31	43.10%	13021508
	9	毛家桥	0.10	1.01%	4.9	5.00	50.01%	13011419
	10	宫里村	0.78	7.78%	9.2	9.98	99.78%	13012302
	11	桥头村	0.19	1.88%	9.2	9.39	93.88%	13061505
	12	石泉村	0.38	3.75%	5	5.38	53.75%	13042201
	13	汪家埠幼儿园	0.30	2.95%	5	5.30	52.95%	13120405

注：环境保护目标的氨本底浓度采用 2014 年 10-11 月的复测结果的最大值。

由表 6.1-24 可知，该项目恶臭污染物排放对区域环境保护目标的贡献浓度占标率较低，叠加本底浓度后没有出现超标现象。

6.1.4 环境防护距离的计算

（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。

该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 6.1-25。

表 6.1-25　大气环境防护距离计算结果一览表

无组织源位置	面源参数（长×宽×高）m	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）
垃圾贮坑	116×30×11	硫化氢	0.0052	无超标点
		氨	0.089	无超标点
污水厂预处理间	60×20×5	硫化氢	0.00094	无超标点
		氨	0.043	无超标点
厂内垃圾运输道路	550×8×2.5	硫化氢	0.0013	无超标点
		氨	0.0022	无超标点
氨水储罐区	27×1 4×6	氨	0.094	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_m—标准浓度限值；

Q_c —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 6.1-26。

表 6.1-26 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。余杭区近 5 年的平均风速为 1.64m/s，确定卫生防护距离的计算系数具体如表 6.1-27 所示。

表 6.1-27　选取的卫生防护距离计算系数

风速(m/s)　　计算系数取值	A	B	C	D
1.64	400	0.01	1.85	0.78

该项目的卫生防护距离计算结果见表 6.1-28。

表 6.1-28　　卫生防护距离计算结果

无组织源位置	面源参数（长×宽×高）m	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)
垃圾贮坑	116×30×11	硫化氢	0.0052	25	100
		氨	0.089	21	
污水厂预处理间	60×20×5	硫化氢	0.00094	6	100
		氨	0.043	16	
厂内垃圾运输道路	550×8×2.5	硫化氢	0.0013	4	100
		氨	0.0022	0	
氨水储罐区	27×14×6	氨	0.094	65	100

（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，建议该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 6.1-32。

根据现场调查，该环境防护距离包络线穿过九曲岭自然村。从保持九曲岭自然村的整体性考虑，本评价建议对九曲岭自然村 40 户（南峰 37 户，临安 3 户）实施搬迁。该项目建成运营后需实施规划控制，在项目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。

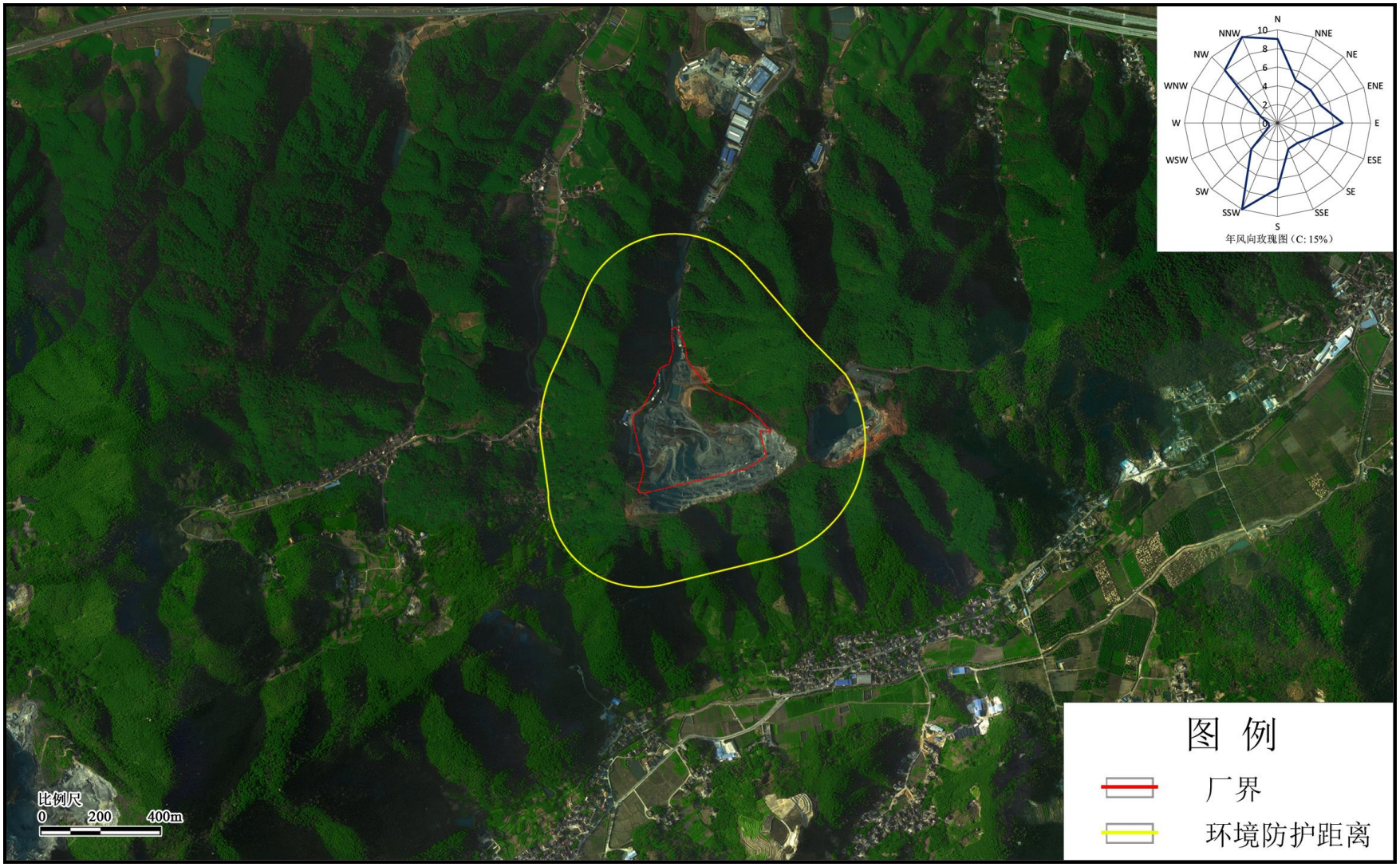


图 6.1-32　该项目环境防护距离包络线示意图

6.1.5 项目烟囱高度合理性分析

（1）烟囱高度对污染物的扩散影响

该项目拟新建 110m 烟囱排烟，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_{10} 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也没出现超标现象。

（2）与《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)的相符性分析

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 VS 不得小于风速 VC 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 ms^{-1}；

K — 韦伯斜度；

$\Gamma(\lambda)-\Gamma$ 函数，$\lambda = 1+\frac{1}{k}$ 。

该项目新建烟囱高度为 110m，出口等效直径为 4.8m，余杭气象站近 5 年平均风速为 1.64m/s。经计算，该项目出口烟气速度 V_S 为 10.13m/s，V_C 为 4.35m/s，因此 V_S>1.5V_C，符合要求。

（3）不同烟囱高度对主要污染物的最大落地浓度影响情况

烟囱高度越高，其烟气中的污染物扩散程度越大，但不可忽视的是烟囱的造价基本上与烟囱高度的平方成正比，过高的烟囱建设技术经济指标未必合理。此外过高的烟囱也会造成周边景观的不协调，易遭受周边公众的诟病。

为进一步分析该项目烟囱高度的设计合理性，本报告设置了三种不同烟囱高度（100m，110m，120m）的情景进行对比分析，具体结果见表 6.1-29 所示。

表 6.1-29 不同烟囱高度的最大小时落地浓度情况一览表

指标 / 烟囱高度		SO_2	NO_2	HCl
100m	最大小时落地浓度增值（mg/m^3）	0.214	0.127	0.0214
	占标率（%）	42.8	63.5	42.8
110m	最大小时落地浓度增值（mg/m^3）	0.176	0.108	0.0176
	占标率（%）	35.1	53.9	35.1

指标 烟囱高度		SO_2	NO_2	HCl
120m	最大小时落地浓度增值（mg/m^3）	0.157	0.106	0.0157
	占标率（%）	31.4	53	31.4

由表 6.1-29 的对比分析结果可以看出，在 100~120m 的范围内，随着烟囱的高度增加，烟气主要污染物最大落地浓度预测值逐渐降低，其中 SO_2 和 HCl 的浓度降低比例比较接近；但 NO_2 的浓度预测值在烟囱从 100m 增高至 110m 时，出现较大降幅，为 9.6%；而烟囱从 110m 增高至 120m 时，降幅大幅下降，仅约 0.9%。由此对比分析来看，该项目设置 110m 烟囱较 100m 或 120m 烟囱可获得较好的环境效益性价比。

（4）小结

综合以上所述，本评价认为该项目设置 110m 高的烟囱是较为合理的。

6.1.6 大气影响评价结论

综上分析，该项目运营期对区域环境空气质量的影响评价如下：

（1）正常工况下，该项目排放的烟气污染物对预测范围内网格点、环境保护目标的浓度贡献值均较小，在叠加本底浓度后除 PM_{10} 外其余各因子的预测值均没出现超标现象。从预测结果可以看出，该项目排放的 PM_{10} 对评价区域的预测浓度最大增值占标率仅为 1.57%，对环境保护目标的预测浓度最大增值占标率仅为 0.22%，预测叠加值出现超标主要是由于评价区域内 PM_{10} 本底值已出现超标。

结合环境现状调查可知，PM_{10} 本底超标属于区域性环境问题，目前杭州市及余杭区已制定大气污染防治行动计划，其中包括停止项目选址区周边的矿山开采活动及石料加工行业厂点，关停选址区原有的沥青拌和厂等，在落实这些措施后可有效降低项目选址区的 PM_{10} 环境浓度。此外，该项目新增颗粒物的排放将按照环保有关要求实施减量替代，从环境保护角度考虑可接受。

（2）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，导致局部区域在叠加本底值后新增出现 HCl 和 Cd 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），工作场所 HCl 的最高容许接触浓度为 $7.5mg/m^3$，Cd 的平均容许接触浓度为 $10ug/m^3$，而该项目出现事故工况时区域 HCl 和 Cd 最大小时浓度预测值分别为 $0.057mg/m^3$ 和 $0.170ug/m^3$，低于上述工业场所的限值浓度要求，不会对人群健康产生影响。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。

（3）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，建议该项目厂设置以厂界为起点外延 300m 的环境防护距离，并对环境防护距离所涉及的九曲岭自然村实施整体搬迁，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。

（4）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，该项目烟囱设计高度为 110m 是较为合理的。

6.2 地表水环境影响分析

该项目在厂内设置渗滤液处理系统和工业废水处理系统，并配有完善的废污水收集管网，将渗滤液、冲洗废水、生活污水、初期雨水等收集进入渗滤液处理系统进行处理达标回用，洗烟废水收集进入工业废水处理系统处理后再进入渗滤液处理系统的膜处理系统处理达标回用。对于化水处理站膜系统及渗滤液处理系统膜系统产生的浓水，大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉焚烧处理。该项目正常情况下不会有废污水对外排放。

该项目循环冷却系统清净下水通过专用管道接入中泰工业园的市政污水管网，进入余杭污水处理厂，最终尾水排入余杭塘河。

因此，在正常生产运行条件下，该项目不会有废水直接排放到周边地表水系，不会对周边地表水环境产生影响。本评价对地表水的环境影响分析主要集中在污水处理工艺和处理设施的保障能力以及应对突发事故是否有足够的应急保障能力。

6.2.1 污水处理工艺与设施保障能力分析

（1）污水处理工艺分析

该项目拟采用“除渣预处理+UBF 厌氧+外置式 MBR+RO/NF”的处理工艺对垃圾渗滤液等废污水进行处理，工艺中的每个环节都是已经验证的成熟技术，具有良好的保障性。垃圾渗滤液等废污水经处理系统处理后的出水水质可达到《城市污水再生利用・工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水要求，回用于冷却塔补水，不外排；垃圾渗滤液处理系统及化水站的反渗透浓水优先用于石灰浆液制备用水，剩余部分回喷到炉膛内进行焚烧处理，不外排。

（2）处理能力分析

垃圾渗滤液处理系统设计处理能力 1500t/d，正常情况下进入渗滤液处理系统处理的最大废水量（不含初期雨水）约为 1106.74t/d；最大初期雨水量约 998.5 m^3，设有 1000m^3 的初期雨水集水池进行临时储存，视渗滤液处理系统处理的进水量情况逐步注入处理。由此可见，该项目设置的垃圾渗滤液处理系统可满足对厂区各类废污水的全量化处理。

（3）废污水处理全回用保障性分析

该项目废污水经厂内污水处理站处理后，会产生两类水，其一为满足《城市污水再生利用·工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水要求的中水，回用于冷却塔补水；其二为反渗透浓水，优先用于石灰浆液制备用水，剩余部分回喷到炉膛内进行焚烧处理。

根据水平衡可知，冷却塔补水量达 276.42m^3/h，而雨季污水处理站处理中水产生量仅约 47.2m^3/h，可确保污水处理站处理中水全回用；该项目脱酸系统石灰浆液制备需耗水量为 480t/d，雨季污水处理站及化水站反渗透浓水产生量约 618.45t/d，在全部供应石灰浆液制备用水外，尚余 138.45t/d 回喷到炉膛内进行焚烧处理。

（4）处理设施保障能力分析

该项目渗滤液产生量最大约 900t/d，在垃圾贮坑下设有约 1000m^3 的垃圾渗滤液收集池，污水处理系统中设有 4000 m^3 的垃圾渗滤液调节池，渗滤液收集池和调节池容积可存放 5~6 天的垃圾渗滤液量，可以有效保障污水处理系统一般故障检修或定期检修时有足够容量临时存放垃圾渗滤液，确保垃圾渗滤液的的全量化处理回用。

6.2.2 突发事故应急措施

若厂区内发生火灾事故，会产生约 486m^3 的消防废水，该项目考虑采用初雨水收集池作为消防废水的临时储存池，收集后送入渗滤液处理系统进行处理回用。如出现渗滤液处理突发事故需大修，在调节池旁设有 1 个 2000 m^3 的事故应急池，初雨水池也可临时调作渗滤液暂存池，即可增加约 3000 m^3 容积的暂存池作为渗滤液的应急暂存，基本上可满足垃圾渗滤液临时储存直至渗滤液处理系统重新投入使用。

由此可见，厂区配套的初雨水收集池和事故应急池可有效保障突发事故时事故废水或垃圾渗滤液的暂时储存，确保事故废水和垃圾渗滤液经处理后回用，不

会对地表水环境造成影响周边地表水体产生影响。

6.3 地下水环境影响分析

6.3.1 正常工况地下水环境影响分析

根据项目工程分析可知，项目运营期间可能对地下水造成污染的主要来源有两部分：一是垃圾、固废等堆存可能导致的固体废物淋滤液渗漏影响；另一部分是运营过程中废水收集处理系统可能产生的影响。

该项目污水处理站规模设计为 2100t/d，其中渗滤液处理站规模 1500t/d，工业废水处理站规模 600t/d。全部污水（含垃圾渗滤液、冲洗水、生产生活废水）经处理后回用，不外排；另外，该项目有部分循环冷却水的清净下水通过设置的专用管道排至中泰工业园的市政污水管网，接至余杭污水处理厂，此清净下水的排水专用管道可作为应急保障措施，实现污水处理的“双保险”。

根据项目渗滤液收集及处理的特点，在厂区范围内设置重点防渗区及一般防渗区，将厂内卸料大厅、垃圾贮坑、渣池、氨水罐区、柴油罐区、养护棚区、应急事故池、渗滤液输送管沟以及新建渗滤液处理站区域设为重点防渗区，将焚烧炉间、汽机房、烟气净化间、生活水池、工业水池及循环冷却塔区域设为一般防渗区。

为防止垃圾渗滤液等高浓度废水出现渗漏污染地下水，该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、垃圾贮存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。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，二是在垃圾贮坑表面做防腐面层。垃圾渗滤液沟、垃圾渗滤液池、渣池，以及渗滤液处理站内厌氧池、调节池均采用同垃圾贮坑相同的防腐抗渗方式。

焚烧炉间、汽机房、烟气净化间、工业水池及循环冷却塔等一般防渗区域应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）》的设计要求进行防渗，要求防渗层的厚度相当于厚度 1.5m 和渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 的粘土层的防渗性能。同时工业水池等池体四壁也建议采用同焚烧炉间的防渗性能。

厂区做好以上防渗措施，防止车间内跑冒滴漏的渗滤液、油污、废水等下渗污染地下水。在厂界周围应设置排洪沟，防止厂外雨水流入厂区带走污染物。

同时企业必须加强生产管理，避免渗滤液的非正常排放事故发生，同时定期对地下水质进行监测，以便及时发现并采取有效的补救措施。在生产过程中加强

管理，制定严格的岗位责任制，确保各种工艺设备、管道、阀门等完好，渗滤液不发生渗漏，保证各废水处理系统稳定运行。

该项目严格落实上述措施和建议后，不会对厂址周围区域地下水产生不良影响。

6.3.2 事故工况地下水环境影响分析

6.3.2.1 水文地质模型概化

事故状态下，主要是考虑废水渗/泄漏时所携带的污染物进入地下水含水系统，尤其是未经处理的垃圾渗滤液浓度极高，一旦泄漏，则会对附近地下水环境造成污染。下面根据区域地下水环境状况及项目废水情况，对可能造成的影响进行分析预测。

由于拟建厂址所在区域地形地质复杂，本次评价选用数值模型对污染物运移进行模拟预测评价。下面主要介绍预测情景、模型概化、数值模型、参数确定、水流模型的建立及拟合、溶质运移模型的建立及预测，最后对设定情景下的污染物对地下水的影响进行评价。

地下水环境影响预测包括项目建设、生产运行和服务期满后三个阶段。该项目对地下水水质产生影响的时段主要是在项目运行和服务期满后两个阶段，本次预测共计 50 年，分为运营期工 27 年：2017 年 6 月 1 日~2044 年 5 月 31 日，服务期满后 23 年：2044 年 6 月 1 日~2067 年 5 月 31 日。

根据项目区现有污染物和企业经营期间产生的污水水质特征（主要为垃圾渗滤液），本次预测选择 COD、NH_3-N 作为拟建项目的预测因子。预测范围为项目所在地独立的水文地质单元，其立体图见图 6.3-1。

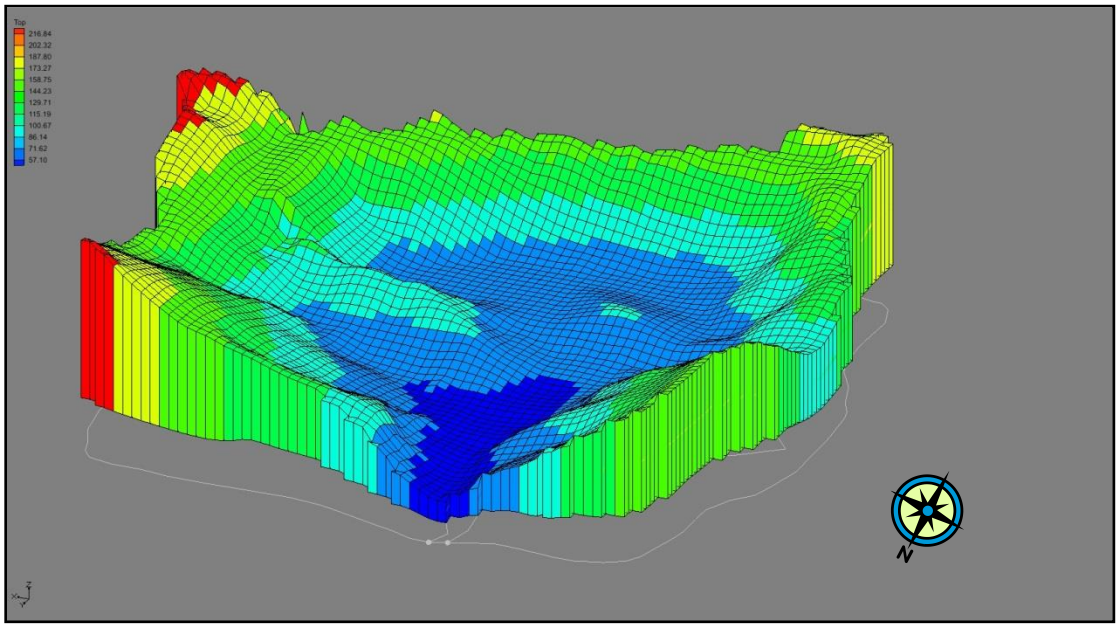


图 6.3-1　　地下水评价范围立体图

（1）预测情景

根据工程分析，假设垃圾渗滤液处理站池底基础局部破损产生裂缝，渗滤液沿裂缝下渗进入地下水，其对地下水的影响选取 COD、 NH_3-N 因子进行预测。预测情景如下：垃圾渗滤液处理站事故泄漏 30 天后排查发现，并立即采取相应措施进行事故处理，使污染物不再进入地下水造成污染，泄漏过程中每天废水渗漏量按废水量的 1%估算，并假设渗漏废水全部进入地下水含水层。COD、NH_3-N 污染物源强取进水水质数据 65000mg/L、1200mg/L。

污染物源强如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1　　不同情境下污染物源强一览表

泄漏区	规模 t/d	面积 m^2	事故泄漏量 t/d	泄漏速率 m/d	COD 浓度 mg/L	NH_3-N 浓度 mg/L
渗滤液处理站	1500	1200	15	1.25×10^{-2}	65000	2000

（2）模型的概化

建设项目位于基岩地区时，二级评价以同一地下水水文地质单元为调查评价范围。该项目位于余杭区中泰乡九峰村废弃采石场山坳内，根据地质灾害评估的现场踏勘报告及素描图，项目主要构造为一北东向的向斜谷地，向斜核部通过建设用地南侧边坡，向斜北翼 145°∠35°，南侧 320～9°∠33～55°，灰岩层厚 2～80cm。 研究区小型构造断裂发育，表现为褶皱、节理发育，岩层产状变化较大。

开挖后的地表主要为裸露灰岩，未开挖处为原始丘陵、山麓斜坡堆积地貌单

元。丘陵四周山岭围绕，仅在北侧有一低洼开口，此处为该地质单元内地下水排泄口本次模拟范围如图 6.3-1 所示。

模拟区地势整体上南高北低，山脊呈脊状构成分水岭。区内最高峰山顶位于研究区东南角，高约 240m。研究区岩性以震旦系下统碳质微晶灰岩为主。区内地表水不发育，雨季降水以坡面流为主，内部有开采矿山留下的水塘，无沟谷季节性溪流等。

地下水主要赋存在基岩裂隙水中，仅在山麓地带，地表浅层分布有上更新统坡洪积碎（砾）石含水岩组。水位主要受地形地貌控制，接受大气降水补给，水流由山地向中间汇聚，然后向北侧低洼处汇集流出研究区，排泄以蒸发和向地表水塘排泄为主。

降水和蒸发分别取丰水期和枯水期多年平均值，降水蒸发如图 6.3-2 所示。假设潜水含水层地下水位呈稳定状态，为稳定流。降水补给系数和渗透系数按照地形地质情况进行分区，分区图如图 6.3-3 所示，各区参数值如表 6.3-2 所示。结合实际资料情况，将水文地质模型概化为三维非均质各向异性潜水稳定流。

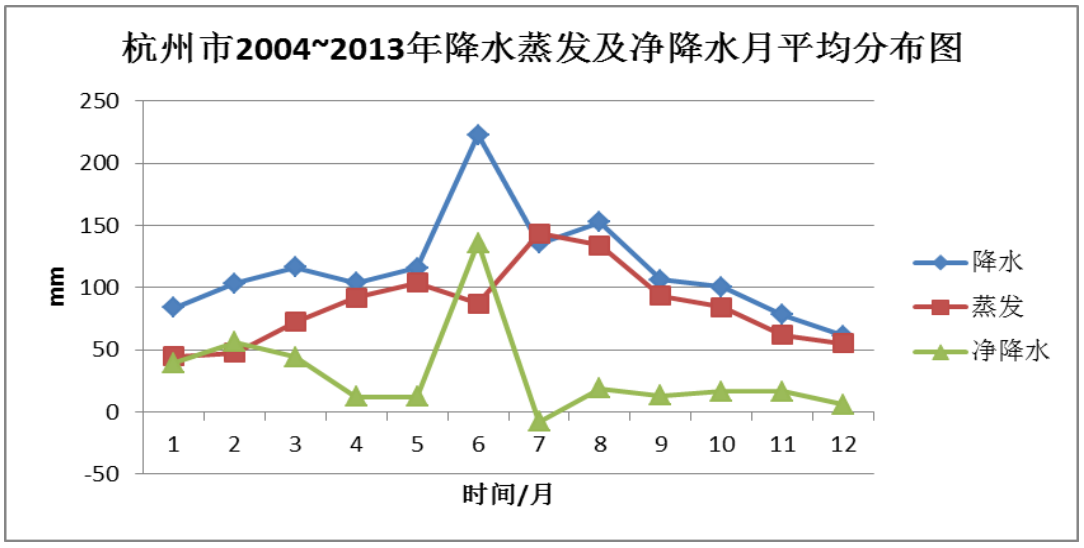


图 6.3-2　　杭州市降水蒸发及净降水月平均分布图

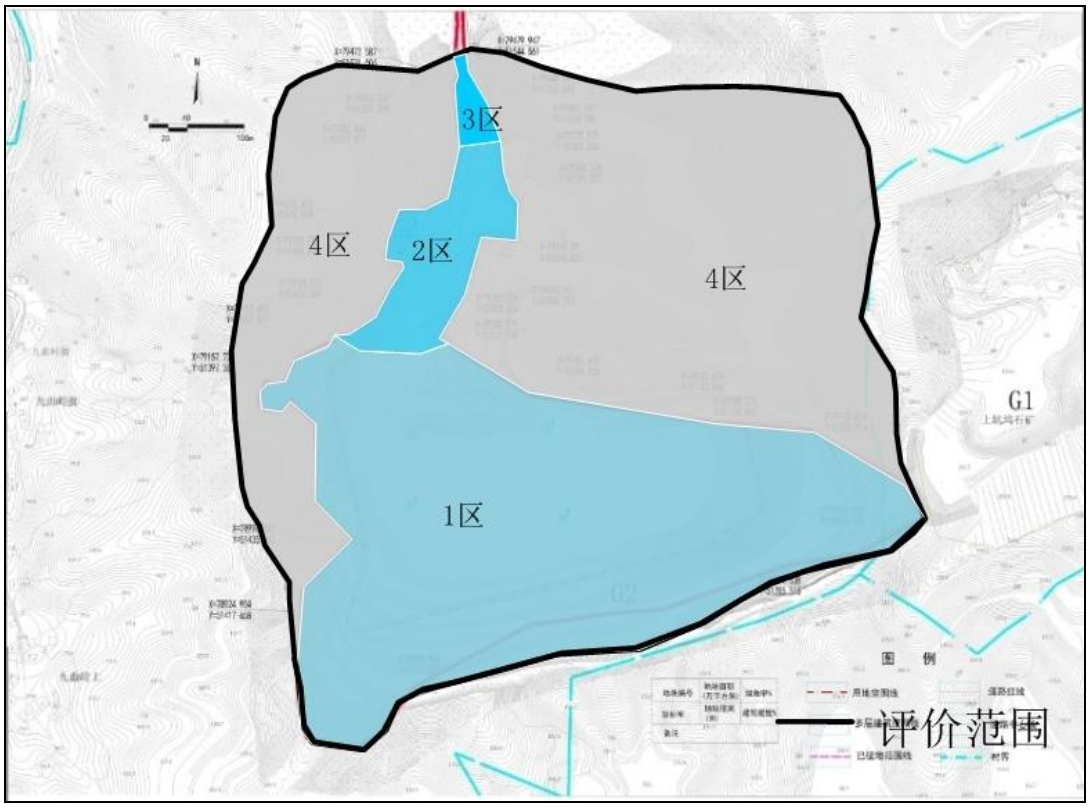


图 6.3-3　　研究区参数分区图

表 6.3-2　　模型各区参数一览表

分区	入渗补给速率（m/d）		渗透系数（m/d）		有效孔隙度（无量纲）	弥散系数（m^2/d）
	丰水期	枯水期	水平	垂直		
1 区	1.65×10^{-4}	1.55×10^{-4}	0.065	0.13	0.25	2.18
2 区			0.15	0.03	0.3	1.75
3 区			1.0	0.2	0.3	0.51
4 区			0.015	0.03	0.2	3.12

模型东、西、南三面以山岭为界，为地下水零流量边界，北侧低洼处概化为给定水头边界。上部边界为潜水面，潜水含水系统上部边界接受大气降水入渗补给，同时以蒸发进行排泄；下层基岩底板概化为相对隔水层，处理为隔水边界。

6.3.2.2 数值模型

刻画潜水中污染物运移需要两个数学模型：地下水流动数学模型和地下水污染物迁移数学模型。对复杂数学模型，采用数值方法求解。

①地下水流运动数学模型

评价范围内地下水流运动的数学模型可以表示为均质各向异性三维潜水非稳定流数学模型：

$$\frac{\partial}{\partial x}\left[K\left(h-B\right)\frac{\partial h}{\partial x}\right]+\frac{\partial}{\partial y}\left[K\left(h-B\right)\frac{\partial h}{\partial y}\right]+\frac{\partial}{\partial z}\left[K\left(h-B\right)\frac{\partial h}{\partial z}\right]+W=\mu\frac{\partial h}{\partial t},\left(x,y,z\right)\in\Omega \qquad (7.4\text{-}1)$$

式中：

K：潜水含水层渗透系数(m/d)；

h：水头(m)；

B：潜水含水层底板标高(m)；

t：时间(d)；

W：单位体积流量，用以代表源汇项(m^3/d)；

μ：潜水含水层给水度（m^{-1}）；

Ω：计算区范围，包含 Γ_1、Γ_2、Γ_3 等三类边界条件。

其定解条件包括：

初始条件：

$$h\left(x,y,z,t\right)|_{t=0}=h_0\left(x,y,z\right),\left(x,y,z\right)\in\Omega,\ t=0 \qquad 6.3\text{-}2$$

边界条件：

给定水头边界(Dirichlet 条件)：

$$h|_{\Gamma_1}=h(x,y,t)\qquad (x,y)\in\Gamma_1,\quad t>0 \qquad 6.3\text{-}3$$

流量边界：

$$K\left(h-B\right)\frac{\partial h\left(x,y\right)}{\partial \vec{n}}|_{\Gamma_2}=q\left(x,y,t\right),\left(x,y\right)\in\Gamma_2,t>0 \qquad 6.3\text{-}4$$

式中：

$H_0\left(x,y\right)$：已知水位分布；

$H(x,y,t)$：一类边界（定水头边界）上已知水位函数；

$q\left(x,y,t\right)$：二类边界（定通量边界）上已知流量函数；

$\vec{n}$：边界的外法线方向；

②地下水污染物迁移数学模型

污染物在地下水中的运移包括对流、弥散以及溶质本身的物理、化学变化等过程，可表示为：

$$R\frac{\partial(\theta C)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta D_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j})-\frac{\partial}{\partial x_i}(\theta u_i C)-q_s C_s-\lambda_1\theta C-\lambda_2\rho_b\overline{C} \qquad 6.3\text{-}5$$

式中：

R：迟滞系数，无量纲，$R=1+\rho_b K_d/\theta$；

ρ_b：介质的体积密度，g/m^3；

θ：孔隙率，无量纲；

$\overline{C}$：介质骨架吸附的溶质浓度，g/m^3;

C：溶解在地下水中溶解相的浓度(g/m^3)；

D_{ij}：水动力弥散系数(m^2/d)；

u：线性孔渗流速率(m/d)；

q_s：为单位体积土层的体积流量（d^{-1}），流入为正，流出为负；

C_s：流入、流出的污染物浓度(g/m^3)；

λ_1：溶解相一阶反应速率(1/d)；

λ_2：吸附相反应速率（m^3/(gd)）。

由方程 6.3-5 与其相应的定解条件即可构成研究区地下水中溶质运移的数学模型。

③数学模型求解

上述数学模型可用不同的数值法来求解。本次模拟计算，采用 GMS 软件求解，用 MODFLOW 模块求解水流运动数学模型，用 MT3DMS 模块求解污染物运移数学模型。

6.3.2.3 水流模型的建立及拟合

网格剖分为 X 方向上 80 行，Y 方向上 82 列，Z 方向上 1 层，共剖分为 6560 个网格，其中 3943 个活动网格，如图 6.3-5。



图 6.3-4　　网格剖分平面图

本次工程勘察在研究区内打了 5 口水文地质钻孔，分别对丰水期和枯水期进行两次地下水位观测及水质监测，水文地质钻孔信息和地下水水位如表 6.3-3 所示。

表 6.3-3　　水文地质钻孔数据一览表

孔号	坐标（m）		高程（m）	丰水期		枯水期	
	X	Y		埋深（m）	水位（m）	埋深（m）	水位（m）
1	79442.496	51550.42	43.363	4.4	37.63	4.55	37.48
2	79220.473	51501.281	60.099	7.2	52.931	9.78	50.351
3	79116.096	51626.684	76.306	2.7	73.474	3.33	72.844
4	79036.405	51482.48	75.457	1.6	73.902	4.37	71.132
5	79024.777	51643.125	76.382	2.51	73.885	1.36	75.035

注：勘探孔孔口高程为 1985 国家高程，坐标系统为杭州坐标系统。

由表可以看出大部分井水位在枯水期略低于丰水期，降幅最大的为 4 号孔（2.77m），其次为 2 号孔（2.58m），根据水文地质图推断 4 号孔可能在破碎带处，根据现场勘查，2 号孔在碎石填方处。1 号孔变化不大，仅为 0.15m，说明在北侧出口进入宽阔地带处水位平稳。由于 3~5 号孔水位相似，在模型中取三者平均作为拟合水位。拟合后的丰水期和枯水期流场如图 6.3-5 和图 6.3-6 所示，模拟水位与监测期水位对比见表 6.3-4。

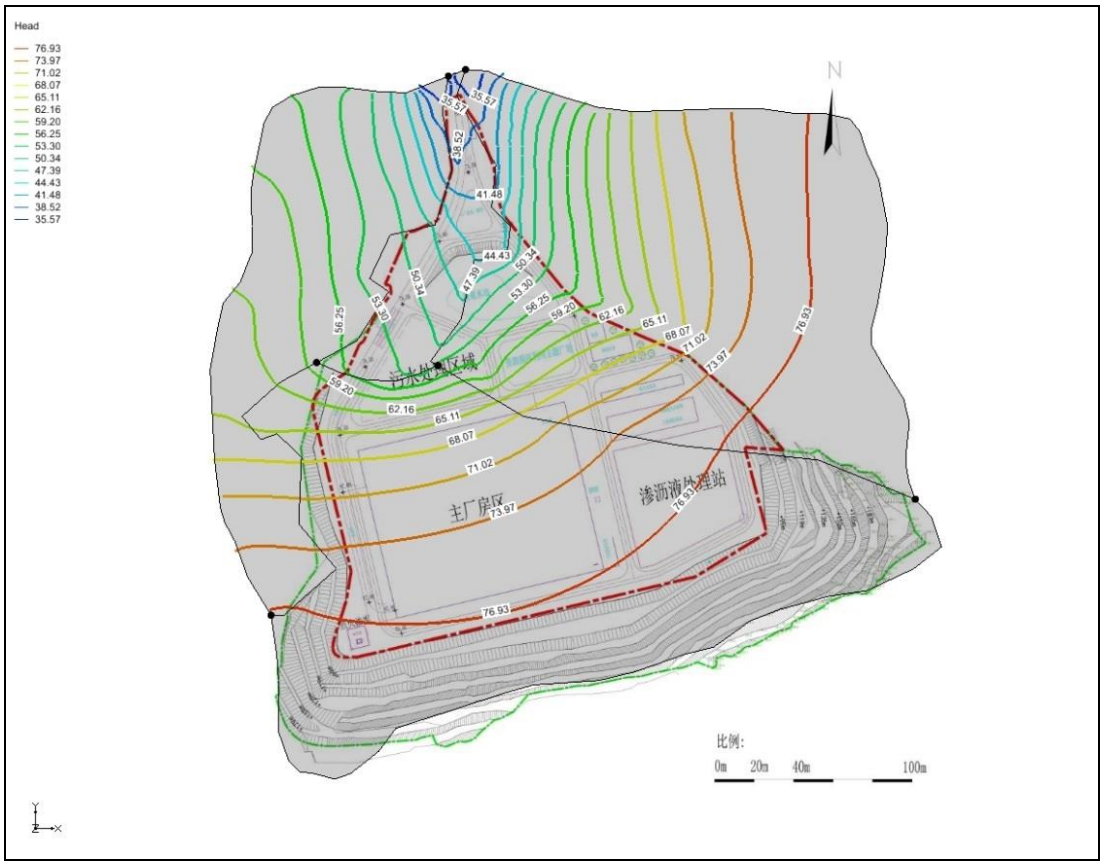


图 6.3-5　　建设前研究区丰水期地下水等水位线

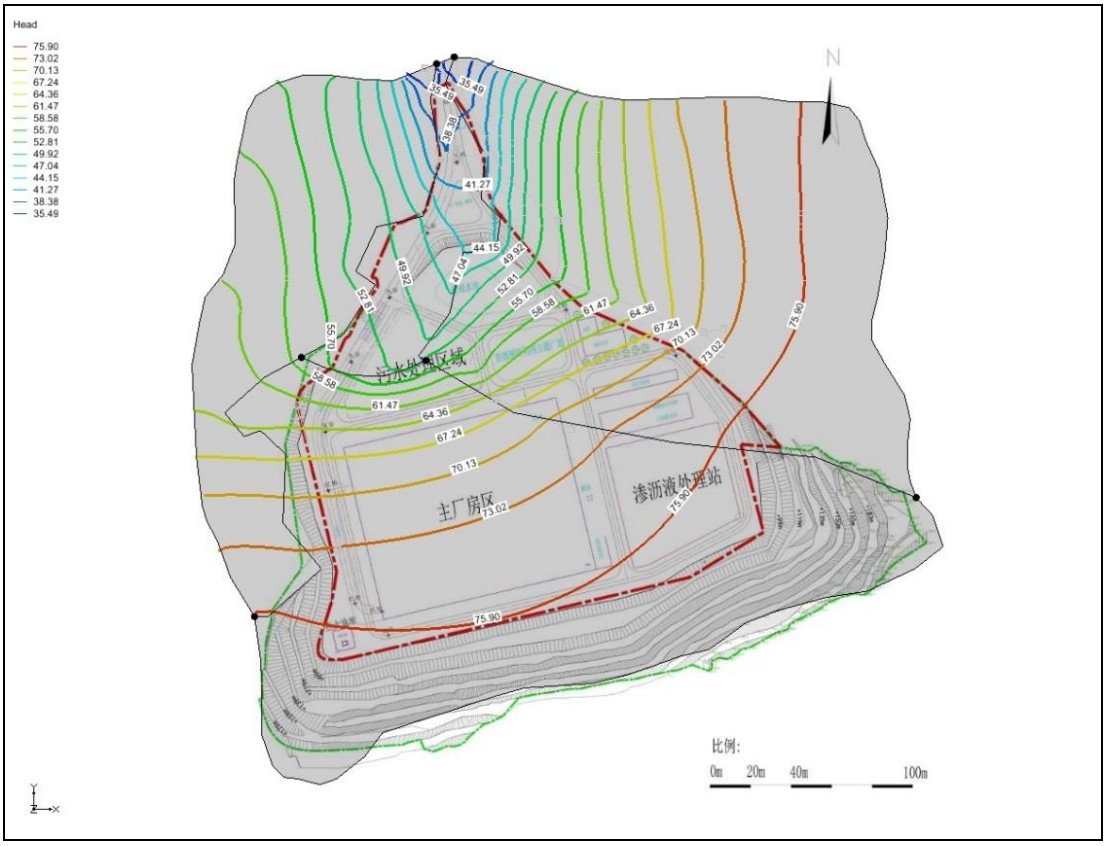


图 6.3-6　　建设前研究区枯水期地下水等水位线

表 6.3-4　模拟水位与监测水位对比表

孔号		D1	D2	D3~D5 均值
丰水期水位（m）	监测值	37.63	52.93	73.75
	模型计算值	38.00	52.23	73.78
误差		-0.98%	1.32%	-0.04%
枯水期水位（m）	监测值	37.48	50.35	73.00
	模型计算值	37.80	51.47	72.72
误差		-0.85%	-2.22%	0.38%

由表 6.3-4 可以看出，模拟水位与监测水位拟合效果较好，误差均在 2.5%范围内，说明模型较为准确得地表现了研究区的地下水流场，可以用于建设后的流场预测和溶质运移。

由图 6.3-5 和图 6.3-6 可以看出，项目实施前，地下水流主要自东西南三面山岭向中间山谷汇聚，然后向北侧低洼处流出山谷。在北侧出口处附近，地下水水位等值线变得舒缓，地下水流速变慢。丰水期和枯水期的水流场方向相似，不同的是在同样的地点，丰水期的水位要略高于枯水期。

项目建设后，场地内的高程及地貌将发生变化，主厂房、渗滤液处理站、污水处理站等区域将进行重点防渗，食堂、宿舍、资源循环利用主题广场等区域将进行一般防渗，景观水池、入厂景观等处仅作一般处理。场区内的降水入渗状况随着这些变化会明显减小，进而研究区的地下水水位也随之降低。建设后研究区丰水期和枯水期的地下水流场分别如图 6.3-7 和图 6.3-8 所示。

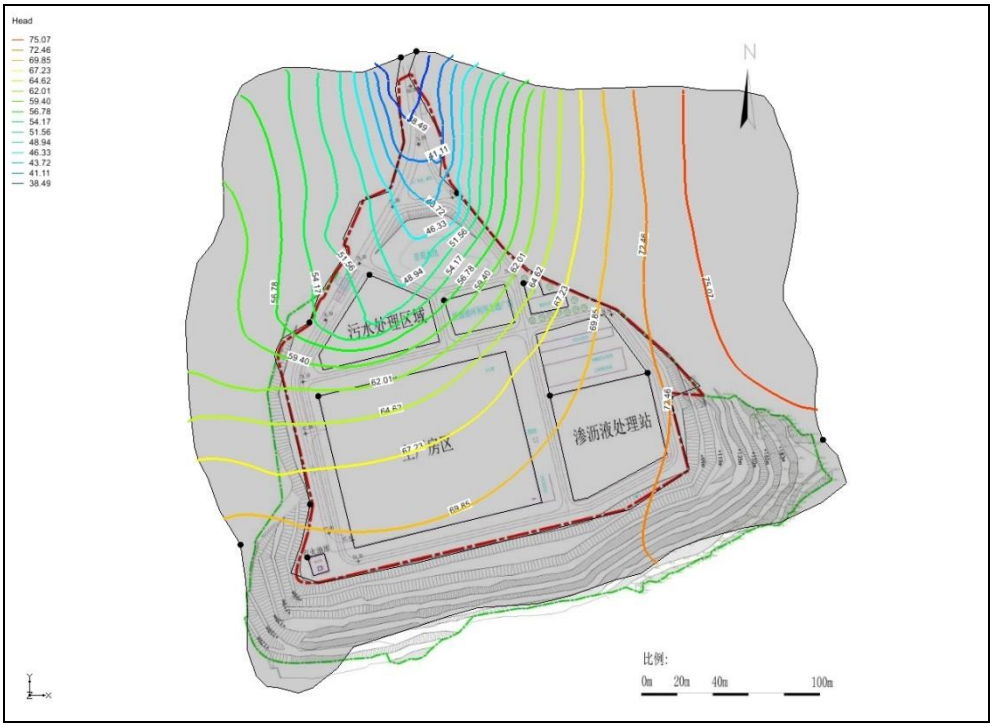


图 6.3-7　建设后研究区丰水期地下水等水位线

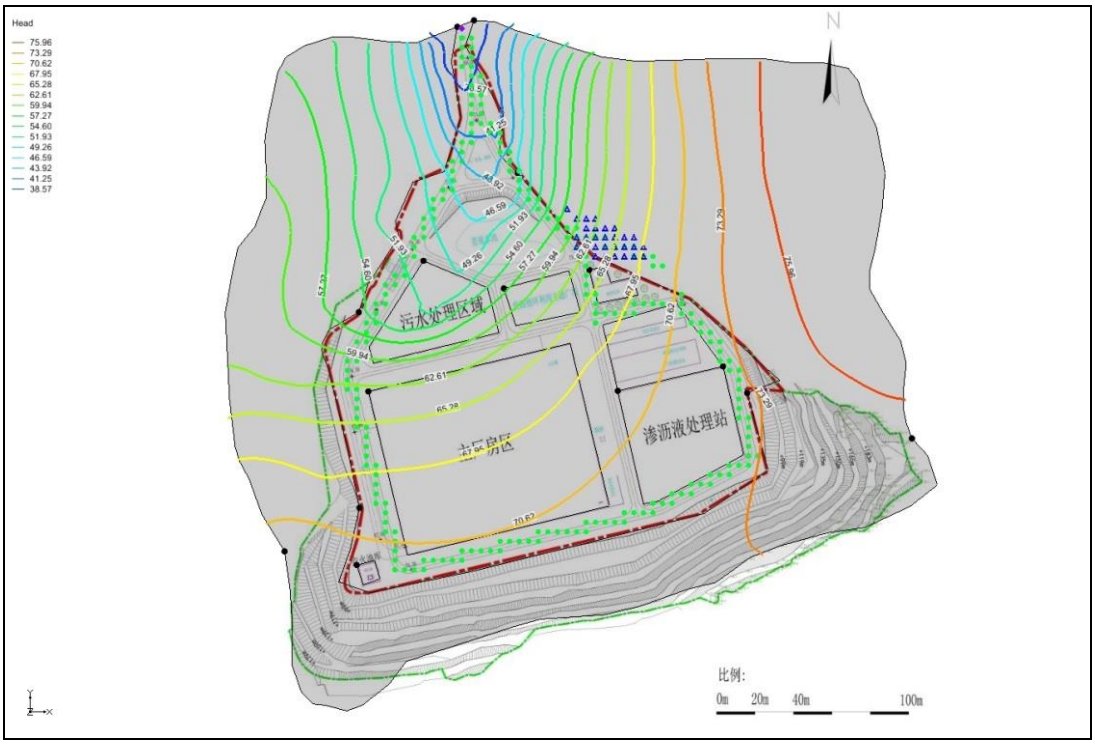


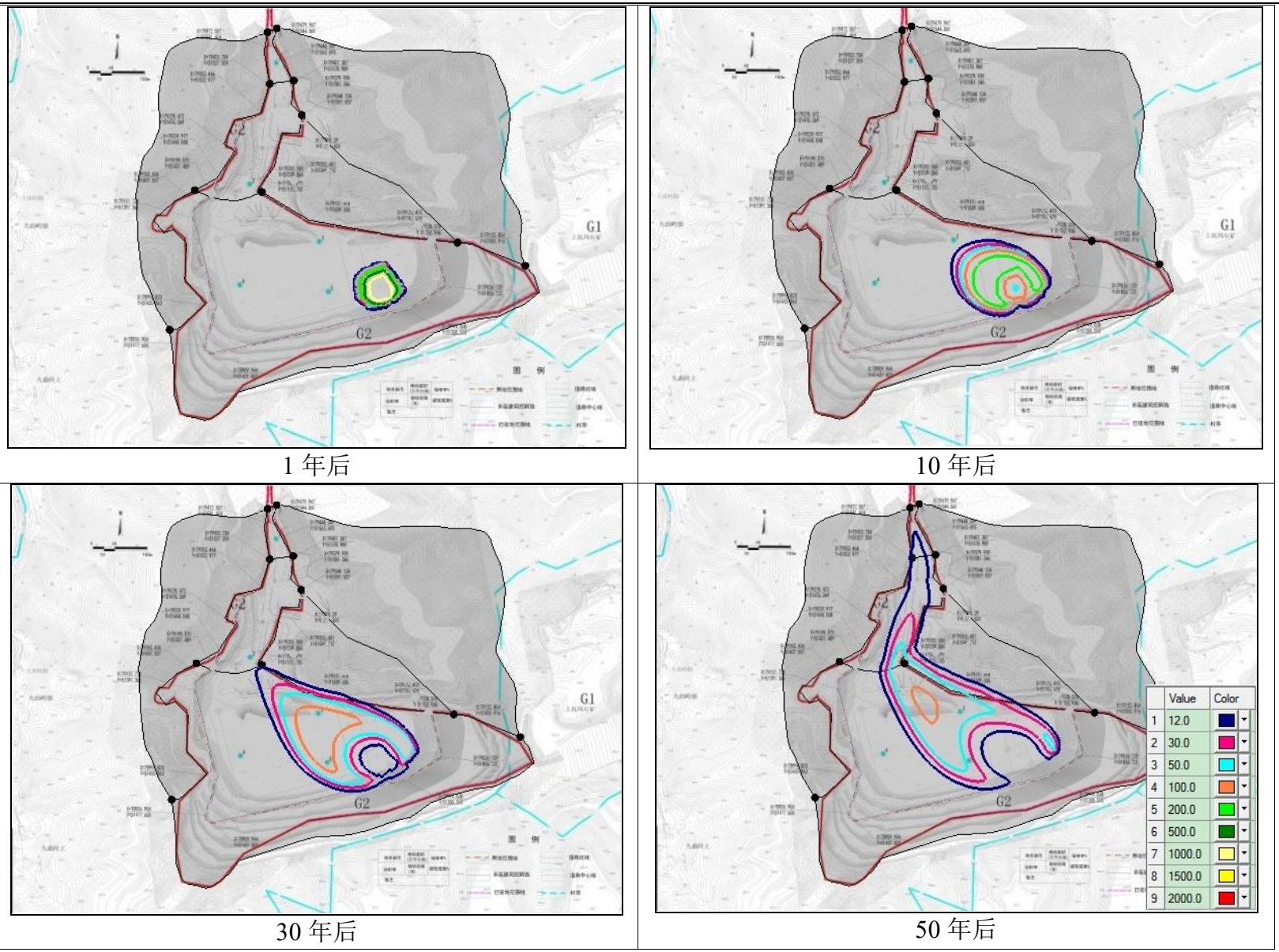
图 6.3-8　　建设后研究区枯水期地下水等水位线

由以上两幅图可以看出，建设后，对应时期的水位较建设前均有所降低，南部地形较高处的水位降低幅度要高于北部出口处。建设后渗滤液处理站处的水位在 69~73m 之间波动，建设后该处的设计标高为 79m，设计底板埋深约 5~6m。所以渗滤液处理站的底板接近地下水潜水面。

6.3.2.4 溶质运移模型的建立及预测

该项目垃圾渗滤液处理池底板接近地下水潜水面，一旦发生垃圾渗滤液渗漏事故，污染物将会直接进入到地下水含水层内，进而对地下水造成污染。为进一步了解渗滤液泄漏对地下水环境的影响，下面分别对 COD 和 NH_3-N 这两种典型污染因子做泄漏 1 个月后在未采取任何补救措施下的运移模拟。本次模拟从偏保守角度出发，仅考虑对流及弥散着两种作用，未增加土壤吸附作用和生物降解作用，所以相应情景下污染物浓度的预测值较实际情况略偏大。

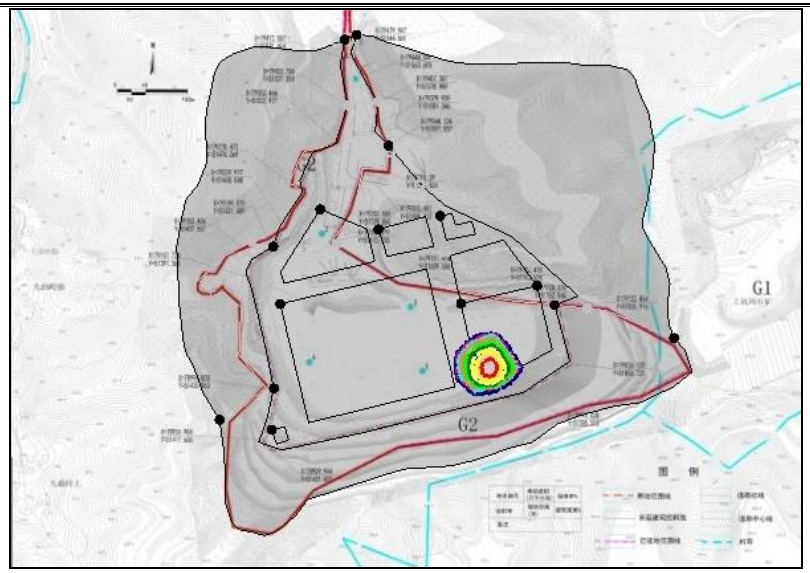
丰水期情况下渗滤液泄漏后 1 年、10 年、30 年、50 年的 COD 和 NH_3-N 浓度等值线分布图分别如图 6.3-9 和图 6.3-10；枯水期情况下渗滤液泄漏后 1 年、10 年、30 年、50 年的 COD 和 NH_3-N 浓度等值线分布图分别如图 6.3-11 和图 6.3-12。



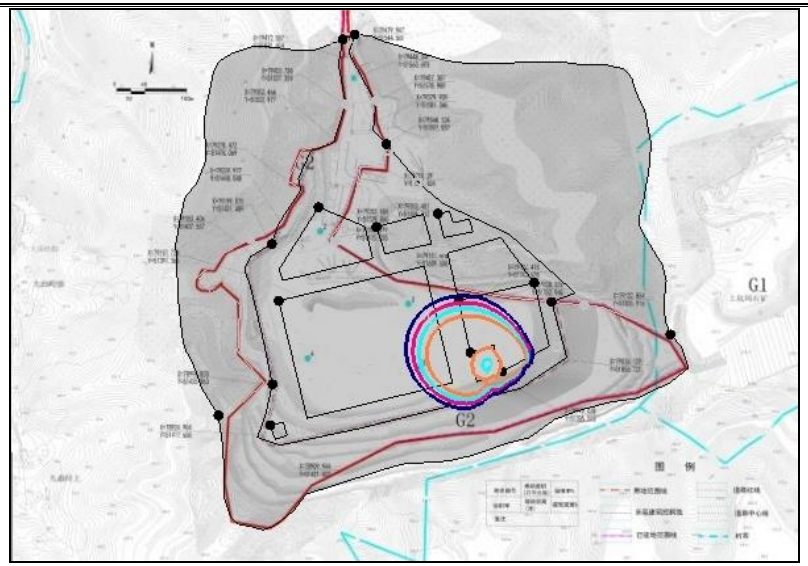
1 年后　　10 年后

30 年后　　50 年后

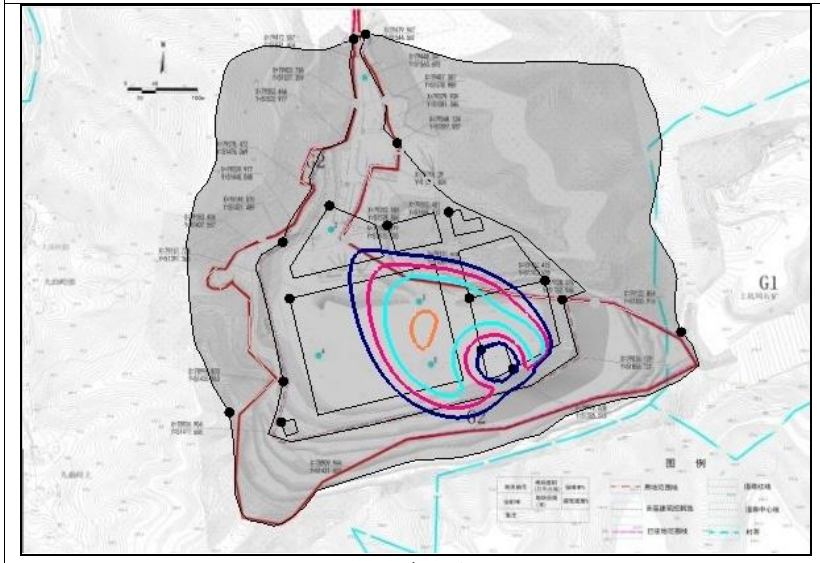
图 6.3-9　渗滤液处理站事故泄漏 COD 浓度分布图（丰水期）



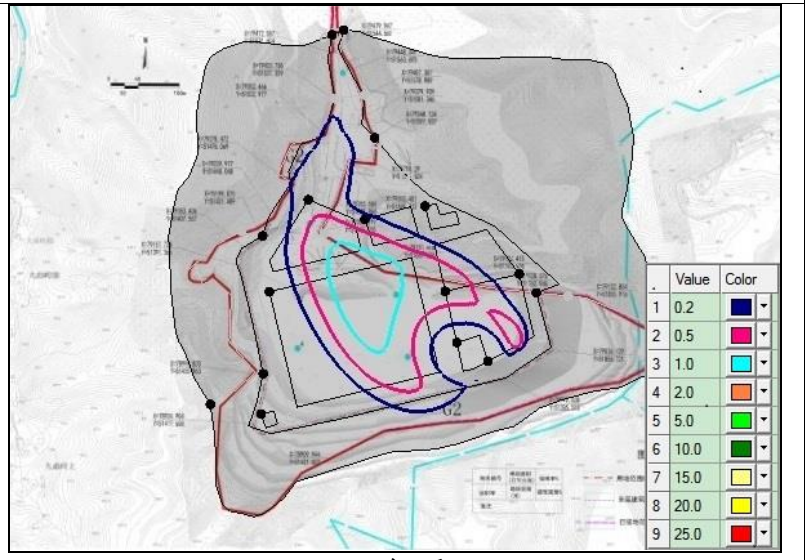
1 年后



10 年后

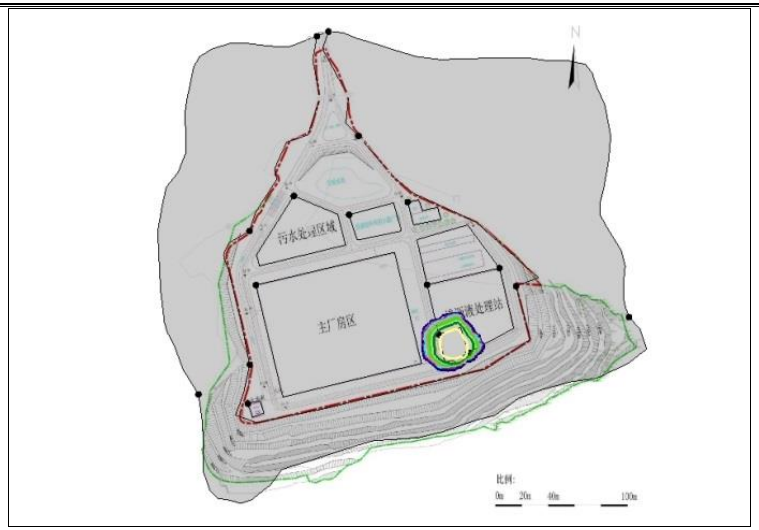


30 年后

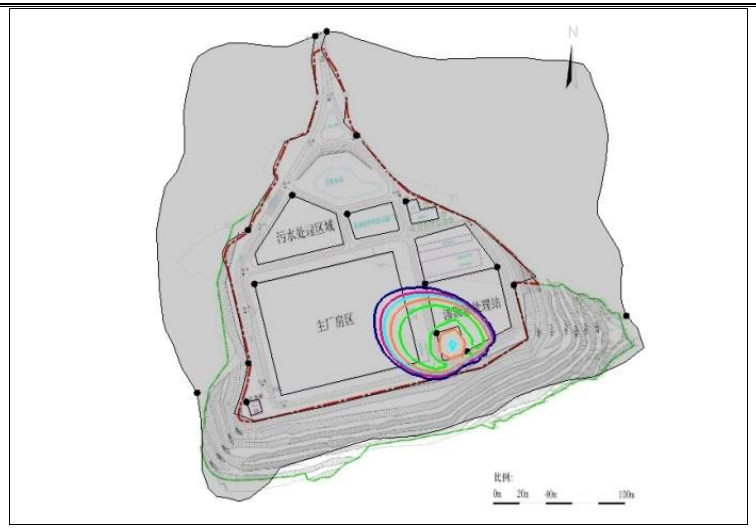


50 年后

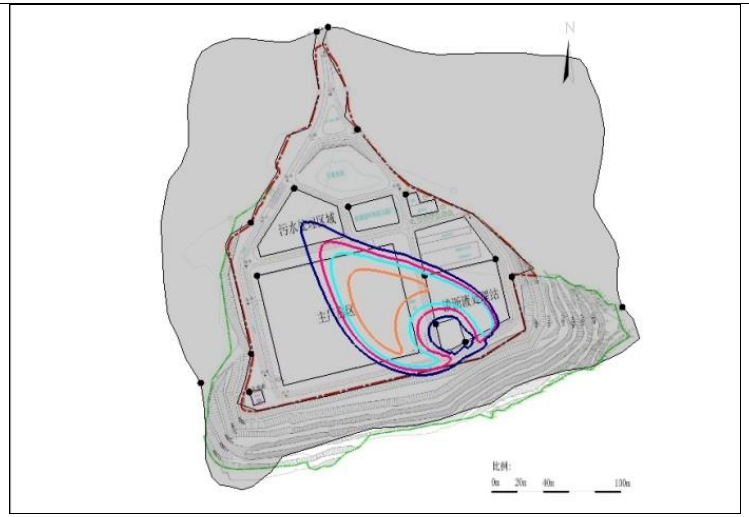
图 6.3-10　　渗滤液处理站事故泄漏 NH_3-N 浓度分布图（丰水期）



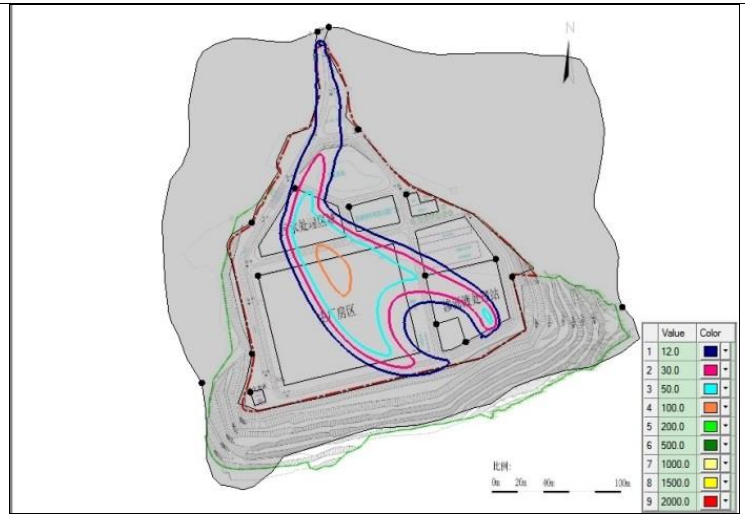
1 年后



10 年后

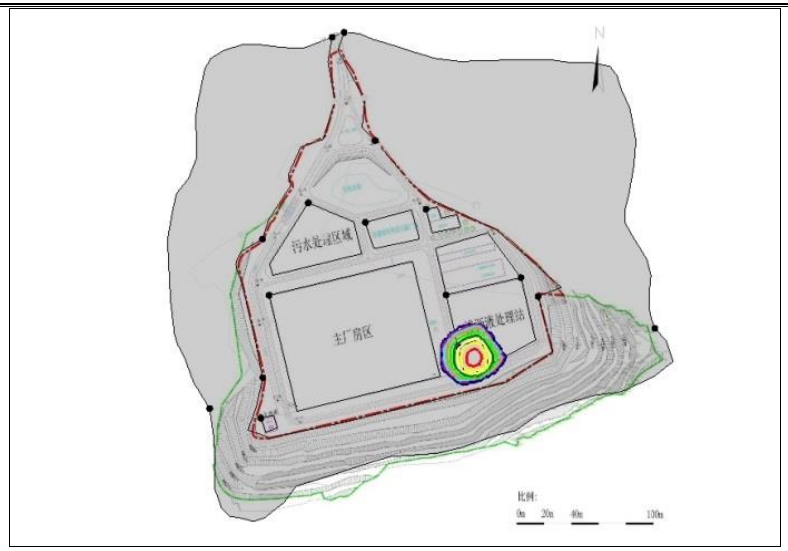


30 年后

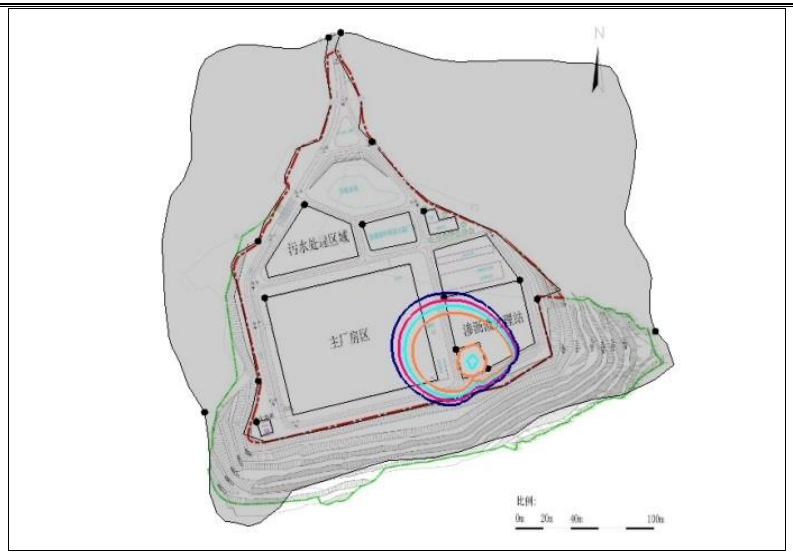


50 年后

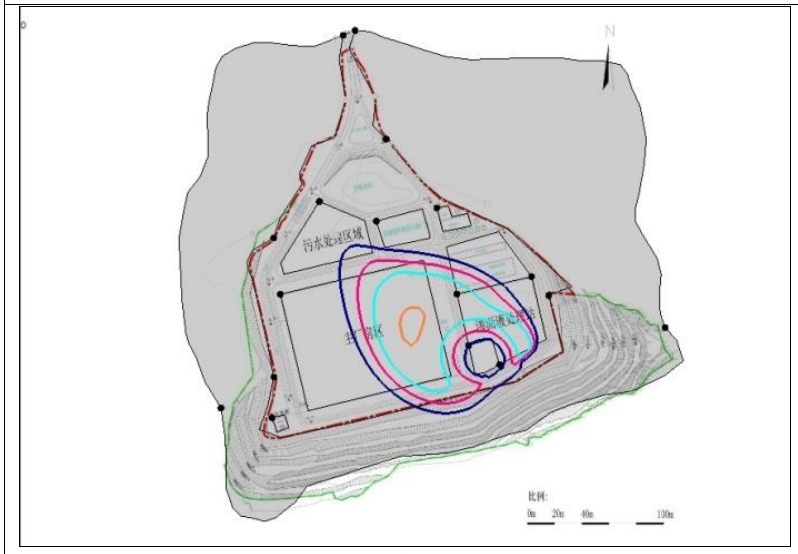
图 6.3-11　渗滤液处理站事故泄漏 COD 浓度分布图（枯水期）



1 年后



10 年后



30 年后



50 年后

图 6.3-12　　渗滤液处理站事故泄漏 NH_3-N 浓度分布图（枯水期）

由图 6.3-9 和图 6.3-12 可知，不同污染因子污染羽在对应丰水期和枯水期的运移路径和扩展形状相似。首先在渗滤液处理池附近形成高浓度中心，然后随着水流污染羽中心缓慢向下游（西北）移动，浓度中心逐渐降低；污染羽前沿移动较快，前端逐渐由圆变尖。

对应丰水期情况下，自泄漏 30 年结束后，污染物主要集中在渗滤液处理站区域和主厂房区域，污染中心已经偏离渗滤液处理池。50 年后，污染物浓度中心移动约 200m，到达主厂区和污水处理站之间。COD 中心浓度从泄漏之初的 2000 mg/L 降至 100mg/L，12 mg/L 等值线前沿距离场区出口约 25m；NH_3-N 浓度中心从泄漏之初的 25 mg/L 降至 1.0mg/L（III 类标准限值 0.2 mg/L 的 5 倍），0.2 mg/L 等值线前沿距离场区出口约 105m。

与对应丰水期情况相比，枯水期的超标范围要略大、运移距离略远、中心浓度要略高，持续时间略长。50 年后，COD12 mg/L 等值线前沿已经超出场区红线 7m 左右；NH_3-N 0.2 mg/L 等值线前沿距离场区出口约 95m。

由以上预测可见渗滤液的事故泄漏对场区地下水水质影响较大，持续时间长，中心浓度高。本次模拟从偏保守角度未考虑对土壤吸附作用和生物降解作用，所以相应情景下污染物浓度的预测值较实际情况偏大。为确保将渗滤液泄漏事故可能对地下水产生的影响降至最低，建设单位应在渗滤液处理站下游及厂区出口设置监控井，一旦发生渗滤液泄露事故可及时采取措施进行控制。

6.3.2.5 对周边水系水质的影响分析

（1）对南苕溪地表水的影响分析

该项目位于南苕溪饮用水水源的上游地区，距离南苕溪约 1700m。地下水自场区内由南向北流动，经过场区北边界继续向北面南苕溪方向流动。正常工况下，无地下水污染物泄漏，不会对南苕溪水源涵养地产生污染影响。事故工况下，由预测结果可知，污染物在泄漏 50 年后污染物中心浓度降低至泄漏之初的 1/20 左右，污染羽前沿还在场区内部，未有进入南苕溪及其水源保护地带，但随着污染物中心向下游移动，污染物将可能离开场区，进入南苕溪水源涵养地。污染物离开场区后将逐渐进入地势低平的开阔地带，水流速度将继续降低，在向南苕溪方向运移的过程中，在对流、弥散、生物降解及土壤吸附的过程中，污染物浓度降低的将会更快。依据模型结果保守推算，污染物中心离开场区内部时浓度将能达到地下水 III 类标准限值，因此即便进入南苕溪水源涵养地也不会对其水质产生

明显影响。

（2）对周边居民点用水的影响分析

拟建项目地附近居民主要集中在项目地东南中桥村杨桥至茶亭一带，居民带与该项目之间有北东向山岭阻隔，这条山岭也是地下水的天然分水岭，是该项目与东南侧居民所在地水文地质单元的分界线。所以该项目的建设对东南侧周围居民带的地下水环境影响非常小。

6.3.3 小结

（1）根据相关地质资料，项目区域内含水层主要为风化基岩裂隙潜水，潜水埋深由山坡向谷底逐渐增大；地下水先由山坡向谷底汇聚，然后主要由南向场区北侧低洼地带排泄。

（2）项目实施后，对场区地形进行平整及硬化，场区南部地下水位低于天然状态下水位，北部变化不大，这种影响仅在项目所在水文地质单元内明显，对区域地下水水位影响很小。

（3）正常工况下，建设项目对地下水水质基本不会产生影响；假定事故情况下，渗滤液渗漏对地下水环境影响风险加大，场区地下水水质会受到影响，但基本不会对南苕溪水源涵养带及南苕溪的水质产生影响。为确保将渗滤液泄漏事故可能对地下水产生的影响降至最低，建设单位应在渗滤液处理站下游及厂区出口设置监控井，一旦发生渗滤液泄露事故可及时采取措施进行控制。

6.4 固体废弃物环境影响分析

该项目运营期产生的固体废物主要包括垃圾焚烧过程产生的炉渣、飞灰及其他固体废弃物等。对于固体废弃物的处理处置，需按照其性质采取相应的污染防治措施，结合项目概况介绍及工程分析结果，建议该项目运营期产生的固体废弃物执行如下的处理处置措施，具体见表 6.4-1。

表 6.4-1　项目运营期固体废物处置措施一览表

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	炉渣	一般固废	21.4 万	外委资源化综合利用
2	飞灰	危险废物(802-002-18)	2.19 万（稳定化处理后 3.0 万）	稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的要求后，运送至生活垃圾卫生填埋场进行专区填埋处置
3	生活垃圾	一般固废	40.15	回炉焚烧处置
4	废水处理设施污泥	待分析鉴定	1.66 万	试运营期进行鉴别，如鉴别结果为一般固体废物，可采取回炉焚烧处置；如鉴别结果为

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
5	备用除臭系统废活性炭	待分析鉴定	38	危险废物，需委托有资质的单位进行处置，并落实好危险废物转移联单制度。
6	SCR 系统废催化剂	危险废物(HW49)	30	委托有资质单位再生利用，落实危险废物转移联单制度。
7	除尘系统废布袋	危险废物(802-002-18)	7.2t/4 年	委托有资质单位回收处置，落实危险废物转移联单制度。

在采取上述措施后，该项目运营过程中产生的各类固体废弃物可确保得到有效的处理处置，不会直接排放到外环境中，因此不会对周边环境产生影响。

6.5 声环境影响预测与评价

6.5.1 预测内容

该项目运营期将对厂区四周声环境产生不同程度的影响。考虑到该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。

6.5.2 噪声源强

该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。该项目主要噪声设备见前面下表。

表 6.5-1　该项目主要噪声源及治理措施一览表

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	75	连续

噪声源	治理前声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)	工况
		设吸音装置		
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

6.5.3 预测模式

该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：

$$L_{\mathrm{p1}} = L_w + 10\lg\left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R}\right)$$

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：

$$L_{\mathrm{p1i}}(T) = 10\lg\left[\sum_{\mathrm{j=1}}^{N} 10^{0.1L_{\mathrm{p1ij}}}\right]$$

（3）计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{\mathrm{p2i}}(T) = L_{\mathrm{p1j}}(T) - (TL_{\mathrm{i}} + 6)$$

（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：

$$L_w = L_{\mathrm{p2}}(T) + 10\lg S$$

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：

$$Leqg = 10\lg\left(\frac{1}{T}\right)\left[\sum_{i=1}^{N} t_{in,i}10^{0.1L_{\mathrm{S}i}} + \sum_{j=1}^{M} t_{out,j}10^{0.1L_{AJ}}\right]$$

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。

6.5.4 预测结果与评价

（1）正常情况下

该项目投产后，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各监测点的贡献值见表 6.5-1。

表 6.5-1　运营期正常情况下厂界噪声预测值　单位：dB(A)

预测点位	时间	最大贡献值	背景值	叠加值
东厂界	昼间	50.2	47.9	52.2
	夜间		39.3	50.5
南厂界	昼间	51.1	46.8	52.5
	夜间		42.3	51.6
西厂界	昼间	48.7	49.9	52.4
	夜间		42.4	49.6
北厂界	昼间	49.5	53.7	55.1
	夜间		43.8	50.5

由上表可以看出，该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 48.7~51.1dB(A)，在叠加背景值后能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值（昼间 65 dB(A)、夜间 55 dB(A)）的要求。

（2）非正常情况

该项目的噪声非正常排放，是锅炉对空排气噪声产生的，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。在锅炉对空排气时厂界各噪声监测点噪声贡献值如表 6.5-2 所示。

表 6.5-2　非正常情况下噪声贡献值　单位：dB(A)

预测点位	时间	最大贡献值	背景值	叠加值
东厂界	昼间	55.2	47.9	55.9
	夜间		39.3	55.3

预测点位	时间	最大贡献值	背景值	叠加值
南厂界	昼间	59.3	46.8	59.5
	夜间		42.3	59.4
西厂界	昼间	53.9	49.9	55.4
	夜间		42.4	54.2
北厂界	昼间	53.6	53.7	56.7
	夜间		43.8	54.0

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，因此该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 3 类标准限值（昼间 65 dB(A)、夜间 55 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）小结

综上预测及分析结果，该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 3 类标准限值要求。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 生态系统影响分析

该项目选址位于废弃的九峰石矿内，项目红线范围内绝大部分用地现状为挖掘石矿后的废矿坑，该项目的用地建设对生态系统的影响主要为东侧削坡平整处理所造成的地表植被损失。

对于施工期造成的植被生物量损失，运营期可通过厂区的绿化工程弥补。项目施工期破坏的地表植被面积约 1.6hm^2，植被物种为周边山地常见植物，而项目建成后厂区绿化面积达 2.8hm^2，绿化物种较为多样化，足可以弥补因施工清表造成的植被损失量。

由此可见，该项目的建设对地表生态系统的影响极小。

6.6.2 景观生态影响分析

景观敏感度是景观被注意到的程度的量度，是景观醒目程度等的综合反映，与景观本身的空间位置、物理属性等都有密切关系，一般从相对坡度、距离、出现机率、环境对比度方面进行评价。对于该项目建设后的景观敏感度，采用俞孔坚（1991 年）的评价结果及《环境影响评价技术方法》，从视角、距离、视见频率、醒目程度等方面进行分析。

（1）视角与景观敏感度

景观表面对于观景者的视角越大，景观被看到的部位和被注意到的可能性也越大，或言之，通过绿化或其他掩饰途径去遮挡景观也越不容易，给原景观带来的冲击就越大。一般可用景观表面沿视线方向的投影面积来衡量景观敏感度。一般可采用景观表面沿视线方向的投影面积来衡量景观的敏感度。

设景观表面积为 1，则投影面积，即景观敏感度：

Sα=sinα（0≤α≤90°） (1)

当景观表面垂直于视线时（α＝90°），投影面积最大，景观的敏感度最大；当景观表面平行于视线时（α＝0°），投影面积最小，景观的敏感度最小。其它情况下，敏感度 Sα 都在 0-1 之间。在一般的仰视和平视情况下，α 角实际上就是地形的坡度，则敏感度：

Sα＝sin(tan-1H/W) (2)

其中 H 为等高距，W 为等高线间距。据公式（2）我们可以直接从地形图上来判断任何一点的景观敏感度，根据不同的精度要求，可选用不同比例尺的地形图来进行敏感度评价，并根据需要划分出几个或多个景观敏感度等级。其中判断标准详见表 6.6-1。

表 6.6-1 视角景观敏感度等级分区表

Sα 等级	Sα 值	50m 等高距情况下的水平间距 W（m）	敏感程度
一级	Sα=sin90°=1	W=0	极敏感
二级	1＞Sα≥sin30°=1/2	86.6≥W＞0	很敏感
三级	1/2＞Sα≥sin14.5°=1/4	193.3≥W＞86.6	中等敏感
四级	Sα＜sin14.5≒1/4	W＞193.3	背景

据表 6.6-1 中的标准，该项目坐落在三面环山的山谷内，烟囱顶高程 189m，距离烟囱最近环境保护目标距离约 570m，大于 193.3m，且中间有山体阻隔，周边山体高度在 110~238m 之间，一般情况下烟囱不会出现在视野中，Sα 小于 1/4。因此，就视角景观敏感度而言，该项目相对周边环境保护目标，景观敏感度为四级，处于较不敏感的水平。

（2）视觉距离与景观敏感度

景观相对于观景者的距离越近，景观的易见性和清晰度就越高，人为活动可能带来的视觉冲击也就越大。假设能较清楚地观察某种景观元素或成分的最大距离是 D，景观相对于观景者的实际距离是 d≤D 时，该景观元素、质地或成分都

能清楚地分辨，其标准详见表 6.6-2。

表 6.6-2　　距离景观敏感度等级分区表

Sd 等级	距离（d）	敏感程度
一级	d≤200	极敏感
二级	400≥d＞200	很敏感
三级	800≥d＞400	中等敏感
四级	d＞800	背景

D 的取值可根据评价的不同精度要求来确定，如果要求在 D 值范围内能看清并判别建筑的材料和质地及细部，则 D 值就较小（几米或十几米）；相反，则 D 值一般可取几百米到一千米左右。有关实验心理数据及实地观察，都可以为我们提供一定精度范围内的 D 值。本评价参考技术方法教材，设 D 值为 400m，则该项目对周边环境保护目标而言，处于“中等敏感-背景”的敏感程度。

（3）视见频率

在一定距离或一定时间段内，景观被看到的几率越高或持续时间越长，景观的敏感度就越高。从视觉冲击来看，一般观察或视见时间>30s 者，可为极敏感；视见延续时间 10~30s 者为很敏感；视见延续时间 5~10s 者为中等敏感；视见延续时间 0.3s 以上者可被看到，但会一瞥而过。其标准见表 6.6-3。项目运营期，周边环境保护目标对项目区域难以直接看到，视见频率较低，属于“一般敏感”级别。

表 6.6-3　视见频率景观敏感度等级分区表

Sd 等级	视见频率（S）	敏感程度
一级	S>30	极敏感
二级	30＞d≥10	很敏感
三级	10＞d≥5	中等敏感
四级	d＞5	一般敏感

（4）景观醒目程度及景观敏感性

景观与环境的对比度，如形体、线条、色彩、质地和动静的对比度越高，景观越敏感。项目边周边现状多为林地、园地，项目建设后，在形体方面具有敏感性，其建筑风格、材质颜色相对周边林地而言，具有敏感性，但由于该项目周边有山体阻隔，一般情况下不在周边环境保护目标的视野范围内，而且通过烟囱的

景观美化可以进一步将烟囱与周边景观的差异性降低，因此，其景观醒目程度及敏感度较低。

（5）景观敏感度综合分析

据上述视角、距离、视见频率、景观醒目程度等方面分析结果，视角、距离、视见频率、景观醒目程度均属于“一般敏感”程度，总体而言，该项目建设对周边环境保护目标的景观影响较小。

6.6.3 大气污染对植物及农作物的影响分析

（1）对植物影响分析

目前对于大气污染对植被的影响研究主要集中在 SO_2、NO_x、颗粒物等常规污染物，下面结合大气预测结果对该项目排放的这几种污染物对区域植物产生的影响分析如下：

①SO_2 影响

由于自然界的生物多样性，各种生物的特征很不相同，对 SO_2 的抗性差异也很大。根据目前的研究结果，大气中 SO_2 浓度达到 0.3ppm 时，植物就出现伤害症状，对 SO_2 伤害较为敏感的植物在 SO_2 浓度为 3.25mg/m^3 空气中暴露 1 小时产生初始可见伤害，即其可见伤害的阈值剂量为 3.25mg/ m^3。一般情况下，SO_2 平均浓度不超过 18.13、1.05、0.68、0.47mg/m^3，暴露时间相应为 1、2、4、8 小时，则植物可避免出现叶部伤害。植物的隐性伤害表现为生理干扰，或对生长和产量的影响，但植物不呈现外部可见伤害症状。据研究，敏感作物光合作用受抑制的平均阈值剂量为 0.65mg/ m^{3}h 。导致敏感作物光合作用速率减低 10%的平均暴露剂量为 1.17mg/ m^{3}h ，其在 0.26-1.82mg/ m^{3}h 之间变动。

大气预测结果表明，该项目排放的 SO_2 最大浓度增值仅约 0.18mg/m^3，叠加本底值后区域最大预测值为 0.24mg/m^3，均低于上述研究的伤害阀值，因此该项目排放的 SO_2 不会对区域植被产生危害影响。

②NO_X 影响

NO_X 对植物的伤害没有 SO_2 对植物的伤害严重。大多数由 NO_X 引起的对田间植物伤害和危害事件与某些工业生产过程中发生的事故性排放（如偶然释放或泄漏）有关。工厂的日常生产由于消耗矿物燃料也产生一些 NO_X，但由于排放量不大，通常对植物的影响很小。据报道，一般来说对植物生长和代谢影响的 NO_X 阈值剂量为 1.32mg/ m^{3}h ，叶子受伤害的阈值剂量为 5.64mg/ m^{3}h ，同时也有报道认为，低浓度的 NO_X 可能会促进植物的生长。

大气预测结果表明，该项目排放的 NO_X 最大浓度增值仅约 0.11mg/m^3，叠加本底值后区域最大预测值为 0.19mg/m^3，远低于上述研究的影响生长或伤害阀值，因此该项目排放的 NO_X 不会对区域植被产生危害影响。

③颗粒物影响

颗粒物对植物的危害主要体现在：沉积在绿色植物叶面，堵塞气孔，阻碍光合作用、呼吸作用、蒸腾作用等，危害植物健康；且颗粒降尘中一些有毒物质可通过溶解渗透，进入植物体内，产生毒害作用。

本报告采用 PM_{10} 作粉尘污染的预测因子，预测结果表明，PM_{10} 的 24 小时浓度预测增值占标率仅约 1.57%，因此该项目排放的颗粒物对区域植被不会造成明显的不良影响。

（2）对农作物影响分析

根据现场调查，该项目评价范围内有零散分布的茶业、竹笋、苗圃及瓜果蔬菜等农作物，参照《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》（GB9137-1988），从保护农作物角度考虑区域大气污染物需控制的浓度限值具体见下表：

表 6.6-4　保护农作物的大气污染物浓度限值(mg/m^3)

污染物	作物敏感程度	生长季平均浓度	日平均浓度	任何一次
二氧化硫	敏感作物	0.05	0.15	0.50
	中等敏感作物	0.08	0.25	0.70
	抗性作物	0.12	0.30	0.80
二氟化物	敏感作物	0.001	0.005	—
	中等敏感作物	0.002	0.010	—
	抗性作物	0.0045	0.015	—

①SO_2 浓度

根据大气预测结果可知，该项目运营后区域 SO_2 最大小时浓度预测值为 0.24mg/m^3，最大日均浓度预测值为 0.03mg/m^3，最大年均浓度预测贡献值为 0.001mg/m^3，均低于表 6.6-4 中敏感作物的最高允许浓度，不会对农作物生长造成影响。

②氟化物浓度

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）未将氟化物纳入生活垃圾焚烧发电厂的控制标准，但该项目设计从严考虑，参照欧盟 2000 标准将氟化物纳入自行设计控制标准中，氟化物控制的 24 小时平均浓度排放限值为 1 mg/m^3。

按此排放浓度限值预测该项目氟化物对区域环境的最大日均浓度预测贡献值为0.00024mg/m^3，最大年均浓度预测贡献值为0.000022mg/m^3。

对比表6.6-4的浓度限值，该项目氟化物对区域环境的浓度贡献值均低于敏感作物的最高允许浓度的5%，不会对农作物生长造成影响。

（3）小结

综上分析，该项目正常运营情况下大气污染物按设计标准排放不会对评价区域内植物及农作物的正常生长产生影响。

6.6.4 重金属累积影响评价

采用AERMOD模型，利用2013年的气象数据，进行该项目的Pb跟Cd的年总沉降量计算，其计算参数与大气预测的计算参数一致，计算结果为：年累计Pb总沉降量最大增值为0.00221 g/m^2，计算可得Pb尘的年输入量为0.0083mg/kg；年累计Cd总沉降量最大增值为0.00014g/m^2，计算可得Cd尘的年输入量为0.00053mg/kg。

土壤中重金属污染预测采用土壤污染物累计模式：

$W = K (B + R)$

式中：W —污染物在土壤中的年累计量，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，%。

从保守角度考虑，取K=1，Pb背景值取现状监测数据最大值8.99mg/kg，Cd背景值取现状监测数据最大值0.081mg/kg。则可计算得出该项目大气沉降导致的Pb、Cd重金属累积对土壤造成的影响，具体见表6.6-5。

表6.6-5 不同年份土壤中Pb和Cd累积性影响 单位mg/kg

因子	标准值(mg/kg)	背景值(mg/kg)	累积性影响(mg/kg)		
			10年后	20年后	30年后
Pb	350	8.99	9.07	9.16	9.24
Cd	0.60	0.081	0.086	0.092	0.097

由上表可以看出，该项目连续运行30年后对土壤中重金属的累积浓度非常低，不会改变土壤的功能类别。

6.7 人群健康影响分析

《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^3；

L_{in}—人体每天吸入的空气量，m^3/d；

η_{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^3，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^3 计，儿童以 10m^3 计。本评价从保守的角度出发，通过呼吸道吸入人体的二噁英按 100%被人体吸收考虑，二噁英的浓度以环境保护目标的最大小时落地浓度 0.014pg/m^3（正常）和 0.090pg/m^3（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，采用上述公式计算出成年人与儿童的通过呼吸道的摄入量，具体见表 6.7-1。

表 6.7-1　不同人群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	环发 82 号文要求	是否超标
正常	成年人	0.0030	0.4	符合要求
	儿童	0.0088		符合要求
事故	成年人	0.019	4	符合要求
	儿童	0.056		符合要求

由上表可以看出，不论是在正常还是在事故排放情况下，环境保护目标人群二噁英摄入量均远低于《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）提出的人体耐受摄入量限值的要求，因此不会对人群健康产生影响。

6.8 社会环境影响评价

6.8.1 垃圾运输过程对环境的影响分析

6.8.1.1 垃圾运输车辆次数

垃圾的收集与运输主要由环卫工人将垃圾从厂区、居民区、公众场所、街市和食肆运到转运站，再由垃圾运输车转运至焚烧厂。该项目生活垃圾平均收运量为 3000t/d，垃圾运输车一般采用载重约 5 吨的专用运输车，即每日运送垃圾进入厂区的垃圾运输车辆约 600 车次。

6.8.1.2 垃圾运输路线规划

根据杭州市城管委提供的资料，该项目垃圾运输线路规划情况如下：杭州市区方向的垃圾运输车辆途经绕城高速和杭徽高速，具体走向为市区道路—绕城高速—杭徽高速—九峰路（暂名）—九峰厂；余杭镇及中泰周边区域垃圾运输车辆的主要运输路线为02省道—九峰路（暂名）—九峰厂。

该项目的垃圾运输线路在规划时已尽可能利用国道、城市快速路和高速公路等沿线居民点相对较少的道路干线，从区域人群分布来看，目前的规划路线已是受影响人群最少的规划路线。

6.8.1.3 运输线路沿线影响分析

根据调查，现有垃圾运输车辆在道路运输过程中对沿线造成的主要环境问题为恶臭影响，其次为交通噪声影响。

（1）垃圾运输线路恶臭影响分析

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和渗滤液等。一旦垃圾运输车辆的密封性能出现问题，将可能导致在运输过程中发生臭气泄漏和渗滤液渗漏等现象。据调查，垃圾运输沿线的恶臭影响是目前国内垃圾焚烧发电厂较为集中的环境投诉问题。

为尽可能避免出现垃圾运输对沿线环境造成恶臭影响，杭州市垃圾运输正逐步采取“清洁直运”方式，采用密封性能好的运输车运输垃圾。此外，还将优化垃圾运输线路，主要依托绕城高速、杭徽高速等交通干线设置垃圾专用运输道路。在采取上述措施后，垃圾运输过程可能对沿线环境造成的影响较小。

除采取“清洁直运”方式外，负责垃圾运输的城管部门还需加强落实垃圾运输全过程的污染防治措施，确保垃圾运输过程中不会对运输沿线造成恶臭影响，建议可采取如下相关措施：

①加强垃圾运输车辆的使用管理，并定期检修，使垃圾运输车辆保持良好的使用状态，确保其密封性能。

②对驾驶员进行培训，要求驾驶员严格按照管理规范操作，运输过程中保持车辆平稳，避免因颠簸而造成垃圾及渗滤液的洒漏；在垃圾贮坑倾卸垃圾时按要求将车上渗滤液收集箱的渗滤液一并卸载。

③垃圾运输车辆在道路上行驶的状况应有跟踪监督制度，发现违规行为及时纠正，如发现垃圾或渗滤液洒漏，应及时通知环卫工人进行清理。

④垃圾运输车在卸料后应进行保洁工作，避免卸料后残余垃圾及渗滤液的回程过程中出现撒漏现象。

只要能切实加强管理，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，可以有效控制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 6.8-1。

表 6.8-1　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)							

根据前面的分析可知，该项目每日运送垃圾进入厂区的垃圾运输车辆仅约 600 车次，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基本上只有单辆车，即垃圾运输车辆对沿线交通噪声的贡献值可直接采用表 6.7-1 的结果。由于垃圾运输活动一般都是在白天进行，而规划运输交通干线沿线的环境保护目标距离行车道一般也在 10m 以外，因此该项目垃圾运输车辆行驶对沿线环境保护目标的噪声影响较小。

6.8.2 搬迁影响分析

根据前面对项目环境防护距离的设置情况分析，该项目的实施需设置以厂界为起点，外扩 300m 的环境防护距离，环境防护距离包络线穿过九曲岭自然村的村庄建成区，从保持九曲岭自然村的整体性考虑，本评价建议对九曲岭自然村 40 户（南峰 37 户，临安 3 户）实施搬迁。

居民搬迁可能会涉及一系列的补偿问题，为避免因补偿问题引发其他社会问题，建设单位必须于项目试运行前完成搬迁工作，确保项目运营期间环境防护距离内没有常住居民和学校、医院等环境保护目标。

6.9 施工期环境影响分析

6.9.1 建设期占地的生态环境影响分析

该项目选址位于废弃的九峰石矿内，项目红线范围内绝大部分用地现状为挖掘石矿后的废矿坑，东侧需对面积约 1.6hm^2 的小山坡进行削坡平整处理。该项目进行场地平整时主要生态影响为进行东侧削坡平整处理所造成的地表植被损

失，以及场地平整过程中可能产生的水土流失。

根据《杭州九峰垃圾焚烧发电工程水土保持方案报告书》，该项目施工期的土石方平衡情况如下：该项目挖方总量为 81.79 万 m^3，其中表土 0.49 万 m^3、土石方 81.28 万 m^3、建筑垃圾 0.02 万 m^3。

工程填方总量为 86.41 万 m^3，其中表土 0.84 万 m^3、土石方 84.12 万 m^3、碎石 1.45 万 m^3。填筑方中利用工程 81.77 万 m^3 开挖方，包括本项利用土方 81.04 万 m^3，内部调运利用土石方 0.73 万 m^3，另需外借方 4.64 万 m^3。

工程弃方 0.02 万 m^3，全部为建筑垃圾，由中泰街道环卫站清运。

6.9.2 施工废气影响分析

（1）造成大气污染的主要环节

施工活动对大气的影响主要来自如下环节：场地平整及垃圾贮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 0.3mg/m^3。该项目施工期间内，应根据气象状况，合理安排施工计划，并采取必要的洒水抑尘等防扬尘措施。

为尽可能控制施工期的扬尘影响，该项目将在招标过程中明确要求施工单位落实施工期的洒水抑尘工作，并在施工期环境监理中进行施工场地的扬尘监测工作，确保施工场界扬尘浓度达标。

6.9.3 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。

施工废水主要含有大量的 SS 以及少量的油类等，如不妥善收集和处理，直接排放将会造成地表水和浅层地下水的污染。

要求该项目在招标过程中明确要求施工单位做好工地污水的导流排放，设置沉清池等污水处理设施，做好施工废污水的处理和循环利用，保证不外排，同时将该内容作为施工期环境监理的一项重点监理工作。在落实上述措施后，可确保施工期废水得到有效处置，不会对周边水系产生影响。

此外，施工单位必需严格落实施工场地的水土保持方案，确保将可能产生的水土流失量降至最低，避免对下游水系及排洪设施产生影响。

6.9.4 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 6.9-1。

表 6.9-1　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
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

施工现场一般是多台施工机械的联合作业，结合表 6.8-1 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。

由于该项目选址距离现有环境保护目标的最近距离超过 200m，且三面环山，因此该项目厂区施工活动不会对周边环境保护目标产生影响。

6.9.5 施工废弃物影响分析

该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。

对于施工过程产生的余泥、废弃材料，尽可能利用或覆土回填；对于生活垃圾，应定点收集并由环卫部门定时清运；对于其它不可利用弃渣，应按市政部门要求进行定点弃置。确保施工期间的废弃物不会对周边环境造成影响。

7 环境风险评价

7.1 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。

7.2 风险评价等级的确定

根据项目工程分析可知，该项目在生产过程中使用的危险化学品包括轻柴油、25%氨水和 30%烧碱。其中轻柴油用作启炉时的辅助燃料，采用 2 个 50m^3 埋地卧式油罐储存，最大临时储量约为 83t；25%氨水用作脱硝系统的还原剂，采用 2 个 50m^3 氨水储罐储存，最大临时储量约为 91t；30%烧碱采用 1 个 123m^3 烧碱储罐储存，最大临时储量约为 163.6t。按照《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）这些危险化学品的临时储存量均未构成重大危险源。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，确定该项目风险评价等级为二级，风险评价范围为：大气环境影响以厂区风险源为中心，半径 3 公里的区域，水环境影响与地表水环境及地下水环境评价范围相一致。

7.3 风险识别

7.3.1 物质风险识别

根据工程分析，该项目生产流程中涉及的危险化学品包括轻柴油和氨水。它们的主要特性如下：

（1）轻柴油

轻柴油（light diesel oil），密度相对较轻的一类柴油。通常指200℃~350℃馏分。一般由天然石油的直馏柴油与二次加工柴油掺合而得。有时也掺入一部分裂化产物。与重柴油相比，质量要求较严，十六烷值较高，粘度较小，凝固点和含硫量较低。

柴油是易燃烧、易爆炸的危险品。其自燃点为335℃，燃烧后热值很高，一旦发生火灾会使油料大量汽化，从而使火势迅速扩大，难以扑灭。因此，在使用中必须采用合理的防火和防爆措施，以确保使用安全。

（2）氨水

氨水（Ammonium Hydroxide; Ammonia Water）又称氢氧化铵、阿摩尼亚水，是氨的水溶液，无色透明且具有刺激性气味，易挥发，具有部分碱的通性。其相关特性介绍如下：

①物理性质

外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。

相对密度（水=1）：0.91

分子式：NH_3H_2O

分子量：35.05

饱和蒸气压(kPa)：1.59(20℃)

爆炸上限%(V/V)：25.0

爆炸下限%(V/V)：16.0

溶解性：溶于水，醇。

工业氨水是含氨25%～28%的水溶液，氨水中仅有一小部分氨分子与水反应形成铵离子和氢氧根离子，即氢氧化铵，是仅存在于氨水中的弱碱。氨水凝固点-77℃。

②危险性概述

侵入途径：吸入、食入

健康危害：吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。

③急救措施

皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤

接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。立即就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。

食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。

④消防措施

危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化 Hg、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。

灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。

⑤泄漏应急处理

应急处理：疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其他惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

⑥操作处置与储存

储存注意事项：储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

（3）烧碱

氢氧化钠（Sodiun hydroxide；Caustic soda），俗称烧碱、火碱、苛性钠，其相关特性介绍如下：

①物理性质

外观与性状：白色不透明固体，易潮解。

分子式：NaOH

分子量：40.01

蒸气压(kPa)：0.13(739℃)

熔点：318.4℃

沸点：1390℃

溶解性：易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。

密度：相对密度(水=1)2.12

稳定性：稳定

危险标记：20(碱性腐蚀品)

②危险性概述

侵入途径：吸入、食入

健康危害：本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。

③急救措施

皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。

眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用3%硼酸溶液冲洗。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。

食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。

灭火方法：雾状水、砂土。

④防护措施

呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。

眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。

防护服：穿工作服(防腐材料制作)。

手防护：戴橡皮手套。

其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。

⑤泄漏应急处理

隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经

稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。

7.3.2 生产设施风险识别

焚烧炉是垃圾焚烧厂的主要生产装置，如在极端事故状态下发生焚烧炉爆炸事故，炉膛内的二噁英未经高温分解直接从炉膛中溢出，会对周边环境产生短时的影响。

7.3.3 环保设施风险识别

当该项目焚烧炉设备及其配套的烟气处理设施出现故障时，将会出现烟气事故排放的风险，具体情况有以下几种：

①脱硝系统（SNCR 系统或 SCR 系统）发生故障导致 NOx 出现事故性排放现象；

②脱酸系统（石灰制浆系统、旋转喷雾塔设备或湿法脱酸系统）发生故障，导致 SO_2、HCl 出现事故性排放现象；

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；

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，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，导致出现氮氧化物、二噁英等污染物的事故性排放现象。

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。

7.3.4 储运系统风险识别

（1）垃圾焚烧厂贮坑及渗滤液收集池风险识别

垃圾贮坑及垃圾渗滤液收集池的池壁一旦出现破损，由于垃圾贮坑底部及垃圾渗滤液收集池暴露在浅层地下水的含水层，垃圾渗滤液泄漏出去后会直接对地下水造成影响。

（2）垃圾运输风险识别

垃圾运输车辆若出现洒漏现象，将会给运输线路沿线两侧的居民带来恶臭影响。因此，垃圾运输过程必须要引起环卫部门的足够重视，保持垃圾车辆良好的密封性能，定期检查、维护运输车辆，对有渗漏的车辆必须强制淘汰，以保护市

容卫生环境和周围公众的出行安全。

（3）储罐风险识别

该项目设有 2 个 50m^3 埋地卧式油罐、2 个 50m^3 氨水储罐和 1 个 123m^3 烧碱储罐。柴油储罐若发生泄漏现象可能会引起火灾、爆炸等事故；氨水储罐若发生泄漏，可能会引起氨气外逸，形成毒雾；烧碱储罐发生泄漏会发生腐蚀、灼伤风险。

7.4 最大可信事故及源项分析

7.4.1 事故类型

通过对该项目物质危险性识别、生产设施风险识别、环保设施风险识别及储运系统的风险识别，结合《建设项目环境风险评价技术导则》对风险类型的定义，确定该项目的风险类型为火灾、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）氨水储罐发生泄漏，引发氨气外逸事故；

（3）烧碱储罐发生泄漏，引起设备腐蚀、人员灼伤事故；

（4）垃圾焚烧炉发生爆炸事故，导致二噁英的事故性排放；

（5）垃圾贮坑及垃圾渗滤液收集池出现池壁破损导致渗滤液泄漏事故；

（6）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。

7.4.2 最大可信事故界定

从影响范围考虑，（1）类、（3）类事故影响范围最小，主要集中在储油罐周边区域；（2）类、（4）类事故影响范围次之，有可能会影响到厂界外下风向的局部区域；（5）类事故影响范围较小，主要为厂址所处地下水单元区；（6）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，在事故源附近区域具有一定的杀伤性；（2）类事故影响范围次之，氨气扩散的高浓度区可能会造成人群出现急性呼吸道病症；（3）类事故危害性较小，主要为储罐周边局部范围工作人员可能受到伤害；（4）类事故危害性也较小，主要为下风向局部区域人群二噁英吸入量短时间有所增加；（5）类事故危害性小，主要为厂址所处地下水单元区的水质影响，但持续时间最长；（6）类事故危害性较小，烟气污染物超标排放可能造成局部区域短时间污染物浓度出现超标现象。

该项目建设单位为光大国际，其在垃圾焚烧厂行业已有多年的运营经验。根据光大国际的实际运营经验，前述（1）~（5）类事故在加强工程设计和运营管理后，发生概率极低，其在江浙地区的多个垃圾焚烧厂项目运营至今未发生类似事故；而对于（6）类事故，受目前设备技术水平及管理水平的限制，虽然可控制在较低的发生概率，但尚未能做到完全杜绝。

综上分析，确定该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。

7.4.3 最大可信事故源强

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前面表 4.4-4。

7.4.4 最大可信事故影响评价

本评价在大气环境影响预测评价中已对因生产装置、环保设施等发生故障而导致的烟气污染物事故排放工况进行了预测评价，各污染物的最大小时落地浓度增值情况具体见下表。

表 7.4-1　事故工况下污染物最大小时落地浓度扩散预测分析结果表

污染物	浓度增值(ug/m^3)	增值占标率(%)
SO_2	219.49	43.90
NO_2	131.71	65.86
PM_{10}	83.40	18.53
HCl	57.07	114.14
Pb	1.76	41.81
Cd	0.17	405.40
Hg	0.11	25.97
二噁英（pg-TEQ/m^3）	0.98	19.68

从上表可以看出，在最不利的烟气事故排放工况下，烟气污染物的最大小时落地浓度较正常工况排放会出现较大的增幅，尤其是 HCl 和 Cd 的最大小时浓度增值会出现局部区域超标现象。

虽然出现最不利排放事故时，HCl 和 Cd 的最大小时落地浓度会出现超标现象，但由于事故工况持续的时间很短，一般 30 分钟内即可采取措施进行控制，在缺乏持续排放源的情况下，事故排放的烟气污染物很快就会随大气运动扩散。

尽管上述分析的风险事故的影响范围和程度都较为有限，但相对正常运营工况而言，还是会对环境空气质量造成相对较大的影响，因此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。

7.5 风险管理

7.5.1 风险防范措施

根据同类生活垃圾焚烧厂的成功运营经验，并结合该项目的具体设计情况，对该项目的风险防范措施分析如下：

7.5.1.1 烟气污染风险防范措施

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。根针对可能出现的事故类型，建议做好如下的风险防范措施工作：

（1）确保自动监控系统的稳定运行，随时根据监控系统提示的信息调整炉膛燃烧工况，确保炉膛焚烧工况稳定。

（2）加强烟气处理设施设备的日常管理和维护，一旦通过自动监控系统发现数据异常，及时组织技术人员排查，发现故障及时采取紧急应对措施，尽可能避免出现烟气事故排放现象。

（3）加强烟气处理所需原辅材料供应配套设备的日常管理和维护，确保不会因配套设备发生故障影响烟气处理所需原辅材料的提供，杜绝因此而可能造成的烟气事故排放现象。

（4）如出现烟气处理系统故障短时间不能排除，且因此导致烟气污染物排放浓度出现超标，应采取紧急停炉措施，将可能出现的事故排放持续时间控制在最短时间。

（5）厂区出现其它紧急事故时，应立即启动应急预案采取恰当应对措施。

7.5.1.2 水污染风险防范措施

（1）加强初雨水收集系统的检查和维护，当主厂房发生消防事故或运输道路发生泄漏事故时，确保地表污染径流进入初雨水收集池，经渗滤液处理系统处理后回用。

（2）加强污水收集、处理系统的检修和维护，确保渗滤液处理系统、工业废水处理系统的正常工作，尽最大程度降低污水处理系统的事故发生概率。

（3）加强事故应急池的维护管理，确保出现突发事故时事故应急池可有力保障渗滤液等废污水的暂存。

（4）采取严格的地下水防渗措施，按照“源头控制、分区设防、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制，尽最大程度降低发生地下水污染的风险概率。

7.5.1.3 柴油储罐区火灾、爆炸防范措施

柴油储罐发生泄漏是发生火灾爆炸或毒性危害的前提，因此防止储罐泄漏是防止环境危害事故的重点。引起柴油储罐大量泄漏的原因主要有：罐体开裂，罐壁或底板腐蚀穿孔，储罐充装过量及切水过度等。

（1）柴油储罐泄漏、破裂的围堵措施

柴油储罐一旦因本身质量、外界因素或人为因素发生大量泄漏后，泄漏的油品将向低处流动。有效的围堵可将泄漏的油品限制在一定的安全范围内，防止火灾事故的发生，同时也有利于溢出油品的收集。

（2）柴油储罐火灾消防水、泄漏物质去向

柴油储罐灭火过程中遇到的一个突出问题是防火堤消防冷却水的迅速排出问题，防火堤中积存的消防冷却水会妨碍消防队员的正常工作；另外，消防水中有时还含有着火储罐或设备中泄漏出的易燃或有毒物质，如任其自由流动，往往会进入雨水排放系统，流出厂区，引发安全或环境事故，如油品可能会发生火灾对生态环境造成影响。

该项目的柴油储罐为 2 个 50m^3 的埋地卧式储罐，地表设有防火堤，完全可以围堵储罐泄漏时的全部物质。收集的消防水、泄漏物质，可以回收的尽量回收，不能回收的进入渗滤液污水处理系统处理达标后回用。

7.5.1.4 氨水储罐泄漏防范措施

该项目在脱硝剂制备间设置 2 个 50m^3 的储罐临时储存 25%的氨水。为控制氨的无组织挥发，该项目设计氨水从装卸到输送至焚烧炉的过程全部采用密封管道进行，并且在输送泵附件、喷射格栅和氨储罐内分别设置三个气压监测装置，任何一处检测出有氨泄漏，声光信号将发出警报同时检测装置将向控制系统报警。一旦气压监测仪检测出任何部位发生高浓度的氨泄漏，控制系统将自动停止 SNCR 系统。当需要充填氨储罐时，低液位计会向主控系统（DCS）发送警报。氨储罐的实际容量由 DCS 监测并显示。

通过上述严密的监控措施，可以最大限度控制发生氨泄漏的风险概率。

7.5.2 环境应急预案

根据《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发[2010]113 号）的要求，该项目应当编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。环境应急预案可由企业委托相关专业技术服务机构编制。

7.6 风险评价结论

（1）该项目运营过程中涉及使用的危险化学品（轻柴油、25%氨水、30%烧碱溶液）的临时储量较小，均未构成重大危险源.

（2）该项目风险类型为火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏，可能发生的事故类型包括柴油储罐火灾、爆炸事故，氨水储罐氨泄漏事故，烧碱储罐泄漏事故，焚烧炉爆炸，渗滤液泄漏事故，烟气污染物超标排放事故等。

（3）分析表明该项目最大可信事故为烟气污染物超标排放事故，事故排放后果为 HCl、Cd 的最大小时浓度增值出现局部区域超标现象，但污染物最大落地浓度低于《工作场所有害因素职业接触限值·化学有害因素》（GBZ2.1-2007）中工作场所最高容许接触浓度限值要求，不会对人体健康产生危害。

（4）落实各项风险防范措施后，该项目可能发生的环境风险事故概率较小，事故后果影响较小；项目建成后建设单位应委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

综上分析，本评价认为该项目环境风险在可控可防范围。

8 污染防治措施技术及其经济可行性分析

8.1 大气污染防治措施及其技术可行性分析

根据项目可研，该项目采取如下的大气污染防治措施：

（1）通过控制炉膛内烟气温度不低于 850℃，并且烟气在 850℃以上的炉膛停留时间不少于 2 秒，O_2 浓度不少于 6%等措施减少二噁英产生；垃圾燃烧烟气经“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”烟气净化处理系统处理达到报告书要求的排放标准后，通过 1 根 110 m 烟囱（内含 4 根口径 2.4m 烟管）排放，设置符合要求的烟气在线监测系统，并与行业主管部门及环保主管部门联网。

（2）厂内垃圾运输道路采取喷洒除臭剂和定时冲洗；垃圾贮坑及卸料大厅恶臭通过密封负压控制并将臭气作为焚烧炉一次风送至焚烧炉燃烧分解处理；渗滤液收集室，垃圾渗滤液处理站调节池、消化池、污泥脱水间、膜处理车间通过臭气收集系统收集送入垃圾贮坑，最终进入焚烧炉燃烧分解处理。

（3）氨水储罐系统采用密封管道输送系统并设置气压监测装置进行监控，严格控氨的无组织泄漏。

该项目设计采取的各类大气污染防治措施的技术可行性分析如下：

8.1.1 烟气污染治理措施技术可行性分析

焚烧炉燃烧垃圾时产生的烟气是垃圾焚烧发电厂的主要大气污染源。垃圾焚烧烟气中含有多种大气污染物，主要包括烟尘、酸性气体、金属化合物（重金属）、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 NO_x、酸性气体（HCl、SO_x 等）、二噁英类、重金属和烟尘等。针对这些烟气污染物，该项目在每台焚烧炉烟气出口配套设置一套采用“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”工艺的烟气净化处理设备。根据《项目可研设计》，该项目设计的烟气净化系统各环节污染物去除效率情况 8.1-1。

表 8.1-1　烟气净化系统各环节设计去除效率一览表

序号	主要污染物	初始排放浓度	SNCR 出口	半干法脱酸 出口	干法脱酸 出口	活性炭喷射 出口	布袋除尘器 出口	SCR 出口	湿法脱酸 出口
			排放浓度	排放浓度	排放浓度	排放浓度	排放浓度	排放浓度	排放浓度
			去除效率 η	去除效率 η	去除效率 η	去除效率 η	去除效率 η	去除效率 η	去除效率 η
1	NOx	380 mg/Nm^3	200 mg/Nm^3	200 mg/Nm^3	200 mg/Nm^3	200 mg/Nm^3	200 mg/Nm^3	75 mg/Nm^3	75 mg/Nm^3
			η=47.37%	η=0	η=0	η=0	η=0	η=62.5%	η=0
2	SOx	300 mg/Nm^3	300 mg/Nm^3	180 mg/Nm^3	140 mg/Nm^3	140 mg/Nm^3	140 mg/Nm^3	140 mg/Nm^3	50 mg/Nm^3
			η=0	η=40%	η=22.22%	η=0	η=0	η=0	η=64.29%
3	HCl	800 mg/Nm^3	800 mg/Nm^3	100 mg/Nm^3	70 mg/Nm^3	70 mg/Nm^3	70 mg/Nm^3	70 mg/Nm^3	10 mg/Nm^3
			η=0	η=87.5%	η=30%	η=0	η=0	η=0	η=85.71%
4	烟尘	5000 mg/Nm^3	5000 mg/Nm^3	5000 mg/Nm^3	5000 mg/Nm^3	(1) 5000 mg/Nm^3	10 mg/Nm^3	10 mg/Nm^3	10 mg/Nm^3
			η=0	η=0	η=0	η=0	η≥99.8%	η=0	η=0
5	Hg	0.2 mg/Nm^3	0.2 mg/Nm^3	0.2 mg/Nm^3	0.2 mg/Nm^3	0.05 mg/Nm^3	0.05 mg/Nm^3	0.05 mg/Nm^3	0.05 mg/Nm^3
			η=0	η=0	η=0	η≥75%		η=0	η=0
6	Cd+Tl	0.6 mg/Nm^3	0.6 mg/Nm^3	0.6 mg/Nm^3	0.6 mg/Nm^3	0.03 mg/Nm^3	0.03 mg/Nm^3	0.03 mg/Nm^3	0.03 mg/Nm^3
			η=0	η=0	η=0	η≥95%		η=0	η=0
7	Pb+Sb+As+Cr+ Co+Cu+Mn+Ni	5 mg/Nm^3	5 mg/Nm^3	5 mg/Nm^3	5 mg/Nm^3	0.5 mg/Nm^3	0.5 mg/Nm^3	0.5 mg/Nm^3	0.5 mg/Nm^3
			η=0	η=0	η=0	η≥90%		η=0	η=0
8	二噁英	5 ng-TEQ/Nm^3	5 ng-TEQ/Nm^3	5 ng-TEQ/Nm^3	5 ng-TEQ/Nm^3	0.1 ng-TEQ/Nm^3	0.1 ng-TEQ/Nm^3	0.08 ng-TEQ/Nm^3	0.08 ng-TEQ/Nm^3
			η=0	η=0	η=0	η=98%		η=20%	η=0%

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：

8.1.1.1 NO_x控制

8.1.1.1.1 脱硝工艺介绍

生活垃圾焚烧过程中，NOx 主要有三个来源：垃圾自身具有的有机和无机含氮化合物在焚烧过程中与 O_2 发生反应生成 NOx；助燃空气中的 N_2 在高温条件下被氧化生成 NOx；助燃燃料（如天然气、柴油等）燃烧生成 NOx。对于 NOx 的控制，目前应用非常广泛的控制技术主要包括三类：焚烧控制、选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）。

（1）焚烧控制

通过控制焚烧过程的工艺参数降低 NOx 的烟气排放浓度。主要有：

1）降低焚烧区域的温度。一般研究认为，在 1400℃以上，空气中的 N_2 即与 O_2 反应生成 NOx。通过控制焚烧区域的最高温度低于 1400℃，并且减少“局部过度燃烧”的情况发生，即可控制这部分 NOx 的生成。由于垃圾中某些高热值燃料（如塑料、皮革等）集中在某一区域燃烧造成该区域的局部温度可能超过 1400℃，从而增加 NOx 的生成量，一般在垃圾贮坑中垃圾的分剁堆放、发酵过程中混合均匀就可避免此类情形发生。

2）降低 O_2 浓度。通过调节助燃空气分布方式，降低高温区 O_2 浓度，从而有效减少 N_2 和 O_2 的高温反应，是一种非常经济有效的方式。

3）创造反应条件使 NOx 还原为 N_2。

以上三类控制技术，在垃圾焚烧系统中具体实现时有以下几种形式：

a）低空气比。降低焚烧炉的空气过剩系数，使得 O_2 的量足以用于固废焚烧需要但不足以生成大量的 NOx 和 CO。已有研究成果表明：在过剩空气比为 1.2 时，焚烧炉烟气中 NOx 含量只有过剩空气比为 2.0 时的 NOx 含量的 1/4~1/5。

b）调整助燃空气布气孔位置。将部分助燃空气由炉排下供风转移到炉排上面供风，使得离开主反应区后未被焚毁的污染物与由炉排上方供应的空气混合后继续反应。

c）分阶段燃烧。通过设置燃料和助燃空气的入口，实现垃圾分阶段焚烧的目的，其作用与 2）相同，逐步焚毁离开前面反应区时未被焚毁的污染物。

d）烟气循环。将烟气循环回到高温焚烧区域，稀释空气中的 O_2 浓度，降低焚烧温度。

e）气体再燃烧。在焚烧系统的后燃烧区引入燃料气体燃烧，生成各种类型的 CH 自由基，使得在主燃烧区生成的 NOx 在后燃烧区被还原为 N_2 分子。

（2）选择性非催化还原法（SNCR）

在焚烧炉内喷入氨，在焚烧温度为 750℃~900℃的区域，NOx 与氨反应被还原为 N_2，没有反应完全的 NH_3 与烟气中的 HCl 反应生成 NH_4Cl，烟气中残留的 NH_3 小于 8mg/Nm^3。SNCR 不需要催化剂，但其还原反应所需的温度比 SCR 法高得多，因此 SNCR 需设置在焚烧炉膛内完成。

（3）选择性催化还原法（SCR）

选择性催化还原（SCR）是指在 O_2 和非均相催化剂存在条件下，用还原剂 NH_3 将烟气中的 NO 还原为无害的 N_2 和水的工艺。SCR 脱硝的还原剂主要是氨，由蒸发器蒸发后喷入系统中，在催化剂的作用下，氨将烟气中的 NO 还原为 N_2 和水。其化学反应方程式为：

$4NH_3+4NO+O_2=4N_2+6H_2O$

$4NH_3+2NO_2+O_2=3N_2+6H_2O$

脱硝反应塔设有多层催化剂，每层之间间隔 3~3.5m，烟气从脱硝反应塔上部进入，与喷入的氨混合，流速控制在 7m/s 左右，在催化剂的作用下发生反应。脱氮后的烟气再进入下道处理工序。

在脱硝反应塔内设置专用催化剂的作用下，在 150℃以上时，烟气中的二噁英与 O_2 可以发生反应生成水、CO_2 和 HCl，反应方程式如下：

$C1_2HnCl_8\text{-}nO_2+(9+0.5n)O_2=>(n-4)H_2O+12CO_2+(8-n)HCl$

采用此工艺可去除一定量的二噁英。

8.1.1.1.2 脱硝工艺比较

就 NOx 的去除效果而言，SCR 对 NOx 的去除率达到了 85%以上；先进的焚烧控制技术可以达到 60~70%的去除率；而 SNCR 对 NOx 的去除率也可达到 60%左右。

就副产物和其他污染物而言，SNCR 和 SCR 均产生 NH_3 污染问题。SCR 释放的 NH_3（大约 2.5mg/Nm^3）要低于 SNCR 系统。

8.1.1.1.3 脱硝工艺路线的选择

国内目前几个新建的焚烧厂均采用了 SCR 脱硝工艺，SCR 相比 SNCR 有更高的脱硝效率及还原剂利用率，在环保要求日益严格的当下，NOx 的排放标准

也是一再提高。因此选择 SCR 作为烟气净化系统中脱硝的脱除工艺，有较好的前瞻性。关于 SCR 催化剂的失效处理，《火电厂烟气脱硝工程技术规范—选择性催化还原法》（HJ562-2010）作出了明确表述：在催化剂使用和废弃处理过程中，如果措施得当，不会造成危害。迄今为止尚没有发现由于催化剂产生伤害的报告。

该项目焚烧锅炉出口 NOx 浓度约为 380mg/Nm^3，因此若脱硝后 NOx 的排放浓度要达到 75mg/Nm^3，NOx 脱除率不小于 80%。仅仅采用 SNCR 工艺不能满足烟气中 NOx 的排放要求，因此考虑到日益严格的环保要求以及该项目的工艺定位，脱硝将选择目前国内外最好的组合工艺：SNCR+SCR，将 NOx 的排放指标严格控制在 75mg/Nm^3，使其远低于欧盟标准。

光大环保能源(南京)垃圾发电厂目前已投入试运行，其烟气处理工艺同样采取 SNCR+SCR 的组合脱硝工艺，NOx 设计排放标准为日均值≤80mg/m^3。根据其 2014 年 9-12 月份在线监测统计数据，大部分日均值数据≤75mg/m^3。根据光大环保能源(南京)垃圾发电厂的实际运行情况对系统加以优化，减少半干法系统的石灰浆液喷入量，提高进入 SCR 系统的烟气稳定，确保 SCR 系统的脱硝效果，同时在后部加入湿法脱酸系统以保证酸性气体的去除效果。因此该项目设计的脱硝系统将 NOx 的排放浓度控制在 75mg/Nm^3 以下具有较高的技术可行性。

8.1.1.2 酸性气体去除

8.1.1.2.1 脱酸工艺介绍

酸性气体净化基本工艺分为干法、半干法和湿法三种。

（1）干式洗气法

干式除酸可以有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸进行反应。另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸的药剂大多采用消石灰（Ca（OH）$_2$），让 Ca（OH）$_2$ 微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。为了提高反应速率，实际碱性固体的用量约为反应需求量的 3~4 倍，固体停留时间至少需 1 秒以上。

消石灰吸附 HCl 等酸性气体并起中和反应，要有一个合适温度，约 140℃左右，而从余热锅炉出来的烟气温度往往高于这个温度，为增加反应塔的脱酸效率，需通过换热器或喷水调整烟气温度，一般采用喷水法来实现降温。

干式洗气塔结合布袋除尘器组成的干式洗气工艺是尾气净化系统中较为常见的组合工艺，设备简单，维修容易，造价便宜，消石灰输送管线不易阻塞，但由于固体与气体的接触时间有限且传质效果不佳，常须超量加药，药剂的消耗量大，同其他两种方法相比，干法的整体去除效率也较低，产生的反应物及未反应物量亦较多，最终需要妥善处置。

（2）半干式洗气法

半干法除酸一般采用氧化钙（CaO）或氢氧化钙（Ca（OH）$_2$）为原料，制备成氢氧化钙（Ca（OH）$_2$）溶液作为吸收剂，在烟气净化工艺流程中通常置于除尘设备之前，因为注入石灰浆后在反应塔中形成大量的颗粒物，必须由除尘器收集去除。由喷嘴或旋转喷雾器将 Ca（OH）$_2$ 溶液喷入反应塔中，形成粒径极小的液滴。由于水分的挥发从而降低烟气的温度并提高其湿度，使酸气与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计，维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得高效率除酸。由于雾化效果佳（液滴的直径可低至 30μm 左右），气、液接触面大，不仅可以有效降低气体的温度，中和酸性气体，并且石灰浆中的水分可在喷雾干燥塔内完全蒸发，不产生废水。

半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

本法最大的特性是结合了干式法与湿式法的优点，构造简单，投资低，压差小，能源消耗少，液体使用量远较湿系统低；较干式法的去除效率高，也免除了湿式法产生经过多废水的问题；操作温度高于气体饱和温度，尾气不产生雾状水蒸汽团。但是喷嘴易堵塞，塔内壁容易为固体化学物质附着及堆积，设计和操作中要很好控制加水量。

（3）湿式洗气法

湿法脱酸采用洗涤塔形式，洗涤塔是对流操作的填料吸收塔，经除尘器去除颗粒物的尾气降到饱和温度，再与向下流动的碱性溶液不断地在填料空隙及表面接触、反应，使尾气中的污染气体被有效吸收。洗涤塔设置在除尘器的下游，以防止粒状污染物阻塞喷嘴而影响其正常操作。同时湿式洗涤塔不能设置在袋式除尘器上游，因为高湿度之饱和烟气将造成粒状物堵塞滤布，气体无法通过滤布。湿法洗涤塔产生的废水经浓缩后，污泥进入除尘器前设置的干燥塔内进行干燥以干态形式排出。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH，而较少用石灰浆液 Ca

（OH）$_2$ 以避免结垢。

湿式洗气塔的最大优点为酸性气体的去除效率高，对 HCl 去除率为 98%，SOx 去除率为 90%以上，并附带有去除高挥发性重金属物质（如汞）的潜力；其缺点为造价较高，用电量及用水量亦较高，此外为避免尾气排放后产生白烟现象需另加装废气再热器，废水亦需加以妥善处理。

8.1.1.2.2 脱酸工艺路线的选择

根据计算，焚烧锅炉出口 SO_2 浓度约为 300 mg/Nm^3，HCl 浓度约为 800 mg/Nm^3，因此若要达到欧盟 2000 标准的要求，脱酸后 SO_X 的排放浓度应为 50mg/Nm^3，HCl 浓度约为 10mg/Nm^3，SO_X 脱除率不小于 83%，HCl 脱除率不小于 98.75%。

目前代表国内已运行和在建垃圾焚烧厂最高烟气净化水平的上海老港、奉贤等项目采用了干法（消石灰）+湿法（氢氧化钠）的双级脱酸工艺；而北京、南京、苏州、宁波等项目均采用了干法（消石灰或 $NaHCO_3$）+半干法（$Ca(OH)_2$ 溶液或 NaOH 溶液）的双级脱酸工艺。这两种脱酸方式均能同时满足国标《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）和欧盟 2000 标准 EU2000/76/EC，也是目前我国省会城市、经济发达城市普遍采用的烟气处理工艺。

该项目烟气净化工艺设计采取“旋转喷雾半干法+干法+湿法”的组合式脱酸工艺，该工艺组合较“干法+半干法”、“干法+湿法”两种脱酸工艺能够更大限度地减少酸性气体、固体颗粒物以及重金属的排放，在国内甚至国外都已是脱酸方式最为领先的工艺水平。“旋转喷雾半干法+干法+湿法”的脱酸方式虽然占地面积大，但脱酸效率高，且通过湿式洗涤的方式，对于固体颗粒物、重金属等都有较为显著的去除效果。

8.1.1.3 重金属及二噁英类控制

（1）重金属控制

焚烧厂排放尾气中重金属浓度的高低，与废物组成、性质、重金属存在形式、焚烧炉的操作及空气污染控制方式等有密切关系。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸

附于飞灰上或被喷入的活性炭粉末吸附而被除尘设备一并收集去除。

活性炭粉末不仅可以吸附烟气中呈气态的重金属元素及其化合物，而且可以吸附一部分布袋除尘器无法捕集的超细粉尘以及吸附在这些粉尘上的重金属而被除尘设备一并收集去除。

已有焚烧厂的实际运行结果表明：布袋除尘器与半干式洗气塔并用时，对重金属的去除效果均非常好。

（2）二噁英控制

目前常用的二噁英去除工艺是采用活性炭喷射吸附加袋式除尘器。袋式除尘器也对二噁英类有较好的去除效果。活性炭粉末喷入装置设置在除尘器前的管道上，干态活性炭以气动形式通过喷射风机喷射入除尘器前的管道中，通过在滤袋上和烟气的接触进行吸附去除重金属和二噁英类物质。

对二噁英类物质的控制措施还包括以下几个方面：

1）使垃圾充分燃烧；

2）控制烟气在炉膛内的停留时间和温度。研究表明，当炉内燃烧温度达到700℃以上，烟气停留时间不低于 0.5s，可实现二噁英的分解，从工程角度考虑将控制条件设定为炉膛温度达到 850℃时，烟气停留时间不低于 2s，可确保二噁英的高温分解。

3）控制烟气进入除尘器入口的温度低于 200℃。当进入除尘器的烟气温度为 140~160℃时，对二噁英类的去除率可达 99%以上。

除了上述的常规工艺外，该项目拟选用 CRI 颗粒式模块化低温催化剂，烟气中的二噁英与 O_2 可以发生反应生成水、二氧化碳和 HCl，反应方程式如下：

$C_{12}H_nCl_{8-n}O_2+(9+0.5n)O_2 \Rightarrow (n-4)H_2O+12CO_2+(8-n)HCl$

采用此工艺可去除一定量的二噁英，，因此采用 SCR 脱氮装置后，不仅 NOx 浓度可确保降低到 75mg/Nm^3 以下，二噁英排放浓度也可降低至 0.08ng-TEQ/Nm^3 以下。

8.1.1.4 烟尘去除

《生活垃圾污染物排放标准》（GB18485-2014）中明确规定生活垃圾焚烧炉除尘装置必须采用袋式除尘器，且国内外袋式除尘器已有相当多的运行业绩，运行可靠。因此该项目按国家标准选择袋式除尘器，除尘器不设置旁路系统。

8.1.1.5 小结

综上分析，该项目设计采用的烟气净化系统，在目前国内外较为成熟的烟气净化工艺技术基础上进行优化提升，确保可以有效去除特征污染物，控制排放浓度使其稳定达到该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均较小，不会使区域环境空气质量等级发生变化。

由此可见，该项目所采取的的烟气污染控制措施在技术上是可行的。

8.1.2 恶臭污染控制

针对厂内可能的恶臭产生点，主要采取下述控制措施：

（1）垃圾上料坡道建立封闭廊道，控制因垃圾车逸散渗滤液导致的恶臭扩散。

（2）在卸料大厅进、出口处设置空气幕，以防臭气外逸。

（3）垃圾贮坑及卸料大厅采取密封负压设计，贮坑内空气通过一次风机全部抽到炉膛作为助燃空气（垃圾贮坑密闭区域体积约为 185000m^3，每台锅炉100000Nm^3/h 一次风量，正常情况 4 台焚烧炉同时运行至少能建立-40Pa 的负压，确保空气只能从厂房外面流到厂房里面），负压数据在线显示，并联锁控制，如压力大于-10Pa，备用通风装置及辅助除臭系统启动。

（4）非正常工作时，当其中 1~2 台炉检修的时候，垃圾贮坑内仍能维持约-20pa 左右的负压，不会造成臭气泄漏；当出现 3 台炉以上检修或因其他工况导致垃圾贮坑出现负压不够的情况，备用通风装置及辅助除臭系统启动，垃圾贮坑臭气经辅助除臭系统的活性炭除臭装置（除臭装置的处理能力需保证能满足臭气不外泄）吸附过滤后排至高空。垃圾贮坑设有 3 套备用通风装置及辅助除臭系统，每套系统由 1 台风机、1 套活性炭吸附塔以及相应的管道组成。其中每台风机风量90000Nm^3/h，风压 1800Pa，每套吸附塔中活性炭充装量为 10 吨。

（5）垃圾渗滤液收集室由渗滤液收集池，渗滤液泵房及走廊组成，这些区域将产生大量的臭气。因此在渗滤液收集室空间设置送、排风口，送风机送入新鲜空气，排风机将此空间产生的臭气引入到垃圾池，通过一次风机吸入焚烧炉内燃烧、分解。

（6）垃圾渗滤液处理站调节池、消化池、污泥脱水间、膜处理车间等产生恶臭气体的车间均采用密封负压收集方式，通过 2 台风量 20000Nm^3/h 的风机将恶臭气体作为一次风抽入焚烧炉内燃烧、分解。同时垃圾渗滤液处理站配置 2 套备用除臭系统，在焚烧炉停炉检修期间，渗滤液处理站的恶臭气体通过备用除臭系

统进行吸附过滤后排出。每套备用除臭系统由 1 台风机、1 套活性炭吸附塔以及相应的管道组成，每套吸附塔中活性炭量为 4 吨。

（7）其他环节设除臭剂喷洒装置：在厂内垃圾运输道路、垃圾倾卸厅、垃圾运输车洗车点、污水处理站等位置设除臭剂喷洒装置，消除渗滤液滴漏过程中所散发的臭味。

上述恶臭控制措施为目前国内垃圾焚烧厂应用的较为成熟的恶臭控制措施，可确保厂区臭气得到有效控制，项目运营期间厂界恶臭污染物浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级新建标准限值要求。

8.1.3 氨无组织排放控制

该项目设计采用 25%的氨水作为脱硝还原剂，氨水通过外购由槽罐车运输至厂区后临时储存在脱硝剂制备间 2 个 50m^3 的氨水储罐里。为控制氨的无组织挥发，该项目设计氨水从装卸到输送至焚烧炉的过程全部采用密封管道进行，并且在输送泵附件、喷射格栅和氨储罐内分别设置三个气压监测装置，任何一处检测出有氨泄漏，声光信号将发出警报同时检测装置将向控制系统报警。一旦气压监测仪检测出任何部位发生高浓度的氨泄漏，控制系统将自动停止 SNCR 系统。当需要充填氨储罐时，低液位计会向主控系统（DCS）发送警报。氨储罐的实际容量由 DCS 监测并显示。

通过上述严密的监控措施，可以最大限度地减少氨的泄漏，避免发生氨大量无组织排放的现象。

8.2 水污染防治措施技术及其可行性分析

8.2.1 污水处理方案设计

根据《项目可研》，该项目运营过程中产生的废污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水（车间、道路冲洗）、洗烟废水（脱酸废水）、生活污水，以及雨季的初期雨水等。根据各类污水的水污染物特性和浓度特点，该项目设置采用“预处理+UASB+MBR+RO+强级氧化”处理工艺的渗滤液处理系统对厂内垃圾渗滤液、各类冲洗水及生活污水、初期雨水等废污水进行处理，设置工业污水处理站对洗烟废水进行处理。

8.2.2 污水处理效果

该项目拟采用“除渣预处理+UBF 厌氧+外置式 MBR+RO/NF”的处理工艺对垃圾渗滤液等废污水进行处理，工艺中的每个环节都是已经验证的成熟技术，

具有良好的保障性。垃圾渗滤液等废污水经处理系统处理后的出水水质可达到《城市污水再生利用·工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水要求，回用于冷却塔补水，不外排；垃圾渗滤液处理系统及化水站的反渗透浓水优先用于石灰浆液制备用水，剩余部分回喷到炉膛内进行焚烧处理，不外排。

8.2.3 废污水处理全回用保障性

该项目废污水经厂内污水处理站处理后，会产生两股水，一股为满足《城市污水再生利用·工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水要求的中水，回用于冷却塔补水；另一股为反渗透浓水，优先用于石灰浆液制备用水，剩余部分回喷到炉膛内进行焚烧处理。

（1）中水回用保障性

根据水平衡可知，冷却塔补水量达 276.42m^3/h，而雨季污水处理站处理中水产生量仅约 47.2m^3/h，可确保污水处理站处理中水全回用。

（2）浓水回用保障性

该项目脱酸系统石灰浆液制备需耗水量为 480t/d，雨季污水处理站及化水站反渗透浓水产生量约 618.45t/d，在全部供应石灰浆液制备用水外，尚余 138.45t/d 回喷到炉膛内进行焚烧处理。

回喷炉膛是渗滤液膜处理系统产出浓水的有效处理方式，同时还可以有效的降低国内焚烧炉普遍存在的炉膛温度过高，炉膛结焦严重的问题。

浓水回喷炉膛对锅炉及锅炉后方的设备及其它系统基本是没有影响的，即便是在丰雨季回喷量占垃圾焚烧量的比例仅约为 5%，系统运行中依靠以下几点来保证锅炉及后方设备不受影响：

①系统在运行时会根据锅炉的焚烧情况进行喷量的调节，在炉膛温度为 950-1100℃时喷入，保证不破坏锅炉的正常运行；为保障浓水的全部处理，设有 200m^3 的浓水缓冲池对浓水进行暂存。

②系统在运行时会自动监控氯离子的浓度，如果氯离子浓度过高会自动减少喷量。

③系统喷枪布置在焚烧炉出口辅助燃烧器附近，这个位置温度较高，适合渗滤液的回喷，同时能让系统对锅炉不同负荷情况下进行喷量的调节控制更加精准。

8.2.4 污水处理系统及事故应急池的保障能力

垃圾渗滤液处理系统设计处理能力 1500t/d，正常情况下进入渗滤液处理系统处理的最大废水量（不含初期雨水）约为 1106.74t/d；最大初期雨水量约 998.5 m^3，设有 1000m^3 的初期雨水集水池进行临时储存，视渗滤液处理系统处理的进水量情况逐步注入处理。垃圾渗滤液处理系统可满足对厂区各类废污水的全量化处理。

该项目渗滤液产生量最大约 900t/d，在垃圾贮坑下设有约 1000m^3 的垃圾渗滤液收集池，污水处理系统中设有 4000 m^3 的垃圾渗滤液调节池，渗滤液收集池和调节池容积可存放 5~6 天的垃圾渗滤液量，可以有效保障污水处理系统一般故障检修或定期检修时有足够容量临时存放垃圾渗滤液，确保垃圾渗滤液的的全量化处理回用。

若厂区内发生火灾事故，会产生约 486m^3 的消防废水，该项目考虑采用初雨水收集池作为消防废水的临时储存池，收集后送入渗滤液处理系统进行处理回用。如出现渗滤液处理突发事故需大修，在调节池旁设有 1 个 2000 m^3 的事故应急池，初雨水池也可临时调作渗滤液暂存池，即可增加约 3000 m^3 容积的暂存池作为渗滤液的应急暂存，基本上可满足垃圾渗滤液临时储存直至渗滤液处理系统重新投入使用。

8.2.4 地下水污染防治措施

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区设防、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制

对渗滤液处理站、主厂房区域、污水处理站等废水收集和处理的构筑物采取相应的措施，防治和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（2）分区设防

在厂区范围内设置重点防渗区及一般防渗区，将垃圾卸料厅、垃圾贮坑、垃圾渗滤液池、渣池、渗滤液输送管沟等区域设为重点防渗区，将焚烧炉间、汽机房、烟气净化间、工业水池及循环冷却塔区域设为一般防渗区。

项目垃圾贮坑、渗滤液处理站采用的防渗措施，要求防渗工程的设计使用年限应不低于相应的设计使用年限。同时，渗滤液输送管线也应采取防渗、防压措

施，如渗滤液输送管应采用具有防渗功能的 HDPE 管，管道接口处采用热熔焊接处理，渗滤液输送管埋设区域应避开垃圾收集等中型车途径的道路。

（3）污染监控

垃圾贮坑、渗滤液处理设施应设置防渗设施的检漏系统，一旦发现地下水污染事件，应立即采取泄漏封闭、截流等相应措施防止污染物向下游扩展。

在项目建设区及潜在污染源地下水下游布设地下水质监测井，如渗滤液处理站下游、场区出口处附近等。对地下水应进行长期、定期采样监测。监测井井底高程要低于渗滤液处理池底板高程。为保证监测井的长期有效性，应对监测井进行定期维护，保证过滤网的透水性能。

（4）应急响应

一旦发现污染物存在泄漏，尤其是渗滤液调节池等高浓度废水的泄漏，应立即启动应急响应，将废水转入安全区域，切断污染源。由于项目区地下水埋深浅，含水层透水性弱，受污染的地下水会较长时间存在于项目地所在区域的含水层中；另外该项目含水层主要为基岩裂隙含水层，岩石坚硬，富水性不均一。因此，建议该项目采用注水再抽出处理的技术处理已经泄漏的污染物，以有效抑制污染物向下游扩散，控制污染范围，使地下水质量得到尽快恢复。

8.3 固体废物污染防治措施及其技术可行性分析

8.3.1 炉渣处置措施

8.3.1.1 目前垃圾焚烧炉渣的物理性质及利用情况

根据国内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、熔渣和其他金属及可燃物组成的不均匀混合物。

大颗粒炉渣（>20mm）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（<20mm）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 SiO_2、$CaAl_2Si_2O_8$ 和 Al_2SiO_5，也含少量的 $CaCO_3$、CaO 和 $ZnMn_2O_4$ 等。由此可知，炉渣的化学性质比较稳定，耐久性比较好。

同类项目的炉渣浸出毒性结果显示（表 8.3-1），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 8.3-1　国内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 Hg	0.06	0.0003	0.5	0.1
铬（六价）	86.8	1.39	1.6	5
Pb	116.4	3.59	3.1	5
Cd	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 As	4.0	0.056	1.4	5

国内外已有的研究和工程实践表明，对炉渣进行适当的预处理以满足建筑材料所规定的技术要求后，炉渣可实现资源化利用，如道路基层和底基层骨料、填埋场覆盖材料和石油沥青路面或水泥/混凝土的替代骨料等是完全可行的。

8.3.1.2 炉渣治理措施

该项目焚烧炉中的渣经渣斗水池冷却后，输送至渣坑暂存。为满足设计的炉渣热灼减率（<3%）的要求，在运行过程中需对焚烧炉渣热灼减率进行定期监测。

该项目产生的炉渣已由建设单位中泰街道签订意向协议，由中泰街道设立炉渣综合利用企业进行接收并按环保要求进行资源化综合利用，不会对周边环境产生影响。

8.3.2 飞灰处置措施

8.3.2.1 飞灰成分及特性

飞灰主要为烟气净化系统收集的灰粒烟尘。根据国内外的研究资料，飞灰成分可以按酸碱性大致分为三类，包括 SiO_2、Al_2O_3、P_2O_5 等酸性物质和 CaO、Fe_2O_3、CuO、MgO、TiO_2、NaO_2、K_2O 等碱性物质以及金属氯化物等盐类物质。飞灰中还含有少量的二噁英等有机污染物，据国外文献报道，飞灰中二噁英类的毒性当量（TEQ）在 10ng/g 左右。垃圾焚烧飞灰的一般组成成分及特性见表 8.3-2。

表 8.3-2　飞灰组成特性一览表

序号	项目	参数
1	密度（t/m^3）	0.7~1.09
2	pH 值	10.5~12
3	化学成分	质量分数（%）
	NaF	1

序号	项目	参数
	NaCl	2~5
	KCl	3~6
	$CaCl_2$	15~30
	$CaSO_4$	7~13
	$CaCO_3$	12~18
	Ca（OH）$_2$	20~30
	SiO_2	5~10
	Al_2O_3	3~7
	Fe_2O_3	1~3
	可燃物（活性炭等）	0~5
	重金属等	1~5
	二噁英类（I-TEQ）	1×10^{-7}~10×10^{-7}

飞灰中检测出有 Ca、Na、K、Mg、Fe、Al、Ti、Ba、P、As、Ni、Mn、Pb、Cd、Cu、Cr、Zn、Hg、Sn、Cl、S 及其化合物等多种成分，其中 Cd、Pb、Mg、Cu 等元素主要以水溶及可交换态和碳酸盐结合态存在，在环境中易溶出。重金属元素的溶出能力与 pH 值密切相关，在酸性条件下表现出最强的溶出能力。

8.3.2.2 飞灰处置方案

飞灰属于危险废物，主要的危险成分是其中含有的重金属和二噁英。该项目在主厂房设置有飞灰固化车间，对收集的飞灰添加水泥、螯合剂进行混合稳定化处理，满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）要求后通过密封车辆送往生活垃圾卫生填埋场进行专区填埋处置。

8.3.3 厂内其他固废处置

对于生活垃圾等其他固体废物，结合项目概况及工程分析建议采取如下的处理处置措施，具体见表 8.3-3。

表 8.3-3　项目运营期其他固体废物处理处置措施一览表

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	生活垃圾	一般固废	40.15	回炉焚烧处置
2	废水处理设施污泥	待分析鉴定	1.66 万	试运营期进行鉴别，如鉴别结果为一般固体废物，可采取回炉焚烧处置；如鉴别结果为危险废物，需委托有资质的单位进行处置，并落实好危险废物转移联单制度。
3	备用除臭系统废活性炭	待分析鉴定	38	
4	SCR 系统废催化剂	危险废物(HW49)	30	委托有资质单位再生利用，落实危险废物转移联单制度。
5	除尘系统废布袋	危险废物(802-002-18)	7.2t/4 年	委托有资质单位回收处置，落实危险废物转移联单制度。

结合国内同类垃圾焚烧厂家的运营经验，在采取上述措施后，该项目运营期产生的其他固体废弃物可以得到有效的处理处置。

8.3.4 小结

综上分析，该项目运营期厂内产生的各类固体废物在落实上述措施后，均可得到有效的处理和处置，不会对周边环境产生影响。

8.4 噪声污染防治措施及其技术可行性分析

该项目主要噪声源为汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵、冷却塔等设备运作时发出的噪声，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，该项目拟对主要设备噪声源采取隔声、消声、减震等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响。

根据前面的噪声预测结果可知，在对主要噪声源设备采取相应的噪声防治措施后，该项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，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贡献值均较低，厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准限值要求。

8.5 环保投资及运行成本分析

（1）环保投资

根据《项目可研》，该项目总投资约 180000 万元人民币，环保投资约 50765.89 万元，占总投资的 28.20%，环保投资的主要组成见表 8.5-1。

表 8.5-1　项目环保投资一览表

序号	项目内容	主要工程内容	费用(万元)
1	烟气净化系统	“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”系统装置	25700.00
2	除灰、渣系统	收渣、除灰系统，渣坑	1030.54
3	烟囱	110m 高套管烟囱，内含 4 根 2.4m 口径烟管	1800.00
4	飞灰固化装置	飞灰稳定化处理系统	2401.20
5	污水处理系统	渗滤液处理系统、工业废水处理系统	18006.15
6	噪声治理费用		80.00
7	绿化费用	厂区绿化	1080.00
8	除臭系统	除臭工程	648.00
9	环保及劳保监测站		20.00
10	环保投资合计		50765.89

（2）环保运行成本

根据《项目可研》，该项目环保运行成本具体见表 8.5-2。

表 8.5-2　运营期环保设施材料运行费用一览表

序号	材料名称	吨垃圾消耗量(kg/t)	年消耗量(t)	单价(不含税)(元/t)	年耗费(万元)	吨垃圾耗费(元/吨垃圾)
1	脱硫剂 消石灰	11.51	12600.00	358.97	452.31	4.13
2	脱硫剂 烧碱	11.32	12398.40	598.29	741.78	6.77
3	脱硝剂 氨水	2.88	3158.40	1367.52	431.92	3.95
4	活性炭（干法用）	0.48	520.80	10000.00	520.80	4.76
5	滤袋（布袋）				289.08	2.64
6	SCR 反应系统				1840	16.80
7	烟气净化系统电耗				1040.00	9.50
8	渗滤液处理费（含水、电、物耗）				876.00	8.00
9	洗烟废水处理费（含水、电、物耗）				292.00	2.67
10	合计				6483.89	59.22

8.6 施工期污染防治措施

（1）废气污染防治措施

加强生产和环境管理，实施文明施工制度，采用以下防治对策措施：

控制容易产生扬尘的搬运过程：对土石方开挖作业面应适当洒水；运输车辆、施工场地运输通道应及时清扫、冲洗，道路保持一定湿度；车辆出工地前应设置车轮冲洗设备，尽可能清除表面粘附的泥土；运输进入施工场地应低速行驶，减少扬尘；运输砂石料、水泥、渣土等易产生扬尘的车辆上应覆盖篷布；散装水泥罐应进行封闭防护；运输垃圾渣土的施工车辆驶出施工现场时，应控制装载高度，不得超载运输。

材料的使用和储存中减少扬尘：混凝土搅拌站应设在工棚内，尽量采用商业水泥，避免现场搅拌水泥；水泥、土方、砂料应存放于临时仓库内，临时堆放的材料表面应采取篷布覆盖或定期洒水等措施；渣土应尽早清运。

施工扬尘量主要随管理手段的提高而降低，如措施得当、监管到位，杨尘量将降低 50~70%，大大减轻对周围环境的影响。

（2）废水污染防治措施

对施工场地废污水进行控制和处理，施工期水污染防治具体措施对策如下：

做好工地污水的导流排放，设置沉清池等污水处理设施，做好施工废污水的处理和循环利用，保证不外排，同时将该内容作为施工期环境监理的一项重点监理工作。

（3）噪声污染防治与控制措施

严格遵守杭州市对建筑施工的有关规定和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中的有关要求，合理安排施工时间，尽可能避免高噪音声设备同时施工。

施工机械选型时，应选用低噪音设备，不用冲击式打桩机，应采用静压打桩机或钻孔式灌注机；重点设备均应采用减振防振措施，施工现场应严格监督管理，提高设备安装质量，从声源上控制施工噪音水平，对动力机械设备进行定期的维修、养护，避免设备松动部件的振动或消音器的损坏而增加其工作时声压级；对产生高噪声的设备如搅拌机、电锯和加工场，建议在其外加盖简易棚；

对运输车辆应做好妥善安排，行驶路线尽量避开居民点、学校等声环境保护目标，并对行驶时间、速度进行限制，降低对周围环境的影响。

（4）固体废弃物污染防治措施

建设施工期的固体废物主要为施工弃渣及施工人员的少量生活垃圾等。

施工过程中产生的建筑垃圾及施工弃土应及时清运，运出废物应使用苫布遮盖，不得沿途撒漏，特别是不能倒入附近的排洪冲沟及河道内，造成水土流失，应及时运到市政部门批准的指定点（如垃圾填埋场）或作铺路基等处置。

施工人员产生的生活垃圾量较少，不得随意丢弃，应委托附近街道环卫部门上门清运。

（5）生态污染防治措施

施工单位必需严格落实施工场地的水土保持方案，按照经水务部门批复的水土保持方案报告书落实各项水土保持工作，确保将可能产生的水土流失量降至最低，避免对下游水系及排洪设施产生影响。

8.7 污染防治措施汇总

表 8.7-1　污染防治措施一览表

项目	污染措施一览
施工期污染防治措施	1、严格落实水土保持方案的水土保持措施； 2、施工场地洒水抑尘； 3、设置污水处理设施处理施工废污水，进行回用； 4、及时清理余泥、渣土和施工人员生活垃圾； 5、合理安排施工机械和施工时间，降低施工噪声影响。

项目	污染措施一览	
大气污染防治措施	恶臭防治措施	1、垃圾上料坡道建立密闭廊道； 2、在卸料大厅进、出口处设置空气幕； 3、垃圾贮坑及卸料大厅、渗滤液收集及处理间、污泥脱水间等采取密封负压设计，臭气通焚烧炉焚烧处置；配套备用抽风装置和活性炭除臭系统； 4、在厂内垃圾运输道路、垃圾倾卸厅、垃圾运输车洗车点、污水处理站等位置设除臭剂喷洒装置。
	烟气防治措施	1、烟气净化系统采用“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”； 2、烟气通过 1 根 110m 高烟囱（内含 4 根 2.4m 口径烟管）排放； 3、焚烧炉运行工况（监测炉膛温度、含氧量）及烟气污染物（烟温、烟气量、PM_{10}、HCl 、SO_2、NO_2、CO）实施实时在线监控，并与当地环保行政主管部门及行业行政主管部门联网，采用电子显示板在厂区明显位置进行公示。
	环境防护距离	厂界红线外 300m 设置环境防护距离。
水污染防治措施	污水处理配套设施建设	1、1500t/d 渗滤液处理系统； 2、600t/d 工业废水处理系统； 3、渗滤液处理系统出水满足《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回用作为冷却补充水； 4、循环冷却塔清净下水排放设专用管道接入中泰工业园市政污水管网； 5、初雨水收集处理回用。
	风险防范措施建设	1、初雨水池 1000m^3； 2、事故应急池 2000 m^3。
噪声防治措施	主要噪声源设备采取隔声、消声或减振等降噪措施。	
固废污染防治措施	1、炉渣外委进行资源化综合利用； 2、飞灰经稳定化处理满足《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填埋； 3、生活垃圾回炉焚烧； 4、污泥、除臭系统废活性炭试运营期进行鉴别，如属一般固废，进炉焚烧处理，如属危废，按危废管理； 5、废催化剂、废布袋属危险废物，委托有资质单位回收处置。	

9 清洁生产及循环经济

9.1 清洁生产

9.1.1 垃圾处理技术的先进性分析

9.1.1.1 生活垃圾的管理

国外发达国家经过多年实践后普遍认为：要解决垃圾问题，首先要努力控制垃圾的产出，从“源头削减”开始，尽量回收利用垃圾中的各种资源性有用物质；其次是尽可能进行有利于环境的处理，在进行充分的资源性、能源性利用后，最后对不能回收利用的惰性残余物进行安全、稳定的卫生填埋处置。国际上已普遍认同必须以全过程管理为基本思路，发达国家和地区在充分考虑各自现有自然资源和发展要求的基础上，合理、综合地配置垃圾处理系统，以满足对垃圾进行全过程、可持续的管理和处理要求。城市生活垃圾全过程管理流程见图 9.1-1。

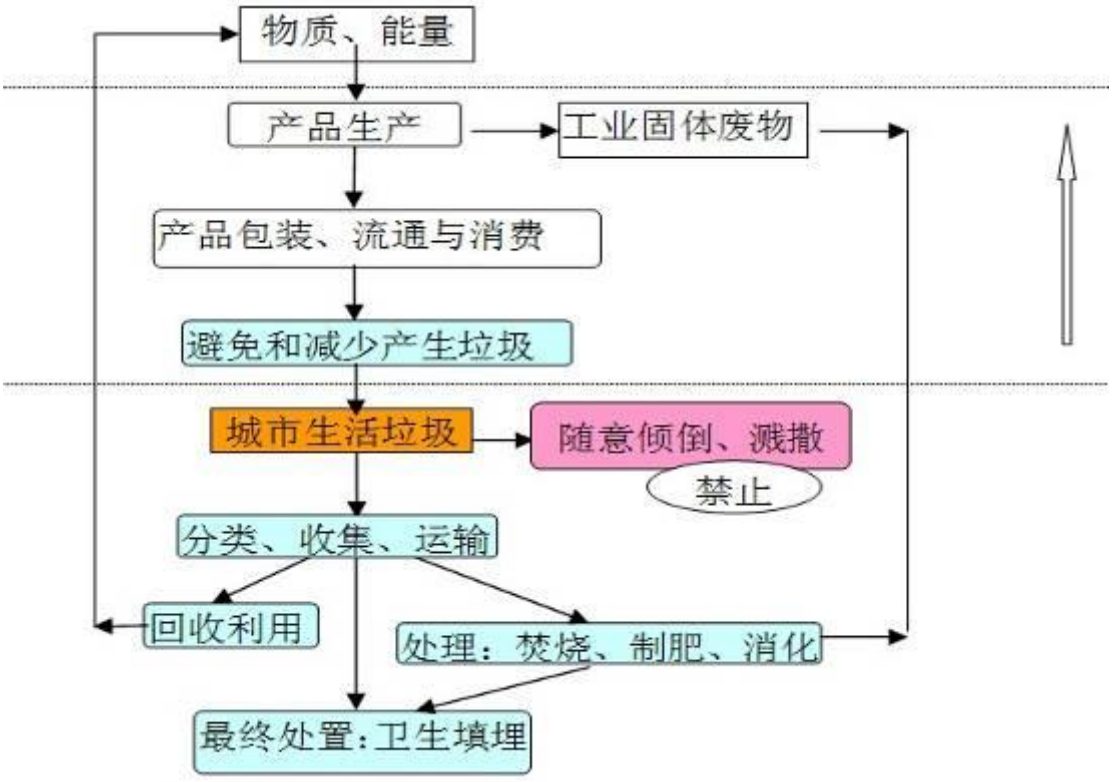


图 9.1-1　考虑到产品生命周期的城市生活垃圾管理流程图

我国的城市生活垃圾处理经多年实践后，也于 2000 年 6 月由国家建设部、环保总局、科技部联合发布《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》，基本政策中强调：城市生活垃圾处理应符合我国的可持续发展战略。应按照减量化、资源化、无害化的原则，加强对垃圾产生的全过程管理，从源头减少垃圾的产生。

对已经产生的垃圾，要积极进行无害化处理和回收利用，防止污染环境。应在城市总体规划和环境保护规划指导下，制定与垃圾处理相关的专业规划，合理确定垃圾处理设施布局和规模。有条件的地区，鼓励进行区域性设施规划和垃圾集中处理。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。鼓励垃圾处理设施建设投资多元化、运营市场化、设备标准化和监控自动化。鼓励社会各界积极参与垃圾减量、分类收集和回收利用。

9.1.1.2 生活垃圾终端处理技术的比较

该项目为生活垃圾终端处理设施的建设项目。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。这三种垃圾处理方式各有特点，具体见表 9.1-1。

表 9.1-1　生活垃圾主要终端处理方式的特点一览表

比较项目		卫生填埋	焚烧	生化处理（堆肥）
技术特点		物质转化缓慢，减量和减容效果差	物质转化速度快，减量和减容效果显著	物质转化速度居中，减量和减容效果居中
		通过对填埋气体收集利用间接实施资源化	通过对焚烧热能发电、供热直接实施资源化	通过销售、使用制肥产品直接实施资源化
		占用土地资源多；	占用土地资源最少	占用土地资源较少
		垃圾和其他处理方式产生残渣的最终消纳处置方式	不是最终处理，残渣需要填埋	残渣需要填埋，制肥产品要销售出去
经济特点		单位处理能力投资较小	单位处理能力投资最大	单位处理能力投资中等
		单位处理量运营费用较小	单位处理量运营费用最大	单位处理量运营费用中等
		投资回收能力小	投资回收能力大	投资回收能力居中
处理方式的选择限制条件	垃圾成分条件	适用于危险废物以外的所有生活垃圾，一般要求无机物含量大于 60%(制约程度**)	适用于可燃垃圾，低位热值高于 5000 kJ/kg 才具有热能利用价值(制约程度***)	适用于有机垃圾，可降解有机物含量应高于 40%，重金属含量限制严格(制约程度***)
	选址条件	要求有合适的地形地貌、水文地质等条件(制约程度***)	对地形地貌、水文地质条件要求不太高(制约程度*)	对地形地貌、水文地质条件要求不太高(制约程度*)
		要求符合城市规划、环境保护规划，远离居民区(制约程度***)	要求符合城市规划、环境保护规划，距居民集聚区较远(制约程度**)	要求符合城市规划、环境保护规划，距居民集聚区较远(制约程度**)
	技术要求	工艺、设备并不复杂(制约程度*)	工艺、设备复杂(制约程度***)	工艺、设备较复杂(制约程度**)
		对水环境有机污染和营养	应有完备的二次污染（尤	二次污染控制技术要求较

比较项目		卫生填埋	焚烧	生化处理（堆肥）
		污染控制较严格 (制约程度**)	其是废气污染）控制技术 (制约程度***)	严格，对制肥产品质量要求高(制约程度**)
	市场条件	填埋气体可收集利用、市场要求不严格 (制约程度*)	焚烧热能可供电或供热，市场要求不严格 (制约程度*)	对制肥产品市场接纳能力要求高 (制约程度***)
	规模要求	一般应满足使用年限达到8年以上的要求 (制约程度**)	日焚烧处理量必须大于300吨 (制约程度**)	未作具体要求 (制约程度*)
	经济条件	对投资能力要求不太高， (制约程度*)	对投资能力要求很高 (该条件制约程度***)	对投资能力要求不太高 (制约程度*)
	运营管理	对管理能力要求不很高 (制约程度*)	对管理能力要求较高 (制约程度**)	对管理能力要求较高 (制约程度**)
	说明	制约程度***	制约程度**	制约程度*
		限制程度高，选用某处理方式首先应满足的条件	限制程度中等，采用时须密切关注的条件	受该条件限制程度较小，采用时须留意的条件

9.1.1.3 该项目选用垃圾处理技术的先进性分析

从表 9.1-1 可以看出，卫生填埋、生化堆肥和高温焚烧等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，应因地制宜选择。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。

《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）明确提出要加强资源利用，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。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。

杭州市地处长三角冲积平原，地势较低，土地资源紧缺，且该区经济较为发达，人口密度高，生活垃圾热值较高，根据《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号），较为适宜采用焚烧技术处理生活垃圾。因此，该项目采用焚烧发电方式处理杭州市西部片区的城市生活垃圾，体现了因地制宜择优选择的原则。

9.1.2 工艺设备先进性

该项目采用先进的适合国内高水分垃圾特性的机械炉排炉，是光大环保技术装备(常州)有限公司目前已形成的 250t/d-750t/d 系列化高新技术产品中的处理能力为 750t/d 的产品，500t/d 及以下已成功运行 17 台，产品运行情况表明自主研发焚烧炉系列产品性能已达到国际先进水平。2013 年西安热工研究院就该产品与国外进口设备进行了试验对比论证，结果表明光大环保技术装备(常州)有限公司研发制造的焚烧炉效果明显优于进口设备。2014 年国家科技部将光大环保技术装备(常州)有限公司的多级液压机械式垃圾焚烧炉列为 2014 年度国家重点新产品计划。



图 9.2-1　焚烧炉产品认证证书

750t/d 焚烧炉是在 500t/d 焚烧炉基础上加以优化改进设计的，通过 CFD 模拟计算，其炉膛、配风系统的设计均达到最先进的水平。其主要优点如下：

（1）采用原自主研发炉型与马丁炉型结合设计的新型炉膛，通过 CFD 数字化模拟优化，达到最佳燃烧效果的同时彻底解决炉膛结焦问题。

（2）通过优化结构设计，打破大炉型必须按列布置的格局，实现整体模块化设计，既有利于保证设备在项目上的安装精度又能极大的缩短安装工期。

（3）结合自主研发焚烧炉与马丁炉的配风系统优点，开发出的新型的配风系

统，通过 CFD 数字化模拟进行优化，达到最有利燃烧的配风设计。

（4）新型的焚烧炉滑销系统设计，达到焚烧炉最好的自由膨胀效果。

（5）热值设计点 1800kcal/kg，容量大 750t/d。

（6）采用位置控制加微调干预的方法对给料过程进行控制，达到给料平稳均匀的效果。

（7）以锅炉负荷为控制对象、以垃圾低位热值为参照系数，开发出符合工艺设计要求的自动燃烧控制系统。

（8）对风量检测及风量控制方式进行优化设计，达到燃烧配风控制及时、垃圾燃烧均匀的效果。

（9）开发设计了一套全新的控制系统监控软件，提供符合工艺需求的人机操作界面。

9.1.3 二次污染控制的先进性

9.1.3.1 烟气净化工艺系统的先进性

该项目烟气处理工艺采用“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”的烟气净化工艺。该项目处理工艺是光大国际旗下所有垃圾焚烧发电项目中最先进的烟气处理工艺，处理工艺对比见下表：

表 9.1-2　光大国际项目公司工艺流程对比表

序号	项目公司	工艺流程	处理规模
1	苏州能源项目	“SNCR+半干式（旋转喷雾）脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器	3550 吨/天（一、二、三期）
2	南京能源项目	“SNCR+半干式（旋转喷雾）脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器+SCR	2000 吨/天（一期）
3	杭州九峰垃圾焚烧发电工程	“SNCR+半干式（旋转喷雾）脱酸吸收塔+干法脱酸+活性炭吸附+袋式除尘器+SCR＋湿法（NaOH 溶液）+GGH（烟气再加热）	3000 吨/天（总）

该项目设计焚烧烟气经烟气净化系统处理后的排放指标优于欧盟 2000，达到国际先进水平。烟气排放指标对比情况如下：

表 9.1-3 该项目烟气排放执行标准与国际先进排放标准对比表

序号	污染物名称		单 位	GB18485-2014 标准限值	DIRECTIVE 2000/76/EC	该项目设计排放限值
1	颗粒物	1 小时均值	(mg/Nm^3)	30	30	30
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	20	10	10
2	CO	1 小时均值	(mg/Nm^3)	100	—	100
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	80	—	50
3	SO_2	1 小时均值	(mg/Nm^3)	100	200	100
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	80	50	50
4	NOx	1 小时均值	(mg/Nm^3)	300	400	75
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	250	200	75
5	HCl	1 小时均值	(mg/Nm^3)	60	60	10
		24 小时均值	(mg/Nm^3)	50	10	10
6	Hg（测定均值）		(mg/Nm^3)	0.05	0.05	0.05
7	Cd+Tl（测定均值）		(mg/Nm^3)	0.1	0.05	0.03
8	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu +Mn+Ni（测定均值）		(mg/Nm^3)	1.0	0.5（+V）	0.5
9	二噁英类（测定均值）		($ngTEQ/Nm^3$)	0.1	0.1	0.08
10	烟气黑度（测定值）		林格曼级	1	1	1

9.1.3.2 渗滤液处理系统的先进性

光大国际在渗滤液处理方面形成统一标准体系：中国光大国际有限公司企业标准（Q/GDGJ 001-2012）——生活垃圾焚烧发电厂渗滤液处理技术规范。目前光大国际各垃圾焚烧发电项目均配套渗滤液处理系统，确保垃圾焚烧无害化处理与渗滤液全量处理回用。自 2006 年开始研究及运作垃圾渗滤液处理项目以来，先后完成了宜兴、江阴、常州、苏州、镇江等垃圾发电项目配套的渗滤液处理工程设计、施工、调试及运行，实现了在运项目渗滤液的有效处置。

从设计到运营管理，光大国际以行业主流成熟工艺为基础，不断借鉴、吸收、消化、提升，经历了探索初期阶段、论证验证阶段、逐步成熟阶段，逐步形成了光大特色的渗滤液处理工艺技术（“预处理+UASB 厌氧反应器＋生化反应器（A/O）+超滤+纳滤+反渗透”的处理工艺），已建成渗滤液项目的成功运行，充分验证了所采用的渗滤液处理工艺是成熟可靠的，技术是科学可行的，甚至在某些方面走在了行业前头，尤其在高效厌氧反应器、膜深度处理系统（高回收率）等工艺已处于国内领先，通过一系列渗滤液项目的运作，光大环保在渗滤液处理项目的设计、建设、调试、运营管理等方面积累了丰富经验，实现了体系化管理。

苏州能源公司作为第一个且是光大国际在国内最大的垃圾焚烧发电项目，其配套的渗滤液处理项目起点高、标准高，自 2010 年投产以来，先后进行提标改

造、二期扩建工程，采取“预处理+生物处理+深度处理”的工艺，项目规模由1000t/d 提高到 1700t/d，处理水质标准由污水综合排放三级标准提升为《城市污水再生利用 工业用水水质》的回用水标准，处理后的水回用于垃圾焚烧发电厂，实现了垃圾渗滤液处理“全回用”的目标，成为国内垃圾渗滤液处理规模最大、标准最高的在运项目，尤其在“全回用”方面实现了行业的突破，引领行业新的标准，树立了光大环保乃至行业的标杆，在实现资源循环利用、节约水资源等方面取得了较高的社会效益，同时每年节约水资源约 30 万吨，创造了可观的经济效益。

该项目将借鉴光大国际先进成熟的渗滤液处理经验，渗滤液处理系统设计采用工艺组合为：除渣预处理+UBF 厌氧+外置式 MBR+RO/NF，出水水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）。





图 9.1-2　渗滤液处理系统现场实物图（苏州能源公司）

9.1.4 运营管理水平先进性

光大国际拥有在运、在建垃圾焚烧发电项目已达 30 余座，在光大环保员工队伍中蕴藏了大量的具有垃圾焚烧发电项目丰富的工程建设经验、运营管理经验的人力资源。光大环保（中国）有限公司（以下简称“中国公司”），为各项目公司管理、交流平台，负责各业务板块的管理及各项目公司之间各项业务的指导、

协调工作。在杭州能源今后的建设、运营、管理中存在以下几方面的优势：

（1）建设与运营过程中人、财、物等方面的优势

光大国际一向注重人才的培养与储备，无论在工艺设计方面还是设备制造方面，无论在项目建设阶段还是在商业运营阶段，无论是技术序列还是管理序列，都存储了大量的工程师级以上的人才。另外，在杭州能源项目的整个建设、运营期间，还会有享受国务院津贴的专家担任顾问。中国公司为光大各环保能源项目搭建了更为健康的发展平台，资金充足、付款程序授权完整，及时为各项工作顺利开展提供保障。中国公司建立了统一的大宗物资采购平台，备品备件供应充足，紧急情况下各运营公司 还可以互相支援，既保障了生产的安全、稳定，又降低了生产过程中的成本。光大环保集人、财、物一体的优势创造了多项荣誉，如光大济南生活垃圾焚烧项目（2000t/d），以全票通过的成绩获“中国建筑工程鲁班奖”。



图 9.1-3 光大环保能源项目建设获奖证书

（2）运营公司组织架构合理、高效

光大国际环保能源项目公司的组织架构是经过了多年的实际运营考验，在该运营组织架构的运转下取得了多项骄人业绩，如在 2012 年住建部委托中国城市环境卫生协会组织开展“2012 年全国城市生活垃圾焚烧发电厂无害化等级评定”工作中参与评比的光大国际环保能源项目公司均获得了 A 级以上荣誉，其中光大环保能源（苏州）有限公司荣获“AAA 级”评定的荣誉。





图 9.1-4　光大环保能源项目运营获奖证书

（3）管理先进、制度齐全

光大环保能源项目在过去的十年发展过程中不断学习、提升、完善，已成为拥有先进的管理经验和现代化企业管理制度的成熟企业。





图 9.1-5　光大国际环保能源项目无纸化办公

光大国际环保能源在运项目均通过了三项体系认证：ISO9001 质量管理体系认证、ISO14001 环境管理体系认证、OHSAS 职业健康安全管理体系认证。



图 9.1-6　光大环保能源项目体系认证证书

（4）村企和谐、打造环保教育基地

光大国际一直秉承“企业不仅是物质财富的创造者，更是环境与责任的承担

者”的理念，旗下各运营公司均积极与周围居民互动，如每年定期组织开展篮球友谊赛、绘画创作比赛、书法比赛等活动，共创和谐村企环境。在环保宣传教育方面，各运营公司均将环保宣传作为打造企业文化的重点，采取平面或多媒体等手段一一向公众展示。各运营公司在接待社会参观团体来访的同时还主动走向社会参加环保科普宣传。




图 9.1-7　光大国际环保能源项目村企共建、环保宣传活动

（5）攻坚克难、勇攀技术高峰

光大国际是一个年轻且富有朝气的团队，也是一个技术雄厚、善打硬仗的团队，更是一个勇于承担社会责任的团队。截至 2013 年底公司共承担政府课题 18 项，其中国家级 5 项；共申报软件著作权 2 项，专利 95 项，其中发明专利 43 项。已授权软件著作权 2 项、专利 61 项，其中发明专利 16 项、实用新型专利 45 项。

光大环保能源项目在过去的十年发展过程中不断的自我加压，提升垃圾焚烧发电环保排放水平，攻克了许多垃圾焚烧发电过程中的难题，如烟气提标改造后排放水平达欧盟 2000 标准、渗滤液处理全回用等，相关技术得到了国家相关部门的肯定，并获得了相关技术专利。





图 9.1-8　　光大国际环保能源项目专利获奖证书

9.1.5 小结

综上分析，该项目根据杭州市的实际情况，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，选用先进的焚烧炉设备，采用先进的烟气净化系统和渗滤液处理系统工艺，并选择在国内具有较高运营管理水平的光大国际作为运营商，实现了较高的污染控制水平和运营管理水平。由此可见，该项目的清洁生产水平已达到国内的先进水平。

为确保项目清洁生产水平的先进性，要求项目工程建设及运营管理达到《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2010）AAA 级要求。

9.2 循环经济分析

9.2.1 基本概念

2009 年 1 月 1 日，《中华人民共和国循环经济促进法》正式施行。该法所称循环经济，是指在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。

所谓减量化，是指在生产、流通和消费等过程中减少资源消耗和废物产生。

所谓再利用，是指将废物直接作为产品或者经修复、翻新、再制造后继续作为产品使用，或者将废物的全部或者部分作为其他产品的部件予以使用。

所谓资源化，是指将废物直接作为原料进行利用或者对废物进行再生利用。

9.2.2 本项目循环经济分析

生活垃圾属于固体废弃物，其处理方式目前应用最为广泛的包括卫生填埋、生化堆肥和高温焚烧三种方式，这三种处理方式对生活垃圾的资源化利用情况分析如下：

（1）卫生填埋

卫生填埋是将垃圾置于一个相对封闭的系统中，使之对外环境的影响可控制在最小的程度。卫生填埋不具备减量化的效果，其资源化利用主要通过对生活垃圾填埋过程中产生的沼气加以回收利用来实现，但这种资源化利用的程度较低。

生活垃圾的卫生填埋需占用大量的土地资源，生活垃圾堆填过程中产生的垃圾渗滤液还会对填埋场区及周边的地下水资源产生潜在威胁。

（2）生化堆肥

生化堆肥技术是在控氧、控温状态下，利用不同需氧状态的微生物对垃圾中的有机易腐物进行快速消化降解，使之成为稳定、无害、可安全使用的有机肥料。

由于生化堆肥技术仅能对生活垃圾中的有机易腐物进行处理，因此该技术的推行对生活垃圾的分类有较高的要求。根据对现有垃圾堆肥厂的调查资料，原生垃圾中仅约 15%~20%能成为最终的堆肥产品，其余残渣仍需作填埋处置。因此生化处理技术的减量化效果较低，其资源化利用主要体现在堆肥产品的销售收入以及分类过程中可售废品的收集销售。

此外，堆肥亦需较大面积的场地进行操作，处理过程中输送环节多，污染点多，臭味治理难度大，对场区周边环境影响较大。

（3）高温焚烧

高温焚烧是将垃圾中的可燃成分及其中的细菌、病毒与空气中的氧经快速、剧烈反应后，释放出热量和各种氧化生成物，并留下少量性质稳定的残渣。

生活垃圾经高温焚烧残余的炉渣性质稳定可作为建材原料进行综合利用，而垃圾焚烧过程中释放的热量更可用于发电或供热。因此，相对卫生填埋和生化处理而言，生活垃圾的高温焚烧技术具有最高的资源化利用率。

生活垃圾经高温焚烧处理后仅余约 20%的炉渣和 5%的飞灰，具有明显的减量化效果，相对卫生填埋和生化堆肥而言，采用高温焚烧技术处理生活垃圾的占用土地面积要明显小得多。

高温焚烧的污染物排放主要为点源方式，易于控制，对周围环境的影响风险相对较小。

（4）小结

综上分析，本项目采用高温焚烧发电的方式处理生活垃圾，相对卫生填埋和生化堆肥具有明显的减量化效果和较高的资源化利用率，尤其是土地资源紧缺的长三角经济发达地区，可以节约大量的土地资源，是区域城市化过程中必不可少的基础设施，符合国家发展循环经济的要求。

10 污染物排放总量控制

10.1 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。

10.2 总量控制指标

“十二五”期间，国家确定了 4 项控制指标，即 SO_2、NO_x、COD_{Cr}、NH_3-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《重点区域大气污染物防治“十二五”规划》，重点区域工业烟粉尘也需实施总量控制。

结合该项目的污染排放特点及区域环境特征，确定该项目需实施总量控制的主要污染物为：SO_2、NO_x、COD_{Cr}、NH_3-N，此外烟尘、汞（Hg）、镉（Cd+Tl）、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）等其它污染物也建议实施减量替代。

10.3 污染物总量控制建议值

根据工程分析结果，对该项目建议纳入总量控制的污染物排放总量指标如下：。

表 10.3-1　总量控制指标建议值

种类	项目	总量控制指标建议值（t/a）
大气污染物	SO_2	264.00
	NOx	396.00
	烟尘	52.80
	Hg	0.11
	Cd+Tl	0.16
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	2.64
水污染物	COD_{Cr}	16.91
	氨氮	2.20

10.4 污染物总量控制指标来源及平衡方案

该项目废气及废水污染物排放总量指标均为新增，通过区域削减、排污权交易等途径解决，对主要污染物总量指标及平衡方案见表 10.4-1。

表 10.4-1　项目主要污染物总量指标及平衡情况

种类	项目	排放量（t/a）	替代削减比例	所需替代削减量(t/a)
大气污染物	SO_2	264.00	1:2	528.00
	NOx	396.00	1:2	792.00
水污染物	COD_{Cr}	16.91	1:1	16.91
	氨氮	2.20	1:1	2.20

对于烟尘、汞、镉（Cd+Tl）、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）等其它污染物，通过区域削减平衡解决其总量来源。

该项目污染物区域削减平衡的总量指标来源包括如下几方面：

（1）SO_2、NOx 和烟尘通过关停燃煤企业和其他高污染企业，削减区域燃煤量总量等解决平衡问题；

（2）重金属指标通过区域内冶炼行业、节能灯、电镀行业等重污染行业的关停治，实现削减平衡；

（3）水污染物指标通过区域内加强截污纳管，关停治理重污染企业，实现削减平衡。

11 环境管理要求

11.1 环境管理

环境管理是指建设单位、设计单位和施工单位在项目的可行性研究、项目设计、项目施工期和项目运营期必须遵守国家和地方的有关环境保护法律法规、政策标准等，落实环境影响评价中提出的有关环境预防和治理措施，并确保环境保护设施处于正常的运行状态。它是搞好环保工作的重要措施和手段，解决和控制环境污染问题不仅仅靠技术手段，更可靠的出路是加强环境管理，从而促进污染控制。

11.2 环保措施执行计划

根据项目建设程序，对项目设计、施工、运营等不同阶段应提出相应的环保措施，并落实具体的环保执行、监督机构。

（1）设计阶段

委托资质单位评价建设项目可能带来的环境影响，分析其影响大小及范围，提供环保措施和建议，并落实具体的环保执行、监督机构。

（2）施工阶段

将环评提出的有关建设期环境保护措施以合同形式委托给建设承包商，同时对配套的环保工程实施进行监督管理，确保建设工程环境目标的实现，该项目应在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，并作为工程竣工环保验收的依据。

（3）营运阶段

由厂内部环保机构负责其环保措施落实并监督其运行效果，业务上接受当地环保行政主管部门的指导，有关污染源的调查及环境监测，可委托并配合当地环境监测站进行。

11.3 环境监理制度

根据浙江省人民政府令第 166 号规定，“对可能造成重大环境影响的建设项目，推行环境监理制度，由建设单位委托具有环境工程监理资质的单位对建设项目施工中落实环境保护措施进行技术监督。”故该项目必须进行环境监理。

为了落实该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，该项目应在设计、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。

11.4 健全企业内部管理机制

11.4.1 建立环保机构

建设单位在健全环保管理机构的同时，应强化环境管理，按照 ISO14000 的环境管理体系要求进行，使企业在环境管理上新上一个台阶。

建议成立以总经理为组长的环保领导小组，并建立管理网络。根据工程实际情况建立安全环保科，具体负责建设工程的环保、生产安全管理工作，配备专职环保管理干部，负责与省、市、县环保管理部门联系，监督、检查环保设施的运

行情况和环保制度的执行情况，检查备品备件的落实情况，掌握行业环保先进技术，不断提高全公司的环保管理水平。其主要职责为：

（1）贯彻执行国家与地方制定的有关环境保护法律与政策，协调生产建设与保护环境的关系，处理生产中发生的环境问题，制定可操作的环保管理制度和责任制。

（2）建立各污染源档案和环保设施的运行记录。

（3）负责监督检查环保设施的运行状况、治理效果、存在问题。安排落实环保设施的日常维持和谁修。

（4）负责组织制定和实施环保设施出现故障的应急计划。

（5）负责组织制定和实施日常监督检查中发现问题的纠正措施及预防潜在环境问题发生的预防措施。

（6）负责收集国内外先进的环保治理技术，不断改善和完善各项污染治理工艺和技术，提高环境保护水平。

（7）作好环境保护知识的宣传工作和环保技能的培训工作，提高工作人员的环保意识和能力，保证各项环保措施的正常有效实施。

（8）安排各污染源的监测工作。

（9）建立企业与周边民众生活和谐同存的良好生存环境，也是确保企业可持续发展的关键。

企业设立环境总监和环境监督员，实施环境监督员制度。环境总监由企业领导担任，环境监督员由企业环保负责人担任。设立环境监督员制度的指导思想是以规范企业环境管理、强化环境执法、改善环境质量为目标，通过推行环境监督员制度，提高企业环境管理人员素质，加强企业环境监督和管理的工作机制、激励机制。

通过推行环境监督员制度，一要推行企业环境监督员培训和持证上岗制度，提高企业环境监督员素质；二要明确企业环境监督员的地位和职责，在企业内部全过程环境监督；三要明确企业环境监督员与环保部门的关系，建立环保部门与企业的伙伴关系；四要设立企业环境监督员制度激励机制。

11.4.2 完善各项环保规章制度

结合国家有关环保法律、法规，以及各级环保主管部门的规章制度、管理条例，建立相应的环保管理制度，主要内容有：

（1）严格执行“三同时”的管理条例。在项目筹备、实施、建设阶段，严格

执行建设项目环境影响评价的制度，并将继续按照国家法律法规要求，严格执行“三同时”，确保污染处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时验收运行”。

（2）建立报告制度。对排放的废气、废水等污染物实行排污许可证登记，按照地方环保主管部门的要求执行排污月报制度。

（3）严格实行在线监测和坚决做到达标排放。在污染防治措施（烟气处理系统、废水处理装置）安装在线监测系统，及时向当地环境保护管理部门报送数据；企业也定期进行监测，确保废水、废气的稳定达标排放。

（4）健全污染处理设施管理制度。保证处理设施能够长期、稳定、有效地进行处理运行。净化设施的操作管理与生产经营活动一起纳入日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。制定各级岗位责任制，编制操作规程，建立管理台账。

（5）健全运行记录台账制度。对活性炭购买量、使用量、在线监测等数据要进行记录并保留备查。

11.5 环境风险事故应急

企业必须建立环境风险事故应急方案，包括：

（1）制定风险应急预案。

（2）建立异常事件预警系统。

（3）设立报告制度。

（4）提出消除事故影响的措施。

（5）建立事故环境影响消除的审核制度。

11.6 环境监测计划

11.6.1 环境监测机构及职责

环境监测机构应是国家明文规定的有资质监测机构，按就近、就便的原则，应首选余杭区环境监测站。若个别监测项目实施有困难，可委托杭州市或省级环境监测机构实施，对于该项目环境监测的职责主要有：

（1）测试、收集环境状况基本资料；

（2）对环保设施运行状况进行监测；

（3）整理、统计分析监测结果，上报余杭区环保局，归口管理。

11.6.2 环境监测计划

运营期环境监测是从保护环境与人群健康出发，针对项目周边的环境特殊性，设置经常性的环境监测点与监测项目，掌握营运过程中的环境质量动向，提高环保效益，积累日常环境质量资料。

（1）企业自行监测

依据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），该项目应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。结合该项目的实际情况，对该项目运营期自行监测计划初定如下（见表 11.6-1和表 11.6-2），建设单位可在实际运营过程中进一步完善此监测计划并加以实施。

表 11.6-1 运营期污染源自行监测计划表

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、PM_{10}、HCl、SO_2、NO_2、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	每月一次
		二噁英	每年两次
清净下水排放	在线监测	COD、NH_3	实时在线
	采样监测	pH、BOD_5、SS、总氮、总磷、色度、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅	每月一次
厂界特征污染物	采样监测	臭气浓度、H_2S、氨、粉尘	每年两次
厂界噪声	现场实测	Leq（A）	每年两次
工业固废	采样监测	炉渣热灼减率、固化飞灰浸出浓度	每月一次

表 11.6-2 运营期环境质量自行监测计划表

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	环境保护目标采样监测	监测点位至少包括宫里村、杨桥村 2 个测点	每年一到两次，监测时间与污染源监测同步	SO_2、NO_2、PM_{10}、HCl、Pb、Cd、Hg、二噁英
地下水	采样监测	厂区（至少包括垃圾贮坑、渗滤液调节池 2 个点位），选址周边洞霄宫村、南峰村、南湖村、中桥村的民用水井	周边民用水井建议在项目运营前进行丰水、枯水季节的本底水质调查，运营期每年丰水、枯水季节各监测一次	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、COD_{Mn}、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、Cr^{6+}、Hg、As、Cd、Pb、总大肠菌群、细菌总数
土壤、植被	采样监测	监测点位至少包括	每年一次	pH、Hg、As、Cd、

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测项目
		宫里村、杨桥村 2 个测点，每年监测点位保持一致		Pb、Cr、二噁英

（2）监督性监测

依据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），环境保护行政主管部门应采用随机方式对生活垃圾焚烧厂进行日常监督性监测，对焚烧炉渣热灼减率与烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属类污染物和一氧化碳的监测应每季度至少开展 1 次，对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展 1 次。

11.7 环保运营的监管体系

鉴于该项目社会关注度较高，公众对如何保障项目运营期能得到有效的监管监督表现了较大的关注，因此该项目需建立有效的运营监管体系，将行业主管部门、环保主管部门、第三方监督机构、周边公众参与等多种监管方式进行有机结合，以确保能及时监管到位。

除将在线监测数据与行业主管部门、环保主管部门联网，并在厂门口或其它显著地方设置大型显示屏实时公布在线监测数据外，建议监管方案可考虑以下内容：

（1）委托专业第三方监管机构对项目运营实施全方位的监控，定期向行业主管部门、环保部门报告项目运营情况，并将结果向公众公布；

（2）设立专项基金，邀请周边公众参与直接监督，如周边街道社区提出有必要监测时，提供经费和监测便利，由街道社区邀请专业监测机构进行公众监督监测，充分体现公众参与监督的权利；

（3）设立公众开放日，定期为周边学校、社区公众提供厂区开放参观活动，提高项目在周边公众心中的认同度。

11.8 向环境保护主管部门报告制度

建设单位应制定向环境保护主管部门报告制度，定期向环保部门报告污染防治方面的信息。

报告应由企业环保管理部门草拟，经总经理或环保工作领导小组确认后，以书面形式向环境保护主管部门报告。报告的频次建议为至少每季度一次。报告的内容应包括：排放污染物的种类、数量、浓度，以及排放设施、治理措施运行状况和运行效果等。

12 环境经济损益分析

12.1 社会效益分析

该项目是为解决杭州市西部片区的垃圾处理而建设的市政基础设施项目，具有显著的社会效益，主要体现在如下几个方面：

（1）使垃圾处理更大程度地减量化，能有效地解决垃圾出路问题。

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。项目服务的杭州市西部片区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。

该项目日焚烧处理垃圾量 3000t，经焚烧处理后灰渣重量约为原来的 23%，剩余体积约为原来的 5~10%，能切实做到生活垃圾处理的减量化。

（2）严格控制二次污染，减少垃圾焚烧的污染物排放量。

该项目垃圾贮坑为密闭式结构，坑上方装有二次风机，将垃圾分解产生的气体送入焚烧炉中，避免了臭气外逸；密闭式的垃圾贮坑也减少了蚊蝇的产生。焚烧炉温度高于 850℃，可将病源生物全部杀灭，燃烧产生的炉渣可作建筑材料，飞灰经螯合固化处理达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）送生活垃圾卫生填埋场进行最终的填埋处置，燃烧产生的烟气经过有效的处理后达到严于国家标准的设计排放限值要求后排放，垃圾渗滤液及厂内产生的各类废水全部经处理达标后回用。

（3）充分利用能源，符合资源化趋势。

据资料显示，杭州市生活垃圾组成特性能够达到垃圾焚烧的要求，该项目可利用生活垃圾燃烧产生的热能，通过蒸汽发电机转化成电能，实现生活垃圾的资源化利用。

（4）其他社会效益

该项目有利于加快杭州市西部片区市容景观与基础设施建设的步伐，保障城市环境卫生质量，促进杭州市西部片区持续、稳定地推进城市化发展。

12.2 环境效益分析

（1）该项目实施对保障杭州市环境卫生状况的意义

“资源化、减量化、无害化”是我国生活垃圾处理的一项政策，该项目采取

焚烧发电处理方式实现对杭州市生活垃圾的处理，完全符合上述政策要求：垃圾焚烧产生的热能可用作蒸汽发电，实现了垃圾的资源化利用；生活垃圾焚烧后残余灰渣重量约为原来的 20~25%，体积约为原来的 5~10%，实现了垃圾的减量化；生活垃圾经高温焚烧后，其中含有的大量有害物质被彻底分解，残余的少量有害物质经过烟气净化系统处理后通过飞灰形式集中起来，最终排入环境的量已极小。

根据杭州市生活垃圾处理现状情况，该项目建成投入运营后，将为杭州市区生活垃圾的全量无害化处理提供极大的保障，对于保障杭州市城区及余杭地区的环境卫生有着极为重要的作用。

（2）该项目实施的环境正效益

生活垃圾是城镇居民及农村居民日常生活中所不可避免产生的固体废物，因其成分特点，在堆放一段时间后将产生恶臭、渗滤液等二次污染物，如不能及时进行收集和处理，长期堆放将对环境造成极大的危害，甚至危及人群健康。该项目通过将城镇和农村生活垃圾收集，集中采用焚烧处理方式进行处理，具有如下明显的环境效益：

①焚烧处理方式可有效实现生活垃圾的减量化，与直接填埋相比较，可有效节省土地资源。

②通过焚烧发电方式实现了生活垃圾的资源化利用，可有效降低生活垃圾的实际处理成本。

③通过节约处理成本，可以增加环保投入，配套渗滤液处理系统和烟气净化系统，实现对生活垃圾二次污染物的有效控制，改善环境质量。

12.3 小结

该项目采用焚烧发电方式对杭州市生活垃圾进行处理，充分实现了生活垃圾处理的“资源化、减量化、无害化”，具有非常明显的环境效益和社会效益，因此从环境经济损益的角度分析，该项目的建设是可行的。

13 公众参与

13.1 公众参与要求

依据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（省政府令第 288 号），应当编制环境影响报告书的建设项目和应当编制环境影响报告表且处于环境敏感区的建设项目，建设单位或者其委托的环境影响评价机构在进行环境影响评价过程中，应当在建设项目环境影响评价区域范围内如实公示建设项目有关信息，并开展公众调查。

13.2 调查范围、方式和对象

建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）、《关于印发＜浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）＞的通知》（浙环发[2014]28 号）的有关规定，在环境影响评价范围内公示项目有关信息，并开展该项目的公众参与调查活动。通过张贴公告、登报公示、网站公示等方式将项目有关信息进行公示，并通过问卷调查、邮件、电话等途径收集公众对项目的态度、要求及建议。

（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）和《关于印发<浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）>的通知》（浙环发（2014）28 号）的相关规定，该项目公众参与调查工作由建设单位作为主体负责组织和实施具体调查工作，环评单位作为协助单位负责制定公众参与调查工作方案和提供必要的技术支持。

（2）调查范围及对象

根据相关法律法规要求，该项目公众参与调查范围为项目评价范围，调查对象主要为评价范围内的村庄、学校等环境保护目标的公众以及社会团体等。

（3）调查方式及问卷发放情况

团体调查采取发放团体调查问卷方式进行；个人调查采用发放个人调查问卷方式进行。

本次团体问卷调查合计发放调查问卷 23 份，全部收回；个人问卷调查合计发放调查问卷 450 份，除 1 份因错填废弃外，回收有效问卷 449 份（其中建议搬迁住户 40 份，项目附近的有 357 份，垃圾进场沿线的有 52 份），回收率为 99.7%。

（4）调查内容

调查内容根据《关于印发<浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）>的通知》（浙环发（2014）28 号）设定，主要包括调查对象对该项目的了解程度，对该项目建设的态度、意见，以及他们最关心的问题等；由受访对象自愿填写。

13.3 公众参与调查工作开展情况

13.3.1 第一次环评信息公示

在正式委托环评单位开展环评工作后 7 天内，建设单位在余杭新闻网、临安新闻网城乡导报（2014年 09 月 12 日，7 服务版）和今日临安(2014 年 09 月 12 日，2 社情民生版）发布该项目第一次环评信息公示文件，内容包括建设项目名称及概要、建设单位名称及联系方式、环评机构的名称和联系方式、环评工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式。同时，建设单位还在项目周边受影响区域以张贴布告的形式发布该项目第一次环评公示信息，并向公众公开意见反馈的联系方式。

第一次环评信息公示由 2014 年 9 月 12 日开始进行，持续时间不少于 10 个工作日。

13.3.2 第二次环评信息公示及公众参与调查

（1）第二次环评信息公示

建设单位于 2014 年 11 月 24 日起在余杭新闻网、临安新闻网、环境保护部华南环境科学研究所网站、城乡导报（2014 年 11 月 24 日 12 文娱版）和今日临安（2014 年 11 月 24 日 2 要闻.民生版）发布该项目环境影响评价初步结论及其它相关信息，并在环境保护部华南环境科学研究所网站上提供可供下载的环评报告书简本链接，公众可通过电子邮件、信函的方式表达自己的看法。同时，建设单位在项目评价区域以张贴布告的形式发布该项目第二次环评公示信息，并向公众公开简本查阅的渠道以及意见反馈的方式。

（2）公众参与问卷调查

2014 年 11 月 24 日~2014 年 11 月 27 日，建设单位及环评单位等在项目评价范围内的村庄和社会团体开展公众参与问卷调查活动。在向受访公众、团体介绍项目概况、拟采用的环境保护措施及项目实施可能对环境产生的影响等环评报告书主要内容及初步评价结论的基础上，向受访公众及团体发放调查问卷，让其发表对该项目实施的意见及建议。

13.3.3 公众参与信息反馈

问卷调查活动结束后，评价单位对回收的调查问卷进行统计整理，由于统计结果中受访公众大部分对该项目建设持有条件支持态度，且其中少部分公众提出的支持条件或意见不能接纳或不属于项目建设可解决的范畴，建设单位于 2015 年 1 月 6 日~7 日会同评价单位对这部分公众进行了面访反馈工作，并进一步听取他们对项目的其他意见和建议。

13.4 问卷调查结果统计分析

13.4.1 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 23 份，收回有效问卷 23 份，回收率为 100%。受访团体单位信息见表 13.4-1，团体调查意见汇总结果见表 13.4-2。

表 13.4-1　　团体调查对象基本情况一览表（涉密信息，隐藏）

表 13.4-2　　团体调查问卷汇总统计表

问题	选项	小计	比例
1、贵单位对项目建设所在区域环境现状的看法	好	11	48%
	尚好	10	44%
	较差	1	4%
	未填写	1	4%
2、贵单位认为项目建设所在区域目前的主要环境问题？	废水	2	10%
	废气	12	52%
	固体废弃物	5	22%
	噪声	1	4%
	其他：	1	4%
	不了解	1	4%
	未填写	1	4%
3、贵单位对该项目是否有所了解？	了解	17	74%
	知道一点	5	22%
	不了解	1	4%
4、贵单位对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度？	满意	12	52%
	较满意	7	31%
	不满意	0	0
	一般	3	13%
	未填写	1	4%
5、该项目建成后，贵单位最担心的环境问题是什么	废水	13	--
	废气	21	--
	固体废弃物	12	--
	噪声	1	--
	其他	2	--
	不了解	0	--
6、贵单位认为该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响程度？	影响较大	4	17%
	影响较小	12	53%
	影响一般	4	17%
	无影响	3	13%
7、贵单位对该项目建设所持的总体态度为	支持	12	52%
	有条件支持	11	48%
	无所谓	0	0%
	不支持	0	0%

根据上表的统计结果分析如下：

①对于项目建设所在区域的环境现状，23 个受访团体中 48%选择“好”，44%选择“尚好”，4%选择“较差”，尚有 4%未对该项进行填写。调查结果表明，受访团体对项目建设所在区域环境现状有所关注，多数受访团体认为项目建设所在区域环境现状良好。

②对于项目建设所在区域目前的主要环境问题，23 个受访团体中 10%选择“废水”，52%选择“废气”， 22%选择“固体废弃物”，4%选择“噪声”，4%选择“其他”，4%选择“不了解”，尚有 4%未填写。调查结果表明，受访团体认为

废气是该区域目前主要的环境问题。

③对该项目的了解情况，23 个受访团体中 77％选择“了解”，22%选择“知道一点”，4％选择“不了解”。调查结果表明，多数受访团体对该项目有所了解。

④对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度，23 个受访团体中 52％选择“满意”，31％选择“较满意”，13%选择“一般”，尚有 4%未填写。调查结果表明，多数受访团体对建设单位（光大国际）的环境信誉较为满意。

⑤对该项目建成后最关注的环境问题，受访团体选择票数由高至低依次为：废气污染、废水污染、固体废弃物、噪声和其他。调查结果表明，针对该类型项目，废气污染是公众尤为关注的环境问题，在建设和运营过程中，必须认真落实各项环保措施，尽可能避免项目实施对周边环境产生影响。

⑥对该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响情况，23 个受访团体中 17%选择“影响较大”，53%选择“影响一般”，17%选择“影响较小”，13%选择“无影响”。调查结果表明，多数受访团体认为该项目实施后对周边居民生活影响一般或影响较小，但有部分认为影响较大。

⑦对该项目建设所持的总体态度，23 个受访团体中 52％选择 “支持”，48％选择“有条件支持”（支持条件见表 13.4-3），没有受访团体选择“不支持”。调查结果表明，受访团体对该项目建设具有较高的支持率。

表 13.4-3　团体“有条件支持”条件一览表

序号	选项
1	建立周边群众受益机制/政策
2	项目运营过程中，实时公示运营监测数据
3	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	该项目建设标准达到发达国家水平
5	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
6	临安市青山湖街道洞霄宫村表示项目选址附近居民要求拆迁

13.4.2 个人调查问卷调查结果统计与分析

13.4.2.1 项目周边公众调查结果

（1）受访者基本情况

本次项目周边公众调查共发放调查表 358 张，回收有效表格 357 张，回收率为 99.7%。项目周边公众个人调查受访者基本情况见表 13.4-4，基本信息统计见表 13.4-5。

表 13.4-4　　项目周边受访公众个人信息一览表（涉密信息，隐藏）

表 13.4-5 个人调查（项目周边公众）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	240	67%	职业	农民	276	77%
	女	117	33%		工人	17	5%
	没填写	0	0%		办公室人员（含教师）	18	5%
年龄	18 岁以下	0	0%		村委、干部	29	8%
	18 岁-29 岁	12	3%		其他	16	5%
	30 岁-54 岁	223	63%		没填写	1	0%
	55 岁以上	119	33%	本地居住时间	1 年以内	1	0%
	没填写	3	1%		1-4 年	1	0%
文化程度	小学及以下	72	20%		5 年以上	350	98%
	初中	139	39%		其他	2	1%
	高中/中专	99	28%		没填写	3	1%
	大学本科/大专	45	13%				
	大学本科以上	0	0%				
	没填写	0	0%				

据调查，该项目评价范围内主要为余杭中泰街道及临安青山湖街道的几个行政村，人口组成以农民为主，且青壮年多有外出打工习惯。表 13.4-3 统计信息表明，本次项目周边公众调查受访公众的年龄段主要集中在 30 岁以上，文化程度集中在小学至高中阶段，职业以农民占绝大多数，居住时间绝大部分在 5 年以上，由此可以看出本次公众参与受访公众组成符合评价区域的人群特点，受访公众在评价区域内具有代表性，调查结果可代表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

项目周边公众意见调查统计结果见表 13.4-6。

表 13.4-6 项目周边公众意见调查结果统计表

问题	选项	选择人数	比例
回收有效调查问卷份数		357	
1、您对项目建设所在区域环境现状的看法	好	220	62%
	尚好	119	33%
	较差	15	4%
	没填写	3	1%
2、您认为项目建设所在区域目前的主要环境问题？	废气	120	34%
	废水	51	14%
	固体废弃物	27	8%
	噪声	21	6%

问题	选项	选择人数	比例
	其他：	58	16%
	不了解	74	20%
	没填写	6	2%
3、您对该项目是否有所了解？	了解	168	47%
	知道一点	173	48%
	不了解	14	4%
	没填写	2	1%
4、您对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度？	满意	109	31%
	较满意	108	30%
	一般	123	34%
	不满意	8	2%
	没填写	9	3%
5、该项目建成后，您最担心的环境问题是什么？（多选）	废水	242	68%
	废气	329	92%
	噪声	156	44%
	固体废弃物	188	53%
	其他	16	4%
	不了解	15	4%
6、您认为该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响程度？	影响较大	120	34%
	影响一般	173	48%
	影响较小	56	16%
	无影响	4	1%
	没填写	4	1%
7、您对该项目建设所持的总体态度为	支持	72	20%
	有条件支持	279	78%
	不支持	0	0%
	无所谓	4	1%
	没填写	2	1%
9、居住的房屋属性	自己的	354	97%
	租的	1	1%
	其他	1	1%
	没填写	1	1%

项目周边公众调查结果统计具体分析如下：

① 对于项目建设所在区域的环境现状，357 名受访公众中 62％选择“好”，33％选择“尚好”，4％选择“较差”，尚有 1%未对该项进行填写。调查结果表明，

受访公众对项目建设所在区域环境现状有所关注，多数受访公众认为项目建设所在区域环境现状良好。

② 对于项目建设所在区域目前的主要环境问题，357 名受访公众中 14％选择“废水”，34％选择“废气”， 8%选择“固体废弃物”，6%选择“噪声”，16%选择“其他”，20%选择“不了解”，尚有 2%未填写。调查结果表明，受访公众认为废气是该区域目前主要的环境问题。

③ 对该项目的了解情况，357 名受访公众中 47％选择“了解”，48%选择“知道一点”，4％选择“不了解”，剩余 1％未选择。调查结果表明，多数受访公众对该项目有所了解。

④ 对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度，357 名受访公众中 31％选择“满意”，30％选择“较满意”，34%选择“一般”，2%选择“不满意”，尚有 4%未填写。调查结果表明，多数受访团体对建设单位（光大国际）的环境信誉较为满意。但仍有极个别公众表示不满意。

⑤ 对该项目建成后最关注的环境问题，受访公众选择票数由高至低依次为：废气污染、废水污染、固体废弃物、噪声和其他。调查结果表明，针对该类型项目，废气污染是公众尤为关注的环境问题，在建设和运营过程中，必须认真落实各项环保措施，尽可能避免项目实施对周边环境产生影响。

⑥ 对该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响情况，357 名受访公众中 34%选择“影响较大”，48%选择“影响一般”，16%选择“影响较小”，1%选择“无影响”，剩余 1%未填写。调查结果表明，有相当一部分公众认为该项目实施后对周边居民生活影响影响较大，因此建设单位在该项目运营过程中，必须严格落实各项环保措施，并加强与周边公众的沟通，让周边公众切实参与到该项目的运营监管中，以打消公众对该项目运营的担忧。

⑦ 对该项目建设所持的总体态度，357 名受访公众中 20％选择 “支持”，78％选择“有条件支持”（支持条件见表 13.4-7），1%选择“无所谓”，剩余 1%未填写。调查结果表明，受访公众对该项目建设大部分都是持有条件支持的态度，为确保该项目的顺利实施，建设单位需认真对待公众所提出的支持条件，对建设

单位本身所能满足的合理条件应予以接纳，对不属于该项目建设范畴之内的其他合理条件或问题，建设单位应及时反馈给相关政府部门，让当地政府在统筹安排地方工作时予以适当考虑。

⑧ 被调查公众中，97%的公众所居住的房屋属于自己的，1%是租的，1%是其他属性，尚有1%被访者未填写；调查结果表明，本次调查公众绝大多数为本地居民，样本具有代表性。

表13.4-7 “有条件支持”条件一览表

序号	支持条件
1	建立周边群众受益机制/政策
2	项目运营过程中，实时公示运营监测数据
3	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	该项目建设标准达到发达国家水平
5	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
6	产业项目同步实施
7	要求建设垃圾运输专用通道
8	路北产业园区同步实施
9	为本地居民提供岗位
10	村民一年二次免费体检
11	给予直接经济补偿
12	引进千岛湖饮用水
13	用电用水在多少额度内予以免费或让利于民
14	临安受益机制与余杭同步
15	环境防护距离外的搬迁要求

13.4.2.2 建议搬迁公众调查结果

（1）被访者基本情况

本评价建议对该项目设置以厂界外扩300m的环境防护距离，对环境防护距离所涉及的九曲岭自然村实施整体搬迁。根据建设单位及地方政府部门提供资料，涉及搬迁住户40户。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）要求，对于需实施搬迁的居民，需要逐户进行公众参与调查。

本次公众参与调查活动对拟实施搬迁的40户居民进行了问卷调查，搬迁住户公众个人调查受访者基本情况见表13.4-8，基本信息统计见表13.4-9。

表 13.4-8　项目建议搬迁公众个人信息一览表（涉密信息，隐藏）

13.4-9　　受访者基本信息统计见表

项目	选项	人数	比例	项目	选项	人数	比例
性别	男	33	82.5%	职业	农民	35	87.5%
	女	7	17.5%		工人	3	7.5%
	没填写	0	0%		办公室人员（含教师）	1	2.5%
年龄	18 岁以下	0	0%		村委、干部	0	0%
	18 岁-29 岁	0	0%		其他	1	2.5%
	30 岁-54 岁	16	40%		没填写	0	0%
	55 岁以上	24	60%	本地居住时间	1 年以内	0	0%
	没填写	0	0%		1-4 年	0	0%
文化程度	小学及以下	12	30%		5 年以上	40	100%
	初中	24	60%		其他	0	0%
	高中/中专	4	10%		没填写	0	0%
	大学本科/大专	0	0%				
	大学本科以上	0	0%				
	没填写	0	0%				

（2）公众参与意见调查结果统计与分析

建议搬迁公众意见调查统计结果见表 13.4-10。

表 13.4-10　建议搬迁公众意见调查结果统计表

问题	选项	选择人数	比例
有效回收的份数		40	100%
1、您对项目建设所在区域环境现状的看法	好	31	77.5%
	尚好	9	22.5%
	较差	0	0.0%
	没填写	0	0.0%
2、您认为项目建设所在区域目前的主要环境问题？	废水	8	20.0%
	废气	18	45.0%
	固体废弃物	2	5.0%
	噪声	2	5.0%
	其他：	5	12.5%
	不了解	5	12.5%
	没填写	0	0.0%
3、您对该项目是否有所了解？	了解	12	30.0%
	知道一点	27	67.5%
	不了解	1	2.5%
	没填写	0	0.0%
4、您对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度？	满意	28	70.0%
	较满意	7	17.5%
	一般	4	10.0%
	不满意	0	0.0%
	没填写	1	2.5%

问题	选项	选择人数	比例
5、该项目建成后，您最担心的环境问题是什么？（多选）	废水	34	85.0%
	废气	38	95.0%
	噪声	12	30.0%
	固体废弃物	25	62.5%
	其他	38	95.0%
	不了解	1	2.5%
6、您认为该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响程度？	影响较大	5	12.5%
	影响一般	23	57.5%
	影响较小	11	27.5%
	无影响	1	2.5%
	没填写	0	0.0%
7、如果您所居住的房屋位于该项目环境防护距离内，需要实施搬迁，您是否愿意？	愿意	36	90.0%
	有条件前提下愿意	4	10.0%
	不愿意	0	0.0%
8、您对该项目建设所持的总体态度为	支持	33	82.5%
	有条件支持	6	15.0%
	无所谓	1	2.5%
	不支持	0	0.0%
	没填写	0	0.0%
10、居住的房屋属性	自己的	40	100.0%
	租的	0	0.0%
	其他	0	0.0%
	没填写	0	0.0%

根据表 13.4-10 中统计结果得知：

① 对于项目建设所在区域的环境现状，40 户搬迁户中 77.5％选择“好”，22.5％选择“尚好”。调查结果表明，搬迁户认为项目建设所在区域环境现状良好。

② 对于项目建设所在区域目前的主要环境问题，40 户搬迁户中 20％选择“废水”，45％选择“废气”，5%选择“固体废弃物”，5%选择“噪声”，12.5%选择“其他”，12.5%选择“不了解”。调查结果表明，搬迁户认为废气是该区域目前主要的环境问题。

③ 对该项目的了解情况，40 户搬迁户中 30％选择“非常了解”，67.5%选择“知道一点”，2.5％选择“不了解”。调查结果表明，多数搬迁户对该项目有所了解。

④ 对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度，40 户搬迁户中 70％选

择“满意”，17.5%选择“较满意”，10%选择“一般”，尚有 2.5%未填写。调查结果表明，多数搬迁户对建设单位（光大国际）的环境信誉较为满意。

⑤ 对该项目建成后最关注的环境问题，受访团体选择票数由高至低依次为：废气污染、其他、废水污染、固体废弃物和噪声。调查结果表明，针对本类型项目，废气污染是公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。

⑥ 对该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响情况，40 户搬迁户中 12.5%选择“影响较大”，57.5%选择“影响一般”，27.5%选择“影响较小”，2.5%选择“无影响”。调查结果表明，多数受访团体认为该项目实施后对周边居民生活影响一般或影响较小，但有部分认为影响较大。

⑦ 关于是否愿意搬迁的问题，40 户搬迁户中 90%选择“愿意搬迁”；10%选择“有条件前提下愿意搬迁”。

⑧ 对该项目建设所持的总体态度，40 户搬迁户中 82.5%选择 “支持”，15%选择“有条件支持”（支持条件见表 13.4-11），2.5%选择“无所谓”。调查结果表明，搬迁户对该项目建设具有较高的支持率。

表 13.4-11 “有条件支持”条件一览表

序号	支持条件
1	建立周边群众受益机制/政策
2	项目运营过程中，实时公示运营监测数据
3	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	该项目建设标准达到发达国家水平
5	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
6	按法律法规要求，做好搬迁工作

13.4.2.3 项目评价范围内收运沿线公众调查结果

（1）被访者基本情况

收运沿线调查以项目评价范围内主要垃圾运输道路两侧受影响居民为主，本次项目收运沿线公众调查共发放调查问卷 52 份，回收有效问卷 52 份，回收率为 100%。

收运沿线公众个人调查受访者基本情况见表 13.4-12，基本信息统计见表 13.4-13。

表 13.4-12　评价范围收运沿线受访公众个人信息一览表（涉密信息，隐藏）

表 13.4-13　评价范围收运沿线公众基本信息统计

项目	选项	人数	比例	项目	选项	人数	比例
性别	男	34	65%	职业	农民	42	81%
	女	18	35%		工人	1	2%
	没填写	0	0%		办公室人员（含教师）	0	0%
年龄	18 岁以下	0	0%		村委、干部	6	11%
	18 岁-29 岁	0	0%		其他	3	6%
	30 岁-54 岁	32	61.5%		没填写	0	0%
	55 岁以上	19	36.5%	本地居住时间	1 年以内	0	0%
	没填写	1	2%		1-4 年	0	0%
文化程度	小学及以下	11	21%		5 年以上	51	98%
	初中	21	40%		其他	0	0%
	高中/中专	15	29%		没填写	1	2%
	大学本科/大专	4	8%				
	大学本科以上	0	0%				
	没填写	1	2%				

（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 13.4-14。

表 13.4-14　评价范围收运沿线公众意见调查结果统计表

问题	选项	选择人数	比例
回收有效问卷份数		52	100%
1、您对项目建设所在区域环境现状的看法	好	35	67%
	尚好	16	31%
	较差	1	2%
	没填写	0	0%
2、您认为项目建设所在区域目前的主要环境问题？	废水	12	23%
	废气	17	33%
	固体废弃物	5	9.5%
	噪声	5	9.5%
	其他：	1	2%
	不了解	10	19%
	没填写	2	4%
3、您对该项目是否有所了解？	了解	24	46%
	知道一点	27	52%
	不了解	0	0%
	没填写	1	2%
4、你是否对该项目涉及的垃圾收运路线有所了解？	了解	19	37%
	知道一点	24	46%
	不了解	6	11%
	没填写	3	6%
5、您对建设单位（光大国际）环境信誉的	满意	22	42%

问题	选项	选择人数	比例
满意程度？	较满意	16	31%
	一般	14	27%
	不满意	0	0%
	没填写	0	0%
6、您觉得垃圾收运实施后，您最担心的环境问题是：（多选）	臭气	45	87%
	垃圾车跑冒滴漏	36	69%
	车辆噪声	36	69%
	噪声	19	37%
	其他	1	2%
	没填写	0	0%
7、您认为该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响程度？	影响较大	21	40%
	影响一般	21	40%
	影响较小	10	20%
	无影响	0	0%
	没填写	0	0%
8、作为垃圾收运沿线居民,您对该项目建设所持的总体态度为	支持	4	8%
	有条件支持	46	88%
	无所谓	2	4%
	不支持	0	0%
	没填写	0	0%
9、居住的房屋属性	自己的	51	98%
	租的	0	0%
	其他	0	0%
	没填写	1	2%

根据表 13.4-14 中统计结果分析如下：

① 对于项目建设所在区域的环境现状，52 名受访公众中 67%选择“好”，31%选择“尚好”，2%选择“较差”。调查结果表明，受访公众对项目建设所在区域环境现状有所关注，多数受访公众认为项目建设所在区域环境现状良好。

② 对于项目建设所在区域目前的主要环境问题，52 名受访公众中 23%选择“废水”，33%选择“废气”，10%选择“固体废弃物”，10%选择“噪声”，2%选择“其他”，19%选择“不了解”，尚有 4%未填写。调查结果表明，受访公众认为废气是该区域目前主要的环境问题。

③ 对该项目的了解情况，52 名受访公众中 46%选择“了解”，52%选择“知道一点”，剩余 2%未选择。调查结果表明，多数受访公众对该项目有所了解。

④ 对该项目垃圾收运线路的了解情况，52 名受访公众中 37%选择“了解”，

46%选择“知道一点”，11%选择“不了解”，剩余 6%未选择。调查结果表明，多数受访公众对垃圾收运线路有所了解。

⑤ 对建设单位（光大国际）环境信誉的满意程度，52 名受访公众中 42%选择“满意”，31%选择“较满意”，27%选择“一般”。调查结果表明，多数受访团体对建设单位（光大国际）的环境信誉较为满意。

⑥ 对收运线路实施后最关注的环境问题，受访公众选择票数由高至低依次为:：臭气影响、运输途中垃圾废水的跑冒滴漏、运输车辆行驶噪声扰民和其他。调查结果表明，针对该类型项目，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公众尤为关注的环境问题。

⑦ 对该项目建成投产后对周围居民居住生活环境的影响情况，52 名受访公众中 40%选择“影响较大”，40%选择“影响一般”，20%选择“影响较小”。调查结果表明，有相当一部分公众认为该项目实施后对周边居民生活影响影响较大，因此建设单位在该项目运营过程中，必须严格落实各项环保措施，并加强与周边公众的沟通，让周边公众切实参与到该项目的运营监管中，以打消公众对该项目运营的担忧。

⑧ 对该项目建设所持的总体态度，52 名受访公众中 8%选择“支持”，88%选择“有条件支持”（支持条件见表 13.4-15），4%选择“无所谓”。调查结果表明，受访公众对该项目建设大部分都是持有条件支持的态度。

表 13.4-15 “有条件支持”条件一览表

序号	支持条件
1	建立周边群众受益机制/政策
2	项目运营过程中，实时公示运营监测数据
3	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	该项目建设标准达到发达国家水平
5	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
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
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
8	建立高速专用通道，加快产业规划建设

13.4.2.4 调查意见汇总及意见接纳情况

问卷调查活动结束后，评价单位对回收的调查问卷进行统计整理，将受访社会团体、公众提出的支持条件及意见、建议进行归纳总结后提交给建设单位。建

设单位经与相关政府部门研讨后，对各类条件、意见及建议统一回复如下，具体见表 13.4-16 和表 13.4-17。

表 13.4-16　有条件支持的意见中公众所提条件汇总及接纳情况

类别	序号	有条件支持的意见中，公众所提条件汇总	接纳情况	接纳情况/不接纳理由说明
与环保有关的条件	1	建立周边群众受益机制/政策	接纳	杭州市政府已制定了《杭州市人民政府办公厅关于深入推进市区生活垃圾“三化四分”工作的实施意见》（杭政办函[2014]160 号），余杭区政府已着手制定有关地方产业扶持规划、临安市政府正在着手制定相关扶持政策。
	2	项目运营过程中，实时公示运营监测数据	接纳	烟气实施在线监控，并在厂门口设置显示屏对外公开，并与行业主管部门、环保主管部门联网
	3	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	建立第三方监管机制；邀请周边公众代表参与监督。
	4	该项目建设标准达到发达国家水平	接纳	烟气排放指标按优于欧盟 2000 标准进行设计
	5	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	建设单位承诺严格按环评报告书要求落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放
	6	要求建设垃圾运输专用通道	接纳	杭州市区垃圾利用绕城高速、杭徽高速进行运输，在临近九峰路口建设专用匝道接入厂区垃圾运输道路。余杭区范围垃圾就近运输。
	7	按法律法规要求，做好搬迁工作	接纳	建设单位配合地方政府按环评文本及环评批复的要求落实搬迁工作
	8	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	杭州市区生活垃圾运输已经实行清洁直运方式，采取压缩、密封、环保、美观的运输车辆，实现垃圾不落地、垃圾不暴露、沿途不渗漏。余杭区也将实行清洁直运方式。
	9	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	行业主管部门和地方政府统筹合理安排垃圾收运时间，管理部门加大日常检查督促，从严管理。
	10	对村民因垃圾场建造，影响身体健康而负责任	接纳	按环评报告分析，该项目严格按规范建设运行，严格执行达标排放，正常运营过程中不会对周边公众产生健康影响。建设单位承诺严格按环评报告书要求落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放，不会对周边居民健康造成影响。

类别	序号	有条件支持的意见中，公众所提条件汇总	接纳情况	接纳情况/不接纳理由说明
	11	垃圾投入二噁英对人的心理影响以及下一代的健康担忧	不是条件，仅为表示担忧	该项目只要严格按照规范建设和运行，二噁英达到设计标准排放，人群二噁英摄入量均远低于《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）提出的人体耐受摄入量限值的要求，不会对人群健康产生影响。
	12	加强政府监管力度	接纳	由行业主管部门、执法监管部门和地方政府加强监管，实施烟气污染物在线监测，并按国家要求定期开展监督性监测；同时加强对垃圾运输过程的监管。
	13	落实好周边群众日后生活健康保障，百分百保证周边群众不受影响，如有一点影响，就要实现对周边群众予以经济利益保障	接纳	该项目严格按规范建设运行，严格执行排放标准，正常运营过程中不会对周边公众产生健康影响。建设单位承诺严格按环评报告书要求落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放，不会对周边居民健康造成影响。
	14	让老百姓信任放心！	接纳	建设单位承诺该项目严格按规范建设运行，政府加强监管。
	15	搬迁范围外要求拆迁的问题	不接纳	根据大气环境防护距离、卫生防护距离的计算结果以及环发[2008]82 号文件要求，该项目设置以厂界红线外扩 300m 的距离为环境防护距离，环境防护距离涉及村庄执行搬迁。
其他条件	1	产业项目同步实施	接纳	余杭区政府已着手制定有关地方产业扶持规划、临安市政府正在着手制定相关扶持政策。
	2	路北产业园区同步实施	接纳	余杭区政府已制定了产业发展规划，将稳步推进落实。
	3	为本地居民提供岗位	接纳	建设单位承诺在人员招聘过程中，相同条件情况下优先考虑当地居民。
	4	制定详细具体的惠民政策	接纳	杭州市政府已制定了《杭州市人民政府办公厅关于深入推进市区生活垃圾“三化四分”工作的实施意见》（杭政办函[2014]160 号），余杭区政府已着手制定有关地方产业扶持规划、临安市政府正在着手制定相关扶持政策。
	5	村民一年二次免费体检	不接纳	地方政府已制定相应的产业发展政策，加快区域发展，壮大集体经济，村民将从区域发展和集体经济发展中受益。
	6	对周边群众给予直接经济补偿	不接纳	
	7	引进千岛湖饮用水（白云村）	不接纳	该项目不影响当地饮用水安全。余杭区已

类别	序号	有条件支持的意见中，公众所提条件汇总	接纳情况	接纳情况/不接纳理由说明
				制定全区（包括中泰街道在内）的供水规划和建设计划。
	8	用电用水在多少额度内予以免费或让利于民	不接纳	该项目不影响当地用水、用电安全，村民将通过区域发展和集体经济发展受益。
	9	临安居民提出受益机制与余杭同步	接纳	杭州市政府已制定了《杭州市人民政府办公厅关于深入推进市区生活垃圾“三化四分”工作的实施意见》（杭政办函[2014]160 号），临安市将立足自身实际情况和财力，结合当地新农村建设等要求，在扶持政策上予以倾斜。

表 13.4-17　公众对项目的其他意见、建议汇总及接纳情况

类别	序号	其他意见、建议汇总	接纳情况	接纳情况/不接纳理由说明
与环保有关的意见	1	政府的专业监管对企业的规范营运起到非常重要的作用，建议九峰垃圾焚烧项目旁边建设一个政府环保部门的专业监管机构，负责对垃圾焚烧厂实时在线监测和监管。	接纳	由行业主管部门、地方政府和执法监管部门加强监管，同时实施第三方监管，实施烟气污染物在线监测，并按国家要求定期开展监督性监测；同时加强对垃圾运输过程的监管。
	2	企业要自律，政府要承担责任，村民要监督，要达到发达国家水平，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，落实好周边群众日后生活健康保障，百分之百保证周边群众不受影响，如有一点影响，就要实现对周边群众予以经济利益保障。	接纳	由行业主管部门和地方政府加强监管，同时实施第三方监管，实施烟气污染物在线监测，并按国家要求定期开展监督性监测；同时加强对垃圾运输过程的监管。 按环评报告分析，该项目严格按规范建设运行，严格执行达标排放，正常运营过程中不会对周边公众产生健康影响。建设单位承诺严格按环评报告书要求落实各项环保措施，确保污染物稳定达标排放，不会对周边居民健康造成影响。
	3	要求政府及当地村民现场全程监督，对环评检测项目数据要有知情权	接纳	环评报告书已提出设立专业监管机制，统筹考虑政府监管、第三方监管及周边公众监管等多方面监管监督相结合的方式，项目实施后将按照批复的环评报告书落实。报告书报送审批前将按全本公开。项目运营期间在线监测数据与行业主管部门、执法监管部门联网，并在厂门口显著位置设置大型显示屏实时公布在线监测数据，接受当地居民监督。
其他意见	1	（余杭）希望政府不要说空话，该办实事	接纳	余杭区已制定了产业发展规划，将稳步推进落实。
	2	（余杭）希望政府成立惠民有效的公共服务机制，给予村民养老和医疗等方面的减免或优惠政策。	部分接纳	余杭区政府已制定相应的产业发展政策，加快中泰区域发展，壮大集体经济，村民将从区域发展和集体经济发展中受益。
	3	（临安）因前期九峰群众集体上访事	部分接纳	临安市正着手制定有关产业、区域发展扶

类别	序号	其他意见、建议汇总	接纳情况	接纳情况/不接纳理由说明
		件后，我们招引的养生项目计划落空。投资者对我村的生态环境有很大顾虑，取消投资项目。因此建议市政府对我村遗弃矿区进行整治规划成工业平台。以补我村经济的影响。另建议原规划开发大山矿，也要按前期规划实施。		持政策。
	4	（临安）宫里村村民表示焚烧场的建设会给山塘水库水源带来一定的污染。要求解决村民饮用水问题，考虑对当地接通自来水作为民生生活用水。	部分接纳	环评报告书分析表明项目运营不会对周边的地表水系产生影响。为解决村民的担忧，可安排在项目运营前及运营期间每年为洞霄宫村的饮用水源进行监测，以确保村民的饮用水安全。
	5	担心项目落户影响洞霄宫，争取恢复开发进程。洞霄宫是有历史记载最早的道叙发祥地之一,（公元前 108 年），是临近杭州（南宋都城）最近的历史文化遗迹。该工作自解放以来，一直在争取。	接纳	临安市正着手制定有关地方产业扶持政策。
	6	临安村民提出要求与余杭享受同样的产业倾斜发展政策。	接纳	杭州市政府已制定了《杭州市人民政府办公厅关于深入推进市区生活垃圾“三化四分”工作的实施意见》（杭政办函[2014]160 号），临安市将根据自身地域的实际情况制定相应的产业政策。
	7	接纳青山区域的垃圾。	不接纳	青山湖区域的垃圾纳入临安市绿能垃圾焚烧项目接纳范围。

13.4.2.5 公众个人调查反馈情况

根据前述统计结果分析可知，本次个人问卷调查中，大部分公众对该项目建设持有条件支持态度，对于公众提出的支持条件，经建设单位经与相关政府部门研讨反馈后大部分可接纳，但仍有部分条件或意见暂时无法满足。为进一步加强与持有条件支持而其所提条件或意见又暂时无法接纳的公众（共 30 人），建设单位会同评价单位于 2015 年 1 月 6~7 日对这部分公众进行电话或当面交流的意见反馈。此次反馈活动成功联系上 27 名公众，其余 3 名公众经多次联系但未能联系上。

在反馈活动中，建设单位向该部分公众明确其在调查问卷中所提出的条件或意见要求暂时无法满足或实现，并咨询他们还有无其他的意见或要求。27 名成功反馈公众中，仅有 1 名公众因条件无法满足明确表示反对，其余公众表示无其他意见或保留原调查表所述意见，希望建设单位及当地政府部门能在今后的工作中予以考虑。反馈公众名单及具体意见情况见表 13.4-18。

表 13.4-18　　反馈公众名单及反馈情况说明表（涉密信息，隐藏）

13.5 其他途径公众反馈意见汇总及回复

两次公示期间有部分公众通过邮件、电话等途径反馈了公众意见，评价单位将进行了归纳整理并予以回复如下：

表 13.5-1　邮件、电话反馈意见回复一览表

序号	意见内容	回复说明
1	关于环评简本比较简化的问题	本次公众参与调查过程中环评单位所公布的环评简本，其编制的目的是让项目选址周边公众可以对项目的建设规模、主要工程内容、拟采取的环保措施情况以及项目实施后可能对周边产生的环境影响等有一定的了解，以便公众在接受问卷调查时可以更客观的发表其对该项目建设的意见和建议。 为力求简洁以便于公众参阅，环评简本主要侧重于结论性内容的表述，对于评价过程的资料数据等均没有详细表述。考虑到本报告书在正式报送环保主管部门审批前将依法进行全本公示，因此对于公众所提出的关于简本要求公开更详细信息的要求，将不再单独回复，在报告书全本公示后，将会以回复邮件的形式将报告书网上公示的网页链接发送给相关公众，以便其可充分了解项目环评的详细资料。
2	关于项目选址问题	《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）已由杭州市政府批复同意，浙江省住房和城乡建设厅已颁发了《建设项目选址意见书》。
3	白云村和中桥村很近的村民住户怎么办？部分村民担心对经济作物的影响。	该项目已根据大气评价结果及国家相关文件要求划定环境防护距离，并对环境防护距离所涉及的村庄实施搬迁。白云村、中桥村不在环境防护距离范围内。环评报告对农作物的影响分析表明，该项目按设计标准排放的烟气污染物不会对周边农作物正常生长产生影响。
4	关于垃圾运输线路的疑问以及对如何控制运输线路恶臭影响表示疑虑。	杭州市区生活垃圾运输已经实行清洁直运方式，余杭区也将实行清洁直运方式，采用全封闭的直运车辆运输垃圾，同时行业主管部门和地方政府加强垃圾运输车辆的管理和监管，合理规划运输线路，并采用专用进场道路，确保垃圾运输过程对运输沿线的影响降至最低。
5	项目建成运营后如何落实相应的监管工作及监督。	该项目的运营监督将采取企业自行监管、行业主管部门和执法监管部门监管、第三方监管、周边村民参与监督等多种监管监督相结合的方式，确保公众对项目运营有足够的知情权和监督权。项目运营期间在线监测数据与行业主管部门、环保主管部门联网，并在厂门口或其它显著地方设置大型显示屏实时公布在线监测数据，接受当地居民监督。
6	建议完善公众参与工作，并将公众参与范围扩大。	该项目公众参与依据《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）和《关于印发＜浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）＞的通知》（浙环发[2014]28 号）的相关规定开展，并编制公众参与专章分析，公众参与调查范围符合上述法规要求。

13.6 小结

13.6.1 调查结果统计情况

公众参与调查问卷统计结果显示：

（1）23 个受访团体中 52％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，48％表示有条件支持，没有团体表示不支持。

（2）357 个项目周边受访公众中 20％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，78％表示有条件支持，另外 1％的表示无所谓，尚有 1％的被访者未对该项进行选择，未有被访者表示对该项目建设的总体态度持不支持

（3）40 个搬迁户中 90%受访公众表示愿意搬迁；10%在有条件前提下愿意搬迁。83％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，15％表示有条件支持，另外 2％的表示无所谓，未有被访者表示对该项目建设的总体态度持不支持。

（4）52 个收运沿线受访公众中 8％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，88％表示有条件支持，另外 4％的表示无所谓，未有被访者表示对该项目建设的总体态度持不支持。

（5）持有条件支持而其所提条件或意见又暂时无法接纳的公众的反馈结果表明，除 1 名公众因条件无法满足明确表示反对，其余公众表示无其他意见或保留原调查表所述意见，希望建设单位及当地政府部门能在今后的工作中予以考虑。

13.6.2 小结

本次公众参与调查符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号）、《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》（环境保护部办公厅文件，环办[2013]103 号）和《关于印发＜浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）＞的通知》（浙环发[2014]28 号）的相关规定开展公众参与调查工作，程序合法依规。

该项目在前期筹建过程中，地方政府已组织周边公众去广州、常州、南京和苏州等地参观同类型项目，让公众以亲身感受，加深对本类项目的了解。另外，地方政府结合当地实际情况，制定了一系列产业倾斜政策和惠民措施等，让当地公众与该项目联成利益共同体，共同发展。

本次公众参与调查结果显示，当地公众对该项目建设的总体态度绝大多数为有条件支持，支持的前提条件主要集中在要求政府落实承诺的相关政策和措施，要求建设单位严格落实环保措施，要求政府部门加强监管监督，确保项目运营过程中不会对周边环境及居民健康造成影响。

由此可见，只要政府贯彻落实相关政策和措施，建设单位严格按照批复的环评报落实各项污染防治措施，加强监管监督，确保项目运营过程中各类污染物达标排放，当地大部分公众对该项目的建设是可接受的。

对于部分公众提出的建设单位或地方政府暂时无法接纳的合理建议，建议建设单位及地方政府部门在今后的工作中可统筹考虑，在未来时机成熟时进行采纳，以进一步提高周边公众对该项目运营的认同度。

14 审批原则符合性分析

14.1 规划符合性分析

该项目选址依据《杭州市环境卫生专业规划修编（2008-2020）》（修改完善稿）并由浙江省住房和城乡建设厅颁发了《建设项目选址意见书》（浙规选字第[2014]089 号），符合当地的城乡规划及环卫专业规划要求。

该项目拟建地选址于中泰街道南峰村九峰石矿内，根据《关于杭州九峰垃圾焚烧发电工程项目建设用地的预审意见》（杭土资预[2014]450 号），项目用地符合当地的土地利用总体规划。

该项目选址位于余杭区生态功能区规划的环境公共基础设施建设生态环境功能小区（I1-20110C13）内，该项目性质为城市配套环境基础设施项目，符合生态环境功能区划要求。

由此可见，该项目符合城乡规划、环卫专业规划、土地利用总体规划、生态环境功能区规划等规划要求。

14.2 污染物排放标准符合性分析

（1）垃圾焚烧烟气中主要污染物为 SO_2、NO_X、颗粒物、HCl、CO、Hg、Pb、Cd、二噁英等。根据分析，落实设计的烟气处理措施后，烟气污染物排放按设计标准排放，优于现行国家标准——《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），满足达标排放要求。

（2）落实设计的恶臭控制措施后，项目厂界恶臭污染物监控浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级新建标准要求。

（3）该项目废污水不外排，清净下水纳管排放。

（4）厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 3 类标准要求。

（5）飞灰经稳定化处置达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定的相关要求后送生活垃圾填埋场填埋；炉渣外委进行资源化综合利用；生活垃圾回炉焚烧；废催化剂、废布袋委托有资质单位处置；污泥、除臭系统废活性炭待试运营期鉴别其性质后明确处置措施及去向。

由此可见，该项目排放的污染物符合国家、省规定的污染物排放标准。

14.3 污染物排放总量要求符合性分析

结合该项目的污染排放特点及区域环境特征，确定该项目需实施总量控制的主要污染物为：SO_2、NO_x、COD_{Cr}、NH_3-N，此外烟尘、汞（Hg）、镉（Cd+Tl）、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）等其它污染物也建议实施污染物总量控制。

该项目废气及废水污染物排放总量指标均为新增，通过区域削减、排污权交易等途径解决，对主要污染物总量指标及平衡方案见表 14.1-1。

表 14.1-1　项目主要污染物总量指标及平衡情况

种类	项目	排放量（t/a）	替代削减比例	所需替代削减量(t/a)
大气污染物	SO_2	264.00	1:2	528.00
	NOx	396.00	1:2	792.00
水污染物	COD_{Cr}	16.91	1:1	16.91
	氨氮	2.20	1:1	2.20

其它排放污染物烟尘、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）、汞、镉（Cd+Tl）通过区域削减平衡解决。

由此可见，该项目污染物排放总量符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制要求。

14.4 区域环境质量要求符合性分析

该项目废污水全部处理回用，清净下水纳管排放，不会对周边水环境产生影响；项目废气污染物（SO_2、NO_X、PM_{10}、HCl、Hg、Pb、Cd、二噁英、恶臭污染物等）采取相应的措施后落地浓度贡献值均较小；厂界外近距离无声环境保护目标；该项目固废均落实处置去向，不会对周边环境造成污染。

由此可见，该项目建设运行后区域环境质量等级维持不变，符合区域环境质量控制要求。

14.5 产业政策要求符合性分析

依据《产业结构调整指导目录（2011 年本）修正》（国家发改委 21 号令），第一类：鼓励类，四、电力，23、垃圾焚烧发电成套设备和三十八、环境保护与资源节约综合利用，20、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。同时根据《国务院办公厅关于印发“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）中的有关说明：东部地区、经济发达地区和土地资源短缺、人口基数大的城市，要减少原生生活垃圾填埋量，优先采用焚烧处理技术。该项目建设符合国家产业政策的。

对照《浙江省淘汰和禁止发展的落后生产能力目录（2010 年本）》（浙淘汰办[2010]2 号），该项目不属于淘汰和禁止类；对照《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，该项目不属于淘汰的落后工艺。同时，该项目已经由浙江省发改委立项。

由此可见，该项目建设符合国家和浙江省的产业政策要求。

14.6 选址原则及建设规范符合性分析

（1）选址原则符合性分析

根据本评价各专题分析结果，该项目选址符合城乡规划、环卫专业规划、土地利用总体规划、生态环境功能区规划等规划要求，在严格落实环评文件提出的各项环保措施后，污染物达到设计标准排放，不会对周边环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动产生影响，该项目建设运行后区域环境质量等级维持不变。此外，该项目将依据预测结果及行业管理要求设置厂界外扩 300m 的环境防护距离。由此可见，该项目选址符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的有关选址要求。

（2）建设规范符合性分析

依据《项目可研》及项目相关资料分析，该项目选址区内地质断层不属发震断层，选址不受洪水、内涝威胁，满足工程建设的工程地址条件和水文地质条件，厂址与服务区有良好的道路运输条件，选址符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的有关选址要求。该项目在技术和装备选择方面采用国内先进成熟的机械炉排炉焚烧炉设备；在污染控制方面采取成熟有效的污染控制措施，包括采用成熟的烟气净化技术控制烟气污染物排放优于欧盟 2000 标准，设置渗滤液处理系统和工业污水处理系统将渗滤液及其它各类废污水全部处理后回用，炉渣外委进行资源化综合利用，飞灰经稳定化处理后满足《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填埋，采取有针对性措施对各恶臭产生点进行防治，最大限度减少恶臭气体的影响；依据预测结果及行业管理要求设置厂界外扩 300m 的环境防护距离。

由此可见，该项目的选址建设符合《关于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）的有关要求。

15 环境影响评价结论

15.1 项目概况

杭州九峰垃圾焚烧发电工程项目选址位于杭州市余杭区中泰街道南峰村大坞里（九峰石矿内），占地面积占地 13.97hm^2，新建城市生活垃圾焚烧发电厂一座，建设安装 4 台 750 吨/日机械炉排式垃圾焚烧炉+2 台 35MW 中压汽轮机+2 台 40MW 发电机，同时配套建设烟气净化处理系统、污水处理系统、灰渣处理系统等环保工程，生活垃圾焚烧处理能力 3000t/d，项目建成后年运行时间约 8000 小时。项目拟定建设工期为 36 个月，包括前期筹建工作；该项目总投资约 180000 万元人民币，环保投资约 50765.89 万元，占总投资的 28.20%。

15.2 工程分析结果

（1）烟气污染源

该项目配置 4 台 750t/d 机械式垃圾焚烧炉对垃圾进行焚烧处理，设计烟气排放量为 4×165000Nm^3/h，烟气污染物经“SNCR＋半干法脱酸＋干法脱酸+活性炭喷射吸附＋布袋除尘器+SCR+湿法脱酸＋GGH”的烟气处理系统处理满足设计排放限值后经一根高 110 m 的烟囱排放。该项目主要烟气污染物的产生及排放情况见表 15.1-1。

表 15.1-1　主要烟气污染物产生量及排放量一览表

污染物种类	产生浓度（mg/m^3）	产生量			小时排放浓度限值（mg/m^3）	最大小时排放量（kg/h）		日均排放浓度限值（mg/m^3）	最大排放量（kg/d）		排放总量
		（kg/h）		（t/a）*							（t/a)*
		单炉	全厂	全厂		单炉	全厂		单炉	全厂	全厂
SO_2	300	49.50	198.00	1584.00	100	16.50	66.00	50	198	792	264.00
NOx	380	62.70	250.80	2006.40	75	12.38	49.50	75	297	1188	396.00
烟尘	5000	825.00	3300.00	26400.00	30	4.95	19.80	10	39.6	158.4	52.80
HCl	800	132.00	528.00	4224.00	10	1.65	6.60	10	39.6	158.4	52.80
Hg	0.2	0.03	0.13	1.06	0.02	0.003	0.013	0.02	0.08	0.32	0.11
Cd+Tl	0.6	0.10	0.40	3.17	0.03	0.005	0.020	0.03	0.12	0.48	0.16
Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni	5	0.83	3.30	26.40	0.5	0.083	0.330	0.5	1.98	7.92	2.64
二噁英类(TEQ)	5 ng/Nm^3	0.83 mg/ h	3.30 mg/ h	26.40 g/a	0.08 ng/Nm^3	0.013 mg/ h	0.053 mg/ h	0.08 ng/Nm^3	0.32 mg/ d	1.27 mg/ d	0.42 g/a

（2）恶臭污染源

厂内垃圾运输道路采取喷洒除臭剂和定时冲洗；垃圾贮坑及卸料大厅恶臭通过密封负压控制并将臭气作为焚烧炉一次风送至焚烧炉燃烧分解处理；渗滤液收

集室，垃圾渗滤液处理站调节池、消化池、污泥脱水间、膜处理车间通过臭气收集系统收集送入垃圾贮坑，最终进入焚烧炉燃烧分解处理。

落实上述恶臭防治措施后，厂内恶臭污染源估算为：高峰期厂内垃圾运输道路无组织排放 H_2S 0.0013kg/h、氨 0.0022kg/h；垃圾贮坑无组织排放 H_2S 0.0052kg/h、NH_3 0.089kg/h；渗滤液处理站无组织排放 H_2S 0.00094kg/h、$NH_3$0.043kg/h；脱硝系统烟囱排放 NH_3 1.65kg/h，储罐区无组织排放 NH_3 0.094kg/h。

（3）水污染源

该项目运营过程中产生的废污水主要包括垃圾渗滤液、冲洗废水（车间、道路冲洗）、洗烟废水（脱酸废水）、生活污水，以及雨季的初期雨水等。根据各类污水的水污染物特性和浓度特点，该项目设置采用“预处理+UASB+MBR+RO+强级氧化”处理工艺的渗滤液处理系统对厂内垃圾渗滤液、各类冲洗水及生活污水、初期雨水等废污水进行处理，设置工业污水处理站对洗烟废水进行处理，各类废污水经处理后全部回用。具体见表 15.1-2：

表 15.1-2　污水水质分类、水量及处理措施一览表

污水类别	污水来源	产生量 (m^3/d)	主要水污染物含量	处理措施
垃圾渗滤液	垃圾渗滤液(含垃圾卸料厅冲洗废水)	900 (雨季) 450 (非雨季)	COD_{Cr}=65000 mg/L BOD_5=32000 mg/L NH_3-N=2000 mg/L TN=2200 mg/L	渗滤液处理系统处理，出水回用
冲洗废水	车间冲洗、垃圾运输道路冲洗	189	COD_{Cr}=500 mg/L BOD_5=250 mg/L NH_3-N=100mg/L TN=130 mg/L	
生活污水	员工生活排放	17.74	COD_{Cr}=300 mg/L BOD_5=150 mg/L NH_3-N=30mg/L	
洗烟废水	湿法脱酸系统	390.19	含浓度较高的食盐、芒硝等盐类，还含有部分重金属	工业废水处理系统+渗滤液处理系统的膜处理工艺，出水回用
初期雨水	主厂房和垃圾渗滤液处理站区域	雨季最大 998.5	COD_{Cr}=500 mg/L BOD_5=250 mg/L NH_3-N=100mg/L TN=130 mg/L	初雨水池临时储存，分段泵入渗滤液处理系统处理，出水回用
浓水	化水处理站	254.4	高盐分浓缩废水	大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉处置，不外排
	渗滤液处理系统	364.05 (雨季) 251.56 (非雨季)		

由于循环水量较大，为降低循环水中的盐分，需排放部分清净下水。这部分排放的清净下水，有部分回用于湿法脱酸系统用水、冲洗用水、炉渣冷却用水和飞灰加湿、固化用水，其余部分约 926.74t/d 将通过专用管道排至中泰工业园的市政污水管网，最终进入余杭污水处理厂。清净下水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准，其中 COD_{Cr} 50mg/L、NH_3-N 5(8)mg/L，估算水污染物排放量为 COD_{Cr} 16.91t/a、NH_3-N 2.20t/a (按均值考虑)。

（4）固体废物

该项目运营过程中产生的固体废弃物包括炉渣、飞灰、员工生活垃圾、污泥、除臭系统废活性炭、废催化剂和废布袋等。根据各类固体废弃物的特性，该项目设计采取有针对性的处置措施，具体见表 15.1-3：

表 15.1-3　固体废物产生情况及处置措施一览表

序号	固体废物	性质	产生量(t/a)	处置措施
1	炉渣	一般固废	21.4 万	外委资源化综合利用
2	飞灰	危险废物(802-002-18)	2.19 万（稳定化处理后 3.0 万）	稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）的要求后，运送至生活垃圾卫生填埋场进行专区填埋处置。
3	生活垃圾	一般固废	40.15	回炉焚烧处置
4	废水处理设施污泥	待分析鉴定	1.66 万	试运营期进行鉴别，如鉴别结果为一般固体废物，可采取回炉焚烧处置；如鉴别结果为危险废物，需委托有资质的单位进行处置，并落实好危险废物转移联单制度。
5	备用除臭系统废活性炭	待分析鉴定	38	
6	SCR 系统废催化剂	危险废物(HW49)	30	委托有资质单位再生利用，落实危险废物转移联单制度。
7	除尘系统废布袋	危险废物(802-002-18)	7.2t/4 年	委托有资质单位回收处置，落实危险废物转移联单制度。

（5）噪声

该项目运营过程中噪声源主要为汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵等生产设施设备运作时的噪声，治理前噪声级在 75~130dB(A)，经治理后噪声排放在厂界可满足达标排放要求。

（6）污染物排放汇总

该项目运营期的主要污染物产排情况具体见表 15.1-4。

表 15.1-4　项目运营期污染物产排情况一览表

污染物种类		产生量	外环境排放量
废气	烟气量（万 Nm^3/a）	528000	528000
	烟尘（t/a）	26400.00	52.80

污染物种类		产生量	外环境排放量
	SO_2（t/a）	1584.00	264.00
	NOx（t/a）	2006.40	396.00
	HCl（t/a）	4224.00	52.80
	Hg（t/a）	1.06	0.11
	Cd+Tl（t/a）	3.17	0.16
	Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni（t/a）	26.40	2.64
	二噁英（gTEQ/a）	26.40	0.42
废污水	产生量（万 m^3/a）	46.43	0
	COD_{Cr}（t/a）	16050.84	0
	氨氮（t/a）	499.85	0
清净下水	产生量（万 m^3/a）	68.38	33.82
	COD_{Cr}（t/a）	34.19	16.91
	氨氮（t/a）	4.44	2.20
固体废物	炉渣（万 t/a）	21.4	0
	稳定化飞灰（万 t/a）	3.0	0
	污泥（万 t/a）	1.66	0
	生活垃圾（t/a）	40.15	0
	废活性炭（t/a）	38	0
	废催化剂（t/a）	30	0
	废布袋（t/4a）	7.3	0

15.3 环境现状与主要环境问题

15.3.1 环境空气质量现状

本次评价主要利用 2014 年在评价区域内的现场实测数据进行区域环境空气质量现状的分析，该次监测在评价区内共布设了 8 个环境空气质量监测点，监测项目包括常规环境空气质量监测指标二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、总悬浮颗粒物（TSP）、可吸入颗粒物（PM_{10}）；特征污染物指标氯化氢（HCl）、汞（Hg）、镉（Cd）、铅（Pb）、二噁英类、氨（NH_3）和硫化氢（H_2S）等。

监测结果表明：

（1）各测点常规监测指标 SO_2、NO_2、TSP 均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，PM_{10} 部分时段出现超标现象，与区域背景浓度水平较高及周边采矿、石料加工生产活动等影响有关。

（2）特征污染物指标 HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类、H_2S 等指标的监测浓度均符合其对应执行的环境空气质量标准。结合现场调查分析，NH_3 监测浓度受农业生产活动影响时会出现个别时段超标现象。根据《余杭区大气污染防治行动计划（2014-2017）》、《2014 年余杭区大气污染防治实施计划》，杭州市有关部门将

对农业生产区采取控制农业氨污染措施，包括深化测土配方施肥技术，大力推广商品有机肥，引导农民科学施肥，着力提高肥料利用率，减少农田化肥使用量和氨挥发量。在相关措施落实后农村地区的农业氨污染问题可以得到有效的改善。

15.3.2 地表水环境质量现状

本次评价收集了南苕溪汪家埠自动监测站 2013 年的水质监测数据，结果显示，从全年平均水质来看，南苕溪汪家埠河段水质可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准限值要求，表明南苕溪水质现状良好。

15.3.3 地下水环境质量现状

本次地下水环境质量现状调查结合场区地势及地下水文条件，在地下水评价范围共布设 5 个水质监测井点进行调查，监测项目包括 pH、挥发性酚、溶解性固体、总硬度、高锰酸盐指数、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮、细菌总数、粪大肠菌群、氟化物、氯化物、汞、铅、铬（六价）、砷等。

根据监测结果分析，地下水评价范围内的地下水水质现状为《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）中的Ⅴ类水。

15.3.4 声环境质量现状

本评价主要利用 2014 年 3 月在评价区域内的现场实测数据进行分析，该次监测在声环境评价范围内布设了 8 个噪声监测点。

声环境现状监测结果表明，除北厂界受沥青拌和厂的生产影响导致夜间噪声超标外，其余各测点的声环境质量现状均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。目前沥青厂已停产并准备搬迁，评价区声环境质量现状良好。

15.3.5 土壤环境质量现状

在评价范围内布设 2 个土壤监测点，监测项目包括 pH、镉、铅、汞、锌、铬、镍、铜、砷及二噁英类等。监测结果表明，各监测点的 pH、镉、铅、汞、锌、铬、镍、铜、砷等指标均能满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准，二噁英类含量低于国外（荷兰）相关农用地参考值标准。

15.4 环境影响预测与评价结论

15.4.1 大气环境

（1）正常工况下，该项目排放的烟气污染物对预测范围内网格点、环境保护

目标的浓度贡献值均较小，在叠加本底浓度后除 PM_{10} 外其余各因子的预测值均没出现超标现象。从预测结果可以看出，该项目排放的 PM_{10} 对评价区域的预测浓度最大增值占标率仅为 1.57%，对环境保护目标的预测浓度最大增值占标率仅为 0.22%，预测叠加值出现超标主要是由于评价区域内 PM_{10} 本底值已出现超标。

结合环境现状调查可知，PM_{10} 本底超标属于区域性环境问题，目前杭州市及余杭区已制定大气污染防治行动计划，其中包括停止项目选址区周边的矿山开采活动及石料加工行业厂点，关停选址区原有的沥青拌和厂等，在落实这些措施后可有效降低项目选址区的 PM_{10} 环境浓度。此外，该项目新增颗粒物的排放将按照环保有关要求实施减量替代，从环境保护角度考虑可接受。

（2）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，导致局部区域在叠加本底值后新增出现 HCl 和 Cd 的短时超标现象。但污染物最大落地浓度低于《工作场所有害因素职业接触限值·化学有害因素》（GBZ2.1-2007）中工作场所最高容许接触浓度限值要求，不会对人体健康产生危害。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。

（3）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，建议该项目厂设置以厂界为起点外延 300m 的环境防护距离，并对环境防护距离所涉及的九曲岭自然村实施整体搬迁，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。

（4）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，该项目烟囱设计高度为 110m 是较为合理的。

15.4.2 地表水环境

该项目在厂内设置渗滤液处理系统和工业废水处理系统，并配有完善的废污水收集管网，将渗滤液、冲洗废水、生活污水等收集进入渗滤液处理系统进行处理达标回用，洗烟废水收集进入工业废水处理系统处理后再进入渗滤液处理系统的膜处理系统处理达标回用。对于化水处理站膜系统及渗滤液处理系统膜系统产生的浓水，大部分用作石灰浆液制备用水，少量回喷焚烧炉焚烧处理。循环冷却系统清净下水通过专用管道接入中泰工业园的市政污水管网，进入余杭污水处理厂。因此不会对周边的地表水环境产生影响。

15.4.3 地下水环境

（1）根据相关地质资料，项目区域内含水层主要为风化基岩裂隙潜水，潜水埋深由山坡向谷底逐渐增大；地下水先由山坡向谷底汇聚，然后主要由南向场区北侧低洼地带排泄。

（2）项目实施后，对场区地形进行平整及硬化，场区南部地下水位低于天然状态下水位，北部变化不大，这种影响仅在项目所在水文地质单元内明显，对区域地下水水位影响很小。

（3）正常工况下，建设项目对地下水水质基本不会产生影响；假定事故情况下，渗滤液渗漏对地下水环境影响风险加大，场区地下水水质会受到影响，但基本不会对南苕溪水源涵养带及南苕溪的水质产生影响。为确保将渗滤液泄漏事故可能对地下水产生的影响降至最低，建设单位应在渗滤液处理站下游及厂区出口设置监控井，一旦发生渗滤液泄露事故可及时采取措施进行控制。

15.4.4 固体废物

该项目运营过程中对产生的各类固体废弃物根据其性质分别采取有针对性的处理处置措施，评价结果表明，在落实相应措施后，该项目运营期产生的各类固体废弃物可以得到妥善的处理处置，不会对周边环境产生影响。

15.4.5 声环境

在对主要噪声源设备采取措施后，该项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，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贡献值均较低，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准限值要求。

15.4.6 生态环境

（1）运营期厂区的绿化工程可弥补施工期造成的植被生物量损失，项目的建设对地表生态系统的影响极小。

（2）景观敏感度综合分析表明，该项目属于“一般敏感”程度，对周边环境保护目标的景观影响较小。

（3）该项目正常运营情况下大气污染物按设计标准排放不会对评价区域内植物及农作物的正常生长产生影响。

（4）重金属累积影响分析表明，该项目连续运行 30 年后对土壤中重金属的累积浓度非常低，不会改变土壤的功能类别。

15.4.7 人群健康

分析结果表明，无论是在正常还是在事故排放情况下，评价区内环境保护目标人群二噁英摄入量均远低于《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）提出的人体耐受摄入量限值的要求，不会对人群健康产生影响。

15.5 环境风险评价

（1）该项目运营过程中涉及使用的危险化学品（轻柴油、25%氨水、30%烧碱溶液）的临时储量较小，均未构成重大危险源.

（2）该项目风险类型为火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏，可能发生的事故类型包括柴油储罐火灾、爆炸事故，氨水储罐氨泄漏事故，烧碱储罐泄漏事故，焚烧炉爆炸，渗滤液泄漏事故，烟气污染物超标排放事故等。

（3）分析表明该项目最大可信事故为烟气污染物超标排放事故，事故排放后果为 HCl、Cd 的最大小时浓度增值出现局部区域超标现象，但污染物最大落地浓度低于《工作场所有害因素职业接触限值·化学有害因素》（GBZ2.1-2007）中工作场所最高容许接触浓度限值要求，不会对人体健康产生危害。

（4）落实各项风险防范措施后，该项目可能发生的环境风险事故概率较小，事故后果影响较小；项目建成后建设单位应委托相关专业技术服务机构编制环境应急预案，并报所在地环境保护主管部门备案。

综上分析，本评价认为该项目环境风险在可控可防范围。

15.6 污染防治措施

分析论证结果表明，该项目拟采取的污染防治措施可以有效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。各环境专题的预测评价结果显示，建设单位严格落实各项环保措施并确保污染物按照设计排放限值排放，该项目排放的污染物对周边环境的影响较小，该项目建设运行后区域环境质量等级维持不变。

15.7 清洁生产

清洁生产分析结果表明，该项目根据杭州市的实际情况，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，选用先进的焚烧炉设备，采用先进的烟气净化系统和渗滤液处理系统工艺，并选择

在国内具有较高运营管理水平的光大国际作为运营商，实现了较高的污染控制水平和运营管理水平。由此可见，该项目的清洁生产水平已达到国内的先进水平。

为确保项目清洁生产水平的先进性，要求项目工程建设及运营管理达到《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2010）AAA 级要求。

15.8 污染物总量控制

结合该项目的污染排放特点及区域环境特征，确定该项目需实施总量控制的主要污染物为：SO_2、NO_x、COD_{Cr}、NH_3-N，此外烟尘、汞（Hg）、镉（Cd+Tl）、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）等污染物也建议实施减量替代。

SO_2、NO_x、COD_{Cr}、NH_3-N 等主要污染物排放总量指标通过区域削减、排污权交易等途径解决，其它排放污染物烟尘、铅（Pb+Sb+As+Cr+Co+Cu+Mn+Ni）、汞、镉（Cd+Tl）通过区域削减平衡解决。

15.9 公众参与

本次公众参与调查符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）、《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》（环境保护部办公厅文件，环办[2013]103 号）和《关于印发＜浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）＞的通知》（浙环发[2014]28 号）的相关规定开展公众参与调查工作，程序合法依规。

公众参与调查问卷统计结果如下：

（1）23 个受访团体中 52％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，48％表示有条件支持，没有团体表示不支持。

（2）357 个项目周边受访公众中 20％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，78％表示有条件支持，另外 1％的表示无所谓，尚有 1％的被访者未对该项进行选择，未有被访者表示对该项目建设的总体态度持不支持

（3）40 个搬迁户中 90%受访公众表示愿意搬迁；10%在有条件前提下愿意搬迁。83％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，15％表示有条件支持，另外 2％的表示无所谓，未有被访者表示对该项目建设的总体态度持不支持。

（4）52 个收运沿线受访公众中 8％表示对该项目建设所持的总体态度为支持，88％表示有条件支持，另外 4％的表示无所谓，未有被访者表示对该项目建设的总体态度持不支持。

（5）持有条件支持而其所提条件或意见又暂时无法接纳的公众的反馈结果表

明，除 1 名公众因条件无法满足明确表示反对，其余公众表示无其他意见或保留原调查表所述意见，希望建设单位及当地政府部门能在今后的工作中适当予以考虑。

调查结果显示，当地公众对该项目建设的总体态度绝大多数为有条件支持，支持的前提条件主要集中在要求政府落实承诺的相关政策和措施，要求建设单位严格落实环保措施，要求政府部门加强监管监督，确保项目运营过程中不会对周边环境及居民健康造成影响。

由此可见，只要政府贯彻落实相关政策和措施，建设单位严格按照批复的环评报落实各项污染防治措施，加强监管监督，确保项目运营过程中不对周边环境产生明显影响，当地大部分公众对该项目的建设是可接受的。

对于部分公众提出的建设单位或地方政府暂时无法接纳的合理建议，建议建设单位及地方政府部门在今后的工作中可统筹考虑，在未来时机成熟时进行采纳，以进一步提高周边公众对该项目运营的认同度。

15.10 审批原则符合性

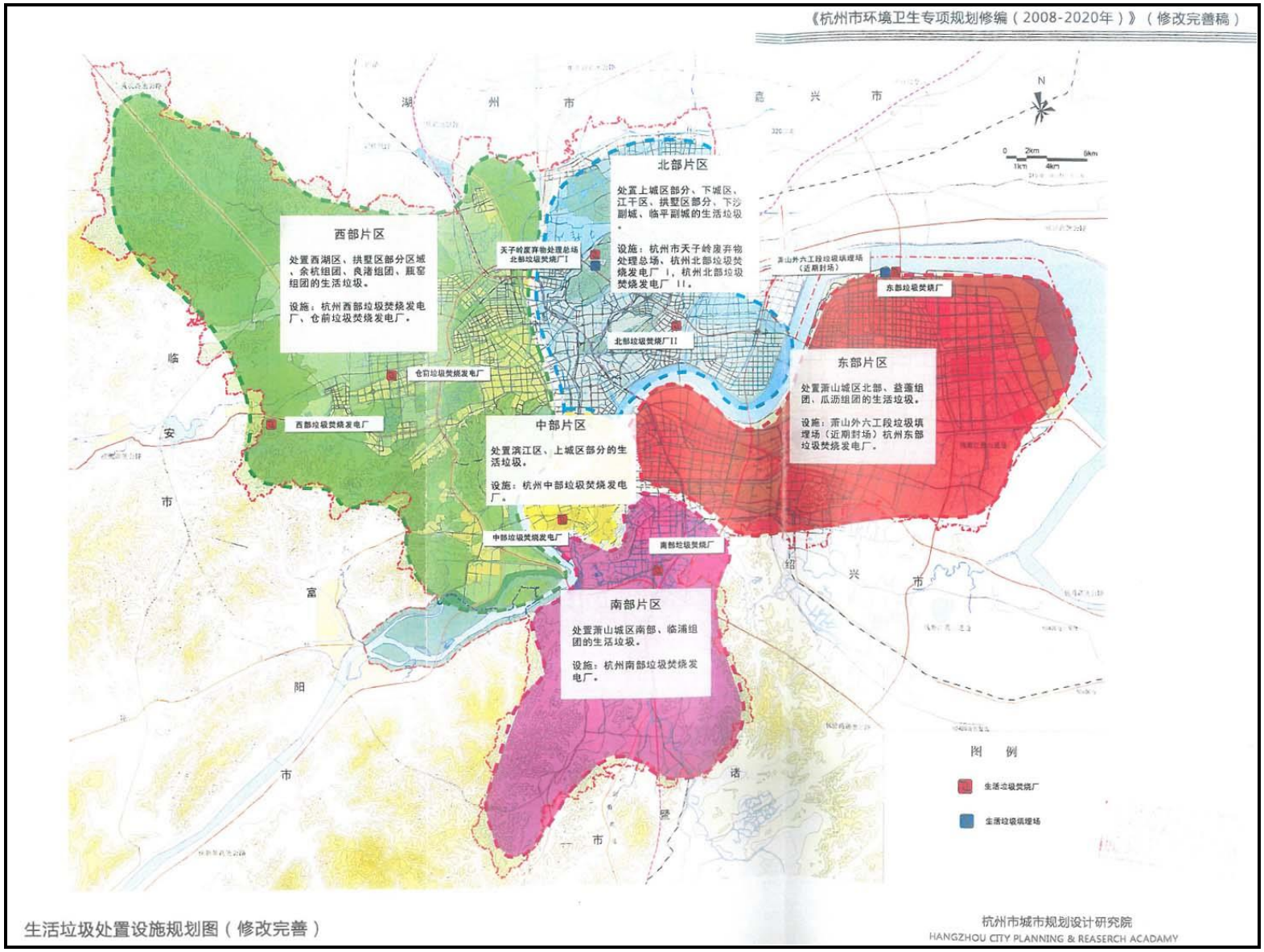
分析表明，该项目选址建设符合相关规划，符合污染物排放标准及总量控制要求，符合区域环境质量控制要求，符合国家及地方产业政策要求，符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的有关选址要求，符合《关于加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）的有关要求。

15.11 总结论

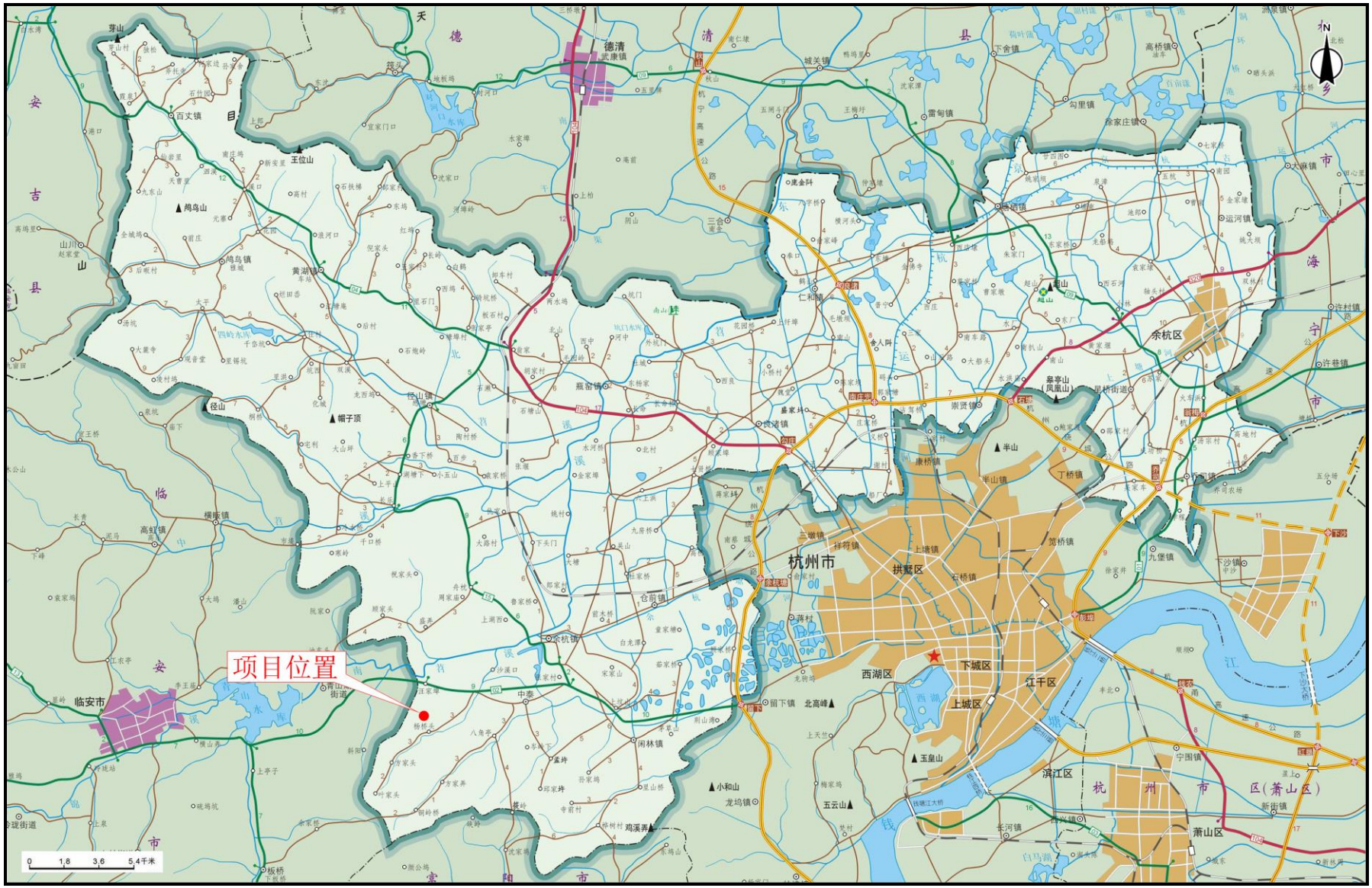
杭州九峰垃圾焚烧发电工程符合国家和浙江省的产业政策要求，该项目选址符合城乡规划、环卫专业规划、土地利用总体规划、生态环境功能区规划等规划要求；在严格落实环评文件提出的各项环保措施后，污染物达到设计标准排放，不但符合国家、省规定的污染物排放标准，而且能满足总量控制要求。该项目建设运行后区域环境质量等级维持不变。

从环境保护角度考虑，本评价认为杭州九峰垃圾焚烧发电工程的选址建设是可行的。

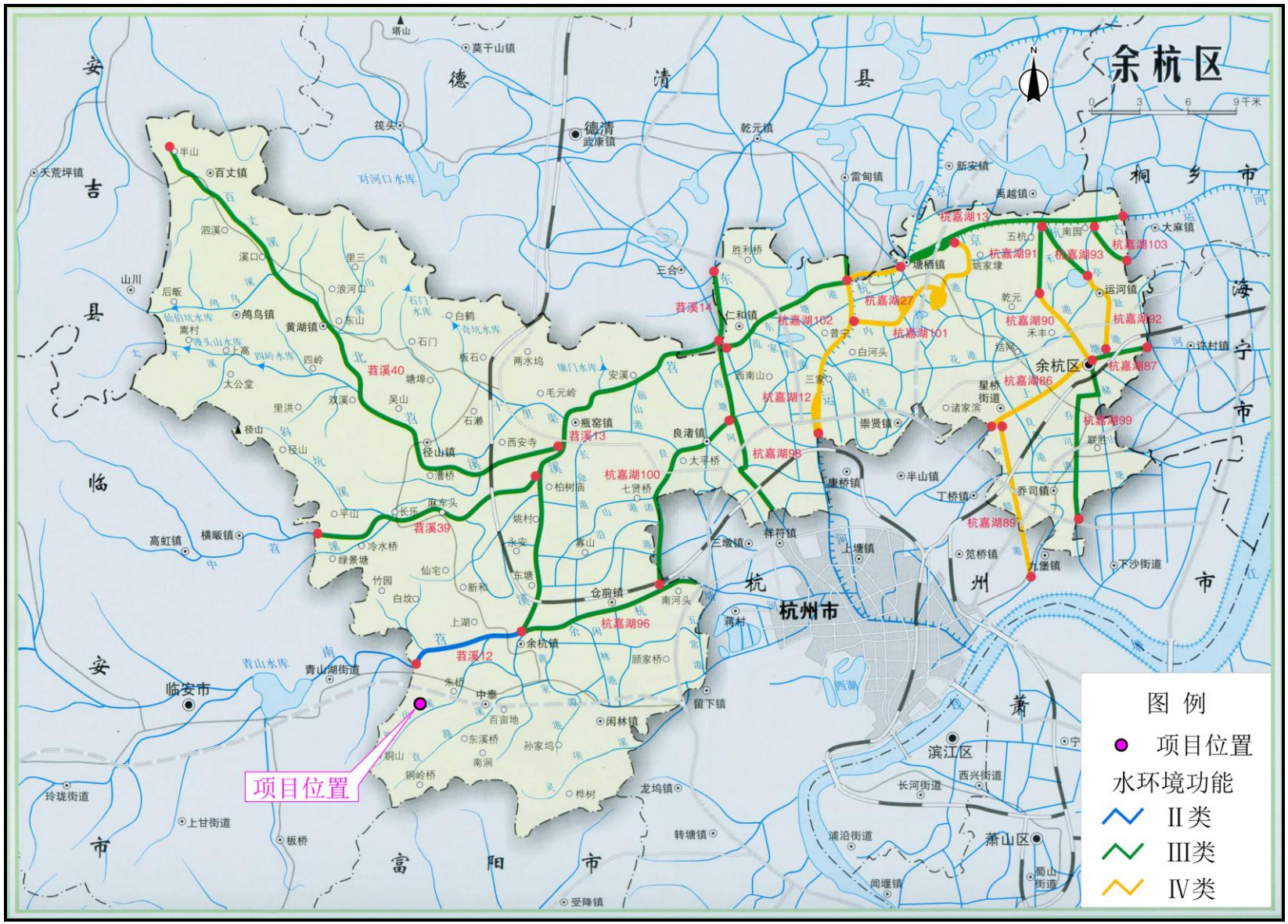
附图 1　杭州市生活垃圾处置区域划分图



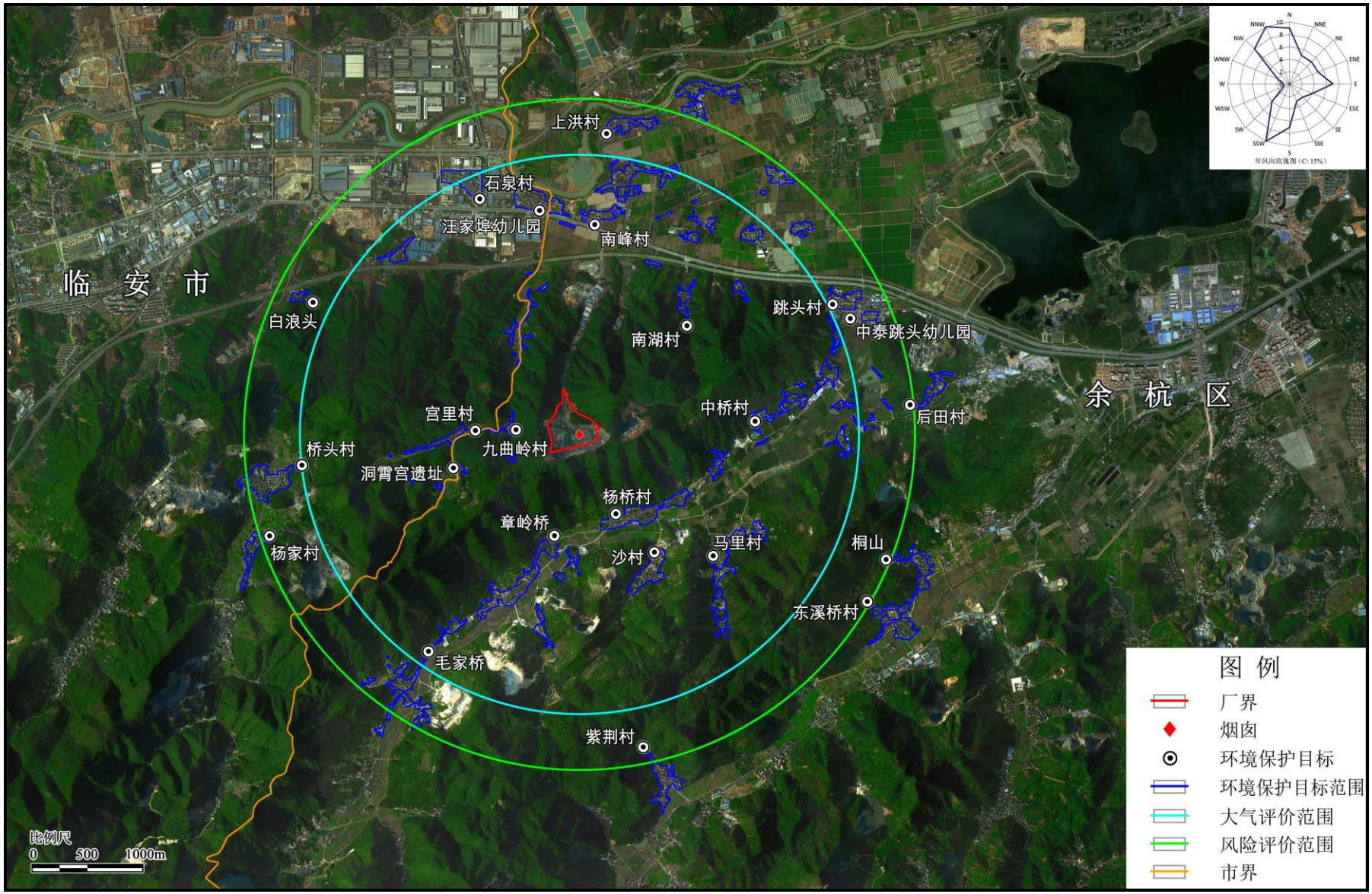
附图 2　项目选址地理位置图



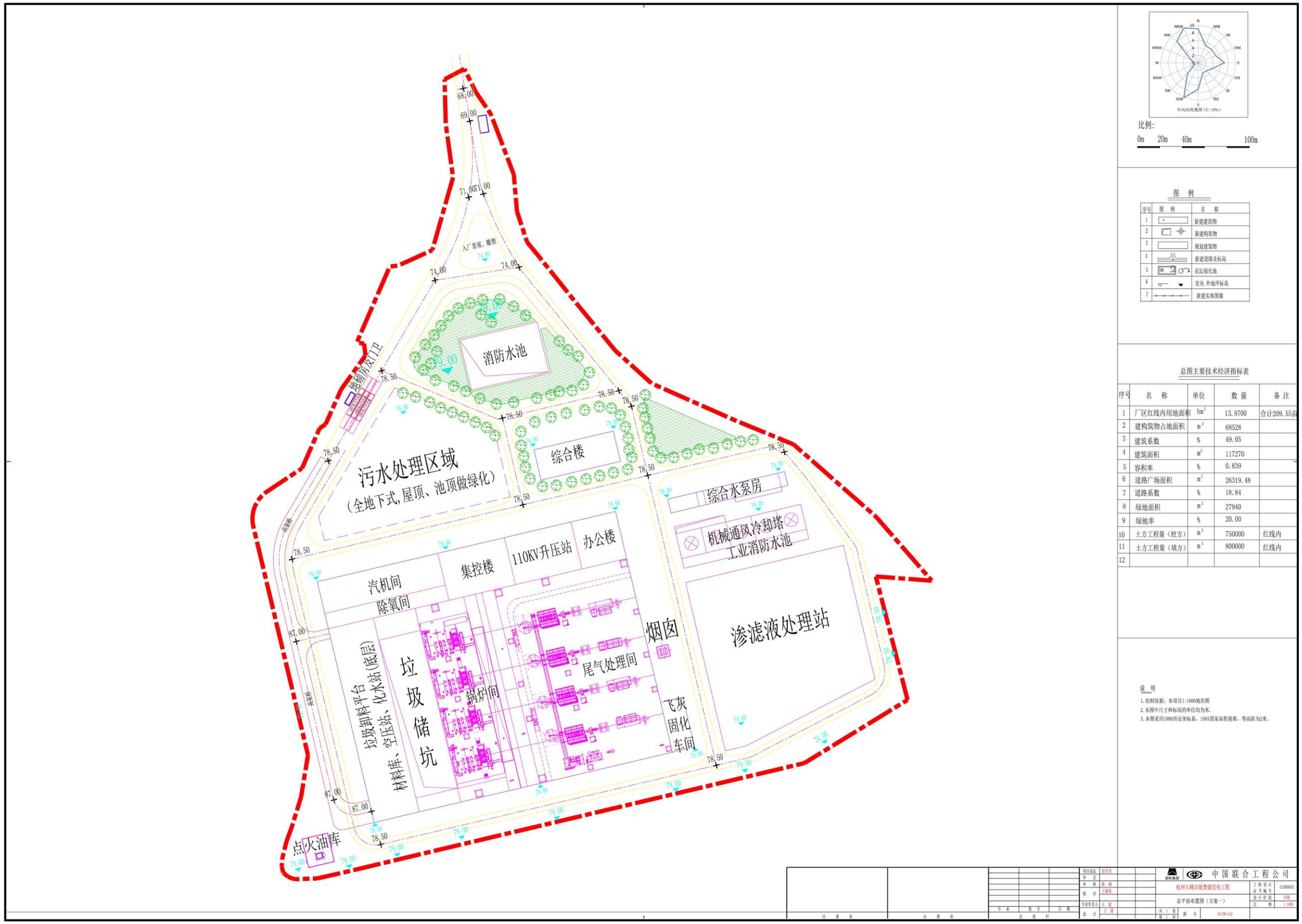
附图 3　余杭区水环境功能区划图



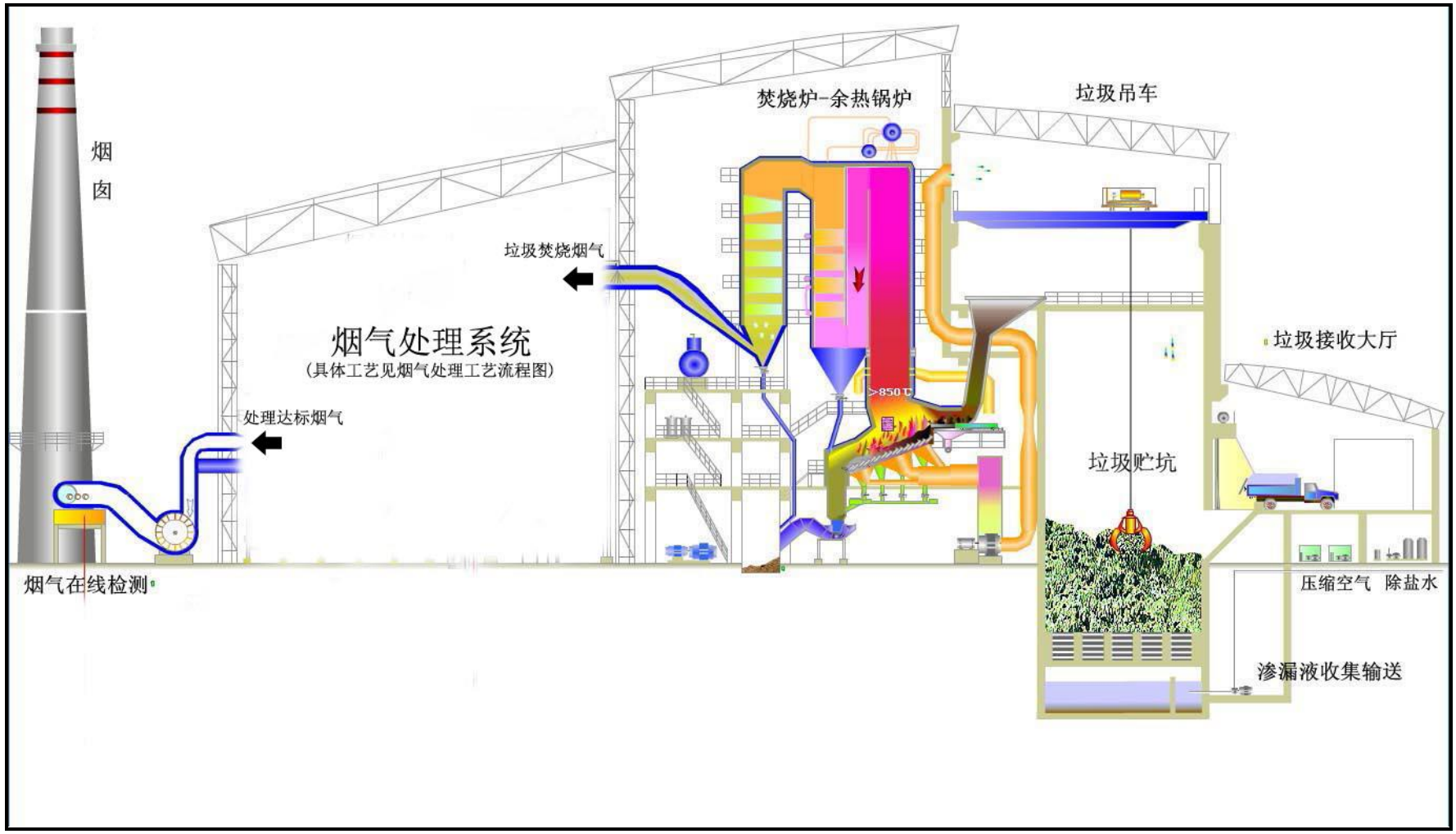
附图 4　评价范围环境保护目标分布示意图



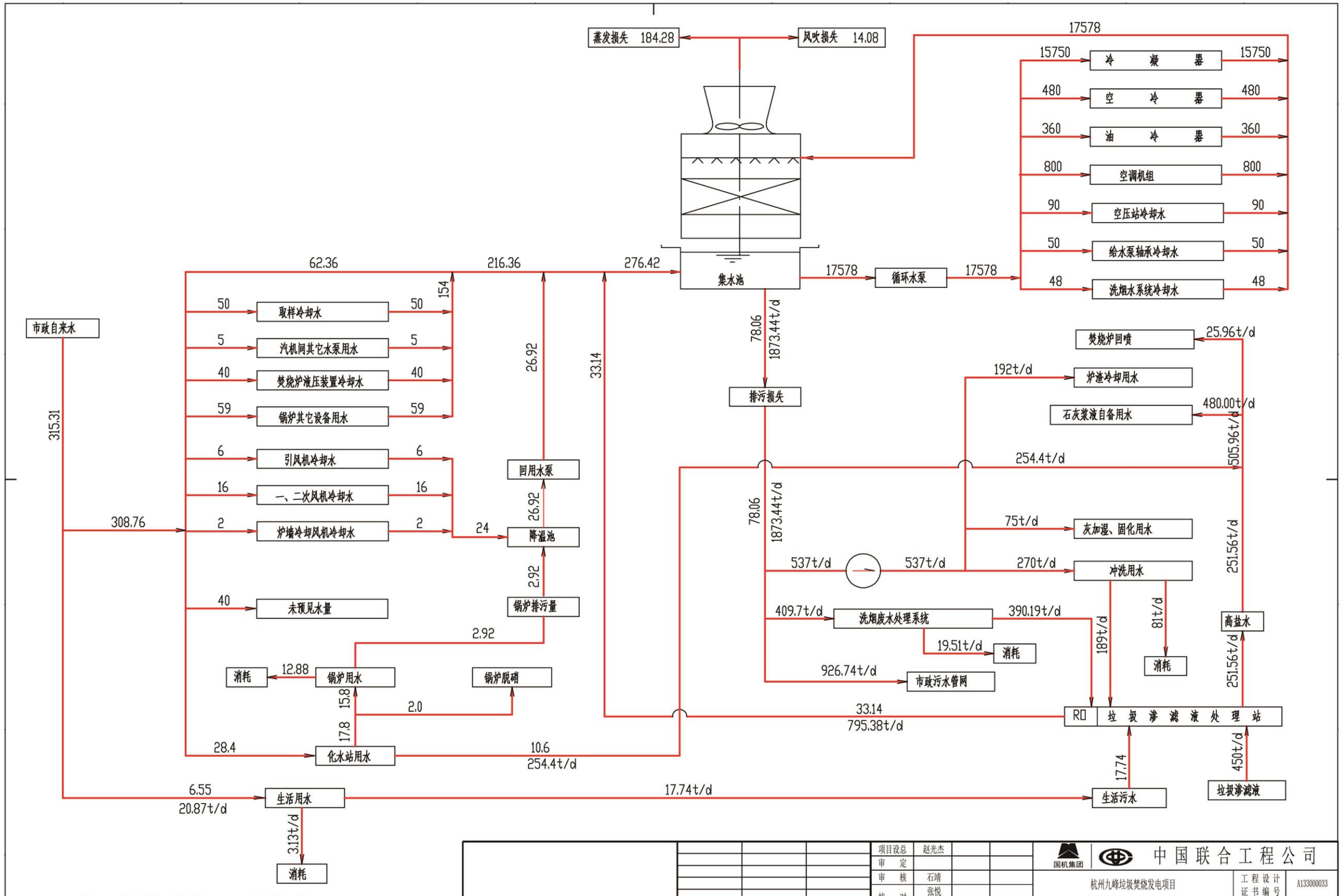
附图 5　项目总平面布置图



附图 6　垃圾焚烧生产工艺流程示意图



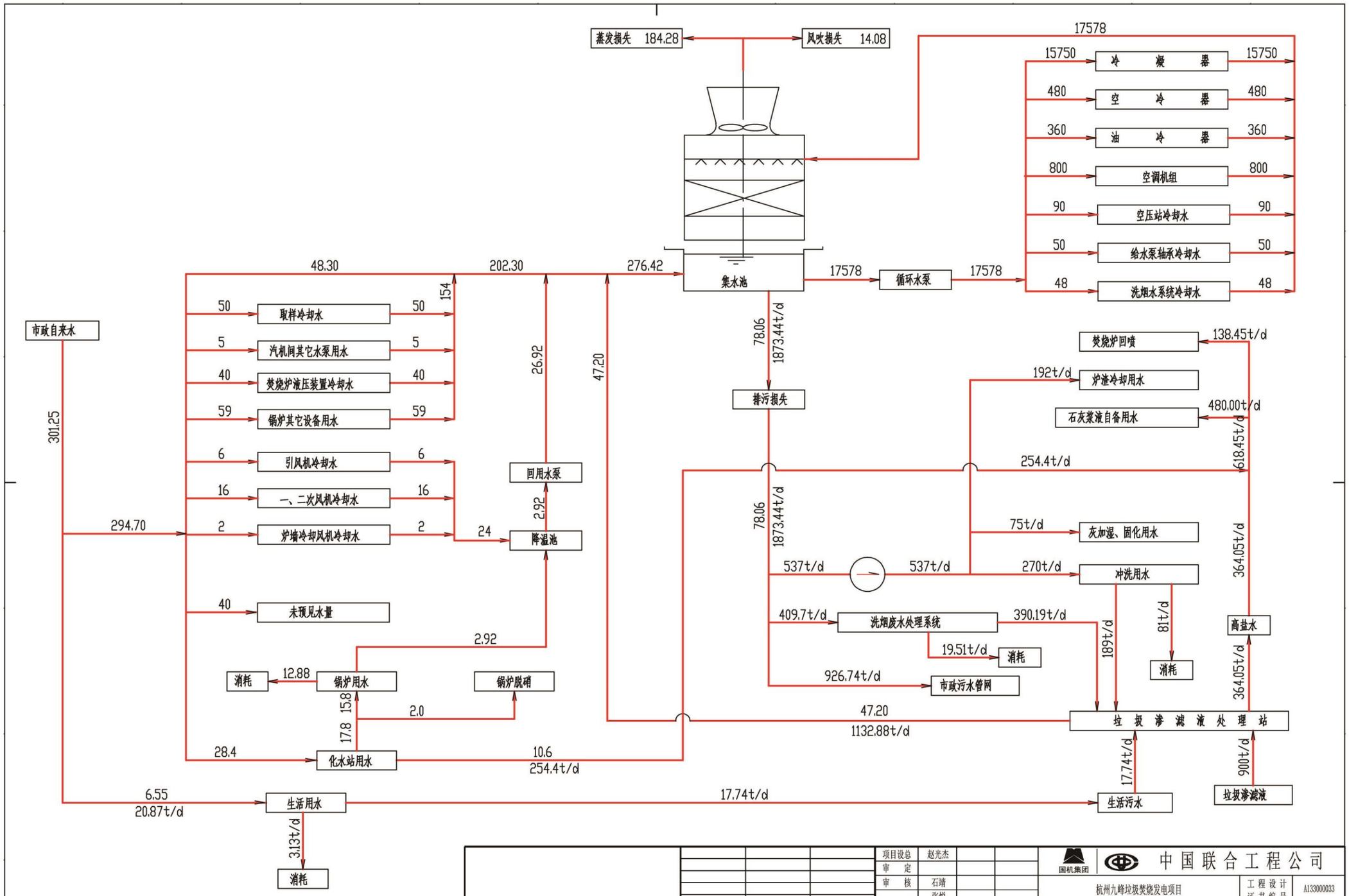
附图 7　水平衡图



说明：　本图为本期工程夏季最大工况下运行小时水量平衡图，

图中水量单位：　m^3/h.（注明除外）

出图章				项目设总	赵光杰			国机集团	中国联合工程公司	
				审　定						
				审　核	石靖			杭州九峰垃圾焚烧发电项目	工程设计证书编号	A133000033
				校　对	张悦					
								水量平衡图(枯雨期)	设计阶段	可研
				设计负责人	蒋向东				比　例	
				设　计	蒋向东			共　张	图　号	N415W-S02
								第　张		
	专业	签字	日期	会签栏						



说明：本图为本期工程夏季最大工况下运行小时水量平衡图。

图中水量单位：m^3/h.（注明除外）

出图章	专业	签字	日期	会签栏

项目设总	赵光杰	国机集团	中国联合工程公司
审定		杭州九峰垃圾焚烧发电项目	工程设计证书编号 A133000033
审核	石靖		
校对	张悦	水量平衡图(丰雨期)	设计阶段 可研
设计负责人	蒋向东		比例
设计	蒋向东	共 张 第 张	图号 N415W-S03

附图 8　烟气处理系统工艺流程图

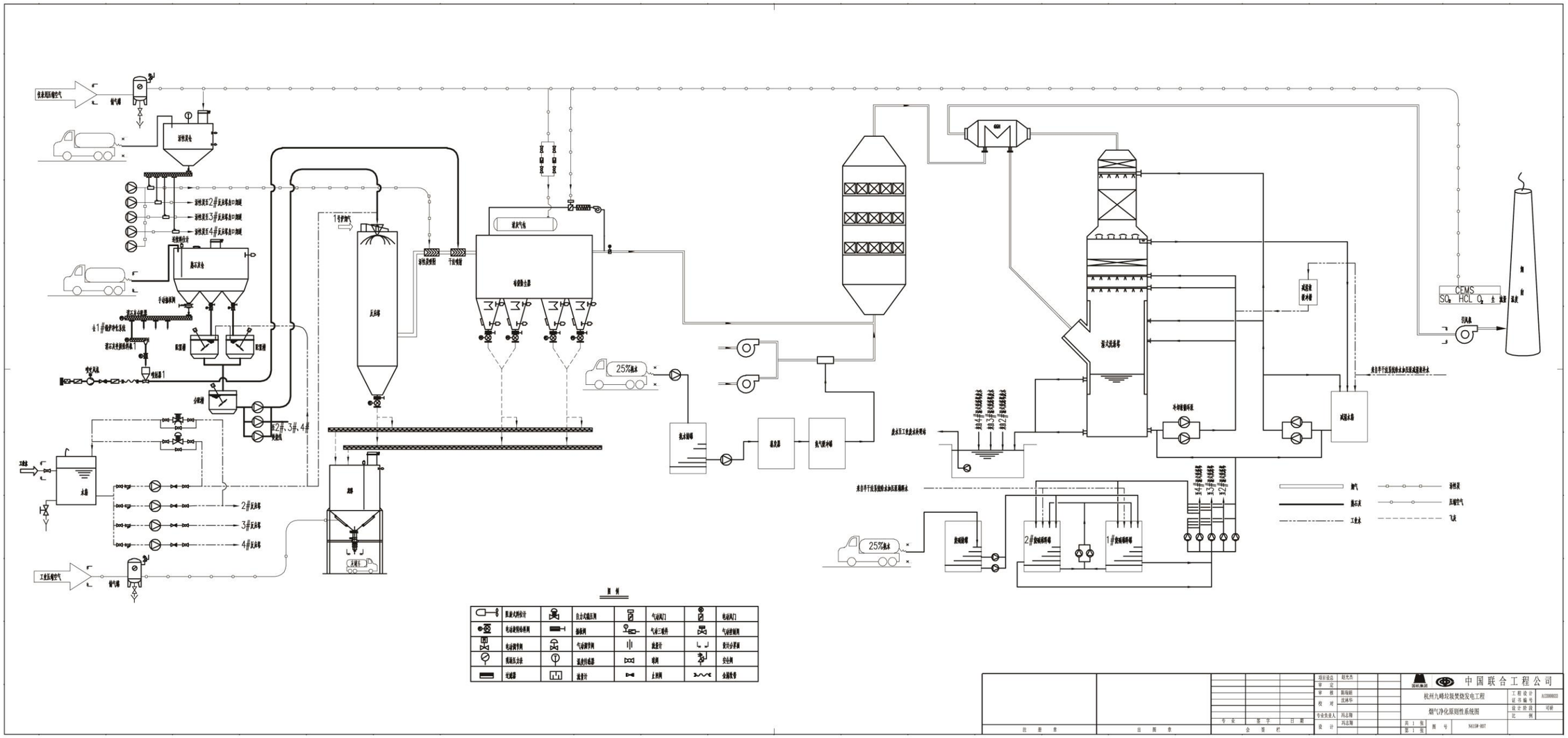
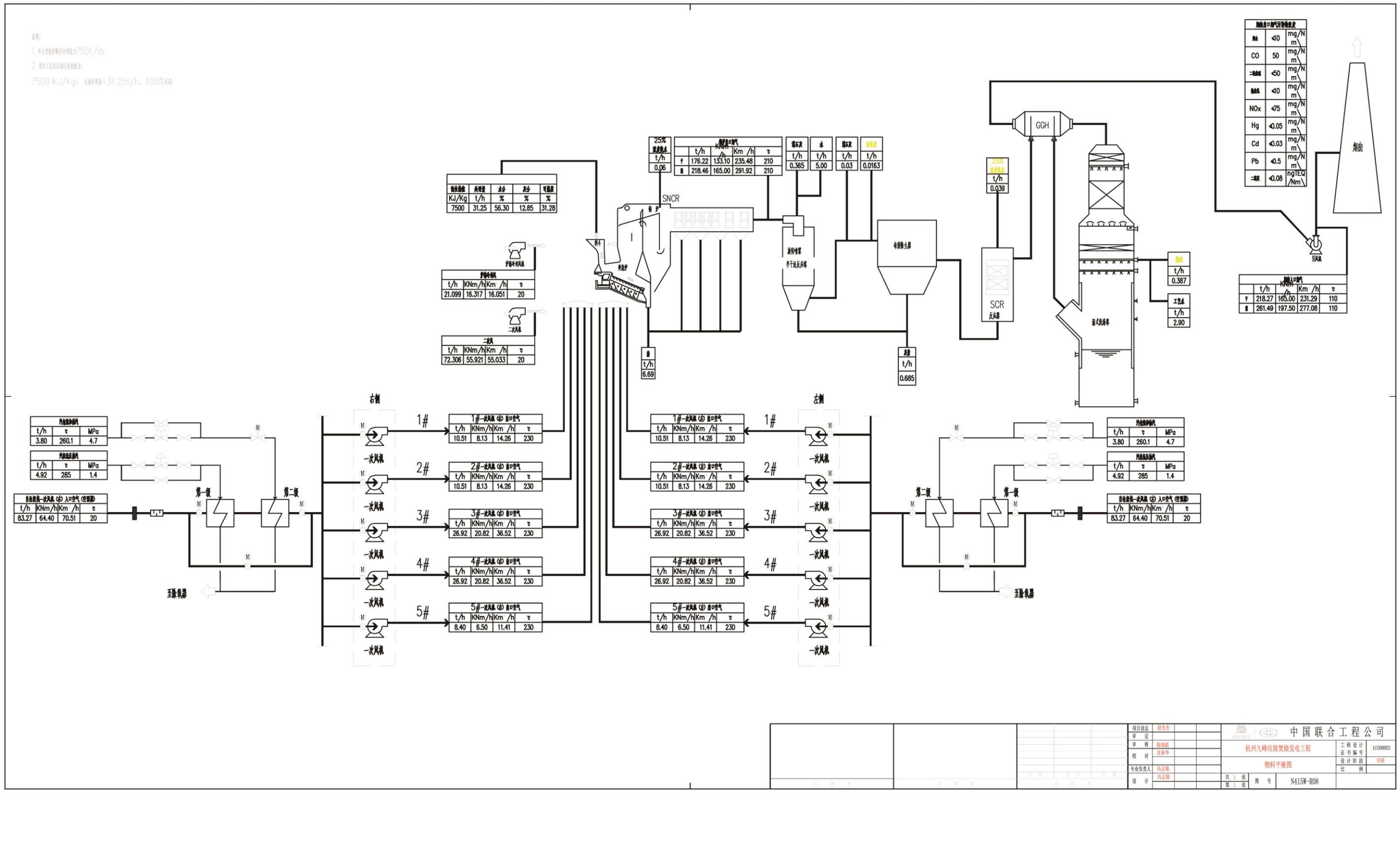


图　例

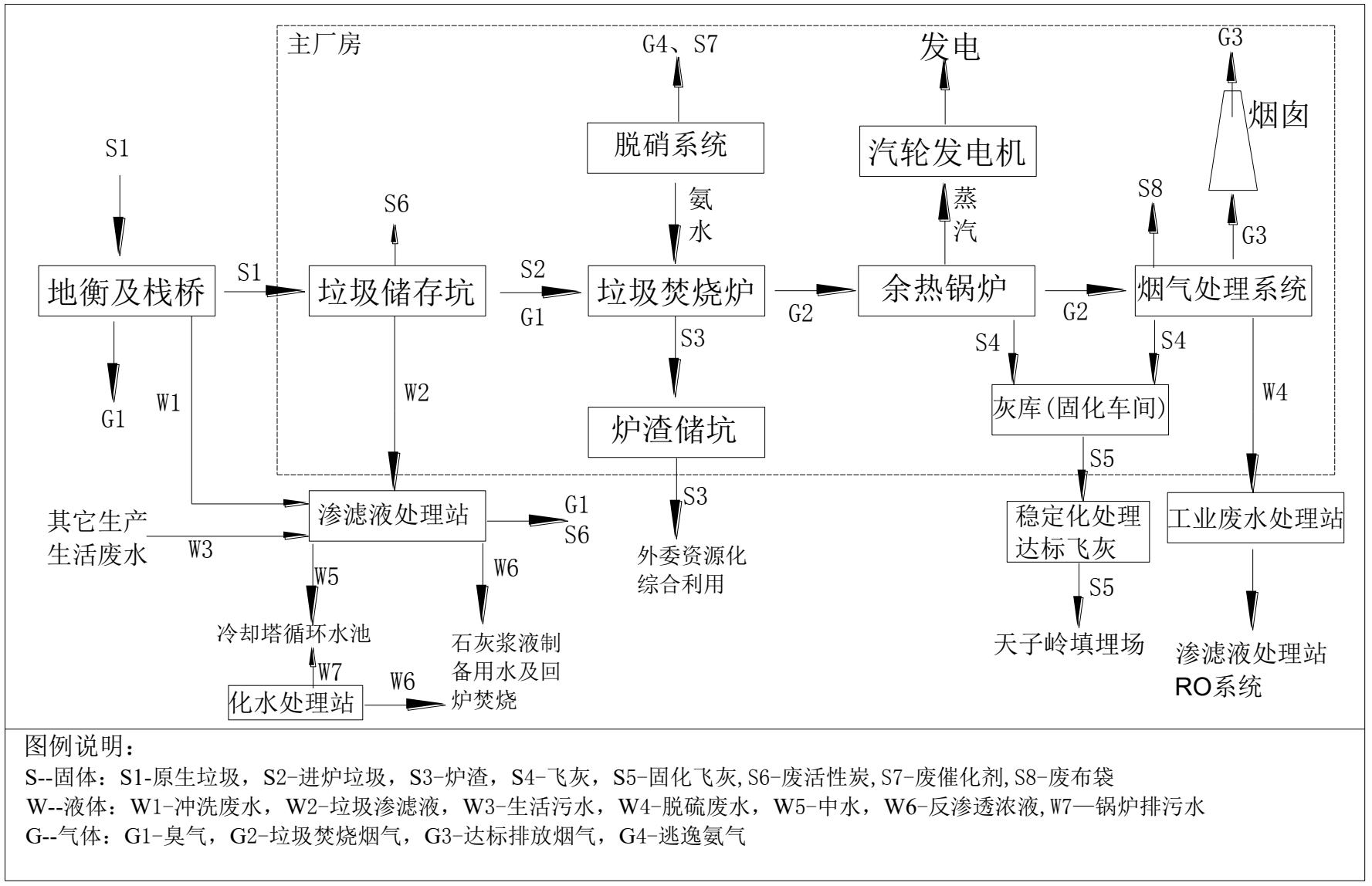
	氮液火焰检测		自力式减压阀		气动阀门		电动阀门
	电动蝶阀检修阀		膨胀阀		气动三通阀		气动快速阀
	电动调节阀		气动调节阀		流量计		氧分分析器
	预减压力表		氧含传感器		球阀		安全阀
	过滤器		流量计		止回阀		金属软管

注册章	出图章	专业	签字	日期	项目设总	程宋杰	中国联合工程公司
					审定		杭州九峰垃圾焚烧发电工程
					审核	陈海昕	工程设计证书编号 A133000033
					校对	沈林华	烟气净化原则性系统图
					专业负责人	冯志翔	设计阶段 可研
					设计	冯志翔	比例
		会签栏					共1张 第1张 图号 N413F-H07

附图 9　物料平衡图


SNCR
SCR
GGH
烟囱
左侧
右侧
一次风机
至除尘器
中国联合工程公司
杭州九峰垃圾焚烧发电工程
物料平衡图
N415W-R08

附图 10　主要产污环节示意图



图例说明：

S--固体：S1-原生垃圾，S2-进炉垃圾，S3-炉渣，S4-飞灰，S5-固化飞灰,S6-废活性炭,S7-废催化剂,S8-废布袋

W--液体：W1-冲洗废水，W2-垃圾渗滤液，W3-生活污水，W4-脱硫废水，W5-中水，W6-反渗透浓液,W7—锅炉排污水

G--气体：G1-臭气，G2-垃圾焚烧烟气，G3-达标排放烟气，G4-逃逸氨气

附图 11　大气监测布点图

