

目 录

| | |
|--------------------------|-----------|
| 目 录..... | 1 |
| 1 概述..... | 8 |
| 1.1 任务由来..... | 8 |
| 1.2 项目特点..... | 9 |
| 1.3 评价工作过程..... | 10 |
| 1.4 分析判定相关情况..... | 11 |
| 1.4.1 本项目与相关规划符合性分析..... | 11 |
| 1.4.2 政策符合性分析..... | 21 |
| 1.4.3 技术政策符合性分析..... | 22 |
| 1.4.4 厂址选择环境可行性分析..... | 36 |
| 1.4.5 分析判定结论..... | 39 |
| 1.5 项目主要环境问题..... | 40 |
| 1.6 环境影响评价主要结论..... | 40 |
| 2 总则..... | 42 |
| 2.1 编制依据..... | 42 |
| 2.1.1 国家法律、法规及政策..... | 42 |
| 2.1.2 地方性法规及相关文件..... | 44 |
| 2.1.3 技术依据..... | 44 |
| 2.1.4 其它技术文件..... | 45 |
| 2.2 评价因子的识别和筛选..... | 45 |
| 2.2.1 评价因子的识别和筛选..... | 45 |
| 2.2.2 评价因子确定..... | 46 |
| 2.3 评价标准..... | 47 |
| 2.3.1 环境空气..... | 47 |
| 2.3.2 水环境..... | 50 |
| 2.3.3 声环境..... | 53 |
| 2.3.4 土壤环境..... | 53 |
| 2.3.5 固体废物..... | 55 |
| 2.4 功能区划..... | 56 |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 2.5 评价工作等级和评价范围..... | 56 |
| 2.5.1 大气环境..... | 56 |
| 2.5.2 地表水环境..... | 60 |
| 2.5.3 地下水环境..... | 60 |
| 2.5.4 声环境..... | 64 |
| 2.5.5 环境风险..... | 64 |
| 2.5.6 生态影响..... | 68 |
| 2.5.7 土壤环境..... | 69 |
| 2.6 环境保护目标..... | 71 |
| 3 建设项目工程分析..... | 74 |
| 3.1 现有工程概况..... | 74 |
| 3.1.1 现有工程内容..... | 74 |
| 3.1.2 现有工程原辅材料消耗..... | 79 |
| 3.1.3 现有工程厂区平面布局..... | 79 |
| 3.1.4 现有工程水源及水平衡..... | 80 |
| 3.1.5 现有工程生产工艺流程..... | 80 |
| 3.1.6 水源及水平衡..... | 94 |
| 3.1.7 现有工程环保治理措施及污染物排放情况..... | 95 |
| 3.1.8 现存环境问题及“以新带老”措施..... | 104 |
| 3.2 建设项目概况..... | 105 |
| 3.2.1 建设内容..... | 105 |
| 3.2.2 原辅材料..... | 107 |
| 3.2.3 本项目处理规模的确定..... | 109 |
| 3.2.4 主要设备..... | 109 |
| 3.2.5 主要经济技术指标..... | 110 |
| 3.2.6 总平面布置..... | 111 |
| 3.3 工程方案..... | 114 |
| 3.3.1 生产工艺流程..... | 114 |
| 3.3.2 燃料接收、贮存及输送系统..... | 115 |
| 3.3.3 燃烧系统..... | 120 |
| 3.3.4 余热利用系统..... | 124 |
| 3.3.5 烟气净化系统..... | 126 |
| 3.3.6 飞灰及炉渣处理系统..... | 135 |

| | |
|-------------------------|------------|
| 3.3.7 公用工程..... | 138 |
| 3.3.8 电气系统..... | 145 |
| 3.3.9 渗滤液处理系统..... | 146 |
| 3.4 污染环节及污染因素分析..... | 149 |
| 3.4.1 施工期..... | 149 |
| 3.4.2 营运期..... | 150 |
| 3.5 污染物排放情况..... | 159 |
| 3.5.1 废气..... | 159 |
| 3.5.2 废水..... | 171 |
| 3.5.3 噪声..... | 176 |
| 3.5.4 固体废物..... | 178 |
| 3.5.5 全厂污染物排放..... | 181 |
| 3.6 清洁生产与循环经济..... | 182 |
| 3.6.1 工艺分析..... | 182 |
| 3.6.2 焚烧炉炉型选择..... | 183 |
| 3.6.3 污染物排放水平..... | 183 |
| 3.6.4 节能降耗..... | 184 |
| 3.6.5 循环经济..... | 184 |
| 4 环境现状调查与评价..... | 186 |
| 4.1 自然环境概况..... | 186 |
| 4.1.1 自然环境概况..... | 186 |
| 4.1.2 评价区地质与水文地质特征..... | 192 |
| 4.2 环境保护目标调查..... | 195 |
| 4.3 环境空气质量现状评价..... | 197 |
| 4.3.1 项目所在区域达标判断..... | 197 |
| 4.3.2 环境质量现状补充监测评价..... | 199 |
| 4.3.3 环境空气质量现状评价结论..... | 203 |
| 4.4 地表水环境质量现状评价..... | 204 |
| 4.5 地下水质量现状评价..... | 205 |
| 4.5.1 监测点布设..... | 205 |
| 4.5.2 评价标准..... | 206 |
| 4.5.3 水质监测项目及分析方法..... | 206 |
| 4.5.4 地下水现状评价..... | 207 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 4.6 声环境质量现状评价..... | 212 |
| 4.6.1 声环境现状调查..... | 212 |
| 4.6.2 噪声现状监测..... | 212 |
| 4.7 生态现状评价..... | 214 |
| 4.7.1 土壤环境现状监测..... | 214 |
| 4.7.2 评价方法..... | 220 |
| 4.7.3 评价标准..... | 220 |
| 4.7.4 监测分析统计结果及评价..... | 221 |
| 5 环境影响预测与评价..... | 226 |
| 5.1 大气环境影响预测..... | 226 |
| 5.1.1 预测因子、预测范围及预测内容..... | 226 |
| 5.1.2 预测模式及参数选取..... | 227 |
| 5.1.3 气象数据适用性校核..... | 230 |
| 5.1.4 污染源参数..... | 232 |
| 5.1.5 本项目污染源贡献浓度..... | 234 |
| 5.1.6 非正常状态下的影响预测..... | 242 |
| 5.1.8 大气环境保护距离..... | 243 |
| 5.1.9 替代正白旗头屯居民高污染燃料取暖设施可行性分析..... | 244 |
| 5.2 地表水环境影响分析..... | 246 |
| 5.3 声环境影响预测与评价..... | 248 |
| 5.3.1 预测因子及预测范围..... | 248 |
| 5.3.2 预测模型..... | 248 |
| 5.3.3 预测相关参数..... | 249 |
| 5.3.4 预测模型具体内容..... | 251 |
| 5.3.5 预测结果..... | 256 |
| 5.3.6 声环境影响评价结论..... | 257 |
| 5.4 地下水环境影响预测及评价..... | 257 |
| 5.4.1 地下水环境影响条件概化..... | 257 |
| 5.4.2 正常状况下地下水环境影响预测..... | 258 |
| 5.4.3 非正常状况下地下水环境影响预测..... | 258 |
| 5.5 固体废物环境影响分析..... | 264 |
| 5.6 生态环境影响分析..... | 264 |

| | |
|---------------------------------|------------|
| 5.7 对土壤的影响预测评价..... | 267 |
| 5.7.1 预测因子..... | 267 |
| 5.7.2 评价方法..... | 267 |
| 5.8 环境风险评价..... | 270 |
| 5.8.1 大气环境风险影响分析..... | 270 |
| 5.8.2 地表水环境风险影响分析..... | 271 |
| 5.8.3 地下水环境风险影响预测..... | 272 |
| 5.9 环境健康风险评价..... | 274 |
| 5.9.1 二噁英对周围人群的影响..... | 274 |
| 5.9.2 重金属对周围人群的影响..... | 275 |
| 5.10 施工期环境影响分析..... | 279 |
| 5.10.1 噪声环境影响预测分析..... | 279 |
| 5.10.2 施工期环境空气环境影响分析..... | 281 |
| 5.10.3 施工废水的影响分析..... | 282 |
| 5.10.4 施工固废影响分析..... | 282 |
| 5.10.5 施工期生态环境影响分析..... | 283 |
| 6 环境保护措施及其可行性论证..... | 284 |
| 6.1 废气污染防治措施..... | 284 |
| 6.1.1 燃烧控制..... | 284 |
| 6.1.2 烟气净化措施..... | 284 |
| 6.1.3 二噁英的控制及去除..... | 288 |
| 6.1.4 重金属的控制及去除..... | 289 |
| 6.1.5 烟气净化工艺性能..... | 289 |
| 6.1.6 恶臭污染防治措施..... | 290 |
| 6.1.7 其他污染防治措施..... | 292 |
| 6.1.8 安装烟气污染物和焚烧运行工况在线监测系统..... | 292 |
| 6.2 废水污染治理措施..... | 292 |
| 6.2.1 污水处理系统..... | 292 |
| 6.2.2 污水处理站事故池..... | 297 |
| 6.2.3 依托双城污水处理厂可行性..... | 298 |
| 6.3 地下水污染防治措施..... | 298 |
| 6.3.1 地下水污染防治分区..... | 298 |
| 6.3.2 地下水监测措施..... | 300 |

| | |
|---------------------------|------------|
| 6.4 噪声污染治理措施..... | 302 |
| 6.5 固体废物治理措施..... | 302 |
| 6.5.1 炉渣处置方式..... | 302 |
| 6.5.2 飞灰处置方式..... | 302 |
| 6.5.3 危险废物处置方式..... | 305 |
| 6.5.4 其他固体废物..... | 306 |
| 6.5.5 飞灰固化体填埋场依托工程情况..... | 306 |
| 6.6 环境风险管理..... | 306 |
| 6.6.1 环境风险防范措施..... | 306 |
| 6.6.2 突发环境事件应急预案编制要求..... | 307 |
| 6.7 土壤污染防治措施..... | 317 |
| 6.8 施工期污染防治措施..... | 317 |
| 6.8.1 施工现场的环境保护预防措施..... | 317 |
| 6.8.2 施工期大气污染防治措施..... | 318 |
| 6.8.3 施工期水污染防治措施..... | 319 |
| 6.8.4 施工期噪声污染防治措施..... | 319 |
| 6.8.5 施工期固体废物污染防治措施..... | 320 |
| 6.9 环境保护验收一览表..... | 320 |
| 6.10 环保投资..... | 322 |
| 7 环境经济损益分析..... | 323 |
| 7.1 项目实施后对环境的影响..... | 323 |
| 7.2 环境损益分析..... | 325 |
| 7.3 结论..... | 326 |
| 8 环境管理与监测计划..... | 327 |
| 8.1 环境管理..... | 327 |
| 8.1.1 环境管理的目的和意义..... | 327 |
| 8.1.2 环境管理机构及职责..... | 327 |
| 8.2 污染物排放清单..... | 329 |
| 8.2.1 污染物排放清单..... | 329 |
| 8.2.2 总量控制..... | 332 |
| 8.3 环境监测..... | 333 |

| | |
|----------------------------|------------|
| 8.3.1 环境监测的意义..... | 333 |
| 8.3.2 施工期环境监理内容..... | 334 |
| 8.3.3 运营期监测计划..... | 334 |
| 8.3.4 监测数据的管理与公开..... | 338 |
| 8.3.5 监测方式与方法..... | 338 |
| 8.4 污染物排放口（源）挂牌标识..... | 339 |
| 9 环境影响评价结论..... | 340 |
| 9.1 项目概况..... | 340 |
| 9.2 政策符合性分析..... | 340 |
| 9.3 环境质量现状..... | 340 |
| 9.4 污染防治措施..... | 341 |
| 9.5 环境影响预测..... | 344 |
| 9.6 公众意见采纳情况..... | 345 |
| 9.7 环境经济损益分析..... | 345 |
| 9.8 环境管理与监测计划..... | 346 |
| 9.9 综合评价结论..... | 346 |
| 附件： | |
| 附件 1 本项目立项文件 | |
| 附件 2 一期环评批复 | |
| 附件 3 关于生活垃圾焚烧发电项目供水水源情况的说明 | |
| 附件 4 厂址周围 300m 园林绿地说明 | |
| 附件 5 岩土工程报告 | |
| 附件 6 垃圾成分化验报告 | |
| 附件 7 炉渣综合利用及飞灰固化合作合同 | |
| 附件 8 替代高污染燃煤证明 | |
| 附件 9 未批先建、未验先投免罚证明 | |
| 附件 10 污水处理协议 | |
| 附件 11 现状监测报告 | |
| 附件 12 建设项目环境影响评价自查表 | |
| 附件 13 建设项目环评审批基础信息表 | |

1 概述

1.1 任务由来

城市生活垃圾是当前世界各国面临的主要环境问题之一，也是目前我国存在的突出环境问题。随着经济的发展和人民生活水平的提高，城市化进程不断加快，城市生活垃圾产生量越来越大，城市生活垃圾带来的环境污染越来越严重。目前比较普遍的垃圾无害化处理方式有卫生填埋、焚烧发电和综合利用，垃圾焚烧处理的优点是减量效果好，焚烧后的垃圾体积减少 90%，重量减少 80%，并且可以有效利用焚烧余热供暖或直接发电，从而使垃圾成为新的资源，同时实现了城市垃圾减量化、无害化和资源化，故其社会价值与经济价值都较高。

双城市生活垃圾焚烧发电项目（本项目的一期工程）位于双城市幸福乡久援村南大洼，是由双城市格瑞电力有限公司于 2015 年 7 月开工建设，2018 年 7 月竣工投产。建设单位于 2015 年 4 月对一期工程进行环境影响评价工作，黑龙江省环境保护厅在 2015 年 5 月 8 日对一期工程进行环评审批（黑环审[2015]41 号）。

双城市格瑞电力有限公司 1×9MW 生活垃圾焚烧发电扩建项目（本项目）采用焚烧发电方式处理生活垃圾，实现资源循环再利用。因为一期工程承担双城生活垃圾处置，但是随着社会发展，垃圾量增加，哈尔滨市平房区和南岗区的生活垃圾分流至双城处理，要求双城市格瑞电力有限公司额外处置，考虑社会责任，双城市格瑞电力有限公司接纳处置了委托的生活垃圾，扩建的 500t/d 生活垃圾焚烧已经投产，生活垃圾焚烧发电项目的设计和建设严格执行相关标准，其建设出发点契合规划要求，建设标准满足规划要求的实施条件。垃圾焚烧发电是通过垃圾干燥、燃烧和燃烬三个阶段，让垃圾在 850℃至 1100℃的高温下充分燃烧。焚烧中，可通过 DCS 自动控制系统和自动燃烧控制系统即时监控和调整炉内垃圾的燃烧工况，及时调节炉排运行速度和燃烧空气量。焚烧垃圾产生的高温烟气在余热锅炉中进行热交换，产生过热蒸汽，推动汽轮发电机组产生电能。电能通过电网，输送到各地，实现了垃圾资源化处理。

本项目的建设是双城区社会经济可持续发展的重要基础设施之一，同时解决哈尔滨部分生活垃圾无处处置的问题，具有积极显著的社会效益。环境卫生工作

是城市发展水平的重要标志，是城市形象的直观反映，直接影响社会发展和人民群众的生活质量。双城市推进青山绿水蓝天工程同时，着力建立健全垃圾处理的长效机制，切实加强垃圾处理厂运营监管，综合考虑垃圾收集、转运、处理和运营，推荐构建“规划合理、能力完备、运营有效、环保达标”的生活垃圾处理体系，实现经济社会与生态环境的协调发展。

综上所述，本项目建设是十分必要的。

1.2 项目特点

本项目的特点主要有以下几方面：

(1) 本项目为双城市生活垃圾焚烧发电项目二期工程，建设规模为 500t/d，采用 1×500 t/d 垃圾焚烧线（机械炉排型焚烧炉），日处理能力 500t/d，年处理量 18.25 万吨。配 1×9MW 凝汽式汽轮机组和 1×10MW 发电机组。年发电量为 5602 万度，厂用电率暂定为 20%，则年上网电量为 4481.6 万度。

(2) 本项目二期与一期采用的废气处理工艺相同，废气主要为含 SO₂、NO_x、烟尘、二噁英类和重金属类的焚烧烟气，采用“SNCR 炉内脱硝+半干法（石灰浆溶液）脱酸+干法（消石灰干粉）脱酸+活性炭喷射+布袋除尘”工艺处理后，经一根 80 米高集束烟囱排入大气。

(3) 本项目二期新建渗滤液处理站，处理二期产生的废水，规模 240m³/d。主要为垃圾坑产生的渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水及其他类废水（包括冷却塔循环水排水和锅炉定连排排水）等。本项目渗滤液处理站采用“调节池+IC 反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”处理工艺，处理后浓水回用于石灰浆制备用水，在垃圾热值较高时优先考虑回喷，清水排入双城市污水处理厂。

(4) 本项目产生的固体废物主要包括炉渣、飞灰、废变压器油、废布袋、水处理污泥、除臭装置产生的废活性炭及生活垃圾等。水处理污泥、除臭装置产生的废活性炭及生活垃圾属一般固体废物，送本厂焚烧炉焚烧处置；炉渣属一般固体废物，进行综合利用；飞灰在厂内稳定化处理后，送飞灰填埋场填埋处置；废布袋、废变压器油属危险废物，送有资质单位处置。

1.3 评价工作过程

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018）规定本项目属于三十一、电力、热力生产和供应业 中 90 生物质发电（生活垃圾），应做报告书。根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》以及《建设项目环境保护分类管理名录》的有关规定，对于一切可能对环境造成影响的新建或改扩建的项目必须执行环境影响评价制度。为此，受双城市格瑞电力有限公司的委托，兴业环保集团股份有限公司承担本项目环境影响评价工作。

分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家 and 地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

依据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。

评价单位在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选，确定了环境保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案；根据第一阶段工作成果，对环境现状进行了监测与评价，详细进行工程分析，对各环境要素影响进行了预测与分析；最终，提出环境保护措施，进行经济技术可行性论证，给出污染物排放清单并给出评价结论，具体过程见图 1-3-1。

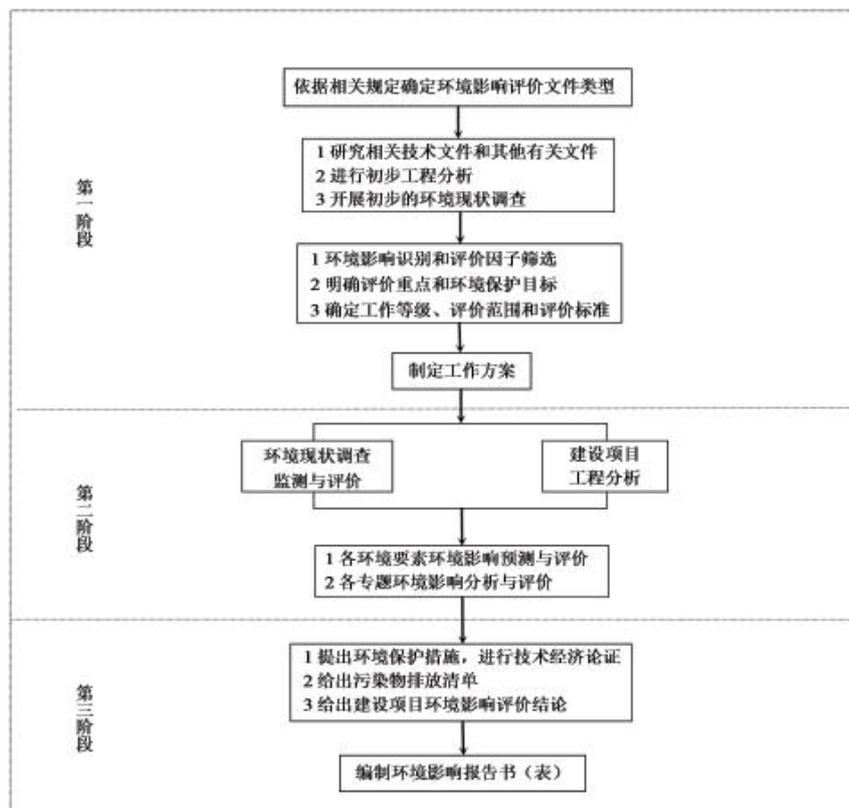


图 1-3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 本项目与相关规划符合性分析

(1) 与《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》(发改环资[2016]2851号)的符合性分析

《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》(发改环资[2016]2851号)中“二、主要任务(一)加快处理设施建设 2.建设要求 不鼓励建设处理规模小于 300 吨/日的焚烧处理设施和库容小于 50 万立方米的填埋设施。渗滤液处理设施要与垃圾处理设施同时设计、同时施工、同时投入使用，也可考虑与当地污水处理厂协同处置。”本项目处理规模为 500t/d，并同步建设渗滤液处理设施，符合其要求。

“十三五”全国城镇生活垃圾处理设施规模黑龙江“十三五”续建处理能力 0.40 万吨/日，本项目属于其中之一。所以，本项目符合《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》(发改环资[2016]2851号)相关要求。

(2) 与《黑龙江省城镇生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划》(黑发

改环资[2018]87号)的符合性分析

《黑龙江省城镇生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划》(黑发改环资[2018]87号)中“三、规划任务 2.建设要求 (1)处理技术路线选择 目前,国内外生活垃圾处理技术主要分为焚烧发电、卫生填埋、生物处理3种。根据各种处理技术的特点、适应条件、成熟度、建设运行成本等,因地制宜选择安全可靠、先进环保、省地节能、经济适用的处理技术,严格按照相关建设、技术和环保标准进行设施建设,配备完善的污染控制及监控设施。对不达标设施,尽快开展技术改造或关停。对于社会经济较好、垃圾产生量大的城市以焚烧发电为主,卫生填埋为辅。对于垃圾产生量较小,不具备焚烧处理规模效应的部分县城,生活垃圾处理以卫生填埋为主,个别城市可试点采用其他垃圾处理技术。不鼓励建设处理规模小于300吨/日的焚烧处理设施和库容小于50万立方米的填埋设施。”

《黑龙江省生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划》规划基准年为2014年,规划期限为2016年至2020年。在规划任务中涉及哈尔滨市的生活垃圾处理设施能力建设包括双城区生活垃圾焚烧发电项目和阿城区垃圾焚烧发电项目,哈尔滨市餐厨垃圾收运处理体系为哈尔滨市餐厨废弃物资源化利用和无害处理厂。

《哈尔滨市城市总体规划(2011-2020)》(2017年修改稿)是哈尔滨市城市发展的纲领性文件,也是指导本规划开展的重要的指导文件。根据《哈尔滨市城市总体规划(2011-2020)》(2017年修改稿),双城市格瑞电力有限公司1×9MW生活垃圾焚烧发电扩建项目建设属于总体规划中对环卫工程规划的重要组成部分。园区规划的实施将进一步完善生活垃圾收集转运体系,有助于垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。因此,本规划符合《黑龙江省生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划》。

(3)与《黑龙江省城乡固体废物分类治理布局规划》(2019-2035年)符合性分析

《黑龙江省城乡固体废物分类治理布局规划》(2019-2035年)中分别对黑龙江省静脉产业园布局、生活垃圾治理设施布局、餐厨垃圾治理布局、危险废物治理布局、医疗废物治理布局、建筑垃圾治理布局、一般工业固体废物治理布局分别给出了布局规划,对于生活垃圾治理布局规划中规划哈尔滨双城垃圾焚烧厂处理规模为500t/d(建成补办手续),因此本项目符合《黑龙江省城乡固体废物

分类治理布局规划》（2019-2035 年）。

（4）与环境卫生专项规划及其规划环评和审查意见的相符性分析

①与环境卫生专项规划的符合性

《黑龙江省哈尔滨市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》规划范围为哈尔滨市所辖行政区范围，总规划面积 5.31 万 km²，包括九个市辖区和九县（市）：道里区、南岗区、道外区、香坊区、平房区、松北区、呼兰区、阿城区、双城区和依兰县、方正县、宾县、巴彦县、木兰县、通河县、延寿县、尚志市、五常市。

规划基准年为 2017 年，规划近期：2019-2020 年；规划中期：2021-2025 年；规划远期：2026-2035 年。

规划对象为规划范围内产生的生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、危险废物、一般工业固体废物共五项固体废物进行研究，并规划收运和处理处置及资源化处理设施的布局等。

生活垃圾处理设施项目：哈尔滨市规划新建、扩建垃圾无害化处理设施共 10 座，其中生活垃圾焚烧发电厂 8 座（市区改扩建及新建 4 座，九县（市）区域统筹建设 4 座），卫生填埋场 2 座。

市区生活垃圾处理设施按照“三扩建、一新建”模式建设，即扩建双琦焚烧厂、松北呼兰焚烧厂和双城生活垃圾焚烧厂，新建玉泉焚烧厂，实现城区原生生活垃圾零填埋的目标，具体见下表。

表 1-4-1 哈尔滨市生活垃圾处理设施规划一览表

| 序号 | 处理设施 | 名称 | 位置 | 占地面积 (hm ²) | 现状占地类型 | 服务范围 | 现状处理能力 (t/d) | 规划处理能力 (t/d) | 建设性质 | 规划期限 | 备注 |
|----|-------|--------------|--------------------|-------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|--------------|------|------|--|
| 1 | 焚烧发电厂 | 双城生活垃圾焚烧扩建项目 | 双城区幸福街道(原幸福满族乡)久援村 | 现有厂区内扩建 | 公用设施用地 | 双城区, 平房区、南岗区部分区域 | 400 | 900 | 扩建 | 近期 | 新增处理能力 500t/d, 扩建后总处理规模 900t/d。 |
| 2 | | 松北呼兰焚烧厂 | 松北区乐业镇兴旺村 | 现有厂区内扩建 | 环卫用地 | 松北、呼兰两区的全部及道里、道外、南岗等3个主城区的部分区域 | 600 | 1800 | 扩建 | 中期 | 一期正在建设, 二期处理能力 1200t/d, 扩建后总处理规模 1800t/d。 |
| 3 | | 双琦焚烧厂 | 香坊区 | 现有厂区内扩建 | 公用设施用地 | 道外、香坊及道里部分区域, 近期考虑部分存量垃圾的处理 | 1600 | 2700 | 扩建 | 中期 | 拆除现有400t/d流化床处理设施, 新建处理能力1500t/d的机械炉排炉焚烧处理设施, 新增处理能力1100t/d, 总处理能力 2700t/d。 |
| 4 | | 玉泉焚烧厂 | 哈尔滨玉泉固废综合处理园区内 | 9.04 | 一般农田、林地和建设用地 | 本规划范围内的生活垃圾 | / | 2250 | 新建 | 中期 | 选用 3 台处理能力 750t/d 机械炉排焚烧炉和中温中压余热锅炉生产线, 配置 2×25MW 凝汽式汽轮发电机组及烟气净化系统、渗滤液处理系统等设备设施。渗滤液处理设施采用“预处理+高效厌氧反应器+MBR(A/O+UF)+软化+TUF+反渗透系统”的处理工艺。 |

续表 1-4-1 哈尔滨市城乡固体废物分类治理主要设施规划一览表

| 序号 | 处理设施 | 名称 | 位置 | 占地面积(hm ²) | 现状占地类型 | 服务范围 | 现状处理能力(t/d) | 规划处理能力(t/d) | 建设性质 | 规划期限 | 备注 |
|----|------|-------------------|----------------|------------------------|--------------|---|-------------|-------------------------|------|------|-----------------------------------|
| 5 | 填埋场 | 玉泉生活垃圾焚烧发电项目配套填埋场 | 哈尔滨玉泉固废综合处理园区内 | 24.57 | 一般农田、林地和建设用地 | 生活垃圾填埋区处理对象：哈尔滨市其他现行生活垃圾处理设施处理能力不足部分的生活垃圾应急处置和生活垃圾焚烧发电设施建设期间的原生生活垃圾的应急填埋； 飞灰填埋区处理对象：玉泉生活垃圾焚烧厂和双琦生活垃圾焚烧厂产生的飞灰 | / | 库容 223 万 m ³ | 新建 | 近期 | 新建。其中飞灰填埋区约 55.2 万 m ³ |
| 6 | | 玉泉大型卫生填埋项目 | 哈尔滨玉泉固废综合处理园区内 | 63.3 | 一般农田、林地和建设用地 | 主要用于园区固废残渣填埋，以及生活垃圾焚烧发电设施检修维护期间原生垃圾的填埋 | / | 库容 500 万 m ³ | 新建 | 中期 | 新建 |

由上表可见，本项目为双城生活垃圾焚烧扩建项目（发改备案名称为双城市格瑞电力有限公司 1×9MW 生活垃圾焚烧发电扩建项目），焚烧厂扩建规模为 500t/d，符合《黑龙江省哈尔滨市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》。

②与环境卫生专项规划环评的符合性

a、“三线一单”管控要求

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）指出：为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

1、生态保护红线

哈尔滨市尚未正式发布生态保护红线。但是，规划实施过程中要严格管理，不允许在专项规划开发范围之外建设。本专项规划的项目除了通河县生活垃圾焚烧厂位于桦树村水源地二级保护区外，其他规划项目均不在国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等环境敏感区。要求重新选择桦树村水源。

2、环境质量底线

结合国家及区域相关环境保护规划、环境污染治理规划要求，水环境、大气环境、土壤环境质量目标不能低于本规划提出的各要素质量标准。

环境空气：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。HCl、NH₃、H₂S 和锰执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。二噁英参照日本年均浓度标准。

地表水：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II、III、IV 类标准。

地下水环境：《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

声环境：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、3类标准。

土壤环境：农田土壤满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值要求。建设用地土壤满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。土壤二噁英参照日本环境厅制定的环境标准 250TEQng/Kg。

3、资源利用上线

资源利用上线是区域开发能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”，为推动开发区产业转型升级和绿色发展，水资源利用和土地资源利用不应超出本规划第6章提出的指标。

4、环境准入负面清单

《产业结构调整指导目录(2011年本)》（2016修正）分鼓励类、限制类和淘汰类对行业准入条件进行了规范。本规划在实施过程中应严格按照《产业结构调整指导目录(2011年本)》（修正）要求引入企业，提高对项目环境准入的强制约束作用。本次提出的环境准入负面清单包括《产业结构调整指导目录(2011年本)》（2016修正）中关于产业引入的意见。

符合性分析：

本项目位于双城市幸福乡久援村南大洼，不在在国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等环境敏感区。

本项目符合《产业结构调整指导目录(2011年本)》（2016修正），符合《黑龙江省哈尔滨市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035年）规划环境影响报告书》规划的产业定位及准入原则。

综上本项目符合《黑龙江省哈尔滨市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035年）规划环境影响报告书》中相关要求。

③与环境卫生专项规划规划环评审查意见的符合性

《黑龙江省哈尔滨市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035年）规划环境影响报告书》2019年8月6日通过哈尔滨市生态环境局审查，2019年8月22日取得审查意见，文号为哈环规审[2019]2号。

本项目在原有厂区扩建，并项目已经建设投产，属于未批先建项目，项目在规划范围内，符合环境卫生专项规划环评审查意见。

（5）与城市总体规划符合性分析

根据《双城市城市总体规划（2013~2030）》，本项目用地为市政公用设施用地，本项目为生活垃圾焚烧发电项目，属于市政公用设施—环卫用地中的生活垃圾设施用地，所以，本项目符合《双城市城市总体规划（2013~2030）》。

（6）与土地利用规划符合性分析

本项目位于双城市生活垃圾焚烧发电现有厂区内。双城市生活垃圾焚烧发电现有厂区属于工业用地。因此本项目建设符合土地利用总体规划。

（7）与哈尔滨市主体功能区规划符合性分析

根据《黑龙江省主体功能区划》第三篇，省域主体功能区，哈尔滨：主要指哈尔滨市辖区，包括南岗区、道里区、道外区、香坊区、平房区、松北区、呼兰区和阿城区。

功能定位：全省政治、经济、文化中心，全国重要的高端装备制造、医药、食品、化工产业基地，东北北部服务业中心和示范基地，东北地区重要的国际物流枢纽，国际冰雪文化名城，对俄经贸科技合作基地。

产业发展方向及布局：大力发展新材料、新能源、节能环保、生物、信息、高端装备制造产业，做大做强电站成套装备、交通运输装备、绿色食品加工、精密复杂量刃具、医药、化工等传统优势产业，大力发展服务外包、特色旅游、商贸、物流、教育、科技研发、金融、文化创意等现代服务业，重点发展生态绿色农业、观光休闲农业、高科技现代农业。按照集约化组团布局，专业化集群发展，建设科技新城和北国水城，打造集科技、文化、生态于一体的松北新区；整合平房工业开发区，建设生态花园式工业新城，重点发展哈南工业新城；加快中心城区提档升级，改造老城区，建设哈西、群力、哈东新区；整合周边县市，加快中等卫星城市和重点小城镇建设，统筹城乡发展，加快推进城乡一体化，打造哈尔滨大都市圈。

生态建设：加快形成可持续发展的体制机制，调整城市内部用地结构，增加城市内部绿色空间和城市居住空间。发展新能源、循环经济和低碳经济，推进城市集中供热、污水处理等项目建设，抓好城市内河综合治理，加快淘汰高耗能、高污染行业落后产能，推进生态城市建设。实施松花江流域治理，建设沿松花江两岸的绿色生态廊道，加强对太阳岛国家级风景名胜区、哈尔滨国家森林公园等的保护和建设，建设“资源节约型、环境友好型、低碳发展型”城市。

基础设施建设：完善城市路网布局，推进轨道交通、越江通道、空港扩建、哈西客站、“三网融合”等重大交通通信基础设施建设。推进各类工业园区和服务业集聚区基础设施建设。加强城市水源保护和供水安全建设。调整城市能源结构，提高优质清洁能源比重，加快热电联产、天然气加气站等项目建设。推进城市防洪工程建设。

本项目位于哈尔滨市双城幸福乡久援村南大洼，为城市生活垃圾焚烧扩建项目，利用原有厂址，是解决城市日益增长的生活垃圾问题的环境卫生项目，符合区域主体功能区规划的要求。

(8) 与哈尔滨市环境保护规划及环境功能区划的符合性分析

在《哈尔滨市“十三五”生态环境保护规划》发展循环经济和低碳环保产业-推进可再生资源利用产业化章节中提出：建设完善分类回收、密闭运输、集中处理、资源化利用的城市生活垃圾回收利用体系。推动餐厨、建筑等行业的垃圾、废弃物回收和资源化利用。加快废旧飞机、汽车、废旧电池、塑料、橡胶、玻璃等再生资源利用的规模化、产业化发展。鼓励再生资源加工利用企业集聚发展，支持再生资源龙头企业做大做强，构建“互联网+”再生资源回收利用体系，创新再生资源回收模式，提高再生资源回收利用率和循环利用水平。

本项目为生活垃圾集中处置项目，项目建成后完善了哈尔滨市生活垃圾处理结构，有效的处理了哈尔滨市城区产生的生活垃圾，因此本项目符合《哈尔滨市“十三五”生态环境保护规划》。

根据《哈尔滨市城市总体规划文本（2011—2020年）修改稿》，环境功能分区：

1、环境空气质量功能区划

哈尔滨市环境空气质量功能区划分两个类别，执行《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)。

一类环境空气质量功能区：指自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区。执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准。

二类环境空气质量功能区：指城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区以及一类不包括的地区。执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。

2、声环境质量功能区划

哈尔滨市区域噪声划分为四个类别，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

一类声环境功能区：以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域。

二类声环境功能区：以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。

三类声环境功能区：以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

四类声环境功能区：交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。

本项目所在位置属于环境空气质量二类区，声环境质量 2 类区，符合哈尔滨市环境保护规划及环境功能区划的要求。

(9) 与哈尔滨市生态功能区划符合性分析

根据《黑龙江省生态功能区划》，重要生态功能区分布：黑龙江省具有生物多样性保护功能的生态功能区有 29 个，分别分布在大、小兴安岭、张广才岭地区，三江平原及松嫩平原的部分地区也有分布，面积共约 29.83 万平方公里。

黑龙江省具有水源涵养功能的生态功能区共有 11 个，分别分布在大兴安岭的大部分地区、小兴安岭的伊春地区以及张广才岭的南部地区，面积共约 13.04 万平方公里。

黑龙江省具有土壤保持功能的生态功能区有 27 个，分别分布在省内各较大河流的流域地区，面积共约 29.59 万平方公里。

黑龙江省具有沙漠化控制功能的生态功能区有 6 个，分布在松嫩平原的西部

地区，面积共约 4.73 万平方公里。

黑龙江省具有防洪蓄洪功能的生态功能区有 11 个，其中洪泛功能区有 6 个，分别分布在三江平原的北部地区和松嫩平原的西部地区，面积共约 5.61 万平方公里；蓄滞洪功能区 1 个，为松嫩平原西南部沙化与盐渍化控制生态区，面积 1.42 万平方公里；防洪保护功能区有 6 个，为黑龙江省的各大城市及其周围地区，面积共约 3.94 万平方公里。

黑龙江省具有自然人文景观保护功能的生态功能区有 23 个，分布较为分散，大部分分布在小兴安岭及张广才岭的南部地区，三江平原及松嫩平原零散分布，面积共约 20.94 万平方公里。

黑龙江省具有产品提供功能的生态功能区有 13 个，分别分布在三江平原及松嫩平原的大部分地区，面积共约 13.40 万平方公里。

本项目位于双城市幸福乡久援村南大洼，不新增占地，不在上述重点生态功能区，符合黑龙江省生态功能区划要求。

1.4.2 政策符合性分析

(1) 产业政策符合性分析

本工程为生活垃圾焚烧发电项目，属于市政公用设施项目，既属于社会服务业又属于新能源电力项目。根据《产业结构调整指导目录（2011 本）（修正）》（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》修正）“第一类 鼓励类”“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”，本项目属于鼓励类。

(2) 与《中华人民共和国可再生能源法》相符性分析

根据《中华人民共和国可再生能源法》，“可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源”，“生物质能，是指利用自然界的植物、粪便以及城乡有机废物转化成的能源”，本项目采用生活垃圾作为原料焚烧产生清洁能源——电能，本项目生产过程中所采用的原料属于《中华人民共和国可再生能源法》的可再生能源。

《中华人民共和国可再生能源法》第四条：

国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，通过制定可再生能源开发利用总量目标和采取相应措施，推动可再生能源市场的建立和发展。

国家鼓励各种所有制经济主体参与可再生能源的开发利用，依法保护可再生能源开发利用者的合法权益。

第十三条：国家鼓励和支持可再生能源并网发电。

本项目采用生活垃圾作为原料焚烧产生清洁能源—电能，因此本项目建设符合《中华人民共和国可再生能源法》。

1.4.3 技术政策符合性分析

(1) 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）符合性分析

本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）相符性分析见表 1-4-2。

表 1-4-2 与环办环评[2018]20 号符合性分析

| 序号 | 环办环评[2018]20 号要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|--|---|------|
| 1 | 项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。 | 项目建设符合双城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。 | 符合 |
| 2 | 禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。 | 本项目不涉及上述区域。本项目配套建设严格的大气污染防治，废水污染防治等措施，确保本项目达标排放。 | 符合 |
| 3 | 鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施，新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。 | 本项目在双城市生活垃圾焚烧发电项目厂区内进行建设。本项目拟为厂址附近正白旗头屯供热，替代正白旗头屯居民高污染燃料取暖设施。 | 符合 |
| 4 | 生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。焚烧炉主要技术性能指标应满足炉 | 本项目采用技术先进成熟可靠，适合当地的生活垃圾特性的机械炉排炉。焚烧炉运行可做到污染物达标排放。本项目焚烧炉满足炉膛内焚烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，炉膛内烟气停留时间 ≥ 2 秒，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ 的要求。本项目采用“3T+E”控制法使生活垃 | 符合 |

| 序号 | 环办环评[2018]20号要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|--|--|------|
| | 膛内焚烧温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，炉膛内烟气停留时间 ≥ 2 秒，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ 。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。 | 圾在焚烧炉内充分燃烧。 | |
| 5 | 项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水。按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计的要求，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串联使用要求，提高水循环利用率。 | 本项目生活用水取自地下水；生产用水临时取自地下水，中水回用工程管线及敷设工程计划于2020年6月投产使用。哈尔滨市双城区供排水集团关于生活垃圾焚烧发电项目供水水源回用工程及管线敷设情况的说明见附件。生产废水和生活污水处理后重复利用，最大程度的减少了新鲜水的补给量。厂区按照“清污分流、雨污分流”设计建设排水系统；污水处理系统处理后清水回用于冷却用水，浓水用于石灰浆制备等；除盐水制备产生的浓水用于石灰浆制备、除渣用水等。提高了水循环利用率。 | 符合 |
| 6 | 生活垃圾运输车辆应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。 | 环卫部门在运输垃圾过程中，全部采用密闭的生活垃圾运输车，防止垃圾渗滤液沿途滴漏。 | 符合 |
| 7 | 采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)和地方相关标准要求。严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措 | 本项目采取“SNCR炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”组合净化装置处理废气，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求；本项目在烟道中喷射活性炭粉以去除二噁英和重金属。本项目焚烧线设立单独的排气筒，排气筒采用高80m的烟囱排放，烟气中的 SO_2 、 NO_x 、 HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求。本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物均加盖密封处理。在焚烧炉检修时，项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭除臭效 | 符合 |

| 序号 | 环办环评[2018]20号要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|---|---|------|
| | 施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。 | 率可达到80%以上，处理后的NH ₃ 、H ₂ S能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。 | 符合 |
| 8 | 生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足GB18485标准提出的具体限定条件和要求后排放。若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的污水处理厂处理，应当满足GB18485标准的限定条件。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处理，严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。 采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾贮坑、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。 | 本项目垃圾渗滤液、车辆清洗收集在厂内污水处理站处理满足标准后排双城污水处理厂。 本项目新建1座事故池，可以对事故垃圾渗滤液进行有效收集，在厂内污水处理站处理满足标准后排污水处理厂； 采取分区防渗，地下水防治措施章节明确了具体防渗措施及相关防渗技术要求。 | 符合 |
| 9 | 选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。 | 本项目选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，经预测厂界噪声可达标。 | 符合 |
| 10 | 安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889)中6.3条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》(GB30485)要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。 | 焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，在厂内稳定化处理后暂存厂内飞灰暂存间，各项指标能够满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 6.3后，送飞灰填埋场填埋处置。 产生的污泥进入焚烧炉焚烧，浓缩液回用于石灰浆制备用水。 | 符合 |
| 11 | 识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可 | 识别了项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物(含恶臭物质)的产生与扩散以及可 | 符合 |

| 序号 | 环办环评[2018]20号要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|---|--|------|
| | <p>能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急预案演练计划。</p> <p>评估分析环境社会风险隐患关键环节，制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施。</p> | <p>能的事故风险等，制定了环境应急预案，提出了风险防范措施，制定了定期开展应急预案演练计划。</p> | 符合 |
| 12 | <p>根据项目所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于300米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。</p> | <p>本项目为扩建项目，在厂区边界外设置300米环境防护距离。</p> <p>环境防护距离内无敏感目标，今后环境防护距离范围内的土地禁止设置居住点、学校、医院等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。</p> | 符合 |
| 13 | <p>有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标的区域，应当强化项目的污染防治措施，提出可行有效的区域污染物减排方案，明确削减计划、实施时间，确保项目建成投产前落实削减方案，促进区域环境质量改善。</p> | <p>项目于2019年投产，强化了项目的污染防治措施，本项目拟替代正白旗头屯居民高污染燃料取暖设施。</p> | 符合 |
| 14 | <p>按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。</p> <p>对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。</p> <p>落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英</p> | <p>根据相关要求制定了企业施工期、营运期环境监测计划；本项目焚烧炉，配置一套烟气净化系统及独立烟气在线监测装置，进行定期比对监测和校准的要求；项目的在线监测可实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网；垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控。目前，2#炉在线监测已验收完成。</p> <p>对活性炭、脱酸剂喷入量、焚烧飞灰稳定化固化剂等烟气净化用消耗性物资、材料实施计量并计入台账。</p> <p>项目运营过程中应落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测，并分析土壤中二噁英及重金属累积环境影响。</p> | 符合 |

| 序号 | 环办环评[2018]20号要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|--|--|------|
| | 及重金属累积环境影响。 | | |
| 15 | 改、扩建项目实施的同时，应当针对现有工程存在的环保问题，制定“以新带老”整改方案，明确具体整改措施、资金、计划等。 | 本项目为扩建项目，本项目主体工程与一期工程同时建设，一期工程已经验收完成。 | 符合 |
| 16 | 按照相关规定要求，针对项目的建设不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。 | 建设单位按照相关规定要求，针对项目的建设不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。在厂区大门位置设置电子显示屏公开企业在线监测环境信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。 | 符合 |
| 17 | 建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。 | 建设单位建立了完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定了岗位培训计划。 | 符合 |

由表 1-4-2 可知，本项目相关建设内容符合《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）要求。

（2）《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）

《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）中要求：按照“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划、城市市政基础设施建设规划、可再生能源发展规划等要求，结合本地区经济社会发展规划、城市总体规划等，各省（区、市）发展改革委（能源局）会同相关部门应于 2018 年底前编制完成本地区省级生活垃圾焚烧发电中长期专项规划（以下简称专项规划），明确建设目标、重点任务、保障措施，统筹推进项目建设。专项规划须列明 2020 年前计划开工建设的具体项目，逐项明确建设规模、建设地点（应明确四至边界）、建成时间、处理能力等；同时，还应提出 2030 年前拟建垃圾焚烧厂目标名单，包括建设规模、建设地点（应明确到具体市县）等内容，纳入新一版城市总体规划。专项规划应符合本地区土地利用总体规划。各省（区、市）已编制的生活垃圾焚烧发电五年规划应与专项规划做好衔接。专

项规划编制单位应当依法同步组织规划环境影响评价，为科学制定规划增强支撑。列入专项规划的项目，根据项目进展情况，及时纳入国家发展改革委重大建设项目库和国家能源局可再生能源项目管理系统规划库。

本项目已经列入《黑龙江省城镇生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划》(黑发改环资[2018]87号)。

(3) 与《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建城[2016]227号)符合性分析

为切实加强城市生活垃圾焚烧处理设施的规划建设管理工作，提高生活垃圾处理水平，改善城市人居环境，住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、国土资源部、环境保护部于2016年10月22日联合发布了《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建城[2016]227号)：

① 统筹解决选址问题

建城[2016]227号中提出：焚烧设施选址应符合相关政策和标准的要求，并重点考虑对周边居民影响、配套设施情况、垃圾运输条件及灰渣处理的便利性等因素。优先安排垃圾焚烧处理设施用地计划指标，地方国土资源管理部门可根据当地实际单列，并合理安排必要的配套项目建设用地，确保项目落地。加强区域统筹，实现焚烧设施共享。鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或扩建焚烧设施。

本项目在双城市现有生活垃圾焚烧厂区内进行建设，双城区幸福街道关于拟规划在双城市格瑞电力有限公司周围栽植绿化证明见附件。项目符合建城[2016]227号提出的选址要求。

② 扩大设施控制范围

建城[2016]227号中提出：可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲带。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于300米考虑。

本项目设置大气环境保护距离，将厂内主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施作为核心区，以厂界为边界外延300m作为大气环境保护距离，符合建城[2016]227号提出的控制范围要求。

③ 选择先进适用技术

建城[2016]227 号中提出：遵循安全、可靠、经济、环保原则，以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。

本项目采用国内先进的垃圾焚烧处理技术，另外本评价已提出严格的污染防治措施以确保污染物排放满足国家、地方相关标准，符合建城[2016]227 号选择先进适用技术的要求。

(4) 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单符合性分析

本项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单相符性分析见表 1-4-3。

表 1-4-3 与 GB18485-2014 及其修改单符合性分析

| 序号 | GB18485-2014 及其修改单要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|--|--|------|
| 1 | 生活垃圾的运输应采取密闭措施，避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄露和污水滴漏。 | 市政部门采用密闭垃圾车运输。 | 符合 |
| 2 | 垃圾贮仓应具有良好的防渗性能。贮存仓内部应处于负压状态，焚烧炉所需的一次风应从垃圾贮存仓抽取。垃圾贮存仓还必须附设污水收集装置，收集沥滤液和其他污水。 | 垃圾贮仓按要求进行了防渗处理，垃圾贮间内设一次风机吸风口，工程运行时垃圾贮间内形成负压，避免臭气外逸。垃圾贮间底采用倾斜坡度收集渗滤液至收集池，收集池设排污泵将渗滤液泵至污水处理站调节池。 | 符合 |
| 3 | 焚烧炉烟气出口温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ ，焚烧炉出口烟气中氧含量 $6\sim 12\%$ 。 | 焚烧炉烟气出口温度 $850^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间 $\geq 2\text{s}$ ，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ ，焚烧炉出口烟气中氧含量 $6\sim 12\%$ 。 | 符合 |
| 4 | 日处理垃圾 300t/d 以上规模焚烧炉烟囱不得低于 60m。 | 日处理规模 500t，烟囱高度 80m | 符合 |
| 5 | 由多台焚烧炉组成的生产垃圾焚烧厂，烟气应集中到一个烟囱排放或采用多筒集合式排放。 | 与现有工程采用多筒集合式排放 | 符合 |
| 6 | 焚烧炉的烟囱或烟道应按 GB/T16157 的要求，设置永久采样孔，并安装采样监测平台。 | 按要求设置采样孔，并设置烟气净化在线监测系统。 | 符合 |
| 7 | 焚烧炉大气污染物不得超过排放限值。 | 本项目排放烟气污染物浓度值符合标准限值要求。 | 符合 |

| 序号 | GB18485-2014 及其修改单要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|-----------------------------|------------------------------|------|
| 8 | 焚烧炉渣与除尘设备收集飞灰应分别收集、贮存和运输。 | 炉渣与飞灰分别收集、贮存和运输。 | 符合 |
| 9 | 焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰应按危险废物处理。 | 炉渣外售综合利用，焚烧飞灰经固化后送飞灰填埋场填埋处置。 | 符合 |

由表 1-4-3 可知，本项目相关建设内容符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单要求。

（5）与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号）符合性分析

环境保护部、发展改革委、能源局于 2008 年 9 月 4 日联合发布了《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），该文件对生活垃圾焚烧发电项目在厂址选择、设备选型、污染物控制、垃圾收集运输、环境风险、环境防护距离、公众参与等方面均提出相关要求，本报告相关章节论述即围绕这些方面提出措施要求，现将本项目与（环发[2008]82 号）文件要求相符性逐条列表对照，见表 1-4-4。

表 1-4-4 与环发[2008]82 号相符性分析

| 项目 | 环发[2008]82 号 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|------------|---|---|------|
| 1、 厂址选择 | 垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。 | 本项目位于哈尔滨双城市，属黑龙江省经济发达城市。本项目进炉垃圾热值为 6280kJ/kg，满足文件对垃圾热值的要求。 | 符合 |
| | 选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）； 应符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。 | 本项目选址符合城市总体规划和土地利用规划； 符合《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》对选址的要求。 | 符合 |
| | 除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：（1）城市建成区；（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。 | 本项目建设地点不在城市建成区； 哈尔滨市 2018 年为环境空气质量不达标区，本项目 2019 年投产，替代附近高污染燃料供暖设施； 本运行期间在确保各类污染防治措施到位的情况下，不会进一步造成周边环境敏感目标的环境功能下降。 | 符合 |
| 2、 技术 | 焚烧设备应符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求。 | 本项目选用机械炉排炉，不掺烧煤炭，配备垃圾给料记录装置。 本项目为附近村屯供热，替代高 | 符合 |

| 项目 | 环发[2008]82号 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|-----------------------------|--|---|------|
| 和装备 | <p>(1) 除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目,其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的 20%以下外,采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。必须配备垃圾与原煤给料记录装置。</p> <p>(2) 采用国外先进成熟技术和装备的,要同步引进配套的环保技术,在满足我国排放标准前提下,其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求。</p> <p>(3) 有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区,生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组,以提高环保效益和社会效益。</p> | <p>污染燃料煤的供暖设施,提高环保效益和社会效益。</p> | |
| 3、 污 染 物 控 制 | <p>燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)规定的“焚烧炉技术要求”;采取有效污染控制措施,确保烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求;</p> <p>对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准(现阶段为0.1TEQng/m³);</p> <p>在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目,应加装必要的脱硝装置,其他地区须预留脱除氮氧化物空间;</p> <p>安装烟气自动连续监测装置;</p> <p>须对二噁英的辅助判别措施提出要求,对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测,并与地方环保部门联网,对活性炭施用量实施计量。</p> | <p>本项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单规定的“焚烧炉技术要求”:烟气出口温度≥850℃,烟气停留时间大于2s,焚烧炉渣热灼减率≤5%,烟囱高度80m。本项目采用高效烟气处理系统:半干法+干法+活性炭+布袋除尘工艺,烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)焚烧炉大气污染物排放限值”要求;二噁英排放浓度满足0.1TEQng/m³限值要求;</p> <p>本项目采用SNCR脱硝工艺;安装了烟气自动连续监测装置;项目对炉内燃烧温度、CO、烟尘、SO₂、NO_x、HCl、含氧量等实施监测,并与环保部门联网,对活性炭使用量实施计量。</p> | 符合 |
| | <p>酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行;</p> <p>垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷,不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求,应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池;</p> <p>产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。</p> | <p>本项目生产废水和生活污水经厂内污水处理站处理后进污水处理厂,处理工艺为调节池+IC厌氧反应器+二级硝化反硝化+外置式MBR+NF纳滤膜+RO反渗透膜处理。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池;</p> <p>污泥送焚烧炉焚烧,不外运。</p> | 符合 |
| | <p>焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物,工程应设置相应的磁选设备,对金属进行分离回收,然后进行综合利用,或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)要求进行贮存、处置;</p> | <p>本项目焚烧飞灰固化稳定并经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)标准要求后,送飞灰填埋场填埋处置;</p> <p>本项目焚烧炉渣全部进行综合</p> | 符合 |

| 项目 | 环发[2008]82 号 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|---------------|--|--|------|
| | <p>焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。</p> | <p>利用； 厂区职工生活垃圾进入本项目焚烧系统焚烧处置。</p> | |
| | <p>恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。</p> | <p>本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾贮存池等采用密闭设计，垃圾贮存池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液收集池密闭处理。 在全厂停炉检修或突发事故的情况下，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过活性除臭设备除臭后经 15m 高排气筒排放，确保恶臭不外漏。</p> | 符合 |
| 4、垃圾的收集、运输和贮存 | <p>鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值； 垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车； 对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施； 采取有效防止恶臭污染物外逸的措施。 危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。</p> | <p>本项目所需垃圾由市政部门负责收集； 本项目对垃圾坑、事故池底及四壁均设有防渗层； 本项目采用压缩封闭式自卸垃圾车，减少运输过程的恶臭排放；垃圾储坑采取负压，设除臭机，减少厂区恶臭排放； 加强管理，在源头上控制危险废物，使其不得进入生活垃圾焚烧厂。</p> | 符合 |
| 5、环境风险 | <p>环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。 事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行。 根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。</p> | <p>根据相关预测，本项目二噁英类污染物对周边环境较正常情况有微量增加，但满足相关评价标准要求，低于人体每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg、经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 的标准。事故状态下恶臭气体通过排气筒排放，对周围环境的影响也较小。 为了防范事故和减少危害，要求建设单位制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。</p> | 符合 |
| 6、环境 | <p>根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环</p> | <p>根据预测，并结合（环发[2008]82 号）文件要求，本项目设置 300 米环境防护距离，环境</p> | 符合 |

| 项目 | 环发[2008]82号 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|-----------------|--|--|------|
| 防护距离 | 境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于 300 米。 | 防护距离范围内没有居民区、学校、医院等敏感目标。 | |
| 7、污染物总量控制 | 工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。 | 新增污染物总量通过区域总量平衡解决。 | 符合 |
| 8、公众参与 | 须严格按照原国家环保总局颁发的《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）开展工作。公众参与的对象应包括受影响的公众代表、专家、技术人员、基层政府组织及相关受益公众的代表。应增加公众参与的透明度，适当组织座谈会、交流会使公众与相关人员进行沟通交流。应对公众意见进行归纳分析，对持不同意见的公众进行及时的沟通，反馈建设单位提出改进意见，最终对公众意见的采纳与否提出意见。对于环境敏感、争议较大的项目，地方各级政府要负责做好公众的解释工作，必要时召开听证会。 | 本项目通过发放调查表、政府网站公示、报纸公告等形式开展了公众参与活动，被调查公众涉及机关干部、工人、农民、项目周边群众以及相关社会团体。在收到的调查表中，无人表示反对意见，总体意见是接受的。 | 符合 |
| 9、环境质量现状监测及影响预测 | 除环境影响评价导则的相关要求外，还应重点做好以下工作： （1）现状监测：根据排放标准合理确定监测因子。在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设 1 个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向上、下风向各设 1 个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。 | 已委托有资质单位完成了二噁英现状监测工作。 环境空气： ①在厂址主导风向（SW）下风向最近敏感点新建村设置了二噁英环境空气监测点。②本评价在厂址处设置二噁英环境空气现状监测点，可以代表二噁英最大落地浓度点处环境空气现状质量，符合在“污染物最大落地浓度点附近”设点监测的要求。 土壤： 在厂址上风向耕地和厂址下风向耕地设点监测土壤二噁英。 | 符合 |
| | （2）影响预测：在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m ³ ）评价。加强恶臭污染物环境影响预测，根据导则要求采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，按有关环境评价标准给出最大达标距离，具备条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查、监测类比来确定。 | 本项目环境质量标准参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m ³ ）要求。 大气环境影响评价采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，并按照环境评价标准计算了最大达标距离。 | 符合 |
| | （3）日常监测：在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。 | 本报告在环境监测计划中要求项目建成后定期开展烟气及二噁英的监测。 | 符合 |
| 10、 | 垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励 | 本项目生活用水取自地下水；生 | 符合 |

| 项目 | 环发[2008]82 号 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|-----------------------------------|---------------------------------------|------|
| 用水 | 用城市污水处理厂中水,北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水。 | 产用水主水源设计为中水回用,目前暂时使用地下水。供水水源情况的说明见附件。 | |

根据表 1-4-4 对照情况,本项目符合相关规划要求,垃圾热值及数量能够满足项目需要。选用的工艺、设备先进可靠,采取的污染防治措施可行,能够确保污染物达标排放。恶臭控制措施可行,能够将对周边的影响降至最低,项目厂界外设置 300m 环境防护距离。环境风险总体上可接受。公众参与结果表明公众原则接受该工程在拟建厂址建设。总体上,本项目符合《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号)的要求。

(6) 与《城市环境卫生设施规划标准》(GB/T50337-2018)符合性分析

本项目选址与《城市环境卫生设施规划标准》(GB/T50337-2018)相符性分析见表 1-4-5。

表 1-4-5 与 GB/T50337-2018 符合性分析

| 序号 | GB/T50337-2018 要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|--|---|------|
| 1 | 新建生活垃圾焚烧厂不宜邻近城市生活区布局,其用地边界距城乡居住用地及学校、医院等公共设施的用地距离一般不应小于 300m。 | 本项目位为扩建项目,但是厂址用地边界距 300m 范围内无城乡居住用地及学校、医院等公共设施的用地。 | 符合 |
| 2 | 生活垃圾焚烧厂综合用地指标:日处理能力 600~1200t/d,用地指标 30000~40000m ² 。 | 本项目一期处理为 400t,本期扩建 500t/d,处理规模为 900t/d,总占地面积为 4.72hm ² | 符合 |
| 3 | 生活垃圾焚烧厂单独设置时,用地内沿边界应设置宽度不小于 10m 的绿化隔离带。 | 本项目用地内沿边界设置宽度 10m 的绿化隔离带。 | 符合 |

通过表 1-4-5 分析可知,本项目厂址符合《城市环境卫生设施规划标准》(GB/T50337-2018)中的相关要求。

(7) 与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)符合性分析

本项目选址与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009)相符性分析见表 1-4-6。

表 1-4-6 与 CJJ90-2009 符合性分析

| 序号 | CJJ90-2009 要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|---|--|------|
| 1 | 厂址选择应符合城市总体规划和环境卫生专项规划的要求。 | 本项目为扩建项目，选址符合双城市城市总体规划，符合《黑龙江省城镇生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划》，符合双城市环境卫生专项规划。 | 符合 |
| 2 | 厂址选择应考虑焚烧厂的焚烧区域、服务区的垃圾运转能力、运输距离、预留发展等因素。 | 距离双城市中心不足 10km，运输距离合理，垃圾运转能力满足要求。 | 符合 |
| 3 | 厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。 | 厂址周围 300m 范围内没有以上环境敏感目标。 | 符合 |
| 4 | 应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区。 | 本项目不在上述区域内。 | 符合 |
| 5 | 厂址不应受洪水、潮水及内涝的威胁。 | 满足要求。 | 符合 |
| 6 | 厂址与服务区应有良好的道路交通条件。 | 满足要求。 | 符合 |
| 7 | 厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所。 | 炉渣综合利用；焚烧飞灰按危险废物处理，固化后送飞灰填埋场填埋处置。 | 符合 |
| 8 | 厂址应有满足生产、生活的供水水源和污水排放条件。 | 本项目生活用水取自地下水；生产用水采用城市中水。双城市水务局关于生活垃圾焚烧发电项目供水水源情况的说明见附件。生产废水和生活污水处理后回用，不外排。 | 符合 |
| 9 | 厂址附近应有必须的电力供应，对于垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电易于接入地区电力网。 | 本厂所发电量除厂用电消耗外剩余电量经主变压器升压后，送往变电站。 | 符合 |
| 10 | 对于利用垃圾焚烧供热的垃圾焚烧厂，厂址的选择应考虑热用户分布、供热管网的技术可行性和经济型等因素。 | 本项目不供热。 | 符合 |

通过表 1-4-6 分析可知，本项目厂址符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范（CJJ90-2009）》中的相关要求。

（8）与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）符合性分析

2000 年，建设部、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》（建城[2000]120 号），提出了选择垃圾处理技术的基本原则和指导性意见，本项目与建城[2000]120 号相符性分析见表 1-4-7。

表 1-4-7 与建城[2000]120 号文符合性分析

| 序号 | 建城[2000]120 要求 | 本项目基本情况 | 是否符合 |
|----|---|--|------|
| 1 | 垃圾收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。 | 由市政环卫部门负责收集和运输，运输采用专用密闭式垃圾运输车，可防止暴露、散落和滴漏。 | 符合 |
| 2 | 焚烧适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000kJ/kg、卫生填埋场地缺乏和经济发达地区。 | 本项目进炉垃圾设计热值 6280kJ/kg，当地卫生填埋场地缺乏，属经济发达地区。 | 符合 |
| 3 | 垃圾焚烧目前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。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。 | 本项目采用机械炉排炉，污染物达标排放。 | 符合 |
| 4 | 垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室在不低于 850℃ 的条件下停留时间不小于 2s。 | 燃烧温度 850℃~950℃，烟气停留时间 >2s。 | 符合 |
| 5 | 垃圾焚烧的热能应尽量回收利用，以减少热污染。 | 垃圾焚烧的热能回收发电 | 符合 |
| 6 | 垃圾焚烧应严格按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》等有关标准要求，对烟气、污水、炉渣、飞灰、臭气和噪声等进行控制和处理，防止对环境的污染。 | 本项目对焚烧炉烟气、生活污水、生产废水、垃圾渗滤液、炉渣、飞灰、臭气和噪声等均进行有效的治理。 | 符合 |
| 7 | 烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺。 | 采用半干法加干法加布袋除尘工艺。 | 符合 |
| 8 | 应对垃圾贮间内的渗滤水和生产过程的废水进行预处理和单独处理，达到排放标准后排放。 | 垃圾渗滤液采用调节池+IC 反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜的处理工艺，渗滤液经处理达标后排双城污水处理厂。 | 符合 |
| 9 | 垃圾焚烧产生的炉渣经鉴别不属于危险废物的，可回收利用或直接填埋。属于危险废物的炉渣和飞灰必须作为危险废物处置。 | 根据环发[2008]82 号文可知“生活垃圾焚烧发电类项目 焚烧炉渣为一般工业固体废物”，本项目炉渣外委进行综合利用。 本项目飞灰送飞灰填埋场填埋处置。“危险废物豁免管理清单”规定：生活垃圾焚烧飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 条要求，进入生活垃圾填埋场填埋，填埋过程不按危险废物管理。 | 符合 |

通过表 1-4-7 分析可知，本项目建设符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）。

（9）与“三线一单”符合性分析

《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150 号）指出：为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价（以下简称环评）管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资

源利用上线和环境准入负面清单”（以下简称“三线一单”）约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

本项目“三线一单”符合性分析见表 1-4-8。

表 1-4-8 “三线一单”符合性分析

| 内容 | 符合性分析 |
|----------|---|
| 生态保护红线 | 黑龙江省和哈尔滨市均暂未完成生态保护红线划定工作。本项目厂址位于双城市幸福乡久援村南大洼，所在区域内无国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域等环境敏感区，因此，可推断本项目拟选厂址不在黑龙江省和哈尔滨市生态保护红线内。 |
| 资源利用上限 | 土地资源：本项目扩建规模为 500t/d，总占地面积不变，符合《城市环境卫生设施规划标准》（GB/T50337-2018）生活垃圾焚烧厂综合用地指标要求。 本期用水规划采用中水，生产用水禁止使用地下水。 综上，本项目符合资源利用上限要求。综上，本项目符合资源利用上限要求。 |
| 环境质量底线 | 项目投产后向环境空气中排放的颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、HCl、重金属、二噁英、H ₂ S 和 NH ₃ 均采取了有效污染控制措施，对环境空气影响较小；生产废水和生活污水经厂内污水处理站处理后部分回用于生产，部分进城市污水处理厂；投产后四周厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类声环境功能区排放限值；本项目产生的固体废物通过采取相应的处理措施后，可实现固体废物处理的无害化，减量化及资源化的目标。重金属类等对土壤的影响经预测符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的限值要求。 经预测，本项目运营期所排放的污染物经各类污染防治措施处理后，均能达标排放，对环境影响较小，符合环境质量底线要求。 |
| 环境准入负面清单 | 《黑龙江省哈尔滨市城乡固体废物分类治理专项规划（2019-2035 年）》中“本规划在实施过程中应严格按照《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（修正）要求引入企业，提高对项目环境准入的强制约束作用。本次提出的环境准入负面清单包括《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2016 修正）中关于产业引入的意见。”本项目属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2016 修正）“第一类 鼓励类”“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”，本项目属于鼓励类。 综上，本项目不属于环境准入负面清单。 |

由表 1-4-8 可知，本项目符合“三线一单”相关要求。

1.4.4 厂址选择环境可行性分析

(1) 符合防护距离的要求

综合本次评价大气环境防护距离计算结果、《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）要求和《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）要求，最终确定本工程的环境防护距离为厂界外 300m。此防护距离内没有居民、学校、医院等敏感目标，满足环境防护距离要求。

(2) 达标排放分析

①废气

在采取本评价提出的污染防治措施的前提下，本工程垃圾焚烧炉外排烟气中各污染物排放浓度均低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准限值要求。

本项目对恶臭污染源垃圾贮坑，调节池、厌氧系统、污泥间等封闭收集入炉焚烧，脱硝系统氨逃逸量较小，在采用报告书提出的污染防治措施的前提下，厂界恶臭气体浓度可确保氨 $<1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢 $<0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554~93）中恶臭污染物厂界标准限值要求。

②废水

本项目生产废水和生活污水经厂内污水处理站处理后，浓水回用于石灰浆制备用水，在垃圾热值较高时优先考虑回喷，达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的排放标准排城市污水处理厂。

③噪声

通过采取本评价提出的噪声防治措施，厂界昼、夜间噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

④固体废物

本项目垃圾焚烧炉产生的飞灰经固化稳定化处理后送飞灰填埋场填埋处置，炉渣进行综合利用，危险废物由有资质单位处理处置，生活垃圾由本项目焚烧处理，固体废物全部妥善处理，不外排。

综上所述，本项目排放的污染物均得到了合理的处理、处置，满足国家排放标准，对拟建厂址周边影响较小。

(3) 突发环境事件应急预案

①成立事故应急对策指挥中心。

②建立事故应急通报网络。

③制定事故应急预案。

一旦发生事故，现场操作人员应立即实施应急措施，执行相应的《应急准备作业指导书》或《火警应急预案》等相关应急程序，并采取临时措施，如关闭电源，切断火源，关闭阀门，疏散人员，以避免或最大限度地减少由此引起对环境的影响。

同时立即以无线对讲机或电话向指挥中心报警，启动事故应急程度，实施应急对策。

预防明火引起火灾爆炸，做好消防灭火准备等。相关部门接到指挥中心通知后必须在最短的时间内到达发生地点，并立即采取应变措施和组织开展抢险工作。

医务部门对事故现场防毒和医疗救护，测定毒物对人员的毒害，及时进行救治。环境保护部门组织对事故现场监测和环境监测，测定事故的危害区域，预测事故危害程度，实施控制污染的措施。

消防部门应在接报后立即赶赴现场，以确保一旦引发火灾能及时扑救。

采取双电源系统，一旦电源系统出现事故，立即启动第二电源系统，保证设备稳定运行。

④采取措施控制危害源、营救受害人员。

(4) 符合大气环境约束条件

本工程垃圾焚烧炉烟气经净化后 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、HCl、汞、镉、铅和二噁英的排放对评价区的环境空气质量贡献值较小。各污染物叠加值达到相应环境空气质量标准限值要求。

异常工况下，人一天通过呼吸进入人体的二噁英占标准值较小，远低于评价标准的要求。

综上所述，本项目建设从环境空气角度可被环境所接受。

(5) 符合排水环境约束条件

本项目生产废水和生活污水经厂内污水站处理达标后排污水处理厂，不会对地表水环境造成影响。

正常情况下，厂区可能产生地下水污染的环节均已做防渗处理，并采取严格的环境管理手段后，项目的建设对地下水造成污染影响可能性很小。

因此，本项目拟选厂址不受水环境条件约束。

(6) 环境影响预测结论

通过各专题预测结果可知，本项目投产后，生产工艺及污染防治措施正常运行的情况下，其所排放的各类污染物能够被周围环境所接受，即本项目拟选厂址从环境影响方面可接受。

(7) 厂区布局分析

主要生产区位于厂区中部偏东，生产区每一区域分隔面积都做到既满足工艺使用要求又满足生产活动要求；辅助生产区位于主厂房东侧和南侧，减小对厂前区及办公生活区的影响，便于管理和缩短室外管线；生活区位于厂区西北部，生活区位于厂址所在区域主导风向的侧风向，避免了垃圾车等不良气味对生活区的影响；办公出入口设置在厂区东北面，物流出入口设置在厂区北侧，人货分流顺畅，最大限度减小物流对厂前区的影响，有利于提高人流出入口的清洁度和环境质量。

总平面布置在满足工艺生产、消防等要求的前提下，紧凑的场区布置，提高了土地的利用率，更符合经济利益。本项目总图布置紧凑，工艺流程较顺畅，分区明确、合理；生活区与生产区相对独立，便于管理；汽车运输距离短捷，厂区布局合理。

1.4.5 分析判定结论

本项目建设符合国家产业政策及相关技术政策、技术规范要求。项目拟选厂址符合双城市城市总体规划、双城市土地利用规划、环境保护规划等要求。通过预测分析，正常工况下各项因子对敏感点及区域内最大浓度点的小时、日均和年均最大浓度贡献值占标率符合要求，与背景浓度值及削减源叠加后均符合评价标准要求；事故工况下，二噁英最大地面浓度低于评价标准要求。环境防护距离300m范围内无敏感保护目标，从环境保护角度而言，选址合理。另外，由于本项目建设符合国家清洁生产及发展循环经济产业链的指导思想，并采用国内最先进可靠的污染防治措施，本评价认为，项目建设在严格落实环评报告中提出的污染防治措施及风险防范措施，厂址选择是可行的。

1.5 项目主要环境问题

本项目为生活垃圾焚烧发电项目，其环境影响评价主要关注的问题为：

(1) 本项目特征废气为焚烧烟气，主要污染物有烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO₂等）、重金属（Hg、Pb、Cr等）和有机毒性污染物二噁英类物质等。烟气处理工艺为“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”，经净化系统处理后的焚烧烟气通过 1 套 80m 高集束式烟囱排入大气。

(2) 本项目废水包括生产废水（本项目为扩建项目，不增加劳动定员，不增加生活污水）。化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水回用于地面车辆冲洗用水，给料斗、灰渣输送机用水等。其它生产废水包括垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水等进入厂内污水处理站进行统一处理。渗滤液处理站处理工艺为“调节池+IC 反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”。处理后浓水回用于石灰浆制备用水、飞灰稳定化用水、出渣机用水等，在垃圾热值较高时优先考虑回喷；清水达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）的排放标准排城市污水处理厂。

(3) 本项目垃圾焚烧炉产生的飞灰经固化稳定化处理送飞灰填埋场填埋处置，炉渣进行综合利用，危险废物由有资质单位处理处置，生活垃圾由本项目焚烧处理，固体废物全部妥善处理，不外排。

(4) 本工程在厂界外设置 300 米环境保护距离。政府已经出具此范围内绿化说明（见附件），至此防护距离内没有居民、学校、医院等敏感目标，满足环境保护距离要求。

(5) 本项目目前现有工程生产用水临时采用地下水，计划采用中水（见附件）。

1.6 环境影响评价主要结论

本报告通过调查、分析和综合评价后认为：拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中遵循清洁生产理念，所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影

响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。综上所述，在规划相符、落实本报告书中的各项环保措施以及各级环保主管部门管理要求、项目取得周边公众理解和支持的前提下，从环保角度分析，拟建项目的建设具有环境可行性。同时，拟建项目在设计、建设、运行全过程中还必须满足消防、安全、职业卫生等相关管理要求，进行规范化的设计、施工和运行管理。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修改）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修改）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年04月24日，2016年11月7日第三次修正）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (8) 《中华人民共和国节约能源法》（2008年4月1日，2016年7月修改）；
- (9) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国务院，国发[2013]37号，2013年9月2日）；
- (10) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国务院，国发[2015]17号，2015年4月2日）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2011年本）（2016修正）》（国家发展和改革委员会第36号令，2016年3月25日）；
- (12) 《城市市容和环境卫生管理条例》（国务院令第101号，1992年6月，2017年第二次修正）；
- (13) 《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第27号，1993年8月，2015年5月修订）；
- (14) 《关于进一步加强工业节水工作的意见》（工信部节[2010]218号，2010年5月4日）；
- (15) 《关于深入推进节水型企业建设工作的通知》（工信部联节[2012]431号，2012年9月12日）；

(16) 《关于印发推进城市污水、垃圾处理产业化发展意见的通知》(国家计委、建设部、国家环保总局计投资[2002]1591号, 2002年9月10日);

(17) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建设部、科技部、国家环保总局, 城建[2000]120号);

(18) 《生活垃圾处理技术指南》(住房和城乡建设部、国家发展和改革委员会、环境保护部, 建城[2010]61号);

(19) 《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》(国家发展改革委, 发改价格[2012]801号);

(20) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第253号, 1998年11月29日, 2017年7月16日修订);

(21) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1日);

(22) 《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》(环境保护部环发[2008]82号);

(23) 《关于加强二恶英污染防治的指导意见》(环境保护部环发[2010]123号);

(24) 《国家危险废物名录》(环境保护部部令第39号, 2016年3月8日修订, 2016年8月1日施行);

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

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

(27) 《关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告2013年第36号, 2013年6月8日);

(28) 《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知》(环办[2013]103号, 环境保护部, 2013年11月14日);

(29) 《关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知》(环境保护部, 环发[2014]197号, 2014年12月30日);

(30) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年6月29日)及修改单(2018年)；

(31) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环境保护部,环办[2014]30号,2014年3月25日)；

(32) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)》(国家环保部,环保部环发[2015]163号,2015年12月10日)；

(33) 《重点行业二噁英污染防治技术政策》(国家环保部公告[2015]90号,2015年12月24日)；

(34) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国务院,国发[2016]36号,2016年5月28日)；

(35) 《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(住房城乡建设部等部门,建城[2016]227号,2016年10月22日)；

(36) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告2017年第43号,2017年8月29日)；

(37) 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环境保护部环办环评[2018]20号,2018年3月4日)。

2.1.2 地方性法规及相关文件

(1) 关于转发《水利部 国家发展和改革委员会 环境保护部关于印发全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030年)的通知》的通知(黑水发〔2012〕359号)；

(2) 《黑龙江省水污染防治工作方案》(黑政发[2016]3号)；

(3) 《黑龙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划》，黑龙江省人民政府，2018年11月28日；

(4) 《黑龙江省土壤污染防治实施方案》(黑政发[2016]46号)；

(5) 《黑龙江省大气污染防治条例》；2017年1月20日黑龙江省第十二届人民代表大会第六次会议通过，2017年5月1日起施行；

(6) 《哈尔滨市水污染防治工作方案的通知》(哈政发[2016]9号)。

2.1.3 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）
- (3) 《环境影响评价技术导则-地面水环境》（HJ2.3-2018）
- (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 610-2016）
- (6) 《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- (8) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）
- (10) 《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》

2.1.4 其它技术文件

- (1) 《双城生活垃圾焚烧发电项目二期可行性研究报告》（中国轻工业广州工程有限公司，2018.10）
- (2) 双城市渗沥液处理工程岩土工程勘察报告
- (3) 双城市地下水资源调查评价报告
- (4) 双城市幅 L-52-(18)1:20 万区域水文地质调查报告
- (5) 《关于委托编制本项目的环评报告书的工作合同书》

2.2 评价因子的识别和筛选

2.2.1 评价因子的识别和筛选

根据本项目生产工艺和污染物排放特征以及本项目所处地区环境状况，分析本项目对周边自然环境、生态环境、社会经济、生活质量等诸因素可能产生的影响，采用矩阵法对可能受该工程影响的环境要素进行识别筛选，其结果见表 2-2-1。

表 2-2-1 环境影响因素识别表

| 影响程度 开发活动 | 环境要素 | 自然环境 | | | | 生态环境 | | | 社会环境 | | | 生活质量 | | |
|--------------|---------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 环境空气 | 地表水体 | 地下水 | 声环境 | 路域生物 | 水生生物 | 农业生产 | 工业发展 | 能源利用 | 交通运输 | 生活水平 | 人群健康 | 人口就业 |
| 施工期 | 挖填土方、拆迁 | -1D | | | -1D | | | | | | | | -1D | |
| | 材料堆存 | -1D | | | | | | | | | | | -1D | |
| | 建筑施工 | -1D | -1D | | -1D | | | | | | | | -1D | |
| | 材料、废物运输 | -1D | | | -1D | | | | | | -1D | -1D | -1D | |
| 运行期 | 产品生产 | | | | | | | +1C | +2C | | | +1C | | +1C |
| | 废气排放 | -2C | | | | -1C | | -1C | | | | | | |
| | 废水排放 | | | -1C | | | | | | | | | | |
| | 设备噪声 | | | | -1C | | | | | | | | | |
| | 固体废物 | | | -1C | | | | | | | | | | |

注：1.表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2.表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3.表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

表 2-2-1 (2) 建设项目地下水环境影响识别矩阵表

| 建设行为 | | 正常状况 | | | | | | 非正常状况 | | | | | |
|------|-----|--------|-------|------|-------|-----|-----|--------|-------|------|-------|-----|-----|
| | | 常规指标污染 | 重金属污染 | 有机污染 | 放射性污染 | 热污染 | 冷污染 | 常规指标污染 | 重金属污染 | 有机污染 | 放射性污染 | 热污染 | 冷污染 |
| 建设项目 | 施工期 | 生活污水 | √ | | | | | √ | | | | | |
| | | 洗车废水 | √ | | | | | √ | | | | | |
| | 运营期 | 生活污水 | √ | | | | | √ | | | | | |
| | | 垃圾渗滤液 | √ | | √ | | | √ | | √ | | | |

从表中 2-2-1 中可以看出，本项目的建设对环境的影响是多方面的，既存在短期、局部、可恢复的影响，也存在长期、大范围的正、负影响。施工期主要表现在对自然环境中诸多方面产生的一定程度的负影响，但施工期的影响是局部的、短期的；而工程运行期间对环境的影响则是长期存在的，最主要的是对自然环境中环境空气、地下水、声环境和生态产生不同程度的负影响。对环境的正影响则主要表现在社会经济方面，如工业发展和扩大人口就业、提高人民生活水平等。

2.2.2 评价因子确定

根据上述环境影响识别因子筛选，确定本项目环境影响评价因子如下表

2-2-2。

表 2-2-2 环境影响评价因子筛选表

| 评价项目 | 现状评价 | 预测评价 |
|-------|---|---|
| 环境空气 | SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、Pb、Hg、Cd、二噁英 | 施工期：TSP 运营期：SO ₂ 、NO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、Pb、Hg、Cd、二噁英 |
| 声环境 | 等效连续 A 声级 L _{Aeq} | 等效连续 A 声级 L _{Aeq} |
| 地表水环境 | pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、DO | 处理工艺和处理措施的可行性、依托污水处理厂可行性分析 |
| 地下水环境 | K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、高锰酸盐指数、氟化物、铅、镉、锰、铁、氯化物、硫酸盐、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数、石油类 | COD、铅 |
| 土壤环境 | 砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽（又名 1, 2-苯并菲）、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、二噁英。 | 汞、镉、铅、二噁英 |
| 固体废物 | / | 一般固体废物和危险废物 |
| 环境风险 | / | 柴油罐火灾、甲烷泄漏及火灾、爆炸 |

2.3 评价标准

2.3.1 环境空气

(1) 环境质量标准

SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；H₂S、NH₃、HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；Pb 的年均值和季均值执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；Hg、Cd 年均值参照执行《环境空气

质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 A.1 的浓度限值，Cd 小时均值、日均值参照南斯拉夫标准；二噁英参照日本标准值。

表 2-3-1 环境空气质量标准及限值

| 污染物 | 平均时段 | 一级标准值 (ug/m ³) | 二级标准值 (ug/m ³) | 标准来源 |
|-------------------|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---|
| PM ₁₀ | 年平均 | 40 | 70 | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准 |
| | 日平均 | 50 | 150 | |
| PM _{2.5} | 年平均 | 15 | 35 | |
| | 日平均 | 35 | 75 | |
| SO ₂ | 年平均 | 20 | 60 | |
| | 日平均 | 50 | 150 | |
| | 1 小时平均 | 150 | 500 | |
| NO ₂ | 年平均 | 40 | 40 | |
| | 日平均 | 80 | 80 | |
| | 1 小时平均 | 200 | 200 | |
| CO | 日平均 | 4000 | 4000 | |
| | 1 小时平均 | 10000 | 10000 | |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均值 | 100 | 160 | |
| | 1 小时平均 | 160 | 200 | |
| Pb | 季平均 | 1.0 | 1.0 | |
| | 年平均 | 0.5 | 0.5 | |
| HCl | 日平均 | 15 | | 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值 |
| | 1 小时平均 | 50 | | |
| NH ₃ | 1 小时平均 | 200 | | |
| H ₂ S | 1 小时平均 | 10 | | |
| TVOC | 8 小时平均 | 600 | | |
| Hg | 年平均 | 0.05 | | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准附录 A |
| Cd | 1 小时平均 | 10.0 | | 参照南斯拉夫标准 |
| | 日平均 | 3.0 | | 参照南斯拉夫标准 |
| | 年平均 | 0.005 | | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准附录 A |
| 二噁英 | 年平均 | 0.6pgTEQ/m ³ | | 参照日本标准值 |

| | | | |
|--|-----|--------------------------|--------------|
| | 日平均 | 1.65pgTEQ/m ³ | 根据日本标准值年均值折算 |
|--|-----|--------------------------|--------------|

(2) 排放标准

焚烧炉技术指标及大气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)及其修改单(2017年),具体值见表2-3-3、表2-3-4和表2-3-5;厂界恶臭污染物排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中恶臭污染物厂界标准值中新改扩建项目二级标准见表2-3-6、表2-3-7。启动锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)见表2-3-8。柴油罐区排放VOCs执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)见表2-3-9。

表 2-3-3 焚烧炉的技术性能指标表

| 项目 | 焚烧炉温度℃ | 烟气停留时间 s | 焚烧炉出口烟气中氧含量 % | 焚烧炉渣热灼减率 % |
|----|--------|-------------|------------------|---------------|
| 指标 | ≥850 | ≥2 | 11 | ≤5 |

表 2-3-4 焚烧炉烟囱高度要求

| 处理量 (t/d) | 其烟囱最低允许高度 (m) |
|-----------|---------------|
| ≥300 | 60 |

表 2-3-5 生活垃圾焚烧大气污染物排放标准

| 序号 | 污染物 | 最高允许排放浓度限值 (mg/m ³) | |
|----|--|---------------------------------|--------|
| | | | |
| 1 | 颗粒物 | 30 | 1小时均值 |
| | | 20 | 24小时均值 |
| 2 | SO ₂ | 100 | 1小时均值 |
| | | 80 | 24小时均值 |
| 3 | NO _x | 300 | 1小时均值 |
| | | 250 | 24小时均值 |
| 4 | CO | 100 | 1小时均值 |
| | | 80 | 24小时均值 |
| 5 | HCl | 60 | 1小时均值 |
| | | 50 | 24小时均值 |
| 6 | 汞及其化合物 (以 Hg 计) | 0.05 | 测定均值 |
| 7 | 镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计) | 0.1 | 测定均值 |
| 8 | 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni) 计 | 1.0 | 测定均值 |

| | | | |
|---|------|-------------------------|------|
| 9 | 二噁英类 | 0.1ngTEQ/m ³ | 测定均值 |
|---|------|-------------------------|------|

表 2-3-6 恶臭污染物排放标准

| 污染物名称 | 排气筒高度 (m) | 排放速率 (kg/h) | 标准来源 |
|------------------|-----------|-------------|-----------------------------|
| H ₂ S | 15 | 0.33 | 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) |
| NH ₃ | 15 | 4.9 | |

表 2-3-7 恶臭污染物厂界标准值 单位: mg/m³

| 序号 | 污染物 | 浓度限值 |
|----|------------------|----------|
| 1 | NH ₃ | 1.5 |
| 2 | H ₂ S | 0.06 |
| 3 | 臭气浓度 | 20 (无量纲) |

表 2-3-8 在用锅炉大气污染物排放标准值 (燃油锅炉) 单位: mg/m³

| 序号 | 污染物 | 浓度限值 |
|----|-----------------|------|
| 1 | 颗粒物 | 60 |
| 2 | SO ₂ | 300 |
| 3 | NO _x | 400 |

表 2-3-9 挥发性有机物无组织排放控制标准 单位: mg/m³

| 序号 | 污染物 | | 浓度限值 |
|----|------|-------------------|------|
| 1 | VOCs | 无组织厂房外 1h 平均浓度值 | 10 |
| 2 | | 无组织厂房外监控点处任意一次浓度值 | 30 |

2.3.2 水环境

(1) 环境质量标准

本项目涉及的地表水体是拉林河,《全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030年)》给出地表水功能区划是III类,见表 2-3-10。

表 2-3-10 地表水环境质量标准

| 项目 | 单位 | IV类标准 | 标准来源 |
|--------------------|------|-------|--|
| pH | 无量纲 | 6~9 | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准 |
| 溶解氧 | mg/L | >5 | |
| 高锰酸盐指数 | mg/L | ≤6 | |
| COD | mg/L | ≤20 | |
| BOD ₅ | mg/L | ≤4 | |
| NH ₃ -N | mg/L | ≤1.0 | |

| | | |
|-------|------|---------|
| 石油类 | mg/L | ≤0.05 |
| 挥发酚 | mg/L | ≤0.005 |
| 总磷 | mg/L | ≤0.2 |
| 总氮 | mg/L | ≤1.0 |
| 氟化物 | mg/L | ≤1.0 |
| 硫化物 | mg/L | ≤0.2 |
| 氰化物 | mg/L | ≤0.2 |
| 铜 | mg/L | ≤1.0 |
| 锌 | mg/L | ≤1.0 |
| 铅 | mg/L | ≤0.05 |
| 砷 | mg/L | ≤0.05 |
| 汞 | mg/L | ≤0.0001 |
| 镉 | mg/L | ≤0.005 |
| 六价铬 | mg/L | ≤0.05 |
| 粪大肠菌群 | 个/L | ≤10000 |

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类类标准，标准值见表 2-3-11。

表 2-3-11 地下水质量标准表

| 项目 | 单位 | III类标准 | 标准来源 |
|-------------------|------|---------|---|
| pH | 无量纲 | 6.5~8.5 | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准 |
| 总硬度 | mg/L | ≤450 | |
| 溶解性总固体 | mg/L | ≤1000 | |
| 硫酸盐 | mg/L | ≤250 | |
| 氯化物 | mg/L | ≤250 | |
| 铁 | mg/L | ≤0.3 | |
| 锰 | mg/L | ≤0.10 | |
| 铜 | mg/L | ≤1.00 | |
| 锌 | mg/L | ≤1.00 | |
| 铝 | mg/L | ≤0.20 | |
| 挥发性酚类 | mg/L | ≤0.002 | |
| 阴离子表面活性剂 | mg/L | ≤0.3 | |
| COD _{MN} | mg/L | ≤3.0 | |
| 氨氮 | mg/L | ≤0.50 | |

| | | |
|-------|------|--------|
| 硫化物 | mg/L | ≤0.02 |
| 钠 | mg/L | ≤200 |
| 硝酸盐氮 | mg/L | ≤20 |
| 亚硝酸盐氮 | mg/L | ≤1.00 |
| 总砷 | mg/L | ≤0.01 |
| 总汞 | mg/L | ≤0.001 |
| 六价铬 | mg/L | ≤0.05 |
| 氰化物 | mg/L | ≤0.05 |
| 氟化物 | mg/L | ≤1.0 |

(2) 排放标准

污水处理站即渗滤液处理站出水执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 标准；

公用系统及循环系统的定期排污冷却器冷却水、化水站排水、净化站反洗排水及剩余冷却循环排污水和生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及双城污水处理厂进水指标。排放标准见表 2-3-12。

表 2-3-12 水污染物控制标准

| 污染物 | 单位 | 标准限值 | 标准来源 |
|---------|------|-------|-------------------------------------|
| pH | 无量纲 | ----- | 《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 限值 |
| 化学需氧量 | mg/L | 100 | |
| 五日生化需氧量 | mg/L | 30 | |
| 悬浮物 | mg/L | 30 | |
| 总氮 | mg/L | 40 | |
| 氨氮 | mg/L | 25 | |
| 六价铬 | mg/L | 0.05 | |
| 总铅 | mg/L | 0.1 | |
| 总汞 | mg/L | 0.001 | |
| 总镉 | mg/L | 0.01 | |
| 总铬 | mg/L | 0.1 | |
| 总砷 | mg/L | 0.1 | |
| pH | 无量纲 | 6~9 | |

| 污染物 | 单位 | 标准限值 | 标准来源 |
|----------|------|-------|-----------------------|
| 色度 | mg/L | ----- | (GB 8978-1996) 三级标准限值 |
| 化学需氧量 | mg/L | 500 | |
| 五日生化需氧量 | mg/L | 300 | |
| 悬浮物 | mg/L | 400 | |
| 氨氮 | mg/L | ----- | |
| 总磷 | mg/L | ----- | |
| 阴离子表面活性剂 | mg/L | 20 | |
| 动植物油 | mg/L | 100 | |
| 石油类 | mg/L | 20 | |

2.3.3 声环境

(1) 质量标准

本项目环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。厂界噪声执行国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准，标准限值详见表 2-3-13。

表2-3-13 声环境评价标准限值 单位：dB(A)

| 来源 | 昼间 | 夜间 |
|------------------------------|----|----|
| 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类 | 60 | 50 |

(2) 排放标准

运营期厂界噪声排放限值执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准值。

表 2-3-14 工业企业厂界噪声标准 单位：dB (A)

| 来源 | 昼间 | 夜间 |
|--------------------------------------|----|----|
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 | 60 | 50 |

2.3.4 土壤环境

本项目所在区域土壤环境农田土壤执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中筛选值。建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地

筛选值。土壤二噁英参照日本环境厅制定的环境标准 250 TEQng/Kg。

表 2-3-15 农用地土壤环境质量标准值 单位：mg/kg

| 类别 | 标准名称 及级（类）别 | 污染物项目 | | 风险筛选值 | | | |
|----|--|-------|----|--------|------------|------------|--------|
| | | | | pH≤5.5 | 5.5<pH≤6.5 | 6.5<pH≤7.5 | pH>7.5 |
| 土壤 | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风 险管控标准（试 行）》 （GB15618-2018） 筛选值 | 镉 | 其他 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.6 |
| | | 汞 | 其他 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 3.4 |
| | | 砷 | 其他 | 40 | 40 | 30 | 25 |
| | | 铅 | 其他 | 70 | 90 | 120 | 170 |
| | | 铬 | 其他 | 150 | 150 | 200 | 250 |
| | | 铜 | 其他 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| | | 镍 | 其他 | 60 | 70 | 100 | 190 |
| | | 锌 | 其他 | 200 | 200 | 250 | 300 |

表 2-3-16 土壤环境质量建设用地上壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

| 序号 | 污染物项目 | 筛选值 | 管制值 |
|----|--------------|-----------------|-------|
| 1 | 砷 | 60 ^① | 140 |
| 2 | 镉 | 65 | 172 |
| 3 | 铬（六价） | 5.7 | 78 |
| 4 | 铜 | 18000 | 36000 |
| 5 | 铅 | 800 | 2500 |
| 6 | 汞 | 38 | 82 |
| 7 | 镍 | 900 | 200 |
| 8 | 四氯化碳 | 2.8 | 36 |
| 9 | 氯仿 | 0.9 | 10 |
| 10 | 氯甲烷 | 37 | 120 |
| 11 | 1,1-二氯乙烷 | 9 | 100 |
| 12 | 1,2-二氯乙烷 | 5 | 21 |
| 13 | 1,1-二氯乙烯 | 66 | 200 |
| 14 | 顺-1,2-二氯乙烯 | 596 | 2000 |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯 | 51 | 163 |
| 16 | 二氯甲烷 | 616 | 2000 |
| 17 | 1,2-二氯丙烷 | 5 | 47 |
| 18 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | 10 | 100 |
| 19 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | 6.8 | 50 |
| 20 | 四氯乙烯 | 53 | 183 |
| 21 | 1,1,1-三氯乙烷 | 840 | 840 |
| 22 | 1,1,2-三氯乙烷 | 2.8 | 15 |

| | | | |
|----|---------------|------|-------|
| 23 | 三氯乙烯 | 2.8 | 20 |
| 24 | 1,2,3-三氯丙烷 | 0.5 | 5 |
| 25 | 氯乙烯 | 0.43 | 4.3 |
| 26 | 苯 | 4 | 40 |
| 27 | 氯苯 | 270 | 1000 |
| 28 | 1,2-二氯苯 | 560 | 560 |
| 29 | 1,4-二氯苯 | 20 | 200 |
| 30 | 乙苯 | 28 | 280 |
| 31 | 苯乙烯 | 1290 | 1200 |
| 32 | 甲苯 | 1200 | 1200 |
| 33 | 间二甲苯+对二甲苯 | 570 | 570 |
| 34 | 邻二甲苯 | 640 | 640 |
| 35 | 硝基苯 | 76 | 760 |
| 36 | 苯胺 | 260 | 663 |
| 37 | 2-氯酚 | 2256 | 4500 |
| 38 | 苯并[a]蒽 | 15 | 151 |
| 39 | 苯并[a]芘 | 1.5 | 15 |
| 40 | 苯并[b]荧蒽 | 15 | 151 |
| 41 | 苯并[k]荧蒽 | 151 | 1500 |
| 42 | 蒽 | 1293 | 12900 |
| 43 | 二苯并[a,h]蒽 | 1.5 | 15 |
| 44 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 15 | 151 |
| 45 | 萘 | 70 | 700 |

2.3.5 固体废物

(1) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>（GB18599-2001）等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》；

(2) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；

(3) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；

(4) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 第 36 号）。

2.4 功能区划

本项目为扩建项目，拟选厂址位于双城市格瑞电力有限公司现有工程厂址内，哈尔滨市双城市幸福乡久援村南大洼。评价区环境质量功能区划见表 2-4-1。

表2-4-1 环境功能区划一览表

| 序号 | 环境要素 | 所属区域 | 功能区划 |
|----|------|------------------|------|
| 1 | 环境空气 | 双城市幸福乡久援村 | 二类区 |
| 2 | 地表水 | 拉林河 | Ⅲ类 |
| 3 | 地下水 | 分散式生活饮用水水源及工农业用水 | Ⅲ类 |
| 4 | 噪声 | 规划建设用地 | 2类 |
| 5 | 土壤 | 建设用地预留地 | Ⅱ类 |

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 大气环境

2.5.1.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 评价等级判别

评价等级按表 2-5-1 的分级判据进行划分。

表 2-5-1 评价等级判别表

| 评价工作等级 | 评价工作分级判据 |
|--------|----------------------------|
| 一级 | $P_{\max} \geq 10\%$ |
| 二级 | $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ |
| 三级 | $P_{\max} < 1\%$ |

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见表 2-3-1。

(4) 污染源参数

主要废气污染源点源排放参数见表 2-5-2 和表 2-5-3。

表 2-5-2 本项目点源参数表

| 编号 | 名称 | 排气筒底部中心坐标/m | | 排气筒底部海拔高度/m | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 烟气流量 / (m ³ /h) | 烟气出口温度 /°C | 年排放小时数 /h | 排放工况 | 污染物排放速率/(kg/h) | |
|----------------------|-------|-------------|----|-------------|---------|-----------|----------------------------|------------|-----------|------|-----------------|----------|
| | | X | Y | | | | | | | | | |
| 1 | 焚烧炉烟囱 | 87 | 79 | 233 | 80 | 2 | 96880 | 150 | 8000 | 正常 | 颗粒物 | 0.89 |
| | | | | | | | | | | | CO | 3.58 |
| | | | | | | | | | | | NO _x | 25.78 |
| | | | | | | | | | | | SO ₂ | 8.05 |
| | | | | | | | | | | | HCL | 2.53 |
| | | | | | | | | | | | 汞 | 0.001 |
| | | | | | | | | | | | 镉 | 0.000004 |
| | | | | | | | | | | | 铅 | 0.004 |
| | | | | | | | | | | | 砷 | 0.004 |
| | | | | | | | | | | | 锰 | 0.004 |
| | | | | | | | | | | | 二噁英类 | 0.00045 |
| 一次 PM _{2.5} | 0.44 | | | | | | | | | | | |

备注：NO₂/NO_x=0.9

表 2-5-3 本项目面源排放参数

| 编号 | 名称 | 面源起始坐标/m | | 面源海拔高度 /m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 与正北向夹角 /° | 面源有效排放高度/m | 年排放小时数 /h | 排放工况 | 污染物排放速率/ (kg/h) | | | |
|----|--------|----------|------|-----------|--------|--------|-----------|------------|-----------|------|-----------------|------------------|------------------|----------------------|
| | | X | Y | | | | | | | | NH ₃ | H ₂ S | PM ₁₀ | 一次 PM _{2.5} |
| 1 | 垃圾贮坑 | 101 | 42 | 172 | 57 | 24 | 60 | 5 | 8000 | 正常 | 0.1671 | 0.0017 | / | / |
| 2 | 渗滤液处理站 | -13 | -186 | 169 | 84 | 17 | 60 | 1.5 | 8000 | 正常 | 0.0052 | 0.00014 | / | / |
| 3 | 烟气净化间 | -13 | -29 | 173 | 42.35 | 14 | 60 | 1.5 | 8000 | 正常 | / | / | 0.00062 | 0.00031 |

(5) 项目参数

估算模式所用参数见表 2-5-4。

表 2-5-4 估算模式参数表

| 参数 | | 取值 |
|-----------|------------|-------|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数（城市选项时） | / |
| 最高环境温度/°C | | 36.7 |
| 最低环境温度/°C | | -38.1 |
| 土地利用类型 | | 农用地 |
| 区域湿度条件 | | 中等湿度 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 |
| | 地形数据分辨率/m | 90 |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸线熏烟 | 否 |
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/° | / |

(6) 评级工作等级确定

本项目主要污染源估算模型计算结果见图 2-5-5。

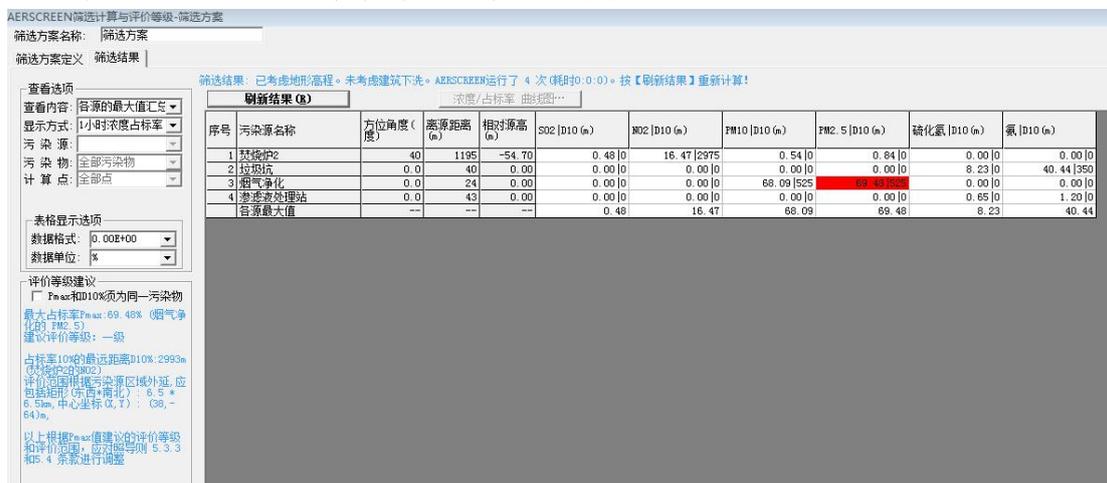


图2-5-5 本项目主要污染源污染物排放参数和估算模式计算结果

由筛选评价等级计算结果可知，本项目烟气净化无组织排放的大气污染物PM₁₀的最大地面质量浓度占标率最大，P_{max}（PM₁₀）=68.48%≥10%，故确定本项目环境空气评价工作级别为一级。

2.5.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本项目 D10%为 2993m，因此本次评价范围为以厂址为中心，6km×6km=36km²的矩形范围。

2.5.2 地表水环境

2.5.2.1 水环境评价工作等级

本工程建成投产后，生产废水和生活污水经过处理后排城市污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水污染影响型建设项目评价等级判定依据，确定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

2.5.2.2 评价范围

地表水环境质量现状评价范围确定为哈尔滨 2018 年地表水环境质量公告范围。

2.5.3 地下水环境

2.5.3.1 评价等级

（1）地下水环境影响评价项目类别

根据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，该项目属生物质发电类，生活垃圾、污泥焚烧发电，为III类建设项目，见表 2-5-7。

表 2-5-7 地下水环境影响评价行业分类表

| 环评类别 行业类别 | 报告书 | 报告表 | 地下水环境影响 评价项目类别 | |
|--------------|----------------------------|--------------|-------------------|-----|
| | | | 报告书 | 报告表 |
| U 电力 | | | | |
| 32、生物质发电 | 农林生物质直接燃烧或气化发电；生活垃圾、污泥焚烧发电 | 沼气发电、垃圾填埋气发电 | III类 | IV类 |

（2）地下水环境敏感程度

根据现场调查，项目区位于冲积平原和阶地，无山，地势平坦。建设单位厂区内现有饮用水井作为企业生活水来源，本次评价将厂区生活用水水井作为分散式饮用水水源考虑。根据表 2-5-8，地下水环境敏感程度为较敏感。

表 2-5-8 地下水环境敏感程度分级

| 分级 | 地下水环境敏感特征 |
|-----|---|
| 敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区 |

表 2-5-9 地下水环境敏感程度分级表

| 序号 | 类型 | 特征 | 敏感 | 较敏感 | 备注 |
|----|-----|---------|--|--|---------------------------|
| 1 | 集中式 | 已划定准保护区 | 位于准保护区 | 准保护边界外扩 3000 天的质点迁移距离范围内 | 外扩边界不得超过水源地所在区水文地质单元的边界范围 |
| | | 未划定准保护区 | | | |
| | | 未划定保护区 | 以水源边界为起点，中小型水源地外扩 3000 天，大型水源地外扩 4000 天的质点迁移距离范围作为敏感区。 | | |
| 2 | 分散式 | 单井 | 无 | 以井（泉）口为中心，半径 50m 为界，外扩 2000 天的质点迁移距离范围作为较敏感区 | |
| | | 村屯、联片 | | 以村屯边界为起点，外扩 3000 天的质点迁移距离范围作为较敏感区 | |

根据哈尔滨水源保护区划分，幸福乡永支村正白旗四屯饮用水源地保护区半径为 30m，开采水层为承压含水层，不属于潜水含水层。

⊕承压含水层敏感程度判定

根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007），一级保护区半径中的质点运移天数（T）是以 100d 来确定的。

项目属中小型水源地，已划定一级保护区，但未划定准保护区，二级保护区半径中的质点运移天数（T）是以 1000d 来确定的，故二级保护区边界应为 300m。故以二级保护区边界为起点，中小型水源地外扩 2000 天，距离应为 600 米。敏感区距离应为水源地外扩 900 米。

⊙潜水含水层敏感程度判定

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的质点运移计算公式：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / ne$$

式中：L-下游迁移距离，m；

a-变化系数， $a \geq 1$ ，一般取 2；

K-渗透系数，m/d，本项目取 0.25 m/d；

I-水力坡度，无量纲，本项目取 1‰；

T-质点迁移天数，参照表；

ne 有效孔隙度，无量纲，本项目取 0.43。

表 2-5-10 潜水含水层地下水环境敏感程度计算结果表

| 位置 | 敏感区范围 | 较敏感区范围 | 取水点距场区距离 | 敏感程度分级 |
|----------|-------|------------|----------|--------|
| 永支村集中水源井 | <900m | 900m-1800m | 1719m | 不敏感 |
| 饮用水源井 | / | <340m | 厂区内 | 较敏感 |

根据两种划分方法对比，本项目不在永支村水源地敏感区域之内。按两者比较敏感程度相对敏感的考虑，故本项目地下水环境敏感程度分级为较敏感。

(3) 建设项目评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目为III类项目，地下水敏感程度为较敏感，确定地下水环境影评价等级为三级，见表 2-5-11。

表 2-5-11 建设项目评价工作等级分级

| 项目类别 | I 类项目 | II 类项目 | III 类项目 (√) |
|---------|-------|--------|-------------|
| 环境敏感程度 | | | |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 (√) | 一 | 二 | 三 (√) |
| 不敏感 | 二 | 三 | 三 |

2.5.3.2 评价范围

本项目地下水环境影响评价范围采用导则推荐的公式计算法确定。

$$L = \alpha \times K \times I \times T / ne$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，0.25m/d；

I—水力坡度，无量纲，0.1%；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，0.43。

经计算，本项目 L=5.81m。本项目地下水流向为自北向南，参照项目的评价等级，为了说明地下水环境的基本状况，依据项目区周边的地质、水文地质条件和地形、地貌特征，确定项目地下水评价范围，项目调查评价范围是以本项目区范围为核心，南北长 2km，东西长 3km，面积为 6km²，见图 2-5-2。

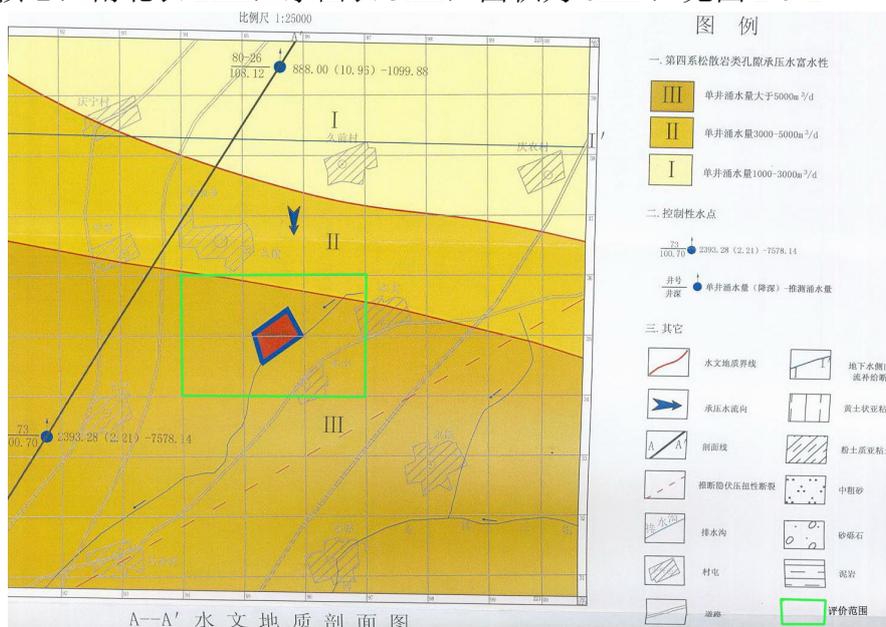


图 2-5-2 地下水评价区范围图

2.5.4 声环境

2.5.4.1 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中评价等级的划分原则 5.2.3 章节，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3~5dB(A)，且受噪声影响人口数量增加较多时按二级评价。

本项目所在位置位于 GB3096 规定的 2 类地区，厂址周边 200m 范围内无声环境敏感点。本次评价噪声评价等级为二级。

2.5.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）规定，厂界噪声评价范围为厂界外 1m 处，声环境影响评价范围为厂界外 200m 以内区域。

2.5.5 环境风险

2.5.5.1 风险调查

（1）建设项目风险源调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”可知，本项目所涉及的危险物质包括：焚烧炉点火使用的轻柴油；脱硝剂氨水；渗滤液处理站沼气。

本项目新建 2 座 15m³ 柴油储罐，油罐采用地下直埋式，柴油最大储存量为 25t。

（2）环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查情况见表 2-5-12。

2.5.5.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.2 P 的分级确定”可知，应分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级”对危险物质及工艺系统危险性（P）

等级进行判断。

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“附录 C 中 C.1.1 可知,应计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则中附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时,计算该物质的总量与其临界量比值,即为 Q;当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中, q_n : 每种危险物质的最大存在总量, t; Q_n : 每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时,该项目环境风险潜势为 I;当 $Q \geq 1$ 时,将 Q 值划分为 $1 \leq Q < 10$, $10 \leq Q < 100$, $Q \geq 100$ 。

本项目判定结果: 本项目危险物质最大存在总量和临界量的比值情况见表 2-5-13,通过计算可知本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=1.594$,属于 $1 \leq Q < 10$ 范围内。

表 2-5-13 本项目 Q 值确定表

| 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 最大存在总量 q_n/t | 临界值 Q_n/t | 该种危险物质 Q 值 |
|-----------------|--------|---------|----------------|-------------|------------|
| 1 | 轻柴油 | / | 25 | 2500 | 0.01 |
| 2 | 甲烷 | 74-82-8 | 0.24 | 10 | 0.024 |
| 项目 Q 值 Σ | | | | | 1.594 |

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“附录 C 中 C.1.2 可知,应分析项目所属行业及生产工艺特点,按照“附录 C 中表 C.1 评估生产工艺情况”。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 $M > 20$; $10 < M \leq 20$; $5 < M \leq 10$; $M = 5$,分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目判定结果: 根据本项目上述分析可知,本项目设有油库、调节池、收集池、氨水储罐,属于危险物质使用、贮存的项目,通过计算可知本项目 M 值为 5,行业及生产工艺等级为 M4。本项目行业及生产工艺 M 值计算情况见表 2-5-14。

表 2-5-14 本项目 M 值确定表

| 行业 | 评估依据 | 分值 | 本项目 |
|----------------------|--|----------|----------|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 | 0 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 | 0 |
| | 其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区 | 5/套（罐区） | 0 |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 | 0 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管道） | 10 | 0 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 | 5 |
| 合计 | / | / | 5 |

高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；
长输管道运输项目应按战场、管线分段进行评价。

本项目判定结果：根据上述分析结果并结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 C 中表 C.2 即表 2-5-15 可知，本项目危险物质及工艺系统危险性（P）级别为轻度危害（P4）。

表 2-5-15 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）（表 C.2）

| 危险物质数量与 临界量比值（Q） | 行业及生产工艺（M） | | | |
|---------------------|------------|----|----|-----------|
| | M1 | M2 | M3 | M4 |
| $Q \geq 100$ | P1 | P1 | P2 | P3 |
| $10 \leq Q < 100$ | P1 | P2 | P3 | P4 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

2.5.5.3 环境敏感程度（E）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“6.3 E 的分级确定”可知，应分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照导则中附录 D 建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

本项目判定结果：本项目各要素环境敏感特征情况见表 2-5-16，经分析本项目所在地的大气环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），地下水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

表 2-5-16 本项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|--|--|----------------|-----------|--------------|----------|-----------|
| | 厂址周边 5km 范围内 | | | | | |
| 环境空气 | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| | 1 | 永太村 | SSE | 0.95 | 居住区 | 650 |
| | 2 | 永支村 | E | 1.25 | 居住区 | 1600 |
| | 3 | 幸福满族乡 (久援村) | NW | 1.6 | 居住区 | 1800 |
| | 4 | 久前村 | NNE | 2.7 | 居住区 | 1100 |
| | 5 | 幸福村 | NNE | 4.7 | 居住区 | 1100 |
| | 6 | 中兴村 | NW | 3.1 | 居住区 | 1000 |
| | 7 | 长产村 | WSW | 3 | 居住区 | 1700 |
| | 8 | 杨家窝堡 | SW | 3 | 居住区 | 400 |
| | 9 | 寇家村 | S | 3 | 居住区 | 450 |
| | 10 | 安强村 | S | 4.25 | 居住区 | 1850 |
| | 11 | 永跃村 | SE | 3.5 | 居住区 | 1800 |
| | 12 | 王家窝堡 | ENE | 3.7 | 居住区 | 200 |
| | 13 | 关家窝堡 | NE | 4.5 | 居住区 | 250 |
| | 14 | 庆宁村 | NNW | 5 | 居住区 | 1700 |
| | 15 | 进步屯 | W | 4.8 | 居住区 | 150 |
| | 厂址周边 500m 范围内人口数小计 | | | | | |
| 厂址周边 5km 范围内人口数小计 | | | | | | 15750 |
| 大气环境敏感程度 E 值 | | | | | | E2 |
| 地表水 | 受纳水体 | | | | | |
| | 序号 | 受纳水体名称 | 排放点水域环境功能 | 24h 内流经范围/km | | |
| | 1 | 拉林河 | III类水体 | 其他 | | |
| | 内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标 | | | | | |
| | 序号 | 敏感目标名称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 与排放点距离/m | |
| | / | / | / | / | / | |
| | 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | | |
| (1) 本项目污水经厂内污水处理站处理后进城市污水处理厂。 (2) 本项目事故工况废水进入事故池存储, 不进入地表水体, 因此本项目环境风险地表水功能敏感性为低敏感 F3。 (3) 发生事故时, 废水进入事故池, 不进入地表水体。所以, 本项目环境风险地表水环境敏感目标分级为 S3。 | | | | | | |
| 地下水 | 序号 | 环境敏感区名称 | 环境敏感特性 | 水质目标 | 包气带防污性能 | 与厂界距离/m |
| | 1 | 永支村 | 水源保护区 | III | D1 | 1719 |
| | 地下水环境敏感程度 E 值 | | | | | |

2.5.5.4 环境风险潜势分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“6.1 环境风险潜势划分”可知, 建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级, 应根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度, 对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析, 按照表 2-5-17 确定环境风险潜势初判。本项目环境风险潜势综合等级为 I 级。其中大气环境风险潜势判定为 I 级; 地表水环境风险

潜势判定为 I 级；地下水环境风险潜势判定为 I 级。

表 2-5-17 建设项目环境风险潜势划分

| 环境敏感程度 (E) | 危险物质及工艺系统危险性 (P) | | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 极高危害 (P1) | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV ⁺ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区 (E3) | III | III | II | I |

注：IV⁺为极高环境风险

2.5.5.5 环境风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(H169-2018)，本项目大气环境风险评价等级、地表水环境风险评价等级、地下水环境风险评价等级为简单分析。本项目综合评价等级为简单分析。

表 2-5-18 环境风险评价等级划分

| | | | | |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 环境风险潜势 | IV、IV ⁺ | III | II | I |
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 ^a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

2.5.5.6 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中“4.5 评价范围”可知，本项目大气环境风险评价范围确定为距本项目边界 3km 的区域。地表水环境风险评价范围确定为双城市污水处理厂入拉林河上游 500m 至下游 5000m；地下水环境风险评价范围确定为本项目区位置为核心，南北长 2km，东西长 3km，面积为 6km²。

2.5.6 生态影响

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，将生态环境影响评价工作等级分为三级，划分依据见表 2-5-19。

表 2-5-19 生态环境评价工作等级划分

| 影响区域敏感性 | 工程占地（水域）范围 | | |
|---------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| | 面积≥20km ² 或长度≥100km | 面积 2km ² ~20 km ² 或长度 50km~100km | 面积≤2km ² 或长度≤50km |
| 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区域 | 二级 | 三级 | 三级 |

根据 HJ19-2011，位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。

本项目建设地点位于双城市现有垃圾焚烧发电厂区内，即其原厂界（永久占地）范围内，本项目占地面积为 4.7hm²，占地类型属于建设用地。

根据 HJ19-2011，确定本评价生态环境影响为进行生态影响分析。

2.5.7 土壤环境

2.5.7.1 评价等级判定

根据项目类别、占地规模和敏感程度判断出本项目土壤环境评价等级为一级。

表 2-5-20 污染影响型评价工作等级划分表

| 敏感程度 | I 类 | | | II 类 | | | III 类 | | |
|------|-----|-----------|----|------|----|----|-------|----|----|
| | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 敏感 | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | — |
| 不敏感 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | — | — |

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

(1) 项目类别及土壤环境影响识别

本项目是生活垃圾焚烧发电项目，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试

行)》(HJ964-2018)本项目属于污染影响型建设项目。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A,生活垃圾焚烧发电项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业”行业类别中的 I 类“生活垃圾及污泥发电”。

表 2-5-21 土壤环境影响评价项目类别

| 行业类别 | 项目类别 | | | |
|----------------|-----------|--|--|------|
| | I 类 | II 类 | III 类 | IV 类 |
| 电力热力燃气及水生产和供应业 | 生活垃圾及污泥发电 | 水力发电、火力发电(燃气发电除外); 矸石、油页岩、石油焦等综合利用发电; 工业废水处理; 燃气生产 | 生活污水处理; 燃煤锅炉总容量 65t/h(不含)以上的热力工程; 燃油锅炉总容量 65t/h(不含)以上的热力生产工程 | 其他 |

表 2-5-22 土壤环境影响类型及影响途径表

| 不同时段 | 污染影响型 | | | | 生态影响型 | | | |
|-------|-------|------|------|----|-------|----|----|----|
| | 大气沉降 | 地表漫流 | 垂直入渗 | 其他 | 盐化 | 碱化 | 酸化 | 其他 |
| 建设期 | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 运营期 | √ | / | √ | / | / | / | / | / |
| 服务期满后 | / | / | / | / | / | / | / | / |

注: 在可能产生的土壤环境影响类型处打√

表 2-5-23 土壤环境影响类源及影响因子识别表

| 污染源 | 工艺流程/节点 | 污染途径 | 全部污染物指标 | 特征因子 | 备注 |
|--------|---------------------------|------|---|-----------|------------------------------------|
| 焚烧车间 | 生活垃圾焚烧过程中产生的经烟气净化系统处理后的烟气 | 大气沉降 | 颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、NH ₃ 、H ₂ S、HCl、Pb、Hg、Cd、二噁英 | 汞、镉、铅、二噁英 | 焚烧炉烟气经处理达标后, 24 小时连续排放, 厂址周边存在天然林地 |
| 渗滤液处理站 | 厂区产生的生活垃圾渗滤液 | 垂直入渗 | COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、总磷、汞、镉、铬、六价铬、砷、铅、 | COD、重金属 | / |

(2) 占地规模及敏感程度识别

本项目为扩建项目, 企业占地面积为 4.7hm², 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 6.2.2.1 章节, 本项目占地规模属于小型 (≤5hm²)。

根据关于印发《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》的通知（环办土壤函[2017]1021号），“附2 土壤重点污染源影响范围”的附表2-9 危废、医废和生活垃圾处置大气沉降影响范围，确定本项目大气沉降影响范围为厂址外3.5km矩形范围，本次评价针对3.5km矩形范围内的土壤敏感性进行识别和调查。根据现场踏勘及收集的资料，厂址位于周边3.5km范围内主要是耕地。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.2.2.2 章节，建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，由于厂址周边存在耕地，本次评价将土壤敏感程度判定为敏感。

表 2-5-24 污染影响型敏感程度分级表

| 敏感程度 | 判别依据 |
|------|---|
| 敏感 | 建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、等土壤环境敏感目标的 |
| 较敏感 | 建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标 |
| 不敏感 | 其他情况 |

2.5.7.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风的最大落地浓度点适当调整。本次评价依据关于印发《农用地土壤污染状况详查点位布设技术规定》的通知（环办土壤函[2017]1021号），“附2 土壤重点污染源影响范围”的附表2-9 危废、医废和生活垃圾处置大气沉降影响范围，确定本项目大气沉降影响范围为厂址外3.5km矩形范围，本次评价针对3.5km矩形范围内的土壤环境敏感性进行识别和调查。本项目预测评价范围为厂区占地范围及厂区边界外3.5km范围内。

2.6 环境保护目标

本工程建设地点位于双城市幸福乡久援村南大洼现有生活垃圾焚烧发电址内，为扩建项目。评价范围区内无国家、省、市级自然保护区、名胜古迹。评价单位通过对评价区内的环境和人群分布情况进行调查，确定本项目环境保护目标。

本工程大气环境要素保护目标见表 2-6-1 及图 2-6-1。

表 2-6-1 本项目环境空气、声环境、地表水环境保护目标一览表

| 环境要素 | 序号 | 坐标 | | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/km | 规模 (人) |
|---------------|----|---------------|----------------|--------------------------------------|-----------------|---------------|--------|-----------|--------|
| | | 东经 | 北纬 | | | | | | |
| 环境空气/ 环境风险 | 1 | 126°25'21.65" | 45°24'51.25" | 永太村 | 居民 | 环境空气 二类区 | S | 0.95 | 650 |
| | 2 | 126°26'17.58" | 45°25'25.30" | 永支村 | 居民 | | E | 1.25 | 1600 |
| | 3 | 126°23'30.41" | 45°26'19.95" | 幸福街道 (久援村) | 居民 | | NW | 1.6 | 1800 |
| | 4 | 126°25'50.08" | 45°27'12.62" | 久前村 | 居民 | | NNE | 2.7 | 1100 |
| | 5 | 126°22'39.59" | 45°26'14.96" | 中兴村 | 居民 | | NW | 3.1 | 1000 |
| | 6 | 126°22'25.52" | 45°24'24.57" | 长产村 | 居民 | | WSW | 3 | 1700 |
| | 7 | 126°23'36.75" | 45°24'1.79" | 杨家窝堡 | 居民 | | SW | 3 | 400 |
| | 8 | 126°24'58.78" | 45°23'42.59" | 寇家村 | 居民 | | S | 3 | 450 |
| | 9 | 126°27'13.66" | 45°24'0.92" | 永跃村 | 居民 | | SE | 3.5 | 1800 |
| 地表水 | 1 | / | / | 拉林河 | / | 地表水III 类水体 | S | 20.9 | |
| 地下水 | 1 | 126°26'5.084" | 45°25' 15.149" | 幸福乡永支村 正白旗四屯 (永支村) 饮 用水源保护区 | 集中式饮用水 水源保护区 | 地下水III 类标准 | E | 1.689 | 1600 |
| | | | | | 集中式饮用水 水井 | | E | 1.719 | |

| 环境要素 | 序号 | 坐标 | | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/km | 规模 (人) |
|-----------------|----|---------------|--------------|------------|-----------|----------|--------|-----------|--------|
| | | 东经 | 北纬 | | | | | | |
| | 2 | 126°25'21.65" | 45°24'51.25" | 永太村饮用水井 | 分散式饮用水水源 | | S | 0.95 | 650 |
| | 3 | 126°24'32.53" | 45°25'15.91" | 本项目饮用水井 | 分散式饮用水水源 | | — | — | 50 |
| 地下水评价范围内的潜水和承压水 | | | | | | | | | |
| 声环境 | 1 | / | / | 厂界 | 声环境质量 | 2类声环境功能区 | / | / | / |
| | 2 | / | / | 声环境 | | | / | / | / |
| 生态环境 | 1 | / | / | 厂址所在地 | 场地附近动植物 | / | / | / | / |
| 土壤环境 | 1 | / | / | 厂址及周边农田及林地 | 厂址及周边土壤环境 | / | / | / | / |
| 生态环境 | 1 | / | / | 厂址所在地 | 场地附近动植物 | / | / | / | / |
| 土壤环境 | 1 | / | / | 厂址及周边农田及林地 | 厂址及周边土壤环境 | / | / | / | / |

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 现有工程内容

现有工程基本情况见表 3-1-1。

表 3-1-1 现有工程基本情况一览表

| | | | |
|-------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 项目名称 | 双城市生活垃圾焚烧发电项目 | | |
| 项目单位 | 双城市格瑞电力有限公司 | | |
| 建设地点 | 双城市幸福乡久援村南大洼 | | |
| 建设规模 | 1 台 400t/d 的机械炉排炉型 焚烧炉 | 厂区占地面积 | 4.7hm ² |
| 经营期 | 30 年（一期） | 服务范围 | 双城市城区、幸福乡、周家镇、联兴乡、新兴镇、青岭乡和五家镇 |
| 年工作时间 | 8000h | 劳动定员 | 50 人（一期） |
| 发电量 | 年发电量 | 年上网电量 | 厂用电率 |
| | 5.110×10 ⁷ kwh | 4.037×10 ⁷ kwh | 21% |
| 投产时间 | 2018 年 7 月投产 | —— | —— |

项目基本组成见表 3-1-2。

表 3-1-2 现有工程基本组成表

| 项目名称 | | 一期工程内容 | 二期与一期同步建设完成工程内容 |
|------|-----------------|---|--|
| 主体工程 | 垃圾焚烧炉 | 1 台 400t/d 的机械炉排炉型焚烧炉 | 1 台 500t/d 的机械炉排炉型焚烧炉 |
| | 余热锅炉 | 1 台 32t/h、过热器出口温度为 400℃、压力为 4.0MPa 的中温中压余热锅炉 | 二期余热锅炉参数也选用中压参数（4.0MPa，400℃）。余热锅炉产汽量 43.60t/h。 |
| | 汽轮发电机组 | 1 台 7.5MW 纯凝式汽轮发电机组 | 配置 1 台 9MW 的凝汽式汽轮发电机，1 台 10MW 发电机。MCR 工况年发电量为 5602 万度，厂用电率暂定为 20%，则年上网电量为 4481.6 万度。折算每吨入厂生活垃圾上网电量为 245.56kWh。 |
| | 垃圾卸料平台 | 卸料平台一期、二期统一考虑，长度为 62m，宽度为 28m，顶标高 19.15m，设有清洗污水排水沟。 | |
| | 垃圾贮坑 | 垃圾贮坑一期、二期统一考虑，垃圾贮坑的容积设计为 40824 m ³ （长 54m×宽 24m×高 31.5m，地面以下深度约为 6 米），按照入池贮存垃圾平均容重 0.45 t/m ³ 、平均日处理 900 t 计算，至卸料平台高度处可贮存约 8 天（7582 t）的焚烧量。 | |
| | 渗滤液收集池 | 渗滤液收集池长宽高分别为多少 10m×5m×5m，容积 250m ³ ，能够存储 1 天的渗滤液产生量。 | 新建 |
| | 渗滤液调节池 | 污水处理站调节池两座长宽高分别为 10.75m×10.7m×6.5m，16.15m×6.85m×6.5m。产生的渗滤液定时打入污水处理站调节池。可储存全厂 5 天的垃圾渗滤液容积，有效容积 V=1319m ³ | 新建 |
| | 炉渣收集系统 | 一期、二期统一考虑，在冷渣机中将高温炉渣冷却到 100℃ 以下后，炉渣送至皮带输送机，经皮带输送机输送后送至渣仓 | |
| | 飞灰处理系统 | 一期、二期统一考虑，2 座 100m ³ 灰仓临时储存，垃圾焚烧飞灰属危险废物，经厂内固化车间固化后送至已建设 6000m ³ 飞灰暂存间 1 座，用于存储固化后的飞灰块。 | |
| | 烟囱 | 80m 高，出口内径 2m | 80m 高，出口内径 2m |
| 辅助工程 | 综合主厂房 | 一期、二期统一考虑，建筑面积 10741m ² ，包括垃圾卸料大厅、垃圾贮坑、锅炉间、烟气净化设备、汽机间及其它一些设备用房。 | |
| | 空压站 | 一期、二期统一考虑，空压机站设置 0.85MPa、24m ³ /min 的螺杆式空压机 3 台（2 用 1 备）。 | |
| | 综合水泵房、循环水泵房和冷却塔 | 一期、二期统一考虑，设 3 台逆流式机力通风冷却塔（2 用 1 备）。 | |

| | | | |
|------|---------|---|------------------------------------|
| | 综合楼、门卫室 | 一期、二期统一考虑，办公室、会议室、食堂、值班室、门卫室。二期不增加工作人员，现有综合楼和门卫室无变化。 | |
| | 化学水间 | 一期、二期统一考虑，面积 840 m ² ，制备除盐水，设备有：多介质过滤器，活性炭过滤器，反渗透，混床，除盐水泵等均为两套。储备酸、碱，阻垢剂，还原剂等药品。120m ³ 可以满足二期使用。 | |
| | 启动锅炉房 | 占地面积为 216m ² 长宽 18m×12m，高度 7.6m。钢筋混凝土框架结，配置 1 台 4.2t/h 燃油热水锅炉，作为全厂停机停炉时备用热源。 | |
| 公用工程 | 给水 | 生产用水因政府承诺中水管线没落实，临时取自地下水；生活用水取自地下水，企业有两台地下水井泵，供水能力均为每台 55m ³ /h，一口井位于厂区西北角，一口井位于原水车间西侧。井水通过斜沉池过滤，加石灰、絮凝剂、助凝剂混凝沉淀，锰砂过滤器除铁锰后，经过阳床软化进入生产水池。水源经净化处理后自流进入循环水池及生产、消防储水池。生产、消防储水池分为 2 格，总有效容积 900m ³ 。池内储存消防用水 1200m ³ ，其余作为生产用水。 厂区南侧食堂后 3m 处，自打深水井作为生活用水水源。全厂新鲜水总消耗量一期为 66m ³ /h，供水能力 110m ³ /h，剩余能力 33.33m ³ /h。 | 二期给水 |
| | 排水 | 厂内建设污水系统和雨水系统（雨污分流、清浊分流）项目生活污水主要包括厂区宿舍，综合楼，食堂生产区等区域产生的生活污水。 化验室废水经酸碱中和处理后和净化水系统排污水、冷却塔排污水、锅炉排污水、定排降温冷却用水、主厂房车间地面冲洗水、道路冲洗水和生活污水一起经市政管网排入城市污水处理厂。 | 渗滤液废水经新建渗滤液污水处理站处理后经市政管网排入城市污水处理厂。 |
| | 供电 | 一期、二期统一考虑，厂所发电量扣除自身厂用电外剩余电量全部送入地区系统电网，电厂内设 66kV 升压站一座一期用电量 4000 万 kWh，二期用电量 5600 万 kWh | |
| 储运工程 | 储油罐 | 一期、二期统一考虑，厂内设 2 个 15 m ³ 地下钢制油罐，总储存量 30m ³ 。罐区长 9.2 米，宽 8.9 米，地下 4.255 米 | |
| | 尿素储存罐 | 一期、二期统一考虑，尿素用量 800t/a，厂内设 2 个 6m ³ 尿素储存罐。 | |
| | 石灰仓 | 一期、二期统一考虑，长 14m 宽 9.72m,高 37.6m，氢氧化钙用量约 1752t/a，建设一座容积为 100m ³ 的(半干法)石灰仓。一 | |

| | | | |
|-------|---|--|--|
| | | 座容积为 50m ³ 的(干法)石灰仓。 | |
| | 活性炭储仓 | 一期、二期统一考虑, 现有一座活性炭仓, 容积 15m ³ , 用于烟气净化系统。 | |
| | 水泥仓 | 一期、二期统一考虑, 现有一座 35m ³ 水泥仓 | |
| | 飞灰仓 | 一期、二期统一考虑, 现有 2 座 100m ³ 的飞灰仓 | |
| | 渣坑 | 一期、二期统一考虑, 焚烧工房内炉渣坑的有效存储容积约为 640m ³ , 可存储约 5 天的炉渣量。 | |
| 环保工程 | 烟气净化装置 | 焚烧炉设置 SNCR (炉内喷尿素水) +半干法 (石灰浆溶液) +干法 (消石灰干粉) +活性炭喷射+布袋除尘的净化设置, 经 80m (内径 2m)高烟囱排放。 | 二期烟气净化方式与一期相同 |
| | 臭气处理 | 一期、二期统一考虑, 在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置气密室, 通过向气密室送风使其室内保持正压。在焚烧车间通往外部的所有通道门前均设有气密室。在卸料大厅进、出口处设置空气幕。在垃圾贮坑上部设抽气风道, 由鼓风机抽取作为焚烧炉一次燃烧空气, 使得垃圾贮坑保持负压状态。在停炉检修时, 由设置的专用风道通过除臭风机抽取垃圾贮坑臭气, 经活性炭除臭装置处理后从屋顶 15m 排气筒排入大气。 | |
| | 渗滤液处理站 | 现有工艺: 连续搅拌反应器 (CSTR) +膜生物反应器 (MBR) +纳滤 (NF), 处理能力 240m ³ /d, 剩余能力 80m ³ /d。 | 二期新建处理能力 240m ³ /d, 工艺采用“预处理+调节池+IC 工艺+两级 A/O+膜生物反应器 (MBR) +纳滤 (NF) +反渗透 (RO)”。 |
| | 渗滤液处理站缓冲池 | 厂内现有 2 座 747.7m ³ 、719m ³ 渗滤液处理站缓冲池(调节池)。长宽高分别是 10.75m×10.7m×6.5m、16.15m×6.85m×6.5m; | 新建二期渗滤液站 (调节池) 缓冲池, 长宽高 15.3m×10.6m×4.3m, 容积 697.3m ³ 一座。 |
| | 污泥池 | 现有污泥池长宽高分别多大的 4.9m×4.8m×6.5m, 152.9m ³ , 污泥池用于污泥暂存 | 二期新建污泥池。 |
| | 事故水池 | 一期事故水池设 1 座 24.7m×11.7m×6.5m, 1878.5m ³ 事故池。 | 二期新建 1367.89m ³ 事故水池 |
| | 初期雨水收集池 | 一期、二期统一考虑, 厂内设有 1 座多 192.5m ³ 初期雨水收集池, 初期雨水是分批次送渗滤液处理站处置。 | |
| | 中和水池 | 一期、二期统一考虑, 80m ³ 中和池收集化验室废水和化学水处理站排污水 | |
| | 危废暂存间 | 一期、二期统一考虑, 设独立防渗的 100m ³ 危废暂存间 | |
| | 飞灰固化 | 一期、二期统一考虑, 占地面积是 336.98m ² , 车间长 24.07m, 宽 14m, 高 37.6m 的飞灰固化车间, 配套 1 个水泥仓 35m ³ 、飞灰处理系统处理能力 7.5t/h, 飞灰稳定化共 1 台混合搅拌机连续工作, 每批产品约 0.75m ³ , 一个完整的循环 (包括计量、进料、混合、排料) 持续时间大约为 6 分钟, 即 1 小时约 10 个循环。每天工作 6h~8h, 每周工作 5~6d。 | |
| 地下水防渗 | 一期、二期统一考虑, 重点防渗区为垃圾或垃圾渗滤液直接接触的构筑物, 包括垃圾贮坑和卸料平台、厂房内垃圾贮坑旁 | | |

| | | |
|------|--------|--|
| | | <p>渗滤收集池、初期雨水收集池、渗滤液处理站内调节池及各处理池、固化飞灰临时堆放场、埋地式油罐储罐区采用 HDPE 土工膜防渗结构或者钢筋混凝土防渗结构、危废暂存间。如用 HDPE 土工膜防渗结构，高密度聚乙烯 HDPE 膜厚度不应小于 1.5mm，并且于膜上膜下设置保护层；如用抗渗混凝土作为其防渗层，抗渗混凝土等级不低于 P8，结构厚度不小于 250mm，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型聚脲等防水材料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水材料厚度不应小于 1.5mm，当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。各重点防渗区钢筋混凝土水池池壁需做防腐蚀处理。一般防渗区为垃圾渗滤液的构筑物 and 可能造成地面污染的厂房。一般防渗区的地面可采用抗渗混凝土作为其防渗层，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗混凝土等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。危废暂存间底部以及侧面采用 2mm 厚高密度聚乙烯防渗，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中相关要求。</p> |
| | 在线监测设备 | 现有一期、二期焚烧炉运行工况在线监测设备，烟气排放在线监测设备，废水排放在线监测设备 |
| | 排水管网 | 一期、二期统一考虑，现有污水管网和雨水管网接入市政管网 |
| 依托工程 | 垃圾运输 | 一期、二期统一考虑，市政部门负责把垃圾运至厂区内 |
| | 灰、渣填埋 | 一期、二期统一考虑，固化飞灰及灰渣均外委处理或综合利用 |

3.1.2 现有工程原辅材料消耗

现有工程主要原辅材料消耗情况见 3-1-3。

表 3-1-3 现有工程主要原辅材料消耗表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|----------|------|-------|-------|
| 一、燃料消耗 | | | |
| 1 | 生活垃圾 | 万 t/a | 13.32 |
| 二、辅料消耗 | | | |
| 2 | 水泥 | t/a | 200 |
| 3 | 螯合剂 | t/a | 60 |
| 三、烟气净化消耗 | | | |
| 1 | 消石灰 | t/a | 1500 |
| 2 | 活性炭 | t/a | 60 |
| 3 | 尿素 | t/a | 79.52 |

3.1.3 现有工程厂区平面布局

本项目生产厂房位于北纬 45.423369°，东经 126.417108°。

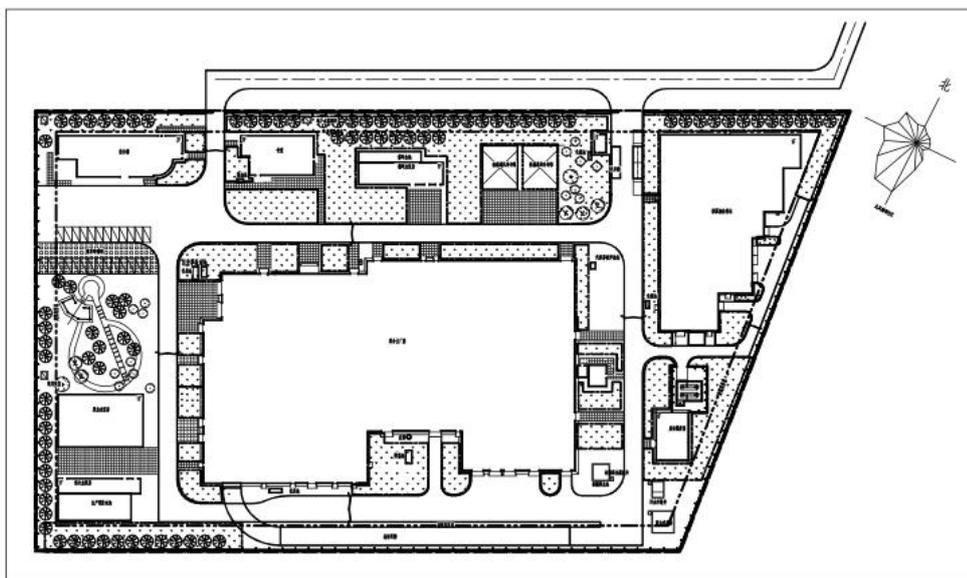


图 3-1-1 厂区总平面布置图

3.1.4 现有工程水源及水平衡

现有工程生产、生活、消防等其他用水水源均取自厂区内自建两口地下水井，地下水经沉淀、过滤、吸附处理后用作生产用水。年用水量分夏季和冬季，夏季取水规模为 1110m³/d，机组年运行小时数为 3680h，夏季用水量 17.02×10⁴m³；冬季取水规模为 1060m³/d，机组年运行小时数为 4320h，冬季用水量 19.08×10⁴m³；项目共计年运行 8000h，总用水量为 36.1×10⁴m³/a。

现有工程排水夏季 350t/d，冬季 260t/d；共计运行 333 天，年排水量为 10.0×10⁴t/a。现有工程排水系统分为污水系统（生活污水、生产污水）和雨水系统，实行雨污分流、清浊分流制。

①污水系统

厂区的污水收集排放系统由低浓度污水收集排放系统、洁净工业废水收集处理系统和高浓度污水收集处理系统三部分组成。

低浓度污水收集排放系统主要收集化水系统排水及化验室酸碱废水，该部分污水收集进行中和处理后和生活污水经市政管网排入城市污水处理厂。

洁净工业废水收集处理系统主要包括定排降温冷却水排水、SNCR 系统排水及主厂房冲洗地面用水，该部分废水经市政管网排入城市污水处理厂。

高浓度污水收集处理系统主要为垃圾渗滤液、卸料大厅地面冲洗水，该部分废水收集后输送到厂内渗滤液处理站处理后满足《污水综合排放标准》三级标准和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 的水污染物排放浓度限值后由市政管网排入城市污水处理厂。

②雨水系统

降落至本厂区的初期雨水由雨水口收集后，排入 120m³ 初期雨水收集池，初期雨水收集系统设有关闭阀，初期雨水收集池集满初期雨水后，关闭阀门，后期雨水经厂区雨水管网收集后排入雨水管网。

3.1.5 现有工程生产工艺流程

3.1.5.1 垃圾接收及储存系统

生活垃圾由垃圾收集车或垃圾中转车运入厂区，经地磅称重计量后，进入垃圾卸料大厅，将垃圾卸入垃圾池贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送

入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃圾卸料大厅、垃圾卸料门、垃圾池、垃圾起重机、除臭设施。

(1)垃圾接收系统

服务区城市生活垃圾用垃圾运输车辆，由市政环卫部门负责运入厂内，经地磅房汽车衡自动称重后,经高架引桥进入主厂房卸车大厅。

在厂物流入口设置地磅房，配置 2 套电子汽车衡，计量入厂垃圾和出厂灰渣等物料重量，由承载台、计量装置和传送打印设备构成，可实现日常数据处理，制作日报表、月报表及向中央数据处理装置的数据传送；同时设监控与数据传输系统。

垃圾卸车大厅采用高位、封闭设计。卸车大厅内垃圾卸料密封门，可通过任意一个卸料门将垃圾卸入垃圾池内，在大厅和吊车控制室有红绿灯指示卸料门开关状态。为使垃圾车司机将垃圾卸入垃圾池内而不使车翻入垃圾仓，在每个门前靠门处设车挡，并且设置便于清洗的排水沟，车档及排水沟图见图 3-1-2。为了防止垃圾池内的臭味外溢，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，同时大厅的出入口设置空气幕，空气幕图见图 3-1-3。



图 3-1-2 车档及排水沟图



图 3-1-3 空气幕图

(2) 垃圾储存及输送系统

① 垃圾贮存池的容积

垃圾仓是一个密闭的并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构垃圾储池,用于接收和贮存垃圾,仓长 57m,宽 24m,高 26.5m,地下 6m,可贮存 7 天以上的垃圾量。垃圾在垃圾仓内堆存不仅可达到垃圾堆放发酵,渗滤液顺利导出提高垃圾热值的目的,而且还能保证设备事故或检修时仍可接收垃圾,起到一定的调节作用。在垃圾堆放期间,对其进行搅拌、混合、脱水等处理,使垃圾成分更加均匀,有利于焚烧。底层垃圾自然堆积压实,压缩后的垃圾密度约提高 50%~80%,提高了仓内垃圾的实际堆存量。

垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口,抽吸垃圾仓内产生的臭气(G₂)作为焚烧炉燃烧空气,并使垃圾仓呈负压状态,防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外,在垃圾仓顶部加设通风除臭系统,保证焚烧炉停炉期间垃圾储存坑的臭气不向外扩散。垃圾贮坑剖面如图 3-1-4 所示。

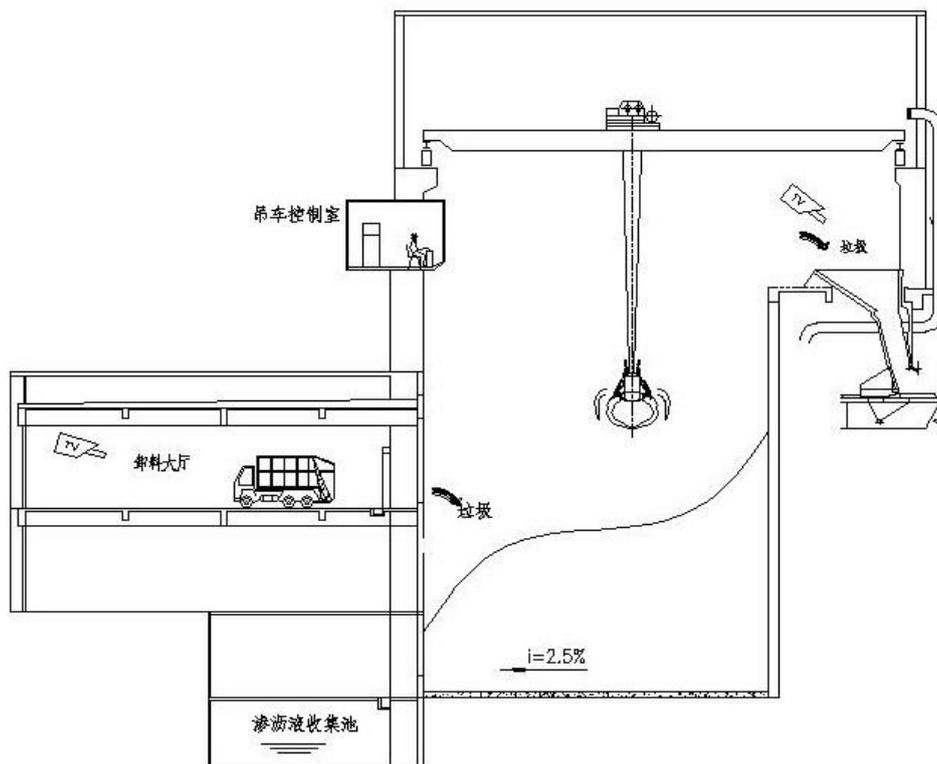


图 3-1-4 垃圾贮坑示意图(剖面)

②垃圾仓臭气防治及利用方案

在焚烧炉运行时，其一次风从设置在垃圾仓上部的吸风口取风，垃圾仓中含有臭味物质的空气作为燃烧空气被送入焚烧炉内，在高温的焚烧炉内臭气污染物被燃烧、氧化、分解。

在垃圾焚烧炉停炉检修时，垃圾仓内的臭气由设置在垃圾仓上部的无机玻璃钢风管和风口排出，送入活性炭吸附式除臭装置，后由排风机排放到大气中。

③垃圾上料

垃圾仓上方设 2 台起重量桔瓣式抓斗吊车，吊车上设置称量装置，并且具有分系统计量、预报警、超载保护及防摆、防倾、自定位、防撞等功能，能进行记录并能在吊车控制室显示统计投料的各种参数，并与垃圾卸料门的开启进行连锁控制。吊车配备手动操作系统和自动操作系统切换口，可供焚烧炉加料及对垃圾进行混合、倒堆、搬运、搅拌等，并按顺序堆放到预定区域，以确保入炉垃圾组分的均匀及稳定燃烧。鉴于垃圾仓内恶劣环境，抓斗吊车运行由控制室进行遥控，控制室与垃圾仓完全隔离，由控制室操作人员控制抓斗吊车运行。

在垃圾仓长度方向两端，各设有一个垃圾抓斗检修平台，设置检修孔。抓斗检修可通过副跨检修孔将抓斗分别下放至±0.00m 地面和 7.00m 平面，再转送室外检修。在两侧副跨上方设有垃圾吊检修电动葫芦。

④垃圾渗滤液收集与输送系统

垃圾仓内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液从垃圾仓的排出采取分层排出的措施，在垃圾卸料门侧下方垃圾池侧壁设 2 层格栅排孔，2 层引流管，分别将低处及高处的垃圾渗滤液疏通到地下通廊的地沟中，由地沟汇集到渗滤液收集池。卸车大厅地下靠近垃圾仓侧设置渗滤液收集池。渗滤液池内的垃圾渗滤液由渗滤液泵抽出后，送至厂内渗滤液处理站处理后达标排放至城市污水处理厂。收集池内设渗滤液收集泵，顶部设自然通风管路，将可能产生的甲烷排至垃圾仓。此外，考虑到随垃圾热值提高，部分渗滤液可回喷于焚烧炉内，因此，渗滤液输出管路预留部分入炉回喷管路，并于卸车平台下预留渗滤液回喷站位置。焚烧炉给料器在推料过程中挤压出来的渗滤液由其下方的收集斗集中收集，通过斜管道排到垃圾仓，管道转弯处设有检修孔。

3.1.5.2 垃圾焚烧系统

垃圾焚烧系统包括垃圾给料系统、焚烧炉、点火及辅助燃烧系统。垃圾仓内的垃圾由垃圾抓斗吊抓取投入给料斗，然后沿着水冷的给料溜管滑至焚烧炉。给料斗排保证垃圾定量进入焚烧炉排。炉排系统由每条焚烧线配套液压系统驱动。为了确保焚烧过程中炉内温度不低于 850℃，烟气停留时间不少于 2 秒，炉膛装设辅助燃烧器助燃。一次风从垃圾仓侧墙吸风，由空气预热器间接加热，与侧墙冷却风汇合后送至炉排下方。二次风从锅炉间顶部吸风，送至炉内，加大燃烧空气和烟气的混合，以利于气体的完全燃烧。燃烧后的炉渣通过除渣机进入炉渣输送系统。少量炉排漏灰由湿式链板输送机收集送至除渣机中，然后进入炉渣输送系统。垃圾焚烧炉设火焰监视器，使操作人员能够在中央控制室随时观测炉膛内的燃烧状况。

(1) 进料系统

进料斗进口位于垃圾仓内靠近焚烧间一侧，根据垃圾抓斗能力和张开尺寸，确定进料斗开口尺寸。垃圾在进入进料斗后依靠自重进入推料机上空，推料机将垃圾送入炉内燃烧。

为保证进料顺畅，进料斗前端有约 40°倾角。同时，万一发生架桥时，可以通过设置在料斗咽喉部的架桥破解装置清除堵塞。这个架桥破解装置兼料斗盖，停炉时可以隔断炉膛与垃圾储仓的联系。通过控制进入液压缸内的流量来调整液压缸的速度，从而使推料器连续稳定地向炉排供料，并使其重复往返运动。

进料斗在垃圾落下的部位安装耐磨板，料斗盖配置了加强材料，使其有足够的强度。料斗前端有约 40°的倾角，能够保证供料顺畅。在焚烧能力充分的情况下，料斗的容量为 1 小时以上的垃圾处理量。料斗及溜管垂直处的滞留垃圾，可以提高炉内的气密性，防止漏进空气及漏出烟气；底部及溜管处设置了水冷套，以防止来自炉内的热辐射、倒吸火等造成烧伤。料斗和溜管之间设置了可以充分吸收炉内热膨胀的高气密性膨胀节。料斗上设置内部监视用工业电视、专用照明等安全作业装置。

生活垃圾经给料斗、料槽、给料器进入焚烧炉排，垃圾进料装置包括垃圾料斗、料槽和给料器，如图 3-1-5 所示。

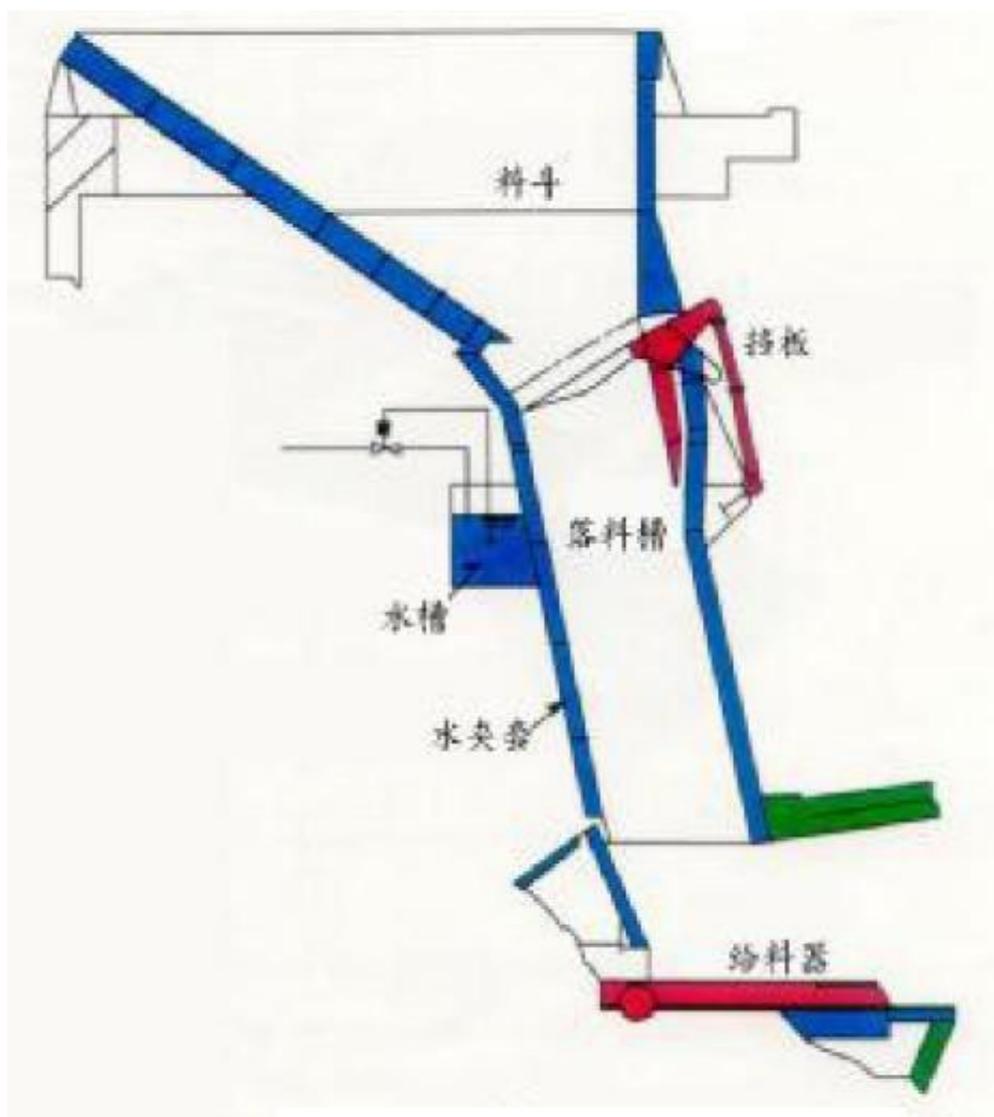


图 3-1-5 料斗与落料槽

(2) 焚烧炉

① 炉排

焚烧炉是垃圾焚烧发电厂极其重要的核心设备，它决定着整个垃圾焚烧发电厂的工艺路线与工程造价，为了长期、稳定、可靠的运行，从长远考虑，本工程选用了技术成熟可靠的炉排炉焚烧方式。

炉排面由独立的多个炉瓦连接而成，炉排片上下重叠，一排固定，另一排运动，通过调整驱动机构，使炉排片交替运动，从而使垃圾得到充分的搅拌和翻滚，达到完全燃烧的目的，垃圾通过自身重力和炉排的推动力向前前进，直至排入渣斗。

炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之

间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，本项目焚烧炉的相关性能参数确定为表 3-1-4。

表 3-1-4 本项目焚烧炉的相关性能参数

| 性能参数名称 | 单位 | 数据 |
|----------------------------|-------|---------|
| 焚烧炉单台处理量 | t/h | 16.67 |
| 垃圾稳定燃烧的低位热值要求 | kJ/kg | 4605 |
| 焚烧炉年正常工作时间 | h | ≥8000 |
| 垃圾在焚烧炉中的停留时间 | h | ~1.5 |
| 烟气在燃烧室中的停留时间 | s | >2 |
| 燃烧室烟气温度 | ℃ | 850 |
| 助燃空气过剩系数 | | 1.6~1.8 |
| 助燃空气温度 | ℃ | 225~230 |
| 焚烧炉允许负荷范围 | % | 60~110 |
| 燃烧室出口烟气中 O ₂ 浓度 | % | 6~9 |
| 余热锅炉过热蒸汽温度 | ℃ | 400 |
| 余热锅炉过热蒸汽压力 | MPa | 4.0 |
| 蒸汽量指标 (MCR) | t/h·炉 | ~31.6 |
| 余热锅炉排烟温度 | ℃ | 145 |
| 锅炉热效率 | % | ≥80 |
| 焚烧炉渣热灼减率 | % | ≤3 |

②除渣系统

除渣系统由落渣管、出渣机、渣坑和渣吊等组成。垃圾经充分焚烧后产生炉渣，热灼减率≤3%。大部分炉渣被推至燃烬炉排，从焚烧炉后排出，落进出渣机。从炉排间隙中落下的漏渣经过炉排底部渣斗和溜管被引入炉排漏灰输送机，由该输送机送至出渣机。炉渣和漏渣由水冷式出渣机冷却，而后运至渣仓。渣坑中的炉渣由抓斗起重机经由炉渣下料斗，放至运渣车，炉渣进行综合回收利用处理。

渣坑可储存约 3 天的炉渣。在渣坑南部设有沉淀池和澄清池，可通过污水泵

将积存于渣坑的污水定期外排。渣仓内设炉渣起重机 1 台，抓斗容积 3m³。渣吊控制室位于 4.5m，遥控操作起重机，实现渣的倒运、装车作业。

余热锅炉受热面的积灰通过锅炉底部的落灰斗，分别集中于锅炉灰输送机中，而后送至出渣机落渣管，最终进入出炉渣系统。

(3) 点火及助燃系统

每台焚烧炉各配 1 台点火燃烧器和 1 台辅助燃烧器，均使用 0#轻柴油为燃料。

点火燃烧器是为了在焚烧炉启动时提高炉温而设置的。它由点火器、点火燃烧器用燃烧风机、挡板、配管、阀和仪表、点火燃烧器控制盘组成。点火燃烧器以一定倾角安装在焚烧炉后壁的外壳上。该角度与炉排的倾角相同。点火燃烧器由燃烧器本体、点火器、点火气阀单元、电磁阀单元、燃烧空气单元、冷却空气挡板及附件组成。

辅助燃烧器是为了焚烧炉启动时提升炉内温度或当炉内温度降低时为保持适当温度而设置。它由辅助燃烧器、辅助燃烧器用燃烧风机、挡板、配管、阀和仪表、辅助燃烧器控制盘组成。辅助燃烧器的运转、操作与点火燃烧器相同。辅助燃烧器安装在锅炉第一烟道的侧壁。

当炉内温度低于 850℃，点火和燃油流量控制的运行模式都选择在自动模式时，辅助燃烧器的点火程序控制器开始动作，然后在最小燃烧状态下点火。在试车时已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃油流量的增加速度，当炉内温度低于 850℃，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

(4) 燃烧空气系统

焚烧炉的空气系统由三部分组成：一次风、二次风、侧墙冷却风。

每台焚烧炉设 1 台一次风机，炉排分段供风，风机由变频器控制。

每台焚烧炉设 1 台二次风机，风机由变频器控制。二次风在炉前和炉后通过喷嘴喷入炉内。喷嘴的数量和位置由计算机模拟进行优化设计。二次风的优化设计降低了烟气中 CO 等污染物的含量。

每台焚烧炉配置侧墙冷却风机，冷却风机就地吸风，从两层耐火砖间进入，沿着侧墙的外侧受热后送入一次风机吸风总管，提高一次风温，有效的回收了能

量，提高了焚烧炉的热效率。

一次风取自垃圾仓顶部侧墙，经空气预热器加热后，与侧墙冷却风混合后，温度达到 160℃ 以上，由一次风机送至焚烧炉排下的灰斗空气接口。一次风机通过变频器控制。

二次风取自焚烧间，焚烧间的高温空气（35℃ 左右）被二次风机抽吸送至炉内燃烧，一方面增强了焚烧炉周围气流的流通，改善了运行人员的工作环境，另一方面充分利用焚烧间高温空气的热量，提高了焚烧炉的效率。为了减少噪音，在各风机的吸风口分别设置消音器。

3.1.5.3 烟气净化系统

本套工艺主要包括以下几个部分：SNCR 系统、反应塔系统、消石灰贮存及喷射系统、活性炭贮存及喷射系统、袋式除尘器系统、飞灰输送系统。

(1) 反应塔系统

反应塔系统喷枪选用双流体喷枪，该系统操作灵活方便、系统运行阻力低、水雾化效果好、无积灰等特点。

来自余热锅炉出口烟道的烟气（正常温度约 190℃）由反应塔上部的进气口进入反应塔，塔顶部的双流体型喷嘴进行喷水及 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液，对烟气中的酸性气体进行部分脱除并使烟气温度稳定降至约 145℃，经过烟气脱酸与降温后；烟气通过反应塔下部侧面排气口，通过烟道至袋式除尘器的进气口。

(2) 消石灰贮存及喷射系统

消石灰分为袋装和散装两种，袋装消石灰直接由仓顶的进料口装入消石灰仓；散装消石灰粉由自带输送泵的运输卡车送至现场后，由车载压缩机将物料通过管道送至消石灰仓。

此套系统由消石灰储存、供给装置以及消石灰输送、喷射等装置组成。消石灰由 DCS 控制调整喷射量，从贮仓由旋转出料阀出料，由喷射风机送到在袋式除尘器前烟道上设置的喷嘴喷入烟道里。消石灰与酸性气体的化学反应在烟气管道以及后续滤袋表面的粉尘中进行。

(3) 活性炭贮存及喷射系统

本工程活性炭由供货商负责用专用车运至本厂烟气净化系统的活性炭仓。活性炭仓上配有高、低料位计、仓顶除尘器、真空压力释放阀、仓壁振动器和人孔

等附属设施。活性炭仓容积保证全厂 9 天以上的用量。各烟气净化系统独立供料，活性炭添加为连续作业，由缓冲料斗及定量螺旋给料机控制活性炭添加量，经文丘里喷射器将活性炭喷入反应塔出口管道。活性炭添加量随锅炉负荷变化和二噁英监测数据进行调整，实行阶梯调节。活性炭喷射用的压缩空气由空压机站供给。

活性炭用来吸附烟气中的重金属、有机污染物等，活性炭的喷射点设在除尘器之间的烟气管道上，沿着烟气流动的方向喷入，随烟气一起进入后续的除尘器由布袋捕集下来。该系统连续运行，以保证烟气排放达标。活性炭贮仓顶部设除尘器，以收集卸料时的粉尘；贮仓底部设置进料管，活性炭由卡车运进厂里。贮仓上还设有称重装置和高、低料位报警，以便及时了解贮仓里的活性炭使用情况，贮仓底部设置卸料螺旋，活性炭由卸料螺旋进入喷射器，然后在喷射风机的作用下喷入烟道中。

(4)袋式除尘器

本项目采用带旁通的低压喷吹脉冲布袋除尘器收集烟气中的烟尘。除尘器由支架、灰斗及伴热、箱体及旁通烟道、循环加热风系统、滤袋、喷吹清灰装置、卸灰阀及脉冲控制仪等几部分组成，为单元组合式结构。滤袋材质为聚四氟乙烯覆膜的防酸滤料，具有耐酸碱性能好、清灰再生能力强、过滤效率高、运行持久、阻力低和憎水性好等特点，使用寿命 3 年以上。

含尘烟气由除尘室下部的进风口进入箱体，净化气体在滤袋内向上经滤袋口进入上箱体，由排风口排出。

当布袋除尘器进口烟气温度大于 230℃或小于 140℃时，烟气自动进入旁通烟道，以防止烧毁滤袋或出现滤袋结露现象。在全厂事故、紧急停机和除尘器警报（温度或压力）等出现时，除尘器进出口阀自动关闭，旁通阀自动开启。设置一套循环加热风系统防止滤袋内结露。此系统通过再循环风机、电加热器使循环烟气保持在一恒定的温度，在布袋除尘器启动时，除尘器预热到 140℃。在事故停机时空气加热系统保持布袋除尘器温度为 140℃。

根据连续监测的滤袋阻力使脉冲控制仪工作，脉冲控制仪控制脉冲阀进行喷吹。压缩空气以极短的时间顺序通过各脉冲阀并经喷吹管上的喷嘴向滤袋内喷射，使滤袋膨胀产生的振动和反向气流的作用下，迫使附着在滤袋外表面上的粉尘（S1）脱离滤袋落入灰斗。为使布袋除尘器及其部件和引风系统运行更平稳，

采用在线清灰。

为避免烟气结露而影响布袋除尘器的正常工作，除尘器设有完善的整体保温措施。

布袋除尘器清灰所需的压缩空气由空压机站供给。

(5)氮氧化物的去除

本工程采用选择性无催化脱 NO_x 工艺(SNCR)。将尿素水 CO(NH₂)₂ 喷入炉膛内，在有 O₂ 存在的情况下，温度为 850℃~950℃之范围内，与 NO_x 进行选择反应，还原为 N₂ 和 H₂O，达到脱 NO_x 目的。

本系统运行状态下，启动喷射泵，手动调节泵的流量把流量稳定在合适的水平即可。尿素溶液在尿素制备罐里制备成 40%浓度的尿素溶液，浓度通过加入的水量和加入尿素的量来控制。40%的尿素溶液从尿素溶液制备罐经存储罐，然后尿素溶液喷射泵喷射到尿素溶液喷嘴，中间用冷却水把尿素溶液从 40%稀释到 3%，即喷嘴喷入炉内的尿素溶液是稀释后的 3%的尿素溶液。

3.1.5.4 汽轮发电机和余热利用系统

为在获得良好的社会效益的同时取得一定的经济效益，现有工程利用垃圾焚烧余热锅炉产生的过热蒸汽，供凝汽式汽轮发电机组发电。

垃圾焚烧余热锅炉产生的过热蒸汽参数为 4.0MPa，400℃。考虑到由余热锅炉过热器出口至汽轮机蒸汽入口间管路上的温度、压力损失，现有工程汽机进汽参数确定为 3.9MPa(a)，390℃。在正常运行条件下焚烧余热锅炉产生蒸汽 31.6t/h。

一期工程安装 1 台凝汽式汽轮发电机组，额定功率分别为 7.5MW。根据汽轮机厂相关资料，按汽机进汽量、抽汽供焚烧炉空气预热用汽，汽轮发电机组额定工况下年发电量约 5.110×10⁷kW·h。

3.1.5.5 飞灰及炉渣处理

垃圾焚烧后产生主要两种固体残余物，一种是炉膛燃烬物称底渣，另一种为锅炉烟道及布袋除尘器分离下来的飞灰及反应产物。

灰渣处理系统包括：处理锅炉排出的底渣、锅炉尾部烟道飞灰和除尘器收集的飞灰等几个部分。底渣的收集采用湿式输送方式，飞灰的收集为气力输送。焚烧底渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输。现有工程对炉渣和飞灰进行分别收集和处理。

(1) 炉渣处理系统

① 概述

现有系统包括炉渣的输送、贮存和综合利用。

额定工况下炉渣量：一期炉渣产量：102.3t/d。主厂房设置可满足全厂 3 天以上存储量的渣坑。垃圾焚烧后的炉渣由运渣车运至填埋场填埋。

② 炉渣的收集与输送系统

灰渣处理系统主要包括：垃圾焚烧排出的炉渣、炉排缝隙中泄漏的漏渣、余热锅炉灰斗中的锅炉灰三部分。该系统由落渣管、锅炉灰螺旋输送机、出渣机、振动输送机等组成。

垃圾焚烧后产生炉渣大都被推到燃烬炉排，从焚烧炉的后部排出，落进出渣机。从炉排间隙中落下的少量漏渣经过炉排底部渣斗和溜管被引入落渣管后进入到出渣机。

余热锅炉第 2、3 烟道的细灰暂存于锅炉底部的灰斗中，每个灰斗下部配置 1 个星形阀，排出的灰经溜管送至出渣机中。余热锅炉第 4 烟道的落灰通过溜管进入出渣机。

出渣机将湿炉渣运送到振动输送机。排出的炉渣在振动输送机上因振动分布均匀，被运送到渣仓。

渣坑内的炉渣通过渣吊实现渣的倒运、装车作业。炉渣装入专用渣车后，送填埋场填埋。渣坑位于焚烧间后方，并与焚烧间隔离。

(2) 飞灰处理系统

① 飞灰稳定化工艺及其流程

飞灰的稳定化处理根据稳定化基材和稳定化过程可分为：水泥稳定化、沥青稳定化、熔融稳定化和螯合物稳定化等工艺。水泥是目前常用的一种主要稳定化基材，水泥作为结构材料使用已有近百年的历史，采用水泥作主要稳定化材料的优点是：水泥价廉，有应用经验，技术成熟，处理成本低，工艺和设备比较简单。

螯合物稳定化是向飞灰中添加各种药剂，使其中的重金属形成如硫化物、氢氧化物、螯合物及其它复杂的稳定化合物，以减少飞灰中重金属向环境的释放。其中，主要的稳定化机理包括：中和、水合、沉淀、吸附、螯合等等。稳定化产物经过一段时间的养护完成水合过程即可达到标准要求进行填埋处置。

在水泥稳定化过程中，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶和 $\text{Ca}(\text{OH})_2\cdot\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2\cdot m\text{H}_2\text{O}$ 凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 $\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ 稳定化体。而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的存在，固化体不但具有较高的 pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。为了改善稳定化条件，提高稳定化效果，本项目稳定化过程中还配以一定比例的有机螯合剂，以进一步确保稳定化体达到进入填埋场的毒性浸出标准。

本项目额定工况下飞灰的产生量为 5.2t/d，飞灰处理能力 10t/h。

本工程飞灰稳定化工艺流程见图 3-1-6。

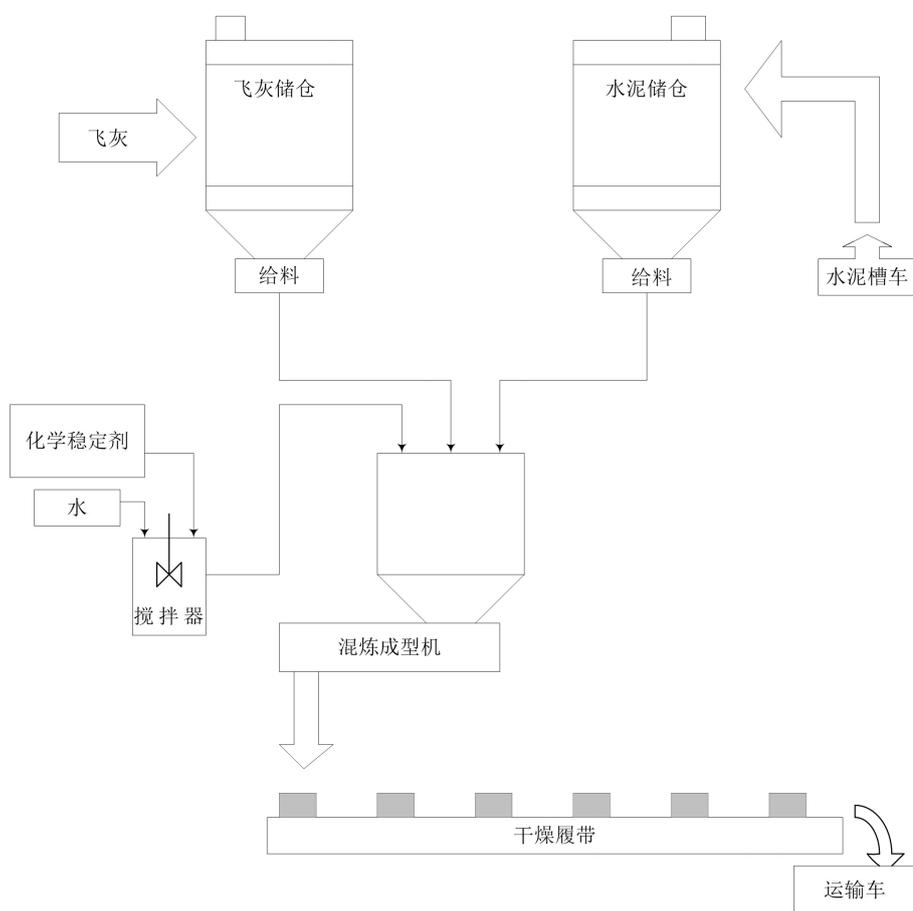


图 3-1-6 飞灰螯合固化工艺流程

本工程飞灰处理工艺采用螯合剂加水泥稳定化技术，水泥作为固化材料，配以螯合剂与水泥混合后对飞灰中有害物质进行稳定化。经稳定化处理后，固化飞灰满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中的要求，送往填埋场进行安全处置。

螯合剂主要成分为二硫代胺基甲酸盐，螯合物可应对填埋厂常年酸性、过流环境体系，不易分解流失，环境安全性好。

②飞灰稳定化工艺设施

飞灰和水泥的输送均在密闭设备中进行，物料储存和输送设备均设有通风除尘设施。飞灰稳定化系统的所有设备可通过就地控制盘自动连续运行，主要运行信号送至 DCS 系统，同时每个设备也可以分别就地手动操作。

飞灰稳定间占地 425m³。

3.1.6 水源及水平衡

现有工程生产、生活、消防等其他用水水源均取自厂区内自建两口地下水井，地下水经沉淀、过滤、吸附处理后用作生产用水。年用水量分夏季和冬季，夏季取水规模为 1110m³/d，机组年运行小时数为 3680h，夏季用水量 17.02×10⁴m³；冬季取水规模为 1060m³/d，机组年运行小时数为 4320h，冬季用水量 19.08×10⁴m³；项目共计年运行 8000h，总用水量为 36.1×10⁴m³/a。

现有工程排水夏季 350t/d，冬季 260t/d；共计运行 333 天，年排水量为 10.0×10⁴t/a。

现有工程排水系统分为污水系统（生活污水、生产污水）和雨水系统，实行雨污分流、清浊分流制。

①污水系统

厂区的污水收集排放系统由低浓度污水收集排放系统、洁净工业废水收集处理系统和高浓度污水收集处理系统三部分组成。

低浓度污水收集排放系统主要收集化水系统排水及化验室酸碱废水，该部分污水收集进行中和处理后和生活污水经市政管网排入城市污水处理厂。

洁净工业废水收集处理系统主要包括定排降温冷却水排水、SNCR 系统排水及主厂房冲洗地面用水，该部分废水经市政管网排入城市污水处理厂。

高浓度污水收集处理系统主要为垃圾渗滤液、卸料大厅地面冲洗水，该部分废水收集后输送到厂内渗滤液处理站处理后满足《污水综合排放标准》三级标准和《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 的水污染物排放浓度限值后由市政管网排入城市污水处理厂。

②雨水系统

降落至本厂区的初期雨水由雨水口收集后，排入 120m³ 初期雨水收集池，初期雨水收集系统设有关闭阀，初期雨水收集池集满初期雨水后，关闭阀门，后期雨水经厂区雨水管网收集后排入雨水管网。

3.1.7 现有工程环保治理措施及污染物排放情况

依据 2018 年 12 月黑龙江省华裕检测技术有限公司对双城市生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收监测数据以及 2019 年 7 月 11 日至 8 月 8 日于全国建设项目环境影响评价管理信息平台自主验收公示及专家验收意见，说明现有工程环境保护审批和验收手续齐全，具备建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

3.1.7.1 废气

(1) 有组织排放废气

① 食堂油烟

验收监测期间，由于食堂属于中型规模，食堂油烟净化器出口的监测结果及处理效率均满足《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）表 2 标准限值要求

② 焚烧炉废气

焚烧炉废气排气筒出口监测结果均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表 4 限值要求。

表 3-1-7 食堂油烟监测结果

| 序号 | 采样日期 | 检测项目 | 监测点位 | 监测结果 (mg/m ³) | | |
|-------------------|-------|-------------------------------|--------------|---------------------------|------|------|
| | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 |
| 1. | 11.12 | 食堂油烟 | 食堂油烟净化器进口 2◎ | 4.56 | 5.21 | 4.64 |
| 2. | | | 食堂油烟净化器出口 3◎ | 0.86 | 1.10 | 0.99 |
| 3. | | | 最低去除效率 (%) | 78.7 | | |
| 4. | 11.13 | 食堂油烟 | 食堂油烟净化器进口 2◎ | 3.96 | 5.04 | 4.52 |
| 5. | | | 食堂油烟净化器出口 3◎ | 0.76 | 0.98 | 0.82 |
| 6. | | | 最低去除效率 (%) | 80.6 | | |
| 标准限值 ^③ | | 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | | 2.0 | | |
| | | 净化设施最低去除效率 (%) | | 75 | | |
| 是否合格 | | | | 是 | | |

备注：标准限值^③是《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）表 2 标准限值。

表 3-1-8 焚烧炉重金属废气监测结果

| 序号 | 检测点位 | 采样日期 | 采样频次 | 折算监测结果 (mg/m ³) | |
|----|---------------------------|-------|------|-----------------------------|--|
| | | | | 镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计) | 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计) |
| 1. | 焚烧炉废气 排气筒预留 监测出口 1◎ | 11.12 | 第一次 | 1.4×10 ⁻⁴ | 2.6×10 ⁻² |
| 2. | | | 第二次 | 5.1×10 ⁻⁵ | 1.5×10 ⁻² |
| 3. | | | 第三次 | 4.7×10 ⁻⁵ | 4.0×10 ⁻² |
| 4. | | 11.13 | 第一次 | 2.3×10 ⁻⁵ | 9.2×10 ⁻³ |
| 5. | | | 第二次 | 1.8×10 ⁻⁵ | 8.8×10 ⁻³ |
| 6. | | | 第三次 | 1.0×10 ⁻⁵ | 7.6×10 ⁻³ |
| 7. | 标准限值 ^④ | | | 0.1 | 1.0 |
| 8. | 是否合格 | | | 是 | 是 |

备注：标准限值^④是《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表 4 限值。

表 3-1-9 焚烧炉二噁英类废气监测结果

| 序号 | 采样日期 | 检测项目 | 监测点位 | 监测结果 (ngTEQ/Nm ³) | | | |
|-------------------|-------|------|--|-------------------------------|--------|--------|--------|
| | | | | 第一次 | 第二次 | 第三次 | 平均值 |
| 1. | 11.16 | 二噁英类 | 格瑞电力-焚烧炉-布袋除尘后-距地面 24 米 采样平台 (N45°22'13" E126°18'39") | 0.0016 | 0.0018 | 0.0018 | 0.0017 |
| 2. | 11.17 | 二噁英类 | 格瑞电力-焚烧炉-布袋除尘后-距地面 24 米 采样平台 (N45°22'13" E126°18'39") | 0.0023 | 0.0026 | 0.0025 | 0.0025 |
| 标准限值 ^④ | | | | 0.1 (ng TEQ/m ³) | | | |
| 是否合格 | | | | 是 | | | |

备注：标准限值^④是《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表 4 限值。

表 3-1-10 焚烧炉废气监测结果

| 序号 | 检测点位 | 采样日期 | 采样频次 | 折算检测结果 (mg/m ³) | | | | | | | |
|-----|-----------------------------------|-------|--------------------|-----------------------------|-------|------|-------|------|--------|-------------------------|----------------------|
| | | | | 颗粒物 | 氮氧化物 | 二氧化硫 | 一氧化碳 | 氯化氢 | 汞及其化合物 | 烟气量 (m ³ /h) | 含氧量 (%) |
| 1. | 焚烧炉 废气排 气筒预 留监测 出口 1◎ | 11.12 | 第一次 | 1.0L | 141 | 18.9 | 6.3 | 4.7 | 0.0117 | 1.65×10 ⁵ | 9.9 |
| 2. | | | 第二次 | 1.0L | 178 | 10.4 | 4.7 | 1.3 | 0.0152 | 1.61×10 ⁵ | 10.4 |
| 3. | | | 第三次 | 1.0L | 197 | 8.2 | 15.3 | 2.7 | 0.0147 | 1.58×10 ⁵ | 11.2 |
| 4. | | | 焚烧炉 废气进 口 9◎ | 第一次 | 432 | 186 | 196 | 4.2 | 14.2 | 0.135 | 3.42×10 ⁵ |
| 5. | 去除效率 (%) | | | >99.9 | ----- | 93.6 | ----- | 79.6 | 91.3 | ----- | ----- |
| 6. | 焚烧炉 废气排 气筒预 留监测 出口 1◎ | 11.13 | 第一次 | 1.0L | 97.2 | 16.5 | 6.4 | 1.9 | 0.0171 | 1.54×10 ⁵ | 10.1 |
| 7. | | | 第二次 | 1.0L | 92.0 | 12.5 | 5.4 | 3.1 | 0.0113 | 1.55×10 ⁵ | 9.8 |
| 8. | | | 第三次 | 1.0L | 111 | 25.7 | 10.5 | 4.7 | 0.0155 | 1.65×10 ⁵ | 10.5 |
| 9. | | | 焚烧炉 废气进 口 9◎ | 第一次 | 445 | 102 | 202 | 5.1 | 15.8 | 0.175 | 3.27×10 ⁵ |
| 10. | 去除效率 (%) | | | >99.9 | ----- | 91.0 | ----- | 79.7 | 90.2 | ----- | ----- |
| 11. | 环评预测去除效率 (%) | | | 99.45 | 45 | 80 | 0 | 75 | 90 | ----- | ----- |
| 12. | 标准限值 ^① | | | 30 | 300 | 100 | 100 | 60 | 0.05 | ----- | ----- |
| 13. | 是否合格 | | | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | ----- | ----- |

| 序号 | 检测点位 | 采样日期 | 采样频次 | 折算检测结果 (mg/m ³) | | | | | | | |
|----|------|------|------|-----------------------------|------|------|------|-----|--------|-------------------------|---------|
| | | | | 颗粒物 | 氮氧化物 | 二氧化硫 | 一氧化碳 | 氯化氢 | 汞及其化合物 | 烟气量 (m ³ /h) | 含氧量 (%) |

备注：1) 标准限值④是《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)表 4 限值。

2) 由于氮氧化物处理工艺为 SNCR 炉内脱硝，所以本次无法对其处理前的数据进行监测，不计算氮氧化物的去除效率。

(2) 无组织排放废气

无组织废气主要来源于垃圾储坑、垃圾运输、垃圾卸料等过程以及垃圾渗滤液处理系统处理过程散发恶臭，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度。

废气相关环保设施见图 3-1-11 至图 3-1-14。



图 3-1-11 活性炭除臭装置



图 3-1-12 80 米烟囱



图 3-1-13 布袋除尘器



图 3-1-14 烟气净化反应塔

无组织废气验收监测结果见无组织废气（氨、硫化氢、臭气浓度）监测结果，无组织废气（二噁英）监测结果。

无组织废气验收监测结果表明：验收监测期间，厂界无组织废气氨、硫化氢、臭气浓度监测结果均满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求；无组织废气二噁英类日均值满足日本环境质量标准中换算的日均浓度标准（ $1.65\text{pgTEQ}/\text{Nm}^3$ ）。

表 3-1-11 无组织废气监测结果

| 序号 | 采样日期 | 采样点位 | 采样频次 | 监测结果 (mg/m ³) | | |
|-----|-------|-------------|------|---------------------------|--------|------------|
| | | | | 氨 | 硫化氢 | 臭气浓度 (无量纲) |
| 1. | 11.12 | 厂界上风向 4° | 第一次 | 0.01L | 0.001L | 10L |
| 2. | | | 第二次 | 0.02 | 0.001L | 10L |
| 3. | | | 第三次 | 0.01 | 0.001L | 10L |
| 4. | | | 第四次 | 0.01L | 0.001L | 10L |
| 5. | | 厂界下风向 5° | 第一次 | 0.03 | 0.001L | 10L |
| 6. | | | 第二次 | 0.02 | 0.001L | 10L |
| 7. | | | 第三次 | 0.04 | 0.001L | 10L |
| 8. | | | 第四次 | 0.03 | 0.001L | 10L |
| 9. | | 厂界下风向 6° | 第一次 | 0.06 | 0.003 | 10L |
| 10. | | | 第二次 | 0.04 | 0.004 | 14 |
| 11. | | | 第三次 | 0.05 | 0.004 | 10L |
| 12. | | | 第四次 | 0.05 | 0.003 | 16 |
| 13. | | 厂界下风向 7° | 第一次 | 0.08 | 0.002 | 13 |
| 14. | | | 第二次 | 0.03 | 0.003 | 10L |
| 15. | | | 第三次 | 0.07 | 0.001 | 15 |
| 16. | | | 第四次 | 0.04 | 0.002 | 13 |
| 17. | | 厂界下风向 8° | 第一次 | 0.02 | 0.001 | 10 |
| 18. | | | 第二次 | 0.04 | 0.001L | 10L |
| 19. | | | 第三次 | 0.02 | 0.002 | 10L |
| 20. | | | 第四次 | 0.03 | 0.001 | 14 |
| 21. | 11.13 | 厂界上风向 4° | 第一次 | 0.01 | 0.001L | 10L |
| 22. | | | 第二次 | 0.01L | 0.001L | 10L |
| 23. | | | 第三次 | 0.01 | 0.001L | 10L |
| 24. | | | 第四次 | 0.01L | 0.001L | 10L |
| 25. | | 厂界下风向 5° | 第一次 | 0.02 | 0.001L | 10L |
| 26. | | | 第二次 | 0.05 | 0.001L | 10L |

| 序号 | 采样日期 | 采样点位 | 采样频次 | 监测结果 (mg/m ³) | | |
|-------------------|------|-------------|------|---------------------------|--------|------------|
| | | | | 氨 | 硫化氢 | 臭气浓度 (无量纲) |
| 27. | | | 第三次 | 0.03 | 0.001L | 10L |
| 28. | | | 第四次 | 0.03 | 0.001L | 10L |
| 29. | | 厂界下风向 6° | 第一次 | 0.06 | 0.006 | 10 |
| 30. | | | 第二次 | 0.06 | 0.003 | 10 |
| 31. | | | 第三次 | 0.04 | 0.001 | 10L |
| 32. | | | 第四次 | 0.05 | 0.002 | 11 |
| 33. | | 厂界下风向 7° | 第一次 | 0.05 | 0.002 | 14 |
| 34. | | | 第二次 | 0.06 | 0.004 | 12 |
| 35. | | | 第三次 | 0.03 | 0.001L | 13 |
| 36. | | | 第四次 | 0.04 | 0.001L | 10L |
| 37. | | 厂界下风向 8° | 第一次 | 0.01 | 0.001L | 10L |
| 38. | | | 第二次 | 0.02 | 0.001L | 10L |
| 39. | | | 第三次 | 0.02 | 0.001L | 10L |
| 40. | | | 第四次 | 0.01 | 0.001L | 10L |
| 标准限值 ^⑤ | | | | 1.5 | 0.06 | 20 |
| 是否合格 | | | | 是 | 是 | 是 |

备注：标准限值^⑤是《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表1二级新扩改建标准限值。

表 3-1-12 无组织废气（二噁英类）监测结果

| 序号 | 采样日期 | 检测项目 | 监测点位 | 监测结果 (pgTEQ/Nm ³) |
|-------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. | 2018.11.18~ 2018.11.19 | 二噁英类 | 厂址上风向 E126°24'37" N45°25'11" | 0.19 |
| 2. | 2018.11.17~ 2018.11.18 | 二噁英类 | 厂址上风向 E126°24'37" N45°25'11" | 0.24 |
| 标准限值 ^⑥ | | 标准值 (pg TEQ/Nm ³) | | 1.65 |
| 是否合格 | | | | 是 |

备注：标准限值^⑥是参考日本环境质量标准中年均浓度换算成的日均浓度标准。

验收监测期间，现有工程有组织废气中，焚烧炉废气排气筒出口监测结果均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）表4限值要求，且处理

设施去除效率满足环评预测要求；食堂油烟净化器出口的监测结果及处理效率均满足《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）表 2 标准限值要求。

现有工程厂界无组织废气氨、硫化氢、臭气浓度监测结果均满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 1 二级新扩改建标准限值要求；无组织废气二噁英类日均值满足日本环境质量标准中换算的日均浓度标准（1.65pgTEQ/Nm³）。

3.1.7.2 废水

验收监测期间，污水处理站出口所监测的 pH、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、总氮、氨氮、总铅、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷共 12 个监测项目的日均最大浓度监测结果均符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 限值要求，且污水处理站对各项目的去除效率也满足环评预测要求；企业污水总排口 pH、色度、化学需氧量、生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油、石油类共 10 项的日均最大浓度监测结果均符合《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准限值要求。

3.1.7.3 噪声

验收监测期间，厂界噪声昼间和夜间的监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

3.1.7.4 固体废物

验收监测期间，固化稳定后的飞灰浸出液中汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬等污染物浓度均符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 1 限值要求，同时满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB 5085.3-2007）表 1 限值要求；含水率、二噁英满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 1 限值要求。

3.1.7.5 落实“装、树、联”细化垃圾焚烧企业管理

2017年4月20日，环保部印发《关于生活垃圾焚烧厂安装污染物排放自动监控设备和联网有关事项的通知》（环办环监〔2017〕33号），要求垃圾焚烧企业于2017年9月30日前全面完成“装、树、联”三项任务，即依法依规安装污染物排放自动监测设备、厂区门口树立电子显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行数据、自动监测设备与环保部门联网。双城市格瑞电力有限公司目前已经完成“装、树、联”相关任务要求。根据生活垃圾焚烧烟气在线监测仪器安装技术要求安装

了在线监测仪器，同时根据生活垃圾焚烧监控（监测）联网传输技术要求落实了烟气排放连续监测系统（CEMS）联网和焚烧炉炉膛内焚烧温度监控，并在企业正门外树立了电子显示屏实时公布污染物排放和焚烧炉运行情况。



图 3-1-15 环保数据公示牌

3.1.8 现存环境问题及“以新带老”措施

双城市生活垃圾焚烧发电项目位于双城市幸福乡久援村南大洼，是由双城市格瑞电力有限公司于 2015 年 7 月开工建设，2018 年 7 月竣工投产，属于新建工程。建设单位委托哈尔滨工业大学于 2015 年 4 月对本项目进行环境影响评价工作并编制《双城市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》，黑龙江省环境保护厅在 2015 年 5 月 8 日对本项目进行环评审批（黑环审[2015]41 号）。

2018 年 12 月黑龙江省华裕检测技术有限公司对双城市生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收监测，企业于 2019 年 7 月 11 日至 8 月 8 日在全国建设项目环境影响评价管理信息平台进行自主验收及专家验收意见公示，验收结论为现有工程环境保护审批和验收手续齐全，具备建设项目竣工环境保护验收条件，验收合格。

现存环境问题为：一期环评批复生产用水采用双城市污水处理厂处理后的中水，生活用水取自地下水，因政府承诺的中水管线由于资金问题没能及时落实，实际在生产过程中生产用水和生活用水均取自地下水。

以新带老措施：尽快落实中水回用问题。

3.2 建设项目概况

3.2.1 建设内容

项目名称、规模及基本组成见表 3-2-1。

表 3-2-1 项目基本组成表

| 类别 | 内 容 | 备注 | |
|--------|--------------------------------|--|----------|
| 项目名称 | 双城市格瑞电力有限公司 1×9MW 生活垃圾焚烧发电扩建项目 | / | |
| 建设性质 | 扩建 | / | |
| 建设地点 | 双城区幸福乡久援村南大洼，现有生活垃圾焚烧发电项目厂区内 | / | |
| 占地面积 | 不新增 | / | |
| 建设单位 | 双城市格瑞电力有限公司 | / | |
| 计划投产时间 | 2020 年 6 月 | / | |
| 总投资 | 20868.72 万元 | / | |
| 主体工程 | 垃圾焚烧炉 | 1 台 500t/d 的机械炉排炉型焚烧炉 | |
| | 余热锅炉 | 考虑已有项目一期参数为中压参数，本项目二期余热锅炉参数选用中压参数（4.0MPa，400℃）。余热锅炉产汽量 43.60t/h。 | 现有工程考虑在内 |
| | 汽轮发电机组 | 配置 1 台 9MW 的凝汽式汽轮机，1 台 10MW 发电机。MCR 工况年发电量为 5602 万度，厂用电率暂定为 20%，则年上网电量为 4481.6 万度。折算每吨入厂生活垃圾上网电量为 245.56kWh。 | |
| | 垃圾卸料 | 垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入原生垃圾池。原生垃圾在垃圾池内发酵析出水分。析出水分后的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。垃圾池是封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。在垃圾卸料平台出入口设气幕。 | |
| | 垃圾贮坑 | 本工程垃圾贮坑的容积设计为 36252 m ³ （长 57m×宽 24m×高 26.5m，地面以下深度约为 6 米），按照入池贮存垃圾平均容重 0.45 t/m ³ 、平均日处理 900 t 计算，至卸料平台高度处可贮存约 18 天（16313 t）的焚烧量。 | |
| | 渗滤液收集池 | 渗滤液收集池为 7m×5m×3.5m，能够存储 0.5d 的渗滤液产生量。污水处理站调节池为 22m×10.5m×2.5m，产生的渗滤液定时打入污水处理站调节池。 | |
| | 烟囱 | 烟囱高 80m、出口内径 2m。 | |

| 类别 | 内 容 | 备注 | |
|------|-------|--|-----------------|
| 辅助工程 | 综合主厂房 | 包括垃圾卸料平台、垃圾贮坑、锅炉间、烟气净化设备等设备用房。 | 现有工程考虑在内 |
| | 空压站 | 空压机组设置 0.85MPa、24m ³ /min 的螺杆式空压机 3 台（2 用 1 备）。 | |
| | 冷却塔 | 设 2 台逆流式机力通风冷却塔，冷却水量 2400t/h。 | |
| | 消防水池 | 厂区设工业消防水池一座，有效容积 2000m ³ 。生产用水与消防水池合建，储存厂区 576 m ³ 的消防用水。半地上式钢筋混凝土结构。 | |
| | 自动控系统 | 设置全厂中央控制系统 | |
| | 综合楼 | 综合楼 1 座，占地面积 930m ² ，建筑面积 3366.0m ² 。 | 依托 |
| 公用工程 | 给水 | 本项目生活用水取自地下水；生产用水暂时取自地下水，待双城污水回用工程管线工程及敷设工程完成后，生产用水采用回用水，全厂新鲜水总消耗量 1530t/d。 | 新建 |
| | 排水 | 本项目废水包括生产废水和生活污水。生产废水包括垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水进入新建污水处理站进行统一处理。污水处理站即渗滤液处理站出水执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 标准；公用系统及循环系统的定期排污冷却器冷却水、化水站排水、净化站反洗排水及剩余冷却循环排污水和生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及双城污水处理厂进水指标。 | 新建 |
| | 供电 | 厂所发电量扣除自身厂用电外剩余电量全部送入地区系统电网，自地区电网引接一回独立于本工程主电源外的 10kV 线路作为全厂生产保安电源。 | 依托现有 |
| 储运工程 | 储油罐 | 厂内设 2 个 15m ³ 地埋钢制油罐，总储存量 30m ³ 。 | 依托现有,均在现有工程考虑范围 |
| | 飞灰 | 设 100m ³ 灰仓 1 座；设飞灰暂存间 1 座，用于存储固化后的飞灰块。 | |
| 环保 | 烟气净化 | 焚烧炉设置 SNCR（炉内喷尿素水）+半干法（消石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘的净化设置，经 80m（内径 2m）高烟囱排放。 | 已建 |

| 类别 | 内容 | 备注 |
|------|--|----|
| 工程 | 臭气处理 风幕机，旋转式喷雾风机，活性炭除臭装置。 在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置气密室，通过向气密室送风使其室内保持正压。在焚烧车间通往外部的所有通道门前均设有气密室。在卸料大厅进、出口处设置空气幕。 在垃圾贮坑上部设抽气风道，由鼓风机抽取作为焚烧炉一、二次燃烧空气，使得垃圾贮坑保持负压状态。 在停炉检修时，由设置的专用风道通过除臭风机抽取垃圾贮坑臭气，经活性炭除臭装置处理后从屋顶排入大气。 | 已建 |
| | 污水处理站 建设污水处理站一座，处理生产废水。处理工艺为调节池+IC反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜，处理规模为 240m ³ /d。 | 新建 |
| | 事故池 设 1 座 1367.89m ³ 事故池 | 新建 |
| 依托工程 | 给水工程 本项目供水水源情况的说明见附件。给水管网工程不在本项目评价范围内。 | |
| | 垃圾运输 市政部门负责把垃圾运至厂区内 | |

3.2.2 原辅材料

3.2.3.1 原辅材料用量

本项目主要原辅材料消耗情况见 3-2-2。

表 3-2-2 本项目主要原辅材料消耗表

| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 |
|----------|------|-------|-------|
| 一、燃料消耗 | | | |
| 1 | 生活垃圾 | 万 t/a | 18.25 |
| 二、辅料消耗 | | | |
| 1 | 柴油 | t/a | 80 |
| 2 | 水泥 | t/a | 1280 |
| 三、烟气净化消耗 | | | |
| 1 | 消石灰 | t/a | 2190 |
| 2 | 活性炭 | t/a | 73 |
| 3 | 尿素 | t/a | 219 |

注：全年按照 8000 小时（333 天）运行考虑。

3.2.2.2 生活垃圾成分分析

双城区生活垃圾主要来自市区的居民生活垃圾、商业垃圾、集贸市场垃圾、街道清扫垃圾、公共场所垃圾和机关、学校、工厂等单位的生活垃圾（不包括建

筑垃圾、大宗废件、医院垃圾、有害工业废物)。

影响生活垃圾成分变化的因素分析:

1) 随着人民生活水平的不断提高,对食品的构成和供应方式方面的要求越来越严格,包装物的主要成分是纸类和塑料,在以后的垃圾成分中所占的分量会有所增加。

2) 随着区域内城市化程度的提高以及管道天然气的进一步普及,垃圾中的煤球灰等无机成分(不可燃物)会逐渐减少,垃圾的可燃成分会相应增加。

3) 由于城市生活垃圾中混入了道路清扫垃圾、部分建筑垃圾和工业垃圾,对垃圾的成分和热值造成了一定影响。随着垃圾分区收集和生活垃圾分类收集的展开,对适合焚烧的生活垃圾和商业垃圾进行更好的归类,这会更有利于垃圾的焚烧。

双城区城市生活垃圾成分变化具有如下特点:垃圾含量中无机成份逐年下降;包装物的纸类、塑料等有一定回收价值和低含水率、高热值的成份稳步上升;生活垃圾中可燃组份含量总体上呈增加的趋势;垃圾热值呈上升趋势。

预计在今后 10 年中,当地城市生活垃圾成分将会有较大的变化,其总的趋势是:随着目前城市燃气管道的建设,净菜进城,垃圾中煤灰、渣土等无机物成分将会逐渐减少,有机物组分将增多;同时随着文化用品和日常家电用品消耗的增长,以纸和塑料包装为主的废品量将呈现上升趋势,可燃物所占比重也将上升,将使垃圾热值有所提高,更有利于垃圾的焚烧。

综合考虑当地未来城镇居民生活水平的不断提高、垃圾成分(含水率、动植物等)受季节变化等的影响等因素,经过计算并参照《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》中关于“入炉垃圾焚烧热值大于 5000kJ/kg”的要求,经过统计、分析,根据一期项目实际运行情况,确定本工程运行期内焚烧炉入炉垃圾设计低位发热量暂按 6280kJ/kg(1500kcal/kg)考虑。为了保证焚烧炉在较宽的垃圾热值范围内都能稳定运行,垃圾低位发热量变化范围 4190kJ/kg~8370kJ/kg。

双城市生活垃圾组分见表 3-2-3,双城市城区生活垃圾元素成分见表 3-2-4。

表 3-2-3 生活垃圾成份分析表

| 序号 | 名称 | 2008 年 | 2009 年 | 2010 年 |
|----|----|--------|--------|--------|
|----|----|--------|--------|--------|

| | | | | |
|---|-------------|--------|--------|--------|
| 1 | 纸 | 4.16% | 4.38% | 4.82% |
| 2 | 橡胶塑料 | 12.55% | 13.90% | 12.38% |
| 3 | 纤维、织物 | 3.15% | 3.18% | 3.34% |
| 4 | 竹、木、草 | 2.02% | 2.33% | 1.02% |
| 5 | 厨余 | 49.43% | 50.85% | 50.48% |
| 6 | 砖石、玻璃 | 2.17% | 3.0% | 1.27% |
| 7 | 灰土（包括木屑、煤屑） | 26.33% | 23.1% | 27.52% |
| 8 | 金属 | 0.19% | 0.26% | 0.17% |
| 9 | 合计 | 100% | 100% | 100% |

表 3-2-4 双城地区生活垃圾元素分析表

| 序号 | 名称 | 符号 | 单位 | 数值 |
|----|----------|---------|-------|------------------|
| 1 | 收到基碳 | Car | % | 15.53 |
| 2 | 收到基氢 | Har | % | 1.87 |
| 3 | 收到基氧 | Oar | % | 7.23 |
| 4 | 收到基氮 | Nar | % | 0.50 |
| 5 | 收到基硫 | St,ar | % | 0.13 |
| 6 | 收到基灰分 | Aar | % | 33.74 |
| 7 | 全水分 | Mt | % | 41.0 |
| 8 | 收到基低位发热量 | Qnet,ar | kJ/kg | 6280 (1500kc/kg) |

3.2.3 本项目处理规模的确定

本项目二期扩建工程规模为处理生活垃圾 500t/d。

随着双城区垃圾收运体系的完善发展，城区规模的扩大，生活垃圾收集量会逐年增加，考虑到生活垃圾分类收集工作的推广，以及生活垃圾收集率、清运率等几方面因素，本项目的建设，还应考虑到服务区域近期和远期的发展需要，考虑到周边县市如东台县的垃圾处理需要。综合以上分析，考虑到区域内清运率的影响，以及一期已经建设处理规模 400t/d 焚烧项目，本期设计规模定为 1×500t/d，以满足远期垃圾量增长时生活垃圾无害化处理的需要。

根据上述分析，确定本项目二期建设规模为日处理生活垃圾 500t，年处理生活垃圾 18.25 万吨。

3.2.4 主要设备

本项目主要设备见表 3-2-6。

表 3-2-6 本项目主要设备列表

| 序号 | 设备名称 | 性能参数 | 数量 | 备注 |
|----|------|------|----|----|
|----|------|------|----|----|

| 序号 | 设备名称 | 性能参数 | 数量 | 备注 |
|----|----------|------------------------------------|----|----|
| 1 | 焚烧炉/余热锅炉 | 型式：炉排炉 | 1 | |
| | | 额定垃圾处理量：500t/d | | |
| | | 蒸汽温度：400℃ | | |
| | | 蒸汽压力：4.0 Mpa | | |
| | | 额定蒸汽量：43.6t/h | | |
| | | 给水温度：130℃ | | |
| | | 排烟温度：200℃ | | |
| 2 | 凝汽式汽轮机 | 额定功率：9MW | 1 | |
| | | 额定转速：3000rpm | | |
| | | 额定进汽压力：3.90Mpa(a) | | |
| | | 额定进汽温度：390℃ | | |
| | | 额定进汽量：42.3t/h | | |
| 3 | 发电机 | 额定功率：10MW | 1 | |
| | | 功率因数：0.8 | | |
| | | 额定转速：3000rpm | | |
| | | 出线电压：10500 V | | |
| 4 | 反应塔 | 设计烟气处理能力：~100000Nm ³ /h | 1 | |
| | | 进口烟气温度：200℃ | | |
| 5 | 布袋除尘器 | 设计烟气处理能力：~100000Nm ³ /h | 1 | |
| | | 进口烟气温度：150℃ | | |
| | | 过滤速度：0.80m/min | | |
| | 布袋滤料 | PTFE+ePTFE 覆膜 | | |

3.2.5 主要经济技术指标

本工程主要技术经济指标详见表 3-2-7。

表 3-2-7 本工程主要技术经济指标表

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 指标 | 备注 |
|----|-------|-----|--------|-----|
| 一 | 设计规模 | | | |
| 1 | 垃圾处理量 | 吨/日 | 500 | |
| | | 吨/年 | 182500 | 正常年 |

| 序号 | 项目名称 | 单位 | 指标 | 备注 |
|-----|-------------------|-----|----------|----------|
| 2 | 年发电量 | 万度 | 5602.00 | 正常年 |
| 3 | 年上网电量 | 万度 | 4481.60 | 正常年 |
| 4 | 吨垃圾折算上网电量 | 度/吨 | 245.6 | 按入厂垃圾 |
| 5 | 特许经营期 | 年 | 30 | 含建设期 2 年 |
| 6 | 定员 | 人 | 30 | 较一期增加 |
| 二 | 项目投资 | | | |
| 1 | 总投资估算 | 万元 | 20868.72 | |
| 2 | 建设投资 | 万元 | 19949.27 | |
| 2.1 | 工程费用 | 万元 | 17328.80 | |
| 2.2 | 工程建设其他费用 | 万元 | 1670.50 | |
| 2.3 | 基本预备费 | 万元 | 949.97 | |
| 3 | 建设期利息 | 万元 | 822.47 | |
| 4 | 铺底流动资金 | 万元 | 323.28 | |
| 三 | 资金筹措 | | | |
| 1 | 资本金 | 万元 | 6261.31 | |
| 2 | 债务资金 | 万元 | 14833.71 | |
| 四 | 收入与成本 | | | |
| 1 | 年收入(平均) | 万元 | 3822.26 | |
| | 对外供电收入 | 万元 | 2921.10 | 平均值 |
| | 上网电价(含税) | 元/度 | 0.6600 | 折算标准内 |
| | | 元/度 | 0.374 | 折算标准外 |
| | 垃圾处理补贴费收入 | 万元 | 901.16 | 平均值 |
| | 垃圾处理补贴费 | 元/吨 | 50.00 | |
| | 其它收入 | 万元 | 0.00 | |
| 2 | 年总成本费用(平均) | 万元 | 2752.20 | 平均值 |
| 3 | 年经营成本(平均) | 万元 | 1807.08 | 平均值 |
| 4 | 单位售电成本 | 元/度 | 0.614 | 平均值 |
| 五 | 主要财务指标 | | | |
| 1 | 项目投资财务内部收益率 | % | 7.01 | 税后 |
| 2 | 项目投资财务净现值(i=7.0%) | 万元 | 2258.22 | 税后 |
| 3 | 项目投资回收期 | 年 | 13.33 | 包括建设期 |
| 4 | 资本金财务内部收益率 | % | 8.17 | |

3.2.6 总平面布置

(1) 功能分区及车间组成

项目由主体工程设施、辅助工程设施、行政办公与生活服务设施，

绿化及景观设施等组成。

(1) 主体工程设施由联合发电厂房、烟囱、渗滤液处理系统、供水系统、燃油储运系统（油罐、油泵房）等组成；

(2) 辅助工程设施由高架桥、地磅、物流门卫、灰渣综合处理区、厂区道路与广场等组成；

(3) 行政办公与生活服务设施由综合楼（包括办公、宿舍及食堂）、人流门卫等组成；

(4) 绿化及景观设施。

(2) 平面布置

总平面布置主要考虑生产流程合理，严格执行国家现行的安全防火、卫生等有关的设计技术规范，结合厂区的自然条件和地形地貌，做到：功能分区明确合理、节约使用土地和工程投资，最大限度地合并建筑物，竖向布置设计合理，便于厂区排水，减少土方工程量；尽量符合当地风向情况，减少相互干扰，保护环境；合理布置运输路线、采用有效的运输方式、满足消防、物流输送及人流通行疏散需求；满足生产工艺和各设施功能要求、管线短捷；电力出线方便；满足各种防护距离要求，厂容厂貌良好，创造良好的生产环境。

根据工艺流程、厂区外部衔接条件等因素，初定方案如下：

厂区东北侧是物流来向，因此，首先确定厂区的主立面应朝向厂区西北侧。同时考虑到主厂房作为厂区的核心、垃圾车上料的方便、人流及物流的分流等原则，将主厂房布置在厂区的中部，其他各辅助生产区布置在相应的部位，靠近各自工艺联系较为密切的车间附近。

卸料平台、成品垃圾库、锅炉间、烟囱等由西向东布置。汽机间在主厂房西北侧，水工区布置在厂区西北侧靠近汽机间。

厂区设两个出入口，分别为人流出入口和物流出入口，以实现人、物分流。物流出入口于厂区北角，由进场道路之间进入栈桥，人流入口位于厂区西角向西进入生活管理区。

厂区生产运输均采用汽车运输。垃圾车从物流出入口进入，经称量后通过垃圾运输通道及上料坡道进入主厂

房卸料平台，空车经原路返回出厂。灰渣车经厂外道路通过物流出入口进出厂区。其它辅助生产资料运输均通过物流出入口进厂，经厂内道路到达各车间；行政管理车辆、生活资料运输及人员通过人流出入口进出厂区。消防车可经厂区物流出入口进出厂区，通过厂区内的环形通道到达各车间、设施、场地。

主厂房是焚烧发电厂的核心设施和主体建筑，考虑垃圾运输顺畅、工艺流程合理及当地主导风向等因素，将主厂房布置在厂区中间，原生垃圾经上料坡道进入卸料平台，焚烧工艺流程由西向东延伸。负责物料称量的地磅房兼门卫布置在厂区北侧的物流出入口。

冷却塔，综合水泵房等水工设施布置在主厂房的东侧，靠近主厂房汽轮机间；以便节省管线距离，降低工程投资。油泵房、地下油罐及其它水处理设施均布置在相应的满足生产的位置。

总平面主要技术指标详见表 3-2-9，总平面布置图详见 3-2-9。

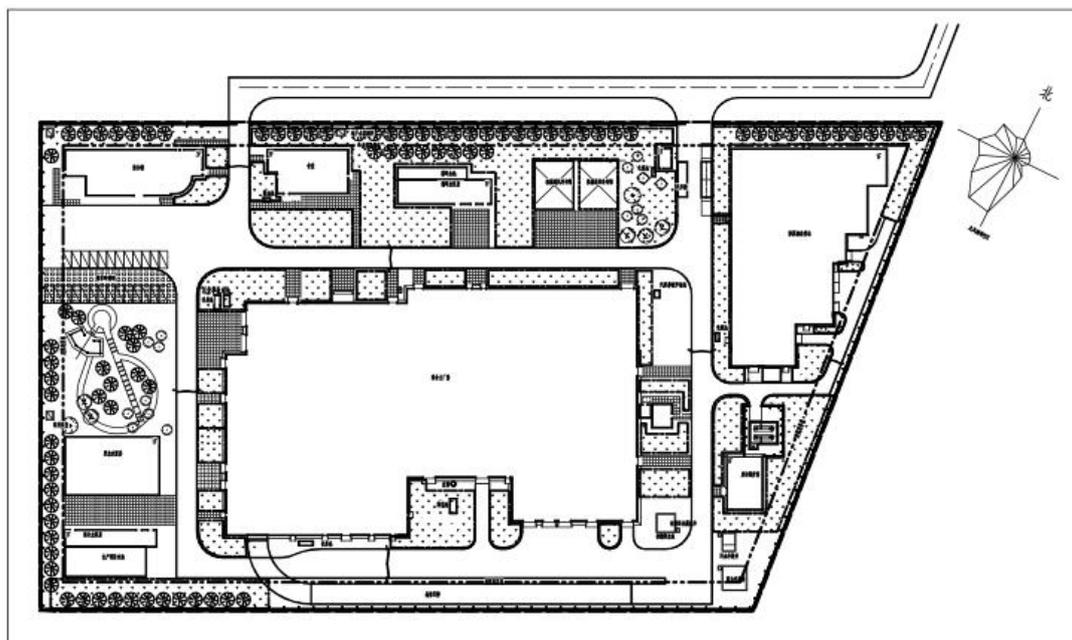


图 3-2-9 厂区总平面布置图

表 3-2-9 总图主要技术经济指标

| 序号 | 项目 | 单位 | 数量 |
|----|----------|-----------------|-------|
| 1 | 围墙内占地面积 | hm ² | 4.7 |
| 2 | 建构筑物占地面积 | m ² | 26100 |

| | | | |
|---|-----------|----------------|-------|
| 3 | 建筑系数 | % | 55.53 |
| 4 | 道路及场地铺砌面积 | m ² | 11500 |
| 5 | 绿地率 | 20 | % |
| 6 | 围墙 | 903 | m |
| 7 | 大门 | 2 | 座 |

3.3 工程方案

3.3.1 生产工艺流程

本项目二期通过垃圾的焚烧达到垃圾无害化、减容化、资源化的目的。垃圾进入焚烧炉经过干燥、燃烧、燃烬过程，使腐败性的有机物因燃烧而成为无机物，病原性生物因在高温焚烧下死灭。

本项目二期整个工艺流程包括了垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化处理、灰渣收集处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入原生垃圾池。原生垃圾在垃圾池内发酵析出水分。析出水分后的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。垃圾池是封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。

垃圾燃烧所需的助燃空气因其作用不同分为一次风和二次风。一次风取自于垃圾池，使垃圾池维持负压，确保坑内臭气不会外逸。一次风经蒸汽空气预热器加热后由一次风机送入炉内。二次风从锅炉房上部吸风，由二次风机加压后送入炉膛，使炉膛烟气产生强烈湍流，以消除化学不完全燃烧损失和有利于飞灰中碳粒的燃烬。

焚烧炉设有点火燃烧器和辅助燃烧器，用柴油作为辅助燃料。点火燃烧器供点火升温用。当垃圾热值偏低、水份较高，炉膛出口烟气温度不能维持在 850℃ 以上，此时启用辅助燃烧器，以提高炉温和稳定燃烧。停炉过程中，辅助燃烧器必须在停止垃圾进料前启动，直至炉排上垃圾燃烬为止。

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，灰渣落入出渣机，出渣机起水封和冷却渣作用，并将炉渣推送至灰渣贮坑。灰渣贮坑上方设有桥式抓斗起重机，可将汇集在灰渣贮坑中的灰渣抓取，装车外运，

送至填埋场处理。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却后进入烟气净化系统。每台焚烧炉配一套烟气净化系统，采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘”工艺。首先在焚烧炉膛高温区域喷入尿素溶液以降低锅炉排烟 NO_x 浓度，烟气经余热锅炉冷却后进入反应塔，与喷入的石灰浆粉充分混合反应后，烟气中的酸性气体被去除，在反应塔与除尘器之间的烟道内喷入活性炭，随后烟气进入布袋除尘器，在布袋除尘器表面进一步脱除酸性气体。烟气经布袋除尘器除掉烟气中的粉尘及反应产物后，符合排放标准的烟气通过引风机送至烟囱排放至大气。

余热锅炉以水为工质吸收高温烟气中的热量，产生 4.0MPa，400℃的蒸汽，供汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外，多余电力送入地区电网。

工艺流程及产污环节见图 3-3-1。

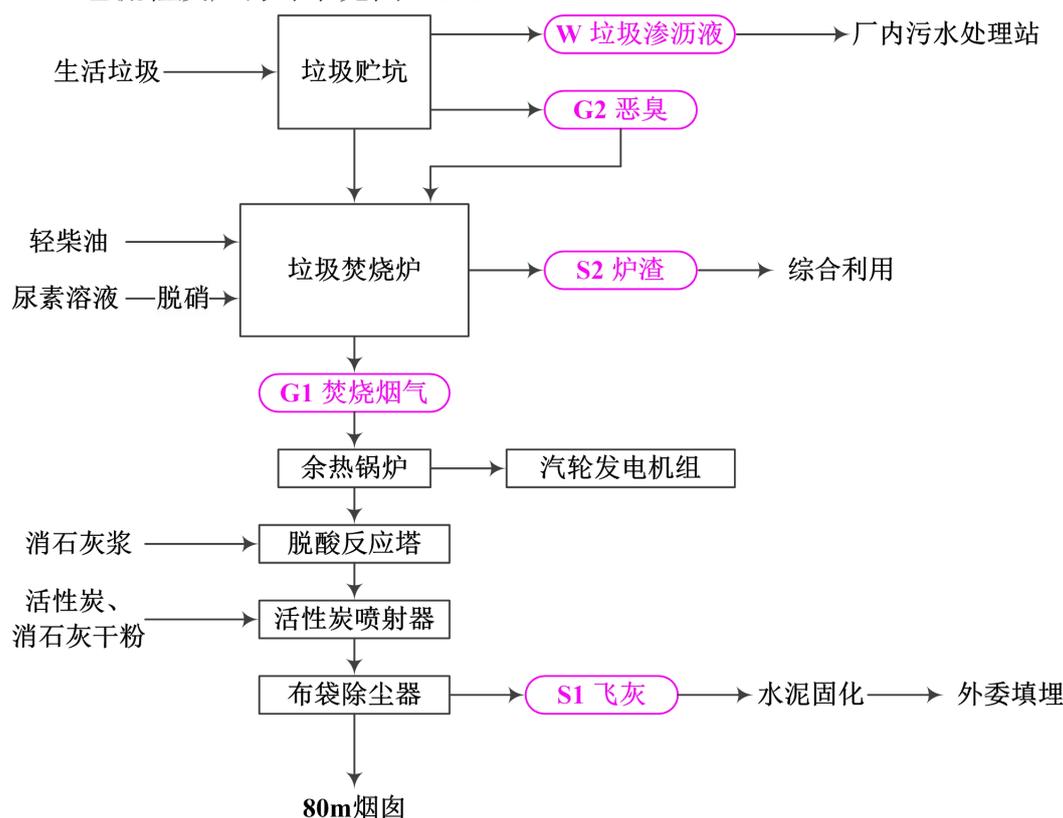


图 3-3-1 工艺流程及产污环节图

3.3.2 燃料接收、贮存及输送系统

本工程燃料接收、贮存、输送系统同项目一期共用。

该系统流程是：垃圾运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾接收厅将垃圾卸入垃圾池暂时贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃圾接收厅、垃圾自动倾卸门、垃圾池、垃圾起重机及自动计量系统。

3.3.2.1 垃圾接收

(1) 检视

在地磅入口前之道路旁设检视平台，配备专门人员和必要的工具、仪器。检视平台前设车辆检验标志，检验人员认为垃圾运输车可疑，可指挥其进入检视区专门停车处接受检验，垃圾运输车辆及所装垃圾应符合《垃圾供应与运输协议》要求，如属于以下几种情况之一，可视为不合格车辆：

- ①非协议双方认定的车辆；
- ②协议规定不可处理废弃物；
- ③非双方认定的非许可垃圾；

对此几种车辆，负责检视的人员可拒绝其称量，并指挥其开出厂外。合格车辆进入磅站称量。

(2) 称重

本项目一期已设置 2 套全自动电子式地磅。每套地磅称量装置配备有一套包括微电脑在内的数据处理系统，可以完成入厂垃圾数量的统计、累加以及打印票据等一系列双方商定的工作。在地磅房内，还设一套工业级计算机作档案记录用，正常操作时具有监控台功能，可同时控制执行相关报表打印功能，留有数据通讯接口，并与中央控制室联网。正常时地磅与计算机一对一运行，出现故障时，任何一台计算机均可对任何一套地磅进行操作。

地磅采用 SCS 系列无基坑全自动电子汽车衡，主要由称重秤体、称重传感器、称重显示器等部分组成。主要特点及功能：秤体模块化、无基坑，安装简捷方便；具有独特的传力机构，可自动保持垂直受力状态以减缓冲击，保持限位；全密封传感器防潮、防水、精度高、长期稳定性好。智能化称量显示仪表可显示毛重、皮重、净重，可皮重预置，存储并长期记忆、多功能、高精度、显示速度快；具有标准的串行输出接口及打印机输出接口，可连接计算机、打印机，并实现大屏幕显示。

每座地磅站均为独立的建筑，包括管理室、地磅、等待称量的车辆缓冲区和紧急旁通道路等设施。管理室设空调及盥洗室，供地磅管理人员和司机使用。

3.3.2.2 垃圾卸料及防臭措施

(1) 卸料大厅

经称量后的垃圾运输车按指定路线和信号灯指示驶入卸料大厅。垃圾卸料大厅供垃圾车辆的驶入、倒车、卸料和驶出，以及车辆的临时抢修。

在垃圾吊控制室设有垃圾门控制盘，垃圾吊操作人员根据垃圾池内垃圾堆放情况，选择垃圾车在几号垃圾门倾倒垃圾，通过信号指示灯，指示垃圾车倒车至指定的卸料台，此时垃圾池的卸料门自动开启，垃圾倒入池内。

垃圾仓是一个密闭的并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构垃圾储池，用于接收和贮存垃圾，仓长 57m，宽 24m，高 26.5m，地下 6m，可贮存 7 天以上的垃圾量。垃圾在垃圾仓内堆存不仅可达到垃圾堆放发酵，渗滤液顺利导出提高垃圾热值的目的，而且还能保证设备事故或检修时仍可接收垃圾，起到一定的调节作用。在垃圾堆放期间，对其进行搅拌、混合、脱水等处理，使垃圾成分更加均匀，有利于焚烧。底层垃圾自然堆积压实，压缩后的垃圾密度约提高 50%~80%，提高了仓内垃圾的实际堆存量。

垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口，抽吸垃圾仓内臭气作为焚烧炉燃烧空气，并使垃圾仓呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外，在垃圾仓顶部加设通风除臭系统，保证焚烧炉停炉期间垃圾储存坑的臭气不向外扩散。

垃圾卸料大厅图和垃圾贮坑剖面如图 3-3-2 和 3-3-3 所示。。



图 3-3-2 垃圾卸料大厅

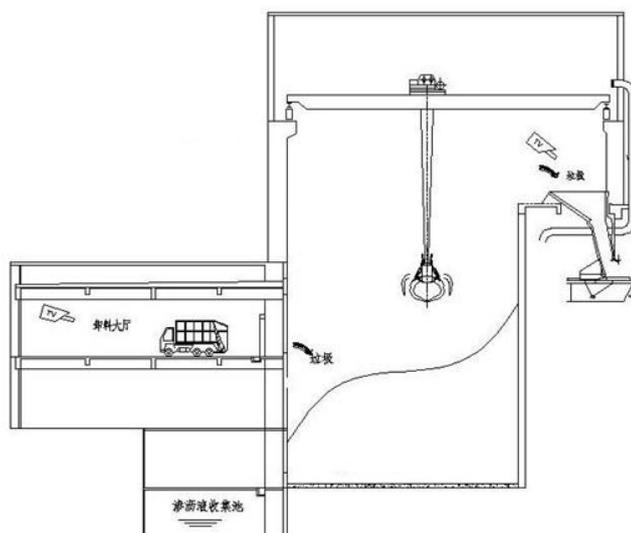


图 3-3-3 垃圾贮坑示意图（剖面）

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

垃圾卸车平台采用高位、封闭布置，进厂垃圾运输车在汽车衡自动称重后，通过引道进入卸车平台。

卸车平台在宽度方向有 1%坡度，坡向成品垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗沥液，流至成品垃圾池前的地漏，汇集到管道中，导入渗沥液收集池。

(2) 防臭措施

①为了防止垃圾渗沥液漏入卸料大厅地面并渗入水泥中，垃圾卸料大厅地面

采取防渗措施，防止卸料大厅地面渗入臭气物质。

②为了解决国内垃圾焚烧发电厂普遍存在的臭气问题，我们在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置气密室，通过向气密室送风使其室内保持正压，可有效防止臭气进入主厂房。另外在焚烧车间通往外部的所有通道门前均设有气密室。

③在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面，卸料平台设计有一定的坡度使之易于排出清洗污水。

④在卸料大厅进、出口处设置空气幕，以防臭气外逸。

⑤为了减少垃圾贮坑臭气外逸污染环境，在垃圾贮坑上部设抽气风道，由鼓风机抽取作为焚烧炉一、二次燃烧空气，使得垃圾贮坑保持负压状态。

⑥在停炉检修时，由设置的专用风道通过除臭风机抽取垃圾贮坑臭气，经活性炭除臭装置处理后从屋顶排入大气。

3.3.2.3 渗沥液收集及排出

由于原生垃圾含有较高水分，在原生垃圾池存放过程中会部分水份从垃圾中渗出，成品垃圾池内的垃圾虽然相对干燥，但也有部分水分渗出，因此垃圾池的设计必须有利于垃圾渗沥液疏导，垃圾池底部按防渗设计，垃圾池前墙的底部装有不锈钢格筛，以将垃圾渗沥液排至渗沥液收集池。垃圾渗沥液排出后汇集于垃圾池外的渗沥液沟内，经渗沥液沟流至垃圾渗沥液收集池内暂存。当渗沥液收集池内渗沥液达一定数量时，通过渗沥液泵将其抽送至厂内渗沥液处理站处理。

垃圾池内垃圾产生的渗沥液，由布置于垃圾池底部的隔栅渗出。垃圾池渗沥液收集见下图 3-3-4。

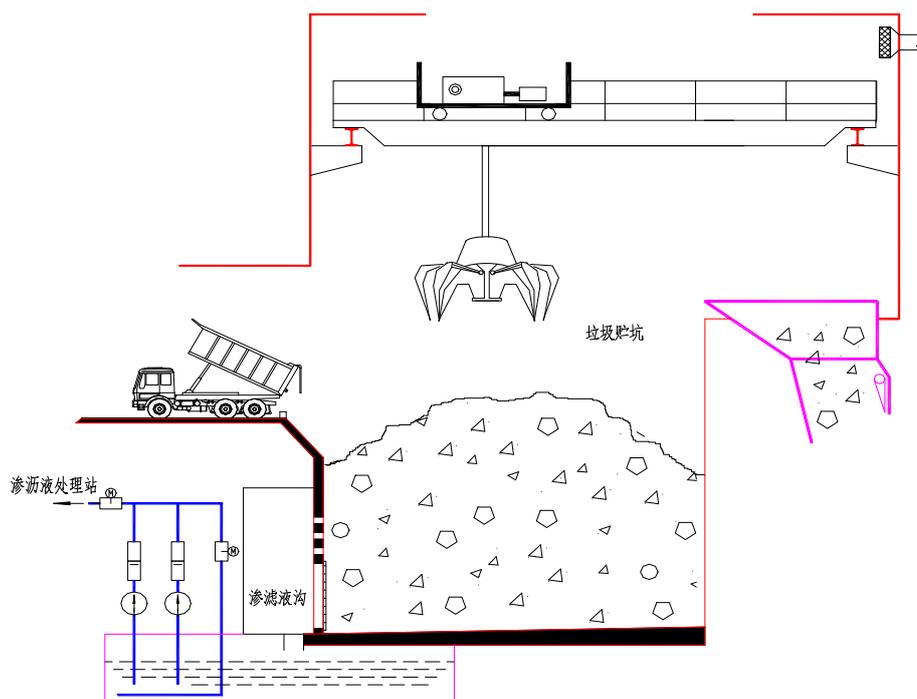


图 3-3-4 垃圾池渗沥液收集图

3.3.3 燃烧系统

垃圾焚烧系统由垃圾给料系统、焚烧炉本体、出渣系统、焚烧炉液压传动系统、点火及辅助燃烧系统、燃烧空气系统等组成。

3.3.3.1 垃圾给料系统

每台垃圾焚烧炉都配有垃圾进料斗、溜槽和给料器，进料斗内的垃圾通过溜槽落下，由给料器均匀布置在炉排上。给料器根据余热锅炉负荷和垃圾性质调节给料速度。

进料斗底部设密封性能良好的隔离闸门，在必要情况下将进料斗与焚烧炉垃圾入口隔离。焚烧炉给料器下面设计有渗沥液收集斗。收集后的渗沥液用管道输送到渗沥液收集池进行集中处理。给料器的控制进入 DCS。

焚烧炉垃圾给料系统由垃圾进料斗、溜槽（含膨胀节）和给料器组成。

3.3.3.2 焚烧炉本体

本工程选用成熟可靠的机械炉排炉。当生活垃圾热值较高时将垃圾渗沥液回喷入炉焚烧，因此设置渗沥液回喷口。

(1) 焚烧炉设计性能如下表：

表 3-3-1 焚烧炉设计性能

| 序号 | 设计内容 | | 设计参数 |
|----|----------|--------|-------------------|
| 1 | 处 理 能力 | 设计处理能力 | 20.83 吨/小时 (MCR) |
| | | 最小处理能力 | 12.50 吨/小时 (60%) |
| | | 最大处理能力 | 22.91 吨/小时 (110%) |
| 2 | 垃圾设计低位热值 | | 最高 8370 kJ/kg |
| | | | 最低 4190kJ/kg |
| | | | 设计点 6280 kJ/kg |
| 3 | 炉排型式 | | 机械炉排焚烧炉 |
| 5 | 运行负荷范围 | | 60~110% |
| 6 | 年运行小时 | | ≥8000 小时 |
| 7 | 焚烧炉数量 | | 1 台 |
| 8 | 全厂年处理能力 | | 16.66 万吨 |
| 9 | 炉渣热灼减率 | | ≤3% |
| 10 | 焚烧烟气温度 | | ≥850℃ (停留时间>2 秒) |

(2) 焚烧炉性能保证值

表 3-3-2 焚烧炉性能保证值表

| 性能参数名称 | 单位 | 参数 |
|--------------------------------------|--------------------|---------|
| 焚烧炉处理量 | t/h | 20.83 |
| 焚烧炉超负荷运行时的处理量 | t/h | 22.91 |
| 不添加辅助燃料能使垃圾稳定燃烧的最低热量要求 (占设计额定热负荷的比例) | % | 70 |
| 设计点 | kJ/kg | 6280 |
| 最低点 | kJ/kg | 4190 |
| 焚烧炉年正常工作时间 | h | 8000 |
| 垃圾在焚烧炉中的停留时间 | h | 2 |
| 烟气在燃烧室中的停留时间 | S | >2 |
| 燃烧室烟气温度 | ℃ | >850 |
| 助燃空气过剩系数 | / | 1.9 |
| 助燃空气温度 | ℃ | 220/166 |
| 焚烧炉允许负荷范围 | % | 70~110 |
| 焚烧炉经济负荷范围 | % | 70~100 |
| 燃烧室出口烟气中 CO 浓度 | mg/Nm ³ | <50 |
| 燃烧室出口烟气中 O ₂ 浓度 | % | 6~12 |
| 焚烧炉渣热灼减率 | % | ≤3 |

3.3.3.3 点火及助燃系统

(1) 点火燃烧器

点火燃烧器的作用是焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，通过燃油或燃气使炉出口温度至额定运转温度（850℃以上），然后才能开始向炉内投入垃圾，以防止垃圾在炉内低温状态投入造成排烟污染物超标。同样在正常停炉过程中，在炉内垃圾未完全燃尽状态下也需要点火燃烧器投入来维持炉内温度在 850℃以上。另外，急剧升温时炉材的温度分布也发生剧烈变化，因热及机械性的变化发生剥落使耐火物的寿命缩短，故点火燃烧器和辅助燃烧器应进行阶段性地温度调整以防温度的急剧变化。

本装置以 0 号轻柴油为燃料，由燃烧器本体、燃烧器、点火装置、控制装置和安全装置构成，设置 2 套。停炉时与起动时相同使用助燃燃烧器使炉温缓慢下降以防止温度的急剧变化，并使燃烧炉排上残留的未燃物完全燃烧。

(2) 辅助燃烧器

辅助燃烧器主要用于保持炉出口烟气温度在 850℃以上，当垃圾的热值较低而无法达到 850℃以上的燃烧温度时，根据焚烧炉内测温装置的反馈信息，本装置将自动投入运行，喷入辅助燃料来确保焚烧烟气温度达到 850℃以上并停留至少 2s。本装置由燃烧器本体、燃烧器、点火装置、控制装置和安全装置构成，每台炉设置 2 套。

3.3.3.4 除渣系统

完全燃烧后的炉渣从落渣口落入除渣机；焚烧炉炉排漏渣由炉排落渣输送装置收集、输送至除渣机，最终排入灰渣坑，并由灰渣吊车转运至炉渣运输车辆送至综合利用企业；余热锅炉积灰通过落灰管输送至除渣口进入除渣系统。

锅炉除渣系统本系统由漏渣和落渣清除系统，余热锅炉转弯烟道的沉降灰清除系统等组成。除渣机安装于炉排尾部的落渣口下方用于冷却及排出垃圾燃烧后的炉渣、炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。

除渣机为液压推杆式，冷渣方式为水冷。除渣机台数和出力与焚烧产生的渣量相适应。冷却水的流量能自动控制，设水位高、低报警信号。除渣机考虑必要的防磨损和腐蚀措施。

除渣机采用水封方式，腔体中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行熄火冷却，

同时又能确保炉膛始终与外界隔离，炉渣冷却过程中产生的蒸汽不传到设备外。液压驱动的推头体在除渣机腔体内来回往复运动，冷却后的炉渣随着推头体的运动向上缓慢移动，经过一段距离的移动及脱水后排出除渣机。除渣机内侧合理设计耐磨板，提高使用寿命；设置液位控制器，确保除渣机的正常运行，又能合理节约水资源。

(1) 除渣机

除渣机与炉底密封有较好的性能，有利于提高锅炉效率。另外还具有省水、运行安全可靠、维护检修方便等优点。本工程在焚烧炉底部设置 2 台，单台出力为 6 t/h。

(2) 炉排漏灰输送机

炉排漏灰输送机设置在炉排下部，炉排中一些未燃烬的可燃物通过该设备送往灰渣坑中。焚烧炉设 2 台输送机，每台出力为 2.5 t/h。

(3) 渣坑

土建设置渣坑一座，深 4.8m，满足本项目炉渣贮存约 3~5 天的量。渣坑内设置灰渣吊车抓斗起重机一台，起重重量为 8.0t，抓斗容积 3m³。

3.3.3.5 燃烧空气系统

(1) 助燃空气系统

助燃空气系统包括一、二次风吸风口、风管、一、二次风喷嘴出口，一次风、二次风。

一、二次风系统都由风机、预热器、风管及支架组成。为了对垃圾起到良好的干燥及助燃效果，一次风空气进入焚烧炉之前，先通过蒸汽式空气预热器加热，然后从炉排下部分段送风。同时，为了提高燃烧效果及保持燃烧室的温度，在焚烧炉的前后拱喷入加热后的二次风，以加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气的充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。一、二次风风量较大，可安装消音器降低噪音。一次风、二次风的加热采用蒸汽式空气预热器。

一次风从垃圾池抽取，二次风在除渣机出口处和炉后给料平台处各设一个吸风口。进风方式：一次风由炉排下的风室（灰斗）经过炉排片的风孔进入炉膛，对垃圾进行干燥和预热，同时也起到对炉排片的冷却作用。

焚烧炉两侧墙与垃圾直接接触，局部温度较高。对两侧墙的保护采用冷却风

的方式。侧墙是由耐火砖砌成的中空结构，炉墙外部安装保温层。冷却风从侧墙下部进入，流经耐火砖墙，达到冷却炉墙的目的。冷却风由单独设置的冷却风机提供，便于启停炉的控制。密封风用于焚烧炉驱动部件和炉排前部框架间隙的密封。

为满足炉膛中烟气在 850℃ 以上、停留时间 2s 以上的监测，余热锅炉炉膛要求设置不少于 3×3 的温度测点，即在炉膛烟气高温区域分三层布置，每层不少于 3 个炉膛温度测点。

(2) 空气预热器

为了能使低热值垃圾更好地燃烧，燃烧空气必须经过加热器加热后，才能送入焚烧炉。进入焚烧炉炉膛的燃烧空气保持在稳定的温度，这个温度需要通过调节加热蒸汽的流量或送风量来维持。在结构设计上，考虑预热器断面和风管的对齐方式、受热面的热膨胀问题。

蒸汽-空气预热器利用蒸汽加热空气，蒸汽在管内流动，空气在管外流动，从而有效的防止了空预器的积灰现象，同时把空气加热到设计值；为方便检修和清扫，在空预器护板上设有检修门，另外在空预器下部设有疏水管。预热器需要保温，并采取必要的防腐措施。

3.3.4 余热利用系统

余热利用系统流程：初步预热的冷凝水经除氧加热加压后送入余热锅炉，垃圾焚烧产生的热量将水加热成 4.0MPa、400℃ 的中温中压过热蒸汽供汽轮发电机组发电，做功后的乏汽经凝汽器冷凝成水后由凝结水泵泵送至汽封加热器、低压加热器加热，最后进入除氧器，又开始下一次循环。

主要设备有：汽轮机、发电机。

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

3.3.4.1 余热锅炉

垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽，蒸汽通过汽轮发电机组变成电能。

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

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

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

3.3.4.2 汽轮发电机组

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

由余热锅炉供应的中压过热蒸汽经汽轮机膨胀做功后将热能转化为机械能，带动发电机产生电能。另外从汽轮机中抽出四路低压蒸汽，一路作为空气预热器热源，一路作为除氧器除氧热源，一路作为低压加热器加热冷凝水热源，一路作为采暖期供暖换热使用。做功后的乏汽经冷凝器冷凝为凝结水，再经低压加热器加热，除氧器除氧后供余热锅炉。

余热锅炉及汽轮机组性能参数详见表 3-3-3。

表 3-3-3 余热利用系统性能参数汇总表

| 项目 | 单位 | 参数 |
|----------|---------|------|
| 余热锅炉 | | |
| 余热锅炉数量 | 台 | 1 |
| 额定垃圾处理量 | t/d | 500 |
| 额定蒸发量 | t/h | 43.6 |
| 额定蒸汽出口压力 | MPa (G) | 4.0 |
| 额定蒸汽出口温度 | ℃ | 400 |

| 项目 | 单位 | 参数 |
|-----------|---------|---------------|
| 锅筒工作压力 | MPa (G) | 4.5 |
| 锅筒工作温度 | ℃ | 257 |
| 锅炉给水温度 | ℃ | 130℃ |
| 排污率 | % | ~2 |
| 排烟温度 | ℃ | 200 (-5, +10) |
| 烟气阻力 | Pa | ~800 |
| 锅炉热效率 | % | ≥81 |
| 汽轮机组 | | |
| 汽轮机数量 | 台 | 1 |
| 型号 | | N9-3.8/390 |
| 额定功率 | MW | 9 |
| 额定转速 | r/min | 3000 |
| 进汽压力 | MPa | 3.80 |
| 进汽温度 | ℃ | 390 |
| 额定功率下进汽流量 | t/h | 42.3 |
| 排汽压力 | MPa(a) | 0.035(绝对) |
| 发电机数量 | 台 | 1 |
| 额定功率 | MW | 10 |
| 额定电压 | kV | 10.5 |
| 功率因数 | | 0.8 |
| 额定转速 | r/min | 3000 |
| 冷却方式 | | 空冷 |

3.3.5 烟气净化系统

本项目项目烟气净化处理采用“SNCR 炉内脱硝（炉内喷尿素水）+半干法脱酸+干石灰喷射+活性炭吸附+布袋除尘”组合方案，处理后的烟气可以满足项目的环保要求。

3.3.5.1 脱硝系统

为保证烟气中 NO_x 排放浓度达到 250 mg/ Nm³，本项目设置炉内 SNCR 系统。

垃圾焚烧厂氮氧化物的形成主要与垃圾中氮氧化物和燃烧温度有关，即垃圾中含氮物质（主要指含氮的有机化合物）通过燃烧氧化而成，空气中的氮在高温条件下与氧反应生成氮氧化物。这一复杂过程主要与燃烧时局部的氧含量、温度，

和氮含量有关。

本项目可采用以下两种方法减少氮氧化物排放：

通过优化燃烧和后燃烧工艺，来减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度 850~1000℃，根据现有运行经验可以降到 400mg/Nm³ 以下。

2) 设置一套 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，通过在锅炉第一通道喷射尿素溶液进行化学反应去除氮氧化物，将 NO_x 还原成 N₂，可以将烟气中 NO_x 含量降到 250mg/Nm³ 以下。根据 NO_x 原始排放浓度的不同，采用 SNCR 法的脱硝效率为 30%~50%。

SNCR 法是向烟气中喷还原剂（尿素溶液），在高温（900~1100℃）区域，通过尿素溶液分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除 NO_x 的目的。其反应原理为：



SNCR 系统烟气脱硝过程由下面四个基本过程完成：

- (1) 还原剂接收和储存；
- (2) 还原剂的计量输出、与水混合稀释；
- (3) 在焚烧炉合适位置喷入稀释后的还原剂；
- (4) 还原剂与烟气混合进行脱硝反应。

SNCR 系统具体见下图。

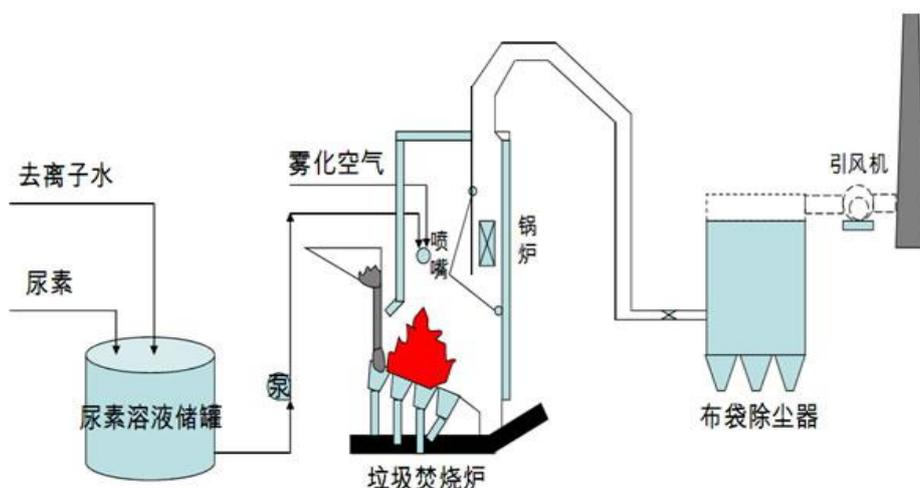


图 3-3-5 SNCR 工艺系统组成图

尿素溶液罐是为了调制 40%的尿素溶液而设置的。搅拌机和加热器是为了有效地溶解尿素颗粒而设置，由尿素溶液罐控制柜自动控制。在软化水注入尿素溶液罐，温度上升到设定的温度之后，由操作人员将尿素投入尿素溶液罐中。

尿素溶液供应泵根据烟囱出口的 NO_x 浓度供应尿素溶液。尿素溶液流量由 DCS 控制。稀释水供应泵是为了用工业水稀释尿素溶液而设置的。由尿素溶液供应泵送来的尿素溶液与水通过管道混合器混合后，送到尿素溶液喷射喷嘴。

每炉焚烧炉设置 8 个尿素溶液喷射喷嘴，稀释后的尿素水用压缩空气雾化喷入到锅炉的第一烟道，降低 NO_x 浓度。压缩空气通过套管连续冷却喷嘴。

SNCR 控制系统分为手动和自动两种运行模式。在自动运行时，能自动控制溶液罐的液位、自动控制泵出口的压力、自动控制雾化空气压力、自动调节溶液流量、自动检测锅炉尾部烟道的 NO_x 的含量，当大于设定的 NO_x 值时，自动开启脱硝系统等。

控制系统能够完成脱硝装置内所有的测量、监视、操作、自动控制、报警及保护和联锁、记录等功能。控制系统具有实时趋势查询、历史趋势查询、报表查询等功能。

3.3.5.2 脱酸反应系统

(1) 工艺流程

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

垃圾焚烧烟气净化系统一般由石灰制浆系统、半干法反应塔、旋转喷雾系统、活性炭喷射装置、布袋除尘器和飞灰输送系统等组成。

(2) 石灰制浆系统

石灰制浆系统用于半干法烟气净化系统石灰浆的制备、储存和输送，系统由

CaO 粉末输送系统、石灰粉储仓、石灰粉末计量装置(计量小料仓或电子失重称)、硝化槽、储浆罐、石灰浆泵、阀门和管道组成。

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

石灰浆也可以由人工配制:先把水加入到硝化槽内固定水位,启动搅拌电机,再把一定量的袋装石灰粉末解包后直接倒入硝化槽,搅拌均匀后放入储浆罐备用。

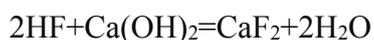
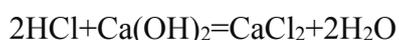
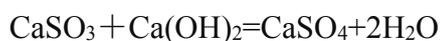
本项目设一个石灰储仓,储仓顶上装有 1 台布袋除尘器,在装料时除尘器可自动投入运行,也可手动投入。除尘器用压缩空气清扫。储仓装有料位开关:高料位(H)时,料位开关发出声响报警通知汽车司机,储罐已装满;高高料位(HH)时,料位开关报警并自动关闭卸料管线上的阀门。储仓底部振动器确保石灰的排出;下部检修时,储罐出料口气动关断阀门关闭。

储浆罐的石灰浓度(20%)由计量螺旋(变频控制)的排出量和加入的水量来确定。消化后的石灰经溢流至稀释罐,在稀释罐稀释到所要求的浓度。通过储浆罐和稀释罐加入的水量来获得所要求的浓度。

石灰浆循环泵将石灰浆输送至反应塔,石灰浆在循环管路内的流速计算应考虑既防止石灰的沉积又使管路的磨损最小。循环泵的流量设计值大大超过正常石灰浆用量,使得由于石灰浆耗量的变化而引起的循环回路输送速度仅产生微小的变化。为使雾化器入口压力恒定,采用控制阀控制循环管路的压力。设置一台备用泵,泵与主回路之间采用软管连接。

(3) 反应塔

反应塔是垃圾焚烧尾气除酸脱硫的设备,在反应塔内,反应剂与烟气中的酸性气体都发生反应。主要反应为:



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

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

(4) 喷雾系统

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



旋转雾化器



旋转雾化器喷嘴



运行中的旋转雾化器

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

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

烟气的旋转方向和薄雾的旋转方向相反，这样二者之间产生剧烈的混合。来自锅炉的烟气在反应器里被喷雾器喷出的水冷却，同时其中的酸性物质被石灰浆中和。工业水的流量取决于烟气温度，石灰浆流量取决于烟气的酸碱度。

反应塔高度及直径保证了水蒸发及石灰的化学反应有充足的空间和时间。少部分反应产物沉积在反应器底部，由输送机输送到处理设备，大部分反应产物随烟气流入布袋除尘器烟气系统。

(5) 脱酸设备

根据本项目的物料平衡计算结果，在入炉垃圾低位热值为 6280 kJ/kg，入炉垃圾量为 500 t/d 的情况下，焚烧炉的烟气量约为 91140Nm³/h，考虑到垃圾热值的增长空间及裕量，在本方案中选用脱酸反应塔的参数如下表：

表 3-3-4 脱酸反应塔参数表

| 序号 | 项 目 | 单 位 | 数 据 |
|----|-------------|--------------------|------------|
| 1 | 数 量 | 套 | 1 |
| 2 | 反应塔处理设计处理能力 | Nm ³ /h | ~91410 |
| 3 | 反应塔塔体直径 | m | ~9.5 |
| 4 | 反应塔塔体高度 | m | ~12 |
| 5 | 反应塔入口烟气温度 | °C | ~200 |
| 6 | 反应塔出口烟气温度 | °C | ~150 |
| 7 | 反应塔石灰浆流量 | t/h | ~2.0 |
| 8 | 反应塔冷却水供应量 | t/h | ~1.2 |
| 9 | 反应塔喷雾头转速 | r/min | 8000~12000 |

额定工况下烟气净化系统所需吸收剂和吸附剂的耗量见下表：

表 3-3-5 脱酸原材料消耗表

| 名 称 | 小时耗量 | 日耗量 | 年总耗量 |
|------|-------|-------|------|
| | kg/h | t/d | t/a |
| 氢氧化钙 | 273.7 | 6.57 | 2190 |
| 活性炭 | 9.12 | 0.219 | 73 |

烟气净化所需吸收剂和吸附剂的品质要求：

脱酸用的吸收剂 Ca(OH)₂ 为干粉时，其粒径平均为 200 目，纯度不小于 85%。

吸附烟气中的二噁英和重金属用的吸附剂活性炭的品质为：

碘吸附值mg/g≥600

比表面积（BET）m²/g 700~900

水份 % ≤10

灰份% ≤8

松袋密度kg/m³ 490

粒度分布 >0.15mm% ≤3

>0.074mm% ≤13

| | |
|-----------|-----|
| >0.044mm% | ≤28 |
| >0.010mm% | ≥60 |

(6) 活性炭喷射系统

活性炭喷射系统是控制垃圾焚烧炉烟气中的重金属及二恶英最有效的净化技术。活性炭喷入喷雾反应脱酸塔出口烟道中,通过文丘里烟管与烟气充分混和,在烟气流向下游的布袋除尘器过程中,活性炭吸附烟气中的重金属(如 Hg)及二恶英。吸附了污染物的活性炭在布袋除尘器中被布袋拦截,从烟气中分离出来,因而除去了烟气中的重金属及二恶英,没有吸附污染物的活性炭在布袋形成滤饼的过程中继续吸附烟气残留的重金属及二恶英,保证烟气达标排放。

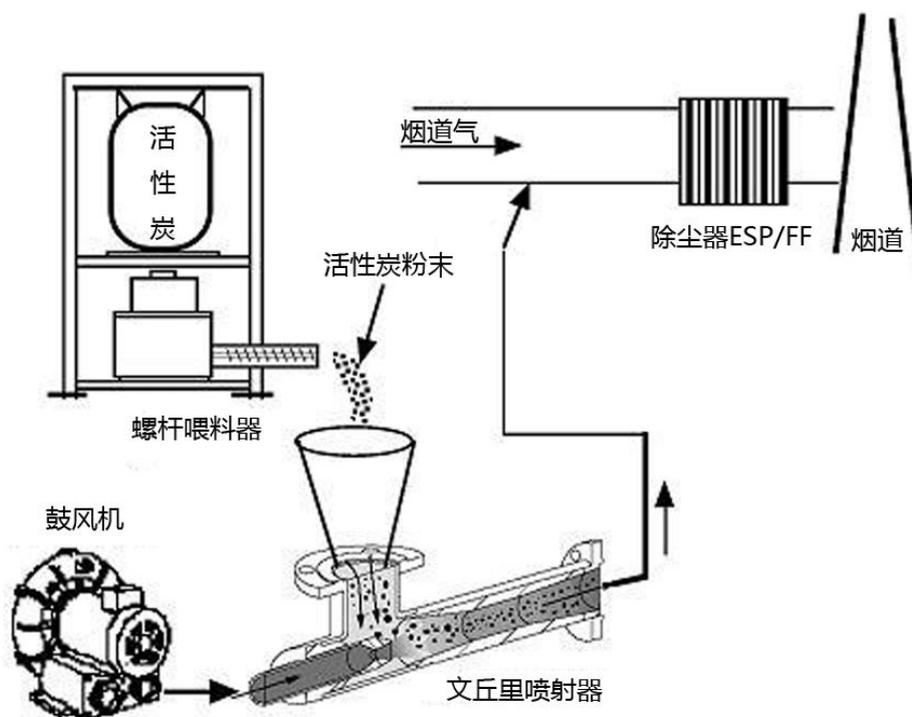


图 3-3-8 活性炭喷射系统示意图

活性炭喷射系统包括活性炭料仓、喂料器、文丘里喷射器及鼓风机。活性炭在厂外采购入厂后进入活性炭料仓存储。料仓有效容积按 5~7d 的耗量进行设计,密度按 $300\text{kg}/\text{m}^3$ 计,则活性炭料仓设置为 15m^3 。料仓顶上装有袋式除尘器,在装料时除尘器应自动投入运行,也可手动投入。除尘器用压缩空气清扫。料仓底部设有活性炭流化装置确保活性炭的排出,它由流化板、止回阀及管道组成,当

储存罐出料口阀门打开供料时，该系统投运，否则关闭。料仓顶部与料斗之间装有连通管，将活性炭带到计量系统中的空气返回到储罐，含活性炭的空气通过储罐顶部袋式除尘器过滤后排大气。该系统在活性炭卸料时必须关闭。

活性炭从料仓底部的喂料器通过鼓风机形成的气流由文丘里喷射器吹入烟气。鼓风机的风量尽量满足活性炭直接吹入烟道中间位置，并保证一定的吹入速率，以实现充分的混合效果，提高烟气处理的效果。为准确控制活性炭的用量，建议在活性炭料仓加装失重称，并附带自动控制系统。

3.3.5.3 高效袋式脱酸除尘器

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》的要求，垃圾发电厂除尘装置必须采用布袋除尘器。对于垃圾焚烧烟气处理，为配合半干法、干法脱酸工艺，除尘设备采用袋式除尘器可相应提高脱酸效率和除尘效率，并更利于脱除部分重金属和二噁英。优质的滤料和先进的过滤工艺，必须辅以先进、高效的除尘设备，才能更好的发挥它的功用。

本布袋除尘器具有下列显著特点：

- ①采用低压脉冲清灰，吹灰用压缩空气的压力为 0.25~0.35MPa，减少了滤袋的磨损，提高了滤袋的使用寿命。
- ②适应高浓度烟尘处理，可达 10g/Nm³；除尘效率高，可达 99.9%以上，清洁滤袋附着粉尘初层后出口排尘浓度可达 20mg/Nm³ 以下；
- ③运行阻力稳定，不会出现由于运行时间长而大幅上升的情况；
- ④采用纯 PTFE（聚四氟乙烯）针刺毡覆膜滤袋，耐温可达 260℃，并有优秀的耐酸、抗氧化性能；
- ⑤滤袋寿命长，可达 4 年以上；
- ⑥运行稳定可靠，确保排放达标；
- ⑦可实现在线和离线清灰，清灰间隔长，压缩空气耗量低。

3.3.5.4 控制二噁英的技术措施

控制二噁英的技术措施有如下三种：

燃烧管理：通过焚烧炉优秀的二次燃烧特性，使含二噁英类的未燃气体完全燃烧，从而把二噁英的生成抑制到最低水平。

活性炭喷射吸附去除。

袋式除尘器：袋式除尘器对固体颗粒具有高效的拦截效果，可拦截烟气中固相的二噁英。

1、焚烧炉的燃烧管理

通过燃烧管理和袋式除尘器的配合使用，能够使烟气中的二噁英含量降到 $\leq 0.1\text{ng}/\text{Nm}^3$ ，因此可以大大减少活性炭的消耗量。这是因为通过焚烧炉和自动燃烧控制系统（ACC）的配合实现了焚烧炉的完全燃烧。为了实现焚烧炉的完全燃烧，抑制烟气中的二噁英类物质的生成，采用下述对策：

（1）采用了能够使燃烧气体在烟气混合室内充分混合的炉型。

（2）通过有效控制二次风的风量及温度，将烟气混合室的烟气温度维持在 $850\sim 1000^\circ\text{C}$ ，实现完全燃烧。

（3）设置大容量的烟气混合室，确保烟气在 850°C 以上滞留2秒以上。

（4）把烟气混合室的氧气浓度维持在 $6\%\sim 10\%$ 。

以上（1）～（4）的对策通过自动燃烧控制系统（ACC）进行有效控制。

2、活性炭喷射方式

通过实际焚烧发电厂的实验，已经确认了向袋式除尘器的前面烟气中喷射少量的活性炭能够高效率地吸附二噁英类物质。

（1）系统概要

在袋式除尘器入口部的烟道直接喷射粉末状活性炭，喷射的活性炭吸附烟气中的汞蒸汽及气相二噁英类，粒状的汞和二噁英再通过袋式除尘器被吸附去除。

（2）特点

①粉末活性炭具有优秀的吸附能力。

②袋式除尘器的滤布上也有活性炭进行吸附。

③活性炭喷射装置非常简单，仅由活性炭贮仓、定量给料机以及输送用风机构成。

3、在袋式除尘器里去除二噁英

袋式除尘器可以拦截固相二噁英，去除率可达90%以上；

3.3.5.5 重金属排放的控制

对于重金属，汞和镉在烟气中不仅以固体状态存在，同时还以气体状态存在。这是因为有些含有这种成份的化合物在燃烧过程中挥发所产生的。

当温度降低时，重金属混合物的挥发率将剧烈地降低，相应的其排放也将随之减少。焚烧后产生的高温烟气，经余热锅炉冷却后，再通过烟气处理装置，其出口温度进一步降低，加之在烟气处理装置中的吸附剂具有较大的比表面积，再配备高效的袋式除尘器就可以有效的清除烟气中的汞和镉。

一般来说，对汞的去除率约 90%，对镉的去除率达 95%。而烟气中的铅是以烟尘的状态存在的。因而铅主要由袋式除尘器来清除，也有少部分是在半干式反应塔中被吸收而去除的。对铅的清除率平均可达 99%。

3.3.5.6 烟气净化在线监测系统

在引风机出口合适的位置设有烟气在线监测的测点，在线监测（1）烟气流量、（2）烟气温度、（3）烟气压力、（4）烟气湿度、（5）烟气含氧量、（6）CO 浓度、（7）烟尘浓度、（8）HCl 浓度、（9）HF 浓度、（10）SO_x 浓度、（11）NO_x 浓度、（12）CO₂ 浓度。设立远程数据接口，接受环保监测部门 24h 的随机监测。本监测系统实现自动控制，确保达标排放。

3.3.5.7 引风排烟系统

本项目二期生产线设置一台引风机，将布袋除尘器出口烟气通过烟囱排入大气。

因垃圾焚烧烟气波动较大，因此引风机宜加装调速设备，适应负荷变化的需要，本项目设置变频调速设备一套。处理达标后的烟气通过引风机排入新建的 80m 高烟囱排放。

本项目规模为 1 条 500t/d 的焚烧线，烟囱对应采用单筒式烟囱。本项目焚烧线引风机后烟气量为~96880Nm³/h，考虑烟气安全流速，烟囱内筒内径为 2.0m。

3.3.6 飞灰及炉渣处理系统

本项目灰渣处理系统包括：处理锅炉排出的底渣、炉排缝隙中泄漏垃圾、反应塔排灰、锅炉尾部烟道飞灰和除尘器收集的飞灰等几个部分。底渣和飞灰的处理以机械输送方式为主，灰渣外运采用汽车运输。锅炉尾部烟道灰排入湿渣系统一起处理。根据 GB18485-2014《生活垃圾焚烧污染控制标准》，焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存和运输。本工程对炉渣和飞灰分别进行收集和处理。

3.3.6.1 除渣系统

(1) 除渣系统

本项目按机组在额定工况下年运行时间 8000 小时计算，排渣量如下表：

表 3-3-9 排渣量表

| 机组容量 | 小时排渣量 (t/h) | 日排渣量 (t/d) | 年排渣量 (t/a) |
|----------|----------------|---------------|---------------|
| 1×500t/d | 5.2 | 125 | 41600 |

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

(2) 炉渣存储

土建设置渣坑一座，深 4.8m，满足本项目炉渣贮存约 3~5 天的量。渣坑内设置灰渣吊车抓斗起重机一台，起重重量为 8.0t，抓斗容积 3m³。

3.3.6.2 飞灰处理系统

本项目产生的飞灰包括：反应塔底部收集的脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物，以及由布袋除尘器捕集的烟气中的灰尘。

反应塔底部的飞灰和除尘器灰斗的飞灰分别由仓泵采用气力输送方式送入灰仓储存。灰仓设在固化间内，飞灰经固化处理后送填埋场。

(1) 飞灰的产生量

布袋除尘器分离下来的为飞灰及反应产物，两套烟气净化系统额定工况下的排放量见下表：

表 3-3-10 排灰量表（固化前）

| 机组容量 | 小时飞灰量 (t/h) | 日飞灰量(t/d) | 年飞灰量(t/a) |
|----------|-------------|-----------|-----------|
| 1×500t/d | 1.04 | 25 | 8320 |

(2) 飞灰输送及处理系统

本项目的飞灰由三部分组成，即锅炉尾部烟道排灰、反应塔排灰和除尘器排灰。锅炉尾部排灰采用螺旋输送机集中，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣坑。

半干式吸收塔和布袋除尘器灰斗的飞灰，采用机械输送系统送入位于主厂房

的飞灰固化车间进行固化处理。

(3) 飞灰固化

由于水泥-稳定剂固化技术成熟、工艺简单、成本较低，飞灰固化后性质稳定，能满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)的要求，可进入生活垃圾填埋场填埋。故本项目选用水泥-稳定剂固化技术工艺进行飞灰固化。

飞灰固化工艺流程见下图。

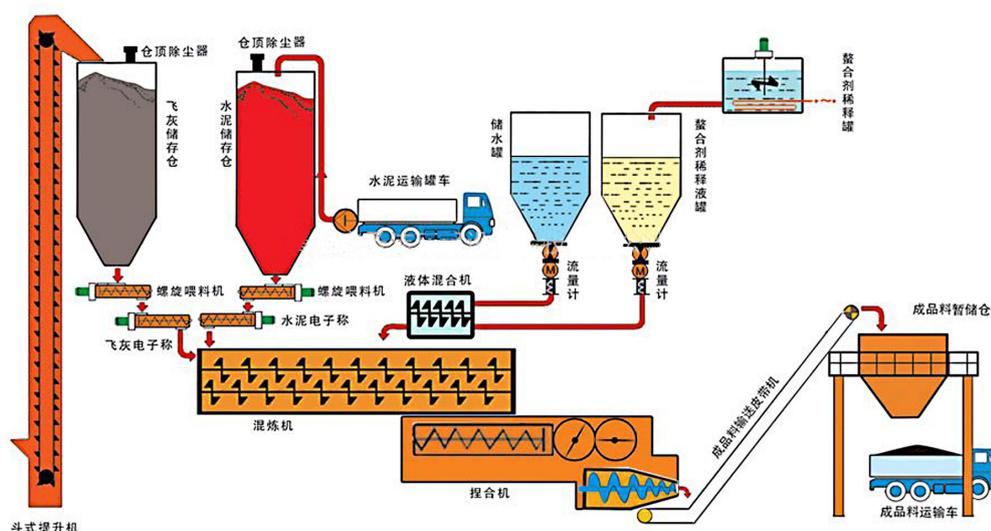


图 3-3-10 水泥整合剂固化工艺流程

本项目二期日产生飞灰约 25t，飞灰固化系统按 1 班 8 小时作业记，每小时需处理约 3.125t 飞灰，考虑垃圾成分变化的因素，飞灰固化规模确定为 4t/h。

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

本套设备采用全密封设计，有效防止有飞灰、气味的外扬，更好的保护环境。本机还配有通风加热系统，防止稳定化产物结露并适当烘干。

所采用飞灰固化工艺中水、水泥和整合剂的添加量分别为飞灰量的 25%、15%和 1.5%。具体耗量见下表。

表 3-3-11 飞灰固化各物料消耗量

| 物料 | 1×500t/d | | |
|----|-------------|------------|------------|
| | 小时消耗量 (t/h) | 日消耗量 (t/d) | 年消耗量 (t/a) |
| 飞灰 | 1.04 | 25 | 8320 |

| 物料 | 1×500t/d | | |
|-----|----------------|------------|------------|
| | 小时消耗量 (t/h) | 日消耗量 (t/d) | 年消耗量 (t/a) |
| 水 | 0.27 | 6.48 | 2160 |
| 水泥 | 0.16 | 3.84 | 1280 |
| 螯合剂 | 0.015 | 0.36 | 120 |

飞灰固化物产量见下表。

表 3-3-12 排灰量表 (固化后)

| 机组容量 | 小时飞灰量 (t/h) | 日飞灰量 (t/d) | 年飞灰量 (t/a) |
|-----------------|-------------|---------------|---------------|
| 1×500t/d 炉排焚烧锅炉 | 1.485 | 35.64 | 11880 |

3.3.7 公用工程

3.3.7.1 供水水源

现有工程生产、生活、消防等其他用水水源均取自厂区内自建两口地下水井，地下水经沉淀、过滤、吸附处理后用作生产用水。年用水量分夏季和冬季，夏季取水规模为 1110m³/d，机组年运行小时数为 3680h，夏季用水量 17.02×10⁴m³；冬季取水规模为 1060m³/d，机组年运行小时数为 4320h，冬季用水量 19.08×10⁴m³；项目共计年运行 8000h，总用水量为 36.1×10⁴m³/a。本厂区供水水源分为市政中水和地下水两种供水水源，双城市污水处理厂供给的中水经过净化处理即能满足本项目生产用水的要求。

本项目取用厂区地下水作为厂内生活用水的水源。生产用水暂时取用地下水，待双城中水回用管线敷设完成，采用中水。说明见附件。

3.2.7.2 用水量

(1) 生活水

厂区夏季最大日用水量约：1650m³/d。其中生产用水量约：1620m³/d；生活用水量约：30m³/d。

生活用水采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式，与一期合用一套加压设备。最大小时用水量约 10m³/h。厂区设独立的生活给水管道系统，经变频调速供水设备供厂区生活用水。系统配 12m³ 不锈钢水箱 1 个，变频调速供水设备 1 套，额定供水量 10m³/h，额定供水压力 0.45MPa。

(2) 生产用水

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

生产工业水泵配置最大小时用水量约 100m³/h。

系统在一期（一用一备，两台水泵）的基础上增加 1 台。

水泵参数：Q=100m³/h

P=0.45MPa

N=22kW。

③循环冷却水

汽机、发电机冷却水采用循环冷却水系统，循环冷却供水量见下表：

表 3-3-13 循环冷却水系统供水量表（夏季最大）

| 用水种类 | 最大时用水量 (m ³ /h) | 备注 |
|------------|----------------------------|-------------------|
| 汽机凝汽器冷却 | 3214 | 经冷却塔冷却后回流至集水池循环使用 |
| 汽机冷油器冷却 | 120 | |
| 发电机空气冷却器冷却 | 150 | |
| 其他辅机设备冷却 | 108.9 | |
| 合计 | 3592.9 | |

汽机凝汽器、汽机冷油器、发电机空冷器夏季最大循环冷却水量约 3592.9m³/h。循环冷却水设备进口水温 39℃，冷却后出口水温 31℃，冷却温差 8℃。循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水并吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经机力通风逆流式冷却塔冷却至 31℃后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。

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

④冷却水塔

冷却塔选用规模为 1×3000m³/h 方形机械通风组合逆流式钢筋混凝土框架结构冷却塔 1 座，组合布置。循环冷却总水量 3000m³/h，塔体平面尺寸 13.2×13.2m，风机直径 φ 8000，风机功率 1×90KW/台，配变频电机。

冷却塔标准设计技术参数：干球温度 30.7℃，湿球温度 23.9℃，大气压力 98.5KPa，进水温度 39℃，出水温度 31℃，冷却温差 8℃。根据天气季节变化，可通过调整运行台数和电机功率达到节省用电的目的。

(3) 消防用水

整个厂区消防系统包括室内消火栓给水系统及室外消火栓给水系统。

主厂房耐火等级二级，属丁类厂房。室内消火栓用水量取 25L/s，室外消火栓用水量取 35L/s，火灾持续时间 2 小时；焚烧炉进料斗入口，灭火系统用水量为 10L/s，火灾持续时间 1 小时。垃圾池消防炮系统，用水量为 60L/s，火灾持续时间 1 小时。主厂房一起火灾灭火所需消防用水的设计流量为：25+35+60+10=130 L/s；一起火灾灭火用水量 648m³。

3.3.7.3 给水处理系统

给水管道采用母管制系统。共设置两台电动锅炉给水泵；正常工况下，一台运行，一台备用。由于垃圾热值变化大，为节约能源和维持系统运行稳定性，给水泵采用变频控制。

由于不设高压加热器，本系统共设两根给水母管，即给水泵吸水侧的低压给水母管，给水泵出口侧的高压给水母管。两根给水母管均采用单母管制。

采用 2 套一体化全自动净水器，经处理后水质满足循环水和工业水用水要求。全自动一体化净水器单台处理水量 100t/h，1 用 1 备，设备集混合反应、絮凝沉淀、过滤出水为一体，通过设备自身的特殊装置结合电气控制自动完成加药、配水、排污泥、反冲、排污等运行程序。全自动净水器自动化运行，无需人员操作，避免了人为操作造成的水质不稳定，使处理后的水质优良稳定。

一体化净水装置有：混凝池、沉淀池、过滤池、反冲洗装置等。其主要工艺段介绍如下：

1、混凝池：投加混凝剂的原水由进水管进入混凝池内，使水中的悬浮物和混凝剂充分接触反应形成矾花。

2、沉淀室：水经加混凝剂混凝后形成矾花，流到设备的沉淀池内进行沉淀，

沉淀池采用斜管沉淀法，经过梯形斜板沉淀室沉淀完成固液分离，沉淀下来的污泥排入泥斗市政部门统一处理。

3、过滤池：经沉淀后的水流到过滤池过滤，滤池结构：底部为布水管，中部为石英砂，上部为无烟煤。过滤速度为 10m/h，最后清水流到工业消防水池内供厂区使用。过滤池反冲周期为 12 小时左右，反冲时间为 5-10 分钟。

3.3.7.4 供水系统

(1) 生活用水供水系统

生活用水采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式，与一期合用一套加压设备。最大小时用水量约 10m³/h。厂区设独立的生活给水管道系统，经变频调速供水设备供厂区生活用水。系统配 12m³ 不锈钢水箱 1 个，变频调速供水设备 1 套，额定供水量 10m³/h，额定供水压力 0.45MPa。

(2) 生产用水供水系统

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

生产工业水泵配置最大小时用水量约 100m³/h。

系统在二期（一用一备，两台水泵）的基础上增加 1 台。

水泵参数：Q=100m³/h

P=0.45MPa

N=22kW。

(3) 循环冷却水系统

①循环冷却水供水对象及设备选择

汽机凝汽器、汽机冷油器、发电机空冷器夏季最大循环冷却水量约 3592.9m³/h。循环冷却水设备进口水温 39℃，冷却后出口水温 31℃，冷却温差 8℃。循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水并吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经水力通风逆流式冷却塔冷却至 31℃后，回流到冷

却塔下集水池，循环使用。

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

②冷却塔的选择

冷却塔选用规模为1×3000m³/h方形机械通风组合逆流式钢筋混凝土框架结构冷却塔1座，组合布置。循环冷却总水量3000m³/h，塔体平面尺寸13.2×13.2m，风机直径φ8000，风机功率1×90KW/台，配变频电机。

冷却塔标准设计技术参数：干球温度30.7℃，湿球温度23.9℃，大气压力98.5KPa，进水温度39℃，出水温度31℃，冷却温差8℃。根据天气季节变化，可通过调整运行台数和电机功率达到节省用电的目的。

③循环水补水系统

由于冷却塔的风吹、蒸发损失的影响会使循环水中的盐分浓缩，从而对设备的运行带来安全隐患，因此，冷却塔系统需要进行排污才能保持盐分的相对稳定，排污的同时需要补水。采用工业新水和厂内污水处理站清液作为循环水系统的补充水。

④循环水加药系统

为了更好的有效控制藻类、微生物的繁殖，在循环冷却水中投加杀菌灭藻剂的方法杀菌灭藻，单位循环冷却水杀菌灭藻剂投加量为1~5g/m³。采取定期的投加方式，系统配杀菌灭藻剂投加装置1套。

为防止设备及管道腐蚀、结垢，在循环冷却水中投加缓蚀阻垢剂，采取定期的投加方式，系统配缓蚀阻垢剂投加装置1套。

3.3.7.4 排水系统

厂区排水系统分为污水系统和雨水系统，雨污分流制。

厂区排水采用清污分流排放方式，共设4个系统：即雨水排水系统；生产废水、生活污水排水系统；初期雨水收集排水系统；垃圾渗滤液收集排水系统。

(1) 雨水排水系统

雨水排放采用雨水口、雨水检查井、雨水管道及雨水沟相结合的雨水排放方式。屋面雨水经雨水斗收集后，通过雨水立管、排出管排入室外雨水井或雨水口。

室外及道路雨水经雨水口收集，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管网排入厂外雨水管网，经雨水管道排入雨水井。雨水最终经厂区雨水管道排入至厂外自然水体。

(2) 初期雨水收集排水系统

本项目二期工程依托一期工程初期雨水收集池（有效容量 $V=120\text{m}^3$ ）1 座。对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输栈桥、地磅区域的前 15 分钟初期雨水设雨水收集池收集。

厂区设地下初期雨水收集池（有效容量 $V=120\text{m}^3$ ）1 座。初期雨水经过雨水口收集，专用管道排至初期雨水收集池，15 分钟后雨水可切换溢流排入厂区雨水管。初期雨水由初期雨水提升泵输送至厂区渗沥液处理站进行处理后进入排水管网。

(3) 生产、生活污水排水系统

厂区生活污水，其中排放的粪便污水先经化粪池处理，厨房及餐厅含油污水先经隔油池处理后，与生产污、废水一同排入厂区的污水管道系统，经市政污水管网，进入双城区污水处理厂处理。

(4) 垃圾渗滤液排水系统

垃圾渗滤液由垃圾池渗滤液收集池收集，渗滤液提升泵提升输送至厂区污水处理站集中进行处理后，排入市政管网。渗滤液处理产生的浓缩液，经浓缩液收集罐收集后，回用到飞灰处理车间用水或回喷垃圾池焚烧处理。

3.2.7.5 排水量及去向

本项目生产废水经过厂内污水处理设施处理后经市政管网排至城市污水厂与经市政管网排至城市污水处理厂的生活污水一起进行再生处理，不对外排水，因此，对地表水影响可接受。

污水处理站产生的浓缩液，用于飞灰处理用水或回喷垃圾池焚烧处理。

本项目水量平衡见图 3-2-2。

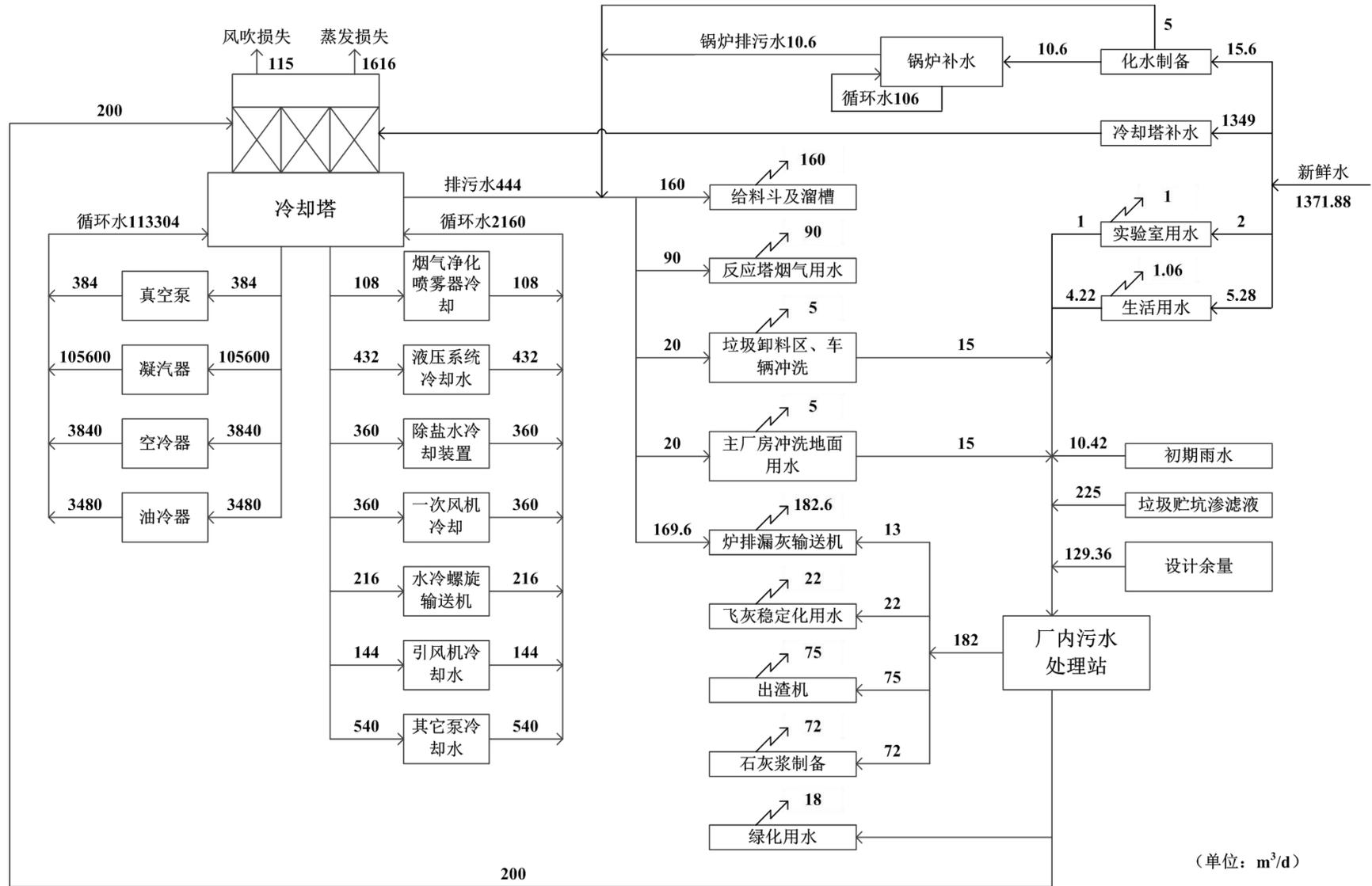


图 3-2-2 本项目水量平衡图

3.3.8 电气系统

本工程为双城生活垃圾焚烧发电项目二期,日处理垃圾量设计规模为 500t/d,拟采用 1 台日处理能力为 500t/d 焚烧炉/余热锅炉,配套 1 台 9MW 汽轮机,1 台 10MW 发电机的工艺设计。机组出口电压为 10.5kV, 本厂所发电量除厂用电消耗外剩余电量经主变压器升压至 66kV 后, 就近送往当地电力网。

本工程新建 1 台 10MW 发电机, 机组出口电压 10.5kV。10.5kV 为单母线接线形式, 发电机、主变、引风机、厂用工作和备用变压器直接接于发电机电压母线上。除厂用电外, 所余电能与一号机组合用一台 25000kVA $69\pm 8 \times 1.25\% / 10.5kV$ 主变压器升压至 66kV。66kV 系统采用单母线接线方式, 以一回 66kV 线路接入当地电力系统。

主变压器选用 1 台 (25MVA) 油浸式三相节能型电力变压器 (与一期合用)。

66kV 配电装置选用 GIS 组合电器, 短路分断电流 40kA。

10kV 配电装置选用铠装式金属封闭高压开关柜, 短路分断电流 31.5kA。

220/380V 低压厂用系统, 分别设低压动力中心和 MCC 控制中心。

本项目二期厂用电中除引风机为 10kV 高压用电设备外, 其余均为 380/220V 低压用电设备。

引风机采用高压变频控制, 一次风机、二次风机、凝结水泵等采用低压变频控制, 以达到节能降耗要求。

厂用电低压母线采用按锅炉分段方式接线, 共设置 I、II 两段 0.4kV 工作母线。设置 2000kVA 工作变压器 2 台, 分别是 41B、42B, 同时设置 40B 备用变压器一台, 母线之间设联络开关, 自动切换。

另外, 自地区电网引接一回独立于本工程主电源外的 10kV 线路作为全厂生产应急保安电源, 设 1 台 630kVA 户外箱变, 施工阶段作为施工电源, 待项目正式投运后转为保安电源, 为低压保安段厂用母线供电, 作为特别重要负荷备用电源。保安电源和工作电源之间设置电气联锁, 确保两电源不同时投入。

低压厂用变压器及 0.4kV 配电装置共同布置在主厂房低压配电室内, 位于主厂房中部, 紧靠负荷中心。厂用变压器选用环氧树脂绝缘干式配电变压器。

3.3.9 渗滤液处理系统

3.3.9.1 渗滤液处理工艺

本项目工艺采用“预处理+调节池+IC 工艺+两级 A/O+膜生物反应器（MBR）+纳滤（NF）+反渗透（RO）”。

3.3.9.2 处理工艺流程

来自垃圾焚烧厂垃圾池渗滤液储存坑中的渗滤液通过提升泵提升至渗滤液调节池，由于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以除去粒径大于 1mm 的固体颗粒物。

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系统进入厌氧反应器，厌氧采用 IC 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。

由于厌氧出水有时可能带有部分厌氧污泥，因此厌氧出水进入沉淀池进行沉淀，沉淀污泥部分排入剩余污泥脱水系统，部分回流厌氧反应器，避免厌氧污泥流失过多。

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。厌氧产生的沼气可进入焚烧炉作为辅助燃料，同时设有沼气应急燃烧火炬，在焚烧炉检修时对沼气进行燃烧处理。调节池及预处理系统所产生臭气送至主厂房垃圾池，经一次风机抽至焚烧炉燃烧。

厌氧沉淀池出水进入膜生化反应器 MBR，生化去除可生化有机物以及进行生物脱氮。外置式膜生化反应器由反硝化、硝化和外置式超滤单元组成。设计外置式膜生化反应器。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（经过预处理）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。膜生化反应器的生化部分设有两级生物脱氮，以较好的脱除总氮。

经过膜生化反应器 MBR 处理的超滤出水的 BOD、氨氮、悬浮物等已经大幅度降低。但是难生化降解的有机物形成的 COD 和色度等仍然超标，因此设计采用纳滤(NF)和反渗透 (RO) 对超滤出水进行深度处理，去除出水中难生化降解的有机物及二价盐和一价盐。纳滤(NF)设计清液产率可达 80%。反渗透系统清液产率可达 75%以上，出水满足出水水质标准。

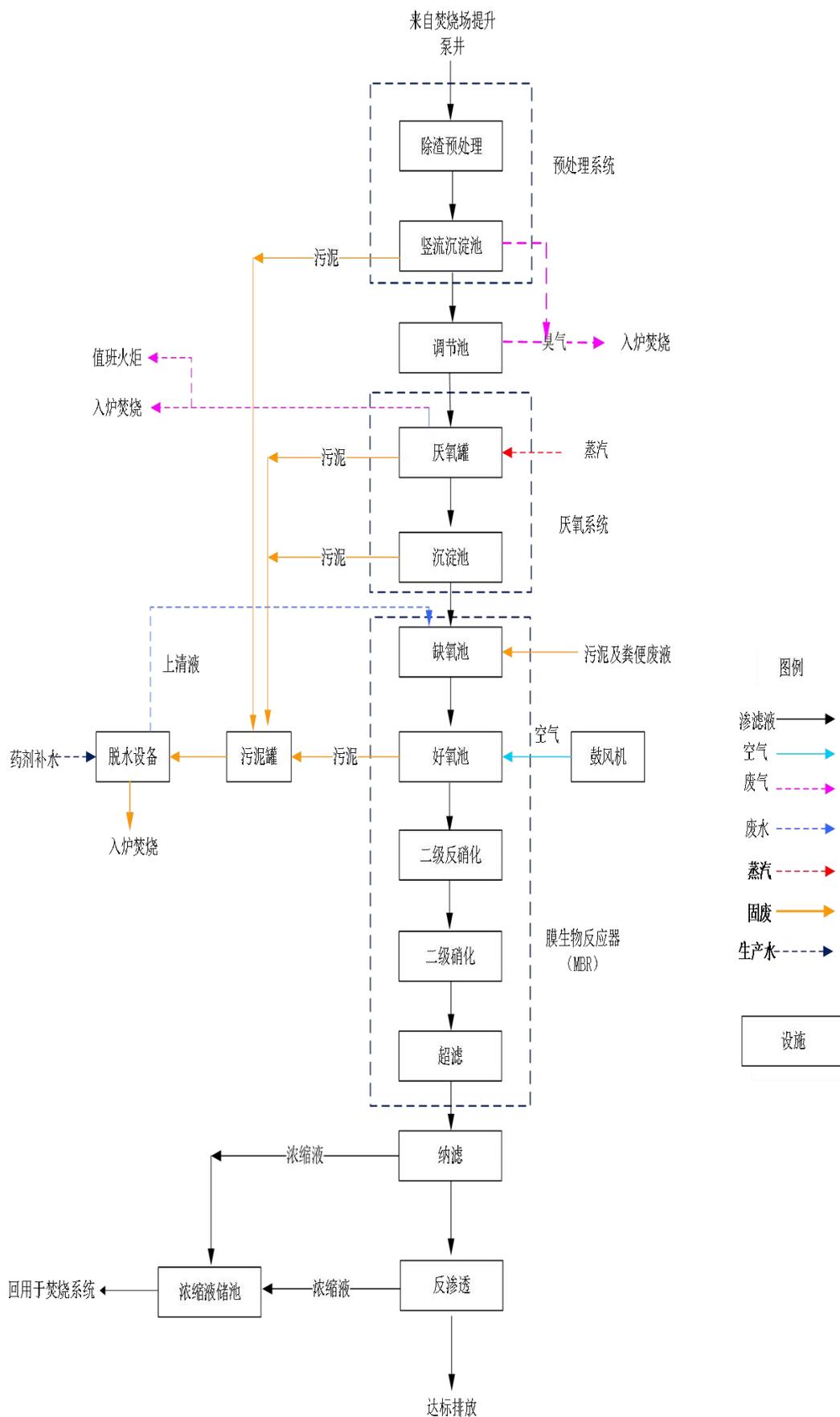


图 3-2-3 渗滤液处理系统工艺流程图

3.4 污染环节及污染因素分析

3.4.1 施工期

建设施工期主要建筑工程有土地平整、各种管线的铺设、修建各生产车间、辅助设施及室内装修等。本项目部分工程内容于项目一期建设时同步建成，因此，针对本项目施工过程中对周围环境产生的影响主要有：

(1) 噪声

各种施工机械，如汽车、推土机、挖掘机、打桩机、混凝土搅拌机、工程钻机、振捣棒、电锯等均可产生较强烈的噪声。虽然这些施工机械噪声属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其噪声幅射范围及影响程度都较大。

运输汽车是个流动声源，流动范围较大，除施工场地外，对外环境也将造成污染。本项目建设期间将使运输所经道路两侧的噪声污染加重，同时引起扬尘。

挖掘机、空压机、砼拌和机、振捣器、吊车等设备属固定声源，其影响范围在施工场所 200m 范围之内。但夜间由于本底噪声低，其影响是不可忽视的，其对周边环境是有影响的。因此，高噪声设备夜间应限制使用。

(2) 废气

土石方施工过程中产生的扬尘、施工动力机械，如汽车、推土机、翻斗车排放的尾气、混凝土搅拌过程中产生的粉尘等均会对施工现场及附近大气环境产生不利影响。

建设期间大气的主要污染因子为粉尘，由于建筑粉尘比重较大，沉降较快，只要加强管理，则影响范围较小，一般仅在本项目的周边地块。为尽可能减少建筑粉尘对建设项目周边地区的污染程度，应实施标准化施工。首先，要加强施工管理，工地配置滞尘防护网，地面硬化处理；其次是对粉尘发生量较大的部位采用喷水雾法降尘，对运输交通道路及时清扫、洒水。此外，在运输、装卸建筑材料时，尤其是泥沙运输车辆，需采用封闭车辆。

(3) 废水

施工过程中施工人员排放的生活废水和生活垃圾对环境污染产生的影响。建设期的废水排放主要来自建筑施工人员的生活污水和施工废水。施工废水主要为

泥浆废水，来自浇水泥工段，主要污染因子为 SS。建设单位应做好建设期的污水回用工作，则建设期废水对环境的影响较小。

(4) 固体废物

施工期间需要挖土、运输弃土、运输各种建筑材料（如砂石、水泥、砖、木材、建筑垃圾等），工程完工后，会残留不少废建筑材料。建设单位应要求施工单位实行标准施工、规划运输，送至环保指定地点处理，不要随意倾倒建筑垃圾、制造新的“垃圾堆场”，造成水土流失，不然会对周围环境造成影响。其次，施工人员的生活垃圾也要收集到指定的垃圾箱（桶）内，由环卫部门统一及时处理。

3.4.2 营运期

3.4.2.1 废气

通过对本项目的生产工艺分析可知，垃圾焚烧发电厂运行时主要废气污染源为垃圾焚烧废气、贮存过程、渗滤液收集处理系统产生的恶臭气体及固体废物灰渣等。

(1) 垃圾焚烧废气[G1]

垃圾焚烧废气是本项目的主要废气污染源，也是重点治理对象之一。垃圾在焚烧过程中产生的烟气，其中的主要污染物可以分为烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SO_x等）、重金属（Hg、Pb、Cd等）、氮氧化物、CO 和有机剧毒性污染物（二噁英、呋喃等）等，这几类污染物主要通过烟囱排放至环境中。

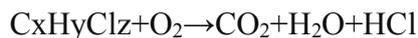
① 烟尘

垃圾在焚烧过程中分解、氧化，其不可燃物以灰渣形式通过炉下部排渣口排出，灰渣中的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出，形成了烟气中的颗粒物。颗粒物粒径 10~200μm，主要由焚烧产物中的无机组分构成，并吸附了部分重金属和有机物。

② 酸性气体

·HCl

HCl 来源于垃圾中的含氯废弃物，PVC 是产生 HCl 的主要成分，厨余、纸张、织物、竹木等也能产生少量 HCl 气体。PVC 燃烧生成 HCl 的化学反应式可以表示为：



根据生活垃圾物理成分分析可知，生活垃圾中含有一定量的塑料，因此焚烧尾气中含有一定量的 HCl 气体，HCl 气体是垃圾焚烧发电厂废气中的重要污染成分。

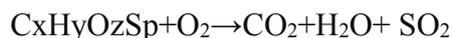
·HF

HF 来源于垃圾中的含氟废物，其产生机理与 HCl 相似。由于生活垃圾中含氟物质甚少，因此烟气中 HF 含量较低。

·SO_x

SO_x 主要是由垃圾中含硫废物（如橡胶、轮胎、皮革等）在焚烧过程中产生的，以 SO₂ 为主，在重金属的催化作用下会生成少量 SO₃。

生活垃圾中皮革类和橡胶类物质含量较少，在统计中与塑料归为一类。含硫有机物生成 SO_x 的反应式可表示为：

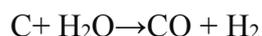
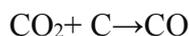
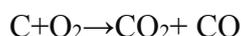


③ 氮氧化物 NO_x

NO_x 是垃圾中含氮有机物、无机物在焚烧过程中产生的，空气的 N₂ 和 O₂ 的高温氧化反应也会产生。

④ CO

CO 是由于垃圾中有机物不完全燃烧产生的。焚烧炉运行过程中，由于局部供氧不足或温度偏低等原因，有机物中的碳元素一部分被氧化成 CO。CO 的产生可表示为下列反应式：



⑤ 重金属

重金属包括汞、铅、镉等，主要来自垃圾中的废电池、日光灯管、含重金属的涂料、油漆等。

在高温条件下，垃圾中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度很低，仍以气相存在于烟气中（如汞）；部分金属凝结成亚微米级

悬浮物；部分金属蒸发后附着在烟气中的颗粒物上。其中前两部分很难捕集消除，后一部分可通过除尘器随粉尘一起去除。

⑥ 二噁英和呋喃等有机物

生活垃圾中含有氯元素的有机物很多，因此锅炉出口的烟气中常含有二噁英类物质（二噁英 PCDD、呋喃 PCDF）。

垃圾在燃烧过程中还会产生二噁英类毒性很强的三环芳香族有机化合物，已被世界卫生组织列为一级致癌物质。多氯二苯并二噁英（PCDD）及多氯二苯并呋喃（PCDF）分别有 75 种和 135 种异构体，其中以 2, 3, 7, 7-四氯二苯并二噁英（2, 3, 7, 7-TCDD）的毒性为最强。

二噁英及呋喃主要是含氯杀虫剂、除锈剂、塑料、合成树脂等成分的废物焚烧时产生的，其中剧毒物质含量甚微，以气态或吸附在粒状污染物烟尘上存在于烟气中。

二噁英形成的相关因素有温度、氧含量及金属催化物质（如 Cu、Ni）等。其中温度影响是较主要的因素。有关研究认为，当温度为 340℃ 左右时，各类二噁英生成比率随温度上升而降低；当温度达到 850℃，停留时间大于 2S，氧浓度大于 70% 时，二噁英物质可完全分解为 CO₂ 和 H₂O 等。

（2）恶臭气体[G2]

生活垃圾中厨余垃圾、果皮所占比重较大，通常在一半以上。厨余垃圾、果皮类有机物一般以蛋白质、脂肪与多糖类（淀粉、纤维素等）有机物形式存在。这些有机物在好氧、厌氧细菌的作用下发生好氧生化反应，使大分子有机物分解，将有机物中的氮和硫转化成硝酸盐（NO₃⁻）、硫酸盐（SO₄²⁻），并有 CO₂ 放出。由于放置过程中垃圾压实，空隙减少，局部含氧量降低，在第一阶段生成的 NO₃⁻ 和 SO₄²⁻ 在厌氧菌的作用下，发生第二阶段的厌氧生化反应，最终生成 NH₃、CH₃SH、H₂S 和 (CH₃)₂S 等恶臭气体，散发到周围环境中。

本项目恶臭污染主要来自垃圾在垃圾贮坑堆放和垃圾渗滤液收集处理系统产生的恶臭的气体，其主要成分为 NH₃、H₂S 等。

3.4.2.2 废水

本项目废水包括主要为垃圾渗滤液、卸料平台冲洗水；车间地面冲洗水、垃圾车运输栈桥及地磅冲洗废水、化学水处理站排污水、反冲洗水和锅炉排污水，

以及生活污水等。

3.4.2.3 噪声

垃圾焚烧发电厂在运行过程中，噪声源主要有有机力通风冷却塔、汽轮机、发电机、水泵、引风机、送风机、空压机等。

3.4.2.4 固体废物

本项目产生的固体废物主要为炉渣、飞灰以及生活垃圾等。

3.4.2.5 产污节点汇总

本项目产生的污染物汇总情况见表 3-4-1。

表 3-4-1 本项目污染物产排污节点汇总

| 类型 | 序号 | 工序 | 主要污染物 | 排放特征 |
|------|-----|--------------------|--|------|
| 废气 | G1 | 垃圾焚烧烟气 | PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl、CO、Pb、Hg、Cd、和二噁英 | 连续 |
| | G2 | 垃圾贮存、渗滤液处理 | NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度 | 连续 |
| | G3 | 飞灰仓 | 颗粒物 | 连续 |
| | | 水泥仓、石灰仓等 | 颗粒物 | 间断 |
| G4 | 食堂 | 油烟 | 间歇 | |
| 废水 | W1 | 垃圾渗滤液 | COD、氨氮、重金属等 | 连续 |
| | W2 | 生活污水 | COD 和氨氮 | 间断 |
| | W3 | 冲洗废水 | COD 和氨氮 | 间断 |
| | W4 | 公用系统及循环系统排污水 | COD 和氨氮 | 间断 |
| 噪声 | N | 冷却塔、空压机、泵类、风机 | — | 间歇 |
| 危险废物 | S1 | 飞灰 | — | |
| 一般固废 | S2 | 炉渣 | — | |
| 危险废物 | S3 | 废机油 | — | |
| 一般固废 | S4 | 生活垃圾 | — | |
| 危险废物 | S5 | 污水处理污泥 | — | |
| 危险废物 | S6 | 废布袋 | — | |
| 危险废物 | S7 | NF 系统废过滤膜、RO 系统废树脂 | — | |
| 危险废物 | S8 | 实验室废液 | — | |
| 危险废物 | S9 | 含油抹布 | — | |
| 一般固废 | S10 | 废活性炭 | — | |

3.4.2.6 环境风险识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，本次评价识别出的危险物质包括柴油、COD_{Cr} 浓度≥10000mg/l 的有机废液（渗滤液）、二噁英、甲烷（存在于污水处理站沼气中，含量 50-70%（v/v））和尿素，其主要

理化性质及危险特性介绍如下：

(1) 物质危险性识别

①柴油

本项目锅炉点火用油采用 0 号轻柴油，主要是由烷烃、烯烃、环烷烃等组成的混合物。闭口闪点大于 65℃，具有易燃、易爆、易产生静电、易受热沸腾、易受热膨胀突溢和易蒸发等特性。若遇明火、高热或与氧化剂接触，极易发生火灾和爆炸的危险。其理化特性见表 3-4-2。

表 3-4-2 0#轻柴油理化特性表

| 品名 | 柴油 | 别名 | —— | | 英文名 | Diesel fuel |
|--------|---|----------|------|----------|-----|-------------|
| 理化性质 | 分子式 | —— | 分子量 | —— | 熔点 | -29.56℃ |
| | 沸点 | 180~370℃ | 相对密度 | 0.80~0.9 | 用途 | 燃料 |
| | 闭口闪点 | ≥65℃ | 凝点 | ≤0℃ | 自燃点 | 227~250℃ |
| 健康危害 | 皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。 | | | | | |
| 稳定性 | 遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫化物。避免接触氧化剂。 | | | | | |
| 毒理学资料 | 大鼠经口 LD50:7500 mg/kg。兔经皮 LD50:>5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂兔皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质,吸入蒸气而致毒害的机会较少。 LD50、LC50 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。 柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定 | | | | | |
| 处理 | 皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。 | | | | | |
| 运输注意事项 | 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。 | | | | | |

②COD_{Cr} 浓度≥10000mg/l 的有机废液（渗滤液）

生活垃圾渗滤液是一种高污染负荷且表现出很强的综合污染特征的高浓度废水，渗滤液主要表现为渗漏对地下水的污染。本项目垃圾渗滤液进入新建污水处理站进行统一处理后进入排水管网。本项目设置事故池，厂内污水处理站运行异常，垃圾渗滤液进入事故池，待污水处理站正常运行后，继续处理后进管网。

垃圾渗滤液发生事故，是垃圾渗滤液收集池破损，泄漏到地下水，严重污染地下水水质。

③二噁英

二噁英(Dioxin)，又称二氧杂芑(qǐ)，是一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质，由1个氧原子联结2个被氯原子取代的苯环为多氯二苯并呋喃(PCDFs)。每个苯环上都可以取代1~4个氯原子，从而形成众多的异构体，其中PCDDs有75种异构体，PCDFs有135种异构体。

自然界的微生物和水解作用对二噁英的分子结构影响较小，因此，环境中的二噁英很难自然降解消除。它包括210种化合物。它的毒性十分大，是砒霜的900倍，有"世纪之毒"之称，万分之一甚至亿分之一克的二噁英就会给健康带来严重的危害。二噁英除了具有致癌毒性以外，还具有生殖毒性和遗传毒性，直接危害子孙后代的健康和生活。因此二噁英污染是关系到人类存亡的重大问题，必须严格加以控制。国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物。

二噁英具有类似于"12大危害物"的特性，"12大危害物"是一组被称为持久性有机污染物的危险化学物质。实验证明二噁英可以损害多种器官和系统，一旦进入人体，就会长久驻留，因为其本身具有化学稳定性并易于被脂肪组织吸收，并从此长期积蓄在体内，可能透过间接的生理途径而致癌。它们在体内的半衰期估计为7至11年。在环境中，二噁英容易聚积在食物链中。食物链中依赖动物食品的程度越高，二噁英聚积的程度就越高。

自然界的微生物和水解作用对二噁英的分子结构影响较小，因此，环境中的二噁英很难自然降解消除。它的毒性以LD50表示，专业术语叫"半数致死量"。它的毒性十分大，是氰化物的130倍、砒霜的900倍，有"世纪之毒"之称。国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物。环保专家称，二噁英常以微小的颗粒存在于大气、土壤和水中，主要的污染源是化工冶金工业、垃圾焚烧、造纸以及生产杀虫剂等产业。日常生活所用的胶袋，PVC(聚氯乙烯)软胶等物都含有氯，燃烧这些物品时便会释放出二噁英，悬浮于空气中。

二噁英类的毒性因氯原子的取代数量和取代位置不同而有差异，含有1-3个氯原子的被认为无明显毒性；含4-8个氯原子的有毒，其中2,3,7,8-四氯代二苯-并-对二噁英(2,3,7,8-TCDD)是迄今为止人类已知的毒性最强的污染物，

国际癌症研究中心已将其列为人类一级致癌物；如果不仅 2, 3, 7, 8 位置上被 4 个氯原子所取代，其他 4 个取代位置上也被氯原子取代，那么随着氯原子取代数量的增加，其毒性将会有所减弱。由于环境二恶英类主要以混合物的形式存在，在对二恶英类的毒性进行评价时，国际上常把各同类物折算成相当于 2, 3, 7, 8-TCDD 的量来表示，称为毒性当量(ToxicEquivalentQuantity, 简称 TEQ)。为此引入毒性当量因子(ToxicEquivalencyFactor, 简称 TEF)的概念，即将某 PCDDs/PCDFs 的毒性与 2, 3, 7, 8-TCDD 的毒性相比得到的系数。样品中某 PCDDs 或 PCDFs 的质量浓度或质量分数与其毒性当量因子 TEF 的乘积，即为其毒性当量(TEQ)质量浓度或质量分数。而样品的毒性大小就等于样品中各同类物 TEQ 的总和。对胎儿有毒性，胎儿发育异常，胎儿死亡。

对胎儿和胚胎有影响，对胎儿血液和淋巴系统有影响，对新生儿生长有影响。

对胎儿泌尿、生殖系统有影响，对成活分娩指数(可存活数/出生总数)，断奶和授乳指数(断奶尚存活数/第四天存活数)有影响。

按 RTECS 标准为致癌物，肝及甲状腺肿瘤，皮肤肿瘤。二、毒理学资料及环境行为急性毒性：LD5022500ng/kg(大鼠经口)；114µg/kg(小鼠经口)；500µg/kg(豚鼠经口)。

刺激性：兔经眼：2mg，中等刺激

致突变：微生物突变-鼠伤寒沙门氏菌，3mg/L；微生物突变-大肠杆菌，2mg/L

致癌性判定：动物和人皆为不肯定性反应。一级致癌物质。

④甲烷

甲烷理化性质见表 3-4-3。

表 3-4-3 甲烷的主要理化性质及危险特性

| 中文名称 | | 甲烷 | 英文名称 | Marsh gas |
|-------|------|---|------|-----------|
| 分子式 | | CH ₄ | 分子量 | 16.04 |
| 危险性概述 | 健康危害 | 甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。 | | |
| | 环境危害 | - | | |
| | 燃爆危险 | 本品易燃，易窒息性。 | | |
| 消防措施 | 危险特性 | 易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氟化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 | | |
| | 灭火方法 | 切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。 | | |

| | | | | |
|--------|--|---------|------------|--------|
| 泄漏应急处理 | 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。 | | | |
| 储存注意事项 | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂等分开存放。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。 | | | |
| 理化特性 | 外观与性状 | 无色无臭气体。 | | |
| | 熔点(℃) | -182.5 | 沸点(℃) | -161.5 |
| | 闪点(℃) | -188 | 引燃温度(℃) | 538 |
| | 爆炸上限%(V/V) | 15 | 爆炸下限%(V/V) | 5.3 |
| 毒理学资料 | LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料 | | | |

⑤尿素

尿素理化性质见表 3-4-4。

表 3-4-4 尿素理化性质

| 中文名称 | 尿素 | | 英文名称 | Urea | |
|---------|--|-------|-------|-----------------------------------|--|
| 相对分子质量 | 60.06 | | 分子式 | CO(NH ₂) ₂ | |
| 熔点(℃) | 132.7 | 沸点(℃) | 196.6 | 蒸气压(kPa) | |
| 相对密度 | 1.335 | | 侵入途径 | 吸入、食入、经皮吸收 | |
| 物质危险性类别 | --- | | 主要用途 | 化学氮肥 | |
| 燃烧性 | 遇明火、高热可燃 | | 溶解性 | 溶于水、甲醇、乙醇，微溶于乙醚、氯仿、苯 | |
| 健康危害 | 易刺激眼睛、皮肤、呼吸道及消化道，食入能引起恶心、呕吐、腹泻、昏厥、电解质损耗，能引起心脏功能混乱，血液电解质失衡，吸入可以引起鼻子、咽喉刺激，并咳嗽及喷嚏，长期接触可以引起生殖能力改变，高浓度时可以引起眼睛伤害，因尿素能渗透到眼球内，使眼内压及玻璃体体积膨大 | | | | |
| 毒理学资料 | LD ₅₀ 小鼠经口 11000mg/kg，皮下 9200mg/kg，静脉注射 4600mg/kg，大鼠 8471mg/L，大鼠皮下 8200mg/kg，静脉注射 5300mg/kg，未被 ACGIH,IARC,NIP 等机构列为致癌物质 | | | | |
| 灭火方法 | 雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉。如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在的水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官兵和污染控制部门，使用雾状水冷却暴露的容器 | | | | |
| 急救措施 | 用肥皂水及清水彻底清洗。就医。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。对少量皮肤接触，避免将物质传播面积扩大。注意患者保暖并保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟化反应，误服者，饮适量温水，催吐，就医。 | | | | |
| 防护措施 | 呼吸系统防护：高浓度环境中佩戴防毒面罩，必要时戴安全防护眼镜、防化学品手套。 | | | | |
| 泄漏紧急处理 | 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。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统，或小心扫起，置于袋中转移至安全场所，用水刷洗泄露污染区，经稀释的污水放入废水系统 | | | | |

(2) 生产系统危险性识别

根据本项目工艺流程和平面布置功能分区，本项目生产系统危险性识别见表 3-4-5。

表 3-4-5 本项目生产系统危险性识别

| 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 存在条件 | 转化为事故的触发因素 |
|--------------|--|-------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 柴油罐 | 柴油罐 | 柴油 | 常温、常压 化学性质稳定 | 设备故障，管道破裂或操作失误等引发泄露，以及遇火源发生火灾、爆炸事故。 |
| 渗滤液收集池、污水处理站 | COD _{cr} 浓度 ≥10000mg/l 的 有机废液 | COD _{cr} | 常温、常压 化学性质稳定 | 池体破裂，引起泄漏 |
| 焚烧炉 | 二噁英 | 二噁英 | / | 污染物直排 |
| 污水处理站 | 沼气 | 甲烷 | 常温、常压 化学性质稳定 | 设备故障，管道破裂或操作失误等引发泄露，以及遇火源发生火灾、爆炸事故。 |

(3) 环境风险类型及危害分析

①柴油

柴油泄露：进入土壤和地下水对其造成不利影响。

柴油发生火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放：首先通过放出辐射热影响周围环境，其次是伴随释放的大量烃类、CO、SO_x 等污染物会对环境空气和人群健康、植物造成不利影响；消防废水进入地表水和地下水对其造成不利影响。

②渗滤液

渗滤液泄漏：进入土壤和地下水对其造成不利影响。

③二噁英

二噁英泄漏：危害人群健康。

④甲烷

甲烷泄露：进入空气对其造成不利影响。

甲烷发生火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放：首先通过放出辐射热影响周围环境，其次是伴随释放的 CO₂ 和 CO 会对环境空气和人群健康、植物造成不利影响；消防废水进入地表水和地下水对其造成不利影响。

(4) 风险识别结果

本项目风险识别结果见表 3-4-6，危险单元分布见图 3-4-1。

表 3-4-6 本项目风险识别结果

| 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 |
|--------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------|
| 柴油罐 | 柴油罐 | 柴油 | 泄露和火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放 | 污染物进入空气、土壤和地下水，消防废水进入地表水和地下水 |
| 渗滤液收集池、污水处理站 | COD _{cr} 浓度 ≥10000mg/l 的有机废液 | COD _{cr} | 泄露 | 污染物进入土壤和地下水 |
| 焚烧炉 | 二噁英 | 二噁英 | 直排 | 危害人群健康 |
| 污水处理站 | 沼气 | 甲烷 | 泄露和火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放 | 污染物进入空气，消防废水进入地表水和地下水 |

3.5 污染物排放情况

3.5.1 废气

3.5.1.1 垃圾焚烧废气

(1) 烟气污染物类比分析

本项目焚烧炉与一期同步建成，现属于未批先建，已经投入使用，垃圾焚烧发电扩建项目与一期装置相同，采用的焚烧锅炉、烟气净化装置与一期工程相同，本环评采用本项目运行期间的在线数据作为源强。

本项目焚烧炉特性及烟气净化方式见表 3-5-1。

表 3-5-1 本项目与一期工程可特性一览表

| 工程 | 双城生活垃圾焚烧发电项目（一期） | 双城市格瑞电力有限公司 1×9MW 生活垃圾焚烧发电扩建项目 | 比较结果 |
|--------|---------------------------|--------------------------------|------|
| 焚烧炉型 | 机械炉排炉 | 机械炉排炉 | 相同 |
| 单炉容量 | 400t/d | 500t/d | / |
| 总容量 | 400t/d | 500t/d | / |
| 垃圾特点 | 生活垃圾来源相同 | 生活垃圾来源相同 | 相同 |
| 烟气净化方式 | SNCR+半干法（消石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘 | SNCR+半干法（消石灰粉）+活性炭喷射+布袋除尘 | 相同 |

由表 3-5-1 的对比分析可知，类比本项目一期工程，采用相同焚烧炉炉型的生活垃圾焚烧发电工程，本项目二期烟气净化措施比也与一期净化措施相同。本项目垃圾成分与一期相同。所以，本项目垃圾焚烧烟气中污染物产生水平采用在线数据同时，同时用一期工程验收数据校核。

类比本项目一期工程烟气中各污染物浓度水平与本项目烟气污染物的在线数据及理论控制浓度对比较见表 3-5-2。

表 3-5-2 烟气污染物排放类比分析

| 项目 | 单位 | 一期工程 | 本项目 (最大) | 标准值 mg/m ³ (1 小时均值 /24 小时均值) |
|--|---------------------------|-----------------------|-------------|---|
| 颗粒物 | mg/Nm ³ | 未检出 | 6 | 30/20 |
| CO | mg/Nm ³ | 8.77 | 24 | 100/80 |
| NO _x | mg/Nm ³ | 172 | 173 | 300/250 |
| SO ₂ | mg/Nm ³ | 12.5 | 54 | 100/80 |
| HCl | mg/Nm ³ | 2.9 | 17 | 60/50 |
| Hg 及化合物 | mg/Nm ³ | 0.0139 | 0.0067 | 0.05 (测定均值) |
| 镉、铊及化合物 | mg/Nm ³ | 4.8×10 ⁻⁵ | 0.000026 | 0.1 (测定均值) |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计) | mg/Nm ³ | 7.87×10 ⁻³ | 0.027 | 1.0 (测定均值) |
| 二噁英 | ng TEQ/Nm ³ | 0.0021 | 0.0030 | 0.1ng |

由表 3-5-2 对比分析可知，本项目烟气污染物浓度按在线检测最大值核算，这反映了本评价在理论分析时取值较为保守，同时，也反映本评价作出的理论分析浓度结合实际、并按最大值计算留出余量。

(2) 废气污染物排放量核算及达标分析

根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)中相关核算方法，同时参考一期验收和本期在线数据，核算了本项目垃圾焚烧过程中产生的 SO₂、NO_x、HCl 及二噁英等各种烟气污染物的生成情况及排放情况，本环评污染物核算时燃用垃圾的量按焚烧炉的设计能力 (1×500 t/d, 500t/d) 计算，计算结果见表 3-5-3。

表 3-5-3 排烟状况一览表

| 项目 污染物 | 产生情况 | | | 烟气量 m ³ /h | 去除率 % | 排放情况 | | | 标准值 mg/m ³ (1 小时均值/ 24 小时均值) |
|---|---------------------------|-------------|------------|--------------------------|----------|---------------------------|-------------|------------|---|
| | 产生浓度 mg/m ³ | 产生量 kg/h | 产生量 t/a | | | 排放浓度 mg/m ³ | 排放量 kg/h | 排放量 t/a | |
| 颗粒物 | 6000 | 894 | 7152 | 149000 | 99.9 | 6 | 0.89 | 7.15 | 30/20 |
| CO | 24 | 3.58 | 28.61 | | 0 | 24 | 3.58 | 28.61 | 100/80 |
| NO _x | 288.33 | 42.96 | 343.69 | | 40 | 173 | 25.78 | 206.22 | 300/250 |
| SO ₂ | 270 | 40.23 | 321.84 | | 80 | 54 | 8.05 | 64.37 | 100/80 |
| HCl | 68 | 10.13 | 81.06 | | 75 | 17 | 2.53 | 20.26 | 60/50 |
| 汞及化合物 | 0.067 | 0.010 | 0.08 | | 90 | 0.0067 | 0.001 | 0.008 | 0.05 (测定均值) |
| 镉、铊及化合物 | 0.00052 | 0.00008 | 0.00062 | | 95 | 0.000026 | 0.000004 | 0.00003 | 0.1 (测定均值) |
| 锑、砷、铅、 铬、钴、铜、 锰、镍及其化 合物 (以 Sb+As+Pb+C r+Co+Cu+M n+Ni 计) | 0.27 | 0.04 | 0.32 | | 90 | 0.027 | 0.004 | 0.032 | 1.0 (测定均值) |
| 二噁英类 | 0.15 | 0.0224 | 0.179 | | 98 | 0.0030 | 0.00045 | 0.0036 | 0.1ngTEQ/m ³ |
| | ngTEQ/m ³ | mg/h | g/a | | | ngTEQ/m ³ | mg/h | g/a | |

全年运行 8000h

由表 3-5-3 可知，焚烧烟气经净化后烟尘、CO、NO_x、SO₂、HCl、汞及化合物、镉、铊及化合物、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）及二噁英等污染物，均能满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值要求。

3.5.1.2 恶臭废气

垃圾贮坑为封闭式钢筋混凝土本项目主要产生恶臭的有垃圾贮坑及卸料大厅因垃圾车进出产生臭气、垃圾渗滤液通廊和垃圾渗滤液处理站，主要成份是硫化物、氨、低级脂肪胺等。

垃圾仓为封闭式钢筋混凝土结构，坑内的上方空间设有强制抽气系统，并设有负压装置，以控制臭味气体的积聚。正常运行中，抽取封闭式垃圾池内气体作为焚烧炉助燃空气，使恶臭物质高温分解，焚烧炉助燃空气用量很大，垃圾池将可处于良好的负压状态，恶臭气体不会造成环境污染。湿解装置产生的湿解废气，经气体暂存室收集后，经风管送至垃圾池，作为焚烧炉助燃空气。但在检修期间，将可能造成较大环境污染，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过活性炭除臭设备除臭后排入 15m 高排气筒，确保检修期间恶臭有组织排放。

在卸料大厅入口处设置空气幕，开启空气幕，可防止臭气外溢。由于垃圾坑处于负压状态，卸料大厅空气会经过卸料门门缝等缝隙，进入垃圾坑，从而使卸料大厅相对室外处于负压，不会经过缝隙向外散逸臭气。

渗滤液处理站调节池设置排风系统，由防腐排风机、玻璃钢风管、防腐风管逆止阀组成。排风机将调节池内被臭气污染的空气送入风管内，风管接至垃圾坑，由于风管逆止阀的设置，垃圾坑臭气将不会经过风管进入调节池。由于空气被抽取，调节池处于负压状态，臭气将不会向外界逸散。送入垃圾坑的臭气，由垃圾坑的除臭系统统一处理，作为焚烧炉助燃空气。

本项目垃圾贮坑和渗滤液处理站产生的恶臭气体，主要以 NH₃、H₂S 恶臭等为主。垃圾贮坑及卸料大厅的 NH₃、H₂S 的源强参照《生活垃圾填埋作业面恶臭散发率研究》（环境科学 2014 年 2 月）中 NH₃、H₂S 的散发速率计算得出。渗滤液处理站的 NH₃、H₂S 的源强类比《城镇污水处理厂恶臭源强及监测分析》中 NH₃、H₂S 的产生速率计算得出。

表 3-5-4 垃圾贮坑和卸料大厅恶臭气体源强系数一览表

| 恶臭气体 系数 | NH ₃ | H ₂ S |
|-----------------------------|-----------------|------------------|
| 产生系数 (mg/m ² ·s) | 0.385~0.68 | 0.004~0.007 |
| 本项目取值 | 0.68 | 0.007 |

表 3-5-4 渗滤液处理站恶臭气体源强系数一览表

| 恶臭气体 系数 | NH ₃ | H ₂ S |
|-------------|-----------------|------------------|
| 产生系数 (kg/h) | 0.052 | 0.0014 |

为保守预测对环境的影响，垃圾贮坑和卸料大厅外逸量按表 3-5-4 中 NH₃、H₂S 产生量的 5%估算，渗滤液处理站外逸量按表 3-5-4 中 NH₃、H₂S 产生量按 10%进行估算。本项目 NH₃、H₂S 无组织排放源强及计算参数详见表 3-5-6。

表 3-5-6 NH₃、H₂S 无组织排放源强

| 污染源位置 | 污染物 | 无组织排放面积 | 无组织排放源强 (kg/h) |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------|
| 垃圾库房 (按 5%的泄漏率计) | NH ₃ | 1368m ² | 0.1671 |
| | H ₂ S | | 0.0017 |
| 渗滤液处理系统 (按 10%的泄漏率计) | NH ₃ | 1452.6m ² | 0.0052 |
| | H ₂ S | | 0.00014 |

3.5.1.3 脱硝系统氨逃逸分析

本项目脱硝采用 SNCR 法。从某种意义上来说，SNCR 反应器就是氨反应器。由于存在许多因素，不可避免地将出现氨逃逸的情况。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（二次征求意见稿）编制说明（2013 年 12 月）可知，选择性非催化反应（SNCR）在焚烧炉内注射化学物质，如氨和尿素，在焚烧温度为 1800°F 至 2000°F（750°C~900°C）的区域，NO_x 与氨或尿素反应被还原为 N₂。尿素分解成为 NH₃ 后参与反应，没有反应完全的 NH₃ 与烟气中的 HCl 反应生成 NH₄Cl，烟气中残留的 NH₃ 一般小于 10ppm。由于烟气中残留的 NH₃ 很小，本评价只对 SNCR 系统的氨逃逸提出控制措施要求，不进行定量分析预测。

3.5.1.4 原料储仓粉尘

工业粉尘污染源主要来自物料装卸及转运过程，包括石灰、活性炭、飞灰、水泥等粉料的装卸，以及炉渣输送转运等。其中炉渣为湿排渣，由液压除渣机卸入渣坑，因含水率约为 15%产尘极少故可忽略。

本工程对熟石灰、飞灰、水泥、活性炭等粉状物料均采用封闭的储仓储存，物料进出仓过程产生粉尘，本次评价根据《逸散性工业粉尘控制技术》中物料输送过程产尘系数 0.3kg/t，核算粉尘的产生量。本项目与一期共用石灰仓（2 座）、飞灰仓（2 座）、水泥仓（1 座）、活性炭仓（1 座）的仓顶分别设袋式除尘器处理装卸料过程产生的含尘气体，共 6 台，单台除尘器处理风量 2000Nm³/h，除尘效率 99.9%。上述物料在各仓进仓时产生的粉尘经仓顶布袋除尘器过滤后，排放到大气环境，属于无组织排放，粉尘排放量为 0.005t/a。

表 3-5-7 本工程烟气净化间粉尘无组织排放源强

| 序号 | 排放源 | | 污染物 | 产生量 | | | 治理措施 | 处理率 (%) | 排放量 | | 面源参数(m) | 排放方式 |
|----|----------------|----------|-----|---------------|----------------|--------------|-----------|------------|----------------|--------------|---------------|------|
| | | | | 物料用量 (t/h) | 产生速率 (kg/h) | 产生量 (t/a) | | | 排放速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | | |
| 1 | 飞灰 稳定 化间 | 飞灰 仓 | 粉尘 | 1.383 | 0.41 | 3.28 | 布袋除 尘器 | 99.9 | 0.00041 | 0.00328 | 24.07×14×37.6 | 连续 |
| | | 水泥 仓 | 粉尘 | 0.41 | 0.123 | 0.984 | 布袋除 尘器 | 99.9 | 0.000123 | 0.000984 | 24.07×14×37.6 | |
| 2 | 石灰 浆制 备间 | 石灰 仓 | 粉尘 | 0.30 | 0.09 | 0.72 | 布袋除 尘器 | 99.9 | 0.00009 | 0.00072 | 9.72×14×37.6 | 间歇 |
| 3 | 活性 炭间 | 活性 炭仓 | 粉尘 | 0.011 | 0.0033 | 0.0264 | 布袋除 尘器 | 99.9 | 0.0000033 | 0.0000264 | 8.56×14×37.5 | |

3.5.1.5 食堂油烟

厂区设置1间食堂供,本工程建成后不改变食堂灶头数量,不增加油烟排放。

3.5.1.6 柴油储罐废气排放情况

本项目厂内设有2座15m³轻柴油储罐,用于焚烧炉启动点火和启动锅炉运行,油罐在装卸油和日常储存过程中会有少量挥发性有机物挥发。本项目油罐每年装卸油2次,该过程污染物排放量甚微,因此大呼吸量忽略不计,只计算日常小呼吸排放的VOCs。

根据《石油库节能设计导则》(SH/T3002-2000):

$$L_{DS} = 0.024K_2K_3 \left(\frac{P}{P_a - P} \right)^{0.68} D^{1.73} H^{0.51} \Delta T^{0.5} F_p C_1$$

式中:

L_{DS} —拱顶罐年小呼吸损耗量(m³/a);

P —油罐内油品本体温度下的蒸汽压(kPa),取0.667;

P_a —当地大气压(kPa),取99.5;

H —油罐内气体空间高度(m),取1.5;

ΔT —大气温度的平均日温差(°C),取10;

F_p —涂料系数,取1.2;

K_2 —单位换算系数, $K_2=3.05$;

K_3 —油品系数,取0.58;

D —油罐直径(m),取2.2;

C_1 —小直径油罐修正系数,取0.40。

本项目柴油罐小呼吸挥发性有机物产生量(m³/a)=0.010m³/a

柴油罐小呼吸挥发性有机物产生量(t/a)=0.010m³/a×840kg/m³=8.4kg/a,按设计运行时数8000h计算,排放速率0.00105kg/h。

柴油罐区废气排放情况见表3-5-8。

表 3-5-8 柴油罐区废气排放情况表

| 排放源 | 污染因子 | 源强确定依据 | 排放速率 (kg/h) | 面源参数 m (长*宽*高) | 排放方式及去向 |
|------|------|--------|----------------|-------------------|---------|
| 柴油储罐 | VOCs | 物料衡算 | 0.00105 | 8.9*6.8*4.5 | 无组织排放 |

3.5.1.7 非正常工况废气排放情况

本工程选用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭喷射+布袋除尘”烟气净化装置对焚烧烟气进行治理。一旦烟气净化装置出现故障，会使系统处理效果下降，甚至不能运行，同时脱硫、除酸效率也会随烟气净化装置运行工况和焚烧炉工况的变化而有所波动。另外，布袋受损漏风及锅炉工况发生变化等因素，都会使布袋除尘器效率受到影响，严重时除尘效率会急剧下降。本评价主要考虑的非正常工况如下：

① SO₂ 非正常工况

同类型垃圾焚烧发电厂锅炉类比调查结果表明，在实际运行过程中典型的 SO₂ 非正常工况主要为脱硫剂的用量没有达到要求规定的比例，从而导致脱硫效率的下降，此时脱硫率本评价取值 40%。

② 烟尘非正常工况

主要考虑滤袋破损、旁路阀泄漏、进气焊缝出现裂缝而漏气等。根据布袋除尘器的有关资料，同类型工程布袋除尘器中的一个袋破损的时候，不影响其他仓室的布袋正常工作，此时除尘效率将下降至 98.5% 以下，有时甚至不足 98%（与除尘器总袋数有一定关系）。本环评中以配备的布袋除尘器的一个布袋破损作为非正常工况作为预测，此时除尘效率以 98% 计。

③ 二噁英非正常工况

焚烧炉的非正常燃烧而导致非正常工况主要来自于以下几个方面：燃烧温度太低、停留时间不够、空气湍流不够；袋式除尘器破损、烟气在进入袋式除尘器入口时温度过高等原因，事故时按处理效率为 0% 计算，则排放浓度为 0.15ngTEQ/Nm³。

焚烧炉检修等非正常工况恶臭气体排放：恶臭污染防治措施无法正常运行而失效的原因有三：第一、焚烧炉停炉一次风机停止从垃圾库抽气；第二、空气幕

装置故障停止工作；第三、垃圾贮坑厂房出现大面积破损，垃圾贮坑不再密闭等，以上情况影响最大的是第一点，发生概率最多每年一次或二年一次。

④ 恶臭气体

臭气主要产生于垃圾贮坑，垃圾贮坑臭气将无法通过焚烧炉焚烧。本工程拟在垃圾库侧壁平台设置活性炭除臭装置，通过风机将垃圾贮坑臭气抽至活性炭除臭装置除臭后，经 15m 高烟筒排出。

在焚烧炉检修时工程设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭对恶臭的吸附、净化效果明显高于其他净化方法，活性炭除臭效率可达到 80%以上，且能同时净化多种至臭物质，也适合非长时间连续使用。

本项目考虑恶臭污染物非正常排放时为二台焚烧炉全部停炉，垃圾仓活性炭除臭装置失效，垃圾仓中产生的恶臭气体经风机直接排放的极端非正常工况。

本项目非正常工况污染物排放情况见表 3-5-9 和表 3-5-10。

表 3-5-9 非正常工况污染物排放情况

| 事故工况 | 去除效率 (%) | | | 排放量 (kg/h) | | |
|---------|-----------------|----|-----|-----------------|-------|------------|
| | SO ₂ | 烟尘 | 二噁英 | SO ₂ | 烟尘 | 二噁英 |
| 脱硫剂用量不足 | 40 | — | — | 24.14 | — | — |
| 布袋损坏 | — | 98 | — | — | 17.88 | — |
| 二噁英事故 | — | — | 0 | — | — | 0.0224mg/h |

表 3-5-10 非正常工况臭气排放参数清单

| 污染源 | 排气筒高度m | 排气筒内径m | 烟气排放量m ³ /s | 烟气出口温度K | 评价因子源强 g/s | |
|------|--------|--------|------------------------|---------|-----------------|------------------|
| | | | | | NH ₃ | H ₂ S |
| 垃圾贮坑 | 15 | 0.8 | 36.1 | 293 | 0.24 | 0.009 |

3.5.1.8 交通运输移动源废气

本项目处理的生活垃圾采用汽车运输。运输路线见生活垃圾运输路线图。受本项目生活垃圾影响，运输车辆所经路段新增中型卡车 12167 次/a（生活垃圾运输量 182500t/a，15t/辆），根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（按柴油车，执行国五排放标准计算），排放污染物主要是 NO_x、CO 和 THC，年排放量约 2.63t/a、0.16t/a 和 5.69t/a。

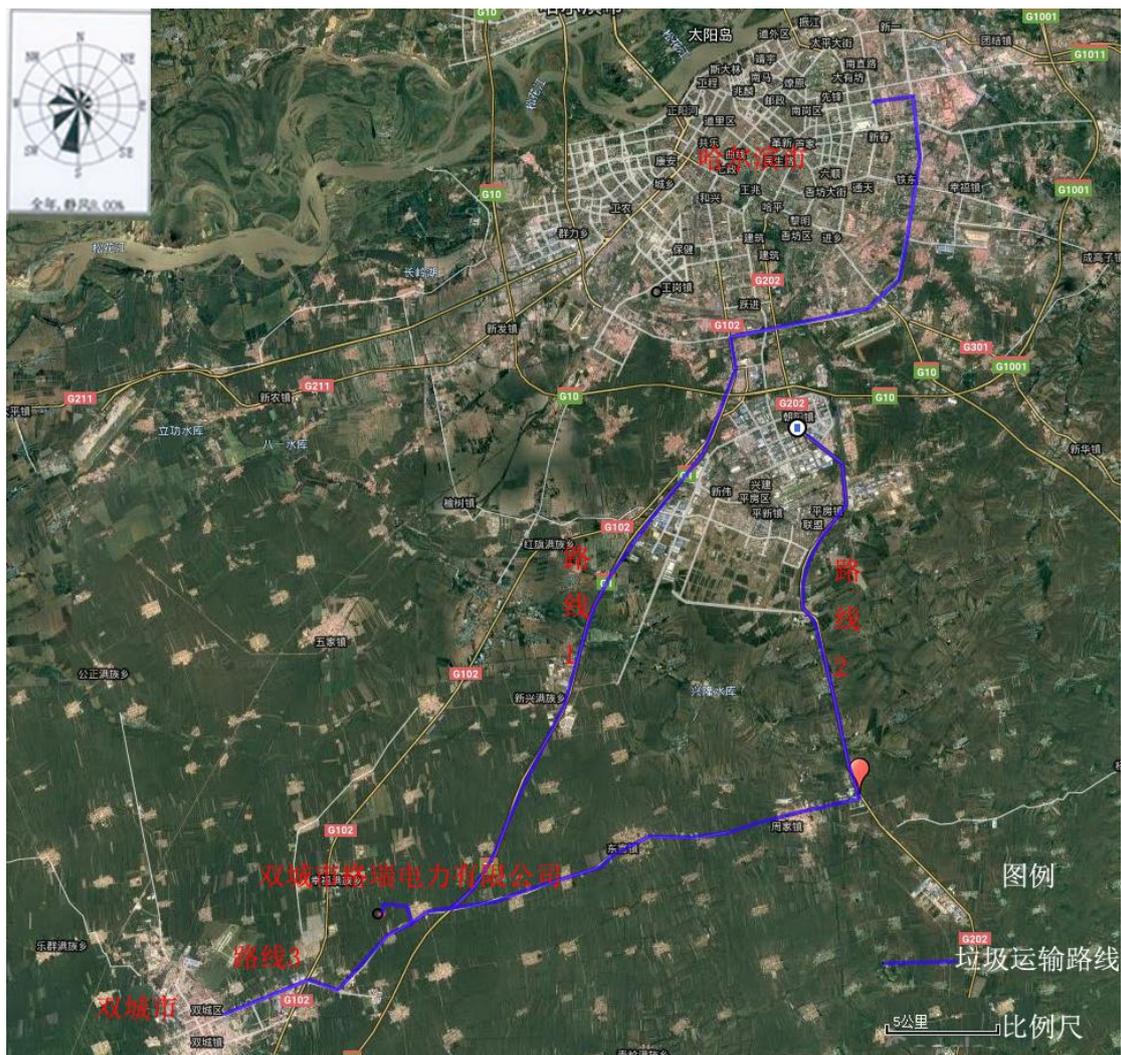


图3-5-1 垃圾运输路线图

3.5.1.9 全厂大气污染物排放量核算汇总

(1) 有组织排放量核算

全厂大气污染物有组织排放量核算见表 3-5-11。

表 3-5-11 大气污染物有组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 污染物 | 核算排放浓度 (mg/m ³) | 核算排放速率 (kg/h) | 核算年排放量 (t/a) |
|--------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 主要排放口 | | | | | |
| 1 | 1#焚烧炉 | 颗粒物 | 1.0L | \ | \ |
| | | CO | 8.77 | 0.68 | 5.44 |
| | | NO _x | 172 | 13.33 | 106.64 |
| | | SO ₂ | 12.5 | 0.16 | 1.28 |
| | | HCl | 2.9 | 0.04 | 0.32 |
| | | 汞及化合物 | 0.0139 | 0.00018 | 0.00144 |
| | | 镉、铊及化合物 | 4.8×10 ⁻⁵ | 3.72×10 ⁻⁶ | 29.76×10 ⁻⁶ |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、 | 7.87×10 ⁻³ | 6.10×10 ⁻⁴ | 48.8×10 ⁻⁴ | | |

| | | | | | |
|------|--------|---|----------|----------|---------|
| 1 | 2#焚烧炉 | 锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计） | | | |
| | | 二噁英类 | 0.0021 | 0.00016 | 0.00128 |
| | | 颗粒物 | 6 | 0.89 | 7.15 |
| | | CO | 24 | 3.58 | 28.61 |
| | | NO _x | 173 | 25.78 | 206.22 |
| | | SO ₂ | 54 | 8.05 | 64.37 |
| | | HCl | 17 | 2.53 | 20.26 |
| | | 汞及化合物 | 0.0067 | 0.001 | 0.008 |
| | | 镉、铊及化合物 | 0.000026 | 0.000004 | 0.00003 |
| | | 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计） | 0.027 | 0.004 | 0.032 |
| 二噁英类 | 0.0030 | 0.00045 | 0.0036 | | |

(2) 无组织排放量核算

全厂大气污染物无组织排放量核算见表 3-5-12。

表 3-5-12 全厂大气污染物无组织排放量核算表

| 序号 | 排放口编号 | 产污环节 | 污染物 | 主要污染防治措施 | 污染物排放标准 | | 年排放量 (t/a) |
|---------|-------|--------|-------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|------------|
| | | | | | 标准名称 | 浓度限值 (mg/m ³) | |
| 1 | Gu1 | 垃圾贮坑 | NH ₃ | 密闭结构，垃圾贮坑保持微负压状态，由一次风机抽出送焚烧炉燃烧 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) | 1.5 | 2.41 |
| | | | H ₂ S | | | 0.06 | 0.02 |
| 2 | Gu2 | 渗滤液处理站 | NH ₃ | 密闭结构，由风机抽出送焚烧炉燃烧 | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) | 1.5 | 0.072 |
| | | | H ₂ S | | | 0.06 | 0.00832 |
| 3 | Gu3 | 烟气净化间 | 颗粒物 (PM ₁₀) | 在物料仓顶分别设一台袋式除尘器。进仓时产生的粉尘经仓顶布袋除尘后，通过车间门窗或排风扇等扩散到大气环境 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) | 1.0 | 0.009 |
| 无组织排放 | | | | | | | |
| 无组织排放总计 | | | | | NH ₃ | | 2.482 |
| | | | | | H ₂ S | | 0.0283 |
| | | | | | 颗粒物 (PM ₁₀) | | 0.009 |

(3) 大气污染物年排放量核算

全厂大气污染物年排放量核算见表 3-5-13。

表 3-5-13 大气污染物年排放量核算表

| 序号 | 污染物 | 年排放量 (t/a) |
|----|--|------------|
| 1 | 颗粒物 | 7.15 |
| 2 | CO | 34.05 |
| 3 | NO _x | 312.86 |
| 4 | SO ₂ | 65.65 |
| 5 | HCl | 20.58 |
| 6 | 汞及化合物 | 0.00944 |
| 7 | 镉、铊及化合物 | 0.00006 |
| 8 | 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计) | 0.0325 |
| 9 | 二噁英类 | 0.00488 |

3.5.2 废水

(1) 废水种类、废水量及去向

本项目所产生的废水为生产废水，因为不增加劳动定员和新增占地，所以不新增生活污水量和初期雨水量。

生产废水包括清净下水（化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水）和垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水。

本项目垃圾渗滤液和垃圾车的冲洗废水，实验室废水和现有生活污水排至城市污水处理厂，外排执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准，总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷和总铅按《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定执行的《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 的水污染物排放浓度限值。清净下水（化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水）排污城市污水处理厂。本项目废水排放情况见表 3-5-15。

表 3-5-15 本项目废水排放情况

| 废水种类 | 最大排放量 m ³ /d | 水质特征 | 处理方式 | 尾水去向 |
|--------------|-------------------------|--|---|-----------|
| 垃圾贮坑渗滤液 | 160.71 | 高浓度有机废水，主要污染因子 COD、BOD、氨氮、SS、pH 等 低浓度无机废水，主要污染因子 COD、BOD、氨氮、SS、pH 等 | 调节池+IC 厌氧反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤+RO 反渗透 | 排入城市污水处理厂 |
| 垃圾卸料区、车辆冲洗排水 | 10.71 | | | |
| 厂房地面冲洗水 | 10.71 | | | |
| 实验废水 | 0.71 | | | |

| 废水种类 | 最大排放量 m ³ /d | 水质特征 | 处理方式 | 尾水去向 |
|------------|----------------------------|-------------------------|------|------|
| 定期排污冷却器冷却水 | 45 | 低浓度无机废水，主要污染因子无机盐类、pH 等 | / | |
| 化水站排水 | 41 | | | |
| 净化站反洗排水 | 14 | | | |
| 冷却循环排污水 | 142 | | | |

(2) 废水源强

① 废水源强的类比

类比已竣工环保验收的同类项目渗滤液源强，见表 3-5-16。

表 3-5-16 垃圾渗滤液类比水质指标

| 类比项目名称 | 类比项目情况 | | 监测位置 | 指 标 | | | | | 色度 (倍) |
|------------------------|--------|---|----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|---|--------------|-----------|
| | | | | BOD ₅ (mg/L) | COD _{Cr} (mg/L) | SS (mg/L) | NH ₄ ⁺ -N (mg/L) | TP (mg/L) | |
| 济宁市生活垃圾焚烧发电项目 | 污水类型 | 垃圾渗滤液、化验室污水、车辆冲洗废水和生活污水 | 污水处理设施进口 | 11700 | 28900 | 360 | 397 | 51.0 | 800 |
| | 处理工艺 | 预处理(水解酸化)+厌氧生物处理(UASB)+好氧生物处理(外置式膜生物反应器)+深度处理(纳滤) | 污水处理设施出口 | 5.5 | 42 | 14 | 0.323 | 0.142 | 2 |
| 高安市垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收监测报 | 污水类型 | 生活垃圾渗滤液、垃圾卸料平台地面冲洗水、垃圾车冲洗水、化验室废水、锅炉除盐尾水 | 污水处理设施进口 | / | 44200 | 182 | 1720 | 211 | 64 |
| | 处理工艺 | 调节池+厌氧反应器 UASB+一级硝化反硝化+二级硝化反硝化+内置式 MBR+DTRO 碟管式反渗透+卷式反渗透膜 | 污水处理设施出口 | / | 13 | 未检出 | 0.75 | 0.47 | 2 |

| 类比项目 名称 告 | 类比项目情况 | 监测 位置 | 指 标 | | | | | |
|-----------------|--------|----------|----------------------------|-----------------------------|--------------|---|--------------|-----------|
| | | | BOD ₅ (mg/L) | COD _{Cr} (mg/L) | SS (mg/L) | NH ₄ ⁺ -N (mg/L) | TP (mg/L) | 色度 (倍) |
| | | | | | | | | |

表 3-5-17 本项目废水排放情况（采暖季）

| 废水名称 | 污染物产生状况 | | | | 处理方式 | 污染物排放状况 | | | | | 回用及去向 |
|-------------------------|-------------|--------------------|-----------|-------------|--|-------------|--------------------|-----------|-----------|-------------|---|
| | 废水产生量 (t/d) | 主要污染物 | 浓度 (mg/L) | 产生量 (t/d) | | 废水排放量 (t/d) | 主要污染物 | 浓度 (mg/L) | 排放量 (t/d) | 执行标准 (mg/L) | |
| 垃圾渗滤液+场地冲洗水+垃圾车栈桥+化验室废水 | 182.84 | pH | 6~8 | — | 预处理+IC厌氧反应器+MBR生化处理系统+NF纳滤膜+RO反渗透膜处理工艺 | 182.84 | pH | 6~9 | — | 6~9 | 排双城污水处理厂 |
| | | COD | 60000 | 10.9704 | | | COD | 72 | 0.013164 | 100 | |
| | | BOD ₅ | 30000 | 5.4852 | | | BOD ₅ | 7.5 | 0.001371 | 30 | |
| | | NH ₃ -N | 1800 | 0.329112 | | | NH ₃ -N | 4.5 | 0.000823 | 25 | |
| | | SS | 1410 | 0.2578044 | | | SS | 0.00095 | 1.74E-07 | 30 | |
| | | 总磷 | 3 | 0.00054852 | | | 总磷 | 0.03 | 5.49E-06 | 3 | |
| | | 总汞 | 0.025 | 0.000004571 | | | 总汞 | 0.001 | 1.83E-07 | 0.001 | |
| | | 总镉 | 0.15 | 0.000027426 | | | 总镉 | 0.01 | 1.83E-06 | 0.01 | |
| | | 总铬 | 0.5 | 0.00009142 | | | 总铬 | 0.1 | 1.83E-05 | 0.1 | |
| | | 六价铬 | 0.004 | 7.3136E-07 | | | 六价铬 | 0.004 | 7.31E-07 | 0.05 | |
| | | 总砷 | 0.25 | 0.00004571 | | | 总砷 | 0.1 | 1.83E-05 | 0.1 | |
| | | 总铅 | 1.5 | 0.00027426 | | | 总铅 | 0.1 | 1.83E-05 | 0.1 | |
| 定期排污冷却器冷却水 | 45 | COD | 120 | 0.0054 | / | 45 | COD | 120 | 0.0054 | 100 | 经中和沉淀后满足满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及双城市污水处理厂进水指标，排入 |
| | | NH ₃ -N | 25 | 0.001125 | | | NH ₃ -N | 25 | 0.001125 | 15 | |
| 化水站排水 | 41 | COD | 120 | 0.00492 | / | 41 | COD | 120 | 0.00492 | 100 | |
| | | NH ₃ -N | 25 | 0.001025 | | | NH ₃ -N | 25 | 0.001025 | 15 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|-----|--------------------|-----|---------|--|-----|--------------------|-----|---------|-----|--|
| 净化站反洗排水 | 14 | COD | 120 | 0.00168 | | 14 | COD | 120 | 0.00168 | 100 | 双城市污水处理厂处置 |
| | | NH ₃ -N | 25 | 0.00035 | | | NH ₃ -N | 25 | 0.00035 | 15 | |
| 冷却循环排污水 | 142 | COD | 120 | 0.01704 | | 142 | COD | 120 | 0.01704 | 100 | 部分回用剩余部分经中和沉淀后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及城市污水处理厂进水指标,排入双城市污水处理厂处置 |
| | | NH ₃ -N | 25 | 0.00355 | | | NH ₃ -N | 25 | 0.00355 | 15 | |

3.5.3 噪声

垃圾焚烧发电厂在运行过程中，噪声源主要有冷却塔、汽轮机、发电机、水泵、引送风机、空压机等。本项目参照《污染物源强核算技术指南 火电》（HJ888-2018）中附录 E 火电厂主要噪声源声级及噪声治理措施，本项目噪声污染源源强核算见表 3-5-18。

表 3-5-18 主要设备噪声水平及防治措施

| 污染物类别 | 噪声源 | 数量 | 发声建筑 | 声源类型 | 噪声产生量 | | 降噪措施 | 降噪效果 [dB(A)] | 噪声排放量 | | 持续时间 (h) |
|-------|---------|----|--------|----------------|-------|----------------|-------------|--------------|-------|---------------|----------|
| | | | | | 核算方法 | 声源表达量 [dB(A)] | | | 核算方法 | 声源表达量 [dB(A)] | |
| 噪声 | 锅炉排汽口 | 1 | 主厂房 | 偶发 | 类比法 | 115 | 排汽口消声器、厂房隔声 | 35 | 类比法 | 80 | 1 |
| | 一次风机 | 1 | | 85 | | 进风口消声器、管道外壳阻尼 | 25 | 60 | | | |
| | 二次风机 | 1 | | 85 | | 进风口消声器、管道外壳阻尼 | 25 | 60 | | | |
| | 引风机 | 1 | | 85 | | 隔声罩壳、管道外壳阻尼 | 15 | 70 | | | |
| | 空压机 | 2 | 空压站 | 95 | | 进风口消声器、厂房隔声 | 35 | 60 | | | |
| | 生产给水泵 | 2 | 化水车间 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 生活给水泵 | 1 | | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 汽轮机 | 1 | 汽机间 | 90 | | 隔音罩壳，厂房隔声 | 30 | 60 | | | |
| | 污水泵 | 2 | 渗滤液处理站 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 循环水泵 | 2 | 循环水泵房 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 紧急补水循环泵 | 1 | 循环水泵房 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 汽轮机循环水泵 | 1 | 汽机间 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 回用水泵 | 2 | 循环水泵房 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 收集池水泵 | 1 | 主厂房 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| | 湿解系统循环泵 | 1 | 主厂房 | 85 | | 隔音罩壳、基础减震、厂房隔声 | 25 | 60 | | | |
| 冷却塔 | 2 | / | 90 | 隔声屏障、导流消声片、消声垫 | 25 | 65 | | | | | |

3.5.4 固体废物

(1) 飞灰和炉渣

固体废物主要是焚烧炉灰渣和除尘器收集的飞灰。焚烧炉灰渣量及其性质见表 3.4-20，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB16889-2008）中规定，焚烧炉渣按一般固体废物处理，焚烧飞灰应按危险废物处理。

飞灰固化过程中水、水泥和螯合剂的添加量分别为飞灰量的 30%、10%和 2%，考虑固化后水泥养生水分蒸发 0.5%，飞灰固化螯合后重量增加 41.5%左右，稳定化后飞灰量为 11880t/a。

表 3-5-19 本项目灰渣产生量一览表

| 焚烧炉负荷 | 日平均灰渣量(t/d) | | 年灰渣量(t/a) | |
|---------------------|-------------|--------|-------------|--------|
| | 灰量 | 渣量 | 灰量 | 渣量 |
| 1×500t/d (入炉垃圾量) | 35.64 (稳定后) | 125 | 11880 (稳定后) | 41600 |
| 灰渣性质 | 危险废物 | 一般固体废物 | 危险废物 | 一般固体废物 |

焚烧产生的炉渣量为 41600t/a，为一般固废，外售莒县中翔环保科技开发有限责任公司进行综合利用。

飞灰固化后重量增加 41.5%左右，稳定化后飞灰量为 11880t/a，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）6.3 的要求后，送经处理后满足条件可进入生活垃圾填埋场填埋处置。

(2) 生活垃圾

本项目不增加职工人数，二期工程不增加生活垃圾量。

(3) 废机油

本项目产生空压机废机油 0.3t/a，含油废抹布 17.86kg/a。

(4) 废布袋

烟气净化系统产生废布袋 5.9t/5a。由于附着大量二噁英和重金属，属危险废物 HW49。

(5) 废活性炭

停炉时恶臭处理系统产生的废活性炭，主要污染物为吸附的恶臭气体属于一般工业固体废物，产生量为 0.24t/a，待焚烧炉恢复运转后厂内焚烧处理。

(6) 污泥

污水处理站产生的污泥量为 707t/a，厂内焚烧处理。

(7) 实验室废液

实验室产生的废液为 0.14t/a，送有资质单位处理。

(8) 废树脂和废纳滤膜

NF 系统和 RO 系统产生废纳滤膜和废树脂 0.07t/a。送有资质单位处理。

本项目固体废物产生情况见表 3-5-20。

表 3-5-20 固体废物的产生量及处置方式

| 废物名称 | 分类 | 产生量 (t/a) | 处理方式 |
|----------|--------------------|-----------|--|
| 飞灰 | HW18 802-002-18 | 11880 | 固化合格后送至生活垃圾填埋场填埋 |
| 炉渣 | 一般固体废物 | 41600 | 送至生活垃圾填埋场填埋 |
| 废机油 | HW08 900-249-09 | 0.3 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 含油抹布 | HW49 900-041-49 | 0.018 | 《国家危险废物名录》(2016)豁免管理清单中的危险废物，可全程不按危险废物管理，将混入生活垃圾，交由市政部门统一收集，集中处理 |
| 废布袋 | HW49 900-041-49 | 5.9t/5a | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 化验废液 | HW49 900-047-49 | 0.14 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 废纳滤膜、废树脂 | HW13 900-015-13 | 0.07 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 污水处理污泥 | 一般废物 | 707 | |
| 废活性炭 | 一般废物 | 0.24 | |

表 3-5-21 本项目危险废物产生量及处置情况表

| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量(t/a) | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 危险特性 | 污染防治措施 |
|----|-----------|--|------------------|----------|---------|----|-----------|--------|------|--------|--|
| 1 | 废机油 | 车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油 | HW08, 900-214-08 | 0.3 | 维修车间 | 液态 | 矿物油 | 矿物油 | 1个月 | 毒性、易燃性 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 2 | 含油抹布 | 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质 | HW49, 900-041-49 | 0.018 | 维修车间 | 固态 | 矿物油 | 矿物油 | 1个月 | 毒性 | 《国家危险废物名录》(2016)豁免管理清单中的危险废物，可全程不按危险废物管理，将混入生活垃圾，交由市政部门统一收集，集中处理 |
| 3 | 化验废液 | 实验室废液 | HW49 900-047-49 | 0.14 | 化验室 | 液体 | 有机溶液、无机溶液 | 化学试剂 | 1个月 | 毒性 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 4 | 废布袋 | 含有或直接沾染危险废物的废弃包装物、容器 | HW49 900-041-49 | 5.9t/5a | 烟气净化系统 | 固体 | 吸附的有害物质 | 二噁英重金属 | 1年 | 毒性 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |
| 5 | 飞灰 | 生活垃圾焚烧飞灰 | HW18 802-002-18 | 11880 | 烟气净化系统 | 固体 | 固体颗粒物 | 重金属 | 1年 | 毒性 | 固化合格后送生活垃圾填埋场填埋 |
| 6 | NF系统、RO系统 | 废树脂废纳滤膜 | HW13 900-015-13 | 0.07 | 渗滤液处理系统 | 固体 | 吸附的有害物质 | 重金属 | 1月 | 毒性 | 危废暂存间暂存，定期委托有资质单位处理处置 |

3.5.5 全厂污染物排放

本项目投产后全厂三废排放情况见表 3-5-21。

表 3-5-21 本项目投产后全厂“三废”排放量汇总

| 名称 | 项目 | 排放情况 | | |
|----|------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| | | 一期排放量 (t/a) | 二期排放量 (t/a) | 全厂 |
| 废气 | 烟气量 | 112033Nm ³ /h | 149000Nm ³ /h | \ |
| | 烟尘 | 5.72 | 7.15 | 12.87 |
| | CO | 5.44 | 28.61 | 34.05 |
| | NO _x | 106.64 | 206.22 | 312.86 |
| | SO ₂ | 1.28 | 64.37 | 65.65 |
| | HCl | 0.32 | 20.26 | 20.58 |
| | 汞 | 0.00144 | 0.008 | 0.00944 |
| | 镉 | 29.76×10 ⁻⁶ | 0.00003 | 0.00006 |
| | 铅 | 48.8×10 ⁻⁴ | 0.032 | 0.062 |
| | 二噁英类 | 0.00128 | 0.0036 | 0.0065 |
| 废水 | 排水量 | 158674.5 | 141471.7 | 300146.2 |
| | COD | 6 | 6.18 | 12.18 |
| | 氨氮 | 0.9 | 0.65 | 1.55 |
| | BOD ₅ | 1.2 | 0.46 | 1.66 |
| | SS | 4.2 | 0.000003 | 4.200003 |
| | 总汞 | 0.00005 | 0.00005 | 0.0001 |
| | 总镉 | 0.0005 | 0.0005 | 0.001 |
| | 总铬 | 0.005 | 0.005 | 0.01 |
| | 六价铬 | 0.0060 | 0.0061 | 0.0121 |
| | 总砷 | 0.005 | 0.005 | 0.01 |
| | 总铅 | 0.005 | 0.005 | 0.01 |
| 固废 | 飞灰 | 9504 | 11880 | 21384 |
| | 炉渣 | 33280 | 41600 | 74880 |
| | 废机油 | 0.24 | 0.3 | 0.54 |
| | 含油抹布 | 0.0144 | 0.018 | 0.0324 |
| | 废布袋 | 5.9t/5a | 5.9t/5a | 5.9t/5a |
| | 化验废液 | 0.112 | 0.14 | 0.252 |
| | 废纳滤膜、废树脂 | 0.056 | 0.07 | 0.126 |
| | 污水处理污泥、污泥 | 2000 | 707 | 2707 |
| | 废活性炭 | 0.19 | 0.24 | 0.43 |

3.6 清洁生产与循环经济

3.6.1 工艺分析

我国城市垃圾处理起步较晚，垃圾无害化处理能力较低。近几年，随着各级政府对环境保护的重视，垃圾无害化处理呈加速发展趋势。目前我国城市生活垃圾处理技术主要是以卫生填埋为主，有条件的城市正逐渐发展堆肥处理和焚烧处理。

2016年12月，国家发展改革委和住房城乡建设部联合印发了《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》，规划提出：

——到2020年底，直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）生活垃圾无害化处理率达到100%；其他设市城市生活垃圾无害化处理率达到95%以上，县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到70%以上，特殊困难地区可适当放宽。

——到2020年底，具备条件的直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）实现原生垃圾“零填埋”，建制镇实现生活垃圾无害化处理能力全覆盖。

——到2020年底，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的50%以上，其中东部地区达到60%以上。

——到2020年底，直辖市、计划单列市和省会城市生活垃圾得到有效分类；生活垃圾回收利用率达到35%以上，城市基本建立餐厨垃圾回收和再生利用体系。

——到2020年底，建立较为完善的城镇生活垃圾处理监管体系。

本项目所用的燃料主要来自来自市区的居民生活垃圾、商业垃圾、集贸市场垃圾、街道清扫垃圾、公共场所垃圾和机关、学校、工厂等单位的生活垃圾（不包括建筑垃圾、大宗废件、医院垃圾、有害工业废物），产品是清洁的二次能源，利用垃圾焚烧发电技术，能够确保垃圾的“无害化、减量化、资源化”处置，有效减少80%以上的垃圾填埋量；本项目特点是变垃圾为电能，生产出清洁的电能，是国家提倡的，符合我国的产业政策。因此，本项目符合清洁生产的要求，也符合国家产业政策。

从可持续发展的角度出发，本项目的生产过程应该采用一个以节约资源、节

能、降耗、减污为主的清洁生产模式，对所产生的污染物，尽量在本厂内循环利用、综合利用，并配合采用末端治理措施，进一步减少污染物的外排总量，达到保护环境的最终目的。

本项目应该从燃料选用到产品(电)出厂的全过程中全面贯彻清洁生产原则，充分考虑燃料的分选（选用生活垃圾并进行分选出金属回收）、燃料的运输（封闭运输）及贮存（封闭垃圾大厅）、采用的燃烧技术；对所产生的炉渣进行综合利用，飞灰在厂内用水泥固化后，经检测符合要求，送填埋场安全填埋。

3.6.2 焚烧炉炉型选择

按燃烧方式的不同，焚烧炉的型式可分为机械炉排焚烧炉、循环流化床焚烧炉、旋转窑焚烧炉和热解气化焚烧炉。

机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

(1) 机械炉排炉技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型，国内也有成功的先例。

(2) 机械炉排炉更能够适应国内垃圾高水分、低热值的特性，确保垃圾的完全燃烧。

(3) 操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染。

(4) 经济性高，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低。

(5) 设备寿命长，稳定可靠，运行维护方便，国内已有部分配套的技术和设备。

根据国家建设部、原国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）要求，并指出：“目前垃圾焚烧宜采用以炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉”。因此，本项目选用机械炉排炉作为生活垃圾焚烧发电项目焚烧炉炉型。

3.6.3 污染物排放水平

本项目垃圾焚烧炉烟气治理采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器除尘”，净化后经 80m 高烟囱高空排放，半干法脱酸加布袋除尘器除尘是目前较为通用的焚烧炉烟气处理手段，较之其它系统的处理效果较好，而且本项目在半干反应塔与布袋除尘器之间增加喷入活性炭粉，对烟气

中酸性气体、重金属和二恶英的去除效果更佳，同时采用了 SNCR 脱硝，有效控制 NO_x 的排放。

本项目焚烧炉废气污染物排放浓度与国内、国际、欧盟标准比较，可满足国内要求控制的水平，部分指标可以达到欧盟 II 水平。因此，本项目的污染物排放可达到国内先进水平。

3.6.4 节能降耗

本项目扩建投产后，全厂日处理生活垃圾 900t。每年通过生活垃圾焚烧处理的余热发电，不仅有效地减少了垃圾容量，节省了垃圾填埋场占地面积，还对垃圾余热进行了回收综合利用。

因此，采用生活垃圾焚烧发电，对能源的回收利用效益是非常显著的。

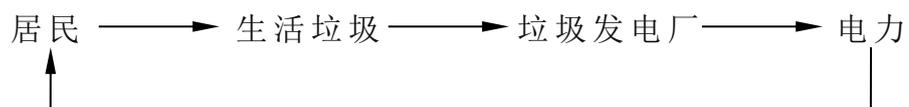
3.6.5 循环经济

本项目焚烧生活垃圾，利用焚烧余热发电，将废物资源化，项目本身就体现了循环经济。

由于垃圾填埋场自然产生的污水、沼气、恶臭等有毒有害物质，以及占大量土地等问题，对周边环境、地下水带来了不同程度的污染。为了妥善解决城市生活垃圾对生态环境的影响，发展循环经济，生活垃圾采用以焚烧为主，改变原生活垃圾直接填埋的传统处理方式。焚烧处理有以下优点：可以大大减少垃圾体积和重量；垃圾处理速度快，不需长期储存；可以回收能量用于发电；通过合理组织燃烧过程及焚烧炉系统的综合优化设计，可以把二次污染降到最低程度，达到要求的排放指标。

随着城镇化的快速发展和人民生活水平日益提高，我国城镇生活垃圾清运量仍在快速增长，生活垃圾无害化处理能力和水平仍相对不足，大部分建制镇的生活垃圾难以实现无害化处理，垃圾回收利用率有待提高。现在欧美各国大都已普及推广垃圾发电，其中德国有 78 座，美国有近 400 座，而日本因土地资源紧缺，更是不惜余力地推广垃圾发电，现焚烧率已达 73%，居世界各国之首。

目前，生活垃圾处理遵循“减量化，资源化，无害化”的原则，减量化是垃圾处理的必然要求，资源化是垃圾处理的发展方向。



本项目正是顺应垃圾处理产业化趋势，利用垃圾焚烧产生的余热发电，实现了垃圾的资源化、减量化和无害化，体现了循环经济的要求。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 自然环境概况

(1) 地理位置

双城市位于东经 $125^{\circ}41' \sim 126^{\circ}42'$ ，北纬 $45^{\circ}08' \sim 45^{\circ}43'$ 之间，是黑龙江省南部重镇。东、东南与阿城、五常接壤；南、西以拉林河为界，与吉林省的榆树、扶余为邻；西北、北隔松花江与肇源、肇东相望；东北紧靠哈尔滨市。

双城市位于松嫩平原中部。东西长 85 公里，南北宽 65 公里，全境总面积 3112.3 平方公里，核 4668432.7 亩，其中土地面积 4343035.7 亩，占全境面积的 93%；水域面积 325397 亩，占总面积的 7%。

双城市的地理位置见图 4-1-1。

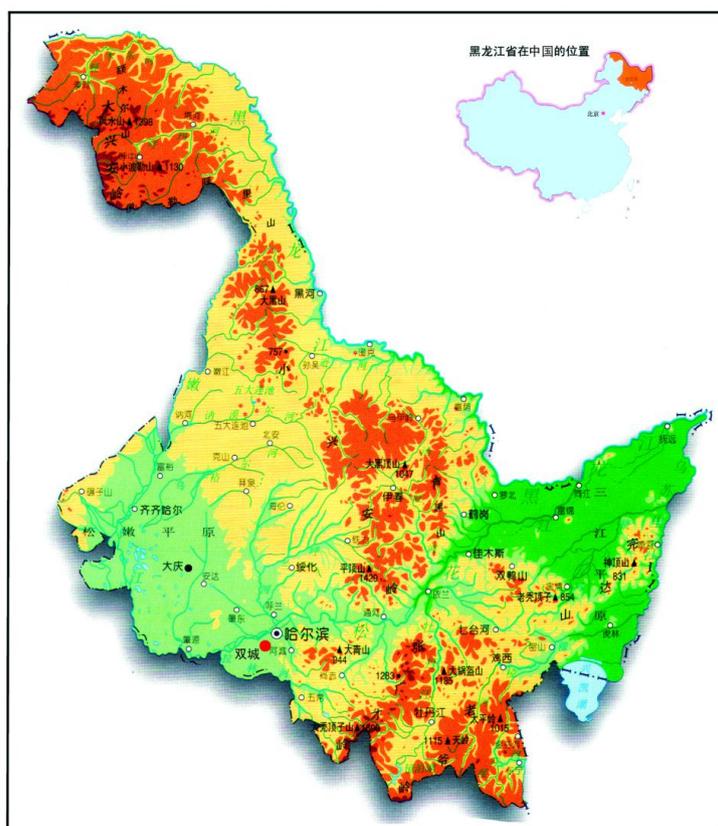


图 4-1-1 双城市地理位置图

(2) 地形地貌

双城市位于松嫩平原南部，全境为冲积平原和阶地，无山，地势平坦，呈东高西低，东部周家至西部杏山镇为垄骨状、西南及西北沿江河地势由高向下低、呈马鞍状，全境海拔高度在120m~210m，相对高度差100m。

该地区属第四系地层分布，发育良好，有中更新统下荒山组和下更新统白石山组含水岩层，两者之间夹有黏土或淤泥质亚黏土层，岩层的岩性为灰白色的细砂，中粗砂、砾石、流石分布普遍，一般厚度在20m~50m。含水层埋深为30~40m，含水砂层厚度12~17m左右，由灰色或灰白色细、中砂及粗砂组成。以中、粗砂为主，个别地方有1m左右的河卵石，含水层岩性由南向北变细。地下水来源主要靠渗透作用及侧向补给，流向西南。地下水位埋藏较浅，储量丰富，一般水位埋藏3~6m。该地区地震烈度为6级。

(3) 水文

双城境界南、西为拉林河，北靠松花江，三面临水环绕县界，境内无河，仅有少量泡泉。

拉林河发源于长白山系小白山脉的别石砬子山，自南向北流经6个市县，在双城市板子房附近入松花江。干流长406km，流域面积19215km²，系松花江右岸支流。拉林河流经双城市境全程135km，集水面积46km²，流量105m³/s。

拉林河为城市的主要纳污水体，拉林河由五常市入境，拉林河前进至金城段是双城市区主要纳污河段，双城市生活污水及生产废水由第二排水干线和第三排水干线排入拉林河。根据黑龙江省《黑龙江省地面水环境质量功能区划分和水环境质量补充标准》(DB23/485—1998)拉林河在双城市境内全河段为III类水体功能。目前从拉林河双城市的入境口至前进断面，水质现状为III类水体；前进至金城段水质现状为IV类水体；从金城断面至对面城水质又恢复到III类水体。

松花江发源于长白山天池，流经2309km汇入黑龙江，流域面积545639 km²，是流经哈尔滨市的主要河流。松花江自扶余县界入双城市

境，由胡家屯江北五公里处出境入哈尔滨界，在境内流程 65km，距双城 50km，市段集水面积 257km²，年平均流量 1177.9m³/s。松花江水量丰富，年径流量呈双峰型，夏季洪峰高、流量大，春季融雪洪峰量小。径流量的年际变化与降水量的分布特征基本相似，主要集中在 6~9 月份，占全年的 60%。松花江哈尔滨江段从四方台至大顶子山，全长约 90km。通常每年 3 月底 4 月初，由于冰雪融化，江水开始上涨，到 5~6 月出现春汛。春汛期径流量约占全年的 20%，夏秋季节，雨水集中，形成夏汛和秋汛，汛期 7~9 月份的径流量约占全年的 60~70%。每年 11 月初江水开始结冰，冰封期约 5 个月，松花江枯水期平均流量为 166.6 m³/s，保证率为 90%。

拉林河沿岸承压水区：该区包括单城、前进、朝阳、兰棱、金城、希勤等乡(镇)南部，对面城，万隆乡西南部；团结乡西部，面积为 748.9km²。含水层埋深 15~30m，由灰色或灰白色的砂、砂砾石组成，含水层岩性较粗，含水层厚度一般 10~15m，个别地方有 2m 左右的河卵石，由南向北变细。地下水主要补给来源靠渗透及测向迳流补给。地下水流向为西南方向，排泄于拉林河。但在河流供水期，由于河流高水位压力作用，也回灌补给地下水。地下水运动主要是垂直和水平两种。

双城市第三排水干线为双城市的主要排污明渠，其起点位于幸福乡永支村，距双城市 10km 处，三排干沿线基本为农田，在农田与乡村道路中间穿过，多数地段两侧有防护林，在兰陵镇永发乡房身泡入拉林河，全长约 35km。市区段在双城市城区东南边缘通过，并于双城市区护城河相通，沿途接纳双城市生活污水和工业废水，其中生活污水量约为 13000m³/d，工业废水主要有雀巢公司、造纸厂以及开发区 10 多家企业的工业废水，其排放量约为 7000 m³/d。

(4) 地质条件

评价区所在大地构造上位于吉—黑陆块（一级构造单元）中的松辽拗陷（二级构造单元）的东部边缘。

本项目所在区自西向东横跨松辽拗陷、小兴安岭—张广才岭槽地褶皱带。厂址附近主要分布有拉林河断裂，没有明显的地貌特征和其他迹象

表明该断裂近期有过活动，为非全新活动断裂。

本企业为建设场地进行了地质条件勘察，工作量是依据本项目工程场地地震安全性评价工作的总体要求布置的。地面地质调查工作，于工程场址周围地带开展，调查区域以工程场址外延 2km，面积约 20km²，调查内容为工程场地及周边地形地貌、地表岩性、地表建筑物概况。工程地质钻探在充分收集分析已有地质工作的基础上，完成钻孔 2 个，钻孔深达基岩面($V_S > 500\text{m/s}$)，总进尺 185m。完成钻孔波速测试 180m/2 孔，取土样 8 组，完成了 5 组土样的动力学参数测试。室内土工试验，包括土体常规物理力学试验和土壤动力学参数试验。钻孔位置详见图 4-1-2，钻孔柱状图见图 4-1-3 和 4-1-4。区域水文地质图和水文地质剖面图见附图。

含水岩组按含水层的性质，可以划分为第四系松散岩类孔隙潜水及上、下层孔隙承压水。孔隙潜水由泥质粉砂构成；上层空隙承压水由粉细砂、中粗砂层构成。地下水位埋深 30m 左右。

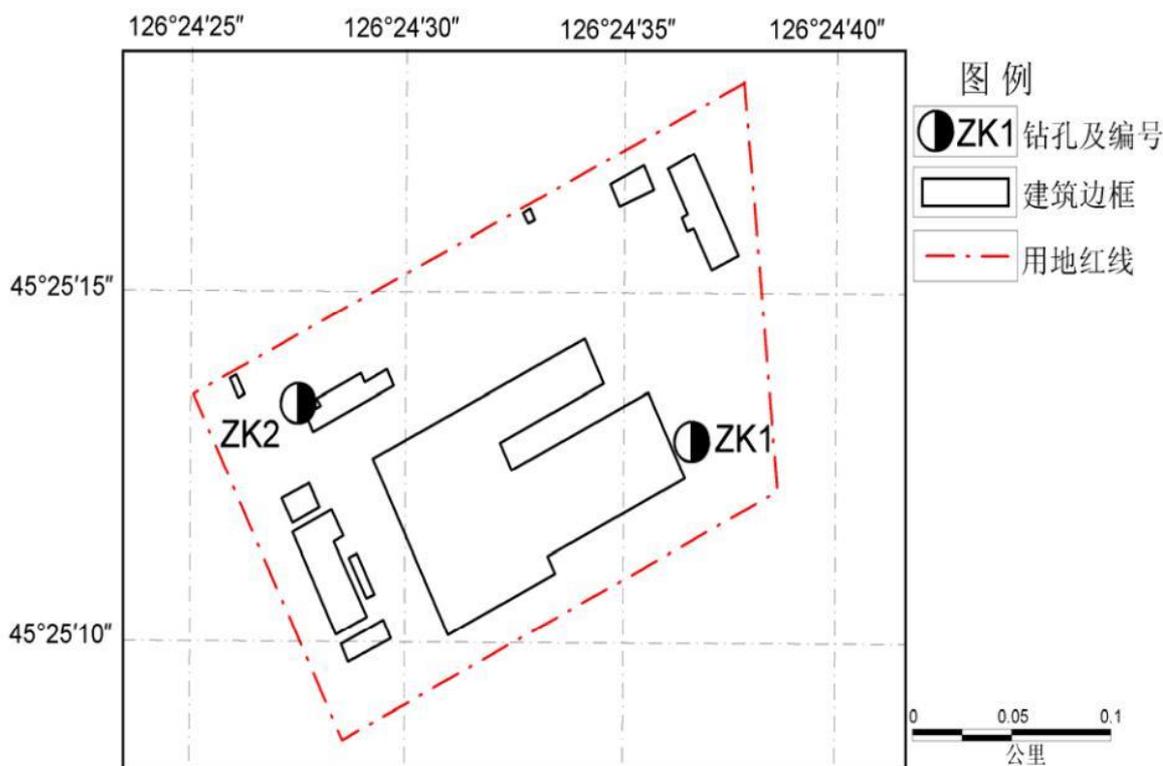


图 4-1-2 本项目场地工程地质钻孔布置图

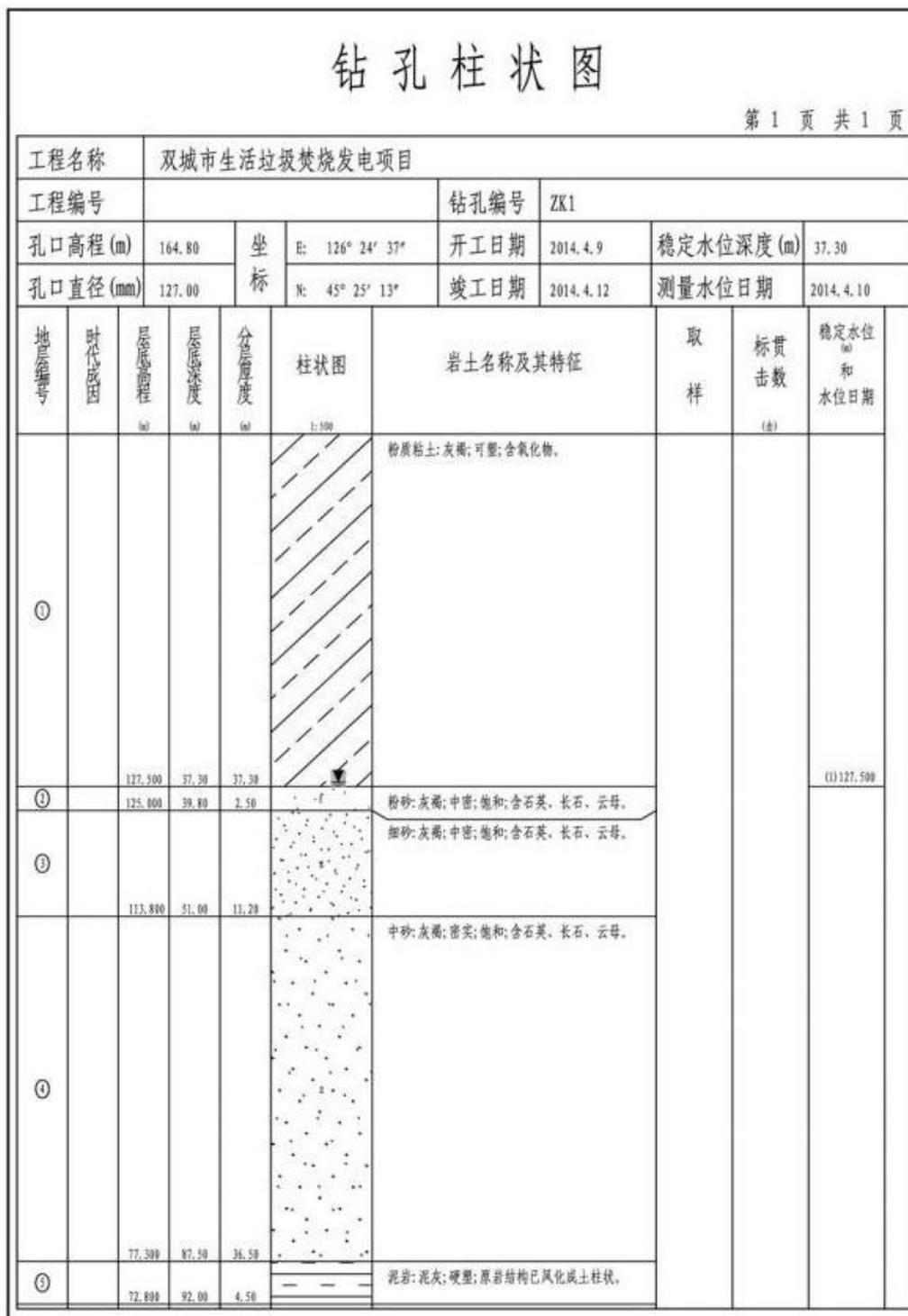


图 4-1-3 本项目工程地质钻孔柱状图

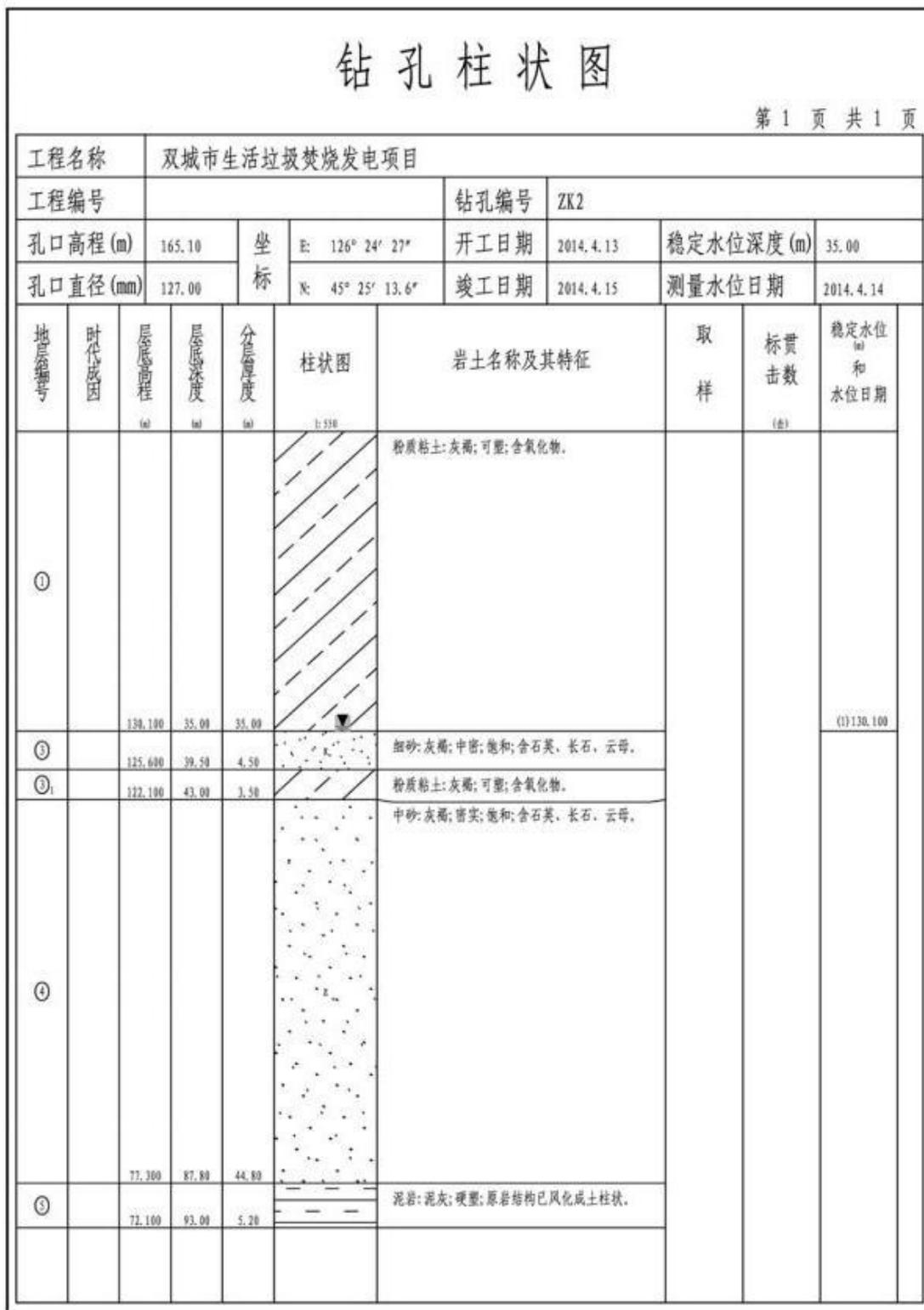


图 4-1-4 本项目工程地质钻孔柱状图

4.1.2 评价区地质与水文地质特征

4.1.2.1 评价区区域地层

区域地层由新到老有第四系冲积、湖积堆积层，新生界新近系松散、半胶结的碎屑岩，中生界含煤碎屑岩、火山岩，元古界变质岩，缺少古生界地层。各地层特征简述如下：

1、新生界第四系全新统漫滩堆积（Q₄）

本组呈条带状分布在各河流两侧及其支流沟谷中，最大沉积厚度为15m，主要岩性为黑褐色或灰绿色粉质粘土、粉质砂土，黄褐色粉质粘土，黄色、灰色、灰绿色砂砾石及黑褐色淤泥质粉质粘土。

2、新生界第四系上更新统别拉洪河组（Q_{3b}）

本组在区内较为发育，主要分布在北部广大平原区，最大沉积厚度为65.2m，主要为一套以砂、砂砾石为主的沉积组合，局部地段为粉质砂土、粉质粘土、淤泥质粉质粘土夹砂、砂砾石的沉积组合，以黄-黄褐色色调为特征。

3、新生界第四系上更新统向阳川组（Q_{3x}）

本组主要分布在安邦河以西山前台地向平原区过渡地带，沉积厚度10-42.2m。沉积层以黄褐色、灰黄色色调为主，局部地段以灰、灰黑色为主，岩性组合主要为厚层粉质粘土夹薄层粉质砂土、砂砾石，具湖相沉积特征。

4、新生界第四系中更新统浓江组（Q_{2n}）

本组在区内较为发育，主要分布在中部一带山前台地，低山丘陵前缘，此外分布于北部平原区第四系沉积层之下。其中山前台地区主要岩性为黄褐色、黑褐色粉质粘土、含粘土砂砾、砂砾石及粘土；平原底部岩性主要为灰白色、灰绿色为主的粘土、中细砂、粉质粘土。具坡积、洪积相特征。

5、新生界新近系高位玄武岩（βN）

本组在区内不发育，仅在南部长山大队蚕场、东荣村南及西山屯东山一带零星出露，此外在中部福利镇以北第四系盖层以下也有分布，面积约为5.1km²。该组由基性火山岩组成，主要岩性为灰黑色气孔状玄武岩、致密状玄武岩、黑色粗玄岩等。

6、新生界新近系富锦组（N_{1-2f}）

本组在区内未出露地表，在北部集贤镇以西第四系下部有广泛分布，从边缘向中心沉积厚度为8.1-66.0m。主要岩性为灰绿色，半胶结的砂砾岩、粗砂岩、中粒砂岩、中细粒砂岩、粉砂岩，岩石中碎屑主要为长石和石英。

7、中生界白垩系下统穆棱组（K_{1m}）

本组在区内未见出露，广泛分布于中北部新生界集贤盆地下部，主要分布在笔架山以东，福利屯-沙岗镇以北，最大沉积厚度为997m，主要岩性为灰白色中-细粒混合砂岩、粗砂岩、泥质粉砂岩、泥质岩。

8、中生界白垩系下统城子河组（K_{1c}）

本组地层在区内出露较少，主要分布在福利镇西南山砖瓦厂至建设村一带，笔架山东也有零星出露，面积约为15km²，此外在笔架山-石场山-沙岗东山以北的新生界沉积层下部有广泛分布，构成中生界集贤盆地的下部层位，最大沉积厚度为623m。本组为陆源碎屑含煤沉积建造，主要岩性为灰白色或黄褐色中细粒混合砂岩为主，夹深灰色、灰白色粉砂岩、泥质岩和薄煤层。

9、下元古界大盘道组（Ptd）

本组主要呈捕虏体状出露于福利屯以南，安邦河以西一带，出露面积约为2.5km²。岩层走向呈北西向。由于受后期构造和岩浆侵入破坏，本组保存极差。本组原岩属浅海-中深海相沉积的碳酸盐-粘土岩夹有火山岩建造，沉积厚度200m，岩性主要为透辉石岩、石英片岩、黑云斜长变粒岩、二长片麻岩等。

此外，区内侵入岩分布广泛，主要分布于南部广大低山丘陵区，主要为兴东期侵入花岗岩，以巨大的岩基产出，并穿插有电气石伟晶岩脉，云母伟晶岩脉，侵入于元古界变质岩中。岩性主要为黑云母花岗岩、片麻状花岗岩、二长花岗岩、似斑状花岗岩及闪长岩。

4.1.2.2 构造

区域大地构造单元属老爷岭地块，佳木斯隆起带中北部，与三江新断陷西南边缘的接触带，结晶基底主要有兴东期的褶皱变质岩及元古界变质岩组成。到早白垩纪，佳木斯隆起局部拉张分裂，形成以燕山中亚构造层沉积为主的断凹陷，沉积含煤地层，穆棱组和城子河组；在新生代，三江断陷整体急剧下陷，其西南缘主要沉积第四系地层。

4.1.2.3 评价区水文地质特征

(一) 评价区含水层

1、含水层特征

评价区位于哈尔滨市东南部。含水层类型为第四系砂砾石孔隙潜水和基岩风化裂隙水，详见综合水文地质图 4-1-5。现将评价区各含水层分述如下：

(1) 基岩风化裂隙水

分布在评价区的低山丘陵区，地下水覆盖薄层粉质粘土，且分布不连续，具有潜水特征。基岩风化裂隙水含水层岩性主要为兴东期花岗岩、元古界变质岩及中生界碎屑岩，风化裂隙发育，为地下水提供了良好的补径排通道。风化带厚度与岩性有关，一般碎屑岩风化厚度达 35-55m，泉水流量一般为 50-100m³/d；变质岩节理片理较为发育，风化作用亦较强烈，但部分地区为后来次生矿物所充填，减弱了其富水性，泉水涌水量一般为 0.5-43m³/d；花岗岩风化裂隙发育，岩层透水性良好，一般泉水涌水量为 5-85m³/d。该区地下水化学类型主要为 HCO₃-Ca 或 HCO₃-Ca·Mg 型，矿化度小于 0.1g/l。

(2) 第四系砂砾石孔隙潜水

主要分布在北部低平原区沟谷两侧，在含水层上部覆盖一层不连续的黑褐、棕黄、灰黄褐色粉质粘土，地下水不具承压性质。含水层岩性主要为中粗砂及含砾中粗砂等，厚度 10-40m，平均厚 20m 左右，含水层从上游至下游和支流至主流逐渐增厚，颗粒从上游方向至下游方向逐渐由粗变细，即由砂砾石渐变到含砾中粗砂，含砾中粗砂渐变到中细砂。地下水水位埋深 2-10m 不等，地下水类型为潜水。此区地下水资源丰富，单井涌水量一般为 1000-5000m³/d。地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度一般小于 0.5g/l，为低矿化淡水，是本区居民生活及农田灌溉的主要供水层之一。

水文地质剖面图

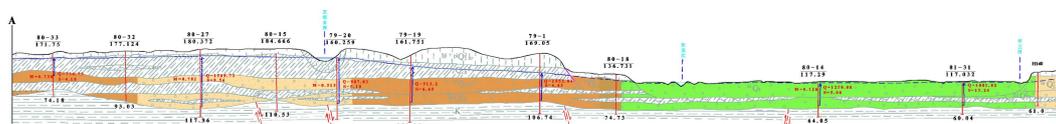


图 4-1-5 双城承压水盆地水文地质剖面图

区范围内。环境空气评价范围内无自然遗产地、国家级风景名胜区、文化遗产地及自然保护区，其环境保护对象及目标主要为周边人群。

(2) 本项目评价范围内的地表水保护目标为拉林河，发源于长白山系小白山脉的别石砬子山，自南向北流经 6 个市县，在双城市板子房附近入松花江。干流长 406km，流域面积 19215km²，系松花江右岸支流。拉林河流经双城市境全程 135km，集水面积 46km²，流量 105m³/s。

根据现场调查和资料收集，拉林河为城市的主要纳污水体，拉林河由五常市入境，拉林河前进至金城段是双城市区主要纳污河段，双城市生活污水及生产废水由第二排水干线和第三排水干线排入拉林河。根据黑龙江省《黑龙江省地面水环境质量功能区划分和水环境质量补充标准》(DB23/485—1998)拉林河在双城市境内全河段为 III 类水体功能。

(3) 项目区不在国家森林公园、地质公园和集中式饮用水保护区范围内。厂址东侧 1719m 处有永支村（地下水流向上游）集中饮用水井，集中式饮用水划定了 30m 范围的一级保护区。本项目厂址不在保护区范围内。

本项目环境敏感目标见表 4-2-1 和图 4-2-1。

表 4-2-1 环境保护目标调查一览表

| 名称 | 地理位置 | 服务功能 | 四至范围 | 保护对象 | 保护要求 |
|------------------|--|----------|--------------------|-------|------------------------|
| 幸福乡永支村正白旗四屯饮用水源地 | 厂界东侧 1719m 坐标： E126°26'5.084" N45°25' 15.149" | 村屯级生活饮用水 | 北侧、西侧、东侧、南侧 30m 范围 | 饮用水水源 | GB/T14848-2017 中 III 类 |

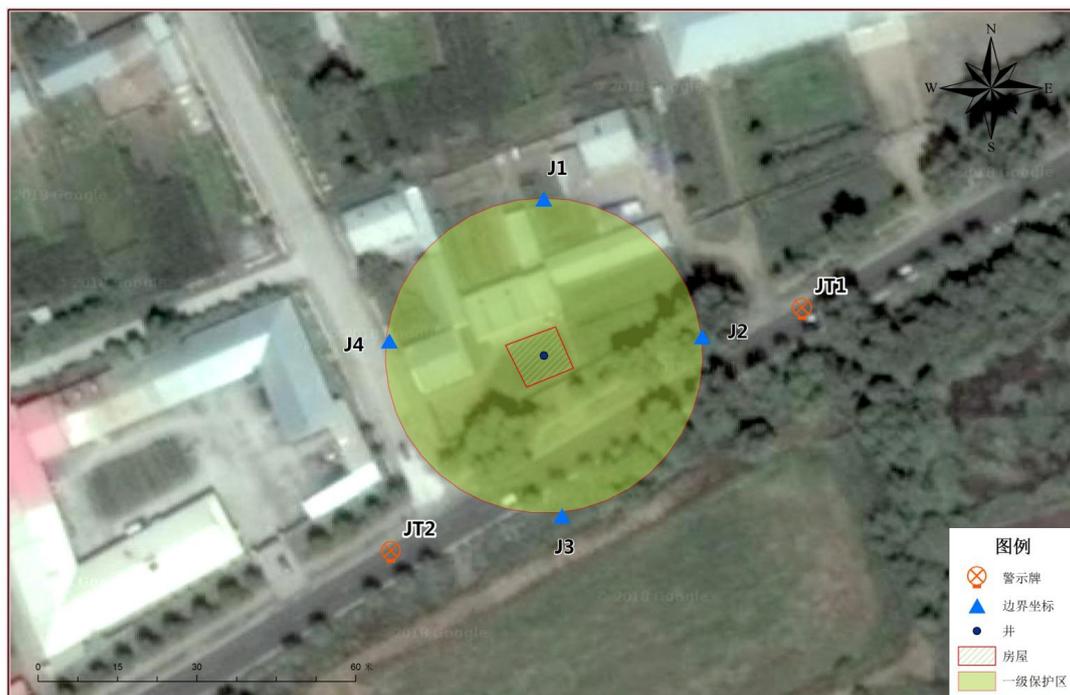


图 4-2-1 永支村饮用水源保护区划分图

(4) 本项目所在区域为声环境功能区划中 2 类标准，环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。厂界噪声执行国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准。

(5) 本项目位于双城市幸福乡久援村南大洼，属于松嫩平原南部，全境为冲积平原和阶地，无山，地势平坦，呈东高西低，东部周家至西部杏山镇为垄骨状、西南及西北沿江河地势由高向下低、呈马鞍状，全境海拔高度在 120m~210m，相对高度差 100m。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)，本次评价范围为厂界外 300m 以内区域。该区域属于以农田生态系统为主的区域。农田生态系统中主要为农作物(玉米)、大豆；本项目评价范围内不涉及珍惜濒危保护动植物。

4.3 环境空气质量现状评价

4.3.1 项目所在区域达标判断

本项目拟建厂址位于双城区幸福乡久援村南大洼，企业一期工程预留地，距离哈尔滨市平房区距离均不到 15 公里。哈尔滨市环境空气质量数据可代表本项目所在区域环境空气质量。根据 2018 年哈尔滨市环境监测站逐日监测数据，

哈尔滨市 2018 年环境空气质量基本因子统计结果见表 4-3-1。

1、区域环境空气质量现状

根据《哈尔滨市环境质量概要（2018 年）》，城区环境空气质量达标天数为 310 天，占全年有效监测天数（362 天）的 85.6%，与上年相比增加 11.4%，重度污染及以上 8 天，与上年相比减少 21 天。超标天数中首要污染物 39 天为细颗粒物（PM_{2.5}），3 天为可吸入颗粒物（PM₁₀），10 天为臭氧。

表 4-3-1 区域空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|------|
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 39 | 35 | 111.43 | 不达标 |
| | 百分位数日平均 | 107 | 75 | 142.67 | |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 65 | 70 | 92.86 | 达标 |
| | 百分位数日平均 | 142 | 150 | 94.67 | |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 37 | 40 | 92.50 | 达标 |
| | 百分位数日平均 | 69 | 80 | 86.25 | |
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 20 | 60 | 33.33 | 达标 |
| | 百分位数日平均 | 61 | 150 | 40.67 | |
| CO | 年平均质量浓度 | — | — | — | 达标 |
| | 百分位数日平均 | 2.0 | 4.0 | 50.00 | |
| O ₃ | 年平均质量浓度 | — | — | — | 达标 |
| | 8h 平均质量浓度 | 136 | 160 | 85.00 | |

注：按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013），NO₂、SO₂，X 为 98，PM_{2.5}、PM₁₀、CO，X 为 95，臭氧日最大 8 小时平均 X 为 90。

根据《哈尔滨市环境质量概要（2018 年）》中相关数据，区域基本污染物年均浓度值及二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物相应百分位数 24 小时平均浓度值，一氧化碳相应百分位数 24 小时平均浓度值及臭氧相应百分位数日最大 8 小时平均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，细颗粒物年均浓度值及相应百分位数 24 小时平均浓度值不符合二级标准要求，区域属于环境空气质量不达标区。

2、区域环境空气质量变化趋势

从年均浓度值看，近五年来，主要污染物指标均呈下降趋势，其中 SO₂ 和 NO₂ 在 2014~2018 五年期间年持续下降，SO₂ 浓度范围为 20~57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，NO₂ 浓度范围为 37~52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；PM_{2.5} 和 PM₁₀ 在 2014~2018 年五年间总体呈下降趋势，

只在2017年有波动，出现上升趋势，随后在2018年再次呈下降趋势，PM_{2.5}浓度范围为39~72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，PM₁₀浓度范围为65~111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。2014~2018年哈尔滨城区环境空气主要污染物浓度变化详见表4-3-2、图4-3-2。

表 4-3-2 2014~2018 年哈尔滨城区环境空气主要污染物浓度变化表

| 污染物 | 年评价指标($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 2014年 | 2015年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
|-------------------|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 72 | 70 | 52 | 58 | 39 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 111 | 103 | 74 | 87 | 65 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 52 | 51 | 44 | 44 | 37 |
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 57 | 40 | 29 | 25 | 20 |

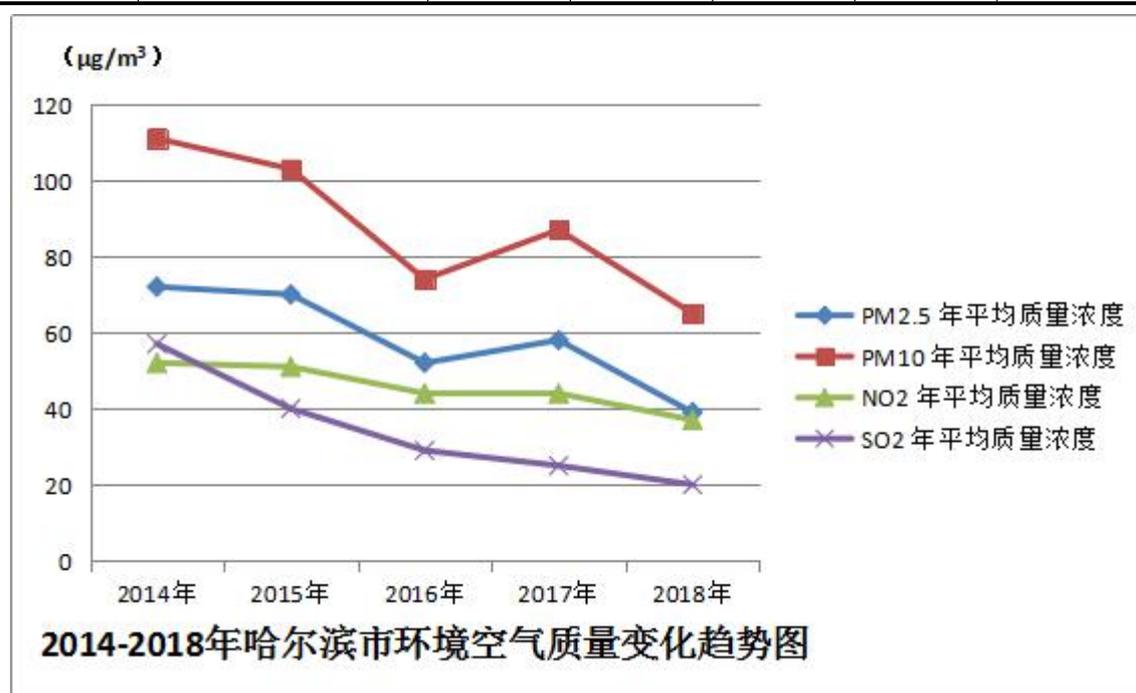


图 4-3-2 2014~2018 年哈尔滨城区环境空气主要污染物浓度变化趋势图

由表 4-3-2 可知，根据 2018 年哈尔滨市环境监测站逐日监测数据，哈尔滨市属于环境空气质量不达标区域。

4.3.2 环境质量现状补充监测评价

(1) 监测点位及监测因子

本项目大气环境影响评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的规定，对建设项目排放的其他大气污染物进行补充监测，监测点位以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。

本评价根据区域气象特征、评价范围及周围环境敏感点分布情况，本项目环境空气现状监测共布设 3 个监测点，分别为厂址、久前村和幸福村。

本项目大气其他污染物补充监测点位基本信息见表 4-3-3，监测点位图见图 4-3-3。

表 4-3-3 其他污染物补充监测点位基本信息

| 序号 | 监测点位 | 监测点坐标 | | 监测因子 | 监测时段 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m |
|-----|------|---------------|--------------|------------------|---------|--------|----------|
| | | 经度 | 纬度 | | | | |
| ○1 | 厂址 | 126°24'53.20" | 45°25'24.77" | NH ₃ | 小时值 | / | / |
| | | | | H ₂ S | 小时值 | | |
| | | | | HCl | 小时值、日均值 | | |
| | | | | 镉 | 小时值、日均值 | | |
| | | | | 铅 | 日均值 | | |
| | | | | 锰 | 日均值 | | |
| | | | | 汞 | 日均值 | | |
| | | | | 砷 | 日均值 | | |
| ○2 | 久前村 | 126°25'50.08" | 45°27'12.62" | NH ₃ | 小时值 | NNE | 2700 |
| | | | | H ₂ S | 小时值 | | |
| | | | | HCl | 小时值、日均值 | | |
| | | | | 镉 | 小时值、日均值 | | |
| | | | | 铅 | 日均值 | | |
| | | | | 锰 | 日均值 | | |
| | | | | 汞 | 日均值 | | |
| | | | | 砷 | 日均值 | | |
| 二噁英 | 日均值 | | | | | | |
| ○3 | 幸福村 | 126°26'2.74" | 45°28'18.72" | NH ₃ | 小时值 | NNE | 4700 |
| | | | | H ₂ S | 小时值 | | |
| | | | | HCl | 小时值、日均值 | | |
| | | | | 镉 | 小时值、日均值 | | |
| | | | | 铅 | 日均值 | | |
| | | | | 锰 | 日均值 | | |
| | | | | 汞 | 日均值 | | |
| | | | | 砷 | 日均值 | | |

标准附录 A，日均值和小时值参照南斯拉夫标准。HCl、NH₃、H₂S 和锰执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值。二噁英参照日本年均浓度标准。

②评价方法

计算最大浓度占标率，其公式为：

$$\text{最大占标率} = C_{\max} / C_{oi} \times 100\%$$

式中：C_{max}—i 种污染物的实测日/小时平均值；

C_{oi}—i 污染物日/小时平均浓度标准值。

③评价因子的筛选

同现状监测因子。

④现状评价

环境质量现状评价结果列于表 4-3-4。

表 4-3-4 其他污染物环境质量现状（监测结果）表

| 序号 | 监测点位 | 监测点 | | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 (µg/m ³) | 监测浓度范围(mg/m ³) | 最大浓度占标率(%) | 超标率(%) | 达标情况 |
|-----|------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------|-------|---------------------------|----------------------------|------------|--------|------|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | | | |
| o1 | 厂址 | 126°24'53.20" | 45°25'24.77" | NH ₃ | 1h 平均 | 200 | 0.02~0.06 | 30.00 | 0 | 达标 |
| | | | | H ₂ S | 1h 平均 | 10 | 0.004~0.009 | 90.00 | 0 | 达标 |
| | | | | HCl | 1h 平均 | 50 | 0.05L | / | 0 | 达标 |
| | | | | | 日平均 | 15 | 0.05L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 镉 | 1h 平均 | 10.0 | 0.00003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | | 日平均 | 3.0 | 0.00003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 汞 | 日平均 | 0.10 | 0.000003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 铅 | 日平均 | 1.0 | 0.0006L | / | 0 | 达标 |
| 砷 | 日平均 | 0.012 | 0.0007L | / | 0 | 达标 | | | | |
| 锰 | 日平均 | 10 | 0.0002L | / | 0 | 达标 | | | | |
| o2 | 久前村 | 126°25'50.08" | 45°27'12.62" | NH ₃ | 1h 平均 | 200 | 0.02~0.05 | 25.00 | 0 | 达标 |
| | | | | H ₂ S | 1h 平均 | 10 | 0.002~0.007 | 70.00 | 0 | 达标 |
| | | | | HCl | 1h 平均 | 50 | 0.05L | / | 0 | 达标 |
| | | | | | 日平均 | 15 | 0.05L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 镉 | 1h 平均 | 10.0 | 0.00003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | | 日平均 | 3.0 | 0.00003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 汞 | 日平均 | 0.10 | 0.000003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 铅 | 日平均 | 1.0 | 0.0006L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 砷 | 日平均 | 0.012 | 0.0007L | / | 0 | 达标 |
| 锰 | 日平均 | 10 | 0.0002L | / | 0 | 达标 | | | | |
| 二噁英 | 日平均 | 1.2 pgTEQ/m ³ | 0.0041~0.019 pgTEQ/m ³ | 1.58 | 0 | 达标 | | | | |
| o3 | 幸福村 | 126°26' | 45°28' | NH ₃ | 1h 平均 | 200 | 0.02~0.05 | 25.00 | 0 | 达标 |
| | | | | H ₂ S | 1h 平均 | 10 | 0.002~0.005 | 50.00 | 0 | 达标 |

| 序号 | 监测点位 | 监测点 | | 污染物 | 平均时间 | 评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 监测浓度范围(mg/m^3) | 最大浓度占标率(%) | 超标率(%) | 达标情况 |
|----|-------|-------|---------|------------------|-------|--------------------------------------|----------------------------------|------------|--------|------|
| | | 经度 | 纬度 | | | | | | | |
| | | 2.74" | 18.72" | HCl | 1h 平均 | 50 | 0.05L | / | 0 | 达标 |
| | | | | | 日平均 | 15 | 0.05L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 镉 | 1h 平均 | 10.0 | 0.00003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | | 日平均 | 3.0 | 0.00003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 汞 | 日平均 | 0.10 | 0.000003L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 铅 | 日平均 | 1.0 | 0.0006L | / | 0 | 达标 |
| | | | | 砷 | 日平均 | 0.012 | 0.0007L | / | 0 | 达标 |
| 锰 | 日平均 | 10 | 0.0002L | / | 0 | 达标 | | | | |
| ○4 | 厂址上风向 | / | / | TSP | 日平均 | 300 | 0.080~0.085 | 28.33 | 0 | 达标 |
| | | | | PM ₁₀ | 日平均 | 50 | 0.030~0.049 | 98.00 | 0 | 达标 |
| ○5 | 厂址下风向 | / | / | TSP | 日平均 | 300 | 0.086~0.095 | 31.67 | 0 | 达标 |
| | | | | PM ₁₀ | 日平均 | 50 | 0.039~0.046 | 92.00 | 0 | 达标 |
| ○6 | 厂址下风向 | / | / | TSP | 日平均 | 300 | 0.088~0.099 | 33.00 | 0 | 达标 |
| | | | | PM ₁₀ | 日平均 | 50 | 0.041~0.045 | 90.00 | 0 | 达标 |
| ○7 | 厂址下风向 | / | / | TSP | 日平均 | 300 | 0.086~0.095 | 31.67 | 0 | 达标 |
| | | | | PM ₁₀ | 日平均 | 50 | 0.010~0.049 | 98.00 | 0 | 达标 |
| ○8 | 厂址下风向 | / | / | TSP | 日平均 | 300 | 0.085~0.097 | 32.33 | 0 | 达标 |
| | | | | PM ₁₀ | 日平均 | 50 | 0.041~0.048 | 96.00 | 0 | 达标 |

由表 4-3-4 可知, ○1 厂址、○2 久前村、○3 幸福村 3 个监测点位的监测结果: 铅、汞、砷浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求; 镉的年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准附录 A 要求, 日均值和小时值满足南斯拉夫标准要求。HCl、NH₃、H₂S 和锰浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 限值。○4 厂址上风向及○5~○8 厂址下风向 PM₁₀、TSP 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求。○2 久前村二噁英满足日本浓度标准限值要求。

4.3.3 环境空气质量现状评价结论

根据 2018 年哈尔滨市环境监测站逐日监测数据, 哈尔滨市属于环境空气质量不达标区域。

补充监测○1 厂址、○2 久前村、○3 幸福村铅、汞、砷浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求; 镉的年平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准附录 A 要求, 日均值和小时值满足南斯拉夫标准要求。HCl、NH₃、H₂S 和锰浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 限值。○4 厂址上风向及○5~○8 厂址下风向 PM₁₀、TSP 浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准要求。○2 久前村

二噁英满足日本浓度标准限值要求。

4.4 地表水环境质量现状评价

一、区域地表水环境质量现状

(1) 地表水环境质量现状

根据《哈尔滨市环境质量概要（2018年）》，2018年哈尔滨市地表水水质总体状况为轻度污染。在60个监测断面中，II类断面比例为5.0%，III类断面比例为41.7%、IV类断面比例为23.3%、V类断面比例为20.0%、劣V类断面比例为10.0%。主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和氨氮。与上年相比，优良断面（II~III类水体）比例降低21.7个百分点，劣V类比例升高1.7个百分点，水质状况明显下降。

(2) 地表水环境质量变化趋势

从哈尔滨地区水质类别所占比例来看，2014年~2018年总体呈现波动状态，有升有降。其中II类水质类别比例范围为3.7~11.4%，2017年所占比例最高，为11.4%，2015年所占比例最低，为3.7%；III类水质类别比例范围为41.7~57.4%，2015年所占比例最高，为57.4%，2018年所占比例最低，为41.7%；IV类水质类别比例范围为20.4~27.8%，2016年所占比例最高，为27.8%，2014、2015年所占比例最低，为20.4%；V类水质类别比例范围为1.8~20.0%，2018年所占比例最高，为20.0%，2014年所占比例最低，为1.8%；劣V类水质类别比例范围为7.5~16.6%，2014年所占比例最高，为16.6%，2017年所占比例最低，为7.5%。2014~2018年哈尔滨地表水环境变化详见表4.4-1、图4.4-1。

表 4.4-1 2014~2018 年哈尔滨地表水水质类别变化表 %

| 水质类别 | 2014年 | 2015年 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| II类 | 5.6 | 3.7 | 7.4 | 11.4 | 5.0 |
| III类 | 55.6 | 57.4 | 53.7 | 54.7 | 41.7 |
| IV类 | 20.4 | 20.4 | 27.8 | 24.5 | 23.3 |
| V类 | 1.8 | 7.4 | 1.9 | 1.9 | 20.0 |
| 劣V类 | 16.6 | 11.1 | 9.2 | 7.5 | 10.0 |

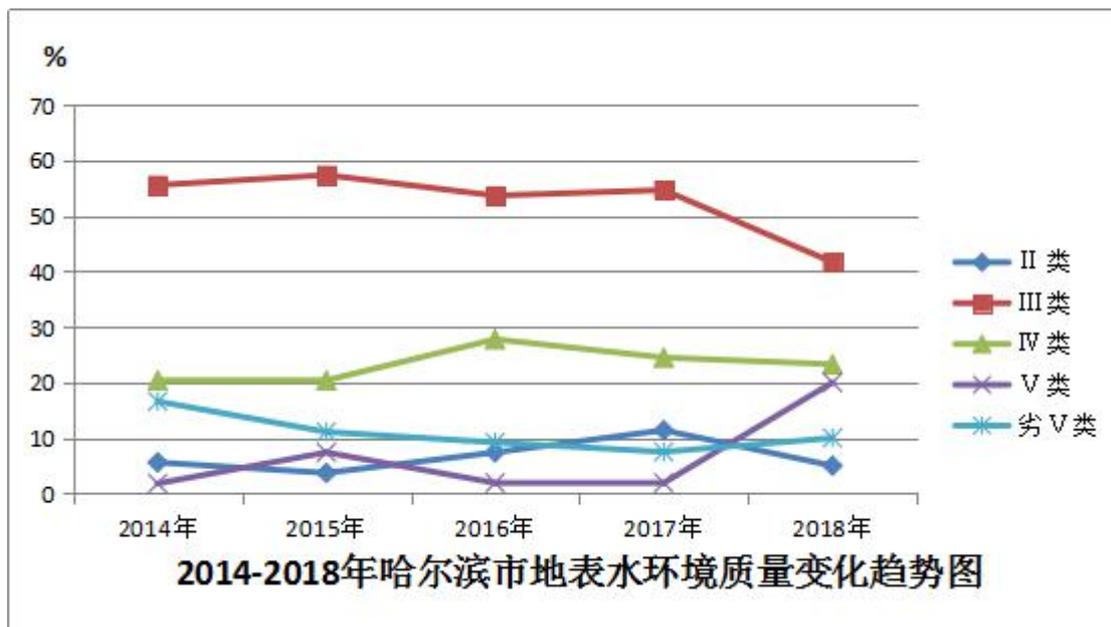


图 4.4-1 2014~2018 年哈尔滨地表水水质类别变化趋势图

根据 2014~2018 年《哈尔滨市环境质量概要》，拉林河从 2014 年~2018 年水质均为 III 类，水质较稳定。

4.5 地下水质量现状评价

4.5.1 监测点布设

调查评价区内周围存在多处饮用水水源井及农业灌溉井，根据本次水文地质调查结果，在本项目周边和下游方向共设置 3 个地下水水质和水位监测点，另设 3 个地下水水位监测点。于 2019 年 9 月 22 日至 23 日对水质、水位监测点进行了取样检测，并对各监测点水位进行了测量。监测点概况见表 4-5-1，监测点位置见图 4-3-3。

表 4.5-1 地下水监测点概况表

| 监测点类型 | 监测点及编号 | 相对方位 | 井深(m) | 水位埋深(m) | 监测井功能 | 监测层位 |
|-------------|---------------|---------------|-------|---------|--------|------------|
| 地下水水质、水位监测点 | SY01 (永支村) | 厂区东侧 1719m | 70 | 20 | 生活饮用水井 | 第四系松散岩类孔隙水 |
| | SY02 (久前村) | 厂区北侧 3003m | 60 | 30 | 生活饮用水井 | 第四系松散岩类孔隙水 |
| | SY03 (永太村) | 厂区南侧 1139m | 70 | 20 | 生活饮用水井 | 第四系松散岩类孔隙水 |
| 地下水水位监测点 | SW01 (厂址东) | 厂区东 3010m | 27 | 20 | 灌溉井 | 第四系松散岩类孔隙水 |

| 监测点类型 | 监测点及编号 | 相对方位 | 井深(m) | 水位埋深(m) | 监测井功能 | 监测层位 |
|-------|-----------------|----------------|-------|---------|-------|------------|
| | SW02 (幸福满族乡) | 厂区西北侧 2253m | 29 | 20 | 灌溉井 | 第四系松散岩类孔隙水 |
| | SW03 (厂址南) | 厂区南侧 498m | 31 | 20 | 灌溉井 | 第四系松散岩类孔隙水 |

4.5.2 评价标准

根据评价区地下水水质状况和使用功能，地下水评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，III类以人体健康基准值为依据，具体指标的评价标准见表 4.5-2。

表 4.5-2 地下水质量标准表

| 项目 | I 类 | II 类 | III 类 | IV 类 | V 类 |
|--------|---------|---------|--------|------------------|----------|
| pH 值 | 6.5~8.5 | | | 5.5~6.5 8.5~9 | <5.5, >9 |
| 溶解性总固体 | ≤300 | ≤500 | ≤1000 | ≤2000 | >2000 |
| 总硬度 | ≤150 | ≤300 | ≤450 | ≤650 | >650 |
| 氨氮 | ≤0.02 | ≤0.10 | ≤0.50 | ≤1.5 | >1.5 |
| 硝酸盐氮 | ≤2.0 | ≤5.0 | ≤20 | ≤30 | >30 |
| 亚硝酸盐氮 | ≤0.01 | ≤0.10 | ≤1.00 | ≤4.80 | >4.80 |
| 挥发酚 | ≤0.001 | ≤0.001 | ≤0.002 | ≤0.01 | >0.01 |
| 氟化物 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤2.0 | >2.0 |
| 氰化物 | ≤0.001 | ≤0.01 | ≤0.05 | ≤0.1 | >0.1 |
| 硫酸盐 | ≤50 | ≤150 | ≤250 | ≤350 | >350 |
| 氯化物 | ≤50 | ≤150 | ≤250 | ≤350 | >350 |
| 锰 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.10 | ≤1.50 | >1.50 |
| 铁 | ≤0.1 | ≤0.2 | ≤0.3 | ≤2.0 | >2.0 |
| 铅 | ≤0.005 | ≤0.005 | ≤0.01 | ≤0.10 | >0.10 |
| 六价铬 | ≤0.005 | ≤0.01 | ≤0.05 | ≤0.10 | >0.10 |
| 镉 | ≤0.0001 | ≤0.001 | ≤0.005 | ≤0.01 | >0.01 |
| 汞 | ≤0.0001 | ≤0.0001 | ≤0.001 | ≤0.002 | >0.002 |
| 砷 | ≤0.001 | ≤0.001 | ≤0.01 | ≤0.05 | >0.05 |
| 耗氧量 | ≤1.0 | ≤2.0 | ≤3.0 | ≤10 | >10 |
| 总大肠菌群 | ≤3.0 | ≤3.0 | ≤3.0 | ≤100 | >100 |
| 细菌总数 | ≤100 | ≤100 | ≤100 | ≤1000 | >1000 |
| 钠 | ≤100 | ≤150 | ≤200 | ≤400 | >400 |

注：单位为 mg/L，pH 无量纲，总大肠菌群单位为 MPN/100mL，细菌总数单位为 CFU/mL

4.5.3 水质监测项目及分析方法

水质监测项目：pH 值、溶解性总固体、总硬度、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氟化物、氰化物、硫酸盐、氯化物、钾、钠、钙、镁、碳酸根、

碳酸氢根、硫酸根、氯离子、锰、铁、铅、六价铬、镉、汞、砷、耗氧量、总大肠菌群和细菌总数共 29 项。

采样和分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T64-2004）和《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）执行。

4.5.4 地下水现状评价

4.5.4.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》，本次地下水现状评价以评价区域地下水水体各监测点位的水质单项指标测定值作为水质评价参数，对照《地下水质量标准》GB/T14848-2017 III类标准，采用标准指数法进行水质参数的评价。

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：

P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中：

P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值。

标准指数 $P>1$ 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

4.5.4.2 监测结果与评价

(1) 地下水化学类型

评价范围内地下水中八大离子的检测结果统计计算见表 4.5-3。评价区范围内地下水阴离子以重碳酸根离子为主；阳离子则以钙离子为主，镁离子次之。按舒卡列夫分类，地下水水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

表 4.5-3 八大离子的检测结果统计表

| 监测点 | 浓度 | K^+ | Na^+ | Ca^{2+} | Mg^{2+} | 总计 | CO_3^{2-} | HCO_3^- | Cl^- | SO_4^{2-} | 总计 | 水化学类型 |
|-------|-------|--------------|---------------|------------------|------------------|--------|--------------------|------------------|---------------|--------------------|--------|--|
| 1#永支村 | mg/L | 1.46 | 22.4 | 90.1 | 23.9 | 137.86 | 0 | 428 | 2.54 | 17.9 | 448.44 | $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ |
| | meq/L | 0.037 | 0.974 | 4.496 | 1.966 | 7.473 | 0 | 7.014 | 0.072 | 0.373 | 7.459 | |
| | meq% | 0.50% | 13.03% | 60.16% | 26.31% | 100% | 0.00% | 94.03% | 0.97% | 5.00% | 100% | |
| 2#久前村 | mg/L | 2.16 | 25.4 | 70.2 | 22.9 | 120.66 | 0 | 389 | 1.91 | 12.4 | 403.31 | $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ |
| | meq/L | 0.055 | 1.105 | 3.503 | 1.884 | 6.547 | 0 | 6.375 | 0.054 | 0.258 | 6.687 | |
| | meq% | 0.84% | 16.88% | 53.51% | 28.78% | 100% | 0.00% | 95.33% | 0.81% | 3.86% | 100% | |
| 3#永太村 | mg/L | 1.61 | 22.8 | 209 | 23.7 | 257.11 | 0 | 797 | 2.45 | 18.8 | 818.25 | $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ |
| | meq/L | 0.041 | 0.992 | 10.429 | 1.95 | 13.412 | 0 | 13.061 | 0.069 | 0.391 | 13.521 | |
| | meq% | 0.31% | 7.40% | 77.76% | 14.54% | 100% | 0.00% | 96.60% | 0.51% | 2.89% | 100% | |

(2) 地下水水质监测结果

地下水监测结果见表 4.5-4。标准指数评价成果见表 4.5-5。

表 4.5-4 地下水监测结果表

| 监测项目 | 1#永支村 | | 2#久前村 | | 3#永太村 | |
|-------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 第一次 | 第二次 | 第一次 | 第二次 | 第一次 | 第二次 |
| pH 值 | 7.12 | 7.11 | 7.09 | 7.10 | 7.15 | 7.16 |
| 溶解性总固体 | 679 | 683 | 698 | 695 | 681 | 678 |
| 总硬度 | 592 | 587 | 623 | 618 | 639 | 637 |
| 氨氮 | 0.152 | 0.156 | 0.343 | 0.346 | 0.251 | 0.252 |
| 硝酸盐氮 | 0.939 | 0.945 | 0.146 | 0.147 | 0.954 | 0.952 |
| 亚硝酸盐氮 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 挥发酚 | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L |
| 氰化物 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 氟化物 | 0.518 | 0.517 | 0.509 | 0.512 | 0.512 | 0.516 |
| 硫酸盐 | 13.8 | 14.1 | 15.2 | 14.9 | 14.6 | 13.8 |
| 氯化物 | 1.4 | 1.3 | 1.6 | 1.8 | 1.3 | 1.4 |
| 锰 | 1.91 | 1.88 | 1.25 | 1.31 | 0.08 | 0.07 |
| 铁 | 12.4 | 13.2 | 1.98 | 2.01 | 0.27 | 0.29 |
| 铅 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 六价铬 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L |
| 镉 | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L | 0.0001L |
| 汞 | 0.00001L | 0.00001L | 0.00001L | 0.00001L | 0.00001L | 0.00001L |
| 砷 | 0.007L | 0.007L | 0.007L | 0.007L | 0.007L | 0.007L |
| 耗氧量 | 1.58 | 1.59 | 0.61 | 0.62 | 1.57 | 1.55 |
| 总大肠菌群 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| 细菌总数 | 26 | 25 | 24 | 22 | 28 | 29 |
| K ⁺ | 1.46 | 1.51 | 2.16 | 2.24 | 1.61 | 1.59 |
| Na ⁺ | 22.4 | 23.5 | 25.4 | 26.1 | 22.8 | 24.7 |
| Ca ²⁺ | 90.1 | 91.8 | 70.2 | 69.8 | 209 | 213 |
| Mg ²⁺ | 23.9 | 21.9 | 22.9 | 22.5 | 23.7 | 22.5 |
| Cl ⁻ | 2.54 | 2.43 | 1.91 | 1.87 | 2.45 | 2.64 |
| SO ₄ ²⁻ | 17.9 | 18.4 | 12.4 | 11.8 | 18.8 | 19.7 |
| 酸度 (碳酸盐) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 碱度 (碳酸氢盐) | 428 | 429 | 389 | 384 | 797 | 795 |

注：单位为 mg/L，pH 无量纲，总大肠菌群单位为 MPN/100mL，细菌总数单位为 CFU/mL

表 4.5-5 地下水监测评价成果表 (p 值)

| 监测项目 | 1#永支村 | | 2#久前村 | | 3#永太村 | |
|-----------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| | 第一次 | 第二次 | 第一次 | 第一次 | 第二次 | 第一次 |
| pH 值 | 0.08 | 0.073 | 0.06 | 0.067 | 0.1 | 0.107 |
| 溶解性总固体 | 0.679 | 0.683 | 0.698 | 0.695 | 0.681 | 0.678 |
| 总硬度 | 1.316 | 1.304 | 1.384 | 1.373 | 1.42 | 1.416 |
| 氨氮 | 0.304 | 0.312 | 0.686 | 0.692 | 0.502 | 0.504 |
| 硝酸盐氮 | 0.047 | 0.047 | 0.007 | 0.007 | 0.048 | 0.048 |
| 亚硝酸盐氮 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 挥发酚 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 | 0.075 |
| 氰化物 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 氟化物 | 0.518 | 0.517 | 0.509 | 0.512 | 0.512 | 0.516 |
| 硫酸盐 | 0.055 | 0.056 | 0.061 | 0.06 | 0.058 | 0.055 |
| 氯化物 | 0.006 | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.005 | 0.006 |
| 锰 | 19.1 | 18.8 | 12.5 | 13.1 | 0.8 | 0.7 |
| 铁 | 41.333 | 44 | 6.6 | 6.7 | 0.9 | 0.967 |
| 铅 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| 六价铬 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 |
| 镉 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 汞 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.005 |
| 砷 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.35 |
| 耗氧量 | 0.527 | 0.53 | 0.203 | 0.207 | 0.523 | 0.517 |
| 总大肠菌群 | 0.333 | 0.333 | 0.333 | 0.333 | 0.333 | 0.333 |
| 细菌总数 | 0.26 | 0.25 | 0.24 | 0.22 | 0.28 | 0.29 |
| Na ⁺ | 0.112 | 0.118 | 0.127 | 0.131 | 0.114 | 0.124 |

由评价结果可知：监测点水质整体较好，绝大部分指标标准指数值小于 1，铁、锰、总硬度出现超标现象，超标原因主要受原生地质条件影响。

(1) 铁、锰超标原因

调查区范围内地下水铁、锰含量与区域范围内的地下水相一致，含量较高，并具有一定的历史性，是由来已久的。经过多年来的研究表明，导致 Fe²⁺、Mn²⁺超标的因素主要是上覆岩土及水介质的化学成分、氧化还原环境及季节性变化，其属于原生环境所致，并不是人为污染造成的。Fe²⁺、Mn²⁺含量的动态变化主要受地下水补给径流与排泄条件的影响。

本区地下水埋藏于第四系松散的含水层组中，含水层主要为全新统、更新统

地层，含有丰富的铁、锰元素，黏性土中铁染现象普遍，富含铁锰质结核，是控制地下水中铁、锰含量较高的主要因素。该区由于夏季降水量较大，有利于植被生长，每到冬季植被大量落叶，由于气候相对较冷，微生物活动相对较弱，无法充分分解落叶。因此腐殖质含量丰富，日积月累，土壤以黑土为主，黑土及水介质中 Fe^{2+} 含量明显高于 Fe^{3+} ，地下水长期处于还原性环境。当地表水、大气降水入渗补给地下水，地下水处于还原环境，此时包气带及含水层中含有的铁锰氧化物与有机物就会发生氧化还原反应，铁、锰元素以 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 形态溶解、运移在地下水中，使 Fe^{2+} 、 Mn^{2+} 富集，含量增高。

(2) 总硬度超标原因

本区地下水总硬度普遍较高，局部地区出现了超标现象，并且两种因子具有一定的相关性，其原因是受原生地质环境所致。本区地处高平原及河谷平原区，土壤和沉积物中含有丰富的碳酸盐矿物和可交换性的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，它们为地下水硬度的升高提供了丰富的物质基础。在强电解质作用下水中碳酸钙、碳酸镁的溶解度增加，使更多的钙镁离子进入地下水中，引起硬度升高。

4.6 声环境质量现状评价

4.6.1 声环境现状调查

本项目 200m 范围无环境敏感保护目标。

4.6.2 噪声现状监测

4.6.2.1 声环境现状监测

(1) 监测内容：厂界 $\text{Leq}[\text{dB}(\text{A})]$ 。

(2) 监测点布设：本次监测在现有厂界周围共布设 4 个噪声监测点，东南西北厂界各 1 点。声环境监测布点见图 4-6-1。



图 4-6-1 声环境监测布点图

(3) 监测单位、时间与频率

根据验收监测，监测时间为 2019 年 9 月 22-23 日，连续监测两天，分昼、夜两个时段进行监测。

(4) 监测方法：监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

(5) 监测结果

噪声监测结果见表 4-6-1。

表 4-6-1 环境噪声监测结果 单位：dB(A)

| 监测地点 | 2019.9.22 | | 2019.9.23 | |
|------------|-----------|------|-----------|------|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1#厂界北侧外 1m | 49.9 | 45.2 | 50.3 | 47.3 |
| 2#厂界南侧外 1m | 52.2 | 45.8 | 50.9 | 46.8 |
| 3#厂界西侧外 1m | 49.3 | 46.7 | 50.4 | 46.4 |
| 4#厂界东侧外 1m | 53.5 | 46.1 | 51.4 | 45.7 |
| 标准限值 | 60 | 50 | 60 | 50 |
| 是否合格 | 是 | 是 | 是 | 是 |

4.6.2.2 声环境现状评价

(1) 评价方法

根据噪声现状的监测统计结果，采用与评价标准直接比较的方法（单因子法）对评价范围内的声环境质量现状进行评价。

(2) 评价标准

环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

(3) 现状评价结论

根据现状监测结果，厂界噪声值昼间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

4.7 生态现状评价

本项目建设地点位于双城区幸福乡久援村南大洼，现有生活垃圾焚烧发电项目厂区内，即其原厂界（永久占地）范围内，不新增占地。本项目占地面积为60443.9m²，占地类型属于建设用地。

4.7.1 土壤环境现状监测

(1) 监测点布设及监测项目

按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）和《环境二噁英类监测技术规范》（HJ 916-2017）的要求，通过现场调查，根据土壤类型、利用形式等，确定土壤环境质量现状监测点。根据本项目排污特征及本项目拟建厂址周围土壤利用形式，确定监测项目。详见表 4-7-1 及图 4-7-1。

表 4-7-1 土壤环境质量现状监测布点

| 编号 | 名称 | 与本项目厂址相对方位及最近距离 | 土地类型 | 监测因子 | 采样点数 |
|-----|-----------------------|-----------------|------|-------------------------------|---------|
| 1# | 厂区内东部 (渗滤液处理站) | —— | 建设用地 | 镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍 | 3 个柱状样点 |
| 2# | 厂区内东部 (渗滤液处理站北侧) | —— | 建设用地 | | 1 个柱状样点 |
| 3# | 厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑) | —— | 建设用地 | | 3 个柱状样点 |
| 4# | 厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑东南侧) | —— | 建设用地 | | 1 个柱状样点 |
| 5# | 厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑西北侧) | —— | 建设用地 | | 1 个柱状样点 |
| 6# | 厂区内北部 | —— | 建设用地 | GB36600-2018 中共 计 45 项基本项目 | 1 个表层样点 |
| 7# | 厂区内南部 | —— | 建设用地 | | 1 个表层样点 |
| 8# | 南厂界外 (上风向) | —— | 耕地 | pH、镉、汞、砷、铅、 铬、铜、镍、锌 | 1 个表层样点 |
| 9# | 东厂界外 | —— | 耕地 | | 1 个表层样点 |
| 10# | 北厂界外 | —— | 耕地 | | 1 个表层样点 |
| 11# | 西厂界外 | —— | 耕地 | | 1 个表层样点 |
| 12# | 永支村 | —— | 耕地 | GB36600-2018 中共 计 45 项基本项目 | 1 个表层样点 |
| 13# | 久前村 | —— | 耕地 | | 1 个表层样点 |
| 1# | 厂区内东部 (渗滤液处理站) | —— | 建设用地 | 二噁英 | 3 个柱状样点 |

| 编号 | 名称 | 与本项目厂址相对方位及最近距离 | 土地类型 | 监测因子 | 采样点数 |
|-----|-----------------------|-----------------|------|------|--------|
| 2# | 厂区内东部 (渗滤液处理站北侧) | —— | 建设用地 | | 3个柱状样点 |
| 3# | 厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑) | —— | 建设用地 | | 3个柱状样点 |
| 4# | 厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑东南侧) | —— | 建设用地 | | 3个柱状样点 |
| 5# | 厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑西北侧) | —— | 建设用地 | | 3个柱状样点 |
| 6# | 厂区内北部 | —— | 建设用地 | | 1个表层样点 |
| 7# | 厂区内南部 | —— | 建设用地 | | 1个表层样点 |
| 8# | 南厂界外 (上风向) | —— | 耕地 | | 1个表层样点 |
| 9# | 东厂界外 | —— | 耕地 | | 1个表层样点 |
| 10# | 北厂界外 | —— | 耕地 | | 1个表层样点 |
| 11# | 西厂界外 | —— | 耕地 | | 1个表层样点 |
| 12# | 永支村 | —— | 建设用地 | | 1个表层样点 |



图 4-7-1 土壤监测布点图

(2) 监测时间及频率

二噁英采样时间为 2019 年 10 月 11 日，其它因子采样时间为 2019 年 9 月 18 日，每个监测点采样一天，一天 1 次。

(3) 监测及分析方法

监测采样及分析方法按《土壤元素近代分析方法》（中国环保监测总站）和 HJ/T166-2004《土壤环境监测技术规范》进行，分析方法见表 4-7-2。

表 4-7-2 土壤监测分析方法

| 样品类别 | 分析项目 | 分析方法 | 方法标准号 |
|------|---------|------------------------------------|-------------------|
| 土壤 | pH | 土壤 pH 值的测定 | NY/T 1377-2007 |
| | 含盐量 | 土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定 重量法 | NY/T1121.16-2006 |
| | 砷 | 土壤质量 总砷的测定 原子荧光法 | GB/T 22105.2-2008 |
| | 汞 | 土壤质量 总汞的测定 原子荧光法 | GB/T 22105.1-2008 |
| | 铜 | 土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 | GB/T 17138-1997 |
| | 铅、镉 | 土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 | GB/T 17141-1997 |
| | 镍 | 土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 | GB/T 17139-1997 |
| | 六价铬 | 固体废物 六价铬的测定 碱消解火焰原子吸收分光光度法 | HJ 687-2014 |
| | 挥发性卤代烃 | 土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法 | HJ 736-2015 |
| | 挥发性有机物 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法 | HJ 642—2013 |
| | 半挥发性有机物 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 | HJ 834-2017 |
| | 多环芳烃 | 土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法 | HJ 805-2016 |
| | 二噁英类 | 土壤和沉积物 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 | HJ 77.4-2008 |

(4) 监测结果统计

具体监测结果见表 4-7-3~4-7-6。

表 4-7-3 1#-5#土壤检测结果表

单位: mg/kg

| 检测项目 | | 镉 | 汞 | 砷 | 铅 | 六价铬 | 铜 | 镍 |
|----------------------|----------|------|-------|------|----|-----|----|----|
| 1#厂区内东部 (渗滤液处理站) | 0~0.5 m | 0.15 | 0.076 | 5.04 | 24 | 4.9 | 74 | 28 |
| | 0.5~1.5m | 0.15 | 0.075 | 5.02 | 22 | 4.8 | 73 | 27 |
| | 1.5~3 m | 0.16 | 0.072 | 5.03 | 23 | 4.8 | 73 | 25 |
| 2#厂区内东部 (渗滤液处理站北侧) | 0~0.5 m | 0.14 | 0.073 | 5.01 | 21 | 4.8 | 74 | 27 |
| 3#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑) | 0~0.5 m | 0.13 | 0.071 | 5.02 | 22 | 4.7 | 72 | 26 |
| | 0.5~1.5m | 0.12 | 0.075 | 5.02 | 22 | 4.9 | 71 | 26 |
| | 1.5~3 m | 0.12 | 0.073 | 5.03 | 23 | 4.8 | 74 | 27 |
| 4#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑东南侧) | 0~0.5 m | 0.14 | 0.075 | 5.01 | 23 | 4.6 | 73 | 25 |
| 5#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑西北侧) | 0~0.5 m | 0.15 | 0.074 | 5.02 | 21 | 4.7 | 72 | 27 |

表 4-7-4 8#-11#土壤检测结果表

单位: pH 值无量纲, 其它 mg/kg

| 检测项目 | | pH | 镉 | 汞 | 砷 | 铅 | 铬 | 铜 | 镍 | 锌 |
|--------------|---------|------|------|-------|------|----|-----|----|----|------|
| 8#南厂界外 (上风向) | 0~0.2 m | 7.12 | 0.15 | 0.075 | 5.03 | 24 | 112 | 74 | 28 | 73.1 |
| 9#东厂界外 | 0~0.2 m | 7.14 | 0.13 | 0.076 | 5.02 | 23 | 111 | 72 | 26 | 72.6 |
| 10#北厂界外 | 0~0.2 m | 7.11 | 0.14 | 0.074 | 5.04 | 24 | 110 | 73 | 27 | 73.2 |
| 11#西厂界外 | 0~0.2 m | 7.16 | 0.12 | 0.075 | 5.03 | 22 | 112 | 73 | 25 | 71.9 |

表 4-7-5 6#、7#、12#、13#土壤检测结果表

单位: mg/kg

| 检测项目 \ 采样地点 | 6#厂区内北部 | 7#厂区内南部 | 12#永支村 | 13#久前村 |
|--------------|---------|---------|---------|---------|
| 砷 | 8.53 | 8.62 | 8.57 | 8.64 |
| 镉 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.12 |
| 铬(六价) | 0.5L | 0.5L | 0.5L | 0.5L |
| 铜 | 10.3 | 10.5 | 10.2 | 10.5 |
| 铅 | 8.8 | 8.1 | 8.3 | 8.3 |
| 汞 | 0.333 | 0.328 | 0.331 | 0.334 |
| 镍 | 13 | 12 | 11 | 13 |
| 四氯化碳 | 0.0021L | 0.0021L | 0.0021L | 0.0021L |
| 氯仿 | 0.0015L | 0.0015L | 0.0015L | 0.0015L |
| 氯甲烷 | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L |
| 1,1-二氯乙烷 | 0.0016L | 0.0016L | 0.0016L | 0.0016L |
| 1,2-二氯乙烷 | 0.0013L | 0.0013L | 0.0013L | 0.0013L |
| 1,1-二氯乙烯 | 0.0008L | 0.0008L | 0.0008L | 0.0008L |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| 二氯甲烷 | 0.0026L | 0.0026L | 0.0026L | 0.0026L |
| 1,2-二氯丙烷 | 0.0019L | 0.0019L | 0.0019L | 0.0019L |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 四氯乙烯 | 0.0008L | 0.0008L | 0.0008L | 0.0008L |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 0.0011L | 0.0011L | 0.0011L | 0.0011L |

| 检测项目 \ 采样地点 | 6#厂区内北部 | 7#厂区内南部 | 12#永支村 | 13#久前村 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|
| 1,1,2-三氯乙烷 | 0.0014L | 0.0014L | 0.0014L | 0.0014L |
| 三氯乙烯 | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L | 0.0009L |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 氯乙烯 | 0.0015L | 0.0015L | 0.0015L | 0.0015L |
| 苯 | 0.0016L | 0.0016L | 0.0016L | 0.0016L |
| 氯苯 | 0.0011L | 0.0011L | 0.0011L | 0.0011L |
| 1,2-二氯苯 | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L |
| 1,4-二氯苯 | 0.0012L | 0.0012L | 0.0012L | 0.0012L |
| 乙苯 | 0.0012L | 0.0012L | 0.0012L | 0.0012L |
| 苯乙烯 | 0.0016L | 0.0016L | 0.0016L | 0.0016L |
| 甲苯 | 0.002L | 0.002L | 0.002L | 0.002L |
| 间二甲苯+对二甲苯 | 0.0036L | 0.0036L | 0.0036L | 0.0036L |
| 邻二甲苯 | 0.0013L | 0.0013L | 0.0013L | 0.0013L |
| 硝基苯 | 0.09L | 0.09L | 0.09L | 0.09L |
| 苯胺 | 0.5L | 0.5L | 0.5L | 0.5L |
| 2-氯酚 | 0.1L | 0.1L | 0.1L | 0.1L |
| 苯并[a]蒽 | 0.12L | 0.12L | 0.12L | 0.12L |
| 苯并[a]芘 | 0.17L | 0.17L | 0.17L | 0.17L |
| 苯并[b]荧蒽 | 0.17L | 0.17L | 0.17L | 0.17L |
| 苯并[k]荧蒽 | 0.11L | 0.11L | 0.11L | 0.11L |
| 蒽 | 0.14L | 0.14L | 0.14L | 0.14L |
| 二苯并[a, h]蒽 | 0.13L | 0.13L | 0.13L | 0.13L |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 0.13L | 0.13L | 0.13L | 0.13L |
| 萘 | 0.09L | 0.09L | 0.09L | 0.09L |

表 4-7-6 二噁英土壤环境监测结果 单位: ngTEQ/kg

| 监测点位 | 类型 | 取样深度 | 监测结果 | 标准值 | |
|-------------------------|-----|----------|------|-----|----|
| 1#厂区内东部 (渗滤液处理站) | 柱状样 | 0-0.5m | 1.1 | 40 | |
| | | 0.5-1.5m | 1.3 | | |
| | | 1.5-3m | 1.2 | | |
| 2#厂区内东部 (渗滤液处理站北侧) | 柱状样 | 0-0.5m | 1.2 | | |
| | | 0.5-1.5m | 2.9 | | |
| | | 1.5-3m | 1.6 | | |
| 3#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑) | 柱状样 | 0-0.5m | 1.7 | | |
| | | 0.5-1.5m | 0.92 | | |
| | | 1.5-3m | 0.93 | | |
| 4#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑东南侧) | 柱状样 | 0-0.5m | 1.6 | | |
| | | 0.5-1.5m | 1.1 | | |
| | | 1.5-3m | 0.95 | | |
| 5#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑西北侧) | 柱状样 | 0-0.5m | 0.62 | | |
| | | 0.5-1.5m | 0.75 | | |
| | | 1.5-3m | 0.72 | | |
| 6#厂区内北部 | 表层点 | 0-0.2m | 1.1 | 250 | |
| 7#厂区内南部 | 表层点 | 0-0.2m | 0.9 | | |
| 8#南厂界外 (上风向) | 表层点 | 0-0.2m | 1.3 | | |
| 9#东厂界外 | 表层点 | 0-0.2m | 1.1 | | |
| 10#北厂界外 | 表层点 | 0-0.2m | 2.0 | | |
| 11#西厂界外 | 表层点 | 0-0.2m | 1.3 | | |
| 12#永支村 | 表层点 | 0-0.2m | 1.8 | | 10 |

4.7.2 评价方法

土壤质量评价采用单因子标准指数法进行评价。

单因子标准指数法评价公式如下:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中: P_i ——土壤污染物的标准指数, 标准指数大于 1, 说明土壤已受到污染物的污染;

C_i ——土壤中污染物的含量, mg/kg;

S_i ——土壤质量标准, mg/kg。

4.7.3 评价标准

土壤环境质量评价 1#-7#执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地中的筛选值。

8#厂址上风向耕地、9#-11#厂址下风向耕地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 筛选值, 二噁英参照日本环境厅制定

的环境标准。

12#和 13#执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地中的筛选值。

4.7.4 监测分析统计结果及评价

土壤监测因子现状评价结果见表 4-7-7~4-7-10。

表 4-7-7 1#-5#土壤标准指数表

| 检测项目 | | 镉 | 汞 | 砷 | 铅 | 六价铬 | 铜 | 镍 |
|---------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | | |
| 1#厂区内东部（渗滤液处理站） | 0~0.5 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.030 | 0.860 | 0.004 | 0.031 |
| | 0.5~1.5m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.028 | 0.842 | 0.004 | 0.030 |
| | 1.5~3 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.029 | 0.842 | 0.004 | 0.028 |
| 2#厂区内东部（渗滤液处理站北侧） | 0~0.5 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.026 | 0.842 | 0.004 | 0.030 |
| 3#厂区内西部（主厂房垃圾贮坑） | 0~0.5 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.028 | 0.825 | 0.004 | 0.029 |
| | 0.5~1.5m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.028 | 0.860 | 0.004 | 0.029 |
| | 1.5~3 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.029 | 0.842 | 0.004 | 0.030 |
| 4#厂区内西部（主厂房垃圾贮坑东南侧） | 0~0.5 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.029 | 0.807 | 0.004 | 0.028 |
| 5#厂区内西部（主厂房垃圾贮坑西北侧） | 0~0.5 m | 0.002 | 0.002 | 0.084 | 0.026 | 0.825 | 0.004 | 0.030 |

表 4-7-8 8#-11#土壤标准指数表

| 检测项目 | | pH | 镉 | 汞 | 砷 | 铅 | 铬 | 铜 | 镍 | 锌 |
|-------------|---------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | |
| 8#南厂界外（上风向） | 0~0.2 m | / | 0.50 | 0.03 | 0.17 | 0.20 | 0.56 | 0.74 | 0.28 | 0.29 |
| 9#东厂界外 | 0~0.2 m | / | 0.43 | 0.03 | 0.17 | 0.19 | 0.56 | 0.72 | 0.26 | 0.29 |
| 10#北厂界外 | 0~0.2 m | / | 0.47 | 0.03 | 0.17 | 0.20 | 0.55 | 0.73 | 0.27 | 0.29 |
| 11#西厂界外 | 0~0.2 m | / | 0.40 | 0.03 | 0.17 | 0.18 | 0.56 | 0.73 | 0.25 | 0.29 |

表 4-7-9 6#、7#、12#、13#土壤标准指数表

| 检测项目 \ 采样地点 | 6#厂区内北部 | 7#厂区内南部 | 12#永支村 | 13#久前村 |
|--------------|---------|---------|--------|--------|
| 砷 | 0.142 | 0.144 | 0.429 | 0.432 |
| 镉 | 0.002 | 0.002 | 0.006 | 0.006 |
| 铬(六价) | 0.044 | 0.044 | 0.083 | 0.083 |
| 铜 | 0.001 | 0.001 | 0.005 | 0.005 |
| 铅 | 0.011 | 0.010 | 0.021 | 0.021 |
| 汞 | 0.009 | 0.009 | 0.041 | 0.042 |
| 镍 | 0.014 | 0.013 | 0.073 | 0.087 |
| 四氯化碳 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 氯仿 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.003 |
| 氯甲烷 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,1-二氯乙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,2-二氯乙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 1,1-二氯乙烯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 反-1,2-二氯乙烯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 二氯甲烷 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,2-二氯丙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 四氯乙烯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,1,1-三氯乙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| 检测项目 \ 采样地点 | 6#厂区内北部 | 7#厂区内南部 | 12#永支村 | 13#久前村 |
|---------------|---------|---------|--------|--------|
| 1,1,2-三氯乙烷 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 三氯乙烯 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | 0.001 | 0.001 | 0.010 | 0.010 |
| 氯乙烯 | 0.002 | 0.002 | 0.006 | 0.006 |
| 苯 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 氯苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,2-二氯苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 1,4-二氯苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 乙苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 苯乙烯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 甲苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 间二甲苯+对二甲苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 邻二甲苯 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 硝基苯 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| 苯胺 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.003 |
| 2-氯酚 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 苯并[a]蒽 | 0.004 | 0.004 | 0.011 | 0.011 |
| 苯并[a]芘 | 0.057 | 0.057 | 0.155 | 0.155 |
| 苯并[b]荧蒽 | 0.006 | 0.006 | 0.015 | 0.015 |
| 苯并[k]荧蒽 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| 蒽 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 二苯并[a, h]蒽 | 0.043 | 0.043 | 0.118 | 0.118 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | 0.004 | 0.004 | 0.012 | 0.012 |
| 萘 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 |

表 4-7-10 二噁英土壤标准指数表

| 监测点位 | 类型 | 取样深度 | 标准指数 | 标准值 |
|-------------------------|-----|----------|-------|-----|
| 1#厂区内东部 (渗滤液处理站) | 柱状样 | 0-0.5m | 0.028 | 40 |
| | | 0.5-1.5m | 0.033 | |
| | | 1.5-3m | 0.030 | |
| 2#厂区内东部 (渗滤液处理站北侧) | 柱状样 | 0-0.5m | 0.030 | |
| | | 0.5-1.5m | 0.073 | |
| | | 1.5-3m | 0.040 | |
| 3#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑) | 柱状样 | 0-0.5m | 0.043 | |
| | | 0.5-1.5m | 0.023 | |
| | | 1.5-3m | 0.023 | |
| 4#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑东南侧) | 柱状样 | 0-0.5m | 0.040 | |
| | | 0.5-1.5m | 0.028 | |
| | | 1.5-3m | 0.024 | |
| 5#厂区内西部 (主厂房垃圾贮坑西北侧) | 柱状样 | 0-0.5m | 0.016 | |
| | | 0.5-1.5m | 0.019 | |
| | | 1.5-3m | 0.018 | |
| 6#厂区内北部 | 表层点 | 0-0.2m | 0.028 | 250 |
| 7#厂区内南部 | 表层点 | 0-0.2m | 0.023 | |
| 8#南厂界外 (上风向) | 表层点 | 0-0.2m | 0.005 | |
| 9#东厂界外 | 表层点 | 0-0.2m | 0.000 | |
| 10#北厂界外 | 表层点 | 0-0.2m | 0.004 | |
| 11#西厂界外 | 表层点 | 0-0.2m | 0.008 | |
| 12#永支村 | 表层点 | 0-0.2m | 0.005 | 10 |

从表 4-7-7-4-710 可以看出, 1#-7#厂区内监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第二类用地中的筛选值。12#永支村和 13#久前村满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 第一类用地中的筛选值。8#厂址上风向耕地、9#-11#厂址下风向耕地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 筛选值, 二噁英参照日本环境厅制定的环境标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响预测

5.1.1 预测因子、预测范围及预测内容

(1) 预测因子

预测因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、HCl、汞、镉、铅、砷、锰、二噁英、氨、硫化氢。

(2) 评价标准

本次评价采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 进行评价。

(3) 预测范围

本项目预测范围以本项目厂址为中心，边长 50km×50km 的正方形区域。为准确描述各污染源及评价点（敏感点）的位置，定量预测污染程度，以厂址为中心（0，0），对预测区域进行网格化处理，网格点采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距为 100m，5-15km 的网格距 250m，大于 15km 的网格距 500m，并考虑到周围敏感目标。

(4) 预测内容

预测情景组合见表 5-1-1。

表 5-1-1 本项目预测内容和评价要求

| 评价对象 | 污染源 | 污染源排放形式 | 预测内容 | 评价内容 |
|----------|--------------------------|---------|--------------|--|
| 不达标区评价项目 | 新增污染源 | 正常排放 | 短期浓度 长期浓度 | 最大浓度占标率 |
| | 新增污染源 + 其他在建、拟建污染源 | 正常排放 | 短期浓度 长期浓度 | 叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；评价年平均质量浓度变化率 |
| | 新增污染源 | 非正常排放 | 1h平均质量浓度 | 最大浓度占标率 |
| 大气环境防护距离 | 新增污染源 + 项目全厂现有污染源 | 正常排放 | 短期浓度 | 大气环境防护距离 |

5.1.2 预测模式及参数选取

(1) 预测模式

本次环境空气环境影响预测模型采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中推荐的 AERMOD 模式系统进行预测。

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。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,适用于评价范围小于等于 50km 的评价项目。AERMOD 模式系统包括 AERMOD(大气扩散模型)、AERMET(气象数据预处理器)和 AERMAP(地形数据预处理器)。

(2) 地形预处理-AERMAP

本工程平均海拔高度在 163m~170m 之间,评价区域内距本工程厂址 5km 范围内最高处海拔高度均低于 175m,与本工程厂址高差均低于 80m,低于本工程 80m 高烟囱。因此,确定本工程所在区域为简单地形。

本项目区域地形图如下:

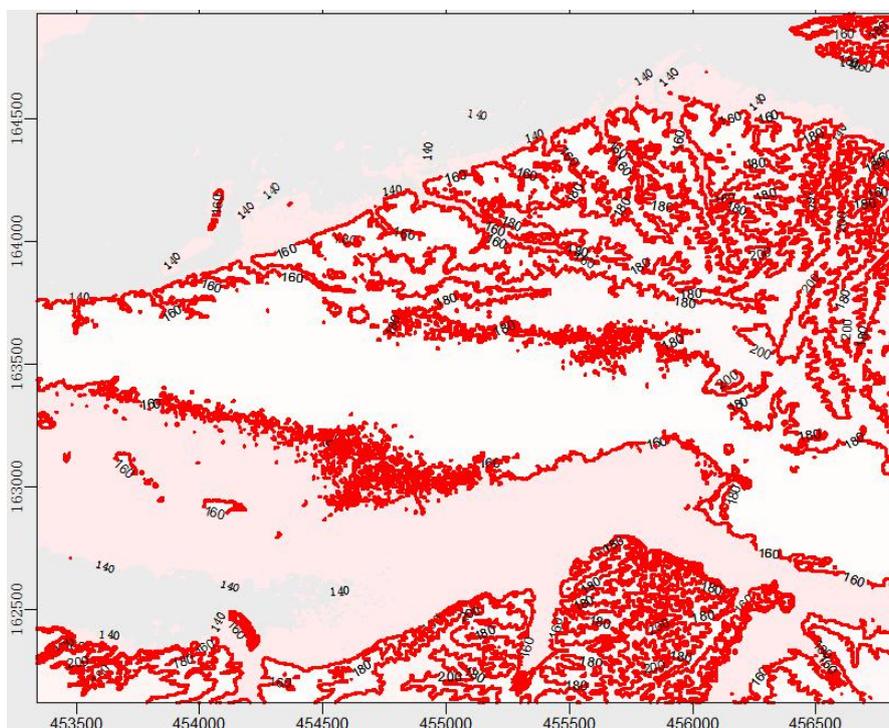


图 5-1-1 本项目区域地形图

(3) 气象预处理-AERMET

预测地面气象资料根据本项目地理位置及气象数据筛选结果（见图 5-1-2），输入阿城市气象站 2018 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日（全年）地面逐时气象资料，其中包括温度、风速、风向、云量。按 AERMET 参数格式生成地面逐时气象文件。

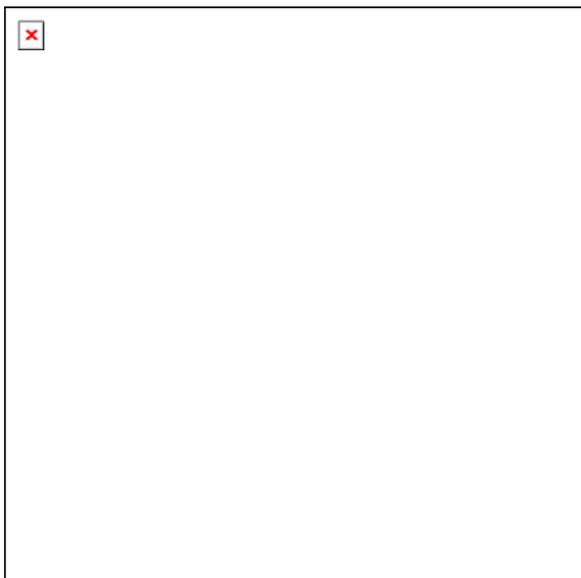


图 5-1-2 气象站筛选结果

高空数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

(4) 气象数据来源

本次评价气象数据选取情况见表 5-1-2。

表 5-1-2 气象数据来源

| 参数名称 | | 数值 |
|--------------|-------|--------------------------|
| 地面气象 观测资料 | 站点类型 | 阿城气象站（基准站，编号 50958） |
| | 站点经纬度 | 北纬 45.5333°，东经 126.9333° |
| | 数据时间 | 2018.1.1 至 2018.12.31 |
| | 海拔高度 | 167 |
| | 气象要素 | 干球温度，风向，风速，总云量 |

| | | |
|--------------|-------|--|
| 高空气象 模拟资料 | 网格点编号 | 165127 |
| | 站点经纬度 | 北纬 45.4230°, 东经 126.5180° |
| | 数据时间 | 2018.1.1 至 2018.12.31 |
| | 海拔高度 | 159 |
| | 气象要素 | 气象数据层数, 大气压, 距地面高度, 干球温度, 露点温度、 风向偏北度数、风速 |

由图 5.1-2 可知, 本项目厂址距离阿城气象站约 42km≤50km, 该气象站的气象数据可作为本项目大气预测气象数据。

(5) 地面特征参数

本项目地面特征参数选取见表 5-1-3。

表 5-1-3 本项目地面特征参数选取

| 序号 | 扇区 | 时段 | 正午反照率 | BOWEN | 粗糙度 |
|----|---------|--------------|-------|-------|------|
| 1 | 0-45 | 冬季 (12、1、2) | 0.6 | 0.5 | 0.01 |
| 2 | 0-45 | 春季 (3、4、5) | 0.14 | 0.2 | 0.03 |
| 3 | 0-45 | 夏季 (6、7、8) | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| 4 | 0-45 | 秋季 (9、10、11) | 0.18 | 0.4 | 0.05 |
| 5 | 45-135 | 冬季 (12、1、2) | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 6 | 45-135 | 春季 (3、4、5) | 0.12 | 0.3 | 1 |
| 7 | 45-135 | 夏季 (6、7、8) | 0.12 | 0.2 | 1.3 |
| 8 | 45-135 | 秋季 (9、10、11) | 0.12 | 0.4 | 0.8 |
| 9 | 135-225 | 冬季 (12、1、2) | 0.6 | 0.5 | 0.01 |
| 10 | 135-225 | 春季 (3、4、5) | 0.14 | 0.2 | 0.03 |
| 11 | 135-225 | 夏季 (6、7、8) | 0.2 | 0.3 | 0.2 |
| 12 | 135-225 | 秋季 (9、10、11) | 0.18 | 0.4 | 0.05 |
| 13 | 225-360 | 冬季 (12、1、2) | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| 14 | 225-360 | 春季 (3、4、5) | 0.12 | 0.3 | 1 |
| 15 | 225-360 | 夏季 (6、7、8) | 0.12 | 0.2 | 1.3 |
| 16 | 225-360 | 秋季 (9、10、11) | 0.12 | 0.4 | 0.8 |



图 5-1-2 气象站与本项目相对位置关系

5.1.3 气象数据适用性校核

经校核，2018 年气象数据与 20 年统计气象数据总体趋势一致，具备代表性。2018 年气象统计如下：

(1) 温度

阿城市 2018 年平均气温月变化情况见表 5-1-4，年平均气温月变化曲线见图 5-1-3。从年平均气温月变化资料中可以看出该地区 7 月份平均气温最高(24.69℃)，2 月份气温平均最低 (-17.26℃)。

表 5-1-4 阿城市 2018 年各月平均气温统计表(℃)

| 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(℃) | -20.29 | -17.26 | -3.69 | 8.95 | 16.19 | 20.89 | 24.69 | 21.06 | 14.67 | 6.65 | -3.46 | -13.92 |

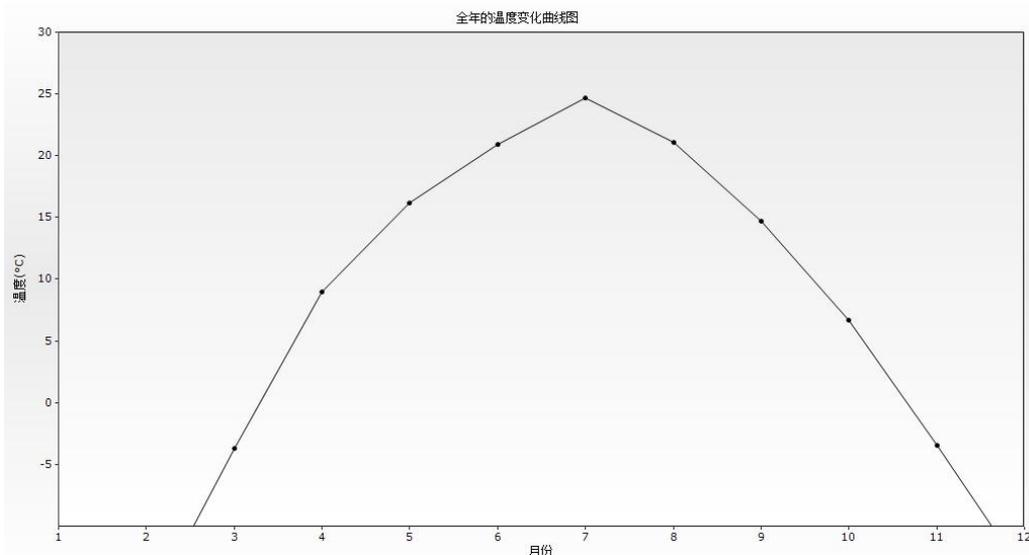


图 5-1-3 年平均气温月变化曲线

(2) 风速

阿城市 2018 年平均风速随月份的变化情况分别见表 5-1-5, 月平均风速变化曲线见图 5-1-4。

表 5-1-5 阿城市 2018 年各月平均风速统计 (米/秒)

| 月 份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 风速(m/s) | 2.01 | 2.06 | 2.8 | 3.26 | 2.75 | 2.75 | 2.38 | 1.85 | 2.26 | 2.19 | 2.51 | 2.35 |

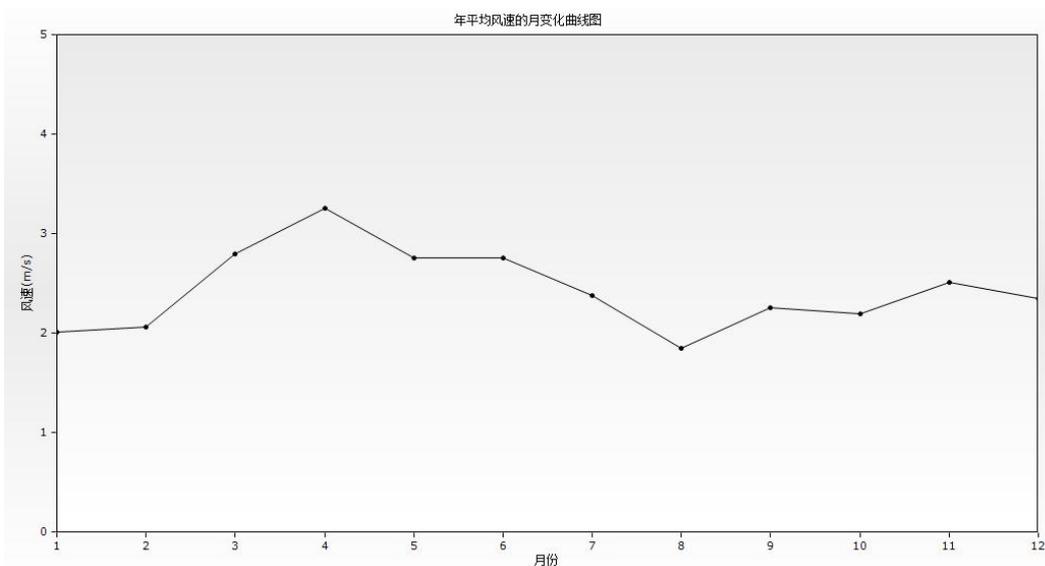


图 5-1-4 年平均风速月变化曲线

(3) 风向、风频

2018 年每月、各季及长期平均各向风频变化情况见表 5-1-6, 全年及四季风频

玫瑰见图 5-1-5。

表 5-1-6 阿城市 2018 年年均风频的月变化统计 (单位: %)

| 风频 | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSW | SW | WSW | W | WNW | NW | NNW | C |
|-----|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| 1月 | 2.02 | 0.4 | 0 | 0 | 0.13 | 0.94 | 3.23 | 10.35 | 45.03 | 7.53 | 7.66 | 5.24 | 5.51 | 0.94 | 1.48 | 1.75 | 7.8 |
| 2月 | 7.14 | 2.98 | 0.89 | 0.15 | 0.6 | 0.74 | 5.8 | 8.78 | 25.74 | 8.48 | 6.4 | 7.29 | 7.89 | 2.08 | 1.19 | 1.79 | 12.05 |
| 3月 | 12.1 | 3.23 | 1.21 | 0.67 | 0.67 | 1.34 | 4.7 | 6.72 | 28.76 | 4.97 | 6.85 | 5.51 | 7.26 | 2.69 | 3.23 | 5.11 | 4.97 |
| 4月 | 13.89 | 4.86 | 2.36 | 1.81 | 0.83 | 1.53 | 4.72 | 9.17 | 21.11 | 4.03 | 4.58 | 3.89 | 6.39 | 5.56 | 6.39 | 5.28 | 3.61 |
| 5月 | 9.81 | 6.18 | 5.38 | 4.17 | 3.63 | 3.76 | 5.78 | 10.89 | 22.18 | 3.23 | 3.23 | 4.03 | 4.97 | 3.23 | 2.82 | 2.96 | 3.76 |
| 6月 | 4.58 | 1.67 | 1.11 | 1.67 | 5 | 3.33 | 6.11 | 12.5 | 31.25 | 5.69 | 4.44 | 2.64 | 8.75 | 3.75 | 2.64 | 2.5 | 2.36 |
| 7月 | 3.23 | 2.82 | 2.15 | 3.09 | 2.15 | 3.09 | 4.03 | 9.54 | 40.46 | 6.59 | 4.57 | 2.28 | 5.38 | 2.96 | 1.88 | 1.34 | 4.44 |
| 8月 | 12.23 | 9.27 | 6.32 | 3.23 | 2.82 | 3.23 | 4.3 | 6.05 | 13.84 | 2.96 | 2.82 | 2.15 | 6.59 | 3.49 | 3.9 | 6.85 | 9.95 |
| 9月 | 1.94 | 1.94 | 1.53 | 0.14 | 0.83 | 2.92 | 9.31 | 14.03 | 30.69 | 4.72 | 3.47 | 2.08 | 8.89 | 5.97 | 2.08 | 1.25 | 8.19 |
| 10月 | 3.63 | 0.94 | 0 | 0.13 | 0.27 | 0.54 | 2.69 | 9.41 | 32.12 | 4.97 | 4.7 | 7.66 | 12.23 | 2.82 | 4.17 | 2.02 | 11.69 |
| 11月 | 8.61 | 2.08 | 0.42 | 0 | 0.14 | 1.11 | 3.47 | 6.94 | 27.78 | 6.11 | 5.14 | 7.78 | 13.06 | 3.61 | 1.81 | 2.22 | 9.72 |
| 12月 | 1.34 | 0.27 | 0.13 | 0.13 | 0 | 0.94 | 2.28 | 5.51 | 32.8 | 7.8 | 11.42 | 14.52 | 12.37 | 1.34 | 0.27 | 0.94 | 7.93 |



图 5-1-5 全年及四季风频玫瑰

5.1.4 污染源参数

(1) 本项目新增污染源

本项目焚烧炉烟囱正常工况下项目点源排放参数见表5-1-7，项目面源排放参数见表5-1-8。

表 5-1-7 点源参数表

| 编号 | 名称 | 排气筒底部中心坐标/m | | 排气筒底部海拔高度/m | 排气筒高度/m | 排气筒出口内径/m | 烟气流量 / (m ³ /h) | 烟气出口温度 /°C | 年排放小时数 /h | 排放工况 | 污染物排放速率/(kg/h) | |
|----------------------|-------|-------------|----|-------------|---------|-----------|----------------------------|------------|-----------|------|-----------------|----------|
| | | X | Y | | | | | | | | | |
| 1 | 焚烧炉烟囱 | 87 | 79 | 233 | 80 | 2 | 149000 | 123 | 8000 | 正常 | 颗粒物 | 0.89 |
| | | | | | | | | | | | CO | 3.58 |
| | | | | | | | | | | | NO _x | 25.78 |
| | | | | | | | | | | | SO ₂ | 8.05 |
| | | | | | | | | | | | HCL | 2.53 |
| | | | | | | | | | | | 汞 | 0.001 |
| | | | | | | | | | | | 镉 | 0.000004 |
| | | | | | | | | | | | 铅 | 0.004 |
| | | | | | | | | | | | 砷 | 0.00045 |
| | | | | | | | | | | | 锰 | 0.89 |
| | | | | | | | | | | | 二噁英类 | 3.58 |
| 一次 PM _{2.5} | 0.44 | | | | | | | | | | | |

备注：NO₂/NO_x=0.9

表 5-1-8 项目面源排放参数

| 编号 | 名称 | 面源起始坐标/m | | 面源海拔高度 /m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 与正北向夹角 /° | 面源有效排放高度/m | 年排放小时数 /h | 排放工况 | 污染物排放速率/ (kg/h) | | | |
|----|--------|----------|------|-----------|--------|--------|-----------|------------|-----------|------|-----------------|------------------|------------------|----------------------|
| | | X | Y | | | | | | | | NH ₃ | H ₂ S | PM ₁₀ | 一次 PM _{2.5} |
| 1 | 垃圾贮坑 | 101 | 42 | 172 | 57 | 24 | 60 | 5 | 8000 | 正常 | 0.1671 | 0.0017 | / | / |
| 2 | 渗滤液处理站 | -13 | -186 | 169 | 84 | 17 | 60 | 1.5 | 8000 | 正常 | 0.0052 | 0.00014 | / | / |
| 3 | 烟气净化间 | -13 | -29 | 173 | 42.35 | 14 | 60 | 1.5 | 8000 | 正常 | / | / | 0.00062 | 0.00031 |

(3) 非正常状态污染源

非正常状态下污染物源强统计见表5-1-10。

表 5-1-10 非正常工况排放参数表

| 非正常排放源 | 非正常排放原因 | | 污染物 | 非正常排放速率/(kg/h) | 单次持续时间/h | 年发生频次/(次) |
|--------|---------|---------|------------------|----------------|----------|-----------|
| 1 | 焚烧炉 | 脱硫剂用量不足 | SO ₂ | 24.14 | 1 | 1 |
| 2 | | 布袋损坏 | 烟尘 | 17.88 | 12 | 1 |
| 3 | | 二噁英事故 | 二噁英 | 0.0224mg/h | 10 | 1 |
| 4 | 垃圾贮坑 | 风机停止工作 | NH ₃ | 0.24g/s | 48 | 1 |
| | | | H ₂ S | 0.009g/s | 48 | 1 |

5.1.5 本项目污染源贡献浓度

① 本项目SO₂贡献浓度预测结果分析

本项目SO₂对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-11。

表 5-1-11 本项目 SO₂ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标(X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值(mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|---------------------------|----------|-------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 1.91E-03 | 18042810 | 0.38 | 达标 |
| | | | 日平均 | 3.20E-04 | 180429 | 0.21 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.32E-05 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 2.28E-03 | 18120413 | 0.46 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.55E-04 | 181127 | 0.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.35E-05 | 平均值 | 0.03 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 1.52E-03 | 18111911 | 0.31 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.56E-04 | 181119 | 0.10 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.23E-05 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 1.99E-03 | 18121113 | 0.40 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.27E-04 | 181105 | 0.15 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.32E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.72E-05 | 平均值 | 0.029 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (42750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 3.57E-03 | 18111820 | 0.71 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 3.29E-04 | 180826 | 0.22 | 达标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 2.35E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |

本项目SO₂短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%

② 本项目NO₂贡献浓度预测结果分析

本项目NO₂对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-12。

表 5-1-12 本项目 NO₂ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标(X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值(mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|-----------|------|---------------------------|------|------|------|
|----|-----|-----------|------|---------------------------|------|------|------|

| | | | | | | | |
|---|---------|-----------------------|------|----------|----------|------|----|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 4.96E-03 | 18042810 | 2.48 | 达标 |
| | | | 日平均 | 8.31E-04 | 180429 | 1.04 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.01E-05 | 平均值 | 0.15 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 5.93E-03 | 18120413 | 2.96 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.03E-04 | 181127 | 0.50 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.09E-05 | 平均值 | 0.15 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 3.95E-03 | 18111911 | 1.98 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.06E-04 | 181119 | 0.51 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.19E-05 | 平均值 | 0.08 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 5.15E-03 | 18121113 | 2.58 | 达标 |
| | | | 日平均 | 5.89E-04 | 181105 | 0.74 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.01E-05 | 平均值 | 0.15 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (42750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 3.91E-03 | 18070312 | 1.96 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 4.21E-04 | 180703 | 0.53 | 达标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 1.83E-05 | 平均值 | 0.05 | 达标 |

本项目NO₂短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

③本项目PM₁₀贡献浓度预测结果分析

本项目PM₁₀对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-13。

表 5-1-13 本项目 PM₁₀ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|----------------------------|--------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 日平均 | 3.55E-05 | 180429 | 0.02 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.57E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 日平均 | 1.72E-05 | 181127 | 0.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.60E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 日平均 | 1.73E-05 | 181119 | 0.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.37E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 日平均 | 2.52E-05 | 181105 | 0.02 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.57E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 1.80E-05 | 180703 | 0.01 | 达标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 7.80E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

本项目PM₁₀短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

④本项目PM_{2.5}贡献浓度预测结果分析

本项目PM_{2.5}对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-14。

表 5-1-14 本项目 PM_{2.5} 贡献值预测结果

| 序 | 预测点 | 坐标 | 预测时段 | 最大贡献值 | 出现时间 | 占标 | 达标 |
|---|-----|----|------|-------|------|----|----|
|---|-----|----|------|-------|------|----|----|

| 号 | | (X,Y,Z) | | (mg/m ³) | | 率% | 情况 |
|---|---------|-----------------------|-----|----------------------|--------|------|----|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 日平均 | 1.78E-05 | 180429 | 0.02 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.28E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 日平均 | 8.62E-06 | 181127 | 0.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.30E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 日平均 | 8.67E-06 | 181119 | 0.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 6.80E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 日平均 | 1.26E-05 | 181105 | 0.02 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.28E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 8.99E-06 | 180703 | 0.01 | 达标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 3.90E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

本项目PM_{2.5}短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑤本项目CO贡献浓度预测结果分析

本项目CO对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-15。

表 5-1-15 本项目 CO 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|----------------------------|----------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 8.23E-04 | 18123011 | 0.01 | 达标 |
| | | | 日平均 | 9.40E-05 | 180811 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 7.68E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 6.35E-03 | 18011613 | 0.06 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.51E-04 | 180222 | 0.01 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.97E-05 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 1.03E-03 | 18041408 | 0.01 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.01E-04 | 180414 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 5.40E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 9.62E-04 | 18041408 | 0.01 | 达标 |
| | | | 日平均 | 8.08E-05 | 180414 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 4.18E-06 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 2.78E-02 | 18040504 | 0.28 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 2.77E-03 | 180205 | 0.07 | 达标 |
| | | (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 1.89E-04 | 平均值 | 0.01 | 达标 |

本项目CO短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑥本项目HCl贡献浓度预测结果分析

本项目HCl对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-16。

表 5-1-16 本项目 HCl 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|-------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 2.88E-04 | 18123011 | 0.58 | 达标 |
| | | | 日平均 | 3.29E-05 | 180811 | 0.22 | 达标 |
| | | | 年平均 | 2.69E-06 | 平均值 | / | / |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 2.22E-03 | 18011613 | 4.45 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.58E-04 | 180222 | 1.05 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.39E-05 | 平均值 | / | / |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 3.60E-04 | 18041408 | 0.72 | 达标 |
| | | | 日平均 | 3.53E-05 | 180414 | 0.24 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.89E-06 | 平均值 | / | / |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 3.37E-04 | 18041408 | 0.67 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.83E-05 | 180414 | 0.19 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.46E-06 | 平均值 | / | / |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 9.75E-03 | 18040504 | 19.5 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 9.72E-04 | 180205 | 6.48 | 达标 |
| | | (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 6.62E-05 | 平均值 | / | / |

本项目HCl短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑦本项目汞贡献浓度预测结果分析

本项目汞对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-17。

表 5-1-17 本项目汞贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (ug/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|-------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 8.03E-05 | 18123011 | 0.03 | 达标 |
| | | | 日平均 | 8.92E-06 | 180811 | / | / |
| | | | 年平均 | 7.20E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 6.21E-04 | 18011613 | 0.21 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.43E-05 | 180222 | / | / |
| | | | 年平均 | 3.88E-06 | 平均值 | 0.01 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 9.59E-05 | 18041408 | 0.03 | 达标 |
| | | | 日平均 | 9.53E-06 | 180414 | / | / |
| | | | 年平均 | 5.10E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 8.86E-05 | 18041408 | 0.03 | 达标 |
| | | | 日平均 | 7.55E-06 | 180414 | / | / |
| | | | 年平均 | 3.90E-07 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (42750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 2.74E-03 | 18040504 | 0.91 | 达标 |
| | | (40750,18997, 362.6) | 日平均 | 2.73E-04 | 180205 | / | / |
| | | (45250,-18997, 367.6) | 年平均 | 1.86E-05 | 平均值 | 0.04 | 达标 |

本项目汞短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑧本项目镉贡献浓度预测结果分析

本项目镉对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-18。

表 5-1-18 本项目镉贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时 段 | 最大贡献 值(ug/m ³) | 出现时间 | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 6.90E-07 | 18042810 | 0.23 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.20E-07 | 180429 | / | / |
| | | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 8.30E-07 | 18120413 | 0.28 | 达标 |
| | | | 日平均 | 6.00E-08 | 181127 | / | / |
| | | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 5.50E-07 | 18111911 | 0.18 | 达标 |
| | | | 日平均 | 6.00E-08 | 181119 | / | / |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 7.20E-07 | 18121113 | 0.24 | 达标 |
| | | | 日平均 | 8.00E-08 | 181105 | / | / |
| | | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.02 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓 度点 | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 5.50E-07 | 18070312 | 0.18 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 6.00E-08 | 180703 | / | / |
| | | (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

本项目镉短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑨本项目铅贡献浓度预测结果分析

本项目铅对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-19。

表 5-1-19 本项目铅贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时 段 | 最大贡献 值(mg/m ³) | 出现时间 | 占标 率% | 达标 情况 |
|----|-------------|--------------------------|----------|-------------------------------|----------|----------|----------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 1.42E-06 | 18042810 | 0.05 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.40E-07 | 180429 | / | / |
| | | | 年平均 | 2.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 1.70E-06 | 18120413 | 0.06 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.20E-07 | 181127 | / | / |
| | | | 年平均 | 2.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 1.14E-06 | 18111911 | 0.04 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.20E-07 | 181119 | / | / |
| | | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 1.48E-06 | 18121113 | 0.05 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.70E-07 | 181105 | / | / |
| | | | 年平均 | 2.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓 度点 | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 1.12E-06 | 18070312 | 0.04 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 1.20E-07 | 180703 | / | / |
| | | (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

本项目铅短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑩本项目砷贡献浓度预测结果分析

本项目砷对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-20。

表 5-1-20 本项目砷贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (ug/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|-------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 1.50E-07 | 18042810 | 0.50 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.00E-08 | 180429 | / | / |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 1.70E-07 | 18120413 | 0.57 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.00E-08 | 181127 | / | / |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 1.20E-07 | 18111911 | 0.40 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.00E-08 | 181119 | / | / |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 1.50E-07 | 18121113 | 0.50 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.00E-08 | 181105 | / | / |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 1.20E-07 | 18070312 | 0.40 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 1.00E-08 | 180703 | / | / |
| | | (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | 0.00 | 达标 |

本项目砷短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑪本项目锰贡献浓度预测结果分析

本项目锰对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-21。

表 5-1-21 本项目锰贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-------|-----------------------|------|-------------------------------|----------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 6.10E-07 | 18123011 | 0.00 | 达标 |
| | | | 日平均 | 7.00E-08 | 180811 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.00E-08 | 平均值 | / | / |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 4.72E-06 | 18011613 | 0.02 | 达标 |
| | | | 日平均 | 3.40E-07 | 180222 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.00E-08 | 平均值 | / | / |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 7.30E-07 | 18041408 | 0.00 | 达标 |
| | | | 日平均 | 7.00E-08 | 180414 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | / | / |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 6.70E-07 | 18041408 | 0.00 | 达标 |

| | | | | | | | |
|----------------------|---------|----------------------|------|----------|----------|------|----|
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 6.00E-08 | 180414 | 0.00 | 达标 |
| | | | 年平均 | 0.00E+00 | 平均值 | / | / |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 2.07E-05 | 18040504 | 0.07 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.07E-06 | 180205 | 0.02 | 达标 |
| (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 1.40E-07 | 平均值 | / | / | | |

本项目锰短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑫本项目二噁英贡献浓度预测结果分析

本项目二噁英对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-22。

表 5-1-22 本项目二噁英贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (10 ⁻⁶ ug/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|---|----------|-------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 1.03E-03 | 18123011 | 0.029 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.17E-04 | 180811 | / | / |
| | | | 年平均 | 9.59E-06 | 平均值 | 0.002 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 7.92E-03 | 18011613 | 0.220 | 达标 |
| | | | 日平均 | 5.63E-04 | 180222 | / | / |
| | | | 年平均 | 4.96E-05 | 平均值 | 0.008 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 1.28E-03 | 18041408 | 0.036 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.26E-04 | 180414 | / | / |
| | | | 年平均 | 6.74E-06 | 平均值 | 0.001 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 1.20E-03 | 18041408 | 0.033 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.01E-04 | 180414 | / | / |
| | | | 年平均 | 5.22E-06 | 平均值 | 0.001 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 3.48E-02 | 18040504 | 0.966 | 达标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 3.46E-03 | 180205 | / | / |
| | | (39250,-2003, 338.4) | 年平均 | 2.36E-04 | 平均值 | 0.039 | 达标 |

本项目二噁英短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑬本项目NH₃贡献浓度预测结果分析

本项目NH₃对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-23。

表 5-1-23 本项目 NH₃ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值(mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|----------------------|------|---------------------------|----------|------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 5.06E-04 | 18121921 | 0.25 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.68E-05 | 181219 | / | / |
| | | | 年平均 | 6.60E-07 | 平均值 | / | / |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 4.26E-02 | 18121305 | 21.3 | 达标 |
| | | | 日平均 | 2.32E-03 | 181213 | / | / |

| | | | | | | | |
|---|---------|-----------------------|------|----------|----------|-------|----|
| | | | 年平均 | 7.25E-05 | 平均值 | / | / |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 8.22E-04 | 18070922 | 0.41 | 达标 |
| | | | 日平均 | 4.20E-05 | 181109 | / | / |
| | | | 年平均 | 6.50E-07 | 平均值 | / | / |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 3.75E-04 | 18031223 | 0.19 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.64E-05 | 180904 | / | / |
| | | | 年平均 | 4.20E-07 | 平均值 | / | / |
| 5 | 网格最大浓度点 | (0,0,255) | 1 小时 | 1.60E-01 | 18062402 | 79.92 | 达标 |
| | | (0,0,255) | 日平均 | 3.66E-02 | 180205 | / | / |
| | | (0,0,255) | 年平均 | 5.16E-03 | 平均值 | / | / |

本项目NH₃短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

⑭本项目H₂S贡献浓度预测结果分析

本项目H₂S对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-24。

表 5-1-24 本项目 H₂S 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值(mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|---------------------------|----------|-------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 2.73E-05 | 18121921 | 0.27 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.44E-06 | 181219 | / | / |
| | | | 年平均 | 3.00E-08 | 平均值 | / | / |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 1.56E-03 | 18121305 | 15.57 | 达标 |
| | | | 日平均 | 9.40E-05 | 181213 | / | / |
| | | | 年平均 | 3.28E-06 | 平均值 | / | / |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 3.64E-05 | 18070922 | 0.36 | 达标 |
| | | | 日平均 | 1.90E-06 | 181109 | / | / |
| | | | 年平均 | 3.00E-08 | 平均值 | / | / |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 1.71E-05 | 18031223 | 0.17 | 达标 |
| | | | 日平均 | 7.60E-07 | 180904 | / | / |
| | | | 年平均 | 2.00E-08 | 平均值 | / | / |
| 5 | 网格最大浓度点 | (0,0,255) | 1 小时 | 9.08E-03 | 18062402 | 90.85 | 达标 |
| | | (0,0,255) | 日平均 | 1.85E-03 | 181209 | / | / |
| | | (0,0,255) | 年平均 | 2.43E-04 | 平均值 | / | / |

本项目H₂S短期贡献浓度占标率≤100%，年均浓度贡献浓度占标率≤30%。

5.1.6 非正常状态下的影响预测

非正常状态下污染物排放对敏感点及最大落地浓度点的影响预测结果见表 5-1-25。

表 5-1-25 非正常状态预测结果

| 污染物 | 预测点名称 | 小时浓度贡献值(mg/m ³) | 占标率 (%) | 是否超标 |
|-----|-------|-----------------------------|---------|------|
|-----|-------|-----------------------------|---------|------|

| | | | | |
|------------------|---------|----------|--------|----|
| SO ₂ | 永太村 | 3.72E-03 | 0.74 | 达标 |
| | 永支村 | 1.18E-02 | 2.35 | 达标 |
| | 幸福满族乡 | 3.83E-03 | 0.77 | 达标 |
| | 久前村 | 3.09E-03 | 0.62 | 达标 |
| | 网格最大浓度点 | 5.88E-02 | 11.77 | 达标 |
| PM ₁₀ | 永太村 | 7.40E-03 | 1.64 | 达标 |
| | 永支村 | 2.34E-02 | 5.2 | 达标 |
| | 幸福满族乡 | 7.61E-03 | 1.69 | 达标 |
| | 久前村 | 6.14E-03 | 1.36 | 达标 |
| | 网格最大浓度点 | 1.17E-01 | 26.01 | 达标 |
| 二噁英 | 永太村 | 9.24E-11 | 2.57 | 达标 |
| | 永支村 | 2.92E-10 | 8.12 | 达标 |
| | 幸福满族乡 | 9.51E-11 | 2.64 | 达标 |
| | 久前村 | 7.67E-11 | 2.13 | 达标 |
| | 网格最大浓度点 | 1.46E-09 | 40.60 | 达标 |
| NH ₃ | 永太村 | 6.42E-03 | 3.21 | 达标 |
| | 永支村 | 3.18E-01 | 158.92 | 超标 |
| | 幸福满族乡 | 2.01E-02 | 10.07 | 达标 |
| | 久前村 | 1.68E-02 | 8.42 | 达标 |
| | 网格最大浓度点 | 1.67E+00 | 833.4 | 超标 |
| H ₂ S | 永太村 | 3.80E-04 | 3.8 | 达标 |
| | 永支村 | 1.88E-02 | 188.35 | 超标 |
| | 幸福满族乡 | 1.19E-03 | 11.93 | 达标 |
| | 久前村 | 9.98E-04 | 9.98 | 达标 |
| | 网格最大浓度点 | 9.88E-02 | 987.74 | 超标 |

非正常情况下，污染物 NH₃ 和 H₂S 最大落地浓度超过相应标准限值，对外环境影响程度比正常工况显著增加，因此，应对环保设施加强管理和维护，避免非正常排放的发生。

5.1.8 大气环境保护距离

(1) 大气环境保护距离计算结果

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），建设项目需进行大气防护距离计算。本次对厂界外 500 米范围内设置 50m*50m 的网格，计算各污染物厂界外短期贡献浓度超标情况。

根据计算，本项目厂界外 NH₃ 和 H₂S 的短期贡献浓度值出现超标情况，经计算大气环境保护距离为 45m。

(2) 环境保护距离文件规定值

本项目设计中对卸料大厅、垃圾贮坑等产生恶臭污染物的构筑物采用密闭结构，贮坑定期喷药灭菌除臭，同时保证上述建筑内为负压，在垃圾贮坑顶部设置过滤装置的一次风和二次风抽气口，将臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气燃烧。正常情况下，可以做到无恶臭气体无组织排放。

根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评[2018]20号)及《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》(环发[2008]82号),厂界外设置小于300m的环境防护距离。

因此,本项目垃圾焚烧发电厂区以本项目土地许可证中的边界作为起始边界设置300m环境防护距离,本项目在至此防护距离内没有居民、学校、医院等敏感目标,满足环境防护距离要求,且根据住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见(建城[2016]227号)相关要求,本项目厂界外300m范围内规划为园林绿化区,见附件。

(2) 垃圾焚烧厂恶臭类比调查分析

根据同类企业调查,其恶臭气体主要产生在垃圾卸料平台(包括垃圾贮坑)、垃圾渗滤液处理站两个环节。经高温燃烧后产生的灰渣其恶臭强度较小,垃圾库房由于焚烧炉一次供风利用垃圾贮坑中的空气,使垃圾贮坑内形成负压,恶臭气体散发较小。垃圾恶臭一般是在焚烧炉停留检修时较为严重,可将垃圾贮坑进行门窗密闭,采用活性炭废气净化器装置除臭处理,防止恶臭外逸。根据福建晋江垃圾焚烧电厂验收结果:厂界恶臭污染物浓度监测结果最大值:氨气 $0.57\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.0049\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气20(无量纲),均小于标准值。

恶臭气体的散发还与天气状况有一定关系,一般在晴朗干燥的天气,恶臭的强度较小,造成的影响和范围较小,而在雨天、低气压和高湿度的条件下,恶臭的强度较大,影响范围也较大。

调查表明,一般情况下,垃圾恶臭对离车间50m以外无明显环境影响。本项目垃圾接收、贮存和输送均在封闭的条件下完成,不设露天堆场和人工分拣场。根据对类似场所产生的无组织排放源进行调查,垃圾产生的恶臭在外环境的等级属于2~3级,其强度为认知至明显,主要感官反应是刚能分辨出是什么气味至易于觉察,恶臭的感知距离约在50m范围之内。

5.1.9 替代正白旗头屯居民高污染燃料取暖设施可行性分析

项目设计负责为厂址西北侧的幸福满族乡的正白旗头屯供热。

正白旗头屯目前户数1054户,常住人口为2982人,采暖面积为 94860m^2 ,目前采暖方式为农村火炕和燃煤小土炉,燃料主要以高污染燃煤为主,采用燃煤

量每年约为 4743 吨。根据《我国北方农村生活燃煤情况调查排放估算及政策启示》确定排放因子为 SO₂20.72kg/t, NO_x1.62kg/t, PM₁₀9.99kg/t。替代面源参数见表 5-1-26。

表 5-1-26 拟替代面源排放参数

| 面源起始坐标/m | | 面源海拔高度/m | 面源长度/m | 面源宽度/m | 与正北向夹角/° | 面源有效排放高度/m | 年排放小时数/h | 排放工况 | 污染物排放速率/(kg/h) | | |
|----------|------|----------|--------|--------|----------|------------|----------|------|-----------------|-----------------|------------------|
| X | Y | | | | | | | | SO ₂ | NO ₂ | PM ₁₀ |
| -2000 | 2090 | 178 | 911 | 434 | 60 | 5 | 3600 | 正常 | 98.27 | 7.68 | 47.38 |

①拟替代源SO₂贡献浓度预测结果分析

拟替代正白旗头屯源SO₂对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-27。

表 5-1-27 拟替代源 SO₂ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|----------------------------|----------|---------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 7.83E+00 | 18112121 | 1566.88 | 超标 |
| | | | 日平均 | 3.56E-01 | 181121 | 237.44 | 超标 |
| | | | 年平均 | 1.19E-02 | 平均值 | 19.84 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 7.15E+00 | 18092604 | 1430.68 | 超标 |
| | | | 日平均 | 4.01E-01 | 181016 | 267.37 | 超标 |
| | | | 年平均 | 1.24E-02 | 平均值 | 20.64 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 7.51E+00 | 18070320 | 1501.13 | 超标 |
| | | | 日平均 | 5.25E-01 | 180525 | 350.01 | 超标 |
| | | | 年平均 | 1.90E-02 | 平均值 | 31.68 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 1.25E+01 | 18032819 | 2505.74 | 超标 |
| | | | 日平均 | 6.26E-01 | 180328 | 417.63 | 超标 |
| | | | 年平均 | 3.85E-02 | 平均值 | 64.22 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (42750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 7.07E+00 | 18112121 | 1414.39 | 超标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 3.21E-01 | 181121 | 214.32 | 超标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 9.36E-03 | 平均值 | 15.60 | 达标 |

②拟替代源NO₂贡献浓度预测结果分析

拟替代源NO₂对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-28。

表 5-1-28 拟替代源 NO₂ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|-----|----------------------|------|----------------------------|----------|--------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 1 小时 | 6.12E-01 | 18112121 | 306.14 | 超标 |
| | | | 日平均 | 2.78E-02 | 181121 | 34.79 | 达标 |
| | | | 年平均 | 9.31E-04 | 平均值 | 2.33 | 达标 |

| | | | | | | | |
|---|---------|-----------------------|------|----------|----------|--------|----|
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 1 小时 | 5.59E-01 | 18092604 | 279.53 | 超标 |
| | | | 日平均 | 3.13E-02 | 181016 | 39.18 | 达标 |
| | | | 年平均 | 9.68E-04 | 平均值 | 2.42 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 1 小时 | 5.87E-01 | 18070320 | 293.29 | 超标 |
| | | | 日平均 | 4.10E-02 | 180525 | 51.29 | 达标 |
| | | | 年平均 | 1.49E-03 | 平均值 | 3.71 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 1 小时 | 9.79E-01 | 18032819 | 489.57 | 超标 |
| | | | 日平均 | 4.90E-02 | 180328 | 61.20 | 达标 |
| | | | 年平均 | 3.01E-03 | 平均值 | 7.53 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (42750,-1503, 362.8) | 1 小时 | 5.53E-01 | 18112121 | 276.34 | 超标 |
| | | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 2.51E-02 | 181121 | 31.41 | 达标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 7.32E-04 | 平均值 | 1.83 | 达标 |

③拟替代源PM₁₀贡献浓度预测结果分析

拟替代源PM₁₀对环境空气敏感点及区域最大浓度点短期和长期贡献浓度值及占标率见表5-1-29。

表 5-1-29 拟替代源 PM₁₀ 贡献值预测结果

| 序号 | 预测点 | 坐标 (X,Y,Z) | 预测时段 | 最大贡献值 (mg/m ³) | 出现时间 | 占标率% | 达标情况 |
|----|---------|-----------------------|------|----------------------------|--------|--------|------|
| 1 | 永太村 | (555, -1256, 174.93) | 日平均 | 1.72E-01 | 181121 | 114.48 | 超标 |
| | | | 年平均 | 5.74E-03 | 平均值 | 8.20 | 达标 |
| 2 | 永支村 | (2265, 458, 175.32) | 日平均 | 1.93E-01 | 181016 | 128.91 | 超标 |
| | | | 年平均 | 5.97E-03 | 平均值 | 8.53 | 达标 |
| 3 | 幸福满族乡 | (-2570, 1376, 178.53) | 日平均 | 2.53E-01 | 180525 | 168.76 | 超标 |
| | | | 年平均 | 9.17E-03 | 平均值 | 13.09 | 达标 |
| 4 | 久前村 | (1408, 3946, 182.08) | 日平均 | 3.02E-01 | 180328 | 201.36 | 超标 |
| | | | 年平均 | 1.86E-02 | 平均值 | 26.54 | 达标 |
| 5 | 网格最大浓度点 | (40750,-1503, 362.8) | 日平均 | 1.55E-01 | 181121 | 103.33 | 超标 |
| | | (45250,18997, 367.6) | 年平均 | 4.51E-03 | 平均值 | 6.45 | 达标 |

经对替代污染源的预测结果可知，替代污染源排放污染物对敏感点及最大落地浓度点的贡献值均大于本项目对敏感点及最大落地浓度的贡献值，因此，本项目替代污染源会对环境产生正效益。

5.2 地表水环境影响分析

1、污水、废水处理方式及去向

本期产生的垃圾渗滤液、垃圾卸料区地面冲洗水、垃圾车辆冲洗水、实验室废水生活污水等送厂区渗滤液处理站，处理站采用“预处理+调节池+IC 厌氧+(两级 A/O+外置 UF) MBR+纳滤 NF+反渗透 RO”工艺，处理后出水满足《生活垃圾

《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2规定的浓度限值，排至双城市污水处理厂处置。

现有公用系统及循环系统的定期排污冷却器冷却、化水站排水、净化站反洗排水、冷却塔排污水经中和沉淀处理后，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及双城市污水处理厂的进水指标，排入污水处理厂处置，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准，排入拉林河。

2、污水处理厂依托可行性分析

（1）水质

双城污水处理厂可接纳满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准水质的废水，本工程垃圾渗沥液出水满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准，严于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准水质要求，满足双城污水处理厂进水水质要求。

（2）水量

双城污水处理厂处理能力为6万m³/d，目前实际处理量为4.48万m³/d，剩余处理能力为1.52万m³/d，完全有能力处理本工程设计240m³/d的水量。

（3）污水处理工艺

双城污水处理厂处理工艺为“EBIS生物反应池+网格絮凝池+次氯酸钠消毒”处理工艺，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准。

（4）处理能力和处理效果的可行性分析

根据《生活垃圾焚烧发电污染控制标准》（GB18451-2014）8.7章节对渗滤液的要求若通过污水管网采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应满足以下条件：

①生活垃圾渗滤液在填埋场经过处理后，总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物浓度达到GB16889表2规定浓度限值；

②城市二级污水处理厂每日处理生活垃圾渗滤液总量不超过污水处理量的0.5%，并不超过城市二级污水处理厂额定的污水处理能力；

③生活垃圾渗滤液应均匀注入城市二级污水处理厂；

④不影响城市二级污水处理厂的污水处理效果。

渗滤液处理站的出水中总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅等污染物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2规定的浓度限值本项目送至污水处理厂渗滤液量按最大设计量240m³/d，占污水处理厂现有处理能力的0.40%，未超过污水处理量的0.5%。渗滤液进入污水处理厂后，不会对污水处理厂的处理能力产生影响。

（5）建成投产日期

双城污水处理厂位于双城市双城镇，2009年4月正式投入运行以来，二期工程2015年4月投产，2015年10月通过环保验收正式运行，可满足本工程需求。

综上所述，厂区渗滤液处理站出水和工业废水送至双城市污水处理厂处置，合理可行。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 预测因子及预测范围

（1）预测因子

昼间噪声值L_d、夜间噪声值L_n。

（2）预测范围

建设项目厂界外200m。

5.3.2 预测模型

（1）建立坐标系

本工程声环境影响评价以拟建厂址左下角厂界点为坐标系原点，1m为单位长度，建立直角坐标系。

（2）根据已获得的声源源强的数据和各声源到预测点的声波传播条件资料，计算出噪声从各声源传播到预测点的声衰减量，由此计算出各声源单独作用在预测点时产生的A声级（L_{Ai}）。

（3）声级的计算

①建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{Ai} —i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T—预测计算的时间段, s;

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间, s。

②预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} —预测点的背景值, dB(A)。

5.3.3 预测相关参数

(1) 预测点及其参数

厂界预测点参数见表 5-3-1。

表 5-3-1 厂界噪声预测点一览表

| 预测点 | 编号 | 坐标 | | |
|-----|-----|-------|-------|-----|
| | | X | Y | Z |
| | | m | m | m |
| 东厂界 | S-1 | 284 | 83.5 | 1.2 |
| 南厂界 | S-2 | 113.9 | -2.5 | 1.2 |
| 西厂界 | S-3 | -3.2 | 86 | 1.2 |
| 北厂界 | S-4 | 146.6 | 175.6 | 1.2 |

(2) 噪声源资料

本工程噪声源情况见表 5-3-2。

(3) 影响声波传播的各类参数

本工程声环境影响预测各类参量见表 5-3-3。

表 5-3-2 本工程声源一览表

| 噪声源名称 | 声源种类 | 数量 | 编号 | 空间坐标 (m) | | | 噪声级 dB (A) | 频率特性 | 发声持续时间 h/d | 对敏感目标作用时间 h/d |
|-------|------|----|------|----------|-------|-----|------------|------|------------|---------------|
| | | | | X | Y | Z | | | | |
| 冷却塔 | 固定点源 | 3 | N1-1 | 173.6 | 152 | 1 | 85 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N1-2 | 168.7 | 152.4 | 1 | 85 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N1-3 | 177.5 | 152 | 1 | 85 | 连续 | 24 | 24 |
| 汽轮机 | 固定点源 | 1 | N2-1 | 168.4 | 100.5 | 2 | 70 | 连续 | 24 | 24 |
| 风机 | 固定点源 | 3 | N3-1 | 182.9 | 77.3 | 2 | 70 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N3-2 | 182.6 | 72 | 2 | 70 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N3-3 | 212.4 | 65.9 | 2 | 70 | 连续 | 24 | 24 |
| 泵类 | 固定点源 | 9 | N4-1 | 249.6 | 108.9 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-2 | 171.5 | 139 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-3 | 155.9 | 138.6 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-4 | 189.6 | 138.1 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-5 | 136.8 | 41.3 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-6 | 129.2 | 40.9 | -2 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-7 | 239.9 | 28.3 | -2 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-8 | 147.7 | 136.6 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N4-9 | 139.2 | 29.5 | -1 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| 空压机 | 固定点源 | 2 | N5-1 | 215.8 | 91 | 1.5 | 75 | 连续 | 24 | 24 |
| | | | N5-2 | 122.4 | 54 | 1.5 | 75 | 连续 | 24 | 24 |

注:以总平面布置图中的厂界西南角为坐标系 (0, 0, 0) 圆点, 以南厂界为 X 轴。

表 5-3-3 噪声预测参数选取一览表

| 衰减媒介 | 名称 | 编号 | 形状 | 建筑物尺寸 (m) | | | 工业源反射 | | 离地高度 m | 平均高度 m |
|--------|-------------------------------------|----------|----|--------------|----|------|-------|-------|-----------|-----------|
| | | | | 长 | 宽 | 高 | 反射系数 | 指向性修正 | | |
| 建筑物 | 综合楼 | 1 | 矩形 | 50 | 20 | 15 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 主控楼 | 2 | 矩形 | 22 | 17 | 18.1 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 油泵房 | 3 | 矩形 | 10 | 5 | 3.5 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 烟气净化厂房 | 4 | 矩形 | 45 | 42 | 34.3 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 卸料平台 | 5 | 矩形 | 78 | 30 | 20.3 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 汽机房 | 6 | 矩形 | 55 | 22 | 20 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 启动锅炉房 | 7 | 矩形 | 20 | 12 | 3.5 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 垃圾焚烧厂房 | 8 | 矩形 | 50 | 40 | 48.8 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 垃圾池 | 9 | 矩形 | 86 | 25 | 42.8 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 称量间 | 10 | 矩形 | 7 | 5 | 3.5 | 1.0 | 0 | — | — |
| | 泵房 | 11 | 矩形 | 23 | 15 | 8.5 | 1.0 | 0 | — | — |
| 地面反射系数 | 绿化带反射系数取 0，水泥地面反射系数取 1，其他表面系数取 0.5。 | | | | | | | | | |
| 地面气象参数 | 参数名称 | 数值 | | | | | | | | |
| | 年平均风速 | 3.6m/s | | | | | | | | |
| | 主导风向 | SW-SSW-S | | | | | | | | |
| | 年平均气温 | 2.4℃ | | | | | | | | |
| | 年平均相对湿度 | 66% | | | | | | | | |

5.3.4 预测模型具体内容

(1) 基本计算公式

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算公式

A、在环境影响评价中，应根据声源声功率级或靠近声源某一参考位置处的已知声级（如实测得到的）、户外声传播衰减，计算距离声源较远处的预测点的声级。在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的倍频带（用 63Hz 到 8KHz 的 8 个标称倍频带中心频率）声压级 $L_p(r_0)$ 和计算出参考点(r_0)和预测点(r)处之间的户外声传播衰减后，预测点 8 个倍频带声压级可分别用下列公式计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}) \dots\dots\dots (1)$$

式中：

D_c —指向性校正，dB；他描述点声源的等效声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

B、预测点的 A 声级 $LA(r)$ 可按下列公式计算，即将 8 个倍频带声压级合成，计算出预测点的 A 声级 ($LA(r)$)。

$$LA(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$L_{pi}(r)$ —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值。

②室内声源等效室外声源声功率计算公式

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场。则室外得倍频带的声压级公式为：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \dots\dots\dots (3)$$

式中：

TL —隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB；

计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级公式：

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

式中:

Q—指向性因子;

R—房间常数;

r—声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

由上式可知, 所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级公式:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1ij}} \right) \dots\dots\dots (5)$$

式中:

L_{p1i}(T) —靠近维护结构室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{p1ij}—室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数。

③靠近声源处的预测点预测模式

如预测点在靠近声源处, 但不能满足声源条件时, 需按线声源或面生源模式计算。

④噪声贡献值计算

声源对预测点产生的贡献值 (Leqg) 公式为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right] \dots\dots\dots (6)$$

(2) 传播衰减公式

①几何发散衰减(Adiv)

A、点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0) \dots\dots\dots (7)$$

公示 (4) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \dots\dots\dots (8)$$

如果已知点声源的倍频带声功率级 L_w 或 A 声功率级 (L_{AW}), 且声源处

于自由声场，则公式（4）等效为下列公式：

$$L_P(r) = L_w - 20 \lg(r) - 11 \dots\dots\dots (9)$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 11 \dots\dots\dots (10)$$

反射体引起的修正(ΔL_r)

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

- a.反射体表面平整光滑，坚硬的。
- b.反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ 。
- c.入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

$r-r_d \gg \lambda$ 反射引起的修正量 ΔL_r 与 r/r_d 有关 ($r=IP$ 、 $r_d=SP$)，可按下表 5-3-4 计算：

表 5-3-4 反射体引起的修正量

| r/r_d | (dB) |
|---------------|------|
| ≈ 1 | 3 |
| ≈ 1.4 | 2 |
| ≈ 2 | 1 |
| > 2.5 | 0 |

②空气吸收引起的衰减(A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下列公式计算：

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000} \dots\dots\dots (18)$$

式中：

α 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 5-3-5）。

表 5-3-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

| 温度 $^\circ\text{C}$ | 相对湿度% | 大气吸收衰减系数 α , dB/km | | | | | | | |
|---------------------|-------|---------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| | | 倍频带中心频率Hz | | | | | | | |
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 10 | 70 | 0.1 | 0.4 | 1.0 | 1.9 | 3.7 | 9.7 | 32.8 | 117.0 |
| 20 | 70 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 2.8 | 5.0 | 9.0 | 22.9 | 76.6 |
| 30 | 70 | 0.1 | 0.3 | 1.0 | 3.1 | 7.4 | 12.7 | 23.1 | 59.3 |

| | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-------|
| 15 | 20 | 0.3 | 0.6 | 1.2 | 2.7 | 8.2 | 28.2 | 28.8 | 202.0 |
| 15 | 50 | 0.1 | 0.5 | 1.2 | 2.2 | 5.2 | 10.8 | 36.2 | 129.0 |
| 15 | 80 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 2.4 | 5.1 | 8.3 | 23.7 | 82.8 |

③地面效应衰减(A_{gr})

地面类型可分为：

A、坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

B、疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

C、混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下列公式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2hm}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \dots\dots\dots (19)$$

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；

h_m=F/r；F：面积，m²；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

④屏障引起的衰减(A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义δ=SO+OP-SP 为声程差，N=2δ/λ为菲涅尔数，其中λ为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况作简化处理。

A、有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算

首先计算三个传播途径的声程差δ₁、δ₂、δ₃和相应的菲涅尔数 N₁、N₂、N₃；

声屏障引起的衰减公式为：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3 + N_1} + \frac{1}{3 + N_2} + \frac{1}{3 + N_3} \right] \dots\dots\dots (20)$$

B、双绕射计算

对于双绕射情景，可由下列公式计算绕射声与直达声之间的声程差δ：

$$\delta = \left[(d_{ss} + d_{sr} + e)^2 + a^2 \right]^{\frac{1}{2}} - d \dots\dots\dots (21)$$

式中：

a—声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m。

d_{ss}—声源到第一绕射边的距离，m。

d_{sr}—（第二）绕射边到接收点的距离，m。

e—在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m。

屏障衰减 A_{bar}(相当于 GB/T17247.2 中的 DZ)参照 GB/T17247.2 进行计算。

在任何频带上，屏障衰减 A_{bar} 在单绕射(即薄屏障)情况，衰减最大取 20dB；

屏障衰减 A_{bar} 在双绕射(即厚屏障)情况，衰减最大取 25dB。

计算了屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

⑤绿化林带衰减计算

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关系。倍频带噪声通过密叶传播时的衰减见下表。当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5-3-6 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

| 项目 | 传播距离 d _r (m) | 倍频带中心频率 (Hz) | | | | | | | |
|-------------|----------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 衰减 (dB) | 10≤d _r <20 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 衰减系数 (dB/m) | 20≤d _r <200 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.12 |

5.3.5 预测结果

本项目厂界点噪声预测结果见表 5-3-7。

表 5-3-7 厂界噪声贡献值一览表

| 监测点 | 编号 | 贡献值 | | 执行标准 |
|-----|-----|----------------|----------------|-------------------------------|
| | | L _d | L _n | |
| | | dB(A) | dB(A) | |
| 东厂界 | S-1 | 34.4 | 34.4 | 《声环境质量标准》中 2 类，即昼间 60dB(A)，夜间 |
| 南厂界 | S-2 | 35.5 | 35.5 | |

| | | | | |
|-----|-----|------|------|---------|
| 西厂界 | S-3 | 21.6 | 21.6 | 50dB(A) |
| 北厂界 | S-4 | 40.3 | 40.3 | |
| 最大值 | 北厂界 | 44.8 | 44.8 | |

由表 5-3-7 可知，本工程投产后厂界昼夜间噪声贡献值均在 27.4dB(A)~44.8dB(A)之间，昼夜间最大噪声贡献值均为 44.8dB(A)，出现在厂区的北侧，坐标为（170，169.5，1.2）。厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

5.3.6 声环境影响评价结论

本工程投产后厂界昼夜间噪声贡献值均在 27.4dB(A)~44.8dB(A)之间，昼夜间最大噪声贡献值均为 44.8dB(A)，出现在厂区的北侧，坐标为（170，169.5，1.2）。厂界昼、夜间噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求。

因此，从声环境影响的角度分析，在设置环境保护措施的情况下本项目的建设是可行的。

5.4 地下水环境影响预测及评价

对地下水环境影响预测主要是针对项目建设期、生产运行期和服务期满三个时期，综合考虑本建设项目可能对地下水环境的影响，本项目主体工程建设期已经结束，属于未批先建，建设期仅生活废水和洗车废水，产生量较小，含有害物质较少，对地下水水质影响较小，服务期满之后不会对地下水造成影响，故预测分析主要针对在生产运行期项目地下水水质的影响问题。

5.4.1 地下水环境影响条件概化

该区地下水类型主要为第四系砂砾石孔隙潜水，其次为基岩风化裂隙承压水。

第四系砂砾石孔隙潜水含水层由上更新统顾乡屯组砂、砂砾石组成，含水层厚度 30-40m，水位埋深 4.3-12m，水力坡度 2/1000-2.5/1000，渗透系数 5-30m/d，地下水水量单井涌水量为 169.9-2500m³/d。地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型。地下水中铁离子含量较高。

地下水的补给来源主要接受覆黄土状亚粘土层潜水层补给和岗阜状平原具

高水头之承压水的侧向补给，河流与河谷慢滩为其主要排泄去处。

在模型概化时，将分布在评价区的第四系松散岩类孔隙水与碎屑岩类风化裂隙水概化为一个含水层。由此，本次地下水模拟系统即为第四系松散岩类孔隙水与碎屑岩类风化裂隙水构成的地下水系统。地下水流向为自南向北径流。

5.4.2 正常状况下地下水环境影响预测

在垃圾焚烧项目正常运营过程中，易对地下水水质产生影响的因素主要有渗滤液处理厂的污水处理效果和生产车间渗滤液收集池和渗滤液处理厂调节池等处理池的防渗效果，下面分别对这两方面因素进行预测。

垃圾渗滤液采用“除渣预处理+调节池+IC 反应器+（两级 A/O+外置 UF）MBR+纳滤 NF+反渗透 RO”工艺，处理后出水满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 规定的浓度限值。

5.4.3 非正常状况下地下水环境影响预测

本次预测以基岩风化裂隙水含水层为预测层位，就非正常状况下 COD 和铅对地下水造成的影响进行预测。预测以项目区渗滤液处理站调节池和厂房内垃圾贮坑渗滤液收集池为核心，按照无事故预警渗漏状况分别进行预测。地下水水质预测时段，按照渗漏事故发生后的 100d、1000d 和 10a 进行预测。

5.4.3.1 预测模型确定

在非正常状况下，由于项目区渗滤液处理站调节池和厂房内渗滤液收集池防渗层老化或腐蚀，污染物缓慢渗漏导致地下水污染。由于渗漏量较小，渗漏缓慢，渗漏过程不易被发现，渗漏发生后持续进行。假定泄漏的污染物连续注入含水层中，形成点状污染源，其污染方式为直接污染，污染途径为径流型。污染物通过地下水径流进入含水层，直接污染该区含水层，进而污染地下水。确定本次评价预测模型采用解析模型，由于在此渗漏状况下，渗漏现象无法第一时间判断和处理，因而采用连续注入示踪剂-平面连续点源。污染物在地下水环境迁移预测的解析式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4DL}, \beta\right) \right]}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

x, y —计算点处的位置坐标;

t —时间, d ;

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度, mg/L ;

M —含水层的厚度, m ;

m_t —单位时间注入示踪剂的质量, kg/d ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率;

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数;

$W\left(\frac{u^2 t}{\gamma D}, \beta\right)$ —第一类越流系统函数。

5.4.3.2 预测参数确定

根据水文地质调查和收集资料确定公式所需参数值:

m_t —单位时间注入示踪剂的质量;

M —含水层厚度由《哈尔滨市幅 L-52-(19)1:20 万区域水文地质调查报告》确定, 含水层厚度 30-40m, 取保守值为 40m;

n —根据《双城市垃圾处理厂岩土工程勘察报告》有效孔隙度取 0.44;

u —水流速度根据达西定律取渗透系数和水力梯度的乘积, 取 0.00025m/d; 其中渗透系数由《哈尔滨市幅 L-52-(19)1:20 万区域水文地质调查报告》抽水试验成果, 渗透系数取值为 0.25m/d, 水力梯度由 1:5 万等水位线图量取, 取 0.001;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ; 根据《水文地质学》对于弥散系数的经验值, 同时考虑地层结构、含水层岩性, 确定论证区纵向弥散系数为 7.5m²/d;

D_T —横向 y 方向的弥散系数, m^2/d ; 按照 $D_T/D_L=1/5$, 确定为 1.5m²/d。

5.4.3.3 非正常状况下渗滤液收集池渗漏地下水环境影响预测

(1) 源强的确定

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008), 混凝土池允许最大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算, 钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。在非正常状况下, 以渗滤液调节池防渗层破坏为例进行预测, 渗滤液调节池的尺寸为 $17\times 10\times 2\text{m}$ 。

则渗滤液调节池渗漏面积为:

$$\text{池底面积}+\text{池壁面积}=17\times 10+2\times 10\times 2+2\times 17\times 2=278\text{m}^2$$

则渗滤液调节池每日的最大允许污水渗透量 Q 计算如下:

$$\text{渗漏量}=\text{渗漏面积}\times\text{渗漏强度}=2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\times 278\text{m}^2=556\text{L}/\text{d}$$

非正常状况下, 工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化或腐蚀, 渗滤液调节池取最大允许渗漏量的 10 倍, 为 $5560\text{L}/\text{d}$ 。单位时间注入示踪剂的质量为:
COD: $60000\text{mg}/\text{L}\times 5560\text{L}/\text{d}=333.6\text{kg}/\text{d}$; 铅: $1.5\text{mg}/\text{L}\times 5560\text{L}/\text{d}=8.34\text{g}/\text{d}$ 。

(2) 水质污染预测结果

模拟中采用的事故源强为局部防渗层失效情况下的渗漏量, 对 COD 和铅渗漏进行污染扩散预测。分别预测 100d、1000d 和 10a 该地区地下水的污染状况。预测污染情况见图 5-3-8~5-3-13。

本次模拟渗漏的污染物中 COD 和铅的超标范围按 $3\text{mg}/\text{L}$ 和 $0.01\text{mg}/\text{L}$ 。(铅参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)“铅”III 类标准; COD 参考《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准和《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)“耗氧量 (CODMn 法, 以 O_2 计)”限值。

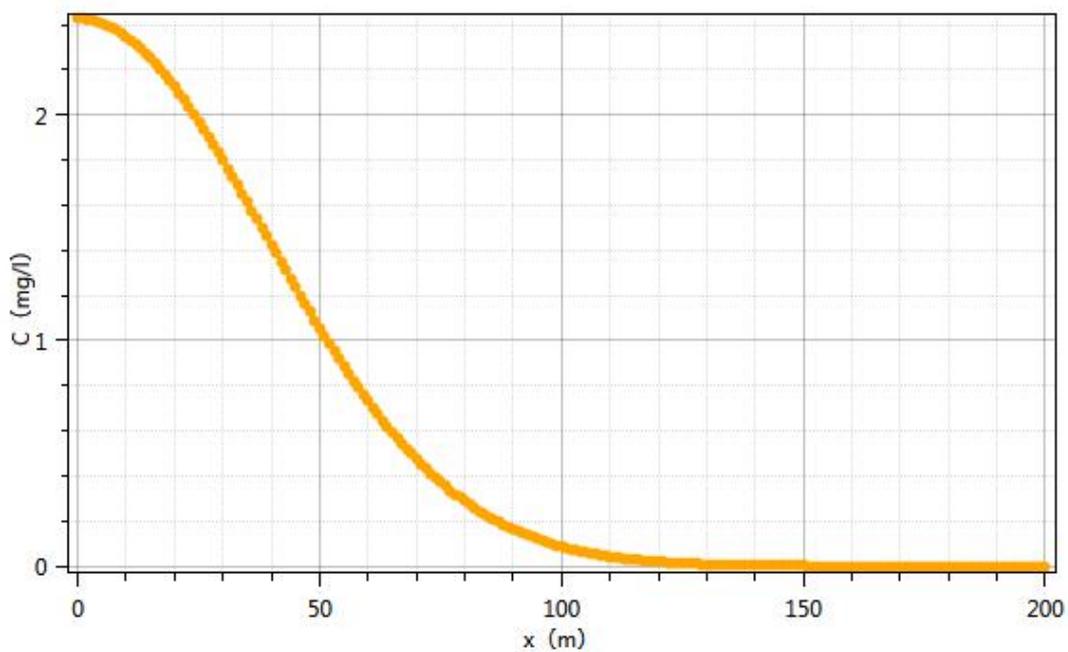


图 5-3-8 非正常状况下 COD 扩散预测图 (100d)

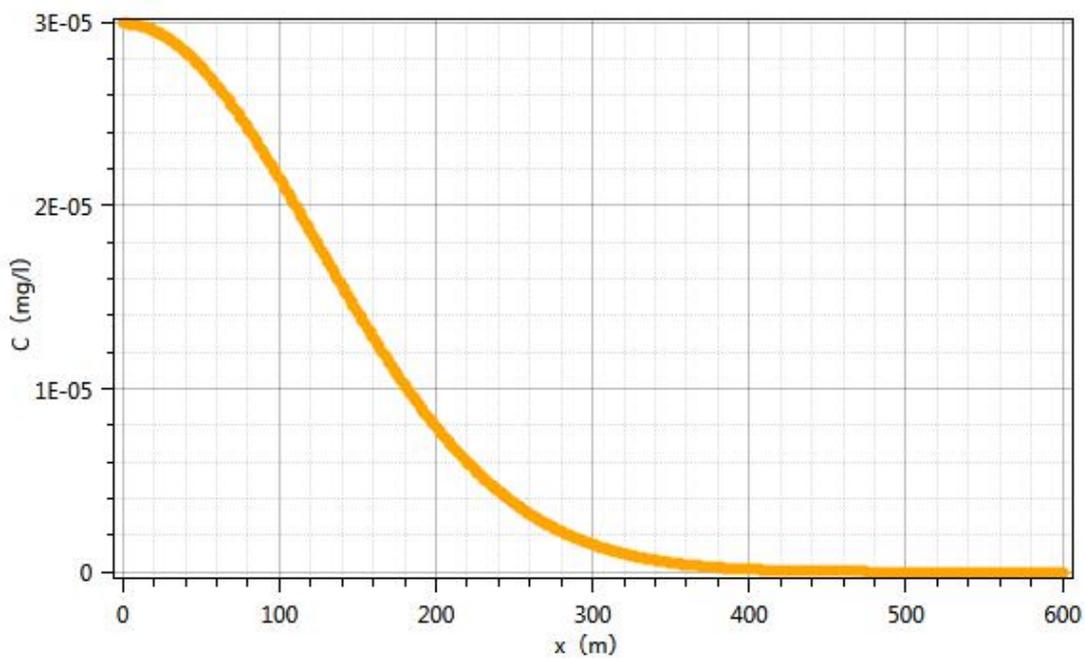


图 5-3-9 非正常状况下 COD 扩散预测图 (1000d)

图 5.2-50 非正常状况下 COD 污染晕扩散预测图 (1000d)

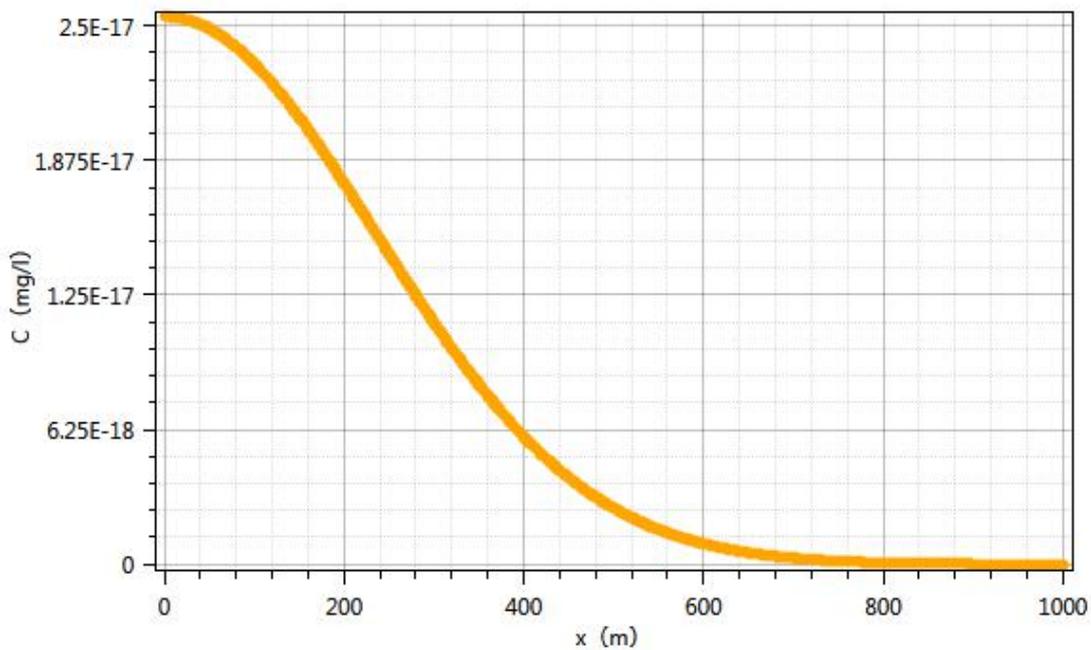


图 5-3-10 非正常状况下 COD 扩散预测图 (10a)

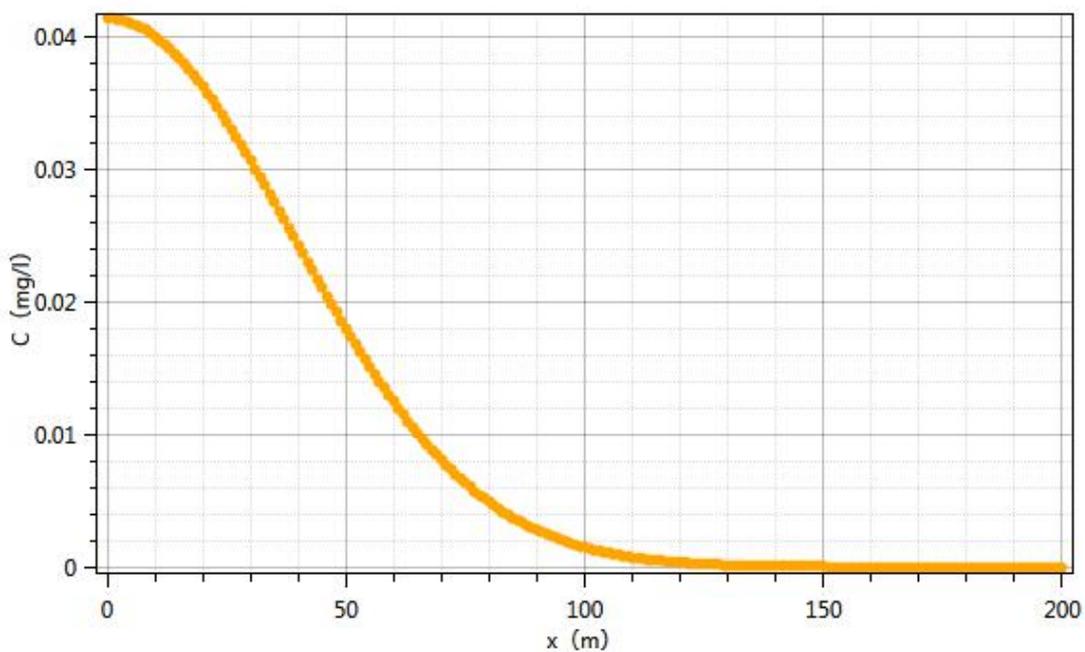


图 5-3-11 非正常状况下铅扩散预测图 (100d)

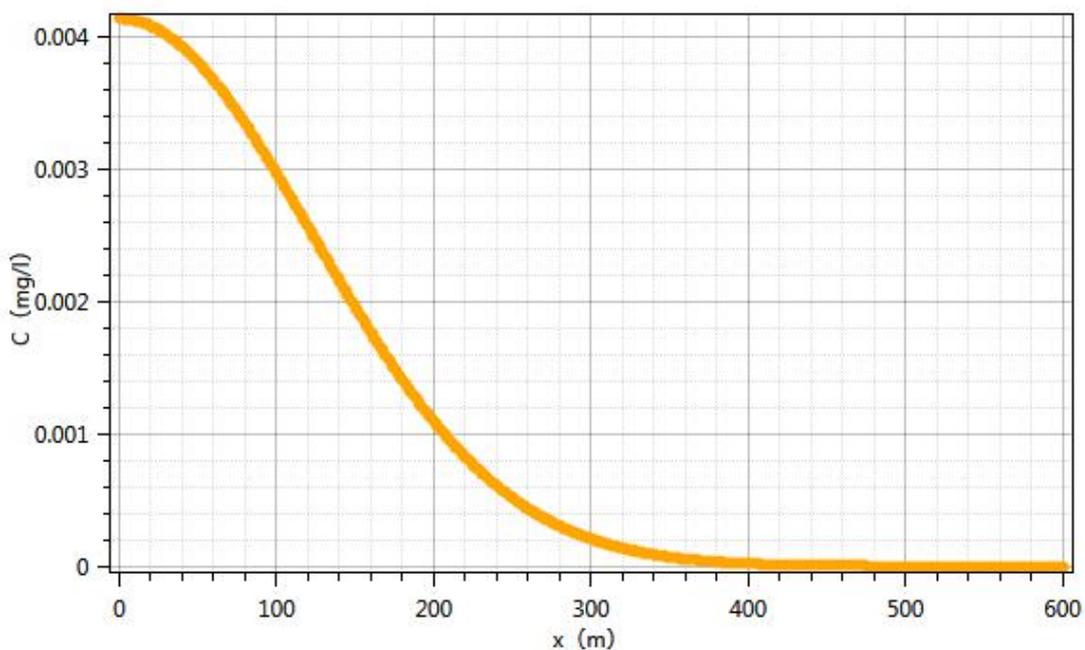


图 5-3-12 非正常状况下铅扩散预测图（1000d）

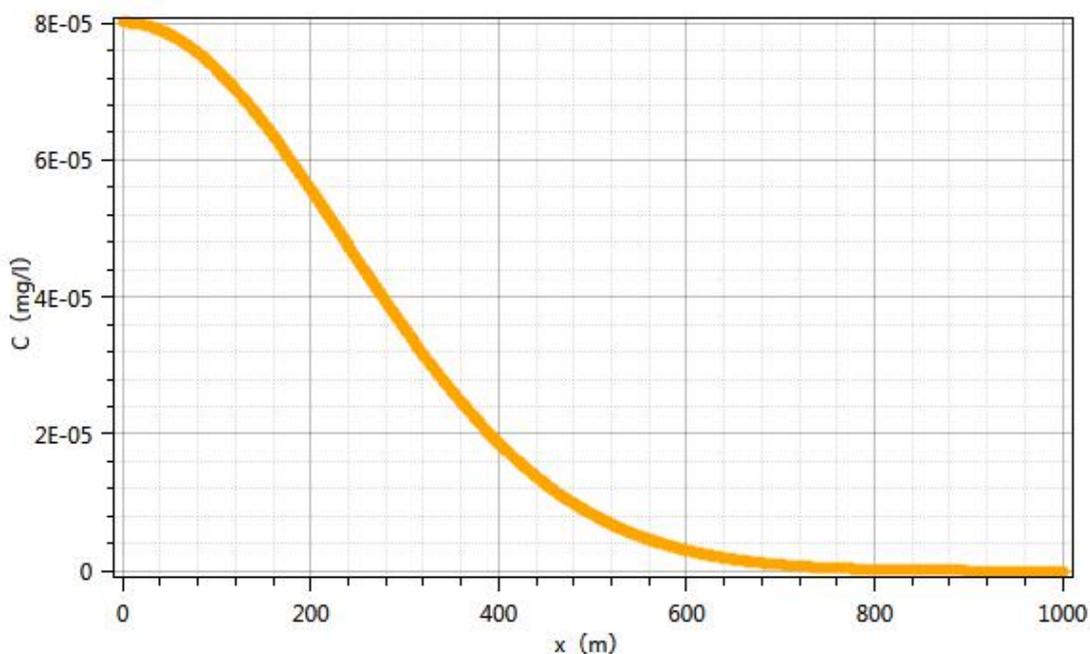


图 5-3-13 非正常状况下铅扩散范围预测图（10a）

在渗漏状态下，随着时间的增长，渗漏点位置污染物通过地下水径流向下游迁移，在渗漏发生 100d 之后 COD 污染物(以超标限值为界)扩散距离为 0.025m；在渗漏发生 1000d 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 0.659m；在渗漏发生 10a 之后 COD 污染物（以超标限值为界）扩散距离为 0.913m。在渗漏

发生100d之后铅污染物(以超标限值为界)扩散距离为0.025m;在渗漏发生1000d之后铅污染物(以超标限值为界)扩散距离为0.25m;在渗漏发生10a之后铅污染物(以超标限值为界)扩散距离为0.913m。项目地下水跟踪监测点布设于渗滤液收集池地下水下游方向20m处,监测周期为每季度一次,可监测反映渗滤液收集池渗漏现象,及时采取相应处理措施,避免对下游其他区域地下水环境造成影响。根据现场踏查可知,本项目周围存在的饮用水均为承压水,项目不会对周围饮用水源造成影响。

5.5 固体废物环境影响分析

固体废物主要是焚烧灰渣、焚烧飞灰、污水处理站污泥、焚烧废金属和废变压器油、废布袋及生活垃圾等。

焚烧产生的炉渣为一般固废,外售莒县中翔环保科技开发有限责任公司处理。

飞灰固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)6.3的要求后,送飞灰填埋场填埋处置。

污水处理站产生的污泥厂内焚烧炉焚烧处理。

废变压器油属于危险废物,委托有危险废物处理资质的企业进行统一处理。

另有职工生活垃圾入本项目垃圾焚烧炉焚烧处理。

采取上述治理措施后,固体废物的综合利用率、安全处置率可达100%,不会对环境构成污染影响。

5.6 生态环境影响分析

本项目运行过程中排放主要污染物为二噁英和微量重金属,可能沉降至评价区周围土壤地面,重金属会在土壤中积累,导致土壤理化性质改变,肥力下降,并有可能通过作物进入食物链,影响人群健康。二噁英类有机物沉降至土壤上,如果暴露在阳光下,几天后就会分解;但如果埋在土壤中,其半衰期为10年以上,有可能污染土壤。

本项目运行过程中排放微量重金属,根据环境空气预测结果及一期环保验收结果,说明本项目重金属排放量较少,对土壤及植被影响较小。

二噁英是一类毒性很强的物质,人体对二噁英的暴露途径主要是经口摄入,

皮肤接触以及呼吸道吸入。二噁英的主要靶器官有脂肪组织，免疫系统，肝脏以及胚胎。二噁英能够导致皮肤性疾病，产生免疫毒性，内分泌毒性，生殖毒性，发育毒性，并具有很强的致畸致癌性。

但就焚烧厂项目而言，经过国内外专家大量监测和研究发现，从目前国内的研究现状可以看出，焚烧源尾气中二噁英的排放，对焚烧厂周边土壤环境造成了一定的影响，但贡献很小。

国内学者对于焚烧源二噁英的排放对周边生态环境的影响规律进行了一些调查研究，取得了一定的进展。邓芸芸等研究上海地区土壤二噁英类物质背景值以及垃圾焚烧炉的影响，初步的研究显示土壤中的二噁英类物质的污染属于中等水平，焚烧炉附近土壤中含量明显高于背景土壤。2009年邓芸芸等又分别采集上海地区2个焚烧厂周围3000m区域中农业土壤样品43个，分析其中2,3,7,8-氯取代二苯对二噁英(2,3,7,8-PCDD/Fs)的含量以及毒性当量(TEQ)，结果表明，上海地区焚烧厂周围土壤二噁英污染总体水平与其他国家或国内的水平相当，但有少数样品的含量较高，已不适用于农业生产。焚烧厂对周围土壤中的二噁英含量有一定影响，但是贡献不明显，特别是焚烧厂B周围土壤中二噁英含量与风向、距离的关系没有稳定趋势。不过由于焚烧厂的历史较短，其影响还需要进一步关注。

杜兵等调查了13座不同类型的危险废物焚烧设施及二噁英类排放模式及部分设施土壤的污染水平。结果表明，排放浓度同焚烧处理量没有显著的关系，使用PCA及聚类分析方法将设施排放模式归类为3种模式，分布模式同焚烧设施炉型、处理量以及尾气处理方式等因素相关性并不显著。厂区土壤中二噁英浓度水平约为 $8\sim 14\text{ng I-TEQ}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，周边土壤浓度为 $1\sim 4\text{ng I-TEQ}\cdot\text{kg}^{-1}$ 左右，均处于较低水平，调查设施周边土壤的使用目前尚无明显风险。

刘劲松等系统研究了某城市生活垃圾焚烧炉周边地区3个表层土壤样品中二噁英的组成及其含量，并对其来源进行了解析。结果表明，污染源西北方向和东南方向最大落地点、以及背景采样点土壤样品中二噁英国际毒性当量值分别是 0.214 、 0.241 和 $0.145\text{pg}\cdot\text{g}^{-1}$ ，焚烧源周边环境土壤中的二噁英含量处于较低的水平。最大落地点表层土壤样品与背景点表层土壤样品二噁英的组成及含量均有一定的变化。

周志广等采集了北京市农业区不同使用类型土壤样品 24 个，分别为蔬菜地 8 个、粮地 8 个、果园地 8 个，其中包括一个距城市固体废弃物焚烧炉（运行已经 3 年）大约 200 m 处的土壤样品，并对这些样品进行了二噁英浓度的测定，结果发现焚烧炉附近的样品中二噁英浓度低于 $0.1\text{pgI-TEQ}\cdot\text{g}^{-1}$ 。此样品相对于其他果园浓度为最高，但并不是该研究中所测样品中最高的。该研究认为城市固体废弃物焚烧炉、工业活动、周围的交通运输可能是影响焚烧炉周边土壤二噁英污染的主要因素。

XU M X 等、YAN J H 研究了我国杭州地区一座循环流化床垃圾焚烧炉对周边地区环境的影响，发现该焚烧厂运行 1 年后，其周边土壤中的二噁英 PCDD/Fs 总的浓度和毒性当量分别增加了 33% 和 39%（中值）。但通过特定同系物因子分析发现，二噁英含量与垃圾焚烧炉排放有一定的关系，但总体影响较小，而其他污染源如废弃物的露天燃烧、交通源和热水锅炉是焚烧厂周边土壤中 PCDD/Fs 积累的主要贡献者。

台湾 WANG J B 等对台湾一垃圾焚烧厂附近空气、榕树叶和土壤样品中的 PCDD/Fs 进行测定并采用 ISCST3 模型分析二噁英污染的来源，发现城市生活垃圾焚烧厂对周边土壤中二噁英/呋喃污染是微乎其微的。

LI X D 等在 2007 年到 2009 年间，对中国一个 2007 年 5 月开始运行的垃圾焚烧厂周边的土壤样品进行 PCDD/Fs 浓度的测定。实验结果显示：2009 年该区域土壤样品中 PCDD/Fs 浓度仍然高于当地的背景值。对实验结果进行复合污染分析表明：该地区的 PCDD/Fs 浓度仍然处于较低的水平，且焚烧厂烟气排放对该区域土壤环境的影响很小，其它一些不明确的 PCDD/Fs 污染来源和潜在的影响因素对该区域 PCDD/Fs 污染的影响不能被忽略。

从目前国内的研究现状可以看出，焚烧源尾气中二噁英的排放，对焚烧厂周边土壤环境造成了一定的影响，但贡献很小，而其他污染源如废弃物的露天燃烧、交通源和其他不明污染源是焚烧厂周边土壤中 PCDD/Fs 积累的主要贡献者。目前国内学者虽然对于焚烧源二噁英污染开展了一些研究工作，但目前的工作仅限于二噁英对焚烧厂周边土壤的污染调查，而对于二噁英对焚烧厂附近植被及农作物的污染影响并未有报导，需要进一步加强。

从国内外学者研究结果来看，焚烧厂二噁英的排放会对周边生态环境造成一

定的影响，但处于不同地理位置、采用不同烟气控制技术及采用不同排放标准的焚烧炉对周边生态环境的影响各不相同：处于工业区附近的焚烧厂由于受到其他污染源的协同作用，其周边的环境污染相对较严重；而在非工业区并采用先进污染控制技术的焚烧厂几乎不会对附近的大气、土壤及植被环境造成明显的影响；且随着排放标准的不断提高，二噁英污染逐渐降低。源自（生态环境学报 2011, 20(3)560-566）《焚烧源二噁英的排放对周边土壤和植被污染的研究进展》。

类比以上研究结果本工程服务年限 30 年，土壤中的半衰期超过十年，并且在表层土壤中可停留 25~100 年，而大庆市危废焚烧历史事件相对于其停留时间而言还不长，其影响需进一步关注。本工程建成后，将根据制定的监测计划每年对周边的土壤进行监测，可跟踪二噁英的排放影响和污染水平是否可接受，如由于焚烧产生的二噁英对周边污染影响，则应对周边用地进行调整或规划控制。

所以本项目在结合实际技术情况的条件下，应尽量采用最优的烟气控制技术，遵循严格的烟气排放标准，加强运行管理，减少事故排放，尽可能把焚烧厂二噁英污染程度降到最低，使其对周围生态环境产生更小的影响。从生态环境角度本项目可被接受。

5.7 对土壤的影响预测评价

5.7.1 预测因子

本项目焚烧炉排放的烟气中含有重金属污染物，选择其中毒性大、属于土壤控制因子和标准指数较大的 Hg、Cd、Pb、As 作为土壤预测因子。

5.7.2 评价方法

（1）大气沉降影响分析

本项目焚烧炉排放的烟气中含有重金属污染物，通过大气沉降进入土壤。研究表明，重金属进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。因此可取单位面积（ 1m^2 ）、厚 20cm 表层土壤（土壤密度取 $1.33\text{g}/\text{cm}^3$ ）计算其质量，干沉降通量除以该质量即为单位质量土壤的重金属干沉降累积量。年累积沉降量采用大气环境影响预测章节预测点的年累积沉降量最大增值。评价因子同大气环境影响评价，即评价重金属沉降对土壤的重金属累积影响。

土壤中重金属污染预测采用土壤污染物累积模式：

$$W=K(B+R) = B+RK(1-K^n) / (1-K)$$

式中，W：污染物在土壤中的年累积量，mg/kg；

B：区域土壤背景值，mg/kg；

R：污染物的年输入量，mg/kg；

K：污染物在土壤中的残留率，%。

N：污染物累积年限。

其中，R 为污染物的年输入量。根据《生活垃圾焚烧发电厂烟尘中重金属沉降对土壤环境影响评价方法探讨》（环保科技 2013 年），一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移，残留率一般在 90%左右。故本次预测取 K=0.9。背景值按照现状监测结果的最大值。则可计算得出本项目大气沉降（干沉积最大预测值）导致的重金属累积对土壤造成的影响值。

区域年均干沉积最大值见表 5-7-1，干沉降对土壤累积影响值见表 5-7-2，干沉降对土壤累积影响叠加值见表 5-7-3。

表 5-7-1 区域年均干沉积最大值

| 序号 | 预测因子 | 最大值 (ug/m ²) |
|----|------|--------------------------|
| 1 | Hg | 1.20×10 ⁻⁶ |
| 2 | Cd | 2.50×10 ⁻⁷ |
| 3 | Pb | 2.52×10 ⁻⁵ |
| 4 | 二噁英 | 0.00×10 ⁻⁹ |

表 5-7-2 干沉降对土壤累积影响值

| 序号 | 因子 | 年输入量 (mg/kg) | 干沉降累积影响值 (mg/kg) | | |
|----|-----|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | | | 5 年 | 10 年 | 30 年 |
| 1 | Hg | 4.51×10 ⁻¹² | 1.99×10 ⁻¹¹ | 2.98×10 ⁻¹¹ | 4.22×10 ⁻¹¹ |
| 2 | Cd | 9.39×10 ⁻¹¹ | 3.59×10 ⁻¹⁰ | 5.63×10 ⁻¹⁰ | 8.22×10 ⁻¹⁰ |
| 3 | Pb | 9.47×10 ⁻⁹ | 1.23×10 ⁻⁷ | 1.44×10 ⁻⁷ | 1.70×10 ⁻⁷ |
| 4 | 二噁英 | 0.00×10 ⁻¹⁵ | 0.00×10 ⁻¹⁵ | 0.00×10 ⁻¹⁵ | 0.00×10 ⁻¹⁵ |

表 5-7-3 干沉降对土壤累积影响叠加值

| 序号 | 因子 | 标准值 (mg/kg) | 背景值 (mg/kg) | 累积叠加值 (mg/kg) | | |
|----|----|-------------|-------------|---------------|------|------|
| | | | | 5 年 | 10 年 | 30 年 |

| 序号 | 因子 | 标准值 (mg/kg) | 背景值 (mg/kg) | 累积叠加值 (mg/kg) | | |
|----|-----|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | | 5 年 | 10 年 | 30 年 |
| 1 | Hg | 1.8 | 0.333 | 2.133 | 2.133 | 2.133 |
| 2 | Cd | 0.3 | 0.130 | 0.430 | 0.430 | 0.430 |
| 3 | Pb | 90 | 8.8 | 98.8 | 98.8 | 98.8 |
| 4 | 二噁英 | 250 ngTEQ/kg | 0.340 ngTEQ/kg | 0.340 ngTEQ/kg | 0.340 ngTEQ/kg | 0.340 ngTEQ/kg |

备注：标准值采用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)中 5.5<pH≤6.5 对应的风险筛选值。

由表 5-7-3 可知，本项目排放废气中的重金属量很小，经 30 年沉降累积土壤中 Hg、Cd、Pb 和二噁英的增量甚微，不会造成周边土壤影响，土壤累积污染影响在可接受范围内。

(2) 垂直入渗影响分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 可知，某种污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响到的深度，本项目渗滤液调节池的底面积为 170m²，污水泄漏系数取 2L/m²·d，渗滤液调节池属于重点防渗区域，泄漏系数按 1.5L/（m²·d）计，则泄漏速率为 0.51m³/d，预测天数为 3650d，本项目预测模式见下图，本项目采用 HYDRUS—1D 软件进行预测。

a) 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (E.4)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗流速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离，m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

b) 初始条件

$$c(z,t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0 \quad (E.5)$$

c) 边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中 E.6 适用于连续点源情景，E.7 适用于非连续点源情景。

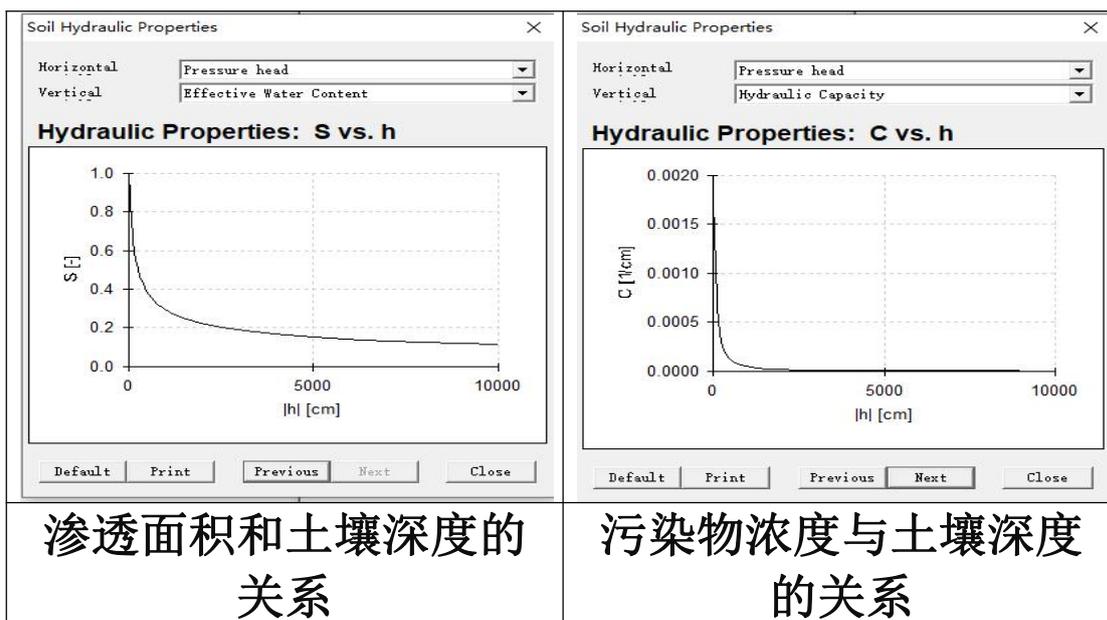
$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (E.6)$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (E.7)$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (E.8)$$

预测结果如下：



本项目运营期对土壤环境影响较小，随着土壤深度及时间的累积，污染物浓度均呈现先升高后下降的趋势。

综上所述，本项目土壤环境质量现状均能达标，根据预测结果可知，本项目最大影响深度为 13m，通过对厂区进行重点防渗处理后，项目运营期对土壤污染较小，同时对周围土壤的环境质量现状进行跟踪监测与管理，通过上述措施处理后，本项目运营期对土壤污染较小，在可接受的范围内。

5.8 环境风险评价

5.8.1 大气环境风险影响分析

5.8.1.1 风险事故情形设定

本项目大气环境风险事故情形设定见表 5-8-1。

表 5-8-1 本项目大气环境风险事故情形设定

| 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 |
|-------|------|------|-----------------------|---------|
| 柴油罐 | 柴油储罐 | 柴油 | 火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放 | 污染物进入空气 |
| 焚烧炉 | 二噁英 | 二噁英 | 直排污染物进入环境空气，危害人群健康 | 污染物进入空气 |
| 污水处理站 | 沼气 | 甲烷 | 泄露和火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放 | 污染物进入空气 |

5.8.1.2 风险影响分析

本项目大气环境风险评价等级为三级评价，应定性分析说明大气环境影响后果。

柴油/甲烷发生火灾或爆炸事故，首先通过放出辐射热影响周围环境，如果辐射热的能量足够大，可能引起其它可燃物的燃烧，生物也可能被辐射热点燃；其次是伴随释放的大量烃类、CO、SO_x 等污染物会对环境空气和人群健康、植物造成不利影响。事故发生时，大气污染物改变了周围大气的平衡组成，可能会超过大气的自净能力，造成环境空气污染，并可能造成人员灼伤、中毒或死亡。

甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时远离，可致窒息死亡。

二噁英对人体有毒，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，即 0.4pgTEQ/kg。人体呼吸量为 10mL/(kg·次)，每小时平均呼吸 1200 次。评价中二噁英累积量按异常直排状态下持续 2 小时计算。由大气预测章节，二噁英直排状况下，在评价范围内的最大小时预测浓度为 1.46 pg TEQ/m³，则位于此处的人一天通过呼吸进入人体的二噁英为 0.035 pg TEQ/kg，占评价标准的 8.76%，远低于评价标准的要求。

本项目拟选厂址外 500m 范围内无环境保护目标，甲烷泄露或柴油/甲烷发生火灾或爆炸引起的伴生/次生污染物排放及二噁英直排，均不会对外环境中的人群健康造成不利影响，随着空气流动，污染物对环境空气造成的不利影响亦会及时消除。

5.8.2 地表水环境风险影响分析

5.8.2.1 风险事故情形设定

本项目地表水环境风险事故情形设定见表 5-8-2。

表 5-8-2 本项目地表水环境风险事故情形设定

| 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 |
|--------------|--------------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------|
| 柴油罐 | 柴油储罐 | 柴油 | 火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放 | 消防废水进入地表水 |
| 渗滤液收集池、污水处理站 | COD _{cr} 浓度≥10000mg/l 的有机废液 | COD _{cr} | 泄露污染物进入土壤和地下水及地表水 | 污染物进入土壤和地下水及地表水 |
| 污水处理站 | 沼气 | 甲烷 | 火灾、爆炸引起的伴生/次生污染物排放 | 消防废水进入地表水 |

5.8.2.2 风险影响分析

本项目地表水环境风险评价等级为简单分析，可简单分析说明地表水环境影响后果。

本项目设置 1367.89m³ 事故池，消防废水全部进入事故池。经厂内污水处理站处理后外排，除特殊情况下（如自然灾害）不存在消防废水进入地表水环境的可能性。

5.8.3 地下水环境风险影响预测

5.8.3.1 风险事故情形设定

本项目地下水环境风险事故情形设定见表 5-8-3。

表 5-8-3 本项目地下水环境风险事故情形设定

| 危险单元 | 风险源 | 危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 |
|--------|--------|---|--------|----------|
| 渗滤液处理站 | 渗滤液调节池 | COD _{cr} 浓度≥10000mg/l 的有机废液（渗滤液） | 泄露 | 污染物进入地下水 |
| 主厂房 | 渗滤液收集池 | COD _{cr} 浓度≥10000mg/l 的有机废液（渗滤液） | 泄露 | 污染物进入地下水 |

5.8.3.2 风险预测与评价

本项目地下水环境风险为二级评价，风险预测分析与评价参照 HJ610 执行。

(1) 事故源强的测定

本次预测以渗滤液储存量较大的渗滤液调节池为例进行预测，其主要污染物为 COD。

COD 泄露速率 Q_L 用伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中参数含义及计算取值见表 5-8-4，本项目未设置紧急隔离系统，泄漏时间可设定为 30min。

表 5-8-4 液体泄漏速率计算参数

| 符号 | 含义 | 单位 | 取值 |
|--------|---------|-------------------|---------|
| | | | COD |
| Cd | 液体泄漏系数 | 无量纲 | 0.65 |
| A | 裂口面积 | m ² | 0.00785 |
| ρ | 泄漏液体密度 | kg/m ³ | 1000 |
| P | 容器内介质压力 | Pa | 101325 |

| | | | |
|----------------|----------|------------------|----------|
| P ₀ | 环境压力 | Pa | 101325 |
| G | 重力加速度 | m/s ² | 9.8 |
| h | 裂口之上液位高度 | m | 1.25 |
| Q _L | 液体泄漏速度 | kg/s | 25.26 |
| T | 泄漏时间 | s | 1800 |
| Q | 泄漏量 | kg | 45460.96 |

经计算其泄漏量为 Q_L=25.26kg/s，渗滤液主要污染物为 COD，浓度为 60000mg/L，生产废水密度 1000kg/m³。本项目未设置紧急隔离系统，泄漏时间可设定为 30min。COD 泄漏量为 2727.66kg（因池体下部土壤阻碍作用，实际量比理论值小）。

(2) 预测模型选择

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

预测模型采用连续注入示踪剂—平面瞬时点源解析模型。

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n_e t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M—含水层的厚度，m；

m_M—长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u—水流速度，m/d；

n_e—有效孔隙度，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

(4) 水文地质参数初始值的确定

各项参数的选取结果见节 5.4.3 所示。

(5) 预测结果

预测内容：到达下游厂区边界和环境敏感目标处的到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度。

标准值采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准, COD \leq 3mg/L (参照“耗氧量”指标)。

事故状态下, 污染物超标扩散影响很小, 且本项目敏感保护目标及饮用水水源均为承压水, 本项目不会对敏感保护目标产生影响。

5.9 环境健康风险评价

环境健康风险评价是通过有害因子对人体不良影响发生概率的估算, 评价暴露于该有害因子的个体健康受到影响的危险。其主要特征是以风险度为评价指标, 将环境污染程度与人体健康联系起来, 定量描述污染对人体产生健康危害的风险。

5.9.1 二噁英对周围人群的影响

二噁英主要通过以下途径进入人体:

- (1) 呼吸;
- (2) 沉降在植物和土壤表面, 累计在植物体内, 人食用已污染的水、蔬菜和粮食等;
- (3) 陆地动物食用污染的土壤和饲料, 在其中累积了二噁英, 人食用污染过的肉和奶制品;
- (4) 沉降在水体, 累积在水生生物中, 通过食物链传递给人;
- (5) 食用污染过的饮用水。

表 5-9-1 给出了美国普通人从呼吸、食品及饮用水所摄取的日平均吸收 PCDD 的预测值。以上这些数据表明, 食物链, 特别是肉和乳制品, 构成了接触背景 PCDD 的 98%, 空气吸收仅占 2%。

表 5-9-1 美国人从背景日平均吸收 PCDD 的估算值

| 来源 | 日平均吸收量 (ng/d) | 占日总吸收量的百分比 |
|----|----------------------|------------|
| 空气 | 0.001 | 2 |
| 水 | 6.5×10^{-6} | <0.01 |

| 来源 | 日平均吸收量 (ng/d) | 占日总吸收量的百分比 |
|----|---------------|------------|
| 食品 | 0.046 | 98 |
| 总量 | 0.047 | 100 |

人体对二噁英的暴露途径主要是经口摄入、皮肤接触以及呼吸道吸入。二噁英的主要靶器官有脂肪组织、免疫系统、肝脏以及胚胎。二噁英能够导致皮肤性疾病，产生免疫毒性、内分泌毒性、生殖毒性、发育毒性，并具有很强的致畸致癌性。

根据大气环境影响预测结果，根据健康风险评估体系中对人体每日呼吸量的统计数据，人体的呼吸量平均值为271L/kg-bw•d，即每公斤体重每日平均呼吸量271升空气。那么假设在本项目焚烧烟气二噁英类物质最大落地浓度处停留一整天，则每日通过呼吸的二噁英摄入量为0.938fg/ kg-bw•d。

世界卫生组织（WHO）、欧洲环境健康中心（ECEH）和国际化学品安全规划署（IPCS）提出了二噁英的每日容许摄入量（ Tolerable Daily Intake, TDI）为1~4pgTEQ/kg-bw。也就是人类终生每日每千克体重摄入1~4pg TEQ 二噁英，不会对人体健康产生可检测到的危害。通过上述计算，本项目所排放二噁英类的最大呼入量仅为该标准下限的0.094%。说明本项目二噁英类物质排放的人体健康风险较低。

5.9.2 重金属对周围人群的影响

5.9.2.1 人群主要暴露途径分析

人体暴露与环境介质（空气、水、土壤/尘）以及食品中的污染物，主要是通过三种途径，即呼吸道、消化道和皮肤，如图5-9-1。

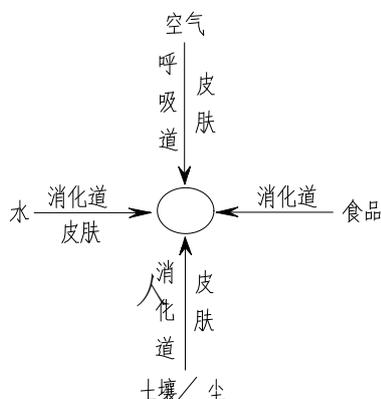


图 5-9-1 人体经各环境介质暴露污染物的途径

根据本项目特点，主要污染来自生产中排放的废气、废水和固体废物，主要大气污染物为酸性气体、重金属和二噁英类，废水全部回用不外排，固体废物进填埋场填埋处置。本项目主要特征是含重金属污染物的排放，这些污染物排放到环境空气、土壤中并形成累积效应，在风险状况下，还可能污染地下水。重金属主要通过消化道、呼吸道和皮肤黏膜接触等途径进入人体。因此，评价区人群暴露途径可能来自（肺部）吸入可能受污染的含重金属废气，饮用可能受重金属污染的地下水、食用可能被重金属污染土壤中生长的农作物（如蔬菜、粮食等）通过消化道进入人体。

鉴于土壤中的重金属对人体健康的影响主要是通过食物链间接影响，评价区水源会受到良好的保护。而一般情况下，评价区人群会暴露在厂址区域，可能直接吸入受污染的空气，因此，本评价主要从大气影响角度，预测人群健康的风险。

本评价主要考虑焚烧炉烟气中毒性较大和排放量较大的重金属类物质（Hg、Cd、Pb、As），对焚烧炉烟气中重金属排放对人体健康可能产生的风险进行简析。

5.9.2.2 重金属（Hg、Cd、Pb、As）对人体健康的危害

本项目涉及的重金属（Hg、Cd、Pb、As）对人体健康的危害见表5-9-2。

表 5-9-2 本项目涉及的重金属（Hg、Cd、Pb、As）对人体健康的危害

| 项目 | 对人体健康的危害 |
|----|--|
| Hg | 汞化合物对蛋白质形成疏松的蛋白化合物。因此对组织有腐蚀作用。我国食品重金属残留限量国家标准规定，蔬菜、水果、鲜乳中汞的含量为0.01毫克/千克，生活饮用水国家标准限量为0.001毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。 |
| Cd | 可溶性镉化合物属中等毒类，和其他金属毒物一样，能抑制体内各种巯基酶系统，使组织代谢发生障碍，也能损伤局部组织细胞，引起炎症和水肿。我国食品重金属残留限量国家标准规定镉含量：水果0.03毫克/千克，蔬菜、蛋白为0.05毫克/千克。生活饮用水国家标准限量为0.005毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。 |
| Pb | 铅是对人体危害极大的一种重金属，它对神经系统、骨骼造血功能、消化系统、男性生殖系统等均有危害。我国食品重金属残留限量国家标准规定铅含量最高（豆类）为0.8毫克/千克，鲜乳为0.05毫克/千克，生活饮用水国家标准限量为0.01毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。 |
| As | 砷作用于神经系统、刺激造血器官，长时期的少量侵入人体，对红血球生成有刺激影响，长期接触砷会引发细胞中毒和毛细血管中毒，还有可能诱发恶性肿瘤。我国食品重金属残留限量国家标准规定砷含量最高（粮食）为0.7毫克/千克，鲜乳为0.2毫克/千克。生活饮用水国家标准限量为0.01毫克/升。 主要侵入途径：吸入、食入。 |

5.9.2.3 环境健康风险分析方法

本项目的研究对象重金属类物质属于躯体毒物质，躯体毒物质所致健康危害的风险可按下列式计算：

$$R_i^n = (D_i / D_{iRF}) \times 10^{-6} / 70a$$

式中： R_i^n —躯体毒物质 i 通过食入途径对平均个人产生的健康危害年风险，单位为 a^{-1} ；

D_i —为躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量，单位为 $mg/(kg \cdot d)$ ；

D_{iRF} —为躯体毒物质 i 通过食入途径参考剂量，单位为 $mg/(kg \cdot d)$ ；

$70a$ —是人类平均寿命。

躯体毒物质 i 通过食入途径的单位体重日均暴露剂量 D_i ($mg/kg \cdot d$) 可按下列式计算：

$$D_i = C \times M / A$$

式中： D_i —暴露人群终身日均暴露剂量率 ($mg/kg \cdot d$)

C —该物质在环境介质中的平均浓度（饮水 mg/L ，空气 mg/m^3 ，食物 $g/kg \dots$ ）

M —成人某环境介质的日均摄入量；

A —体重 (kg)

5.9.2.4 环境健康风险评价标准

各种污染物的环境健康风险值需要一个标准进行衡量，本评价采用瑞典环境保护局推荐的最大可接受水平为 $1 \times 10^{-6}/a$ 进行评判，确定健康风险的可接受水平。

5.9.2.5 环境健康风险评价参数选取

本评价环境健康风险评价参数选取参照《中国人群暴露参数手册》中黑龙江地区的推荐值，见表5-9-3。

表 5-9-3 暴露参数取值

| 呼吸量 (m ³ /d) | | 体重 (kg) | |
|-------------------------|---------------|---------|---------------|
| 成人 (平均) | 6-12 岁儿童 (平均) | 成人 (平均) | 6-12 岁儿童 (平均) |
| 16.6 | 12.85 | 65.1 | 37.7 |

5.9.2.6 环境健康风险值计算

(1) Hg环境健康风险值计算

Hg环境健康风险值计算参数及结果见表5-9-4。

表 5-9-4 Hg 环境健康风险评价计算参数及结果

| 人群 | 最大年均浓度 C (mg/m ³) | M (m ³ /d) | A (kg) | Di(mg/kg·d) | D _{IRf} (mg/kg·d) | R _f ⁿ (a ⁻¹) |
|----|----------------------------------|--------------------------|--------|-------------|----------------------------|--|
| 成人 | 1.86E-08 | 16.6 | 65.1 | 4.74E-09 | 0.0001 | 6.78E-13 |
| 儿童 | 1.86E-08 | 12.85 | 37.7 | 6.34E-09 | | 9.06E-13 |

(2) Cd环境健康风险值计算

Cd环境健康风险值计算参数及结果见表5-9-5。

表 5-9-5 Cd 环境健康风险评价计算参数及结果

| 人群 | 最大年均浓度 C (mg/m ³) | M (m ³ /d) | A (kg) | Di(mg/kg·d) | D _{IRf} (mg/kg·d) | R _f ⁿ (a ⁻¹) |
|----|----------------------------------|--------------------------|--------|-------------|----------------------------|--|
| 成人 | 1.37E-08 | 16.6 | 65.1 | 3.49E-09 | 0.001 | 4.99E-14 |
| 儿童 | 1.37E-08 | 12.85 | 37.7 | 4.67E-09 | | 6.67E-14 |

(3) Pb 环境健康风险值计算

Pb环境健康风险值计算参数及结果见表5-9-6。

表 5-9-6 Pb 环境健康风险评价计算参数及结果

| 人群 | 最大年均浓度 C (mg/m ³) | M (m ³ /d) | A (kg) | Di(mg/kg·d) | D _{IRf} (mg/kg·d) | R _f ⁿ (a ⁻¹) |
|----|----------------------------------|--------------------------|--------|-------------|----------------------------|--|
| 成人 | 1.40E-07 | 16.6 | 65.1 | 3.57E-08 | 0.0014 | 3.64E-13 |
| 儿童 | 1.40E-07 | 12.85 | 37.7 | 4.77E-08 | | 4.87E-13 |

(4) As 环境健康风险值计算

As环境健康风险值计算参数及结果见表5-9-8。

表 5-9-8 As 环境健康风险评价计算参数及结果

| 人群 | 最大年均浓度 C (mg/m ³) | M (m ³ /d) | A (kg) | Di(mg/kg·d) | D _{IRf} (mg/kg·d) | R _f ⁿ (a ⁻¹) |
|----|----------------------------------|--------------------------|--------|-------------|----------------------------|--|
| 成人 | 1.37E-08 | 16.6 | 65.1 | 3.49E-09 | 0.0003 | 1.66E-13 |
| 儿童 | 1.37E-08 | 12.85 | 37.7 | 4.67E-09 | | 2.22E-13 |

5.9.2.7 重金属环境健康风险可接受水平分析

本项目排放的含重金属（Hg、Cd、Pb、As）废气，对评价区域造成环境健康危害的个人健康危害年风险预测值范围为 $6.67 \times 10^{-14} \sim 9.06 \times 10^{-13}$ ，重金属风险程度为 $Hg > Pb > As > Cd$ ，健康危害程度：儿童 > 成人。上述分析可见，本项目预测的重金属健康危害年风险值均远小于最大可接受水平 $1 \times 10^{-6}/a$ ，因此，本项目对评价区居民暴露空气中重金属的健康风险水平为可接受水平。

5.10 施工期环境影响分析

5.10.1 噪声环境影响预测分析

本工程施工期除新建渗滤液污水处理站，其它工程部分基本已经完成，噪声对环境的影响是短暂的，随施工的完成而消失，但是本项目新建渗滤液污水处理站，会对周围环境产生一定影响。

施工噪声主要来自各类施工机械及大型运输车辆，这些施工机械和运输车辆大部分在露天状态下作业，其噪声在空间传播较远。本工程施工期控制施工场界的噪声，使其满足《建筑施工场界噪声限制》（GB12523-90）的规定。

（1）施工期噪声源调查

本工程建设过程的不同时段主要噪声设备源强见表 5-10-1。

表 5-10-1 施工机械噪声源源强

| 序号 | 设备名称 | 型号 | 测点距离(m) | 声级值dB(A) |
|----|--------|--------|---------|----------|
| 1 | 混凝土搅拌机 | JZC350 | 5 | 81 |
| 2 | 打桩机 | | 5 | 94 |
| 3 | 挖掘机 | JZC350 | 5 | 84 |
| 4 | 推土机 | T140 | 5 | 77 |
| 5 | 震动机 | | 5 | 86 |
| 6 | 汽车 | 卡马斯 | 5 | 90 |
| 7 | 电锯 | φ500 | 5 | 100 |
| 8 | 卷扬机 | QT40 | 5 | 75 |
| 9 | 装载机 | ZL40 | 5 | 89 |

（2）施工期噪声影响预测

①施工现场场界噪声预测

A、预测内容

预测各施工阶段施工场界噪声值。

B、预测方法

采用点声源随距离衰减模式计算单台设备噪声对预测点的影响，通过叠加，预测出多台设备噪声对场界的影响值。

C、预测模式

噪声随距离衰减计算模式为：

$$L(r)=L(r_0)-20\log(r/r_0)-\Delta L$$

式中：

$L(r)$ ——点声源在预测点产生的噪声级 dB(A)；

$L(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的已知噪声级 dB(A)；

ΔL ——各种因素引起的衰减量。

D、预测结果

在不考虑任何声屏障情况下，根据点声源模式计算出单台设备随距离衰减量见表 5-10-2。

表 5-10-2 单台设备随距离衰减噪声值（单位：dB（A））

| 设备名称 | 5m | 10m | 20m | 30m | 40m | 80m | 150m | 200m |
|------|----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|
| 挖掘机 | 84 | 78 | 72 | 68.5 | 66 | 62 | 56.5 | 53.9 |
| 装载机 | 90 | 84 | 78 | 75.5 | 72 | 68 | 62.5 | 59.9 |
| 振拔机 | 88 | 82 | 76 | 72.5 | 70 | 66 | 60.5 | 57.9 |
| 钻孔机 | 82 | 76 | 73 | 66.5 | 64 | 60 | 55.5 | 51.9 |
| 搅拌机 | 80 | 84 | 78 | 75.5 | 72 | 68 | 62.5 | 59.9 |
| 卷扬机 | 75 | 69 | 63 | 59.5 | 57 | 53 | 47.5 | 45.9 |
| 振捣棒 | 87 | 81 | 75 | 71.5 | 69 | 65 | 59.5 | 56.9 |
| 电锯 | 92 | 86 | 80 | 76.5 | 74 | 70 | 65.5 | 61.9 |
| 卡车 | 90 | 84 | 78 | 75.5 | 72 | 68 | 62.5 | 59.9 |
| 升降机 | 74 | 68 | 60 | 56.5 | 54 | 50 | 45.5 | 41.9 |

根据单台设备在场界处噪声值预测不同施工阶段场界噪声，预测时按施工机械距场界平均距离 100m 计算。计算结果见表 5-10-3。

表 5-10-3 施工现场场界噪声预测值

| 预测时段 | 预测值 dB (A) | 标准值 dB (A) |
|------|------------|------------|
| 基础 | 63 | 75 |
| 结构 | 62 | 70 |
| 装修 | 55 | 65 |

②施工期交通噪声影响预测

施工期土石方的运出及建筑材料的运进,将使区域道路车流量增多,经估算运输车辆将增加 50 台次/日,均系高吨位货车,其声级值可达 85dB (A) 以上,由于是间断运输,对交通噪声贡献量不会很大,但为避免道路两侧居民受到这些高噪声干扰,因此要严格禁止夜间 22:00~6:00 运输施工材料,避免增加夜间交通噪声幅度,同时还要避开车流高峰期,以免造成交通阻塞。

5.10.2 施工期环境空气环境影响分析

施工扬尘主要来自土方的挖掘扬尘及现场堆放扬尘;建筑材料(白灰、水泥、沙子、石子、砖等)的现场搬运及堆放扬尘;施工垃圾的清理及堆放扬尘;人来车往造成的现场道路扬尘。其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气等诸多因素有关,是一个复杂、较难定量的问题。本评价采用类比法,利用现有的施工场地实测资料对环境空气影响进行分析。

北京市环境保护科学研究院曾对 7 个建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定,测定时风速为 2.4m/s,测试结果见表 5-10-4。

根据表 5.10-4 对建筑施工扬尘的影响范围和大小做如下分析:

①建筑施工扬尘严重,当风速为 2.4m/s 时,工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍,平均 1.88 倍,相当于大气环境标准的 1.4~2.5 倍,平均 1.98 倍。

②建筑施工扬尘影响范围为其下风向 150m 之内,被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491mg/m³,为上风向对照点的 1.5 倍,平均 1.88 倍,相当于大气环境标准的 1.6 倍。

表 5-10-4 建筑施工工地扬尘污染情况

| 工程名称 | TSP浓度 (μg/m ³) | | | | |
|-------------------|----------------------------|--------|--------------|---------------|---------------|
| | 工地上 风向50m | 工地内 | 工地下 风向50m | 工地下 风向100m | 工地下 风向150m |
| 侨办工地 | 328 | 759 | 502 | 367 | 336 |
| 金属材料部公司工地 | 325 | 618 | 472 | 356 | 332 |
| 广播电视部工地 | 311 | 596 | 434 | 372 | 309 |
| 劲松小区5#、11#、12#楼工地 | 303 | 5#楼409 | 11#楼538 | 12#楼465 | 314 |
| 平均值 | 316.7 | 595.5 | 486.5 | 390 | 322.7 |

本工程施工场界且扬尘浓度贡献值均低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)规定的颗粒物无组织排放监控浓度限值 1mg/m³, 可被周围环境所接受。

5.10.3 施工废水的影响分析

建设项目施工期间产生的污水主要包括: 含泥沙的施工废水; 机械设备的冲洗水和生活污水。

工程施工工地产生的废水含有大量的淤泥, 尤其在雨天, 建筑施工的工地将有较大的工地废水产生, 建议施工工地设置沉淀池, 使工地废水经沉淀后回用于降尘。生活污水依托企业现有污水处理站处理后排双城污水处理厂。所以, 施工废水对地表水环境影响较小。

5.10.4 施工固废影响分析

5.10.4.1 主要来源

施工垃圾主要来自新建渗滤液污水处理站的施工场所产生的建筑垃圾(主要指场地开挖、场地平整、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料, 如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等) 以及由于施工人员活动带来的生活垃圾等。

5.10.4.2 施工固废的环境影响分析

施工期间产生的建筑垃圾及施工人员的生活垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻, 影响景观, 而且在遇大风干燥天气时, 将产生扬尘。生活垃圾如不及时处理, 在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病, 对周围环境产生不利影响。

因此，工程在施工期间要坚持对施工垃圾的及时清理，弃土送厂区用于地基回填用土，使施工垃圾对环境的影响减至最低。

5.10.5 施工期生态环境影响分析

施工期场地严格控制在厂界内。尽量减少在雨季施工，防止水土流失。对于产生临时堆弃的土方，要采取临时拦挡措施，以防止造成水土流失。随着工程的竣工投产和土地固化，水土流失现象将逐渐消失。施工期对生态环境影响较小。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气污染防治措施

6.1.1 燃烧控制

根据国外垃圾焚烧厂的实践经验表明，通过良好的燃烧控制，即通过“3T 燃烧控制”控制（烟气温度、停留时间、燃烧空气的充分混合）可使垃圾中原生二噁英 99.9% 得以分解。

控制炉内烟气温度，以降解未燃烧成分。研究表明当烟气温度在 220℃~400℃ 时最易生成二噁英。当烟气温度大于 800℃ 时，极短时间内即可使烟气中二噁英完全分解。当烟气温度过高，在 1150℃ 以上时，NO_x 的产生量会随温度上升大量增加。另外，过高的温度会引起炉灰沾住炉壁。按照这些烟气温度既不能过高也不能过低的要求，垃圾焚烧过程一般将烟气温度控制在 900℃~1000℃ 之间。本项目垃圾焚烧炉即采用这一燃烧控制技术。

在炉内燃烧区使烟气停留时间不小于 2s。这 2s 时间，是指烟气温度在大于 850℃ 条件下的停留时间。

一氧化碳浓度与二噁英浓度有一定相关性。根据国外焚烧厂经验，通过合理调整焚烧炉风量、风速，可使烟气在炉内充分混合和燃烧，以减少一氧化碳的生成，从而达到减少二噁英浓度的目的。

本项目拟通过采用先进的工艺和严格的运行及控制技术，即烟气温度 > 850℃，停留时间 ≥ 2s，使二次燃烧的气体形成旋流，使燃烧更完全、更充分，使二噁英得到完全分解。开车初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全等措施，以有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。采取“燃烧控制”控制后，本项目烟气中二噁英类产生浓度的设计期望值为不大于 5ngTEQ/m³。

6.1.2 烟气净化措施

烟气净化系统首先在炉内喷尿素溶液脱硝（SNCR），再对烟气中的酸性气体（如 HCl、HF、SO_x 等）、烟尘、重金属及二噁英等污染物根据烟气排放标准的要求进行控制。目前，烟气净化工艺一般按两步处理，第一步是酸性气体的脱除，第二步是捕集粉尘。而烟气中的重金属及有机物等污染物在上述两步工艺

中也可同时被捕集，如辅以其它系统如活性炭喷射系统，则可以进一步对重金属及有机物进行去除。

为确保本项目焚烧烟气达标排放，本项目烟气净化处理采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸（硫）+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器除尘”的烟气净化工艺。

6.1.2.1 氮氧化物污染控制措施

本项目采用以下两种途径控制氮氧化物的排放：

（1）优化燃烧和后燃烧工艺减少氮氧化物的产生，控制燃烧温度 850～1000℃，可使氮氧化物产生浓度控制到 400mg/Nm³ 以下。

（2）设置一套 SNCR（选择性非催化还原法）脱硝装置，通过在锅炉第一通道喷射尿素溶液进行化学反应去除氮氧化物，将 NO_x 还原成 N₂，可以将烟气中 NO_x 含量降到 200mg/Nm³ 以下。根据 NO_x 原始排放浓度的不同，采用 SNCR 法的脱硝效率为 30%~50%。

SNCR（选择性非催化还原法，Selective Non-Catalytic Reduction）工艺主要用于垃圾焚烧炉、水泥炉窑、及中小型燃煤锅炉等，其脱硝是不使用催化剂，在烟气中直接喷射还原剂并完成还原反应的脱硝技术，具有占地面积小，投资、运行成本较低，安装及操作较易的特点，在国内外有较为广泛的应用。

SNCR 法通过尿素溶液分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除 NO_x 的目的，其反应原理为：



通过 SNCR 脱硝，部分氮氧化物被去除，本评价去除效率取 40%，烟气经 SNCR 脱硝工艺处理后中，烟气中 NO_x 气体排放浓度能够符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)限值要求。

SNCR 系统烟气脱硝过程主要由四个基本过程完成：即还原剂接收和储存；还原剂的计量输出、与水混合稀释；在焚烧炉合适位置喷入稀释后的还原剂；还原剂与烟气混合进行脱硝反应。其工艺系统组成见图 6-1-1。

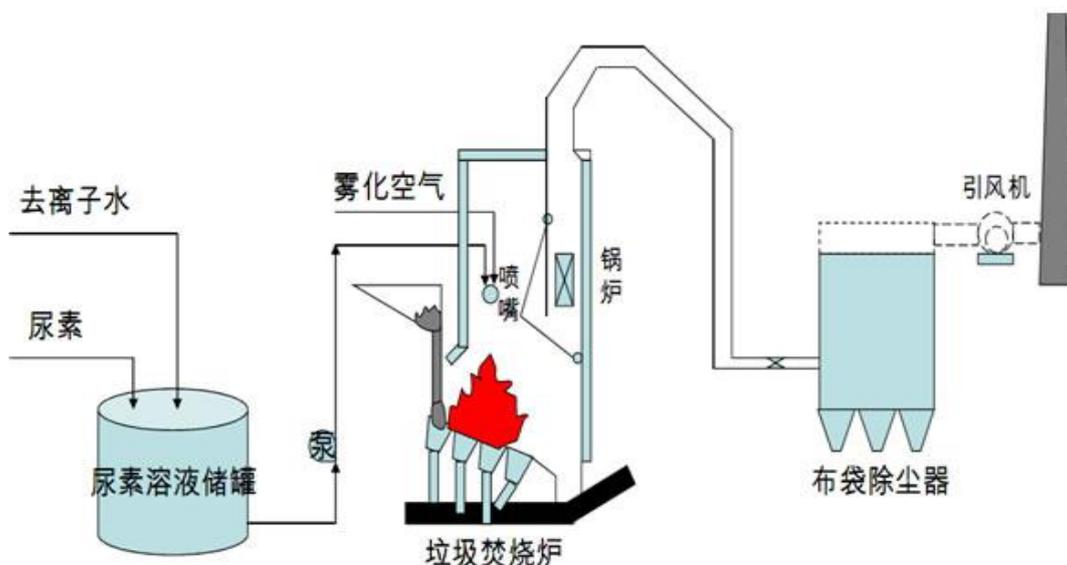
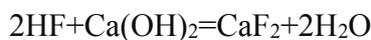
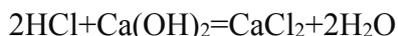
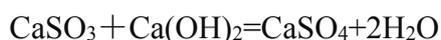


图 6-1-1 SNCR 工艺系统组成图

6.1.2.2 酸性气体污染控制措施

从垃圾焚烧炉排出的烟气首先被引入垂直布置的反应塔的底部，与喷入的减温水 and $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粉以及还具有反应性的循环干燥副产品相混合。 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 粉被高速的烟气吹散，附着在反应塔内流动的物料表面上，增大了石灰反应表面积，使石灰和烟气中的酸性物质充分接触反应，与烟气中的 HCl 、 SO_2 、 HF 发生中和反应，生成 CaCl_2 、 CaSO_4 、 CaF_2 微粒，从而去除酸性气体（ HCl 、 SO_x ），其脱硫效率为 75~80%，其基本化学反应式如下：



本项目燃料为生活垃圾，燃烧过程中将产生 HCl 、 SO_2 等酸性气体，采用半干法反应塔和干法喷射器（半干式反应塔和袋式除尘器之间的管道中）去除酸性气体，通过炉内喷钙和半干法净化后，75%的 HCl 和 80%的 SO_2 被吸收，处理后烟气中酸性气体排放浓度能够符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 限值要求。

6.1.2.3 活性炭

活性炭厂外采购送入活性炭储仓，用鼓形成的气流由文丘里喷射器吹入烟道

中，活性炭在烟道中与烟气充分混合，吸附烟气中的二噁英和重金属等污染物，并通过布袋除尘器将吸附二噁英和重金属的废活性炭捕集下来，确保活性炭不随烟气排入大气环境中、确保烟气中的二噁英和重金属排放达标。

6.1.2.4 布袋除尘器

布袋除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，使烟气达到排放要求。

该布袋除尘器配有圆形笼架，布袋垂直悬挂。灰尘滤饼积累在布袋的外侧，布袋定期地通过脉冲压缩空气从布袋的清洁侧喷入布袋，一列列地吹扫。吹扫出的灰尘掉到灰斗中，通过输送系统送出。

布袋除尘器带有旁路烟道和挡板装置及热风预热循环装置，通过自动控制系统调控，在起动和事故状态下保护除尘器。主要部件如脉冲阀、滤袋等采用进口产品，确保除尘器的正常运行和良好的可靠性。

为了防止酸、水的凝结，布袋除尘器将配备保温及伴热。保温层厚度足以使器壁温度高于露点温度并保持一定的裕量。为了防止灰及反应产物在布袋除尘器、输送系统以及设备的有关贮仓内搭桥和结块（比如料斗、阀门、管道等），这些设备的外壁均考虑采用加热系统。布袋除尘器的料斗采用电伴热。

布袋除尘器包括支架及附件，其设计保证能有效地清洁烟气，并具有长期的使用寿命。清扫系统经优化设计以保证除尘器除尘效率高、压降低、寿命长。清洁滤袋（即压缩空气脉冲系统）将使用仪表用压缩空气。压缩空气的性质应确保过滤介质内不会出现阻塞或结块。

本布袋除尘器具有下列显著特点：

·采用低压脉冲清灰，吹灰用压缩空气的压力为 0.25~0.35MPa，减少了滤袋的磨损，提高了滤袋的使用寿命。

·适应高浓度烟尘处理，可达 10g/Nm³；除尘效率高，可达 99.9%以上，清洁滤袋附着粉尘初层后出口排尘浓度可达 10mg/Nm³ 以下；

·运行阻力稳定，不会出现由于运行时间长而大幅上升的情况；

·采用纯 PTFE（聚四氟乙烯）针刺毡覆膜滤袋，耐温可达 260℃，并有优秀的耐酸、抗氧化性能；

·滤袋寿命长，可达 4 年以上；

- 运行稳定可靠，确保排放达标；
- 可实现在线和离线清灰，清灰间隔长，压缩空气耗量低。

6.1.3 二噁英的控制及去除

本项目烟气中的二噁英类主要存在如下三个来源：

(1) 垃圾中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。二噁英的分解速度与温度相关，850℃以上时二噁英完全分解所需时间少于 2s。

(2) 在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。影响燃烧过程二噁英生成速度的因素有：垃圾中氯含量、燃烧过程中氧含量、燃烧温度。氯含量高，燃烧缺氧及燃烧温度低时，二噁英较易生成。

(3) 当燃烧不充分时，烟气中产生过多的未燃尽物质，在 300~500℃的温度环境下，若遇到适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等，烟尘中本身就含有此类重金属），在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

针对二噁英的来源特点及化合特点，本项目采取如下防治措施：

(1) 燃烧控制。采用“3T+E”法控制，即：

·温度(Temperature)。保证烟气在进入余热锅炉前温度不低于 850℃，将二噁英在炉内完全分解。

·时间(Time)。烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间大于 2 秒。

·涡流(Turbulence)。优化炉型和二次空气喷入方法，充分混合搅拌烟气达到完全燃烧。

·过量的空气(ExcessAir)。氧气浓度不小于 6%，保证充分燃烧。

(2) 烟气温度控制。缩短烟气在处理和排放过程中处于 300~500℃温度区域的时间，以防二噁英重新合成。当烟气温度降到 300~500℃范围时，有少量已经分解的二噁英将重新生成，焚烧炉在设计上考虑尽量减小余热锅炉尾部的截面积，使烟气流速提高，尽量减少烟气从高温到低温过程的停留时间，以减少二噁英的再生成。

(3) 活性炭吸附及布袋除尘器过滤。本项目控制除尘器入口处的烟气温度低于 200℃, 在布袋除尘器入口烟道上布置一个混有活性炭的压缩空气导入装置, 把比表面积大的活性炭喷入到烟气中, 用活性炭将二噁英吸附。同时在布袋除尘器中当烟气通过由颗粒物形成的滤层时, 残存的微量二噁英仍能被活性炭粉末吸附而得到进一步净化。高效布袋除尘器将附有二噁英的飞灰过滤收集后, 飞灰进行稳定化处理。

6.1.4 重金属的控制及去除

生活垃圾中含有 Hg、Cd、Pb 等重金属元素。生活垃圾中的重金属经过焚烧后, 一部分保留于炉渣中, 一部分进入烟气。由于烟气的温度较低, 重金属呈固态。烟气在进布袋除尘器前被喷射入大量活性炭颗粒, 活性炭对固态或液态的重金属均有一定的吸附作用, 对固态重金属吸附能力较好, 对液态重金属吸附能力较差些。经过活性炭的吸附, 约 90% 的 Hg、95% 的 Cd、99% 的 Pb 被吸附于活性炭表面。

吸附于活性炭上的重金属连同石灰颗粒、活性炭颗粒一起作为飞灰被布袋除尘器捕获。

6.1.5 烟气净化工艺性能

本项目采用的“SNCR (炉内喷尿素水) + 半干法 (石灰浆溶液) + 干法 (消石灰干粉) + 活性炭喷射 + 布袋除尘”是国际、国内控制垃圾焚烧产生二次污染的成熟技术, 根据工程设计指标, 本项目建成后其所排烟气中的颗粒物、烟气黑度、一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、氯化氢、汞、镉、铅、二噁英类可完全满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 要求, 其中: 脱硫效率可达 80%, 脱硝效率可达 40%, 除尘效率可达 99.9%。

本项目烟气净化工艺设计污染物脱除效率见表 6-1-2。

表 6-1-2 烟气净化工艺设计污染物脱除效率

| 序号 | 项目 | 去除率 |
|----|-----------------|--------|
| 1 | 烟尘 | 99.9 % |
| 2 | CO | 0 % |
| 3 | NO _x | 40 % |
| 4 | SO ₂ | 80 % |

| 序号 | 项目 | 去除率 |
|----|------|------|
| 5 | HCl | 75 % |
| 6 | Hg | 90 % |
| 7 | Cd | 95 % |
| 8 | Pb | 99 % |
| 9 | As | 90 % |
| 10 | Mn | 90 % |
| 11 | 二噁英类 | 98 % |

根据国内同类生活垃圾焚烧发电项目及本项目一期工程的污染源废气排放监测报告结果可知，垃圾焚烧废气经“SNCR（炉内喷尿素水）+半干法（石灰浆溶液）+干法（消石灰干粉）+活性炭喷射+布袋除尘”处理后，废气排放浓度可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

6.1.6 恶臭污染防治措施

控制恶臭主要采用隔离的方法：

（1）垃圾车采用封闭式，垃圾储运车进入车间后，通过自动门将垃圾倾倒入垃圾贮坑中。在垃圾大厅入口大门处设空气幕防臭气外逸。垃圾贮坑为密闭式，鼓风机的吸风口设置在垃圾池上方，使垃圾池和卸料大厅处于负压状态，不但能有效地控制了臭气外逸，又同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉，恶臭气体在焚烧炉内高温分解，恶臭气味得以清除。

在垃圾贮坑通往主厂房的通道门前设置气密室，通过向气密室送风使其室内保持正压。在焚烧车间通往外部的所有通道门前均设有气密室。

（2）在卸料大厅入口处设置空气幕，开启空气幕，可防止臭气外溢。由于垃圾仓处于负压状态，卸料大厅空气会经过卸料大厅与垃圾仓之间的卸料门门缝等缝隙，进入垃圾仓，从而使卸料大厅相对室外处于负压，不会经过缝隙等向外散逸臭气，臭气统一由垃圾仓除臭系统统一处理，送焚烧炉作助燃气。

（3）恶臭污染物充满渗滤液通廊及渗滤液泵房。因此，对渗滤液通廊及渗滤液泵房设置机械送排风系统，将渗滤液通廊及泵房内的恶臭污染物送往垃圾仓，同时送入室外新风。送入垃圾仓的臭气，由垃圾仓的除臭系统统一处理，送焚烧炉作助燃气。

(4) 厌氧系统、污泥间为封闭系统，设置机械送排风系统，将厌氧系统沼气和污泥间的恶臭污染物送往垃圾仓。送入垃圾仓的臭气，由垃圾仓的除臭系统统一处理，送焚烧炉作助燃气。

(5) 在调节池设置排风系统，排风机将调节池内被臭气污染的空气送入风管内，风管接至垃圾仓，由于风管逆止阀的设置，垃圾仓臭气将不会经过风管进入调节池。由于空气被抽取，调节池处于负压状态，臭气将不会向外界逸散。送入垃圾仓的臭气，由垃圾仓的除臭系统统一处理。

同时，为确保臭气不外溢，在进出调节池的处设置气密室。通风专业在气密室设置送风机，送入新风，维持气密室处于微正压状态（15~20Pa），进一步防止臭气通过气密室向外界逸散。

(6) 为避免臭气外逸，主厂房为封闭厂房。在建筑设计上尽量减少气流死角，防止气味聚积。

(7) 在厂区总平面布置时，根据当地的主导风向，把生产区和生活区分开合理布置，将恶臭的影响降低到最低程度。在厂区四周种植一定数量的树木，减少影响。

(8) 本项目还设有喷药系统，定期向垃圾池内喷洒化学药剂，既可减轻异味，又可防止微生物滋生。

(9) 焚烧炉停炉检修期间，开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后经 15m 排气筒排放，可大大减轻对环境空气的影响。

(10) 运行阶段，尽量减少全厂停产频率、一次风系统保持正常运转、垃圾储坑密封化等。

(11) 垃圾卸料大厅、垃圾储坑采用封闭式布置，设计成一个相对封闭的整体。

根据工程实践，采取上述措施可使厂界恶臭浓度控制在要求的《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值中的二级标准以下。

本项目一期工程验收结果：厂界恶臭污染物浓度监测结果最大值：氨气 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢 $0.006\text{mg}/\text{m}^3$ 、臭气 16（无量纲）。

6.1.7 其他污染防治措施

石灰粉仓、活性炭粉仓、水泥仓、灰库顶部配备布袋收尘器，除尘效率为 99.9%。上述进仓时产生的粉尘经仓顶过滤装置过滤后，通过车间门窗或排风扇等扩散到大气环境。

6.1.8 安装烟气污染物和焚烧运行工况在线监测系统

在每台炉烟道上安装烟气在线监测系统，数据可以通过通讯接口与环保部门联网，以监控烟气的流量、一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢污染物的排放情况；安装焚烧炉运行工况在线监测系统，以监控炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量，为焚烧炉的运行管理和环境管理提供依据。

6.2 废水污染治理措施

本项目所产生的废水包括生产废水和生活污水。

生产废水包括清净下水（化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水）和垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水及初期雨水。

清净下水（化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水）回用于地面车辆冲洗用水，给料斗、灰渣输送机用水等。其它生产废水垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水及初期雨水和生活污水进入厂内污水处理站进行统一处理后，排入双城污水处理厂。

污水处理站即渗滤液处理站出口执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 标准；企业污水总排口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后排入城市污水处理厂。

6.2.1 污水处理系统

6.2.1.1 规模

（1）本项目需处理水量

本项目进入污水处理系统的水量见表 6-2-1。

表 6-2-1 本项目污水处理系统接收水量

| 废水种类 | 最大排放量 m ³ /d | 水质特征 | 处理方式 | 尾水去向 |
|--------------|----------------------------|-----------------------------------|---|----------|
| 垃圾贮坑渗滤液 | 160.71 | 高浓度有机废水，主要污染因子 COD、BOD、氨氮、SS、pH 等 | 调节池+IC 厌氧反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤+RO 反渗透 | 排城市污水处理厂 |
| 垃圾卸料区、车辆冲洗排水 | 10.71 | | | |
| 厂房地面冲洗水 | 10.71 | 低浓度无机废水，主要污染因子 COD、BOD、氨氮、SS、pH 等 | | |
| 实验废水 | 0.71 | | | |
| 总计 | 182.84 | | | |

(2) 厂内污水处理站新建规模

本项目厂内污水处理站规模为 240m³/d。

6.2.1.2 进出水水质

(1) 渗滤液特点

①可生化性

垃圾焚烧厂渗滤液中的有机物通常可分为三类：低分子量的脂肪酸类、腐殖质类高分子的碳水化合物、中等分子量的灰黄霉酸类物质。这些化合物中含有已被确认的可疑致癌物、促癌物、辅助致癌物以及被列入中国环境优先污染物“黑名单”的有机物等。垃圾焚烧厂垃圾仓渗滤液中的低分子量可溶性脂肪酸较多，以乙酸、丙酸和丁酸为主，这类物质容易降解；其次还有大量难以降解的高分子和溶解性腐殖质，以及较多的芳香族梭基的灰黄霉酸。生活垃圾在焚烧厂贮仓停留时间很短，渗滤液中的挥发性脂肪酸没有经过充分的水解发酵，不似填埋场渗滤液，挥发性脂肪酸随垃圾填埋时间延长而减少，而灰黄霉酸物质的比重则相对增加，这种有机物组分的变化趋势，意味着焚烧厂渗滤液的 BOD/COD 高于填埋场，即此类渗滤液的可生化性较高。

②氨氮含量

由于生活垃圾组分中有含氮有机物，且易被溶出或厌氧发酵，所以渗滤液中的含氮化合物浓度都很高。由于垃圾在焚烧厂贮仓的停留时间短，产生的渗滤液中含氮化合物以有机氮形式为主。

③重金属离子

渗滤液中通常含有多种金属离子，其浓度与垃圾的类型、组分和厌氧时间等密切相关。由于垃圾本身成分的复杂性及垃圾厌氧反应与代谢过程的复杂性，重金属元素等也会出现在渗滤液中。据报道，生活垃圾中的微量重金属溶出率很低，在水溶液中为 0.05%~1.80%，微酸性溶液中为 0.5%~5.0%，且垃圾本身对重金属有较强的吸附能力。所以对处理城市生活垃圾焚烧厂渗滤液而言，重金属浓度较其它污染物低得多。除了重金属离子之外，由于垃圾中 Fe、Al、Ca 的含量较大，所以渗滤液中此类金属的浓度较高。

④总溶解性固体

垃圾渗滤液中一般均含有浓度较高的总溶解性固体。水分流经垃圾层时对垃圾中的可溶性固体有萃取作用，所以焚烧厂和填埋场中渗滤液的总溶解性固体浓度都很高。由垃圾固相中溶出潜力最大的应是生物可降解的有机组分； PO_4^{3-} 、Cl 和 SO_4^{2-} 因其良好的可溶性也占有较大比例；Fe、Al、Ca 在固相中的含量较大，且有一定的溶解性，因此在渗滤液中也有较高的浓度。

尽管渗滤液的组成状况极其复杂，但理论分析和大量的现场监测资料表明，渗滤液的特征污染物是耗氧性有机物（COD、BOD）和 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ，同时由于生成环境长期处于厌氧状态，厌氧生化过程使渗滤液具有典型的高色度与恶臭特征。

（2）渗滤液水质

垃圾池垃圾渗滤液，属于高浓度有机污水、色度高、有臭味。垃圾渗滤液中有机物主要含低分子量的脂肪酸类物质、腐殖质类高分子的碳水化合物类物质、中等分子量的黄霉酸类物质。渗滤液中 BOD_5 、COD、SS 浓度很高，氨氮、金属离子含量高，并含有病源体等污染物，其水质特性如表 6-2-2 所示。

表 6-2-2 垃圾渗滤液水质特性（单位：pH 无量纲，色度为稀释倍数，其余为 mg/L）

| | | | | | | |
|----|---------|----------------|-------------|------------|--------------------------|------------|
| 项目 | pH | BOD_5 | COD | SS | $\text{NH}_4^+\text{-N}$ | 总氮 |
| 指标 | 4-8 | 10000-30000 | 30000-50000 | 1500-10000 | 1000-1800 | 2000-3000 |
| 项目 | 臭味 | 颜色 | 色度 | 碱度 | 有机酸 | 氯化物 |
| 指标 | 恶臭、略有氨味 | 黄褐色、黑色 | 500-10000 | 5000-15000 | 50-24000 | 2000-10000 |

（3）厂内污水处理站进出水水质

本项目污水处理站出水水质达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB

16889-2008) 表 2 标准的有关规定要求后, 排入城市污水处理厂。

表 6-2-3 本项目污水处理站设计进水水质指标 (单位: 色度为稀释倍数, 其余为 mg/L)

| 项目 | BOD ₅ | COD _{Cr} | SS | NH ₄ ⁺ -N | TP | 色度 |
|------|------------------|-------------------|-------|---------------------------------|------|-------|
| 进水指标 | 30000 | 60000 | 10000 | 1800 | 3.0 | 10000 |
| 出水指标 | ≤30 | ≤100 | ≤30 | ≤25 | ≤3.0 | ≤40 |

6.2.1.3 污水处理工艺

(1) 工艺流程

本项目污水处理工艺为“**调节池+IC 厌氧反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜**”, 具体工艺过程如下为:

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

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

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

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

·中间加温水池渗滤液经厌氧进泵提升进入 IC 厌氧反应器, 进行厌氧发酵处理, 打开高分子物质的链节或苯环, 将大分子难降解有机物分解成较易生物降解的小分子有机物质, 并最终转化为甲烷、二氧化碳和水;

·经 IC 厌氧反应器处理的渗滤液出水, 自流依次进入一级缺氧/好氧 (A/O) 生化脱氮处理系统。在缺氧/好氧 (A/O) 系统中, 渗滤液在硝化池 (O 段) 好氧的条件下, 硝化菌将氨氮氧化成硝态氮。硝化池中处理的渗滤液经大回流量回流反硝化池, 与渗滤液进入原液混合, 在反硝化池 (A 段) 缺氧的条件下, 反硝化菌将硝态还原成氮气脱出。本工艺采用两级反硝化, 两级硝化工艺。在缺氧、好氧状态交替处理, 达到去除大部分的有机物及脱氮目的;

·经 A/O 生化系统处理出水, 通过 UF 系统进水泵加压进入外置 MBR 超滤膜

系统进行泥水分离，水中大部分的颗粒和胶体有机物被截留，出水进入纳滤系统处理进水池；

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

·NF 纳滤系统处理出水通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质——各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病源体等。确保出水中 COD_{Cr}、氨氮，总氮、重金属离子等达到出水标准要求。RO 反渗滤出水排入城市污水处理厂；

·IC 厌氧反应器、混凝沉淀池、MBR 超滤排出的污泥先进入污泥池，污泥经污泥泵提升进入污泥浓缩池，经过污泥浓缩处理，浓缩污泥通过污泥脱水机脱水处理后，污泥含水率将至 75-80%后，运至垃圾池通过焚烧炉焚烧处置；

·NF 纳滤系统和 RO 反渗透系统产生的浓缩液，储存在浓缩液储罐，小部分用作飞回处理车间用水，大部分回喷垃圾储坑与生活垃圾一起焚烧处理；

·垃圾渗滤液的处理过程中，格栅间、调节池、混凝沉淀池、污泥池、污泥浓缩池、污泥脱水间产生的臭气经收集，由引风机通过风管送至一次风机入口和垃圾库负压区进入焚烧炉焚烧处置。在生产大修停运时，利用备用臭气处理装置处理臭气后排入大气，防止臭气的污染；

·IC 厌氧反应器产生的沼气，通过管道输送至焚烧炉燃烧处置。

工艺流程图详见图 6-2-4。

图 6-2-4 厂内污水处理站工艺流程示意图

(2) 污泥处理系统

污泥主要来自 IC 厌氧反应器、沉淀池、反硝化池、硝化池排出的污泥和生物处理产生的剩余污泥。污泥排到污泥浓缩池，经过污泥浓缩，上清液回流到 IC 厌氧反应器后面沉淀池重新生化处理，浓缩污泥通过离心脱水机脱水处理后运至垃圾池随垃圾进炉焚烧处置。

(3) 主要处理单元处理效率

主要处理单元处理效率见表 6-2-4。

表 6-2-4 主要处理单元处理进出水水质及去除效率（单位：mg/L）



| 名称 | | CODcr (mg/L) | BOD (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TP (mg/L) | SS (mg/L) |
|------------|--------|-----------------|---------------|------------------------------|--------------|--------------|
| 沉淀池 | 进水水质 | 60000 | 30000 | 1800 | 3 | 1410 |
| | 预计出水水质 | 60000 | 30000 | 1800 | 3 | 1269 |
| | 去除率(%) | 0 | 0 | 0 | 0 | 10% |
| IC 反应系统 | 进水水质 | 60000 | 30000 | 1800 | 3 | 1269 |
| | 预计出水水质 | 12000 | 3000 | 1800 | 3 | 190.35 |
| | 去除率(%) | 80 | 90 | — | — | 85 |
| MBR 系统 | 进水水质 | 12000 | 3000 | 1800 | 3 | 190.35 |
| | 预计出水水质 | 1200 | 150 | 18 | 0.03 | 1.90 |
| | 去除率(%) | 90.00 | 95.00 | 99.00 | 99.00 | 99.00 |
| NF 系统 | 进水水质 | 1200 | 150 | 18 | 0.03 | 1.90 |
| | 预计出水水质 | 240 | 30 | 9 | 0.03 | 0.095 |
| | 去除率(%) | 80.00 | 80.00 | 50.00 | — | 95.00 |
| RO 系统 | 进水水质 | 240 | 30 | 9 | 0.03 | 0.095 |
| | 预计出水水质 | 72 | 7.5 | 4.5 | 0.03 | 0.00095 |
| | 去除率(%) | 70.00 | 75.00 | 50.00 | — | 99 |
| 排放标准 | | 100 | 30 | 25 | 3 | 30 |

表 6-2-5 主要处理单元重金属处理效果预测表

| 序号 | 处理单元 | 总汞 | 总镉 | 总铬 | 六价铬 | 总砷 | 总铅 | |
|----|------------------|-------|---------|--------|-------|-------|--------|-------|
| 1 | 焚烧厂渗滤液 (厌氧出水) | 0.025 | 0.15 | 0.5 | 0.004 | 0.25 | 1.5 | |
| 2 | MBR | 进水 | 0.025 | 0.15 | 0.5 | 0.004 | 0.25 | 1.5 |
| | | 出水 | 0.02125 | 0.1275 | 0.5 | 0.004 | 0.2125 | 1.275 |
| | | 去除率 | 15% | 15% | 0% | 0% | 15% | 15% |
| 3 | RO | 进水 | 0.02125 | 0.1275 | 0.5 | 0.004 | 0.2125 | 1.275 |
| | | 出水 | 0.001 | 0.0064 | 0.021 | 0.004 | 0.01 | 0.064 |
| | | 去除率 | 95% | 95% | 95% | 0% | 95% | 95% |
| 4 | 排放标准 | 0.001 | 0.01 | 0.1 | 0.05 | 0.1 | 0.1 | |

6.2.2 污水处理站事故池

为了防止污水处理站发生事故排放，应修建事故应急池，避免清理水池、检修水泵或污水处理站出现意外运行不正常废水外排现象发生。根据本项目二期污水处理站处理规模 240m³/d，同时建设一有效容积为 1367.89m³事故应急池，并

设有污水泵和密闭污水管道将事故源污水泵入事故水池中。指定专人负责对事故水池进行定时观察，及时清理，以防因储池中废水过多而影响其使用。对水泵等设备应定期检查，以保证设备的正常运行。一旦发生废水有跑、冒、渗、漏现象，及时采取将废水引入事故应急池等措施防范事故的进一步扩展。一旦发生污染事故能够迅速做出反应，及时上报并得到有效控制。待事故解除后将事故水池中的事故废水限流引入厂内渗滤液处理系统进行处理。

6.2.3 依托双城污水处理厂可行性

(1) 水质

双城污水处理厂可接纳满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准水质的废水，本工程垃圾渗沥液出水满足《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中表2标准，严于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准水质要求，满足双城污水处理厂进水水质要求。

(4) 水量

双城污水处理厂处理能力为6万m³/d，目前实际处理量为4.48万m³/d，剩余处理能力为1.52万m³/d，完全有能力处理本工程设计240m³/d的水量。

(5) 污水处理工艺

双城污水处理厂处理工艺为“EBIS生物反应池+网格絮凝池+次氯酸钠消毒”处理工艺，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级B标准。

(4) 建成投产日期

双城污水处理厂位于双城市双城镇，2009年4月正式投入运行以来，二期工程2015年4月投产，2015年10月通过环保验收正式运行，可满足本工程需求。

6.3 地下水污染防治措施

6.3.1 地下水污染防治分区

参照相关行业防渗技术规范，根据场地各生产功能单一可能泄漏至地面的污染物性质和生产单元的构筑方式，将场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，参照《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）和《生活垃圾

卫生填埋技术规范》(GB50869-2013)进行地表防渗,污染防渗分区图见图 6-3-1。

1、重点防渗区

指位于地下或半地下的生产功能单元,污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理,或场地水文地质条件相对较差的区域和部位。主要包括垃圾贮坑、厂房地面垃圾贮坑旁渗滤液收集池、渗滤液处理站内调节池及各处理池、固化飞灰临时堆放场。重点防渗区可采用 HDPE 土工膜防渗结构或者钢筋混凝土防渗结构。如用 HDPE 土工膜防渗结构,高密度聚乙烯 HDPE 膜厚度不应小于 1.5mm,并且于膜上膜下设置保护层;如用抗渗混凝土作为其防渗层,抗渗混凝土等级不低于 P8,结构厚度不小于 250mm,且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型聚脲等防水材料,或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂,水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm,喷涂聚脲防水材料厚度不应小于 1.5mm,当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时,掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。各重点防渗区钢筋混凝土水池池壁需做防腐蚀处理。重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

2、一般防渗区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。主要包括厂房地面和机修间地面。一般防渗区的地面可采用抗渗混凝土作为其防渗层,混凝土强度等级不低于 C25,抗渗混凝土等级不低于 P6,厚度不小于 100mm。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

3、简单防渗区

对可能会产生轻微污染的其他建筑区,如厂区道路、办公区等,进行地表硬化处理。防渗性能应不大于 $1\times 10^{-6}\text{cm/s}$ 。

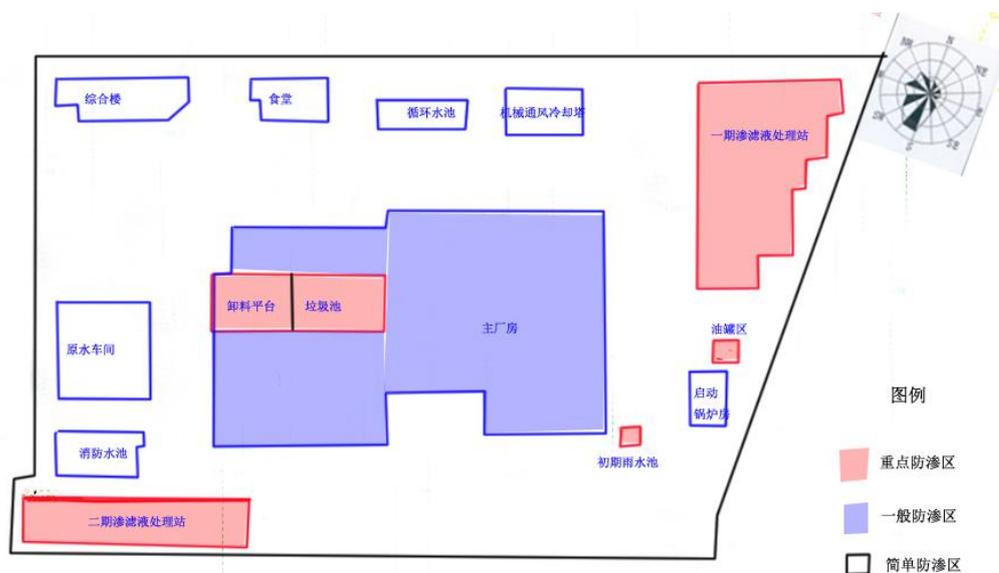


图 6-3-1 项目场地分区防渗图

6.3.2 地下水监测措施

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004), 为检查项目是否按设计要求安全运行, 需对地下水水质进行监控。本项目共设 3 眼水质监测井, 其中 2 眼水质监测井为新建监测井。依托本项目厂址监测井, 设本底监测井 1 座; 在厂房内渗滤液收集池地下水流向的下游 20m 设一座污染监测井, 为新建地下水监测井; 在渗滤液处理站渗滤液调节池地下水流向的下游 20m 设一座污染监测井, 为新建地下水监测井。厂区内监测井位置图见图 6-3-2, 监测井监测项目见表 6-3-2。在项目运营过程中对地下水水质进行长期监测, 以检验建设项目是否安全运营。跟踪监测报告内容应包括建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据, 排放污染物的种类、数量、浓度; 生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运营状况、跑冒滴漏记录、维修记录; 信息公开计划应至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值。

表 6-3-2 地下水监测点布置表

| 井用途 | 地点 | 井深 | 监测层位 | 井结构 | 监测项目 | 监测频率 |
|---------|----------------------|-----|---------|---|--|-----------------------|
| 下游污染监测井 | 厂房内渗滤液收集池南侧 20m 处 | 40m | 基岩风化裂隙水 | 建议使用井管材：卷皮铁管，壁厚 4mm；井径 219mm，滤水管采用桥式填砾过滤器 | pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、锌、粪大肠菌群 | 地下水监测井的水质监测频率建议每季度一次。 |
| 下游污染监测井 | 渗滤液处理站调节池南侧 20m 处 | 40m | 基岩风化裂隙水 | 建议使用井管材：卷皮铁管，壁厚 4mm；井径 219mm，滤水管采用桥式填砾过滤器 | | |
| 上游本底监测井 | 项目区现有生活用水井 | 62m | 基岩风化裂隙水 | 建议使用井管材：卷皮铁管，壁厚 4mm；井径 219mm，滤水管采用桥式填砾过滤器 | | |

6.4 噪声污染治理措施

本项目噪声源主要来自汽轮发电机组、风机、空压机等空气动力设备、大功率水泵等。噪声主要由风机、冷凝器、汽轮发电机、水泵、排气（安全阀）等引起，本项目采取如下治理措施，保证厂界噪声达标排放。

·对锅炉空排气管道控制阀、安全阀选用低噪声型设备，锅炉排汽设小孔喷汽消音器，对阀与消音器间的管路做减振处理；

·对风机做隔音箱，安装消音器；

·对各种泵类采取减振措施，做防音围封；

·汽轮发电机组以玻璃纤维做隔音，安装防音室，采取减振措施，在空气进出口处安装消音器；

·汽轮机房、锅炉房等选用隔声、消音性能好的建筑材料；

·加强管理、机械设备的维护，经常进行噪声水平测试，消除隐患；

·种植绿化隔音带，建立植物屏障。

通过采取上述噪声防控措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

6.5 固体废物治理措施

6.5.1 炉渣处置方式

本项目炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其主要成分为 MnO 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 以及少量未燃烬的有机物、废金属等，炉渣热灼减率 $\leq 3\%$ 。炉渣矿物组成主要为 $\alpha-SiO_2$ ，其次是方解石、钙长石等，炉渣的化学成分与用于水泥混凝土工业中的硅质混和材料十分相似，与用于建筑的天然骨料相似。

在主厂房设有可满足全厂 2 天以上存储量的渣坑，垃圾焚烧后的炉渣经统一收集后，外售莒县中翔环保科技开发有限责任公司处理。

6.5.2 飞灰处置方式

飞灰是指烟气处理系统的反应产物、布袋除尘器过滤烟气所截留下来的细颗粒物，对照《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号），飞灰为危险废物，废物类别为 HW18 焚烧处置残渣、废物代码 772-002-18、危险特性为 T（Toxicity，

毒性)。

按照《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)规定:

生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣(包括飞灰、底渣)经处理后满足下列条件,可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。

- (1) 含水率小于 30%;
- (2) 二噁英含量低于 3μgTEQ/kg;
- (3) 按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分浓度低于表 1 规定的限值。

企业现有 1 座容积为 100m³ 的灰仓,飞灰贮仓能够存储 2d 以上的飞灰量。本项目飞灰处理采用水泥固化技术,包括飞灰和水泥的储存和输送、物料的配料和养护等工序。

水泥是目前常用的一种主要稳定化基材,水泥作为结构材料使用已有近百年的历史,采用水泥作主要稳定化材料的优点是:水泥价廉,有应用经验,技术成熟,处理成本低,工艺和设备比较简单。在水泥稳定化过程中,水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为 CaO·SiO₂·mH₂O 凝胶和 Ca(OH)₂·CaO·SiO₂·mH₂O 凝胶等,包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的 CaO·SiO₂ 稳定化体。而 Ca(OH)₂ 的存在,固化体不但具有较高的 pH 值,而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中,有效防止重金属浸出。

本工程飞灰稳定化工艺流程见图 6-5-1。

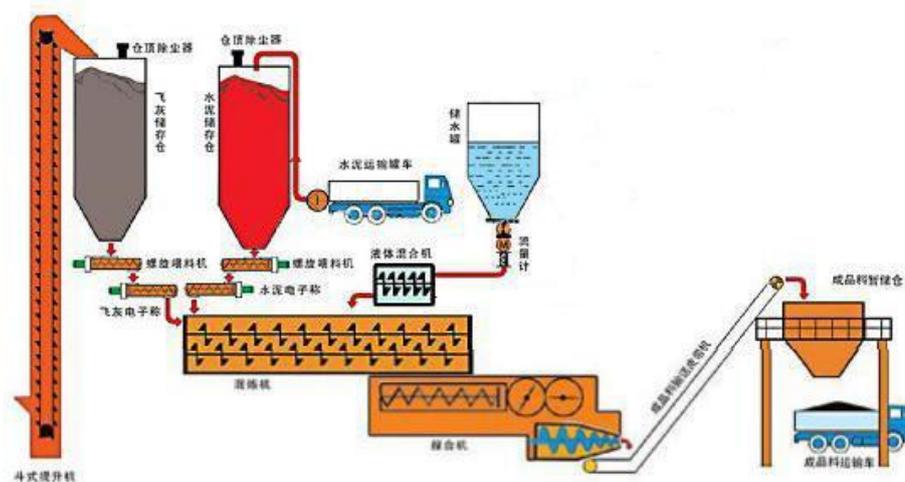


图 6-5-1 飞灰固化工艺流程图

调查国内已建垃圾焚烧项目的飞灰固化块浸出毒性测试数据如表 6.5-1 所示，飞灰固化块二噁英含量分析如表 6-5-1 所示。

表 6-5-1 垃圾焚烧电厂飞灰固化块浸出毒性测试数据（单位：mg/L）

| 检测因子 | 标准 1* | 标准 2* | 临海 | 上庄 | 彭州 | 嘉兴 | 浙江慈溪 |
|-------|-------|-------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | | 2017 年 3 月 | 2000 年 3 月 100t/d | 2002 年 6 月 100t/d | 2003 年 8 月 500t/d | 2009 年 3 月 1200t/d |
| 汞 | 0.1 | 0.05 | ND | 0.001 | 0.000225 | ND | 0.4ug/L |
| 六价铬 | 5 | 1.5 | 0.014 | 0.0045 | ND | 0.016 | 0.054 |
| 铅 | 5 | 0.25 | ND | 0.043 | 0.001917 | 0.079 | 0.140 |
| 镉 | 1 | 0.15 | 0.136 | ND | 0.000047 | ND | 0.116 |
| 铬 | 15 | 4.5 | 0.79 | 0.0065 | ND | ND | 0.135 |
| 硒 | 1 | 0.1 | 4.6×10 ⁻³ | / | / | / | / |
| 铜 | 100 | 40 | 0.39 | 0.001 | 0.00105 | ND | 2.19 |
| 锌 | 100 | 100 | 12.7 | 0.055 | ND | 0.19 | 11.8 |
| 铍 | 0.02 | 0.02 | ND | ND | 0.0238 | ND | 4.76ug/L |
| 钡 | 100 | 25 | 0.417 | / | / | / | 0.534 |
| 镍 | 5 | 0.5 | 0.10 | ND | 0.123 | ND | 0.367 |
| 砷 | 5 | 0.3 | 2.0×10 ⁻³ | 0.0075 | ND | ND | 4.4ug/L |
| 氰化物 | 5 | / | / | 0.0008 | ND | ND | / |
| 无机氟化物 | 100 | / | / | 1.65 | 2.04 | 2.035 | / |
| 银 | 5 | / | / | / | / | / | / |
| 有机汞 | / | / | / | ND | / | / | / |
| 氯化物 | / | / | / | / | / | / | / |

*注：（1）以上数据均为个项目多台炉、多次测试的平均值；（2）标准 1 为固体废弃物浸出毒性鉴别标准值（GB5058.3-2007），标准 2 为《生活垃圾填埋场污染控制标准》中表 1 生活垃圾焚烧飞灰进生活垃圾填埋场要求；（3）ND 表示低于检出限；（4）临海垃圾焚烧厂飞灰固化工艺与本工程相同。

表 6-5-2 垃圾焚烧电厂飞灰二噁英分析数据

| 污染物名称 | 单位 | 标准限值* | 临海 | 慈溪垃圾发电项目 | 芜湖绿洲 | 成都九江 |
|-------|----------|------------|------------|------------|------------|------------------------|
| | | | 2017 年 3 月 | 2009 年 8 月 | 2011 年 2 月 | 2012 年 5 月 |
| 二噁英类 | ugTEQ/kg | <3ugTEQ/kg | 0.38 | 0.377 | 0.066 | 1.313×10 ⁻⁶ |
| 含水率 | % | <30% | 10.4 | 28 | <30 | 22.6 |

*注：（1）标准限值为《生活垃圾填埋场污染控制标准》中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求；（2）临海垃圾焚烧厂飞灰固化工艺与本项目相同。

由表 6-5-1 及表 6-5-2 所示，生活垃圾焚烧发电项目产生的飞灰经固化后可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求。因此本项目固化后的飞灰经鉴别合格后，送飞灰填埋场填埋处置。

飞灰经水泥固化达到相关标准后暂时在现有飞灰暂存库房，库房设计满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单公告的相关要求，可储存本项目 3 天的稳定化后飞灰量。

本项目运营期飞灰固化后产生量 11880t/a，固化后密度约 2t/m³，即年产固化飞灰 5940m³/a，飞灰采与一期飞灰采用相同的方式进行填埋处置。

6.5.3 危险废物处置方式

本项目产生的危险废物主要为废变压器油及废布袋。

(1) 废变压器油

废变压器油产生量约 0.3t/a，废变压器油为危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为 T、I，委托有危险废物处理资质单位进行处理。

(2) 废布袋

本项目垃圾焚烧炉烟气净化系统设有布袋除尘器，该布袋更换周期为 5 年一次，废布袋产生量为 5.9t/5a，由于布袋表面附着大量二噁英和重金属，因此，废布袋属于危险废物，废物类别为 HW49 其它废物（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），危险特性为 T，委托有危废处理资质单位进行处理。

(3) 危废暂存

厂内设危废暂存间 1 座，该建筑为全封闭建筑，地面硬化处理并铺设 HDPE 膜防渗，地面渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

表 6-5-3 危险废物贮存场所（设施）基本情况

| 序号 | 贮存场所（设施）名称 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 位置 | 占地面积 | 贮存方式 | 贮存能力 | 贮存周期 |
|----|------------|--------|--------|------------|--------------|------------------|------|------|------|
| 1 | 危废暂存间 | 废变压器油 | HW08 | 900-220-08 | 飞灰暂存库内一角单独建筑 | 50m ² | 桶装 | 1t | 1a |

| | | | | | | | | |
|--|--|-----|------|------------|--|----|-------------------------|----|
| | | 废布袋 | HW49 | 900-041-49 | | 堆放 | 1.5 万 m ² | 1a |
|--|--|-----|------|------------|--|----|-------------------------|----|

6.5.4 其他固体废物

污水处理站产生的污泥量约为 707t/a，送厂内与生活垃圾一同焚烧处理。

6.5.5 飞灰固化体填埋场依托工程情况

本项目飞灰固化体送飞灰填埋场填埋处置。

6.6 环境风险管理

6.6.1 环境风险防范措施

6.6.1.1 大气环境风险防范

本项目大气环境风险主要为柴油或甲烷发生火灾或爆炸事故，首先通过放出辐射热影响周围环境，其次是伴随释放的大量烃类、CO、SO_x 等污染物影响周围环境。

(1) 防范措施

柴油罐设计应符合《石油化工储运系统罐区设计规范》（SH/T3007-2014），柴油罐和沼气收集及其配套管线的设计必须严格落实项目安全评价中的各项措施，采取相应的安全措施可避免火灾或爆炸事故，进而可以避免伴生/次生的环境风险事故的发生。防范措施还包括企业管理方面，例如应设有醒目的严禁烟火标志，严禁动火吸烟；机器转动部位应保持良好的润滑和冷却，防止摩擦出火花；维修撞击使用的工作应采用防爆工作；厂区巡回检查，禁止穿带钉鞋，搬运铁器物质，严谨抛滑或碰撞；采取有效措施防止电气线路和电气设施在开关断开、接触不良、短路、漏电时产生火花，防止静电放电火花；采取防雷接地措施，防止雷电放电火花。

(2) 减缓措施

本项目大气环境风险减缓措施主要是采取合理的消防措施，设置固定式水喷淋消防冷却系统。

(3) 环境风险监控要求

可燃气体浓度检测系统：在污水处理站厌氧反应器和沼气输送管道所在区域，设置可燃气体检测器。此系统可以启动报警，最大限度地保护人员和设备的

安全。

6.6.1.2 事故废水环境风险防范

1、在柴油罐周围设围堰。

2、设置初期污染雨水与后期清洁雨水的切换阀门，雨天，清洁雨水的阀门关闭，污染雨水先排入初期雨水收集池，再由泵提升至污水处理站进行处理；当初期污染雨水收集完成后，关闭去往初期雨水收集池的阀门，开启清净水的阀门。

3、本期工程新建 1 座事故池。有效容积 1367.89m³。

当发生火灾事故时，需关闭厂区雨水总出口的阀门，将事故废水导入事故池暂存，避免对厂区外部环境造成污染，事故后将污水提升至污水处理站，处理达标后待生产恢复正常回用于生产，不外排。

本项目为现有厂区扩建，不新增占地，初期雨水收集在一期工程事故池考虑。

6.6.1.3 地下水环境风险防范

详见“6.3 地下水污染防治措施”。

6.6.1.4 环境应急监测计划

发生紧急污染事故时，对相关大气污染物及水质因子进行监测。按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测；根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。没有能力进行监测的项目委托有资质单位进行。

紧急污染事故应急监测方案见表 6-6-1。

表 6-6-1 紧急污染事故应急监测方案一览表

| 监测要素 | 监测项目 | 监测频次 | 监测点设置 |
|------|---|------------------|------------|
| 空气 | CO、TSP、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 等 | 每小时一次或根据事故情况加密频次 | 事故点下风向厂区边界 |
| 地下水 | pH、石油类、硫酸盐、高锰酸盐指数、氨氮等 | 每天一次或根据事故情况加密频次 | 厂区日常地下水监控井 |

6.6.2 突发环境事件应急预案编制要求

企业生产必然伴随着潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减少事故危害。如果有毒有害物质泄漏到环境，则可能危害环境，需要实施社会求援，因此，需要制定应急预案，以备一旦发生风险事故时，立即启动，在严格落实风险管理

及应急措施后，可将风险发生的概率和影响后果降到最低限度，其风险水平可以被接受。

企业应按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关文件要求编制突发环境事件应急预案，并在相应的生态环境主管部门进行备案。

突发环境事件应急预案应包括：（1）突发环境事件应急预案备案表；（2）环境应急预案及编制说明，环境应急预案包括环境应急预案的签署发布文件、环境应急预案文本，建议按照《典型行业企业突发环境事件应急预案编制指南（征求意见稿）》进行编制，编制说明包括编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明；（3）环境风险评估报告，应按照《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》进行编制；（4）环境应急资源调查报告；（5）环境应急预案评审意见。企业编制的突发环境事件应急预案质量要符合《企业事业单位突发环境事件应急预案评审工作指南（指南）》中的相关要求。

突发环境事件应急预案编制要求：

适用范围：明确应急预案适用的对象、范围。有固定场所的企业制定应急预案，应细化到各生产班组、生产岗位和员工个人应急处置卡。通常应急预案适用于企业内发生或可能发生的突发环境事件的预警、信息报告和应急处置等工作。超出企业自身应对能力时，则与所在地县级人民政府发布的相关应急预案衔接。

应急组织体系：明确企业的应急组织体系，包括企业内部应急组织机构和外部应急救援机构。**内部应急组织机构与职责：**明确企业内部应急组织机构的构成、责任人和联系方式、日常职位、应急状态的工作职责和日常的应急管理工作职责，发生变化时及时进行更新。通常应急组织机构包括应急指挥部（包括总指挥、副总指挥和应急办公室）、综合协调组、现场处置组、应急监测组、应急保障组、专家组以及其他必要的行动组。各应急组织机构应建立 A、B 角制度，即明确各岗位的主要责任人和替补责任人，重要岗位应当有多个后备人员。应急组织机构应当和企业内部的常设机构和其他预案的组织机构进行衔接，匹配相应职责。**外部应急救援机构：**明确突发环境事件时可请求支援的外部应急救援机构及其可保障的支持方式和支撑能力，并定期更新相关信息。通常为外部应急救援在需要时能够正常发挥作用，制定应急预案时，企业应同外部应急救援机构进行必要

的沟通和说明，明确其应急能力、装备水平、联系人员及联系方式、抵达距离及时限等，并介绍本单位有关设施、风险物质特性等情况，必要时签署救援协议。外部应急救援机构主要包括：（1）上级主管部门；（2）专业公司或与企业签订应急联动协议的企业或单位。按照应急预案附件要求在预案中列出协议单位及其联系方式。

应急响应：根据突发环境事件的发展态势、紧急程度和可能造成的危害程度，结合企业自身应急响应能力等，建立应急响应机制，并配以应急响应流程图。一般情况下，企业突发环境事件应急响应可分为两种情况，一是接到报警时生产安全等事故未发生，可以通过发布预警采取预警行动予以应对，根据事态发展调整或解除预警；二是接到报警时生产安全等事故已发生，需要立即采取应急处置措施，应急响应流程如图 6-6-1 所示。企业应结合自身实际情况参考执行。

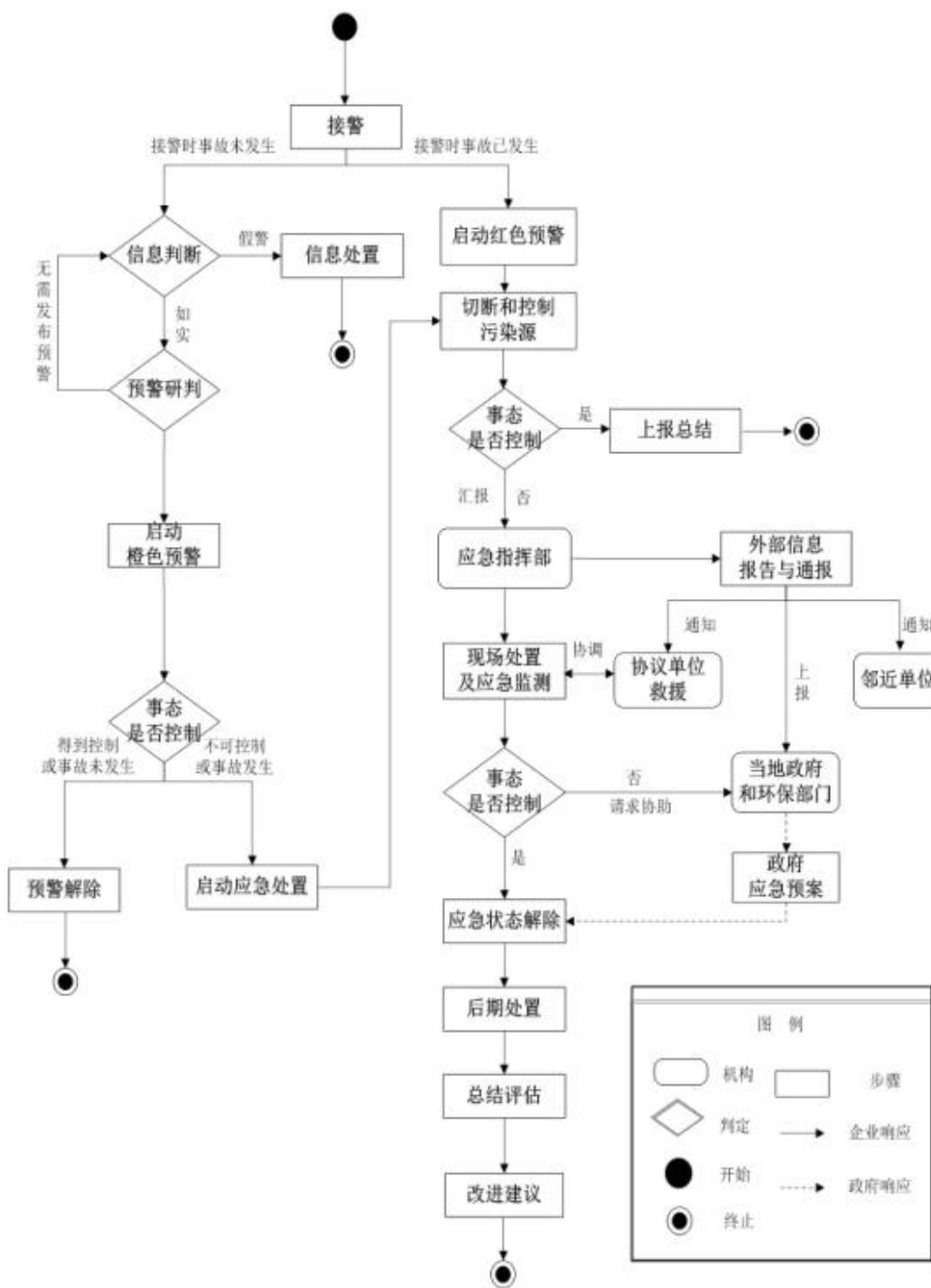


图 6-6-1 应急响应流程图

预警：按照早发现、早报告、早处置的原则，根据可能引发突发环境事件的因素和企业自身实际，建立企业突发环境事件预警机制，明确接警、预警分级、预警研判、发布预警和预警行动、预警解除与升级的责任人、程序和主要内容。企业的预警应当和企业内部的安全生产预案和其他预案的预警进行衔接，确保预警及时、避免流程独立而不符合企业实际情况导致操作无法有效实行。（1）接

警：明确企业内部突发事件隐患和预警信息的接报和主动收集的责任人、职责、要求等。通常企业内部的报告程序可以由下级向上级逐级进行报告，在紧急情况下可越级报告。不同的企业应根据各自不同的生产情况，制定明确的信息报告程序，并明确每个环节的岗位负责人与联系方式，以及 24 小时应急值守电话。报警方式包括：呼救、电话（包括手机）、报警系统等。通常企业获取突发事件信息的途径包括但不限于以下几个途径：①政府新闻媒体公开发布的信息；②基层单位或岗位上报生产安全事故信息；③经风险评估、隐患排查、专业检查等发现可能发生突发环境事件的征兆；④政府主管部门向企业应急指挥部告知的预警信息；⑤企业内部检测到污染物排放不达标现象；⑥周边企业或社会群众告知的突发事件信息。（2）预警分级：明确企业预警分级的原则、情景、内容和要求。通常根据发生突发环境事件的可能性大小、紧急程度以及采取的响应措施可将企业内部预警分为橙色和红色预警。橙色预警是指接到报警时事故未发生的应急响应，企业最终只启动了橙色预警，并未启动应急处置。包括但不限于下列情景：①企业监控设施发现异常波动或者超标排放等情况；②接到有关主管部门通知企业可能出现非正常排放情况；③周边企业发生火灾爆炸事件时，可能影响到本厂区，导致多米诺效应（连锁反应）时；④政府部门发布极端天气和自然灾害预警信息时。红色预警是指接到报警时事故已发生的应急响应或由橙色预警升级为红色预警，即启动了应急处置。包括但不限于下列情景：①由橙色预警升级为红色预警；②接警时已发生泄漏、火灾爆炸等生产安全事故；③接警时已发生污染治理设施故障事故。（3）预警研判：明确预警信息研判的责任人、程序、时限和内容等。通常，在接到警报时，应先对报警信息进行初步的研判，若确定为假警时，针对假警的内容进行相应的信息处置；若确定报警信息如实，则上报应急指挥部，应急指挥部组织有关部门和专家，根据预报信息分析对该事件的危害程度、紧急程度和发展态势进行会商初判，必要时可同时安排人员进行先期处置，采取相应的防范措施，避免事态进一步恶化。（4）发布预警和预警行动：明确预警信息后，发布预警，并采取行动对事态进行控制。明确发布预警责任人、程序、时限、内容和发布对象等。通常发布预警应采取包括但不限于以下几点内容：①下达启动预案命令；②通知本预案涉及的相关人员进入待命状态做好应急准备；③对可能造成或已造成污染的源头加强监控或进行控制；④明确在应急人员未抵

达事故现场时，事故现场负责人需根据不同的事故情景，组织对事态进行先期控制，核实可能造成污染的风险物质、种类和数量，避免事态进一步加剧；⑤调集应急物资和设备，做好应急保障；⑥做好事故信息上报和通报或相关准备工作；⑦做好协助政府疏散周边敏感受体准备工作；⑧做好开展应急监测的准备。（5）预警解除与升级：明确预警解除与升级责任人、程序、时限和内容等。通常当突发环境事件的危险已经消除，经过评估确认，由应急指挥部适时下达预警解除指令，应急办公室将指令信息及时传达至各相关职能部门，分为以下三种情况：一是接到报警时事故未发生，发布了橙色预警但未进行应急处置，预警解除。二是接到报警时事故未发生，发布了橙色预警且橙色预警升级为红色预警（即采取了应急处置），处置完成环境突发事件危险已经消除后预警解除（即应急终止）。三是接到报警时事故已发生，启动红色预警，处置完成环境突发事件危险已经消除后预警解除（即应急终止）。为减化程序，一般预警解除即响应自动终止，响应终止即预警自动解除。

信息报告与通报：明确信息报告与通报的责任人、程序、时限和内容等。通常企业的信息报告包括企业内部信息报告、通知协议单位协助应急救援、向当地人民政府和环保部门报告和向邻近单位通报这四种情况。（1）企业内部信息报告：明确企业内部在接警、发布预警和预警行动、预警解除与升级、应急处置、应急终止和后期处置等方面信息报告的责任人、程序、对象和内容等，并明确各个阶段信息报告的主要负责人的联系方式与 24 小时应急值守电话。（2）通知协议单位协助应急救援：明确企业内部向协议单位传递事件信息的责任人、程序、时限和内容等。明确通知协议单位时需传递的风险物质及风险源情况、应急物资需求、人员需求及其他必要的需求等信息。（3）向事发地人民政府和环保部门报告：明确一旦确认事故发生时，企业应当按照有关法律、法规及政府应急预案的要求，立即向事发地人民政府及其相关部门报告（如环保、公安消防、安监、水务、卫生等部门），跨行政区域的需向所有涉事区域人民政府报告，明确报告的责任人、程序、时限和内容等。报告通常包括但不限于以下几点内容：①发生事件的单位名称和地址；②事件发生的时间和具体位置；③事件类型：例如有毒有害气体中毒事件、废水非正常排放事件、泄漏、火灾、爆炸等；④主要污染物特征、污染物质的量；⑤事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等

基本情况以及仍需进一步采取应急措施和预防措施的建议；⑥涉及到有毒有害气体事故应重点报告泄漏物质名称、泄漏量、影响范围、近地面风向、疏散建议；⑦已污染的范围、潜在的危害程度、转化方式趋向，并提供可能受影响的敏感点分布示意图；⑧已监测的数据及仍需进一步监测的方案建议等；⑨联系人姓名和电话。（4）向邻近单位通报：根据实际情况，自行或协助地方政府向周边邻近单位、社区、受影响区域人群通报事件信息，发出警报。明确相关责任人，通报方式、内容和要求。如果决定疏散，应当通知居民避难所位置和疏散路线。

应急处置措施：企业应针对各种突发环境事件情景制定相应的应急处置措施，对流程、步骤、措施、职责、所需应急资源等事前规定并按照一岗一卡的原则制定应急处置卡，明确每一个岗位在突发环境事件发生时应该采取的具体行动，以及行动要达到的目标。对应急预案实施卡片式管理，卡片要求内容完善、易理解、易操作。卡片要发放到岗位具体人员，上岗时做到随身携带。（1）分级响应：可根据事故的可能影响范围、可能造成的危害和需要调动的应急资源，明确应急响应级别。通常分为Ⅰ级响应（社会级）的响应和Ⅱ级响应（企业级）。根据自身应急情况可在Ⅱ级响应（企业级）中再分解响应级别。明确响应流程与升（降）级的关键节点，并以流程图表示。Ⅰ级响应（社会级）：污染的范围超出厂界或污染的范围在厂界内但企业不能独立处理，为了防止事件扩大，需要调动外部力量。Ⅰ级应急响应立即通报当地人民政府和相关部门，由政府主导应急响应，企业积极协助配合。Ⅱ级响应（企业级）：污染的范围在厂界内且企业能独立处理。Ⅱ级响应由企业总指挥负责应急指挥，组织相关应急小组开展应急工作。（2）切断和控制污染源无论在预警阶段还是直接应急处置阶段，企业应第一时间采取切断和控制污染源措施，避免事态进一步扩大。其中，涉及生产安全事故应急预案的，应按照本单位相关安全生产应急预案的要求立即采取关闭、封堵、围挡、喷淋等措施，切断和控制泄漏点。做好有毒有害物质和消防废水、废液等收集、清理和安全处置工作。应明确切断和控制污染源的责任人、程序、时限和内容等，并根据不同的污染源明确切断和控制污染源应准备的物质和工具等。同时在人员、程序、设备、物资等方面与安全生产应急预案的现场处置进行衔接及协调，避免流程独立而不符合企业实际情况导致操作无法有效实行。（3）现场处置：企业应充分梳理国内外同行业企业发生突发环境事件的类型，根据风

险评估报告确定企业可能发生的突发环境事件情景，制定现场处置预案。企业的现场处置预案应明确在政府及有关部门介入后企业内部指挥协调、配合处置、参与应急保障等工作任务和责任人等方面相关内容，例如提供大气污染范围、敏感点信息、疏散建议等给有关部门做现场处置参考。（4）事件情景与应急处置卡：通常根据企业的环境事件污染类型可分为突发水环境事件和突发大气环境事件。突发水环境事件的现场处置通常采取利用围堰收集事故废水（根据实际情况可用沙袋等构筑临时围堰），切换排水切换阀门将事故废水引入应急池，关闭雨水阀门、污水阀门和清净下水阀门，并采取拦截、导流、疏浚等措施防止水体污染扩大。突发大气环境事件的现场处置通常需要及时切断污染源，并根据污染情况初步确定扩散范围、途径、可能影响的敏感点和影响程度等，及时上报政府部门并协助政府部门做好周边敏感点的警戒、隔离和疏散等工作。针对不同情境的现场处置措施制定突发环境事件应急处置卡。应急处置卡是指针对各种突发环境事件情景，指导现场处置措施及时有效实施，减缓或者避免有毒有害物质扩散进入环境，而对处置流程、操作步骤、应急处置措施、岗位职责、所需应急资源等内容事前规定并反复演练后公开周知的操作卡片。突发环境事件应急卡包括规定人员职责的岗位卡和按事件演变的情景卡。岗位责任人员在工作时间应携带突发环境事件应急卡。应急处置卡应明确特定环境事件的现场处置措施的整套流程及相应部门，包括风险描述、报告程序、上报内容、预案启动、排查、控源截污、监测、后勤保障、后期处置、恢复处置和注意事项等方面内容。（5）应急监测：根据不同事故情景下产生的特征污染物种类、数量、可能影响范围和程度以及周边环境敏感点分布情况等，结合自身环境监测能力，特别是快速环境监测能力，制定企业内部应急监测方案，为应急决策提供依据。在企业自行监测能力下，应当明确企业可监测的因子、监测方法、监测的仪器设备类型、监测设备数量、监测设备的使用情况、存放地点、联系人及联系方式等内容。若企业自身无监测能力的应和协议单位一起制定应急监测方案。企业的应急监测方案应明确在政府及有关部门介入后企业应急监测与政府及有关部门监测的衔接，明确配合监测、上报企业已监测内容、监测方案建议等工作任务和责任人等方面相关内容给有关部门做应急监测参考。

政府主导应急处置后的指挥与协调：当政府或者有关部门介入或者主导突发

环境事件的应急处置工作时，企业应积极配合政府部门进行现场应急处置工作，同时需明确企业内部指挥协调、配合处置、参与人员疏散、应急保障和环境监测等工作的责任人和工作任务。

应急终止：结合企业的实际，明确应急终止责任人、终止的条件和应急终止的程序；同时在明确应急状态终止后，应继续进行环境跟踪监测和评估。企业应急终止的同时预警自动解除。通常企业可以从以下几个方面明确终止条件：（1）事故现场得到控制，事故条件得到消除；（2）污染源的泄漏或释放已得到完全控制；（3）事件已造成的危害已彻底消除，无继发可能；（4）事故现场的各种专业应急处置行动无继续的必要；（5）采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理并且尽可能低的水平；（6）根据环境应急监测和初步评估结果，由应急指挥部决定应急响应终止，下达应急响应终止指令。

后期处置：企业要明确突发环境事件后期处置各项工作的责任人、具体任务和工作要求等。（1）事后恢复明确事后恢复的责任人、程序、时限和内容等，通常包括：现场污染物的后续处理；环境应急相关设施设备的维护；配合开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理等。（2）现场保护：明确现场保护的责任人、程序、时限和内容等。通常企业进行现场保护应做到：①设置内部警戒线，以保护现场和维护现场秩序；②保护事件现场被破坏的设备部件、碎片、残留物等及其位置；③在现场搜集到的所有物件应贴上标签，注明地点、时间及管理者；④对搜集到的物件应保持原样，不得冲洗擦拭。（3）现场清消与恢复：明确现场清消与恢复的责任人、程序、时限和内容等。通常现场清消与恢复工作应明确应急过程中造成环境污染物产生的环节及根据污染物的特征类型与事件造成的影响程度提出相应的清消和恢复方法，并注意明确清消废水的排水路径与最终处置情况。（4）污染物跟踪与评估：明确污染物跟踪与评估的责任人、程序、时限和内容等。通常企业协助政府部门或委托有资质单位对污染状况进行跟踪调查，根据水体及大气进行有计划的监测，及时记录监测数据，对监测情况进行反馈。具体监测点位视企业发生突发环境种类及程度进行设置。同时根据监测数据和其他数据可编制分析图表，预测污染迁移强度、速度和影响范围，及时调整对策。（5）环境恢复计划：明确环境恢复计划的责任人、程序、时限和内容等。

根据环境恢复工作的各项内容，科学、合理的安排计划，以便有步骤及针对性的进行每一项工作，保证环境恢复工作顺利完成。（6）善后处置：企业要明确对应急处置结束后现场遗留污染物进行后续处理措施，对应急仪器设备进行维护、保养，对应急物资进行补充更新，恢复企业设备（施）的正常运转，逐步恢复企业的正常生产秩序的责任人和时限要求；配合地方政府及其环境保护等相关部门开展环境损害评估、赔偿、事件调查处理、环境修复和生态恢复等工作的责任人和主要内容。（8）评估与总结：企业要明确组织有关专家对突发环境事件应急响应过程进行评估、配合地方政府开展评估、编制应急总结报告、提出修订预案的建议的责任人和具体工作内容。明确总结与评估的主要事项与内容，并形成文档，经过会议学习与讨论后进行发布。主要可包括事件调查分析、风险防范措施与应急准备的评估、应急过程、事件的影响等几方面内容。事件结束后，组织人员对事件进行调查与评估，可从管理防范措施、工程防范措施等方面提出企业防范措施完善建议。（9）应急改进建议：应急改进建议应包括整个应急机制中各项工作改进建议，具体包括预警程序、上报程序、应急响应、物资配备及人员安排等方面的改进建议，并进一步完善应急预案内容。

应急保障措施：明确应急预案的应急资源、应急通讯、应急技术、人力资源、财力、物资以及其他重要设施的保障措施。（1）应急资源：针对应急资源调查，制定应急资源建设及储备目标，落实主体责任，明确应急专项经费来源，确定外部依托机构。落实应急专家、应急队伍、应急资金、应急物资配备、调用标准及措施。建立健全以应急物资储备为主，社会救援物资为辅的物资保障体系，建立应急物资动态管理制度。（2）应急通讯：明确与应急工作相关的单位和人员联系方式及方法，并提供备用方案。建立健全应急通讯系统与配套设施，确保应急状态下信息通畅。（3）应急技术：阐述应急处置技术手段、技术机构等内容。

（4）其他保障：根据应急工作需求，确定其他相关保障措施（交通运输、治安、医疗、后勤、体制机制、对外信息发布保障等）。

预案管理：（1）预案培训：明确本企业开展的预案培训计划、方式和要求。如果预案涉及相关方，应明确宣传、告知等工作。企业应通过编发培训材料等方式，对与应急预案实施密切相关的组织和人员开展应急预案培训，制作通俗易懂、好记管用的宣传普及材料，向企业员工及周边公众免费发放。（2）预案演练：

明确应急演练的方式、频次等内容，制定企业预案演练的具体计划，并组织策划和实施，适时组织有关企业和专家对应急演练进行观摩和交流，演练结束后做好总结。企业应当建立应急演练制度，坚持每年至少开展一次演练，根据实际情况采取实战演练、桌面推演等方式，组织开展人员广泛参与、处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练。要对演练的执行情况，预案的合理性与可操作性，指挥协调和应急联动情况，应急人员的处置情况，演练所用设备装备的适用性进行评估，根据评估结果及时修订预案。（3）预案修订：明确应急预案修订、变更、改进的基本要求及时限，以及采取的方式等内容。（4）预案备案：明确预案备案的方式、审核要求、报备部门等内容。

6.7 土壤污染防治措施

（1）加强生产及环境管理，使除尘设施正常运行，严格控制重金属、二噁英的排放量，实行达标排放，减轻对土壤环境的影响。

（2）加强厂区绿化，在厂区周边营造抗污、吸声、降尘，三者兼有的防护林带；在加强厂区现有绿地管理的基础上，继续绿化厂区环境，采取吸附能力的乔、灌、草和花卉相结合的绿化措施。

6.8 施工期污染防治措施

6.8.1 施工现场的环境保护预防措施

（1）环境保护的组织措施

施工现场环境保护的组织措施是施工组织设计或环境管理专项方案中的重要组成部分，是具体组织与指导环保施工的文件，旨在从组织和管理上采取措施，消除或减轻施工过程中的环境污染与危害。主要的组织措施包括：

①建立施工现场环境管理体系，落实施工单位项目经理责任制。

项目经理全面负责施工过程中的现场环境保护的管理工作，并根据工作规模、技术复杂程度和施工现场的具体情况，建立施工现场管理责任制并组织实施，将环境管理系统化、科学化、规范化，做到权责分明，管理有序，防治互相扯皮，提高管理水平和效率。主要包括环境岗位责任制、环境检查制度、环境保护教育制度以及环境保护奖惩制度。

②加强施工现场环境的综合治理

加强全体职工的自觉保护环境意识，做好思想教育、纪律教育与社会公德、职业道德和法制观念相结合的宣传教育。

(2) 环境保护的技术措施

根据相关规定，施工单位应当采取下列防治环境污染的技术措施：

①妥善处理泥浆水，未经处理不得直接排入城市排水设施和附近地表水体；

②除设有符合规定的装置外，不得在施工现场熔融沥青或者焚烧油毡、油漆以及其它会产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质；

③使用密闭式的圈筒或者采取其他措施处理高空废弃物；

④采取有效措施控制施工过程中的扬尘；

⑤禁止将有毒有害废弃物用作土方回填；

⑥对产生噪声、振动的施工机械，应采取有效控制措施，减轻噪声扰民。

6.8.2 施工期大气污染防治措施

①施工现场外围围挡不得低于 1.8m，以避免或减少污染物向外扩散。

②施工现场堆土，应合理选定位置进行存放堆土，并洒水覆膜封闭或表面临时固化或植草，防止扬尘污染。

③施工现场道路应硬化。采用焦渣、级配砂石、混凝土等作为道路面层，有条件的可利用永久性道路，并指定专人定时洒水和清扫养护，防止道路扬尘。

④易飞扬材料入库密闭存放或覆盖存放。如水泥、白灰、珍珠岩等易飞扬的细颗粒散体材料，应入库存放。若室外临时露天存放时，必须下垫上盖，严密遮盖防尘扬尘。运输水泥、白灰、珍珠岩粉等易飞扬的细颗粒粉状材料时，要采取遮盖措施，防止沿途遗洒、扬尘。卸货时，应采取措施，以减少扬尘。

⑤施工现场易扬尘处使用密目式安全网封闭，使一网两用，并定人定时清洗粉尘，防止施工过程扬尘或二次污染。

⑥在大门口铺设一定的石子（定期过筛洗选）路自动清理车轮或作一段混凝土路面和水沟用水冲洗车轮车身，或人工清扫车轮车身。装车时不应装的过满，行车时不应猛拐，不急刹车。卸货后清扫干净车厢，注意管好车厢门。场区内外定人定时清扫，做到车辆不外带泥沙、不洒污染物、不扬尘，消除或减轻对周围

环境的污染。

⑦禁止施工现场焚烧有毒、有害烟尘和恶臭气体的物资。如焚烧沥青、包装箱袋和建筑垃圾等。

⑧禁止尾气排放超标的车辆通行，运输车辆应安装净化消声器，防治噪声和冒黑烟。

⑨施工现场炉灶（如茶炉、锅炉等）采用消烟除尘型，烟尘排放控制在允许范围内。

⑩拆除旧有建筑物时，应适当洒水，并且在旧有建筑物周围采用密目式安全网和草帘搭设屏障，防止扬尘。

⑪在施工现场建立集中搅拌站的，由先进设备控制混凝土原材料的取料、称料、进料、混合料搅拌、混凝土出料全过程，在进料仓上方安装除尘器，可使粉尘降低 98%以上。

⑫严禁使用敞口锅熬制沥青。凡进行沥青防水作业时，要使用密闭和带有烟尘处理装置的加热设备。

6.8.3 施工期水污染防治措施

①施工期废水主要为施工人员生活污水和生产废水。对施工期生活污水和生产废水要集中收集，依托企业现有污水处理站处理，生产废水设沉淀池沉淀后用于施工场地压尘。

②禁止将有毒有害废弃物作土方回填，避免污染水体。

6.8.4 施工期噪声污染防治措施

①合理布局施工场地，优化作业方案和运输方案，尽量降低施工现场附近敏感点噪声强度，避免噪声对周围环境的干扰。

②严格控制作业时间，禁止夜间施工。

③夜间运输材料的车辆进入施工现场，严禁鸣笛和乱轰油门、装卸材料要做到轻拿轻放。

④进入施工现场不得高声喊叫和乱吹哨、不得无故甩打模板、钢筋物件和工具设备等，严禁使用高音喇叭、机械设备空转和不应当的碰撞其他物件（如混凝土振捣器碰撞钢筋或模板等），减少噪声对周围环境的干扰。

⑤加强各种机械设备的维修保养，缩短维修保养周期，尽可能降低机械设备噪声的排放。

⑥施工现场超噪声值的声源，采取如下措施降低噪声或转移声源：

a.尽量选用低噪声设备和工艺来替代高噪声设备和工艺（如用电动空压机代替柴油空压机；用静压桩施工方法代替锤击桩施工方法等），降低噪声。

b.在声源处安装消声器消声，即在鼓风机、压缩机各类排气装置等进出风管的适当位置设置消声器（如阻性消声器、抗性消声器、阻抗复合消声器、穿微孔板消声器等），降低噪声。

c.加工成品、半成品的作业（如预制混凝土构件、制作门窗等），尽量放在工厂车间生产，以转移声源来消除噪声。

⑦在施工现场噪声的传播途径上，采取隔声屏障、利用现有绿化带等声学处理方法来降低噪声。

⑧建筑施工过程中场界环境噪声不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的排放限值。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

6.8.5 施工期固体废物污染防治措施

施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工弃土及施工人员产生的少量生活垃圾。

(1) 施工过程中产生的建筑垃圾及时清运，运出废物使用苫布遮盖，不得沿街洒落泥土，并按照市政部门批准的地点倾倒。

(2) 施工人员产生的生活垃圾量较少，设置固定垃圾箱存放，由市政部门统一清运处理，不得随意丢弃。

6.9 环境保护验收一览表

本工程建成后，其环保设施竣工验收内容详见表 6-9-1。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。本项目建成投产运营后，建设单位应当按照本办法规定的程序 and 标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收。

表 6-9-1 本工程环保设施竣工验收一览表

| 项目 | 环保设施名称 | 数量 | 治理效果 | |
|------|-------------------------|--|--------|--|
| 废气 | 焚烧炉废气 | SNCR 脱硝 | 1 套 | 《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014) |
| | | 半干式脱酸系统 | 1 套 | |
| | | 活性炭喷射系统 | 1 套 | |
| | | 布袋除尘器 | 1 套 | |
| | 垃圾恶臭 | 垃圾除臭装置 | 1 套 | 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) |
| | 活性炭储仓 | 布袋除尘器 | 1 套 | 《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) |
| | 石灰储仓 | 布袋除尘器 | 1 套 | |
| | 灰库 | 布袋除尘器 | 1 套 | |
| | 水泥库 | 布袋除尘器 | 1 套 | |
| | 废水 | 生产废水 | 渗滤液处理站 | 1 座 |
| 噪声 | 发电机组 | 隔声设备、空气进 出口处加装消音器 | / | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准 |
| | 鼓引风机 | 装隔音箱、消声器 | / | |
| | 各类泵体 | 减振、隔声 | / | |
| | 空压机 | 隔声、加装消音器 | / | |
| | 锅炉排汽 | 选用低噪声型安全 阀机控制阀设备、 加装消音器并采取 减振措施 | / | |
| 固体废物 | 炉渣 | 除渣系统 | 1 套 | 全部外运综合利用 |
| | 飞灰 | 固化稳定化系统 | 1 套 | 固化稳定化后送飞灰填埋场填埋处 置 |
| | | 灰库 | 1 座 | 飞灰由气力输送至灰库暂存 |
| | 危险废物 | 危险废物暂存间 | 1 间 | 委托有资质单位处置 |
| 其它 | 垃圾储坑、渗滤液系统等 构筑物的防渗系统 | | / | 在垃圾贮坑、厂房内垃圾贮坑旁渗 滤液收集池、渗滤液处理站内调节池 及各处理池、固化飞灰临时堆放场， 采用 HDPE 土工膜防渗结构或者钢筋 混凝土防渗结构，渗透系数 $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。 |
| | 烟气在线监测设备 | | 2 套 | 烟囱上安装在线烟气监测仪，能对 HCl、CO、O ₂ 、SO ₂ 、NO _x 、烟尘、 温度及流速实施实时监测，信号送控 制室和现场显示。 |
| | 地下水监测井 | | 3 个 | 监测地下水环境质量 |

6.10 环保投资

本工程总投资 20868.72 万元，其中环保投资 3740 万元，占总投资的比例为 17.92%。环保投资估算见表 6-10-1。

表 6-10-1 本工程环保投资估算表

| 序号 | 项目 | 金额（万元） |
|----|--|----------|
| 1 | 烟气治理 (SNCR +半干法脱酸+干法脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器) | 1800 |
| 2 | 臭气治理 | 20 |
| 3 | 活性炭储仓、石灰储仓、水泥库、飞灰库等的除尘装置 | 10 |
| 4 | 污水处理 (垃圾渗滤液输送系统、处理系统) | 1000 |
| 5 | 防渗处理 | 200 |
| 6 | 事故水池 | 20 |
| 7 | 噪声治理 | 20 |
| 8 | 灰渣处理（飞灰固化系统） | 100 |
| 9 | 烟气在线监测系统 | 500 |
| 10 | 地下水监测井 | 5 |
| 11 | 施工期环保措施 | 15 |
| 12 | 绿化及水土保持 | 50 |
| | 合计 | 3740 |
| | 总投资 | 20868.72 |
| | 环保投资比例% | 17.92 |

由表 6-10-1 可知，本项目环保投资比例为 17.92%，参照我国工业项目调查数据，环保投资一般要保持在 6%~8%左右能有效地控制新污染，本项目环保投资高于 8%，可以有效控制污染。

7 环境经济损益分析

7.1 项目实施后对环境的影响

本项目为新建项目，项目建成后污染物主要有大气污染物、水污染物、噪声污染、固体废物等。

1、大气污染物

大气污染物排放量见表 7-1-1。

表7-1-1 大气污染物排放量

| 项目 | 产生量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 削减量 (t/a) |
|---|------------|------------|-----------|
| 颗粒物 | 4650.24 | 4.65 | 4645.59 |
| CO | 18.60 | 18.60 | 0 |
| NO _x | 223.47 | 134.08 | 89.39 |
| SO ₂ | 209.26 | 41.85 | 167.41 |
| HCl | 52.70 | 13.18 | 39.52 |
| 汞及化合物 | 0.155 | 0.016 | 0.139 |
| 镉、铊及化合物 | 0.06 | 0.003 | 0.057 |
| 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计) | 0.31 | 0.031 | 0.279 |
| 二噁英类 | 0.1163 g/a | 0.0023 g/a | 0.114g/a |

2、水污染物

运营期厂区产生的垃圾渗滤液、卸车平台冲洗水、车间地面冲洗水、引桥及垃圾车道浇洒水、垃圾车冲洗水、实验室废水和生活污水等送厂区渗滤液处理站，渗滤液处理站采用“调节池+IC+(两级 A/O+外置 UF)MBR+纳滤 NF+反渗透 RO”工艺。渗滤液处理站的出水水质满足《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16889-2008)中的表 2 限值后进入双城市污水处理厂。

厂区公用系统的定期排污冷却器冷却水、化水站排水、净化站反洗排水和剩余的冷却循环系统排水经中和沉淀处理后满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及双城市污水处理厂进水指标，经排水管线排入双城

市污水处理厂处置，处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，排入拉林河。

表7-1-2 水污染物排放量

| 项目 | 产生量 (t/a) | 排放量 (t/a) | 削减量 (t/a) |
|--------------------|-----------|-----------|-------------|
| COD | 10.9704 | 0.013164 | 10.9704 |
| BOD ₅ | 5.4852 | 0.001371 | 5.4852 |
| NH ₃ -N | 0.329112 | 0.000823 | 0.329112 |
| SS | 0.257804 | 1.74E-07 | 0.2578044 |
| 总磷 | 0.000549 | 5.49E-06 | 0.00054852 |
| 总汞 | 4.57E-06 | 1.83E-07 | 0.000004571 |
| 总镉 | 2.74E-05 | 1.83E-06 | 0.000027426 |
| 总铬 | 9.14E-05 | 1.83E-05 | 0.00009142 |
| 六价铬 | 7.31E-07 | 7.31E-07 | 7.3136E-07 |
| 总砷 | 4.57E-05 | 1.83E-05 | 0.00004571 |
| 总铅 | 0.000274 | 1.83E-05 | 0.00027426 |

3、噪声污染

本项目对高噪声设备采用隔声、消声、减震等降噪措施，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

4、固体废物污染

本项目运营期焚烧炉灰渣和除尘器收集的飞灰，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定，焚烧飞灰应按危险废物处理，经固化稳定后送至垃圾填埋场填埋安全填埋；产生空压机废机油，属危险废物 HW08 900-249-09，危废暂存间暂存后，定期委托有资质单位处理处置。含油废抹布，属危险废物 HW49 900-041-49，根据《国家危险废物名录》（2016）豁免管理清单中的危险废物，可全程不按危险废物管理，将混入生活垃圾，交由市政部门统一收集，集中处理。烟气净化系统设有除尘器废布袋，由于附着大量二噁英和重金属，属危险废物 HW49 900-041-49，危废暂存间暂存后，委托有危废处理资质单位进行处理。实验室产生的废液属危险废物 HW49 900-047-49，废树脂属于危险废物 HW13 900-015-13，危废暂存间暂存后，送有资质单位处理。生活垃圾、

废活性炭和渗滤液处理站污泥，送厂内焚烧炉焚烧处理。

7.2 环境损益分析

本项目总投资额 20869 万元。

参照《中华人民共和国环境保护税法》，本次评价对本项目环境影响经济损益进行简要分析。

厂区污废水排放至污水集中处理厂；厂界噪声达标排放；一般固体废物综合利用，均无需缴纳相应的环境保护税。危险废物按协议送往有资质单位，费用按合同协议金额缴纳。

应税大气污染物的应纳税额为污染当量数乘以具体适用税额。应税大气污染物的污染当量数，以该污染物的排放量除以该污染物的污染当量值计算。其中：每种应税大气污染物的具体污染当量值，依照该《中华人民共和国环境保护税法》所附《应税污染物和当量值表》执行；应税大气污染物的具体适用税额按照《黑龙江省人民代表大会常务委员会关于环境保护税黑龙江省应税大气污染物水污染物适用税额和同一排放口应税污染物项目数的决定》中相关规定来进行计算，即：环境保护税我省应税大气污染物适用税额为每污染当量 1.2 元。

本项目各污染物当量税额详情见表 7-2-1。

表 7-2-1 本项目污染物当量税额一览表

| 污染物 | 排放量 | 削减量 | 污染当量 值 (kg) | 税额 | 应纳税额 (元) | 削减税额 | |
|-----|-------|--------|----------------|--------|----------|----------|-------------|
| | (t/a) | (t/a) | | (元) | | (元) | |
| 废气 | 颗粒物 | 4.65 | 4645.59 | 2.18 | 1.2 | 12164.4 | 12152863.44 |
| | CO | 18.60 | 0 | 16.7 | 1.2 | 372744 | 0 |
| | NOX | 134.08 | 89.39 | 0.95 | 1.2 | 152851.2 | 101904.6 |
| | SO2 | 41.85 | 167.41 | 0.95 | 1.2 | 47709 | 190847.4 |
| | HCl | 13.18 | 39.52 | 10.75 | 1.2 | 170022 | 509808 |
| | 汞 | 0.016 | 0.139 | 0.0001 | 1.2 | 0.00192 | 0.01668 |
| | 镉 | 0.003 | 0.057 | 0.03 | 1.2 | 0.108 | 2.052 |
| | 铅 | 0.031 | 0.279 | 0.02 | 1.2 | 0.744 | 6.696 |
| 合计 | | | | | | 755491.5 | 12955432.2 |

由表 7-2-1 计算结果可知，本项目投产运行后应缴纳的税金约为 75.55 万元，本项目通过环保措施削减污染物所得税金约为 1295.54 万元；本项目环保投资

所需要的运行费用约为 3740 万元；本项目环保投资的折旧率按照环保投资的 1% 计，约为 37.4 万元。

环保投资效益=设施年收益—设施运行及折旧费用=1258.14 万元。计算结果表明，环保设施的运行在减轻环境影响的同时能够产生良好的经济效益。

7.3 结论

通过以上对本项目建设的环境效益分析可知，在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益和环境效益相统一的要求，满足可持续发展的要求，从环境经济的角度而言，本项目建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理的目的和意义

环境管理的目的是对损坏环境质量的人为活动施加影响，以协调经济与环境的关系，既达到发展经济满足人类的需要，又不超出环境容量的限制。拟建工程对环境的影响主要来自施工期、运行期的各种作业活动及运行期的风险事故。无论是各种作业活动，还是事故事件，都将会给自然环境和人们的生产生活带来较大的影响，为最大限度地减轻施工作业及生产过程中对环境的影响，确保生产过程环境安全和高效生产，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。通过建立环境管理体系，提高员工环保意识、规范企业管理、推行清洁生产，实现污染防治，以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

8.1.2 环境管理机构及职责

8.1.2.1 环境管理机构

本项目以焚烧方式处理生活垃圾可以彻底解决生活垃圾污染问题，并且采用高温焚烧可以彻底消灭致病病原体，避免二次污染。生活垃圾经过焚烧处理后所产生的炉渣可以综合利用，焚烧产生的余热可用来发电，是目前实现生活垃圾处理无害化、减量化、资源化的最为有效的办法。为了使本工程投产后达到所期望的社会效益、经济效益和环境效益，实现生产目标与环境效益相统一，应通过必要的污染防治及相应的环境管理手段，严格控制本工程的建设对周围环境产生的不利影响，并使其影响减小到最低程度。

环境管理机构分为企业外部环境管理机构和企业内部环境管理机构。企业外部环境管理机构指政府性环境管理机构，主要有中华人民共和国生态环境部、黑龙江省生态环境厅、地市生态环境局等；企业内部环境管理机构是指企业所建立的环境保护专门科室。

企业内部环境管理科室作为企业管理体系中的一部分，应与之相协调统一。实行企业总经理领导下的“一人主管，分工负责；职能部门，各负其责；落实基层，监督考核”的原则，建立以企业领导为核心，安全环保科为基础的全员责任

制的环境管理体系。使环境管理贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密地结合起来，不但要建立完善的企业管理体系和各种规章制度，也要建立完善的环境管理体系和各种规章制度，使企业的环境管理工作真正落到实处。

本项目在建设过程中，企业应设独立的环境保护科室，聘任专职环境管理人员，配备必要的现代化管理手段，建立计算机辅助管理系统，利用经济、技术、行政和教育手段，对损害环境质量的生产活动加以限制，协调好发展经济与环境保护的关系，使经济效益与环境效益相协调统一。

8.1.2.2 环境管理机构职责

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护的有关方针、政策、法规等。

(2) 结合本企业工程及排污特点，制定企业的环境管理计划和环境监测计划，并监督落实。

(3) 审定、落实并督促实施的污染治理方案，监督企业污染治理资金的落实和使用情况。负责全厂及公司的环境管理、污染源监测及各项环保设施的正常运行的监督管理工作。

(4) 组织制定本企业环境管理办法和企业的污染事故的应急措施，预防或减缓对周围环境的污染。

(5) 协同上级环境管理部门检查本企业的环境保护工作、污染治理设施的运行情况。定期对厂内污染情况进行分析总结，为环保设施的更新改造提供可靠依据。

(6) 组织宣传教育，与本单位的有关部门一起对全厂职工大力普及环境法规及环境科学知识，提高职工的环境保护意识。

(7) 宣传清洁生产思想，协同生产技术部门对现有生产设施进行技术改造，尽可能将污染控制在生产过程中。

(8) 建立全厂污染源、污染物治理、排放浓度及总量等数据库。编制企业污染源监测的月报表、年报表及环境管理质量报告。

8.1.2.3 环境管理目标

本报告书针对本项目所排污染物，提出了有效的污染防治措施及总量控制指标，建设单位应认真落实，监督管理环保设施的运行情况，定期监测各污染物的

排放浓度及排放量，以达到预期的效果。

8.1.2.4 建立环境保护管理制度

(1) 环境保护管理制度

主要包括但不限于以下几个方面：

- ① 环境保护总则；
- ② 污染防治规定；
- ③ 环境保护“三同时”审批制度；
- ④ 环境保护监测制度和环境保护工作检查制度；
- ⑤ 环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度；
- ⑥ 清洁生产管理、环境保护教育与环境保护工作奖惩制度；
- ⑦ 环境保护例会制度；
- ⑧ 环保档案管理制度；
- ⑨ 环境宣传、技术岗位培训制度。

(2) 环保设备、设施管理规程

主要包括但不限于以下几个方面：

- ① 通风、除尘设备使用维护规程；
- ② 循环水回水系统使用维护规程；
- ③ 车间环保设备管理考核制度；
- ④ 环保设施维护、安全管理制度；
- ⑤ 生态环境保护工作计划；
- ⑥ 重点环保设施污染控制点巡回检查管理制度。

要求与污染物产生及排放有关的生产岗位必须明确环境管理的任务和责任，并将其列入岗位职责，与其工资收入、职位晋升挂钩，定期检查、考核，使企业环境管理制度落到实处。

(3) 建立企业环境管理指标体系，使企业环境管理科学化、规范化。

8.2 污染物排放清单

8.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放情况清单见表 8-2-1。

表 8-2-1 污染物排放清单一览表

| 种类 | 污染源 | 污染物 | 环境保护措施 | 排污口信息 | | | | 排放情况 | | | 执行标准 | | |
|------|--------|---|--|---|----|-----|------|----------------------------|--------------|--------------|----------------------------|--|--|
| | | | | 排放形式 | 数量 | 高度 | 位置 | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 标准名称 |
| 废气 | 焚烧炉 | 颗粒物 | SNCR 炉内脱硝+半干法（石灰浆溶液） 脱酸+干法（消石灰干粉） 脱酸+活性炭喷射+布袋除尘 | 有组织 | 1 | 80m | 焚烧车间 | 6 | 0.58 | 4.65 | 30/20 | / | 《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)及其修改单 (2017年)(1小时均值/24小时均值) |
| | | CO | | | | | | 24 | 2.33 | 18.60 | 100/80 | / | |
| | | NO _x | | | | | | 173 | 16.76 | 134.08 | 300/250 | / | |
| | | SO ₂ | | | | | | 54 | 5.23 | 41.85 | 100/80 | / | |
| | | HCl | | | | | | 17 | 1.65 | 13.18 | 60/50 | / | |
| | | 汞及化合物 | | | | | | 0.02 | 0.0019 | 0.016 | 0.05(测定均值) | / | |
| | | 镉、铊及化合物 | | | | | | 0.0005 | 0.0004 | 0.003 | 0.1(测定均值) | / | |
| | | 锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物(以Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni计) | | | | | | 0.04 | 0.0039 | 0.031 | 1.0(测定均值) | / | |
| 二噁英类 | 0.0030 | 0.00029 | 0.0023 | 0.1ngTEQ/m ³ | / | | | | | | | | |
| 废水 | 生产废水 | pH | 调节池+IC 反应器+二级硝化反硝化+外置式 MBR+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜, 设计处理能力 240m ³ /d | 最后排双城污水处理厂 外排执行《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)中三级标准, 总汞、 总镉、总铬、六价铬、总砷和总铅按 《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)中规定执行的《生 活垃圾填埋污染控制标准》 (GB16889-2008)中表2的水污染物 | | | | 6~9 | — | 6~9 | | 本项目按《生活垃圾填埋污染控制标准》 (GB16889-2008)中表2的水污染物 排放浓度限值控制 | |
| | | COD | | | | | | 72 | 0.013164 | 100 | | | |
| | | BOD ₅ | | | | | | 7.5 | 0.001371 | 30 | | | |
| | | NH ₃ -N | | | | | | 4.5 | 0.000823 | 25 | | | |
| | | SS | | | | | | 0.00095 | 1.74E-07 | 30 | | | |
| | | 总磷 | | | | | | 0.03 | 5.49E-06 | 3 | | | |
| | | 总汞 | | | | | | 0.001 | 1.83E-07 | 0.001 | | | |
| | | 总镉 | | | | | | 0.01 | 1.83E-06 | 0.01 | | | |

| 种类 | 污染源 | 污染物 | 环境保护措施 | 排污口信息 | | | | 排放情况 | | | 执行标准 | | |
|------|---------|-----------|----------|---------|----|----|----|----------------------------|--------------|----------------------------|----------------------------|--|------|
| | | | | 排放形式 | 数量 | 高度 | 位置 | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 排放量 (t/a) | 浓度 (mg/m ³) | 速率 (kg/h) | 标准名称 |
| | | 总铬 | | 排放浓度限值; | | | | 0.1 | 1.83E-05 | 0.1 | | | |
| | | 六价铬 | | | | | | 0.004 | 7.31E-07 | 0.05 | | | |
| | | 总砷 | | | | | | 0.1 | 1.83E-05 | 0.1 | | | |
| | | 总铅 | | | | | | 0.1 | 1.83E-05 | 0.1 | | | |
| 噪声 | 各类泵、风机等 | 噪声 | 隔振、隔声、消声 | 厂界 | | | | 昼间<60 dB(A) 夜间<50 dB(A) | | 昼间 60 dB(A) 夜间 50 dB(A) | | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中的 2 类标准 | |
| 固废 | 固化飞灰 | 飞灰填埋场填埋处置 | / | | | | / | | | / | | | |
| | 炉渣 | 外售综合利用 | | | | | | | | | | | |
| | 污泥 | 入焚烧炉焚烧 | | | | | | | | | | | |
| | 废金属 | 外售废品回收公司 | | | | | | | | | | | |
| | 废变压器油 | 委托有资质单位处理 | | | | | | | | | | | |
| | 废布袋 | 委托有资质单位处理 | | | | | | | | | | | |
| 生活垃圾 | 入焚烧炉焚烧 | | | | | | | | | | | | |

8.2.2 总量控制

(1) 总量控制意义

实施总量控制将促进资源、能源的合理利用和优化配置，加速产业结构的调整，实现经济增长方式的根本转变；实施总量控制可以较好地协调经济发展与环境保护之间的关系，推动可持续发展战略的实行。

本项目属扩建项目，总量控制应以哈尔滨市总量控制规划为目标，将本项目投产后排放的污染物总量纳入其总量控制规划中，通过区域调整平衡，实现哈尔滨市污染物排放总量控制的目标。

(2) 污染物排放总量控制因子

根据本项目排污特征及总量控制因子要求，确定本项目污染物排放总量控制因子如下：

废气：烟尘、SO₂、NO_x。

(3) 污染物排放总量控制指标

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019），废气许可排放量计算方法见下图。

排污单位应根据排放浓度限值、烟气量、设计年利用小时数明确废气主要排放口的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的年许可排放量，按式（1）、（2）计算：

$$E_{\text{年许可}} = \sum_{i=1}^n M_i \quad (1)$$

式中： $E_{\text{年许可}}$ ——年许可排放量，t；

M_i ——第*i*台焚烧炉大气污染物年许可排放量，t；

n ——焚烧炉数量，无量纲。

$$M_i = \frac{\rho_i(21 - \varphi(O_2))}{(21 - 11)} \times V \times R \times 10^{-9} \quad (2)$$

式中： M_i ——第*i*台焚烧炉大气污染物年许可排放量，t；

ρ_i ——第*i*台焚烧炉某大气污染物基准氧含量许可排放浓度限值，mg/Nm³；

$\varphi(O_2)$ ——烟气氧含量，%。采用近三年自动监测的平均烟气氧含量，投产不满三年的采用审批的环境影响评价文件中的设计烟气氧含量；

V ——第*i*台焚烧炉标态干烟气量，Nm³/h。采用近三年自动监测的平均烟气量，投产不满三年的采用经审批的环境影响评价文件中的设计烟气量；

R ——设计年利用小时数，h。

废气许可排放量计算参数见表8.2-2。

表8.2-2 本项目废气许可排放量计算参数表

| 类别 | 排放口 | 项目 | 排放口量 (Nm ³ /h) | 污染物基准氧含量 许可排放浓度限值 (mg/Nm ³) | Ψ (O ₂) | 装置设计年生产时间 (h) |
|----|-----|-----------------|------------------------------|---|---------------------|------------------|
| 废气 | 焚烧炉 | 烟尘 | 149000 | 20 | 9.3 | 8000 |
| | | SO ₂ | | 80 | | |
| | | NO _x | | 250 | | |

烟尘：

$$20\text{mg/m}^3 \times (21-9.3) / (21-11) \times 149000\text{Nm}^3/\text{h} \times 8000\text{h} \times 10^{-9} = 27.89\text{t/a}$$

二氧化硫：

$$80\text{mg/m}^3 \times (21-9.3) / (21-11) \times 149000\text{Nm}^3/\text{h} \times 8000\text{h} \times 10^{-9} = 111.57\text{t/a}$$

氮氧化物：

$$250\text{mg/m}^3 \times (21-9.3) / (21-11) \times 149000\text{Nm}^3/\text{h} \times 8000\text{h} \times 10^{-9} = 348.66\text{t/a}$$

经计算，本项目废气总量控制指标见表8-2-3。

表8-2-3 本项目废气总量控制指标

| 类别 | 项目 | 总量指标 t/a |
|----|-----------------|----------|
| 废气 | 烟尘 | 27.89 |
| | SO ₂ | 111.57 |
| | NO _x | 348.66 |

③小结

本项目总量控制建议指标为：

废气：烟尘27.89t/a，SO₂ 111.57t/a，NO_x 348.66 t/a。

本项目总量在哈尔滨市内通过平衡、交易解决。

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测的意义

环境监测（包括污染源监测）是企业环境保护的重要组成部分，也是企业的一项规范化制度。通过环境监测，进行数据整理分析，建立监测档案，可为污染源治理，掌握污染物排放变化规律提供依据，为上级生态环境部门进行区域环境规划、管理执法提供依据。同时，环境监测也是企业实现污染物总量控制，做到

清洁生产的重要保证手段之一。

8.3.2 施工期环境监理内容

施工期环境监理内容见表 8-3-1。

表 8-3-1 施工期环境监理内容

| 监理项目 | 技术要求 | 实施机构 | 监控机构 |
|-----------|---|------|------------|
| 生态保护与水土保持 | (1) 对施工期临时占地, 应将原有土地表层堆在一旁, 待施工完毕, 将这些熟土再推平, 恢复到土地表层, 以利于还耕或绿化 (2) 施工营地尽量设置在非耕地上, 以减少耕地损失 (3) 在场区平整过程中做到边取土边平整, 有计划取土, 及时平整 (4) 在主体工程完成后及时对厂区进行绿化 (5) 教育施工人员爱护附近农田, 保护施工场地周围的生态环境 | 承包商 | 当地生态环境主管部门 |
| 噪声污染 | (1) 尽量采样低噪声机械 (2) 强噪声机械夜间严禁施工 | 同上 | 同上 |
| 环境空气污染 | (1) 施工边界外 200m 范围内不得有居住区、学校等 (2) 施工作业场地应采取定时洒水降尘措施 (3) 料场和贮料场采用遮盖或洒水以防止扬尘污染, 运送建筑材料的卡车加盖棚布, 以减少抛洒 | 同上 | 同上 |
| 地表水污染 | (1) 施工营地及施工管理区需设置隔油池及生活垃圾集中堆放场地, 以使生活污水、生活垃圾集中处理 (2) 加强施工人员环境意识教育, 严禁将废油、施工垃圾抛入地表水体 | 同上 | 同上 |

8.3.3 运营期监测计划

按照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 和《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评[2018]20号)要求, 结合项目实际情况制定监测方案。

(1) 污染源监测

生产运行期污染源监测计划见表 8.3-2。若企业不具备监测条件, 可委托有资质的监测单位进行监测, 监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

(2) 在线监测

废气在线监测, 应根据原国家环境保护部颁发的《固定污染源烟气排放连续监测技术规范》的要求, 固定污染源烟气 CEMS 应安装在能够可靠连续监测固

定污染源烟气排放状况的有代表性的位置上；监测孔设置、监测采样方法可按照《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）；数据采集和控制按照《污染源在线自动监控(监测)系统数据传输标准》（HJ/T212-2005）执行。在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测位置和监测因子见表 8.3-2。

生活垃圾焚烧厂应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护部门联网。焚烧炉运行工况在线监测指标包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度及含氧量。

生活垃圾焚烧厂烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

（3）环境质量监测

项目常规环境质量监测内容包括环境空气、地下水和土壤等，生产运行期环境质量监测计划见表 8-3-2。

综上所述，本工程运行期监测内容见表 8-3-2，企业自行或者委托有监测资质的单位进行监测。

表 8-3-2 本项目监测计划

| 分类 | | 监测位置 | 监测点数 | 监测项目 | 监测频率 | 执行标准 |
|-----------------|---------|------------|--|---|--|--|
| 焚烧炉 技术性 能 | 运行工况 | 在线监测 | 炉内 | 焚烧运行工况：炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量 | 在线监测，与环保部门联网 | 《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014)及其修改单(2017年) |
| | 炉渣 | 取样监测 | 渣坑 | 热灼减率 | 1次/月 | |
| 废气 | 烟气在线监测仪 | 焚烧炉烟囱 | 1 | 烟气量、烟气流速、烟温、颗粒物、CO、NO ₂ 、SO ₂ 、HCl | 在线连续监测，每月对比一次 | |
| | 取样监测 | 焚烧炉烟囱 | 1 | 重金属(Hg、Cd、Pb) | 1次/月 | |
| | | | 1 | 二噁英 | 1次/年 | |
| | 厂界 | 4 | H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度 | 1次/季度 | 《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中恶臭污染物厂界标准值 | |
| 废水 | 取样监测 | 渗滤液处理设施排放口 | 1 | pH、COD、BOD ₅ 、SS、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅 | 1次/季度 | |
| | | 雨水排放口 | 1 | pH、COD、BOD ₅ 、SS、总氮、氨氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅 | 1次/月(雨季) | 《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)IV类标准 |

| | | | | | | | |
|-----|--------------|-----------------|------------------------------|---------------------------|--|---|--------------------------------------|
| 地下水 | 取样 监测 | 下游污 染监测 井 | 厂房内渗 滤液收集 池东侧 20m 处 | 3 | pH、总硬度、溶解性总固体、高 锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚 硝酸盐、硫酸盐、氯化物、挥发 性酚类、氰化物、砷、汞、六价 铬、铅、氟、镉、铁、锰、铜、 锌、粪大肠菌群，同时监测地下 水水位 | 水质、水位监测 1 次/季 | 《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准 |
| | | 下游污 染监测 井 | 渗滤液处 理站调节 池东侧 20m 处 | | | | |
| | | 上游本 底监测 井 | 项目区地 下水上游 下降泉 | | | | |
| 噪声 | 厂界周边 200m 范围 | | 4 | 等效 A 声级 (Leq (A)) 昼、 夜 | 1 次/季 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准 | |
| 土壤 | 取样 监测 | 上风向 | 1 | pH, 镉、汞、砷、铅、铬、铜、 镍、锌 | 1 次/3 年 | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风 险管控标准 (试行)》(GB 15618—2018) | |
| | | 下风向 | 1 | 二噁英 | | 日本环境厅标准 | |

8.3.4 监测数据的管理与公开

每次监测工作结束后，建设单位应做好数据记录、归档。企业编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

- a) 监测方案的调整变化情况及变更原因；
- b) 企业及各主要生产设施（至少涵盖废气主要污染源相关生产设施）全年运行天数，
各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况；
- c) 按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；
- d) 自行监测开展的其他情况说明；
- e) 排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

监测结果出现超标的，排污单位应加密监测，并检查超标原因。短期内无法实现稳定达标排放的，应向生态环境主管部门提交事故分析报告，说明事故发生的原因，采取减轻或防止污染的措施，以及今后的预防及改进措施等；若因发生事故或者其他突发事件，排放的污水可能危及城镇排水与污水处理设施安全运行的，应当立即采取措施消除危害，并及时向城镇排水主管部门和生态环境主管部门等有关部门报告。

在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息。

实施自动连续监测的，其监测系统要与当地生态环境主管部门联网。污染源监测数据按《污染源监测管理办法》上报当地生态环境主管部门。所有监测数据一律归档保存。

对垃圾焚烧炉运行工艺参数实施电脑控制自动化调节，保证设施的主要工艺参数能在规定的范围内自动调整，取得最佳的处置效果。

8.3.5 监测方式与方法

(1) 焚烧炉烟气采用连续在线监测系统监测烟气污染物，并与生态环境主管部门联网。

(2) 环境监测应采用国家规定的监测分析方法进行，统计和保管监测数据，如遇异常情况应及时处理，确保全厂所排的各项污染物符合本报告所提的排放标准，定期向上级主管部门上报本单位的环境污染情况报表。

(3) 本项目单位无法完成的监测项目需委托有相关资质单位进行监测。

本项目将配备必要的环保监测仪器设备，监测仪器设备的设置可咨询当地环境监测部门。

8.4 污染物排放口（源）挂牌标识

本项目应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各气、水、声排污口（源）挂牌标识，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督，详见图 8-4-1。



图 8-4-1 排污口图形标志示例

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

双城市生活垃圾焚烧发电项目位于双城市幸福乡久援村南大洼，是由双城市格瑞电力有限公司于 2015 年 7 月开工建设，2018 年 7 月竣工投产，属于新建工程。建设单位委托哈尔滨工业大学于 2015 年 4 月对本项目进行环境影响评价工作并编制《双城市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》，黑龙江省环境保护厅在 2015 年 5 月 8 日对本项目进行环评审批（黑环审[2015]41 号）。

本项目二期的建设是双城区社会经济可持续发展的重要基础设施之一，具有显著的社会效益。环境卫生工作是城市发展水平的重要标志，是城市形象的直观反映，直接影响社会发展和人民群众的生活质量。目前，双城生活垃圾焚烧项目一期，已投入试运行。项目一期建设规模 400t/d 生活垃圾处理能力，然而，进厂垃圾量已经超过 800t/d，急需双城生活垃圾焚烧项目二期项目的顺利实施，来解决当前入厂生活垃圾量大的问题。

本工程总投资 20868.72 万元，其中环保投资 3740 万元，占总投资的比例为 17.92%。

9.2 政策符合性分析

本工程为生活垃圾焚烧发电项目，属于市政公用设施项目，既属于社会服务业又属于新能源电力项目。根据《产业结构调整指导目录（2011 本）（修正）》（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》修正）“第一类 鼓励类”“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”，本项目属于鼓励类。

9.3 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据《哈尔滨市环境质量概要（2018 年）》中相关数据，区域基本污染物

年均浓度值及二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物相应百分位数 24 小时平均浓度值，一氧化碳相应百分位数 24 小时平均浓度值及臭氧相应百分位数日最大 8 小时平均值符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，细颗粒物年均浓度值及相应百分位数 24 小时平均浓度值不符合二级标准要求，区域属于环境空气质量不达标区。

（2）地表水环境质量现状

根据 2014~2018 年《哈尔滨市环境质量概要》，拉林河从 2014 年~2018 年水质均为 III 类，水质较稳定。

（3）地下水环境质量现状

由评价结果可知：监测点水质整体较好，绝大部分指标标准指数值小于 1，仅铁离子出现超标现象，超标原因主要受原生地质条件影响。

（4）声环境质量现状

根据现状监测结果，厂界噪声值昼间在 52.1-56.8dB(A)之间，夜间在 42.1-46.7dB(A)之间，生活垃圾填埋场办公楼噪声值昼间在 51.5-53.2dB(A)之间，夜间在 43.8-44.6dB(A)之间，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

（6）生态现状

厂址满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地中的筛选值，厂址上风向耕地和厂址下风向耕地满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值。厂址和耕地监测点所在地土壤二噁英均符合日本环境厅环境标准。

9.4 污染防治措施

（1）大气污染防治措施

本项目所产生的废气主要为垃圾焚烧炉焚烧废气以及垃圾池及渗滤液处理系统产生的恶臭气体，主要污染防治措施如下：

焚烧炉废气：垃圾焚烧炉焚烧垃圾过程中产生烟气，烟气中所含污染物主要为酸性废气（SO₂、HCl、HF 等）、烟尘、NO_x、CO、重金属（Hg、Cd、Pb 等）以及二噁英等，本项目烟气治理措施为：SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法+活性炭

喷射吸附+布袋除尘器除尘，烟气净化后经 80m 高烟囱高空排放，各污染物排放浓度满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求。

恶臭气体：在垃圾大厅总入口大门处设空气幕防臭气外逸。垃圾贮坑为密闭式，鼓风机的吸风口设置在垃圾池上方，使垃圾池和卸料大厅处于负压状态，同时将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉焚烧，可有效地控制了恶臭气体；对渗沥液处理系统设置机械送排风系统，将其产生的恶臭气体送往垃圾仓，最终引至焚烧炉焚烧处理；在厂区四周种植一定数量的高大乔木，进一步减少恶臭气体可能产生的影响。

（2）废水污染防治措施

本项目所产生的废水包括生产废水和生活污水。

生产废水包括清净下水（化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水）和垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水及初期雨水。

清净下水（化水制备废水、锅炉排污水、冷却塔排污水）回用于地面车辆冲洗用水，给料斗、灰渣输送机用水等。其它生产废水垃圾渗滤液，卸料平台、垃圾通道、垃圾车的冲洗废水，实验室废水及初期雨水和生活污水进入厂内污水处理站进行统一处理后，排入双城污水处理厂。

污水处理站即渗滤液处理站出口执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB 16889-2008）表 2 标准；企业污水总排口执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准后排入城市污水处理厂。

（3）地下水污染防治措施

①重点防渗区

指位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理，或场地水文地质条件相对较差的区域和部位。主要包括垃圾贮坑、厂房内垃圾贮坑旁渗滤液收集池、渗滤液处理站内调节池及各处理池、固化飞灰临时堆放场。重点防渗区可采用 HDPE 土工膜防渗结构或者钢筋混凝土防渗结构。如用 HDPE 土工膜防渗结构，高密度聚乙烯 HDPE 膜厚度不应小于 1.5mm，并且于膜上膜下设置保护层；如用抗渗混凝土作为其防渗层，抗渗混凝土等级不低于 P8，结构厚度不小于 250mm，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型聚脲等防水材料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗

透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水材料厚度不应小于 1.5mm，当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。各重点防渗区钢筋混凝土水池池壁需做防腐蚀处理。重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

②一般防渗区

指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。主要包括厂房地面和机修间地面。一般防渗区的地面可采用抗渗混凝土作为其防渗层，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗混凝土等级不低于 P6，厚度不小于 100mm。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③简单防渗区

对可能会产生轻微污染的其他建筑区，如厂区道路、办公区等，进行地表硬化处理。防渗性能应不大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，为检查项目是否按设计要求安全运行，需对地下水水质进行监控。待建垃圾处理场共设 3 眼水质监测井，其中 2 眼水质监测井为新建监测井。依托现有垃圾处理厂管委会生活饮用水水源井，在地下水流向的上游 126m 处，设本底监测井 1 座；在厂房内渗滤液收集池地下水流向的下游 20m 设一座污染监测井，为新建地下水监测井；在渗滤液处理站渗滤液调节池地下水流向的下游 20m 设一座污染监测井监测井，为新建地下水监测井。

(4) 噪声污染防治措施

合理布置高噪声设备，减少对周围环境及人群的影响；从设备选型入手，设备定货时向设备制造厂提出噪声限值，尤其对冷却系统的风机，必须选择低噪、低转速风机；要求锅炉各主要排汽阀加装中、高频消音器；汽机设单独隔离室；引风机、空压机等气动性设备安装消声器；在厂区内绿化，在道路两旁种植行道树，在厂房四周以及厂界处种植树形高大、树叶稠密的树木，可以进一步减轻本工程噪声对环境的影响。

(5) 固体废物污染防治措施

本项目垃圾焚烧炉产生的飞灰属于危险废物，经固化稳定化并经检验合格后

送飞灰填埋场填埋处置；厂内生活垃圾、污泥等厂内焚烧处理，废布袋、废变压器油等危险废物委托有资质单位进行处理；炉渣外运综合利用，本项目固体废物全部妥善处理，不外排。

9.5 环境影响预测

(1) 环境空气影响预测

①达标区环境可接受性

a.本项目新增污染源各污染物的短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于100%；

b.本项目新增污染源各污染物的年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于30%；

c.本项目叠加现状浓度、拟在建项目的环境影响后，主要污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、砷、汞、镉、铅及二噁英的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准；CO、Mn、HCL、NH₃、H₂S 等仅有短期浓度限值的，叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

因此，本项目大气环境影响可接受。

②大气环境保护距离

采用 2018 全年的常规气象资料，并设置 50m 的网格对厂界外各污染物短期贡献浓度超标情况进行计算。根据计算，本项目厂界外 NH₃ 和 H₂S 的短期贡献浓度值出现超标情况，经计算大气环境保护距离为 45m。

根据《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》(环办环评[2018]20号)及《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》(环发[2008]82号)，厂界外设置小于 300m 的环境防护距离。

因此，本项目垃圾焚烧发电厂区以本项目土地许可证中的边界作为起始边界设置 300m 环境保护距离，此防护距离内没有居民、学校、医院等敏感目标，满足环境保护距离要求。

(2) 地表水环境影响分析

本项目产生的生产废水和生活污水经处理后排城市污水处理厂，因此，本项目的建成投产对地表水环境影响较小，可被环境所接受。

综上所述，在以上措施实施并保证其正常运行的前提下，本项目的建设投产对地表水环境影响很小。从地表水环境角度而言，本项目建设是可行的。

（3）地下水环境影响预测

正常情况下，本项目厂区内可能产生地下水污染的环节均已做防渗、防腐处理，并采取严格的环境管理手段，因此本项目运行对地下水造成污染影响可能性很小。

（4）声环境影响预测与分析

本项目在采取报告中所提污染防治措施的前提下，厂界昼夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值要求，其噪声影响可被周围环境所接受。从声环境角度讲，本项目建设是可行的。

（5）固体废物环境影响分析

本项目所产生的固体废物全部得到了妥善的处理、处置，其综合利用率、安全处置率可达 100%，不会对环境构成污染影响。从固体废物角度讲，本项目建设是可行的。

9.6 公众意见采纳情况

本项目建设单位通过网络、报纸、听证会、张贴告示等方式征求周围群众的意见。

公众公示过程中无人表示不同意，由此可见，项目区的公众原则接受该工程在拟建厂址建设。公众希望工程建设要严格执行环评中提出的各项污染防治措施，要严格执行“三同时”制度，坚决避免因要求与实际运作不一致而造成的环境污染。公众对项目选址、建设和投产运行后从环境保护角度所提出的意见、要求和建议是积极的、认真的、负责的。

9.7 环境经济损益分析

在落实本评价所提出各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到社会效益和环境效益相统一的要求，既为地方经济发展做出贡献，又通过环保投资减少了污染物排放量，使污染物排放量在环境容量容许的范围内。本项目的建设满足可持续发展的要求，从环境经济学角度而言，本项目建设是可行的。

9.8 环境管理与监测计划

本项目建成后建设单位应设置环境保护管理机构，配备专职人员和必要的监测仪器。运行期制定污染源、环境质量监测计划，设置焚烧炉运行工况、废气在线监测，并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网，运行工况在线监测结果采用电子显示板进行公示。

9.9 综合评价结论

本项目以消纳哈尔滨市的生活垃圾、实现综合利用、保护生态环境为主旨，实现了变废为宝，解决了城市生活垃圾占用大量土地资源的问题，对改善区域环境质量具有重大意义。本项目建设符合国家产业政策及相关规划的要求，通过采取各项污染防治措施，能够实现污染物达标排放。经预测，本项目的建成投产对外环境影响较小，能够满足环境质量标准要求、满足大气防护距离的要求；总量控制指标能够落实；清洁生产指标达到国内先进水平；采取严格的风险防范措施，并制定了详细的应急预案；综合各环境要素影响预测与分析、公众参与、项目建设环境合理性分析等章节结论，在严格落实“三同时”制度及本评价所提出的各项污染防治措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。