国环评证甲字
第 4004 号

库车景胜新能源环保有限公司
阿克苏地区静脉产业园（东区）--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目
环境影响报告书

新疆天合环境技术咨询有限公司

二〇一八年十一月　新疆·乌鲁木齐

目 录

1 概述.....1

1.1 项目建设背景.....1

1.2 环境影响评价的工作过程.....3

1.3 分析判定相关情况.....4

1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....4

1.5 环境影响评价的主要结论.....5

2 总则.....6

2.1 评价原则.....6

2.2 评价工作程序.....6

2.3 评价依据.....8

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选.....12

2.5 环境功能区划和评价标准.....14

2.6 评价等级和评价范围.....21

2.7 环境保护目及标污染控制目标.....27

2.8 评价方法.....28

2.9 评价工作内容.....29

3 建设项目概况及工程分析.....30

3.1 项目基本情况.....30

3.2 厂区平面布置.....33

3.3 主要经济技术指标.....36

3.4 工艺及炉型选择.....36

3.5 垃圾的产生量、组份、热值分析.....44

3.6 主要公辅设施.....47

3.7 工程分析.....53

3.8 清洁生产简要分析.....100

3.9 总量控制 102
3.10 与本项目相关的规划 103
3.11 选址合理性及相关政策符合性分析 112
4 环境现状调查与评价 121
4.1 自然环境现状调查与评价 121
4.2 环境空气现状监测与评价 127
4.3 地下水环境质量现状评价 135
4.4 声环境质量现状评价 140
4.5 生态环境质量现状调查与评价 141
5 环境影响预测与评价 144
5.1 施工期环境影响分析 144
5.2 环境空气影响预测与评价 153
5.3 地表水水环境影响评价 181
5.4 地下水环境影响评价 181
5.5 声环境影响预测与评价 196
5.6 固体废物影响分析 199
5.7 生态环境影响评价 201
5.8 环境风险分析 204
6 环境保护措施及其经济技术论证 238
6.1 废气处理措施及可行性分析 238
6.2 废水污染防治措施 252
6.3 声环境保护措施 262
6.4 固体废物污染防治措施 263
6.5 环保投资 266
7 环境经济损益分析 268
7.1 项目投资的经济效益分析 268
7.2 环境经济损益分析 268

7.3 社会环境效益分析.....270
7.4 小结.....271
8 环境管理与监控计划.....272
8.1 环境管理机构设置.....272
8.2 环境管理内容.....273
8.3 污染物排放清单.....274
8.4 环境监理.....275
8.5 环境监测.....276
8.6 环保设施竣工验收内容及要求.....277
9 结论建议.....282
9.1 项目概况.....282
9.2 环境质量现状.....282
9.3 环境保护措施及环境影响.....285
9.4 清洁生产.....291
9.5 总量控制.....291
9.6 公众意见采纳情况.....291
9.7 环境经济损益分析.....292
9.8 环境管理与监测计划.....292
9.9 环境影响可行性结论.....292
9.10 建议.....292
10 附录、附件.....294

1 概述

1.1 项目建设背景

随着经济的发展、城市化进程的加快和人民生活水平的提高，城市垃圾的产生量也迅速增加，垃圾包围城市已严重制约城市经济的发展与人民健康安全。我国对城市垃圾的污染防治工作起步较晚，与水污染控制和大气污染控制相比，在相当一段时间内没有得到应有的重视，存在管理法规不健全、资金投入不足、处理技术水平以及缺少管理和技术人才等问题，其现状是“无害化处理率低、减量化效果差、资源化程度低”，导致垃圾包围城市、垃圾污染城市的现象十分普遍。虽然近年来，我国陆续兴建了一大批城市垃圾处理设施，城市垃圾的处理能力大幅提高，但仍远远不能满足需要，城市垃圾问题并没有得到缓解。

为全面落实《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（2016.10.22）和《生活垃圾无害化处理设施建设“十三五”规划大纲》的要求，到“十三五”末期，全国直辖市、省会级城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上，县市级城市生活垃圾无害化处理率达到 80%以上。到 2030 年，全国城市生活垃圾基本实现无害化处理，全面实行生活垃圾分类收集、处置，城市生活垃圾处理设施和服务向小城镇和乡村延伸，城乡生活垃圾处理接近发达国家平均水平。

随着阿克苏地区国民经济的高速发展和人民生活水平的提高，垃圾问题日益突出，急增的各类垃圾已成为环境污染的一大公害，严重威胁着人类的生存空间。从实现垃圾处理“无害化、减量化、资源化”入手，构建占用土地面积小、资源化水平高，达到变废为宝的根本要求的现代化垃圾处理资源利用技术，不仅能充分节约土地资源，保障周围环境良好状况，实现资源循环利用最大化。随着可持续发展战略的实施和人民环境意识的提高，建设阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电PPP项目，处理库车县、沙雅县、新和县的生活垃圾已成为当地政府和社会各界首选，加快建设焚烧发电项目，是十分必要的。

库车县目前垃圾处理现状不仅与其城市性质不相符，也不符合国家垃圾处理的可持续性发展的政策。按照《新疆维吾尔自治区住房城乡建设事业“十三五”

规划纲要》的要求，到“十三五”末期，新疆城市生活垃圾无害化处理率达90%、县城达60%，因此，库车县急需建设一座能够完全实现生活垃圾减量化、资源化和无害化的生活垃圾处理厂，并依据综合利用、变废为宝的原则，使生活垃圾无害化处理设施的建设与阿克苏总体规划和其他相关规划相适应。

阿克苏地区为贯彻落实固废循环利用发展战略，加快阿克苏地区整体循环经济的发展，提高生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾、市政污泥、一般工业固体废物等各类城市固体废物的处理能力，改善城市生态环境和市民的环保意识，拟规划阿克苏地区静脉产业园，该产业园分为两个区域，分别为东区和西区。东区位于库车县垃圾填埋场所在区域，G3012 国道库车东立交出口北侧；西区位于阿克苏经济技术开发区备用地上。

目前阿克苏地区行政公署办公室已批准规划建设“阿克苏地区静脉产业园”，批准文号为阿行署办批【2017】31 号。根据上述情况，上海环境卫生工程设计院有限公司与新疆阿克苏（南疆）危险废物管理中心共同编制《阿克苏地区静脉产业园总体规划》，规划采取“一园二区”的方式布置，将阿克苏地区静脉产业园分为东、西两个分区，即在西边的阿克苏市和东边的库车县各建一个园区，分别负责周边区域的生活垃圾、餐厨垃圾、建筑垃圾等各类固废的处理处置，阿克苏地区静脉产业园（东区）规划环境影响评价已编制完成，并通过阿克苏地区环保局审批，批准文号为阿地环函字【2018】313 号。

阿克苏地区静脉产业园（东区）--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目可促进城市发展，完善城市基础设施建设，进一步提高居民生活水平，美化城市投资环境，是改善投资环境、发展地方经济的重要市政配套工程。为解决库车县、沙雅县、新和县城市垃圾污染对环境的影响并最终解决城市垃圾出路，实现垃圾处理的“减量化、资源化、无害化”的治理目标，新建本项目是当务之急。

拟建项目总处理规模为日处理城市生活垃圾 900t；其中一期设计日处理城市生活垃圾 600t，配置 2 台 300t/d 的垃圾焚烧线和 1 台 10MW 汽轮发电机组，二期在厂区东侧预留扩建场地。

项目主要建设垃圾接收系统、焚烧处理线、烟气处理装置、灰渣输送系统、余热回收系统、汽轮发电机组、灰渣处理系统、渗滤液收集、渗滤液处理系统、废弃物填埋场等，按一期工程规模进行设计。压缩空气系统、石灰浆制备系统、

除盐水制备装置按一、二期工程规模设计，主蒸汽、主给水母管预留二期接口。主要技术设备国产化，核心设备焚烧炉采用顺推式机械炉排焚烧炉。烟气处理系统采用“SNCR 炉内脱硝＋半干式脱酸＋干法喷射+活性炭吸附＋布袋除尘”的组合工艺技术。年运行小时数 8000h，三班制生产，每班工作 8 小时，全厂劳动定员 70 人。

项目总投资为 34925.2 万元，其中环保投资约为 7007.06 万元，占工程总投资的 20.06%。

根据我国垃圾处理“资源化、减量化、无害化”的政策，垃圾焚烧发电为一种相对可取的城市垃圾处理方式，近几年来，国内已有不少城市建设了垃圾焚烧项目，具有了良好的运行经验，产生了可观的环境效益。本项目的建设符合我国垃圾处理的政策。项目的建设具有显著的经济、社会、环境效益，对创建清洁优美的城市工作、生活环境、促进城市物质文明和精神文明建设、保障城市社会经济的健康发展，对提高城市人民生活水平等有着十分重要的作用。

1.2 环境影响评价的工作过程

2018 年 3 月，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院第 253 号《建设项目环境保护管理条例》及国家环保部 2 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》等国家有关法律法规的要求，库车景胜新能源环保有限公司委托新疆天合环境技术咨询有限公司承担“阿克苏地区静脉产业园（东区）—生活垃圾焚烧发电 PPP 项目”的环境影响评价工作。

在接受委托后，评价单位随即按照环境影响评价的有关工作程序，依据《环境影响评价技术导则》的有关技术要求，组织专业人员，认真研究建设单位提供的相关文件和技术资料，对项目厂址及周边区域现场进行实地踏勘和调研、收集当地资料和园区规划、水文地质资料等其它相关支撑性文件、开展环境现状监测、公众参与调查和公示，根据公众意见和建议，提出了相关的污染治理措施，对建设项目进行了认真细致的工程分析，根据各环境要素的评价等级筛选及其相应评价等级要求，对各环境要素进行了环境影响预测和评价，提出了相应的环境保护措施并进行了技术经济论证，在此基础上，编制完成了《阿克苏地区静脉产业园（东区）--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目环境影响报告书》，并提交主管部门和专

家审查。

1.3 分析判定相关情况

（1）本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”鼓励类项目。

（2）拟建项目符合《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》、《“十三五”节能减排综合性工作方案》、《生物质能发展“十三五”规划》（国能新能〔2016〕291 号）、《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》、《循环经济发展战略及近期行动计划》、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等国家规划及政策。

（3）项目符合《库车县城市总体规划（2006～2020 年）》、《库车县城环境卫生设施专项规划（2006～2020 年）》、《库车县土地利用规划（2011～2030 年）》以及《库车县生态建设和环境保护“十三五”规划》等地方规划及政策。

（4）本项目符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120）、《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》〔2008〕82 号、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾处理技术指南》的通知”（建城[2010]61 号）及《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）等国家相关技术政策的要求。

（5）阿克苏地区静脉产业园（东区）—生活垃圾焚烧发电 PPP 项目位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，项目用地为未规划用地。项目符合生态保护红线、环境质量底线，资源利用上线和国家地方环境准入负面清单要求，不涉及冰川、森林、湿地、基本农田、基本草原等环境敏感区，所涉及的污染物达标排放及环境问题可通过采取一定的措施予以解决，从环境角度看项目选址合理。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本次评价主要关注的环境问题是建设项目投入运营后主要污染物的产生、控

制情况。本项目关注的环境问题是：

（1）垃圾焚烧过程中产生的污染物及垃圾卸料、垃圾堆放、污水处理站散发出恶臭气体对大气环境的影响及控制措施。

（2）拟建项目产生低浓度废水（包括生活污水、道路冲洗水、化验室废水、洁净生产废水）和高浓度废水（包括垃圾渗滤液、卸料大厅地面冲洗水）对区域水环境的影响、环保治理措施、废水处理工艺及零排放的可行性分析。

（3）汽轮发电机组、垃圾破碎机、风机、水泵、锅炉排汽系统及垃圾运输车等设备，对周围声环境的影响及控制措施。

（4）拟建项目垃圾焚烧系统产生的炉渣和飞灰收集、储存和处理等工艺对周围环境的影响及控制措施。

评价重点：以工程分析为基础，确定环境空气影响评价、地下水环境影响、环境保护措施及其技术经济论证、风险防范措施的可行性为评价重点。

1.5 环境影响评价的主要结论

项目属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》（2013 年修正） “城镇垃圾及其它固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”鼓励类项目。拟建项目符合《库车县城市总体规划（2006～2020 年）》、《库车县城环境卫生设施专项规划（2006～2020 年）》、《库车县土地利用规划（2011～2030 年）》，同时符合国家相关环境保护政策、技术规范等要求。项目建成后具有良好的环境效益、经济效益和社会效益。项目建设中，强化环境管理，特别是废气及高浓度废水的治理，确保污染物达标排放。正常情况下，拟建项目污染物排放对区域环境空气、地表水、地下水、声环境质量影响较小，只要建设方严格落实污染防治措施，确保治理设施的治理效率达到环评和设计提出的要求，就不会改变区域环境功能，环境可以接受。从环境保护角度，拟建项目建设是合理可行的。

2 总则

2.1 评价原则

（1）贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，确保建设项目符合环境保护政策、相关环境保护规划。

（2）按环境保护相关规定要求需要与规划环境影响评价联动的建设项目，可根据规划环评要求简化相应环评内容。

（3）环境影响评价应尽早介入项目前期工作中，重点关注项目选址和工艺路线的环境可行性。

（4）根据建设项目的工程内容及其特征，综合分析和评价全部工程内容、所有影响时段的环境影响及污染物迁移转化的全过程影响，并突出重点内容的环境影响评价。

（5）环境影响评价工作应加强先进信息技术的应用，加强预测和评价结果的准确性和可视化。

2.2 评价工作程序

环境影响评价工作程序见图 2.2-1。

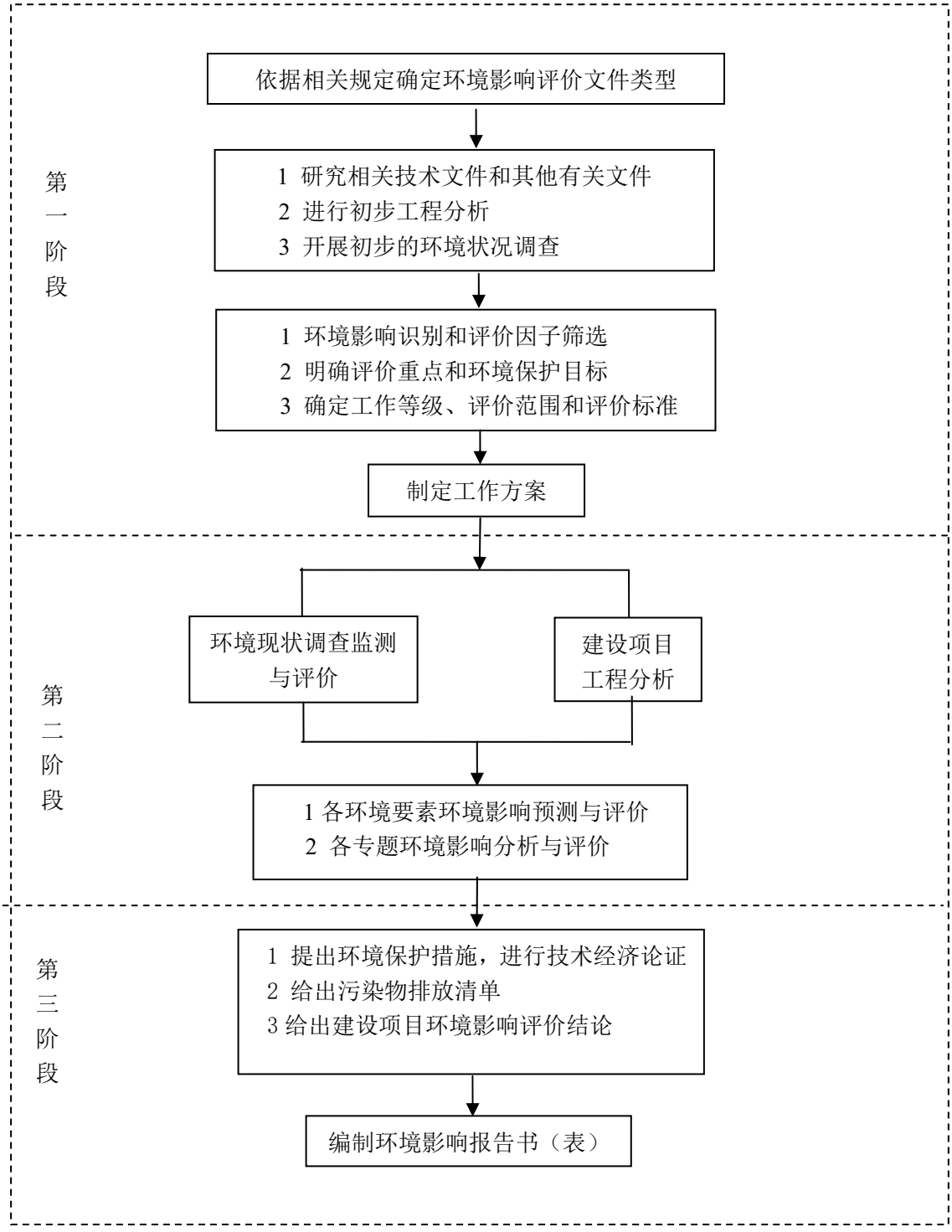


图 2.2-1　环境影响评价工作程序图

2.3 评价依据

2.3.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015.1.1；

（2）《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.12.26 修正；

（4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018..12.29 修定；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015.4.24 修正；

（6）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；

（6）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订；

（7）《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26 修正；

（8）《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 修订；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；

（10）《中华人民共和国循环经济促进法》，2009.1.1；

（11）《中华人民共和国水法》，2016.07.02 修订；

（12）《中华人民共和国土地管理法》2014 年 7 月 29 日修正；

（13）《中华人民共和国防洪法》，2016.9.1；

（15）《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1。

2.3.2 政策性规定及文件

（1）《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37 号）；

（2）《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）；

（3）《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发[2010]46 号）；

（4）《能源发展“十三五”规划》（2016.4）；

（5）《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）；

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

（7）《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》（草案）（2016.3）；

（8）《生物产业发展规划》（国发[2012]65 号）；

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

（10）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；

（11）《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》（国函[2011]119 号）；

（12）《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（国家发展和改革委员会令第 21 号）；

（13）《重点区域大气污染防治“十二五”规划》（国函[2012]46 号）；

（14）《关于印发能源行业加强大气污染防治工作方案的通知》（发改能源[2014]506 号）；

（15）《工业和信息化部关于进一步加强工业节水工作的意见》（工信部节[2010]218 号）；

（16）《城市生活垃圾管理办法》（中华人民共和国建设部令第 157 号）；

（17）《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（城建[2000]120 号）；

（18）《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213 号）；

（19）《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）；

（20）《国家危险废物名录（2008 年）》(中华人民共和国环境保护部、中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 1 号)；

（21）《危险废物转移联单管理办法》（国家环境保护总局令第 5 号）、《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）；

（22）《危险化学品名录》（2015 版）；

（23）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号）；

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

（25）《建设项目环境保护分类管理名录》（环境保护部令 2015 第 33 号）；

（26）《大气污染防治先进技术汇编》（国科函社[2014]32 号）；

（27）《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（中华人民共和国环境保护部公告 2013 年第 59 号）；

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

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

（30）《污染源自动监控设施运行管理办法》（环发[2008]6 号）；

（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》（环办[2014]30 号）；

（32）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号）。

2.3.3 自治区环境保护和地方有关规划

（1）新疆维吾尔自治区关于贯彻《中华人民共和国环境影响评价法》的实施意见，新政办发[2005]186 号，2005. 11；

（2）《新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案》（新政发[2014]35 号）；

（3）《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（试行）》，新环发〔2014〕59 号，2014.2.21；

（4）《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》(2000.10.31)；

（5）《新疆生态功能区划》新疆维吾尔自治区人民政府，2005.07.14；

（6）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2017.1.1)；

（7）《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》，新疆维吾尔自治区人民政府，2004.8.12；

（8）关于印发《自治区打赢蓝天保卫战三年行动计划（2018-2020 年）》（新政发[2018]66 号）；

（9）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2012.12.27；

（10）《库车县城市总体规划（2006～2020 年）》；

（11）《库车县土地利用规划（2011-2030）》；

（12）《库车县城环境卫生设施专项规划（2006～2020 年）》；

（13）《库车县生态建设与环境保护“十三五”专项规划》。

2.3.4 评价技术导则及技术规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ2.1-2016）；

（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 声环境》（HJ2.4-2009）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（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》（HJ69-2018）；

（8）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）；

（9）《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61 号）；

（10）《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；

（11）《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010）；

（12）《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；

（13）《生活垃圾厂运行维护与安全技术规程》（CJJ128-2009）；

（14）《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）；

（15）《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

2.3.5 建设项目有关资料

（1）库车景胜新能源环保有限公司关于本项目环评工作的委托书，2018 年 3 月；

（2）《阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电 PPP 项目可行性研究报告》（中国轻工业广州工程有限公司，2017.12）；

（3）建设方提供的其它相关资料。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

2.4.1.1 施工期环境影响因素识别

施工期主要环境影响情况见表 2.4-1。

表 2.4-1　　施工期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	土地平整、挖掘、土石方、建材运输、存放、使用	扬尘
水环境	施工生产废水、施工人员生活废水	COD、石油类、SS
声环境	施工机械作业、车辆运输	噪声
生态环境	土地平整、挖掘及工程占地	水土流失、植被破坏

2.4.1.2 营运期环境影响因素的识别

营运期分正常和非正常两种工况进行环境影响分析。

①正常工况下污染影响：正常生产时排放的“三废”污染物和噪声对环境的影响。

②非正常工况：重点确定为环境空气，考虑烟气治理效率下降时的影响。

2.4.1.3 环境风险

项目涉及的主要化学品燃料、物料有 0#轻柴油及沼气，属国家《危险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品，具有易燃性。因此，在生产和贮运过程中存在着一定的环境风险因素。

此外，垃圾焚烧过程中产生的有害烟气在事故排放时会存在潜在的环境风险；渗滤液池破损、废水处理系统失效存在潜在的环境风险。

根据拟建项目污染物排放特征及所在地区环境质量状况，将最终对环境影响较大、当地环境中污染物浓度较高的污染因子作为主要污染因子，详见表 2.4-2。

表 2.4-2　　环境影响要素及污染因子识别表

生产环节	环境要素					
	环境空气	声环境	地表水	地下水	固废	其它
垃圾焚烧及发电主厂房	二噁英类、HCl、PM_{10}、SO_2、NO_2、CO、Pb 等重金属	中、高频噪声	/	/	炉渣、飞灰	/
垃圾储存	NH_3、H_2S、臭气	/	COD、BOD_5、NH_3-N、SS	COD、BOD_5、NH_3-N、SS	/	/
风机、空压机、水泵、冷却塔	/	中、低频噪声	/	/	/	/
化验室	/	/	COD、pH	/	/	
地面冲洗	/	/	SS、COD、NH_3-N	SS、COD、NH_3-N	/	/
循环冷却水系统	/	中、低频噪声	/	/	/	/
化学水处理	/	/	pH（3～12）	pH（3～12）	/	/
汽轮发电机	/	中高频噪声	/	/	/	/
锅炉排汽、排水	/	高频噪声	水温	/	/	/
辅助生活设施	/	/	SS、NH_3-N、COD	/	生活垃圾	/
污水处理站	NH_3、H_2S、臭气	/	COD、BOD_5、NH_3-N	COD、BOD_5、NH_3-N	污泥	/
填埋场	/	/	/	COD、BOD_5、NH_3-N	固化飞灰	

2.4.2 评价因子筛选

（1）环境质量现状评价因子

环境空气：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、NH_3、H_2S、CO、二噁英、HCl、Hg、Pb 等 11 项。

地表水：水温、pH 值、溶解氧、COD、BOD_5、氨氮、石油类、挥发酚、氰化物、六价铬、总磷、硫化物、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Cr^{6+}、Hg 19 个项目。

地下水：pH 值、总硬度、溶解性总固体、氯化物、氟化物、硫酸盐、高锰

酸盐指数、氨氮、挥发酚、氰化物、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Cr^{6+}、Hg 17 个项目。

土壤：pH 值、Cu、As、Zn、Hg、Cd、Cr、Ni、Pb、二噁英，共 10 项。

噪声：等效 A 声级。

（2）运行期环境影响与预测评价因子

环境空气：PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、HCl、H_2S、NH_3、Hg、Pb、二噁英，共 9 项。

地下水：pH、COD、BOD_5、NH_3-N 等。

噪声：等效 A 声级。

固体废物：炉渣、飞灰。

生态环境：土壤、景观等。

非正常排放重点确定为环境空气，评价因子为 HCl、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、二噁英类、臭气浓度。

（3）施工期环境影响评价因子

施工扬尘、施工噪声、弃土、水土流失。

2.5 环境功能区划和评价标准

2.5.1 环境功能区划

2.5.1.1 环境空气功能区划

本项目位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，项目用地为未规划用地，因此本项目环境功能区划属于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类功能区标准。

2.5.1.2 水环境功能区划

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

2.5.1.3 声环境功能区划

依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类，本项目的声环境属于 3 类声环境功能区。

2.5.1.4 生态环境功能区划

拟建项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，行政区划属新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车县。根据《新疆生态功能区划》，项目评价区域属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区-塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区-渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区。

2.5.2 环境质量标准

2.5.2.1 环境空气质量标准

环境空气评价执行《环境空气质量标准》（GB3095- 2012）二级标准；特征因子 Hg 参考《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值；NH_3、H_2S、HCl 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；二噁英类质量标准参照日本的年均值标准。根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号），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，见表 2.5-1。

表 2.5-1　　环境空气质量评价标准

污染物	取值时间	浓度限值（mg/m^3）		标准来源
		一级标准	二级标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
SO_2	年平均	0.02	0.06	
	24 小时平均	0.05	0.15	
	1 小时平均	0.15	0.50	
PM_{10}	年平均	0.04	0.07	
	24 小时平均	0.05	0.15	
$PM_{2.5}$	年平均	0.015	0.035	
	24 小时平均	0.035	0.075	

NO_2	年平均	0.04	0.04	
	24 小时平均	0.08	0.08	
	1 小时平均	0.2	0.2	
CO	24 小时平均	4	4	
	1 小时平均	10	10	
Pb	季平均	1.0（μg/m^3）		
	年平均	0.5（μg/m^3）		
Hg	日平均	0.0003		《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）
NH_3	一次值	0.20		《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气
H_2S	一次值	0.01		
HCl	一次值	0.05		
	日平均	0.015		
二噁英类	年平均	0.6pgTEQ/m^3		日本年均值标准

2.5.2.2 地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，详见表 2.5-2。

表 2.5-2　　地下水质量标准

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5-8.5	10	As（mg/L）	≤0.01
2	总硬度（mg/L）	≤450	11	Hg（mg/L）	≤0.001
3	溶解性总固体	≤1000	12	Pb（mg/L）	≤0.01
4	挥发酚（mg/L）	≤0.002	13	Cd（mg/L）	≤0.005
5	氰化物（mg/L）	≤0.05	14	Zn（mg/L）	≤1.0
6	六价铬（mg/L）	≤0.05	15	Cu（mg/L）	≤1.0
7	氯化物（mg/L）	≤250	16	硫酸盐（mg/L）	≤250
8	氟化物（mg/L）	≤1.0	17	高锰酸盐指数（mg/L）	≤3.0
9	氨氮（mg/L）	≤0.5			

2.5.2.3 声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，即昼间不超过 65dB（A），夜间不超过 55dB（A）。

2.5.2.4 土壤环境质量标准

土壤执行《土壤环境质量标准　建设用地土壤污染风险管控标准》

（GB36600-2018）表 1 标准限值要求，详见表 2.5-3。

表 2.5-3　　建设用地土壤污染风险筛选值和管控值　　mg/kg

级别 项目	筛选值		管制值	
	第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
砷	20	60	120	140
铜	2000	18000	8000	36000
锌	/	/	/	/
铅	400	800	800	2500
镉	20	65	47	172
汞	8	38	33	82
铬（六价）	3.0	5.7	30	78
镍	150	900	600	2000
锰	/	/	/	/

2.5.3 排放标准

2.5.3.1 废气

焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表 4 规定的限值，详见下表 2.5-4；按该标准 5.2 要求，恶臭污染物 H_2S、NH_3、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准，具体标准限值见表 2.5-5 及表 2.5-6。

表 2.5-4　　烟气排放标准

《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）				
序号	项目	单位	1 小时均值	24 小时均值
1	颗粒物	mg/m^3	30	20
2	NO_x	mg/m^3	300	250
3	SO_2	mg/m^3	100	80
4	HCl	mg/m^3	60	50
5	汞及其化合物	mg/m^3	0.05（测定均值）	
6	镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）	mg/m^3	0.1（测定均值）	
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	mg/m^3	1.0（测定均值）	
8	二噁英类	ng TEQ/m^3	0.1（测定均值）	
9	CO	mg/m^3	100	80

注：表中各项污染物浓度的排放限制，均指在标准状态下 11%O_2（干烟气）作为基准含氧量的排放浓度。

表 2.5-5　　有组织恶臭污染物排放标准值

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）			
序号	控制项目	排气筒高度	排放量
1	氨	≥60m	75 kg/h
2	硫化氢	80m	9.3kg/h
3	臭气浓度	≥60m	60000（无量纲）

表 2.5-6　　无组织污染物排放标准

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准			
序号	控制项目	单位	限值
1	氨	mg/m^3	1.5
2	硫化氢	mg/m^3	0.06
3	臭气浓度	无量纲	20
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2			
4	颗粒物	mg/m^3	1.0

技术要求：

a.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、气味泄漏和污水滴漏。

b.生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。这些设施内的气体应优先通入焚烧炉中进行高温处理，或收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求后排放。

c.生活垃圾焚烧炉的主要技术性能指标应满足表 2.5-7 要求。

表 2.5-7　　生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标

项目	炉膛内焚烧温度	炉膛内烟气停留时间	焚烧炉渣热灼减率
指标	≥850℃	≥2 秒	≤5%
检验方法	在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量	根据焚烧炉设计书检验和制造图核验炉膛内焚烧温度监测点断面间的烟气停留时间	HJ/T20

（1）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，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放。

（2）焚烧炉烟囱高度不得低于表 2.5-8 中规定高度，具体高度应根据环境影响评价结论确定。如果在烟囱周围 200 米半径距离内存在建筑物时，烟囱高度应至少高出这一区域内最高建筑物 3m 以上。

表 2.5-8　　焚烧炉烟囱高度

焚烧处理能力　t/d	烟囱最低允许高度 m
≥300	60

（3）焚烧炉应设置助燃系统，在启、停炉时以及当炉膛内焚烧温度低于表 2.5-9 要求的温度时使用并保证焚烧炉的运行工况满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中 5.3 条的要求。

入炉废物要求：

下列废物可以直接进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置：

——由环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的混合生活垃圾；

——由环境卫生机构收集的服装加工、食品加工以及其他为城市生活服务的行业产生的性质与生活垃圾相近的一般工业固体废物；

——生活垃圾堆肥处理过程中筛分工序产生的筛上物，以及其他生化处理过程中产生的固态残余组分；

——按照 HJ/T228、HJ/T229、HJ/T276 要求进行破碎毁形和消毒处理并满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物。

在不影响生活垃圾焚烧炉污染物排放达标和焚烧炉正常运行的前提下，生活污水处理设施产生的污泥和一般工业固体废物可以进入生活垃圾焚烧炉进行焚烧处置，焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表 2.5-6 规定的限值。

下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置：

——危险废物，本标准 6.1 条规定的除外；

——电子废物及其处理处置残余物。

国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。

运行要求：

（1）焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至本标准 5.3 条规定的温度后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量；在焚烧炉启动阶段，炉膛内焚烧温度应满足本标准表 1 要求，焚烧炉应在 4 小时内达到稳定工况。

（2）焚烧炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足本标准表 1 所规定的炉膛内焚烧温度的要求。

（3）焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，按照本标准 7.2 条要求操作停炉。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时。

（4）焚烧炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过 60 小时。

（5）在本标准 7.1、7.2、7.3 和 7.4 条规定的时间内，所获得的监测数据不作为评价是否达到本标准排放限值的依据，但在这些时间内颗粒物浓度的 1 小时均值不得大于 150mg/m^3。

（6）生活垃圾焚烧厂运行期间，应建立运行情况记录制度，如实记载运行管理情况，至少应包括废物接收情况、入炉情况、设施运行参数以及环境监测数据等。运行情况记录簿应按照国家有关档案管理的法律法规进行整理和保管。

2.5.3.2 废水

垃圾渗滤液、生产、生活污水处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用，具体标准见表 2.5-9。

表 2.5-9　　城市污水再生利用工业用水水质指标

序号	污染物名称	水质限值
1	pH	6.0-8.5
2	色度（度）	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU）	≤5
5	溶解性总固体（mg/L）	≤1000
6	生化需氧量（BOD_5）（mg/L）	≤10
7	化学需氧量（COD）（mg/L）	≤60
8	氨氮（mg/L）	≤10
9	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤0.5
10	铁（mg/L）	≤0.3
11	锰（mg/L）	≤0.1
12	氯离子（mg/L）	≤250
13	总大肠杆菌（个/L）	3
14	二氧化硅（SiO_2)	≤50
15	总硬度（以$CaCO_3$计/mg/L)	≤350

16	硫酸盐（mg/L)	≤250
17	总磷（以P计/mg/L)	≤1
18	石油类（mg/L)	≤1
19	余氯（mg/L)	≥0.05
20	大肠菌群（个/L）	≤2000

2.5.3.3 噪声

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类，即昼间≤65dB（A）、夜间≤55dB（A），各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A）。生产车间和作业场所的工作地点噪声执行《工业企业噪声卫生标准》，即噪声值不超过 85dB（A）。

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。

2.5.3.4 固体废物

生活垃圾焚烧飞灰与焚烧炉渣应分别收集、贮存、运输和处置。生活垃圾焚烧飞灰应按危险废物进行管理，在进行固化处理达标后如进入生活垃圾填埋场处置，应满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条规定；生活垃圾焚烧炉渣综合利用。

2.6 评价等级和评价范围

2.6.1 评价等级

2.6.1.1 环境空气

本次评价根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价等级的判定要求，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN 分别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。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空

气质量浓度占标率 Pi（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10%时所对应的最远距离 D10%。

其中 *Pi* 定义见公式：

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

式中：Pi——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m^3；

C_{oi}—— 第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m^3。一般选 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 HJ2.2 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按评价等级按表 2.6-1 的分级的分级判据进行划分。

表 2.6-1　　评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P_{max}≥10%
二级评价	1%≤P_{max}＜10%
三级评价	P_{max}＜1%

本次评价等级判定选择的主要污染物、排放参数及对应的环境空气质量标准见表 2.6-2。

表 2.6-2　　主要污染物、排放参数及对应的环境空气质量标准一览表

污染物源	污染物	排放参数	标准值/（μg/m^3）	标准来源
焚烧炉烟囱	烟气量	111000 Nm^3/ h	/	
	烟尘	1.33kg/h	450	GB3095-2012，日均值 3 倍
	HCl	5.55kg/h	50	HJ2.2，附录 D
	SO_2	8.21kg/h	500	GB3095-2012
	NO_2	25.25 kg/h	200	GB3095-2012

估算模型参数选取见表 2.6-3。

表 2.6-3 估算模型参数表

参数		取值
烟囱高度/m		80
烟囱出口内径/m		2.4
烟囱出口温度/℃		150
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/℃		37.2
最低环境温度/℃		-17.7
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥
是否考虑地形	考虑地形	√是□否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	□是√否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

各污染物的估算结果见表 2.6-4。

表 2.6-4 估算模式计算结果

距源下风向距离（m）	SO_2		NO_2		HCl	
	预测浓度（mg/m^3）	占标率（%）	预测浓度（mg/m^3）	占标率（%）	预测浓度（mg/m^3）	占标率（%）
500	0.0057	1.13	0.0174	8.69	0.0038	7.64
600	0.0077	1.55	0.0238	11.9	0.0052	10.46
700	0.0092	1.84	0.0282	14.12	0.0062	12.41
800	0.0101	2.02	0.031	15.49	0.0068	13.62
900	0.0105	2.09	0.0322	16.08	0.0071	14.14
1000	0.0106	2.12	0.0326	16.32	0.0072	14.35
1030	0.0106	2.13	0.0327	16.35	0.0072	14.37
1100	0.0106	2.11	0.0325	16.23	0.0071	14.27
1200	0.0103	2.07	0.0318	15.89	0.007	13.97
1300	0.0101	2.01	0.031	15.49	0.0068	13.62
1400	0.0098	1.96	0.0301	15.05	0.0066	13.23
1500	0.0095	1.9	0.0291	14.57	0.0064	12.81
1600	0.0092	1.83	0.0282	14.08	0.0062	12.38
1700	0.0089	1.79	0.0275	13.75	0.006	12.09
1800	0.0087	1.74	0.0268	13.39	0.0059	11.78
1900	0.0085	1.69	0.026	13.01	0.0057	11.44
2000	0.0082	1.64	0.0252	12.61	0.0055	11.09
2500	0.007	1.4	0.0215	10.75	0.0047	9.45

3000	0.0061	1.21	0.0186	9.32	0.0041	8.19
3500	0.0054	1.07	0.0165	8.23	0.0036	7.23
4000	0.0048	0.96	0.0147	7.37	0.0032	6.48
4500	0.0044	0.87	0.0134	6.7	0.0029	5.89
5000	0.0042	0.83	0.0128	6.4	0.0028	5.63
5700	0.0039	0.77	0.0119	5.95	0.0026	5.23
下风向最大浓度	0.0106	2.13	0.0327	16.35	0.0072	14.37
浓度占标率 10%的最远距离(m)	/		2747		2747	

注：NO_2 取 NO_x 的 0.9。

（3）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），各污染因子的最大占标率及建议评价范围见表 2.6-3。

表 2.6-3　　大气污染因子占标率及建议评价范围

污染因子	最大占标率(%)	D10 距离（m）	建议范围（km）	评价等级
SO_2	2.13	/	/	二级
NO_2	16.35	2747	5.5×5.5	一级
HCl	14.37	2747	5.5×5.5	一级

从表 2.6-3 可知，主要污染因子最大占标率为 NO_2，占标率 16.35%；最远距离 D10%：2747m。最大占标率 Pmax 在[≥10]%内，因此评价等级确定为一级。

2.6.1.2 地表水

本项目锅炉排污水水质较好，为清净下水，先排入降温池冷却后（水温约 25～30℃左右），回用于炉渣冷却和飞灰固化。

垃圾卸料大厅地面冲洗水、垃圾渗滤液及渗滤液处理系统生产用水统一送入厂内渗滤液处理站处置，该废水是一种高浓度有机污水，采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的组合处理工艺。深度处理阶段膜产生的浓水喷回垃圾坑发酵垃圾堆上，其余废水符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

生活污水、化验室废水、地磅区域、道路冲洗水及初期雨水送入厂区生活污水一体化装置处理。采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合

处理工艺，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用。

项目废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表，建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

2.6.1.3 地下水

根据不同类型建设项目对地下水环境影响程度与范围的大小，将地下水环境影响评价工作分为一、二、三级。

本项目包括厂址区和填埋场两个场地，据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016），对厂址区和填埋场两场地分别判定评价工作等级。根据附录 A，本项目厂址区建设内容属 E 电力-生物质发电类项目，为Ⅲ类项目，填埋场建设内容属 U 城镇基础设施及房地产-工业固体废物（含污泥）集中处置，为 II 类项目。另外，本项目两个场地的地下水不属于生活供水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区及准保护区以外的补给径流区，环境敏感程度为不敏感，地下水级别为“不敏感”。地下水环境敏感程度分级及建设项目评价工作等级分级详见表 2.6-4 及表 2.6-5。

表 2.6-4　　地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的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、应急水源地，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（矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它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 2.6-5　　评价区地下水环境影响评价工作等级划分

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中的地下水环境敏感程度分级表及建设项目评价工作等级分级表（表 2.6-5、表 2.6-6），确定本项目厂址区地下水评价等级为三级，填埋区地下水评价等级为三级。

2.6.1.4 噪声

根据《环境影响评价导则 声环境》（HJ2.4-2009），噪声评价等级按建设项目所在地环境声学功能区划、建设项目规模以及建成后的声学环境变化来确定。拟建项目处于声环境 3 类功能区，故噪声评价等级确定为二级。

2.6.1.5 生态环境

拟建项目占地 7hm^2，用地范围为一般区域，占地面积≤2km^2，生态环境影响评价等级定为三级。

2.6.1.6 风险评价

本项目属市政工程，原料为生活垃圾，辅助材料（环保耗材）包括石灰、活性炭、尿素、水泥等，辅助燃料用 0#轻柴油且耗量小，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ69-2018），按风险潜势及环境敏感地区条件进行各物质评价工作等级划分。风险评价工作等级划分见表 2.6-6。

表 2.6-6　　风险评价工作级别（HJ/T169-2004）

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				

由上述分析可知，本项目大气环境风险潜势为 I，本项目地表水环境风险潜势为 I，本项目地下水环境风险潜势为 II。本项目大气、地表水环境风险等级为为简单分析，地下水环境风险等级为三级。

2.6.2 评价范围

环境空气：结合厂址周围的敏感点及敏感区分布情况，按导则推荐的附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN 计算，大气评价范围为 5.5km×5.5km 的矩形区域。考虑本项目所在区域环境关心点分布较为分散且距离污染源较远，因而以排

气筒为中心，根据评价区域主导风风向，在评价范围基础上向东适当扩大预测范围。实际模拟预测范围以排气筒为中心以西 2.75km、以北 2.75km、以南 4.2km、以东 2.5km 的矩形区域预测，详见图 2.6-1。

图 2.6-1　　大气环境评价范围示意图

声环境厂界外 500m 范围内无声环境敏感点，因而评价营运期厂界外 1m 噪声达标即可。

地下水：以本项目厂址中心为中心，南北方向边长 4km，东西方向 3.0km 的矩形区域，评价范围面积 12.0km^2。

生态环境：厂界外 100m 范围。

环境风险：项目锅炉为中心，半径 3km 范围。

2.7 环境保护目及标污染控制目标

2.7.1 环境保护目标

拟建项目工程占地范围为一般区域，占地面积≤2km^2 或长度≤50km。评价范围内无风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等敏感区域。

拟建工程主要环境保护要素为大气环境、地面水环境和声环境。评价范围内无自然保护区、风景名胜区等环境敏感目标。大气评价范围内主要环境敏感目标有库车县生活垃圾填埋场管理站、阿克布亚村、虽尔勒克村、色根苏盖特一村等；水环境保护对象为项目区西侧 2.5km 处的库车河支流（喀让古艾肯河）及项目区地下水。具体主要环境保护目标概况见表 2.7-1 和图 2.7-1。

表 2.7-1　　主要环境敏感点一览表

环境要素	环境敏感目标	相对厂址边界方位、距离	规模	环境特征	保护级别
环境空气	阿克布亚村	NE，2.5km	2100 人	农村居住区	《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二类区
	虽尔勒克村	E，1.8km	1325 人	农村居住区	
	色根苏盖特一村	S，4.2km	1600 人	农村居住区	
	库车县生活垃圾填埋场管理站	W，0.5km	15 人	职工生活区	

地表水环境	库车河支流（喀让古艾肯河）	E，2.5km	21m^3/s	农业用水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水体
地下水环境	项目区地下水				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类区

2.7.2 控制目标

（1）环境空气控制目标

本项目投产后评价区大气环境质量应符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准要求，大气环境功能不因项目的建设而降低，主要污染物 SO_2、NO_X 排放量在总量控制范围内。

（2）水环境控制目标

控制本项目排放的废水，经厂内污水处理站处理后使其达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准，全部回用。

（3）声环境控制目标

噪声以厂界噪声达标为控制目标，厂界噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。

（4）固体废物控制目标

本项目产生的固体废物分类收集，按标准规定要求合理处置，不对厂址周边环境产生污染。

（5）污染物排放总量

本项目必须满足区域污染物总量控制要求。

2.8 评价方法

本工程环境影响评价采用定量评价与定性评价相结合的方法，以量化评价为主。采用环境影响评价技术导则规定的评价方法予以分析。本次评价采用了物料衡算法、实测法、类比法、产污系数法、排污系数法等。本次环境评价使用的评价方法见表 2.8-1。

表 2.8-1　　评价内容一览表

序号	项目	采用方法
1	环境影响因素识别方法	矩阵法
1	环境现状调查	收集资料法、现场调查法
2	工程分析	类比分析法、物料平衡计算法、查阅参考资料法、产污系数法
3	影响评价	数学模式法、物理模型法

2.9 评价工作内容

本评价的主要工作内容：工程分析、环境质量现状调查与评价、环境影响分析与评价、环境风险评价、环境保护措施及技术经济论证、清洁生产、总量控制，在综合项目环境特征及工程排污影响结论的基础上，本环评将对其选址、工艺路线进行评价，提出完善的污染防治措施。

评价在分析工程方案设计资料的基础上，通过试验数据、工艺流程和排污流程分析、物料平衡分析、类比分析等手段，对新建项目的污染物排放、治理措施进行分析。

针对建设项目的特点，通过对建设项目所在地的自然环境和环境质量现状的调查及现状监测，确定环境评价的主要保护目标和评价重点，对当地的环境质量水平给出明确的结论。

在工程分析及环境质量现状评价的基础上，预测项目投产后对环境产生的影响程度和范围，同时论证环保措施的可行性，特别是本工程固体废物处理的可行性，对可研中提出的环境保护措施、污染治理措施进行分析和评价，提出有针对性、可操作性强的补充措施。

按风险评价导则要求进行风险识别、源项分析和后果计算，并提出风险防范措施和应急预案。

根据清洁生产原则寻求节能、降耗及减污措施，从规划和环境保护角度对项目的选址合理性、对工程建设环保可行性做出明确结论，从环保角度对工程建设提出要求和建议，为管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

3 建设项目概况及工程分析

3.1 项目基本情况

项目名称：阿克苏地区静脉产业园（东区）--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目。

建设单位：库车景胜新能源环保有限公司。

项目性质：新建。

建设地点：项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，用地面积为 50009.79m^2（约 75 亩）；固化飞灰填埋场位于焚烧厂东侧 0.5km 处，用地面积 20000m^2（约 30 亩）。本项目地理位置见图 3.1-1，区域位置详见图 3.1-2。

建设投资：全厂总投资 34925.2 万元，其中环保投资 7007.06 万元（环保投资占总投资的 20.06%）。

建设规模：建设项目共分二期，其中一期设计日处理城市生活垃圾 600 吨，配置 2 台 300 吨/日的垃圾焚烧线和 1 台 10MW 汽轮发电机组。预留二期建设用地（本报告仅对一期工程进行评价）。在垃圾低位热值达到设计点 6280kJ/kg 时，发电量 0.6623×10^8kWh/a、售（上网）电量 0.5298×10^8kWh/a。

服务范围：库车县、沙雅县和新和县的生活垃圾。生活垃圾由市政环卫部门负责转运垃圾。运输车运至厂内的垃圾贮坑内，采用密闭车厢可卸式垃圾运输车辆运输。

劳动定员：70 人。

工作制度：8000h/a。

预计投产日期：24 个月。

本项目工程组成详见表 3.1-1。

表 3.1-1　　拟建项目组成情况表

类别	主要建设内容及规模	
主体工程	①生活垃圾焚烧系统	垃圾接收系统：2 台地磅、卸料平台长约 42m、宽约 21m、地面标高 7.0m、顶标高 18.5m。设有专用的垃圾运输车进、出口。进出口车道宽 7.0m，为防止有害臭气从垃圾坑扩散至大气，卸料门采用气密性设计，共设置 4 座，卸料门外形尺寸：宽 3.6m×高 6.17m。
		垃圾储坑设计长 33.8m，宽 24m，垃圾卸料平台+7.00m，垃圾储坑底部-6.00m，有效容积约 10545.6m^3，按垃圾容重 0.45t/m^3 计，可贮存约 4746 吨垃圾，满足本工程规划容量近 7.9 天垃圾焚烧量的要求，加上卸料平台以上堆存空间，最大垃圾储存量约 7870t，满足约 13.1 天的储存量。 垃圾坑采用钢筋混凝土结构，并进行可靠的防渗处理。
		垃圾坑上方设抓斗桥式起重机 2 台，一用一备，抓斗容积：6.3m^3。 垃圾坑底部有 3%斜坡，垃圾坑底部侧墙均设渗滤液导排口。 垃圾坑上部设有焚烧炉一次风机的吸风口，一次风机从垃圾坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气。这样可维持垃圾坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。
		2 台 300t/d 型号 SLC 300-4/400 往复顺推式机械炉排炉。
	②余热锅炉	1 座锅炉房，设置 2 台 25.6t/h 中压参数（4.0MPa，400℃）余热锅炉。
	③汽轮发电机组	1 座汽轮机房，设置 1 台 10MW 中温中压凝汽式汽轮发电机组。
辅助工程	①化学水处理系统	1 座除盐水站，采用二级 RO+EDI 工艺，配置 2 套 20t/h 除盐水装置（1 用 1 备），2 台增压泵。
	②循环冷却水系统	冷却塔设置 250m³/h 方形机械通风组合逆流式低噪音冷却塔 2 座，循环水池容积 200m^3。
		循环水泵选用 3 台，2 用 1 备，水泵参数 Q=200m^3/h，H=0.25MPa，N=22kW。
	③空压机站	1 座空压机站，配置 3 台（2 用 1 备）螺杆式空气压缩机；冷冻式压缩空气干燥器、吸附式干燥机各 2 台（1 用 1 备）。
	④化验室	化验设备若干台
公用工程	①供水系统	本项目生活用水由地下水取水泵抽取地下水后，经生活水表计量后，一部分进入生活水箱，再由生活供水泵供厂区生活用水。厂区夏季最大日生活自来水需水量约为 16.2m^3/d。 生产用水由地下水取水泵抽取地下水后，经生产水表计量后，进入生产消防合用水池和循环冷却水池，由生产工业水泵供厂区生产用水。厂区夏季最大日生产自来水需水量约为 492.3m^3/d。
	②排水系统	雨污分流、清污分流；垃圾渗滤液、生活污水及初期雨水处理后出水符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。循环水系统须排水用于石灰浆制备。中水主要供垃圾卸料冲洗用水、道路浇洒及绿化用水、引桥及地磅房区域冲洗用水、循环水池补水等。

	③供电系统	营运期自供，同时接入 1 回 10KV 专用检修电源。
	④除臭通风系统	垃圾仓、卸料大厅、污水处理站产生的臭气通过除臭风机，送入焚烧炉/活性炭除臭装置进行处置； UASB 系统产生的沼气作为补充燃料送焚烧炉燃烧。
	⑤综合办公区	环保教育展示厅、检修楼、办公室、会议室、食堂、值班室、厂区道路及绿化。
环保工程	①焚烧烟气处理系统	烟气采用 SNCR 炉内脱硝＋半干式脱酸＋干法喷射+活性炭吸附＋布袋除尘”工艺处理 1 座 80 高、内径 2.4m 的烟囱
	②恶臭气体	垃圾仓、卸料大厅、污水处理站产生的臭气：正常工况下，采用负压+氧化燃烧的方式处理；事故或检修工况，抽至活性炭除臭系统。
	③事故池	设一座 1000m^3 事故池，用于收集初期雨水及事故废水，收集后送入厂区污水处理站处置。
	④污水处理站	1 座垃圾渗滤液处理站，设计规模 220t/d；生产、生活污水进入渗滤液及污水处理站处理。
	⑤飞灰固化间	将飞灰、水泥、水、螯合剂按照一定比例（飞灰：水泥：螯合剂：水＝100：17：4：20）混合搅拌固化。
	⑥防渗工程	将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。重点防渗区包括垃圾池、渗滤液收集池、废水事故池、污水处理站各污水处理水池、飞灰固化车间等区域。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能，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 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。
	⑦飞灰填埋场	库容约 $16.8\times10^{4}m^3$，总占地面积 30 亩，HDPE 膜+土工布+ GCL（膨润土防渗毯），防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能
贮运工程	①垃圾坑	垃圾贮坑坑长 33.8m，宽 24m，深 6m（地面以上 7m，总高 13m），有效容积约 10546.6m^3。垃圾容重按 0.45t/m^3 计，则可储存垃圾约 4746t，可满足工程 7.9 天垃圾储存量。
	②石灰	招标采购，由卖方运至厂内，厂内设石灰贮仓 2 座（V=2×75m^3）。
	③活性炭	设活性炭贮仓 1 座（V=60m^3）。
	④启动燃料	0#轻柴油，1 座 50m^3 的储油罐。
	⑤尿素	袋装储存，烟气净化车间内设有尿素储存间，总储存量为 30t。
	⑥水泥	设水泥贮仓 1 座（V=75m^3）。
	⑦飞灰	设飞灰贮仓 2 座（V=2×100m^3），飞灰进入灰仓，经气力输送至固化车间处理后进行鉴别，满足相应标准后送入填埋场填埋 。
	⑧炉渣	设置 1 个渣坑（尺寸：20m×8.3 m×3.5 m）、有效存储容积 581m^3；渣坑可以储存 4 至 5 天炉渣量，焚烧炉渣作为一般固废全部进行综合利用；
备注：不包括生活垃圾收运系统、35kV 输变电系统及由市政府修建供水管线工程		

3.2 厂区平面布置

3.2.1 总体功能分区

据垃圾焚烧发电项目的技术工艺特点，综合考虑生产流程、交通运输、物料输送、环境保护、职业卫生与劳动安全、职工生活以及消防等因素，力求使工艺简洁流畅，物料输送距离最短，交通组织合理，运行管理便捷、设备联系良好，并满足一、二期工程分期建设要求，将一期工程厂区分为三个主要的功能区，并预留二期工程用地。本项目主要由以下三个功能分区组成：

（1）生产区：由主厂房、主厂房附屋、烟囱、坡道组成；

生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，考虑工艺生产流程、交通运输、当地主导风向等主要因素，将生产区主厂房，主厂房附屋，烟囱一体化设计，布置在厂区中部。根据垃圾发电厂的工艺流程要求，主厂房平面分别由主体生产区、生产辅助用房和垂直交通运输通道等组成。主体生产车间由东到西包括卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱；主厂房北侧由东往西有中央控制室、高低压配电室、汽机间等；其它生产辅助用房包括大堂、办公室、接待室、走道、卫生间更衣室等以方便日常生产需要为原则分散布置。主厂房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。平面形式规整，占地面积精简。

（2）辅助生产区：由地磅房、空冷塔、综合水泵房、冷却塔、渗沥液处理站、飞灰稳定化养护车间、启动锅炉房等组成。

辅助生产区主要集中在厂区的南部，西南侧主要布置综合水泵房和冷却塔，往东依次布置飞灰稳定化养护车间、油罐区、启动锅炉房、渗沥液处理站。空冷塔布置在主厂房西北侧，靠近汽机间处。地磅房和地磅布置在厂区东北角，物流出入口处。

（3）生活区：由办公楼、综合楼、门卫室组成。

办公、生活区位于厂区的西北侧，含食堂、综合楼和门卫室。

为保证消防和安全要求，各建、构筑物之间有足够的安全距离，开设两个出入口连接厂外道路，分别为人流、物流出入口，互不干扰。在人流出入口处布置一个 LED 显示屏，可以显示发电厂运行中的环保信息和各种监测数据，便

于外界了解和监督。

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。在厂区东侧预留二期建设场地。

3.2.2 竖向设计

本项目竖向布局以“层次分明，利于运行管理”为原则，合理优化规划。根据场地自然地形状况，本厂区的竖向布置形式采用多向斜面型平坡式，平土方式采用连续式平土。

厂内建构筑物应顺地形走势布置，充分利用场地，从场地的边缘向中心按照建筑物的高度来排列，矮些的建筑物离场地的边缘较近，高建筑物则位于中心区域。

本项目用地地形北边高南边低，高差最大处约为 1.5m。场平结合工艺布局，将厂区分为三个竖向梯段，由北向南高度递减，估算场平需挖方约 117600m^3。

场内道路由高到低布置，并略低于建筑散水高度，使雨水自然排放至道路上，统一由雨水管网收集后排出。

厂区地面和路面按排水坡度适当填土加高，采用雨水管网排往厂区外的自然水体，以保证雨水顺利排出。

厂区道路采用城市型混凝土道路，平坡式排水，主干道路宽 7m，次干道路宽 4m。道路最大纵坡控制在 7%之内。雨水通过道路两侧雨水口收集，排至厂外排水系统。填埋区外的雨水由设在场区环场截洪沟排出。

3.2.3 交通运输

本项目在厂区北侧设置两个出入口，实行洁污分流。北侧居中的出入口为人流出入口，从此处进入厂区，映入眼帘的是厂前景观区，办公楼位于厂前区的西北侧，附近设有小车停车位。北侧偏东的出入口为物流出入口，垃圾车由该出入口进入厂区，经地磅计量后，通过坡道驶入卸料平台，卸入垃圾池。两个出入口有效地把人流与物流分开，互不干扰。

厂区内道路为城市型混凝土道路，主要建筑物四周采用环形通道设计，在满足生产工艺流程的条件下，力求运输畅通，运距短捷，为节省造价。并且消防道

路和运输道路相结合，消防车辆可以迅速驶达厂内各个建筑物。

本项目需要运输的物料包括生活垃圾、炉渣、飞灰稳定化物、石灰粉、活性炭等，其中生活垃圾由市政环卫部门负责运输，车辆由市政环卫部门配备，垃圾车从本厂物流入口经坡道至垃圾卸料平台卸料后再从物流出口出厂，出口处设置垃圾车自动清洗装置；炉渣外运综合利用或填埋，由渣坑装料后外运至指定场所；其它石灰粉、活性炭等物料由供货厂家运输，从本厂物流入口运输至各自的存储罐卸料。

3.3.4 管线布置

管线及管沟布置原则一般采用下面方式：从建筑红线向道路中心线方向为：电力电缆——电信电缆——热力管道——给水管道——污水管道——雨水管道。当管线布置发生矛盾时，处理的原则是：新建的让已建的，临时的让永久的，小管让大管，压力流让重力流，可弯让不可弯的，检修次数少的让检修次数多的。

本项目室外管线主要包括：生活给水管、化水间清水给水管、辅助机械设备供水管、循环水管、渗沥液压力输送管、生产生活污水压力输送管、雨水排水管、污水管、电力电缆线（管沟）。

厂区供水管线及管沟尽量布置在人行道、非机动车道以及绿化带下，所有管线均为埋地敷设。生活给水管道从综合水泵房接往主厂房以及中央控制室等各构筑物用水点；生产给水管道从综合水泵房接往主厂房各用水点；厂区污水经厂区污水管道收集后，排入厂区的污水处理站进行处理后回用；厂区雨水经厂区雨水管收集后，接入厂区的雨水收集池，最终厂内回收利用。

3.3.5 绿化设计

整个厂区绿化疏密有致，空间层次分明，景观丰富，成为一个生态、环保、高效且舒适宜人的现代化的花园式工厂。整个场区绿化面积为 15002.9m^2，绿化率达到了 30%。

本项目焚烧发电厂总平面布置详见图 3.2-1，填埋场平面布置详见图 3.2-2。

3.3 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标详见表 3.3-1。

表 3.3-1　　项目技术经济指标

序号	项目	单位	设计数据	备注
1	焚烧处理规模	t/d	600	
2	焚烧炉年运行时间	h	8000	
3	年垃圾焚烧处理量	万吨	21.9	
4	发电机装机容量	MW	1×10	
5	设计点年发电量	10^4kWh	6623	
6	其中：年上网电量	10^4kWh	5298	
7	厂用电率	%	20	
8	渗滤液处理设计规模	t/d	220	
9	炉渣量	10^4t/a	4.38	综合利用
10	尿素	t/a	864	SNCR
11	熟石灰消耗量(90%纯度)	t/a	2517	半干法+干法脱酸
12	活性碳消耗量	t/a	92	吸附重金属及二噁英
13	柴油消耗量	t/a	60	
14	飞灰量	t/a	10950	
15	拟用地红线内面积	m^2	70009.79	合 105 亩（厂区用地 75 亩，填埋场 30 亩）
17	建、构筑物基底面积	m^2	16528.09	
18	总建筑面积	m^2	22709.33	
19	绿化用地面积	m^2	15002.9	
20	绿地率	%	30	
21	劳动定员	人	70	
22	总投资	万元	34925.20	
23	建设投资	万元	33773.75	
24	资金筹措	万元	35152.7	
25	其中：债务资金	万元	24923.07	
26	项目资本金	万元	10229.63	
27	总投资收益率	%	4.45	
28	项目投资财务内部收益率	%	5.12	税后
29	项目投资回收期	年	16.00	包括建设期

3.4 工艺及炉型选择

3.4.1 工艺选择

生活垃圾的综合治理系统一般包括垃圾的回收和处理两大部分。垃圾的回收

可分为人工回收和机械回收；按地点又可分为就地回收和集中回收；垃圾回收就是将垃圾中有用部分进行回收再利用，其有用部分经回收后，剩余部分仍然需要进行处理；因此垃圾最终的治理方式，必须经过综合处理，减少其有害污染，尽可能利用其有益资源。垃圾的处理可分为填埋、堆肥、焚烧三种方式。

选择垃圾处理方法的影响因素颇多，大致可归纳为（1）垃圾的产量；（2）垃圾的性质；（3）处理技术的可靠程度；（4）处理费用的承受能力；（5）环境污染的危害性；（6）资源化价值及某些特殊制约因素等。根据垃圾的不同影响因素，确定垃圾不同的处理方式，下表 3.4-1 是卫生填埋、高温堆肥、焚烧（卫生）三种基本处理方法的比较。

表 3.4-1　　垃圾处理方法对照比较表

项目内容	方法		
	卫生填埋	卫生焚烧	高温堆肥
技术可靠性	可靠，有一定经验	可靠	可靠，有一定经验
操作安全性	较好，注意防火、防爆	好	好
选址	较困难，考虑地理条件，防止水系统受污染，一般远离市区，运输距离大于15km。	可靠近市区建设	较易，需避开居民密集区气味影响半径小于200m，运输距离10～15km。
占地面积	大	小	中
适用条件	范围广、无严格要求。	要求热值大于3500kJ/kg	垃圾中可降解有机物含量大于40%。
最终处置	无	残渣需作处理，占初始量15%左右。	视农作物品种和产品使用效益。
产品市场	有沼气回收的填埋场，沼气可作发电等利用。	热能或电能易为社会使用，经济效益好。	视农作物品种和产品使用效益。
资源化意义	部分有	有	无或少
资源利用	恢复土地或再生土资源回收部分物资	分选时可回收部分物资	作农肥和回收部分物资
地面水污染	可采用防止污染的方法	无	采取措施可无影响
地下水污染	可采取防渗措施	无	可能性小
大气污染	可用导气、覆盖等措施	烟气处理不当时有一定的污染	有轻微气味
土壤污染	填埋场区域	无	需控制堆肥的有害物质
管理水平	一般	高	较高
单位投资	低	高	较高
社会经济效益	无	好	较好

根据上表可知，垃圾卫生焚烧处理能缩小垃圾收运距离，能减量化，有较好的经济效益和社会效益，对于经济越来越来发达、城镇化步伐加快发展、人民生活水平正逐步提高的开放的阿克苏来说，在垃圾热值大于 4000kJ/kg 的情况下，可优先采用焚烧法处理垃圾的方式。

焚烧处理方式，其主要优点有：

①垃圾焚烧后体积缩减 85％左右；

②占地面积小；

③焚烧温度较高，彻底消灭病原体，残渣二次污染危险较小，处理剩余残渣稳定性好；

④可以全天候操作；

⑤适用面较广；

⑥接近垃圾源，节约运费；

⑦焚烧产生的能量可以综合利用，实现垃圾处理的资源化。

⑧垃圾从市区各收集点或中转站用垃圾车运到垃圾焚烧厂，通过垃圾接收、贮存系统、垃圾焚烧系统、废热回收利用系统进行焚烧处理，垃圾焚烧后所产生的热能被转化为电能，使垃圾资源得到再生利用。在处理垃圾的过程另设有烟气处理系统、废水处理系统、灰渣处理系统等其它辅助系统以防止二次污染。

根据国内外的实践经验，采用焚烧发电是目前处理城市生活垃圾的可供选择的途径之一，为适应阿克苏地区库车县经济发展的需要，解决产生的大量生活垃圾的出路，采用生活垃圾焚烧处理是必要的。

3.4.2 炉型选择

垃圾焚烧处理系统的关键设备是焚烧炉，焚烧炉经过 100 多年历史的发展，借助新技术手段，垃圾的焚烧技术得到不断完善。虽然垃圾焚烧炉是在煤炉的基础上演变而成，但由于垃圾成分复杂以及热值变化较大，垃圾的燃烧系统及垃圾焚烧炉的炉体结构也有很大的变化。垃圾的主要特性是水分高、灰分高、热值低，物理成分复杂，含有腐败性有机物及有害物质。焚烧炉的设计必须充分考虑到垃圾在炉内停留时间、燃烧温度、烟气在炉内的停留时间及紊流，从而达到完全燃烧、控制恶臭及抑制二噁英的产生。

按燃烧方式的不同，焚烧炉的型式可分为机械炉排焚烧炉、流化床焚烧炉、

旋转窑焚烧炉和热解气化焚烧炉。

3.4.2.1 机械炉排焚烧炉

机械炉排焚烧炉是较早发展的垃圾焚烧炉型式。机械炉排焚烧炉根据炉排的结构和运动方式不同而形式多样，但燃烧的基本原理大致相同，垃圾在炉排上进行层状燃烧，经过干燥、燃烧、燃烬后灰渣排出炉外，各种炉排都会采取不同的方式使垃圾料层不断得到松动以及使垃圾与空气充分接触，从而达到较理想的燃烧效果。垃圾的燃烧空气由炉排底部送入，根据垃圾热值与水分不同，送入炉排风可以是热风或是冷风，不同的炉排结构其炉排透风方式各异。根据炉排运动方式及结构不同，机械炉排焚烧炉的型式有往复推动炉排、滚动炉排、多段波动炉排、脉冲抛动炉排。但主要型式是往复推动炉排及滚动炉排。典型炉排炉焚烧工作原理示意图详见图 3.4-1。

图 3.4-1　典型炉排炉焚烧工作原理示意图

（1）往复推动炉排

往复推动炉排根据其运动方向不同又可分为顺推式和逆推式。它们共同的工作原理是炉排为倾斜阶梯式布置，炉排总体布置的倾斜角在 10～15°之间。推料器不断把垃圾推入炉内，垃圾在运动的炉排作用下不断松动、切断和翻滚逐步由干燥区向燃烧区、燃烬区移动。典型往复式炉排炉原理示意图详见图 3.4-2。

图 3.4-2　　典型往复式炉排炉原理示意图

二者不同处在于：

顺推式炉排推动垃圾的方向与垃圾总体流动方向一致，在推动垃圾过程中，使垃圾不断松动、切断，为了使垃圾得到较好的松动，炉排的推动方向与垃圾总体流动方向可以形成不同的角度；有的炉排甚至在不同的部位装设切刀，有利于垃圾的切断；在顺推炉排中还发展了一种交错推动炉排，即相邻的运动炉排其运动方向相反。

而逆推式炉排是由相间错动的固定炉排片和活动炉排片，以及炉排两侧固定炉排片的侧板组成的往复活动炉排，其特征在于所说往复活动炉排按活动炉排片

运动方向与垃圾移动方向逆向，且由垃圾进料口向尾部倾斜按装。由于炉排独特的逆推往复运动，使得垃圾层整体在沿炉排下落位移过程中，经历强有力搅拌、干燥、主燃烧、后燃烧等阶段，从而强化燃烧；在逆推式往复炉排后部有一小部分顺推炉排，使垃圾燃烧的路程增加，易于燃烬，也便于排渣。

（2）滚动炉排

滚动炉排一般由 5～7 个滚筒向下倾斜排列组成，每一滚筒配置一个风室，滚筒表面有许多通气孔，各滚筒通过的空气量可根据需要进行调整，各滚筒的速度可以不一样。垃圾由推料器推入炉内，随着滚筒的旋转向下一级输送，垃圾在滚筒的滚动过程及由一个滚筒过渡到下一个滚筒时，得到较好的翻动和混合，从而获得较好的燃烧效果。由于滚筒的转速及进风量均可单独调节，从而可以控制垃圾在各个滚筒的停留时间和燃烧，使得其对垃圾的适应性较强。滚筒在滚动的过程中，可以不断得到冷却，因而滚筒炉排材料可以采用一般的灰铸铁。典型滚动炉排炉结构示意图详见图 3.4-3。

图 3.4-3　典型滚动炉排炉结构示意图

3.4.2.2 流化床焚烧炉

流化床焚烧炉是利用流态化技术进行焚烧垃圾，在炉内有大量的石英砂作为热载体。流化床在焚烧垃圾前，通过喷油燃烧将炉内的石英砂加热至 600℃以上，垃圾经破碎后投入炉内，流态化的垃圾与媒体强烈混合，垃圾水分很快蒸发，使垃圾变脆而燃烧。

流化床焚烧炉由于有热载体的存在，燃烧稳定、对垃圾变化适应性好、燃烧热效率高。由于炉内燃烧温度可控制在 850℃左右，因而可降低 NOx 的产生，同时可在炉内直接喷入石灰，与 SOx、HCl 等酸性气体反应，可达到去除酸性气体的目的，其缺点是垃圾必须分选破碎，分选及破碎系统复杂，消耗动力大，同时要使垃圾及媒体处于流化状态必须消耗很大的动力，流态化固体颗粒对炉墙磨损严重。循环流化床焚烧炉工作原理示意图 3.4-4。

3.4.2.3 旋转窑焚烧炉

旋转窑焚烧炉是在钢制圆筒内部装设耐火涂料或由冷却水管与钻孔钢板焊接成圆筒状，筒体沿轴线方向呈小角度倾斜。在焚烧垃圾时，垃圾由上部供应，筒体缓慢旋转，使垃圾不断翻转并向后移动，垃圾逐渐干燥、燃烧、燃烬然后排至排渣装置。有时除旋转筒体外还配有前置推动炉排或后置推动炉排，前置炉排起干燥，后置炉排起燃烬作用。配冷却水管的旋转炉对垃圾适应性强、设备利用率高、燃烧较完全、过量空气系数低，但其燃烧不易控制，垃圾热值低时燃烧困难。旋转焚烧炉较多使用在热值较高的工业固体废弃物的焚烧上，在生活垃圾的焚烧中应用较少。回转窑炉工作原理示意图详见图 3.4-5。

图 3.4-4　循环流化床焚烧炉工作原理示意图

图 3.4-5　　回转窑炉工作原理示意图

3.4.2.4 热解气化焚烧炉

该炉从结构上分为一燃室与二燃室。一燃室内燃烧层次分布如图所示，从上往下依次为干燥段、热解段、燃烧段、燃烬段和冷却段。进入一燃室的垃圾首先在干燥段由热解段上升的烟气干燥，其中的水分挥发；在热解气化段分解为一氧化碳、气态烃类等可燃物并形成混合烟气，混合烟气被吸入二燃室燃烧；热解气化后的残留物沉入燃烧段充分燃烧，温度高达 1100～1300℃，其热量用来提供热解段和干燥段所需能量。燃烧段产生的残渣经过燃烬段继续燃烧后进入冷却段，由一燃室底部的一次供风冷却（同时残渣预热了一次风），经炉排的机械挤压、破碎后，由排渣系统排出炉外。一次风穿过残渣层给燃烧段提供了充足的助燃氧。空气在燃烧段消耗掉大量氧后上行至热解段，并形成了热解气化反应发生的欠氧或缺氧条件。

垃圾在一燃室内经热解后实现了能量的两级分配：裂解成分进入二燃室焚烧，裂解后残留物留在一燃室内焚烧，垃圾的热分解、气化、燃烧形成了沿向下

运动方向的动态平衡。在投料和排渣系统连续稳定运行时，炉内各反应段的物理化学过程也持续进行，从而保证了热解气化炉的持续正常运转。热解炉工作原理示意图详见图 3.4-6。

图 3.4-6　热解炉示意图（以卧式为例）

3.4.2.5 垃圾焚烧炉的选择

焚烧炉是垃圾焚烧处理工艺中的核心设备，它对整体工艺路线、焚烧效果、工程造价、运行的稳定可靠性、经济效益等，都起至关重要的作用。因此，在焚烧炉型选择上，务必十分慎重。对国内垃圾焚烧的几种焚烧炉性能比较详见表 3.4-3。

表 3.4-3　　焚烧炉型比选一览表

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	机械运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定式炉排，炉排面积和炉膛体积较小	多为卧式固定炉排，分两个燃烧室	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
添加辅助燃料	不需要	需要添加煤等辅助燃料	不需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	原生垃圾在连续助燃下可达标	原生垃圾不易达标	原生垃圾不易达标
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200 t/d	500t/d
垃圾燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留时间来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾的湿度
对垃圾不均匀性的适应	可通过炉排拨动垃圾反转，使其	较重垃圾迅速到达底部，不易燃	难以实现炉内垃圾的翻动，因此	空气供应不易分段调节，因此大

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
性	均匀化	烧完全	大块垃圾难于燃烬	块垃圾不易燃烬
烟气中含尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	低	低	较高	较高
烟气处理	较复杂	较简单	较简单	较复杂
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较少	少	生活垃圾很少工业垃圾较多
综合评价	对垃圾的适应性强，不需要预处理，故障少，运行可靠。	需前处理且需经常停炉清渣，国内一般加煤才能焚烧。投资成本较低。	灰渣热灼减率高	要求垃圾热值较高(2500kcal/kg以上)，且运行成本较高
对本项目的适用性	合适	不合适	不合适	不合适

通过上表比较，机械炉排焚烧炉发展历史最长，技术成熟，适合高水分、低热值、大容量的垃圾焚烧。流化床焚烧炉投资低，但需要添加煤作为辅助燃料，运行费用受煤价和政府政策波动大，适合于煤资源丰富的地区。热解气化焚烧技术作为国际上垃圾焚烧界普遍认可的 21 世纪的垃圾新技术，同样适合低热值的垃圾焚烧，但目前单炉容量不如机械炉排焚烧炉，且仍须改进才能适应处理高含水率的垃圾。

根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，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”。综合上述各种炉型的特性比较，推荐本项目采用机械炉排炉工艺。机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

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

（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。

3.5 垃圾的产生量、组份、热值分析

3.5.1 生活垃圾产生量

城市生活垃圾产量主要与城市性质、城市人口数量、居民生活水平、燃料结构、经济水平等因素密切相关。通常采用人均垃圾产量法，以人均垃圾产量法进行预测，经分析比较后确定本工程生活垃圾的逐年产量。

本项目垃圾收运范围为库车县、沙雅县县城和新和县县城的生活垃圾。

根据《阿克苏地区 2010 年第六次全国人口普查主要数据公报》、《（新疆）2015 年库车县国民经济和社会发展统计公报》、《（新疆）2015 年沙雅县国民经济和社会发展统计公报》、《（新疆）2015 年新和县国民经济和社会发展统计公报》，本项目服务区域常住人口数据详见表 3.5-1。

表 3.5-1　　本项目服务区域人口数据表

	2010 年常住人口（万人）	2015 年常住人口（万人）	年均增长率（%）
库车县	46.26	48.85	1.01097
沙雅县	25.75	26.94	1.00906
新和县	17.21	19.59	1.02631
合计	89.22	95.38	

由以上数据可知库车县、沙雅县、新和县年均增长率分别为 1.01097%、1.00906%、1.02631%。

根据《库车城市总体规划（2006-2020）（2012 修改）》，2015 年城镇化水平为 52%-56%，2020 年为 58%-62%，而实际 2015 年库车县城镇化率仅为 33.4%，说明实际城镇化率远没有达到规划要求。因此，2020 年服务区域镇城化率按 40%考虑，2030 年按 60%考虑，则本项目服务区域未来人口预测数据详见表 3.5-2。

表 3.5-2　　本项目服务区域未来人口预测表

	2020 年	2030 年
库车县常住人口（万人）	51.59	57.54
沙雅县常住人口（万人）	28.18	30.84
新和县常住人口（万人）	22.31	28.92
合计人口（万人）	102.08	117.31
城镇化率（%）	40	60
城镇人口（万人）	40.83	70.39
农村人口（万人）	61.25	46.92

随着经济的发展，人均指标将不断提高，其人均指标变化更为明显。参考国内其他中小城市的人均垃圾量指标，预测服务区域 2020 年、2030 年的生活垃圾产量详见表 3.5-3。

表 3.5-3　　服务区域生活垃圾产量预测

年份	人口			人均垃圾指标（kg/人·d）		垃圾日产量（t/d）		
	城镇	乡村	合计	城镇	乡村	城镇	乡村	合计
2020 年	40.83	61.25	102.08	0.90	0.40	367.50	245.00	612.50
2030 年	70.39	46.92	117.31	1.00	0.50	703.85	234.62	938.47

综上所述，2020 年本项目服务区域垃圾日产量将达到 612.50 吨/日，2030 年达到 938.47 吨/日。

按照《新疆维吾尔自治区住房城乡建设事业“十三五”规划纲要》的要求，到“十三五”末期，新疆城市生活垃圾无害化处理率达 90%、县城达 60%，故阿克苏地区静脉产业园（东区）--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目规模确定为 600t/d，预留 300t/d 较为合理。

3.5.2 垃圾成分及热值分析

随着经济的发展，阿克苏地区库车县、沙雅县和新和县生活垃圾的组成及物化特性将逐步呈现中等发达国家的特征，即有机易腐物含量适当有所降低，而纸张、橡塑、玻璃、金属等可回收物质的含量增高，类比参考其它城市生活垃圾的组成，另外，本项目建设单位库车景胜新能源环保有限公司委托哈尔滨电站设备成套设计研究所进行了垃圾组分分析，分析结果详见表 3.5-4 及表 3.5-5。

表 3.5-4　　生活垃圾组分分析表

组分	单位	结果
厨余类	%	31.59

组分	单位	结果
灰土类	%	6.39
白塑料类	%	1.92
纸类	%	17.95
塑料类	%	20.46
橡胶类	%	2.31
纺织物类	%	9.71
玻璃类	%	2.75
金属类	%	1.43
草木类	%	5.48
其它	%	0.01
容重	kg/m^3	292

表 3.5-5　　生活垃圾工业分析表

空气干燥基水分	1.08%	全水分	52.12%
空气干燥基挥发分	63.37%	干燥无灰基挥发分	89.98%
空气干燥基灰分	28.49%	收到基灰分	13.79%
空气干燥基固定碳	7.06%	收到基固定碳	3.42%
空气干燥基碳	36.73%	收到基碳	17.78%
空气干燥基氢	4.23%	收到基氢	2.05%
空气干燥基氮	1.03%	收到基氮	0.50%
空气干燥基全硫	0.10%	收到基全硫	0.05%
空气干燥基氧	28.34%	收到基氧	13.71%
空气干燥基高位发热量	14654.0kJ/kg	3504 kcal/kg	
收到基低位发热量	5402.6 kJ/kg	1292 kcal/kg	

库车县、沙雅县和新和县生活垃圾冬夏季含水率差别较大，夏季盛产瓜果，垃圾含水率可高达 30%，冬季低至 12%左右，入炉垃圾含水率一般在 7~10%。

根据测点垃圾的分析，可确定目前垃圾热值为 5400kJ/kg，符合《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2010]152 号）中关于“入炉垃圾焚烧热值大于 5000kJ/kg”的要求，是非常适合焚烧发电处理的。

根据国内外城市的垃圾热值的增长经验，结合阿克苏地区库车县、沙雅县及新和县目前的经济水平及发展规划，随着城市生活水平的提高，生活垃圾可燃成份和热值逐年升高。预测服务区内 2016 年至 2035 年垃圾热值的年增长率为 1.5～2.5%，且增长率随年份增加呈递减趋势，2035 年以后，垃圾热值增长变得缓慢并逐渐趋于稳定水平。

结合本项目服务区生活垃圾的特性，本项目选取 6280kJ/kg 作为垃圾低位热值的设计点。根据国内建成投运的垃圾焚烧发电厂的运行经验，由于垃圾热值随季节变化比较大，为了保证焚烧炉对垃圾热值的适应能力强，设计焚烧炉的垃圾热值适用范围需要适当放大，根据服务区内的垃圾热值情况及增长趋势，本项目焚烧炉的设计热值适用范围确定为：4187～7900kJ/kg。

3.6 主要公辅设施

3.6.1 给水

（1）供水水源

本项目生活用水由地下水取水泵抽取地下水后，经生活水表计量后，一部分进入生活水箱，再由生活供水泵供厂区生活用水；生产用水由地下水取水泵抽取地下水后，经生产水表计量后，进入生产消防合用水池和循环冷却水池，由生产工业水泵供厂区生产用水。厂区夏季最大日生活用水需水量约为 16.2m^3/d，最大日生产用水需水量约为 492.3m^3/d。厂区夏季最大日生产、生活用水总需水量约为 508.5m^3/d。

（2）厂区供水系统

厂区供水系统包括生产供水系统、循环水系统，消防给水系统，除盐水系统及其他生产辅助用水等。

1）生产清水给水系统

生产清水泵系统给水采用生产水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由生产储水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供锅炉除盐制备用水、生活污水处理站生产用水、车间清洁用水等。系统配生产水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。水泵参数：Q=30m^3/h，P=0.32MPa，N=5.5kW。

2）生产工业水给水系统

辅机设备用水及辅机设备循环冷却供水系统采用循环冷却水集水池储水和变频调速供水加压泵的联合供水方式。加压泵由冷却塔循环冷却集水池吸水，通过供水压力管道供水。主要供发电机空冷器、螺杆空压机、冷冻干燥机、引风机、汽水取样冷却器、一二次风机等辅机设备冷却用水，这部分水冷却设备后回流至

冷却塔冷却后进入集水池，循环使用。另一部分按排污废水直接利用，供出渣机、炉排漏渣输送机、烟气处理石灰浆制备等生产用水；垃圾卸料平台地面冲洗用水、地磅区域冲洗用水、垃圾运输坡道冲洗用水。系统配生产水泵 2 台，1 用 1 备，配变频调速器。水泵参数：Q=150m^3/h，P=0.50MPa，N=37kW。

3）生产、生活污水处理和渗沥液处理回用水给水系统

锅炉化水间除盐水制备产生的浓盐水，部分用于锅炉化水除盐设备反冲洗用水，污水处理站处理后的达标水，用于厂区内绿化、道路和循环冷却塔补充用水。渗沥液经处理后作为循环冷却水补充用水回用。

4）循环水供水系统

冷油器、空冷器、空压站、液压站、汽水取样、风机及泵类等设备冷却采用循环冷却水供水，循环水由循环水泵加压供水，本工程循环水用水量见表 3.6-1。

表 3.6-1　　循环冷却水用水量表

项 目	夏季（冷却倍率 70）（m^3/h）	备注
1*10MW 汽机冷油器冷却水量	120	经冷却塔冷却后回流至集水池循环使用
1*10MW 发电机空冷器冷却水量	150	
辅助机械设备冷却水量	111.9	
总循环冷却水量	381.9	

总循环水量 9165.6m^3/d。经计算选用 2 台处理量为 250m^3/h 的方形机械通风组合逆流式低噪音冷却塔。冷却塔设计进出水温度 41℃~33℃。循环冷却水由循环冷却水泵从冷却塔集水池吸水井吸水，提升加压至汽机及发电机设备进行冷却，冷却出水经机械通风组合逆流式低噪音冷却塔冷却至 33℃后，回流到冷却塔下集水池，循环使用。夏季冷却倍率约 70 倍。

循环水泵 2 用 1 备，循环水泵参数如下：Q=200m^3/h，H=0.25MPa，N=22kW。

水泵房为半地下式，设在冷却塔附近，泵房内排水采用 2 台潜水泵。泵站内设一台 3t 电动起重机，主要参数：CD-3t，起重电机 N=4.5kW，运行电机 N=2×0.4kW，用于设备吊装。

循环水将会因蒸发而引起浓缩，为防止冷却水在循环过程中受到污染，在冷却塔至循环水吸水池的水道上加入杀菌、灭藻剂。

5）生活供水

生活用水水源近期采用厂址附近地下水，远期考虑接入市政自来水，地下水取水管接入厂区，经水表计量后，进入生活水箱，由生活供水设备通过生活供水专用管道供生活用水。

生活用水采用生活水箱储水和变频调速供水设备加压的联合供水方式。最大小时用水量约 5.0m^3/h。生活用水由厂外市政自来水接管，经水表计量后进入生活水箱，经变频调速供水设备供厂区生活用水。厂区设独立的生活给水管道系统。

生活给水系统配 16m^3 不锈钢水箱 1 个。变频调速供水设备 1 套，额定供水量 8m^3/h，额定供水压力 0.48MPa。设备配主供水泵共 2 台，水泵参数 Q=6-8-10m^3/h，P=0.54-0.48-0.39MPa，电机功率 N=2.2kW；配小流量辅泵 1 台，水泵参数 Q=1-2-2.4m^3/h，P=0.58-0.48-0.44MPa，电机功率 N=0.75kW；配 φ600×H1250 气压罐 1 个。配变频控制柜 1 套。

3.6.2 排水

厂区排水采用污水和雨水分流制系统。

（1）垃圾渗滤液

厂区垃圾渗滤液设置专用的渗滤液收集处理系统。垃圾渗滤液处理后出水达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

垃圾渗滤液拟采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”的处理工艺组合，设计规模 220m^3/d。

（2）生产、生活污水

生产污水：车间冲洗水、除盐水制备冲洗水等，排入厂区污水管网；生活污水：卫生间的生活污水经化粪池，食堂的污水经隔油池初步处理后进入厂区污水管网。生产、生活污水进入生产、生活污水处理系统，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后全部回用。

（3）生产清洁水二次利用

为优化工艺，节约用水，实现一水多用的原则，厂区生产过程中产生的优质清洁废水可回收利用。锅炉排污水水质好，排至降温池冷却后二次利用。为保障循环水水质，循环水系统须排出一部分水以补充新鲜水，排出的循环水水质较好，用于石灰浆制备。

（4）雨水排放系统

主厂房钢网架屋面雨水排水采用虹吸式压力流排水系统，其它小屋面、泵房等采用重力排水系统，厂区雨水有组织地由地势高位流向地势低位，经过厂区雨水管网系统收集，最终排至场外雨水系统。

垃圾接受大厅运输通道初期雨水需进行收集，排入生产生活污水处理系统，处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后全部回用。

全厂给水、排水、循环冷却水系统供水系统原理示意图详见图 3.6-1。

3.6.3 化学水系统

化学水系统按一期、二期统一考虑，水处理按 2×20t/h 进行设计。

锅炉补给水处理系统为：预处理＋反渗透+EDI。

全套系统由五部分单元设备组成：原水升压单元、预处理、反渗透、EDI 装置。

预处理单元由多介质过滤器与活性炭过滤器等设备组成；预处理单元是对不符合反渗透膜进水条件的原水进行处理，改善供水条件，即使达到反渗透膜要求的供水条件，从而延长反渗透膜的寿命。

反渗透法对水中 SiO_2 的除去率可达 99.5%。反渗透单元由高压水泵、反渗透元件、反渗透清洗装置组成。

EDI 装置通过阳、阴离子膜对阳、阴离子的选择透过作用以及离子交换树脂对水中离子的交换作用，在电场的作用下实现水中离子的定向迁移，从而达到水的深度净化除盐。

EDI 装置不需要化学再生，可连续运行，进而不需要传统水处理工艺的混合离子交换设备再生所需的酸碱液，以及再生所排放的废水。

储存单元由除盐水箱及除盐水泵组成。其功能是调节及储存除盐水量。本工艺中设置有两台 100m^3 的除盐水箱，作为除盐水的储存设备。

水处理系统工艺流程如下：

厂区来水 ⟹ 清水箱 ⟹ 多介质机械过滤器⟹ 活性炭过滤器⟹

保安过滤器 ⟹ 反渗透膜元件⟹ 中间水箱 ⟹ 中间水泵⟹ EDI 装置⟹ 除盐水泵 ⟹ 锅炉补给水箱

经反渗透+EDI 处理后，系统出水水质指标为：

二氧化硅 ≤20μg/L

电导率(25℃) ≤0.2μs/cm

硬度 ≈0.0μmol/L

3.6.4 通风

（1）垃圾贮坑通风

为消除垃圾贮坑内垃圾散发出的臭气，对垃圾贮坑进行抽风，使其内部保持负压，防止储坑内臭气外溢。

正常生产时，一次风机从垃圾储坑抽风（臭气），臭气预热后进入焚烧炉进行焚烧，产生的烟气经过烟气处理设施除尘净化之后，达到国家规范标准要求，由烟囱高空排放。一次风机风量约为 90000m^3/h。

（2）渗滤液收集池通风

为防止渗滤液收集池内臭气外泄，采用机械送、排风系统通风换气，使其保持负压状态，抽出的臭气排入垃圾储坑内。渗滤液收集池通风换气次数为 12 次/h。风机前均设有 70℃防火阀，防火阀与火灾报警系统联锁。

（3）渗滤液提升泵房通风

为改善渗滤液提升泵房内设备运行环境，保证设备正常使用寿命，采用机械送、排风系统通风换气，抽出的臭气排入垃圾储坑内。渗滤液提升泵房通风换气次数为 6 次/h。风机前均设有 70℃防火阀，防火阀与火灾报警系统联锁。

（4）垃圾储坑通廊通风

为改善储坑通廊内工作环境，保证检修人员人身安全，采用机械送、排风系统通风换气，抽出的臭气排入垃圾储坑内。储坑通廊通风换气次数为 15 次/h。风机前均设有 70℃防火阀，防火阀与火灾报警系统联锁。

厌氧沼气及调节池臭气分别收集后经不同的防爆风机送入垃圾储存坑，作为焚烧炉助燃空气焚烧。

3.6.5 供暖

对主厂房、中控楼、综合水泵房、环保教育展示厅、生产办公楼、倒班楼宿舍及职工食堂等区域供暖。供热热源为余热锅炉。

热源采用高效汽-水换热机组（CLZH0.7-BG）1 台，换热量为 700kW，额定蒸汽（0.4Mpa 饱和蒸汽）耗量为 1044kg/h，供水量为 24t/h，供水温度 85℃，回水温度 60℃。汽水换热站设于化水处理车间内。

3.6.6 供电

发电机机端电压均为 10.5kV，发电厂发电机所发电能经升压至 35kV，经一回 35kV 线路接入库车化工园区 110kV 变电站 35kV 侧，成为阿克苏库车电网的一个组成部分。发电厂建设期由就近电力部门电站提供一回 10kV 施工电源，发电厂投运后 10kV 施工电源转为发电厂备用及检修电源。

3.6.7 机修

为了维持垃圾焚烧发电厂的正常运行，设计按日常维修配有机修间，并配有维修所需要的工具，如交流电焊机、直流电焊机、普通钻床、台式钻床、普通车床、砂轮机、往复式锯床等小型机修工具。

3.6.8 辅助文化教育设施

在管理区建设一集环境教育、体育活动于一体的综合性设施，内设环境教育室、参观接待室、职工活动室等。

为了满足各界人士的参观需求，本工程在设计时就考虑了参观通道的设计，参观人员首先由主控楼大门进入综合主厂房，可达到中央控制室，它是整个焚烧厂生产运行的指挥控制中心，有如人的大脑。在这里，可以了解这个焚烧控制的过程，体验现代化环保企业的工作程序。由中央控制室出来，沿参观通道，可参观汽轮机发电系统、垃圾收集系统、焚烧线、烟气净化线及垃圾吊控制室，从而更感性的了解垃圾焚烧的全过程。

3.6.9 主要原料、辅助材料和能源消耗量

主要原料为城市生活垃圾，预测原生垃圾进厂量为 23.31 万 t/a，由县市环

境卫生管理局组织提供，主要原辅材料及燃料用量情况见表 3.6-2。

表 3.6-2　　主要原辅材料及燃料用量一览表

序号	名称	用量（t/a）	单耗（kg/t 垃圾）
1	生活垃圾	200000	/
2	熟石灰	2517	12.585
3	活性炭	92	0.46
4	阻垢缓蚀剂	15	0.075
5	尿素（颗粒）	864	4.32
6	飞灰固化水泥	950	4.75
7	透平油	12	0.06
8	螯合剂	127	0.635
9	轻柴油	60	0.3

3.7 工程分析

3.7.1 采用工艺

（1）工艺流程

生活垃圾焚烧处理工艺主要由垃圾接收储存、垃圾搅拌供料、垃圾焚烧、余热回收、汽轮发电、烟气净化、垃圾渗滤液处理、灰渣处理等单元组成。

垃圾焚烧发电厂生产工艺流程：垃圾收集后由封闭式垃圾运输车送至垃圾焚烧发电厂，称重后进入主厂房卸料大厅，卸下的垃圾进入垃圾仓，垃圾仓内的垃圾经吊车投入加料料斗，然后经推料装置送到焚烧炉中燃烧。垃圾在炉内依次通过炉排的干燥段、燃烧段和燃烬段，实现负压燃烧并达到完全燃烧。炉渣经水封式除渣装置排入炉渣坑暂存。

燃烧用的空气来自垃圾仓内气体，经风机及空气预热器预热后进入炉内燃烧。为最大限度减少二噁英类的排放，控制烟气在炉内温度 850℃以上停留 2 秒以上，确保二噁英的彻底分解，在余热锅炉的设计上，为防止二噁英在 300～500℃烟气温度条件下再次合成，余热锅炉采用了文丘里喷嘴设计方式，提高烟气流速达 10m/s 以上，以让烟气在此温度阶段快速通过，在酸碱中和反应塔前，再加入活性碳进行吸附，全面去除粉尘中残余的二噁英。垃圾焚烧产生的高温烟气与余热锅炉发生热交换，烟气温度降至 200℃左右，余热锅炉吸收热量产生过热蒸汽，再由汽轮发电机变成电能。

为了降低 NOx 排放，设计采用选择性非催化脱 NO_x 工艺(SNCR)，炉内喷

尿素。该工艺以尿素作为还原剂，将其喷入焚烧炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 850℃～1100℃之间，与 NO_x 进行选择性反应，还原为 N_2 和 H_2O，达到脱除 NO_x 的目的。

除尘器系统处理。活性炭通过压缩空气喷入到喷雾塔之前的烟道中，达到吸附重金属和二噁英类物质的目的，之后烟气进入喷雾塔，与雾化器喷出的石灰浆液滴反应，中和吸收酸性气体，烟气温度从 200℃降到 150℃左右；在布袋除尘器之前喷入消石灰，进一步吸收酸性气体，随后通过布袋过滤，将烟气中的烟尘、反应生成物加以捕捉脱除，烟气中的污染物达标后，经引风机排入 80m 高的烟囱。喷雾塔和除尘器收集的飞灰经稳定化处理后在厂区飞灰暂存间内临时堆存。

烟囱采用集束式烟囱，烟囱高度 80m。集束式烟囱由钢筋混凝土外筒、钢内筒（需要隔热防腐等措施）、钢结构平台和附属设施等部分组成。附属设施包括：航空信号标志、避雷接地装置、内部照明和通讯、上下垂直交通检测系统、维修设施、通风设施等。生活垃圾焚烧处理工艺流程及产污环节见图 3.7-1 和图 3.7-2。其几大系统工艺过程及产污环节分述如下：

3.7.1.1 垃圾接收及贮存系统

（1）检视及称量

入厂垃圾进入地磅过磅前的需经检视。符合接收要求的垃圾，进行过磅作业，否则，将不允许其送入焚烧处理厂垃圾坑。

本工程按平均日处理规模 600 吨的城市生活垃圾及处理垃圾后产生的灰渣等其它物料运输频率，设置二台地磅，称量范围 0～60 吨。进出厂称量地磅一般情况下分开使用，但在同一流向车辆称量拥挤时两台地磅也可共用。

（2）垃圾卸料平台布置

卸料平台地面标高 7.0m，顶标高 18.5m，长度为 42m，宽度为 21m，满足最大可能车辆转弯半径的 2～3 倍。设有专用的垃圾运输车进、出口。进出口车道宽 7.0m，设有电动卷帘门和空气幕墙。

（3）垃圾自动卸料门

为防止有害臭气从垃圾坑扩散至大气，卸料门采用气密性设计，并能耐磨损与撞击。为保证卸料门开启与垃圾抓斗作业相协调，门的开启信号传至垃圾抓斗

操作室。共设置 4 座电动提升门，卸料门外形尺寸：宽 3.6m×高 6.17m。

（4）垃圾贮坑

本项目垃圾储坑设计长 33.8m，宽 24m，垃圾卸料平台+7.00m，垃圾储坑底部-6.00m。垃圾储坑可储存约 4746t 垃圾，能够满足本项目一期工程 7.9 天以上的垃圾储存量，加上卸料平台以上堆存空间，最大垃圾储存量为 7870t，能够满足约 13.1 天。在停炉时会短期影响生产，中小检修的最长检修时间为 5 天，大修每 4 年进行一次大修，时间约 8 至 10 天，本项目设计通过增大垃圾坑储存量来保证垃圾的接收。

垃圾坑采用钢筋混凝土结构，并进行可靠的防渗处理。

垃圾坑上方设抓斗桥式起重机 2 台，抓斗形式为电动液压多瓣抓斗。垃圾坑底部有 3%斜坡，垃圾坑底部侧墙均设渗滤液导排口，避免渗滤液导排口的堵塞，使垃圾渗滤液能够顺利排出，一方面能减小臭味，另一方面能提高进炉垃圾热值。

垃圾坑上部设有焚烧炉一次风机的吸风口，一次风机从垃圾坑中抽取空气，用作焚烧炉的助燃空气。这样可维持垃圾坑中的负压，防止坑内的臭气外溢。

考虑到阿克苏地区垃圾坑冬季发酵时间较长，为提高垃圾坑内温度，利用汽轮机排入空冷器的乏汽的热量加热换热器对渗滤液廊道内设置进行供暖，廊道内热空气通过篦子到垃圾坑，提升垃圾坑内温度，减少垃圾发酵时间。

垃圾坑的加热热源采用尾部净化后的烟气，利用一台小的热风风机一路输送至垃圾坑卸料侧位于垃圾门上方的管道内，直喷入垃圾坑，另一路输送至渗滤液廊道内经散热片进行换热后排放至垃圾坑，以提高垃圾坑内温度。

接收大厅主要出入口设置热空气幕，装配式热空气幕安装在大门的上方，风口在大门的两侧，同时相对吹热风，从而形成一道热风幕，防止室外冷空气侵入，保证了室内所须的温度。厂房的热空气幕选择热水或蒸汽热源。

在接收大厅内设置铸铁散热器，确保接收大厅内温度。

（5）垃圾抓斗起重机

本项目垃圾起重机共设两台，一用一备，抓斗容积：6.3m^3，跨度：36m。起重机由垃圾抓斗、卷起装置、行走装置、配电装置、称重装置以及控制设备等组成，其型式为桥式起重机，能手动运行或半自动，可快速切换。

垃圾起重机操作室设置于 32.5m 层。

➢ 产污环节

废水：垃圾池产生的渗滤液（W1）

废气：卸料大厅及垃圾仓产生的恶臭气体（G1）。

3.7.1.2 生活垃圾焚烧系统

拟建项目采用倾斜往复式炉排焚烧炉，其工艺流程为：垃圾抓斗起重机抓取垃圾→给料斗→液压推料器→炉排干燥段→燃烧段→燃烬段，充分燃烧后生成的炉渣由排渣机排出。垃圾焚烧系统由垃圾进料系统、焚烧炉本体、除渣系统、焚烧炉液压传动系统、点火及辅助燃烧系统、助燃空气系统等组成。

（1）焚烧炉主要技术参数

焚烧炉采用顺推式机械炉排炉焚烧装置与余热锅炉结合在一起，组成垃圾焚烧炉。本项目顺推式机械炉排焚烧炉及余热锅炉均采用室内布置，余热锅炉采用单锅筒自然循环水管锅炉、卧式结构、顶部悬吊，炉膛为负压燃烧、平衡通风、四通道，其中前三个通道为垂直辐射通道，最后一个通道由水平烟道及省煤器管束组成。

为保证焚烧炉内烟气在 850℃以上停留时间不少于 2 秒，焚烧炉燃烧室由耐火砖组成，此区域内未布置锅炉受热面。燃烧室上部及烟气第一、第二通道形成三个垂直辐射通道，由膜式水冷壁组成，由自然循环方式运行。

对流受热面由保护管、蒸发器、过热器及省煤器组成。过热器采用二级布置、二级喷水减温的型式，省煤器采用五级布置。

焚烧炉及余热回收锅炉主要技术参数如下：

焚烧炉数量：	2 台
焚烧炉处理量	300t/d
处理负荷调节范围	60～110%
垃圾低位发热值	
最高值	7900kJ/kg
设计值	6280kJ/kg
最低值	4187kJ/kg
垃圾焚烧温度	850℃

过热蒸汽出口压力	4.0MPa
热蒸汽出口温度	400℃
给水温度	130℃
锅炉效率	80%
排烟温度	200℃
一次热风温度	400℃
二次热风温度	180℃
热灼减率	≤3%
点火燃料	0#柴油

焚烧系统主要包括垃圾进料斗及给料槽、推料器、炉膛、燃烧室、除渣系统、液压装置及点火系统。

给料斗容积为保证在设计工况下至少 60 分钟的消耗量。

给料槽连接给料斗和焚烧炉。给料斗与给料槽内的垃圾为焚烧炉供料提供足够的储备量，同时利用垃圾本身的厚度形成密封层，防止空气漏入炉内和烟气外逸，起到使焚烧炉炉膛与外界隔离的作用。

炉排分为三个区：干燥区、燃烧区和燃烬区。在推料器的作用下，垃圾首先进入干燥区，通过炉排的动作，垃圾在炉排上往前移动到燃烧区，最后到达燃烬区。顺推式炉排向下与水平成 24°倾斜，由叠置的动、静间隙炉排片组成，炉排的往复运行通过液压连杆机构驱动完成，固定炉排与活动炉排间的相对运动推动垃圾向上翻滚，使垃圾在移动的过程中得以均匀混合，有利于着火和燃烧。

炉膛的布置能满足烟气温度在大于 850℃时，停留的时间不少于 2s；炉膛内负压维持在-50Pa～-30Pa。

垃圾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；除渣机的推杆由液压缸驱动，将炉渣向外推进炉渣输送系统。

（2）点火及辅助燃烧系统

每台焚烧炉配置 2 台燃烧器，其中 1 台点火燃烧器，1 台辅助燃烧器。点火及辅助燃料为 0#柴油。当生活垃圾热值低于 4396kJ/kg 时，为保证焚烧炉的稳定运行，需添加辅助燃料。拟建项目采用 0#轻柴油作为点火和辅助燃烧燃料。

点火燃烧器是为了在焚烧炉启动时提高炉温而设置的。辅助燃烧器是为了焚烧炉起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，在正常运行条件下，确保炉膛烟气温度在 2 秒内保持 850℃以上。通过锅炉第一通道上设置的温度传感器的连续测量，来检查是否达到温度设计。当出现有可能达不到要求的温度时，报警且燃烧器自动投入使用。燃烧用空气由助燃风机送入燃烧器。喷入炉膛内的燃气燃烧后，关闭点火装置进气、风阀门，等炉膛达到一定温度，开启助燃系统冷却风机，向炉膛内加入垃圾，等垃圾能够稳定燃烧，且保持炉膛温度在不小于 850℃时，关闭助燃用空气阀门。

（3）助燃空气系统

焚烧炉配备一套助燃空气系统，包括一次风机、二次风机、蒸汽式空气预热器三部分。一次风取自垃圾仓顶部侧墙，为保证良好的干燥及助燃效果，先经蒸汽式空气预热器加热后，与侧墙冷却风混合后，温度达到 220℃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。同时，为提高燃烧效果及保持燃烧室的温度，焚烧炉的前、后拱喷入加热后的二次风（166℃），以加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。二次风的优化设计降低了烟气中 CO 等污染物的含量，有利于气体的完全燃烧。为了减少噪音，在各风机的吸风口分别设置消音器。

一、二次风的加热都采用蒸汽式空气预热器。一次风空气从垃圾仓内抽取（可使垃圾仓及卸料大厅内的压力维持在负压状态，防止臭气外逸）；二次风空气从排渣机上方及主厂房上空吸风，将炉渣水冷渣气作为二次风吸入焚烧炉处置，一方面防止排渣机和炉渣中的热汽扩散、污染厂房内空气环境，一方面可加强烟气的扰动，延长烟气的燃烧行程，使空气与烟气充分混合，保证垃圾燃烧更彻底。一次风空气预热器的加热蒸汽来自于汽轮机抽汽和汽包的饱和蒸汽；二次风空气预热器的加热蒸汽来自于汽轮机的抽汽。

（4）除渣系统

由落渣管、排渣机、渣坑和渣吊等组成，焚烧炉设置 2 台液压排渣机。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，通过液压排渣机进入渣坑；而焚烧炉炉排下灰斗在运行过程中收集的漏渣则采用 2 台湿式链式输送机输送至焚烧炉排渣槽，与炉排炉渣共同用液压排渣

机排出。湿式输送机设水封结构，具有完好的气密性，可保持炉膛负压。渣坑总有效存储容积 581m^3，可储存约 4～5 天的炉渣。渣坑内设炉渣起重机 2 台用于炉渣装车，遥控操作起重机，实现渣的倒运、装车作业。

➢ 产污环节

噪声：主要为焚烧炉系统一次风机产生的噪声（N1）、二次风机产生的噪声（N2）

固废：焚烧炉渣（S1）。

3.7.1.3 余热锅炉系统

焚烧炉配设 2 台余热锅炉用于吸收利用垃圾焚烧产生的热量，余热锅炉布置于焚烧炉上方，生产出汽轮发电机所需的过热蒸汽。生活垃圾在焚烧炉排上方燃烧产生的大量高温烟气，以辐射传热方式将热量传递到炉膛四周布置的水冷壁，使水冷壁中的炉水蒸发而产生蒸汽。高温烟气由炉膛出来后，进入后部的半幅射烟气通道和对流通道，不断将热量传递至各通道内的受热面如水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等，并降低温度至 200℃后排出锅炉进入烟气净化处理系统。

锅炉的清灰采用蒸汽吹灰方式，在过热器、蒸发器和省煤器区域每台炉都布置了固定旋转式蒸汽吹灰器。飞灰落入底部细灰斗，由密闭输送机排至飞灰储仓。在余热锅炉的对空排汽口加装消音器（只在点火和事故时排汽）。本余热锅炉排污系统设 1 台连续排污扩容器、1 台定期排污扩容器和 1 台疏水扩容器，连续排污扩容蒸汽去除氧器利用，锅炉的紧急放水送至疏水箱。锅炉的定期排污为每班排放 1～2 次，视锅炉水质化验情况而定。定排扩容器产生的蒸汽作为热源再利用，产生的废热水则通过位于锅炉旁的排污降温池降至常温（25～30℃左右）后回用于工艺中。

➢ 产污环节

废水：锅炉排污水（W4）

噪声：给水泵（N3）、锅炉对空排汽（N4）。

3.7.1.4 汽轮发电机组系统

由垃圾焚烧余热锅炉供应的中压热蒸汽经汽轮机膨胀做工后将热能转化为

机械能，带动发电机产生电能。汽轮发电系统由主蒸汽系统、抽汽系统、真空抽气系统、汽封系统、疏水系统、循环水系统、调节系统、旁路系统、辅助设备等主要部分组成。

考虑垃圾焚烧发电厂的特点，不用承担供热任务，拟设置 1 台装机容量为 10MW 的中温中压纯凝式汽轮机及 1 台 10MW 的发电机。设三级非调整抽汽，一段抽汽供一次风空气预热器以预热燃烧空气，二段抽汽加热中压除氧器、作为锅炉给水除氧的热源，三段抽汽供低压加热器以加热凝结水。做功后的乏汽进入凝汽器，用循环冷却水进行冷却。发电机与汽轮机组配套，发电机冷却方式为空冷式。为保证汽轮发电机组突发性故障的情况下，焚烧炉仍能正常运行，另设置一套 100%锅炉蒸发总量的旁路系统（并在主蒸汽母管上设置了对空排汽系统），汽轮机故障、检修期间，蒸汽通过旁路两级减温减压系统进入汽轮机主凝汽器，以回收凝结水，维持焚烧炉、余热锅炉正常运行。

- 产污环节

噪声：汽轮发电机组（N5）。

3.7.1.5 炉内脱硝系统

（1）设计原则

脱硝工艺按选择性非催化还原法（SNCR）考虑。低氮燃烧技术后，NOx 排放浓度不高于 350mg/m^3（干基，9%O_2），脱硝系统的效率按≥35%设计，锅炉出口烟气中 NOx 排放浓度≤250mg/m^3（干烟气，9%含氧量），脱硝还原剂采用尿素。

（2）主要工艺流程

采用选择性非催化还原法（SNCR）脱硝工艺。在不采用催化剂的情况下，将尿素还原剂喷入炉内 850℃～1100℃的区域，还原剂在炉内迅速分解成 NH_3、HNCO，并选择性地把烟气中 NOx 还原为 N_2 和 H_2O，从而达到脱除 NOx 目的。反应如下：

$$NH_2CONH_2＝2NH_3+HNCO$$

$$4NO+4NH_3+O_2＝4N_2+6H_2O$$

$$2NO_2+4NH_3+O_2＝3N_2+6H_2O$$

$$2NO+2HNCO+1/2O_2=2N_2+2CO_2+H_2O$$

工艺流程：SNCR 脱硝工艺以锅炉炉膛作为反应器，符合要求的尿素颗粒经计量后送入尿素水溶液制备罐，在常温条件下搅拌，用除盐水将尿素颗粒配制成 6~8%Wt 浓度尿素溶液，经配料输送泵送至尿素溶液储罐中。根据锅炉运行情况和 NOx 排放情况，通过加压泵和输送管道送至炉前喷射系统。在没有催化剂的情况下，上述反应温度在 980℃左右，在锅炉炉膛的上部等区域合适位置，将尿素溶液经雾化喷嘴喷入到炉腔内 850℃～1100℃的区域，在高温作用下，尿素被热解成 NH_2、CO，并选择性的与烟气中 NOx 发生还原反应，生成 N_2、H_2O，SNCR 脱硝效率一般为 30～50%。。

主要去除过程为：通过尿素溶液喷射泵及管道将 6%～8%的尿素溶液送往炉前喷射系统。喷射系统由 2 层喷嘴组成，布置在焚烧炉炉膛燃烧区域上部。6%～8%的尿素溶液通过尿素溶液喷射泵保持一定的压力，各泵出口设置就地压力表监视出口压力，在喷射泵的出口母管上设置压力变送器，远传至中控室供显示，并通过锅炉的 8%的尿素溶液分配管道上的电磁流量计实现计量，通过烟囱入口的 NO_2 浓度信号与稀释后的溶液的流量计信号在自动控制装置中运算后，尿素喷雾的变化以每 15 分钟为单位，对流量调节阀进行控制，之后进入喷嘴，在喷嘴内与一定压力的压缩空气混合，雾化后喷入炉内。为了可靠关闭，在每台锅炉流量调节阀后设计有气动快关阀门，至每台锅炉流量调节阀后母管还设置必要的就地压力表及压力变送器，至每台锅炉喷嘴的压缩空气母管上也设置有压力变送器

垃圾焚烧炉第一烟道的温度范围能够满足SNCR系统脱硝反应温度的要求，具有较好的可靠性和稳定性。以尿素为还原剂脱硝工艺流程见图 3.7-3。

图 3.7-3　SNCR 脱硝系统示意图

（3）主要工艺系统

拟建项目脱硝系统由尿素溶液制备储存系统、尿素溶液稀释与计量系统、尿素溶液分配与喷射系统组成。

①尿素溶液制备储存系统

运送至现场的袋装颗粒尿素储存在主厂房化水站尿素储存间，先送入尿素溶液制备罐，在搅拌机的作用下与罐中的按比例补充的新鲜除盐水充分溶解，配制

成 25%Wt 浓度的尿素溶液，制备罐中的尿素溶液通过循环泵送入尿素溶液储罐（50m^3）中。

②尿素溶液稀释与计量系统

通过供料泵输送至锅炉区域的尿素溶液在本系统中进行尿素溶液计量，根据锅炉负荷的调节尿素溶液供应量，多余尿素溶液通过环形回路返回尿素溶液储罐。

③尿素溶液分配系统

尿素溶液通过分配系统分配到到各层 SNCR 喷枪区域，根据运行需要，对需要不同控制的区域的 SNCR 喷枪分别进行流量分配，每支管道上设置流量计、就地压力表及压力变送器等。

④喷射系统

还原剂喷射系统设置一系列喷枪，用于扩散和混合尿素雾滴。喷枪采用墙式喷枪喷射器。根据锅炉炉内状况对喷嘴的几何特征、喷射的角度和速度、喷射液滴直径进行优化，通过改变还原剂扩散路径，达到最佳停留时间的目的。

⑤压缩空气系统

设置一套压缩空气系统，为尿素溶液雾化提供雾化介质，压缩空气从主厂房接引。

3.7.1.6 烟气净化系统

拟建项目烟气净化采用“SNCR+活性炭喷射＋半干法（旋转喷雾塔）+干法＋布袋除尘器”工艺，每条焚烧线设置单独的烟气净化系统。主要由下列系统组成：活性炭喷射系统、半干法脱酸系统（旋转喷雾干燥脱酸反应塔）、干法脱酸系统、布袋除尘器系统、石灰浆制备系统、引风机及烟气排放系统等组成。各过程描述如下：

■活性炭喷射系统：活性炭为粉状，采用密闭罐式运输车运送到厂内，由供货商用专用输送车上的气力输送设施将其送入活性炭贮仓中，贮仓顶部设有布袋除尘器，在送料时可保持仓内负压以防止粉状活性炭飞扬。拟建项目配置 1 台、有效容积 6m^3 的活性炭仓，可保证 5 天以上的用量。贮仓底部设有出料搅动装置，防止物料搭桥。物料由底部出料螺旋排出，送至中间料仓，中间料仓的物料

经旋转出料阀排至活性炭喷射装置，由活性炭喷射风机将其喷入喷雾反应器之后、袋式除尘器之前的烟气管道中。旋转出料阀转速可调，以控制活性炭的喷射量。活性炭贮仓备有氮气钢瓶，当贮仓内温度升高时，可打开钢瓶对贮仓进行充氮以防止活性炭自燃。活性炭贮仓设有料位指示，高、低位报警，仓内设温度指示及上限报警。

■喷雾反应系统：锅炉出口温度为 180～200℃的烟气自顶部导入喷雾塔，喷雾塔顶部导流片使烟气进入喷雾塔后形成旋转紊流流动，与布置在塔顶的旋转喷雾器喷出的石灰浆雾滴充分接触，反应生成粉末状钙盐，达到降温和脱除烟气重酸性气体的目的。旋转喷雾盘是通过高速电机带动喷雾盘旋转，在强大的离心力作用下，使吸收剂石灰浆得以充分雾化，石灰浆被雾化成平均约 50um 的微小液滴，该液滴与呈螺旋状向下运动的烟气形成逆流，并被巨大的烟气流裹带着向下运动，在此过程中，石灰浆与烟气中的酸性气体 HCl、SO_2 等发生反应。该冷却过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结。为获得酸性气体高的去除效率而又不使 $CaCl_2$ 产生吸潮而沉积，反应器出口的烟气温度控制在 140～160℃之间，为确保石灰浆液中的大液滴的完全蒸发及烟气作用的时间，烟气在反应器中的滞留时间保持在 20 秒，然后进入布袋除尘器。

■干法除酸系统：进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。除酸的药剂采用消石灰（$Ca(OH)_2$），让 $Ca(OH)_2$ 微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成盐类颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

■布袋除尘系统：根据国家有关规范规定，垃圾焚烧处理厂的烟气处理粉尘过滤必须使用布袋除尘器，布袋除尘器的过滤效率高于常用的电除尘器。布袋除尘器可满足系统除尘要求，并且滤袋上的碱性滤饼层具有进一步脱除废气中酸性物、二噁英类物质和重金属的能力。布袋除尘器的清灰为脉冲反吹方式，可实现在线清理，不影响除尘过程，清灰周期依据除尘器的压力测试自动控制。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。为了防止酸、或水的凝结，布袋除尘器配备保温及电伴热。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℃。

■石灰浆制备系统：拟建项目设置了 1 条石灰浆配制线。熟石灰采用密闭罐式运输车运送到厂内，由供货商用专用输送车上的气力输送设施将其送入石灰贮仓中，拟建项目配备 1 座、总有效容积为 80m^3 的石灰仓，可保证 3 天以上的用量。贮仓顶部设有布袋除尘器，在送料时保持仓内负压以利送料并防止粉状物料渗出仓外。贮仓底部设有出料搅动装置，可防止物料搭桥。物料由底部出料螺旋排出，该螺旋转速可调，石灰可定量加入到消解池中与定量的水混合，配制成浓度为 12～25%的石灰浆，消解池设有搅拌器，待搅拌均匀后石灰浆自消解池侧面上部管口自流入石灰浆贮液池。石灰浆贮液池也设有搅拌器，经搅拌均匀后石灰浆经石灰浆泵送入烟气处理系统的旋转雾化器中，石灰浆泵的出口管路设回流管，回流量一般为所用量的 6-8 倍。

■烟气排放系统：该系统是通过引风机和烟囱将烟气净化系统处理达标的尾气排放到大气中。引风机的功能是将烟气从布袋除尘器抽送入烟囱，选用离心式风机。根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》，引风机风量宜按最大计算风量的 115～130％，压头为最大计算压力损失的 110～120％设计，引风机采用变频调速控制，使炉膛内保持一定的负压，确保焚烧及烟气净化系统正常温度运行。由于烟气中含有水分和少量酸性气体，为防止腐蚀，喷雾反应器、袋式除尘器、引风机等设备及与之相连接的烟气管道全部采用外保温。净化后烟气由引风机送入厂房外的烟囱排入大气，拟建项目设置 1 座高度 80m、出口内径 2.4m 的排气筒。

- 产污环节

废气：焚烧烟气（G4）、石灰仓粉尘（G5）、活性炭仓粉尘（G6）

噪声：旋转喷雾器（N6）、引风机（N7）。

3.7.1.7 污水处理站

厂区垃圾渗滤液设置单独的渗滤液处理系统，渗滤液处理过程中的浓缩液回到焚烧炉内焚烧；生产、生活污水设置单独的收集和处理系统。厂内垃圾渗滤液及生产、生活污水处理水质达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

（1）渗滤液处理系统工艺流程

本项目采取先进、合理、可行，有较多成功应用业绩的垃圾渗滤液处理方案。根据本工程渗滤液的水质、水量特点和处理要求，以及国内垃圾焚烧厂的渗滤液处理工程实践，拟采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的处理工艺组合。设计规模 220m^3/d。

渗滤液处理工艺流程图如图 3.7-4。

图 3.7-4　渗滤液处理工艺流程简图

垃圾渗滤液处理分 5 个部分：

1）预处理

渗沥液经渗沥液泵提升至机械格栅机，去除渗沥液中大的颗粒物质，为后续工艺创造良好条件。

渗沥液进入沉砂池，污水中的比水比重大的颗粒物，特别是砂类物质在此得到沉淀，可以减少砂在调节池的沉淀及对泵的磨损。

出水进入调节池，调节池设计约 8 天的停留时间，以便污水水质进行充分均质，增强系统耐冲击负荷能力，经调节池调节后，污水 COD 将会减少 15%-30%。垃圾渗沥液调节池加盖封闭，以免臭气外溢，设通气管引至垃圾储坑。

调节池出水进入初沉池，在此加入 PAC 混凝剂和 PAM 助凝剂，使一部分悬浮物能够沉淀下来。不仅可降低 COD，还可以减少硬度和碱度，减轻膜的负荷。经初沉池处理后污水 COD 将会减少 5%-15%。

2）UASB 厌氧反应器

污水由泵提升经过 UASB 布水器进入反应器底部，污水以一定流速自下向上流动，在经过悬浮污泥层和颗粒污泥层时与厌氧污泥充分接触，有机质被吸附分解；三项分离器设计科学，气、固、液分离效果良好，所产沼气经由 UASB 上部三相分离器的集气室排出，含有悬浮污泥的污水进入三相分离器的沉降区，沉淀性能良好的污泥经沉降面返回反应器主体部分，含有少量较轻污泥的污水从反应器上部排出。

3）MBR 膜生物反应器

MBR 反应器包括硝化池、反硝化池和外置式 UF 系统。反硝化池、硝化池。在硝化池中，采用特殊设计的高效内循环射流曝气系统，氧利用率可高达 25%，

通过高活性的好氧微生物作用，降解大部分有机物。由于垃圾渗沥液氨氮浓度高，影响微生物的活性，必须通过反硝化降低氨氮的浓度。MBR 反应器通过超滤膜分离净化水和菌体，污泥回流可使生化反应器中的污泥浓度达到 15g/L，经过不断驯化形成的微生物菌群，对渗沥液中部分难生物降解的有机物也能逐步降解。垃圾储坑渗沥液 BOD/COD>0.4 可生化性好。

与传统的生化处理系统相比，微生物菌体通过高效的超滤系统从出水中分离，确保大于 0.05um 的颗粒物、微生物和 COD 相关的悬浮物截留在系统中，超滤系统代替常规生化工艺的二沉池，使微生物被迅速截留，保持生物反应器的高生物浓度，有效控制泥龄，避免污泥流失，确保硝化效果，提高出水水质。

4）深度处理系统：反渗透

MBR 预处理后，采用网管式反渗透净化，清水产率可达到 80 %左右。网管式反渗透操作压力为 30 bar～65 bar。网管式反渗透系统设有一套网管式反渗透集成装置并辅以配套设备。

网管式反渗透的出水进入下一级卷式反渗透系统，进一步去除水中的 COD、氨氮等污染物，保证出水 100 %达标。

反渗透系统产生的浓缩液一部分由回喷泵升压，通过安装在焚烧炉上的喷枪喷入炉膛，经喷枪头气力雾化后与高温烟气混合燃烧，达到去除污染物的效果。

5）污泥处理系统

污泥主要来自沉砂池、UASB 厌氧反应器、UF 超滤系统排出的剩余污泥排到污泥浓缩池，经过污泥浓缩，上清液回流至调节池，重新生化处理，浓缩污泥通过脱水机脱水处理后运至垃圾贮坑焚烧处置。

6）臭气处理系统

垃圾渗滤液的处理过程中，沉砂池、调节池、污泥浓缩池、反硝化池、硝化池、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。

7）沼气处置系统

为安全起见，沼气、臭气产生部位设置密封装置，并设置泄爆孔，安装沼气浓度检测报警仪，沼气管道设置水封、阻火器，厌氧沼气、调节池臭气经收集后

分别由不同的防爆风机送入垃圾储坑作为助燃空气。另设一套内燃式火炬沼气燃烧处理备用装置，沼气经收集，通过管道输送至内燃式火炬燃烧处置。

➢ 产污环节

废水：膜处理系统产生的浓缩液（W6）

废气：污水处理站产臭构筑物产生的臭气（G2）、UASB 系统产生的沼气（G3）

固废：污泥脱水间产生的污泥（S3）。

（2）生活污水一体化处理装置

生产废水：本项目循环水排污水及锅炉排污水为无机清洁废水，为节约用水，循环水排污水及经降温后的锅炉排污水排入中水池二次利用。

生产污水：由厂房内设置的排水沟汇集排入厂区污水管网，其中除盐水车间产生的酸碱废水进入中和池中和后排生产生活污水处理系统；生活污水：厕所污水经化粪池处理、食堂污水经隔油池处理后排入厂区污水管网，与生产污水最终排入生产生活污水处理系统，达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用。

根据生活污水和生产污水特点和处理要求，设置埋地式生产、生活污水处理站，拟采用“调节池+缺氧池+ MBR 膜系统”的处理工艺。

原水首先自流入格栅井，污水中的漂浮物及大颗粒悬浮物被截留去除，保护了后续处理单元的正常运行。格栅出水自流进入调节池，调节池具有调节进水水质和水量的作用，使后续单元进水水量和水质能尽可能均匀稳定。

经过调节池后污水被提升到后续处理单元，依次流经缺氧池、MBR 膜生物反应池。在缺氧池内，反硝化菌将后续 MBR 好氧单元混合回流液中的亚硝酸盐、硝酸盐转化成氮气排除，实现污水脱氮，同时降解一部分有机物；在 MBR 生物反应池内悬浮态活性污泥在好氧条件下，通过新陈代谢作用，将污水中剩余有机污染物彻底分解为二氧化碳和水，氨氮转化为硝酸盐、亚硝酸盐，聚磷菌超量吸收磷，通过剩余污泥排放将磷从污水中去除。为了确保出水中总磷指标达标，还设置了辅助化学除磷设备，将除磷剂投加到污水中使磷形成不溶性沉淀物随剩余污泥排放而去除。

经过 MBR 生物反应单元后，污水中绝大部分污染物已经被去除，通过 MBR

膜的过滤作用，将微生物和其它悬浮物完全截留，实现泥水分离。透过膜的清水由抽吸泵抽取，部分与渗沥液系统出水汇集后达标回用，剩余部分用于厂区绿化养护及道路洒水。剩余污泥进入污泥脱水系统，脱水清液回流污水处理系统，脱水污泥运至垃圾池与垃圾混合后，进行焚烧处理。

生产生活废水处理工艺流程图见图 3.7-5。

图 3.7-5　生产生活污水处理工艺流程图

➢ 产污环节

固废：沉淀池定期产生的污泥送入污水站污泥脱水间（S3）。

3.7.1.8 灰渣系统

（1）除渣系统：炉排下部炉渣收集：每个集灰斗出口均装设气动双层卸灰阀，气动双层卸灰阀的目的是不仅让灰斗中的灰排出，同时避免风室内的一次风漏入输送机。气动双层卸灰阀下设刮板输送机，刮板输送机沿焚烧线纵向布置，每台炉两台，接受每台炉两列八个灰斗收集的炉渣。刮板输送机的出口连接到每台焚烧炉的除渣机入口。炉排下刮板机下设置检修灰斗，炉排灰斗下的设备检修和维护。气动双层阀阀板和阀体密封面采用特殊的楔形面结合，防止结合面积灰导致阀门密封不严。为了防止烫伤，刮板机外壳设置保温。刮板机上、下双导轨的设置，可确保刮板机输送运行平稳。导轨材质采用 10mm 厚的 65Mn，确保轨道的耐磨性。炉排上炉渣收集：通过炉排运动直接送入每台炉除渣机入口。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除渣机中。余热锅炉第 4 烟道的落灰通过刮板输送机进入溜管送至除渣机。

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和炉排灰斗和锅炉灰斗收集的灰渣。

除渣机采用工业水冷却，腔体中的水既能及时对燃烧后的炉渣进行冷却，同时又能确保炉膛始终与外界隔离。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，进入振动输送机。

产生的炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物，其产生量视垃圾成分而定，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，属一般固废。

（2）飞灰处理系统：飞灰产生于烟气处理过程，主要包括燃烧产生的粉尘、石灰浆反应产物以及吸附重金属和二噁英类的活性炭，其成份复杂且含有较高浸出浓度的 Pb、Cd 等重金属和其它毒性物质。飞灰稳定化固化处理工艺流程，其主要环节包括飞灰和水泥的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、捏合和养护等步骤。其主要过程如下：

首先将焚烧飞灰输送到固化区域的飞灰储仓中；水泥灰运输至水泥仓，通过螺旋计量给料机，将水泥送入固化搅拌机中，加入适量的水，搅拌成水泥浆，同时计量加入适量有机螯合剂；飞灰通过螺旋给料机将其定量卸入搅拌机中，混合物料经充分搅拌后，倒入定型模具中，料浆在干化区中固化 72 小时后，样品进行送检检验，经阿克苏地区环境监测站检测合格后运送至填埋场进行填埋处理，不合格品再次进行重新处理。

工程所用水泥为 32.5 级硅酸盐水泥。螯合剂由国内生产厂提供。进行条件实验时，向一定量的飞灰中加入不同比例的水泥和辅助材料，得到一系列的飞灰固化体样品，分别进行编号。固化体经分析测试，根据国家相关法规进行浸出毒性实验。

飞灰处理设施由飞灰储仓、水泥仓、搅拌机等组成。

飞灰固化工艺流程见图 3.7-6。

图 3.7-6　　飞灰固化工艺流程图

拟建项目采用固化方法处理飞灰，该法为国内外成熟可靠处置工艺。将飞灰、水泥、水、螯合剂按照一定比例（飞灰：水泥：螯合剂：水＝100：17：4：20）混合搅拌而实现。固化后的飞灰将进行鉴别，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，则通过专用运输车运至填埋场填埋，或不能满足相关要求，则按危险废物管理，送有资质单位处理。

焚烧灰渣系统主要包括炉渣及飞灰两大部分，分别收集和处理。炉渣及飞灰产生量见表 3.7-1。

表 3.7-1　　拟建项目炉渣及飞灰产量统计表

项目名称	小时产生量（t/h）	日产生量（t/d）	年产生量（t/a）
炉渣	5.0	120	43800
飞灰	1.25	30	10950

➢ 产污环节

固废：焚烧炉渣（S1）、焚烧飞灰（S2）。

3.7.1.9 循环冷却水处理系统

电站冷凝器，冷油器，空冷器均采用循环冷却方式。循环水系统采用母管制，该系统包括循环水泵、冷却塔、循环水池及循环水管网。新鲜水经循环水处理装置缓蚀阻垢处理后进入循环水池，供全厂冷换热设备使用，换热后水温达到设计值后，进入循环回水管网，一部分经冷却塔换热后温度降低 10℃左右，依靠重力沉降于塔下水池，另一部分进入旁滤系统，过滤以降低循环水浊度，再进入塔下水池，经格栅进人冷水池，再经过缓蚀阻垢、杀菌灭藻药剂处理，水质稳定后，送至循环水池循环水站设计规模为 9165.6m^3/d，循环水系统的工艺流程及产污见图 3.7-7。

图 3.7-7　循环水系统工艺流程及产污环节图

➢ 产污环节

废水：循环水站排水（W5）。

噪声：循环水泵（N8）、冷却塔（N9）。

3.7.1.10 化学水处理系统

根据原水水质及锅炉的给水水质要求，拟采用“二级 RO+EDI”化学水处理工艺，以保证系统产出稳定合格的除盐水供余热锅炉系统及脱硝系统用水水质和水量的要求。

化学水处理系统进水采用自来水，进入原水箱后，由原水泵升压后打入预处理过滤系统去除水中部分重金属、游离氯等杂质后，通过高压泵打入 RO 处理系统，在 RO 处理系统去除水中的阴离子、阳离子、无机盐、有机物、重金属以及

细菌和病毒。经过 RO 处理系统处理后的水进入中间水箱，由中间水泵升压后进入 EDI 装置，在 EDI 装置中深度去除水中所有溶解性固体和其他杂质后，达到余热锅炉用水标准的水进入除盐水箱，除盐水由除盐水泵打入除氧器，作为锅炉给水、SNCR 系统给水的补给水。

EDI 装置是一个连续净水过程，制水过程不需酸、碱化学药品再生即可连续制取高品质除盐水，因此其产品水水质稳定，电阻率一般为 15MΩ·cm，最高可达 18MΩ·cm，达到纯水的指标。EDI 装置包括离子交换树脂、直流电源等设备。离子交换树脂充夹在阴-阳离子交换膜之间形成单个处理单元，并构成淡水室。单元与单元之间用网状物隔开，形成浓水室。在单元组两端的直流电源阴-阳电极形成电场。该装置产水率可达 95%。

化学水系统的工艺流程及产污见图 3.7-8。

图 3.7-8　化学水系统工艺流程及产污环节图

➢ 产污环节

废水：除盐水装置产生的反渗透浓水（W7）

噪声：高压水泵（N10）

固体废物：各过滤系统更换的废滤料（S5）、EDI 系统更换的废树脂（S6）。

3.7.1.11 空压站

主厂房内建一座空压站。空气经螺杆压缩机加压为设计需要的压力后接入 C 型储气罐，然后经粗过滤器后进入冷冻式干燥机，再经过精过滤器进入吸附式干燥机，最后经过超精过滤器后由管道送至用气设备的压缩空气进口处。工艺流程及产污见图 3.7-9。

➢ 产污环节

噪声：主要噪声源为螺杆空压机（N11）

固体废物：主要为废滤料（S8）。

图 3.7-9　空压站工艺流程及产污环节图

3.7.1.12 除臭系统

（1）垃圾贮坑通风

为消除垃圾贮坑内垃圾散发出的臭气，对垃圾贮坑进行抽风，使其内部保持负压，防止储坑内臭气外溢。臭气处理流程见图 3.7-10 及图 3.7-11。

正常运行期间：

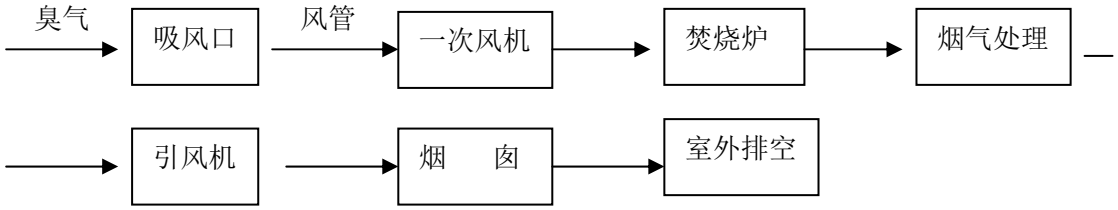


图 3.7-10　　正常运行期臭气处理流程

正常生产时，一次风机从垃圾储坑抽风（臭气），臭气预热后进入焚烧炉进行焚烧，产生的烟气经过烟气处理设施除尘净化之后，由烟囱高空排放。一次风机风量约为 90000m^3/h。

全厂停炉检修期间：

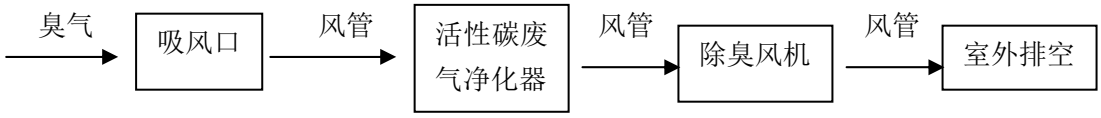


图 3.7-11　　检修期臭气处理流程

为防止在全厂停炉检修期间，垃圾贮坑内的臭气对周围环境造成污染，采用纯物理法除臭，即臭气经活性炭废气净化器净化后再排除室外。为确保活性炭净化器对臭气有很好的净化效率，防止活行炭吸附饱和后失去净化功能而对环境造成臭气污染，定期对净化器出口的臭气浓度按国标要求进行检测，当臭气出口浓度达到国标控制限制时，及时更换净化器内的活性炭，废弃的活性炭将与飞灰一起固化后填埋处理。该系统总排风量约为 65000m^3/h。

（2）渗滤液收集池通风

为防止渗滤液收集池内臭气外泄，采用机械送、排风系统通风换气，使其保持负压状态，抽出的臭气排入垃圾储坑内。渗滤液收集池通风换气次数为 12 次/h。风机前均设有 70℃防火阀，防火阀与火灾报警系统联锁。

厌氧沼气及调节池臭气分别收集后经不同的防爆风机送入垃圾储存坑，作为

焚烧炉助燃空气焚烧。

除臭间位于垃圾储仓顶部，内设置有活性炭除臭系统，利用活性炭精细的多孔表面结构，吸附废气中各种酸、碱性物质，达到脱味、除臭的目的。活性炭除臭系统主要有活性炭除臭装置、风机和风机减震支架、消防排烟风机、电动调节阀、远控排烟防火阀、进出口硫化氢监测仪接口等装置。活性炭除臭装置本体设有检修门，便于更换滤料和装置本体维护，且活性炭填料自塔体顶端进，底端出，利用物料重力装卸料，节省时间和人力。活性炭除臭装置出口排气管上留有便于监测净化后臭气浓度的测孔，并且排放口高于垃圾仓屋顶。 当垃圾仓发生火灾时，由吊车控制室控制关闭活性炭除臭装置前的 70℃防火阀，同时开启排烟风机及其前面的280℃排烟防火阀。当管道内的烟气温度达到280℃时，管道上的排烟防火阀自动关闭停止排烟。

3.7.2 污染源及污染物排放分析

项目废气、废水、固废和噪声主要污染源及排放特征、排放去向见表 3.7-2。

表 3.7-2　　主要污染源及其排放去向

类型	编号	污染源	主要污染物	排放特征	排放去向
废气	G_1	卸料大厅、垃圾仓恶臭气体	NH_3、H_2S、臭气等	连续排放	送入焚烧炉系统作为一次风补风
	G_2	污水处理站恶臭气体			
	G_3	污水处理站UASB系统沼气	甲烷、H_2S、臭气等		
	G_4	烟气净化系统排放的烟气	颗粒物、HCl、CO、SO_2、二噁英类以及重金属（汞及其化合物；锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物；Cd+Tl）	连续排放	经80m高烟囱排入大气
	G_5	石灰仓粉尘	颗粒物	间歇排放	回收后排入贮仓
	G_6	活性炭仓粉尘	颗粒物		
废水	W_1	垃圾池产生的渗滤液	COD、pH、BOD、SS、NH_3-N等	连续排放	达标后回用
	W_2	车间地坪冲洗水			
	W_8	道路冲洗水			
	W_3	生活污水、化验室废水			
	W_9	反渗透浓缩液			

	W_4	锅炉排污水	盐、SS	连续排放	石灰浆制备
	W_5	循环水系统排水	SS		
	W_6	污水站膜处理系统产生的浓缩液	NaCl等	连续	回喷入焚烧炉
	W_7	化学水系统	SS等	连续	回用于炉渣冷却
固废	S_1	炉渣贮坑	炉渣	间歇	综合利用
	S_2	飞灰固化车间	飞灰	间歇	经鉴别后送填埋场或危废处理中
	S_3	污泥脱水车间	污泥	间歇	送入焚烧炉焚烧处置
	S_4	综合楼	生活垃圾	连续	
	S_5	化学水站更换的废滤料	废活性炭、SiO_2等	间歇	生产厂家回收
	S_6	EDI系统更换的离子交换树	废树脂	间歇	生产厂家回收
	S_7	活性炭除臭装置	废活性炭	间歇	与飞灰一起固化后填埋处置
	S_8	空压站过滤器	废滤料	间歇	填埋
噪声	N_1	一次风机	噪声	连续	/
	N_2	二次风机	噪声	连续	/
	N_3	给水泵	噪声	连续	/
	N_4	锅炉排气	噪声	间断	/
	N_5	汽轮发电机组	噪声	连续	/
	N_6	旋转喷雾器	噪声	连续	/
	N_7	引风机	噪声	连续	/
	N_8	循环水泵	噪声	连续	/
	N_9	冷却塔	噪声	连续	/
	N_{10}	高压泵	噪声	连续	/
	N_{11}	螺杆空压机	噪声	间断	/
	N_{12}	增压风机	噪声	间断	/

3.7.2.1 废气

（1）大气污染源产生情况

废气主要来自两部分：①垃圾焚烧过程中产生的烟气，主要污染物分为烟尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、HF、SOx、NOx、CO）、重金属（Hg、Pb、Cr等）和有机剧毒性污染物（二噁英类、呋喃等）几大类。②垃圾卸料过程中和垃圾堆放在垃圾池内、污水处理站均会散发出恶臭气体。现分述如下：

1）烟尘

垃圾在焚烧过程中分解、氧化，其不燃物以灰渣形式滞留在炉排上，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，形成烟气中的颗粒物。颗粒物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

①HCl：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：

$$C_xH_yCl_z+O_2=CO_2+H_2O+HCl$$

②HF：来源于垃圾中的含氟废弃物，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。

③SO_x：主要由垃圾中含硫废物（如橡胶、轮胎、皮革等）在焚烧过程中产生，以 SO_2 为主，在重金属的催化作用下，则会生成少量 SO_3。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：

$$C_xH_yO_zS_p+O_2=CO_2+H_2O+SO_2；\ SO_2+O_2=SO_3$$

④NO_x：来源于垃圾中含氮有机物、无机物在焚烧过程中产生，以及空气中的 N_2 和 O_2 的高温氧化反应，其反应机理可表示为：

$$C_xH_yO_zN_p+O_2=CO_2+H_2O+NO+NO_2；\quad N_2+O_2=NO+NO_2$$

烟气中的 NO_X 以 NO 为主，约占 90～95%，NO_2 约占 5～10%，还有微量的其他氮氧化物。

⑤CO：垃圾中有机物不完全燃烧产生。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：$C+O_2=CO_2+CO$；$CO_2+C=CO$；$C+H_2O=CO+H_2$

《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)将 CO 作为主要技术性能指标之一，燃烧越完全，烟气中的 CO 浓度越低，CO 含量表示了焚烧炉运行的工况。

燃烧效率 $T=[CO_2/(CO+CO_2)]\times100\%$

3）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。

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。

4）二噁英类和呋喃等有机物

城市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。

二噁英类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。

二噁英类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；通常焚烧炉炉内温度保持在 850℃～950℃、在＞850℃温度下烟气停留时间＞2s、燃烧室内烟气充分湍流，是国际上通行的二噁英抑制技术（“3T”），能有效抑制二噁英等有机污染物的生成，二噁英类物质可分解为 CO_2 和 H_2O 等。同时尽量缩短烟气在 300～500℃的停留时间，以减少或避免二噁英的生成。

国外焚烧厂未经处理的尾气中二噁英类和呋喃的最大原始浓度范围为 0.2～5ngTEQ/m^3。

5）恶臭污染物

① 恶臭产生及其特点

生活垃圾中厨余、果皮约占垃圾总量的 2/3。厨余、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（NO_3^-）、硫酸盐（SO_4^{2-}），并有 CO_2 放出。然后，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 NO_3^-和 SO_4^{2-}在厌氧菌的作用下，发生厌氧生化反应，最终生成 NH_3、CH_3SH、H_2S 和$(CH_3)_2S$等恶臭气体，散发到周围环境中，使人们感到臭味。

据调查，生活垃圾堆存过程中产生的恶臭污染物一般包括 8 种典型物质，主要成分是 H_2S、NH_3。各污染物臭味特征及各恶臭物质所占比例见表 3.7-3。

表 3.7-3　　垃圾产生恶臭物质种类特征表

序号	恶臭物质	分子式	臭味特征	所占比值
1	氨	NH_3	尿臭味	38.17%
2	硫化氢	H_2S	臭鸡蛋味	38.18%
3	甲硫醇	CH_3SH	烂白菜味	5.39%
4	甲硫醚	$(CH_3)_2S$	烂蔬菜味	2.79%
5	二甲硫醚	$((CH_3)_2S)_2$	烂蔬菜味	5.57%
6	三甲胺	$(CH_3)_3N$	刺激性鱼臭味	2.65%
7	乙醛	CH_3CHO	木腥味	4.93%
8	苯乙烯	C_8H_8	橡胶臭味	2.33%

② 恶臭气体产生源强

拟建项目恶臭污染源主要来自进厂生活垃圾，产生恶臭点包括垃圾仓、卸料大厅、污水处理站。

A 生活垃圾卸料及贮存场所产生的恶臭源强估算

设计上要求垃圾坑可存储 8~12 天垃圾的量以保证焚烧炉的连续运行，垃圾坑中存储的垃圾的有机物发酵，会产生各种气体。产生的气体中，CH_4 和 CO_2 是无色无味的气体，NH_3 在常温下是无色气体，有刺激性气味，H_2S 也是无色的气体，有毒且有臭鸡蛋气味。

有机垃圾的生物降解分为四个阶段，即好氧阶段、厌氧阶段、厌氧甲烷不稳定阶段、厌氧甲烷稳定阶段。在好氧阶段和厌氧阶段主要产生大量的 CO_2、H_2O 和 H_2。在厌氧甲烷不稳定阶段甲烷浓度开始增加，厌氧甲烷稳定阶段 CH_4 含量约为 50%左右，其余为 CO_2、H_2S、NH_3 等气体。环评中考虑的大气恶臭污染物主要因子为 H_2S、NH_3、CH_4，根据有关理论，三种气体浓度值的比例为 H_2S：NH_3：CH_4=1：36.5：176.5。

由于垃圾产气量主要成分 CH_4、CO_2 中的碳均来源于垃圾有机中含碳，故垃圾产气量与其含碳存在着比例关系。单位质量垃圾理论最大产气量：

$$G_{max}=KC/12\times22.4$$

其中：C 为垃圾含碳率，%，按拟建项目垃圾设计热值估计，C 值为 13.7%；

K 为修正系数，%，按经验值估计为 60%；

G_{max} 为单位质量垃圾理论最大产气量，G_{max} 值计算为 0.153Nm^3/kg

拟建项目垃圾坑中最大可存储垃圾量 7870t，其最大产气量为 $1.3\times10^6Nm^3$。

根据资料，大中城市生活垃圾堆存产气周期为 5 年，而拟建项目垃圾只在垃圾仓中存储 10 天，考虑到拟建项目垃圾贮存时间较短，其产气速率处于较小阶段。因此保守估计，其产气速率按周期中的平均速率取值。

7870t 垃圾 1 小时产气量＝（1.3×10^6）/5/365/24=30Nm^3/h

根据资料，甲烷气占总产气量 50%，气体中 H_2S：NH_3：CH_4=1:36.5:176.5，则垃圾存储过程中气体产生源强如下：

甲烷气量=30m^3/h×0.50＝15m^3/h

甲烷排放源强(Q_{CH4})＝16/22.4×15=10.7kg/h

H_2S 排放源强(Q_{H2S})=0.06kg/h

NH_3 的排放源强(Q_{NH3})=2.21kg/h

拟建项目正常运行下垃圾仓设有负压密封系统，垃圾仓内产生的气体被吸至锅炉内燃烧后由高烟囱排放，不会产生无组织排放，停炉检修时通过活性炭吸附，可以去除大部分污染物。考虑最不利的故障情况下（即拟建项目停运且垃圾坑负压密封系统故障），则全部臭气无组织排放，将 H_2S、NH_3 的排放源强作为无组织排放源强，恶臭污染物 H_2S、NH_3 气体污染物源强见表 3.7-4。

表 3.7-4　　故障情况下贮存场所恶臭污染物无组织排放源强表　　单位：kg/h

污染物 / 恶臭来源	H_2S	NH_3
垃圾仓及生活垃圾卸料大厅	0.06	2.21

B 污水处理站产生的恶臭源强估算

污水处理站内布置有各类水池，其中调节池、硝化池、污泥处理车间浓缩、脱水过程均会产生臭气。各产臭水池均为密闭式设计，同时设置除臭风机，将污水处理站产生的臭气抽至焚烧炉处理达标后由排气筒排至大气中。

考虑焚烧炉停运且污水池密封性能全部失效，污水处理站全部臭气无组织排放，　H_2S、NH_3 无组织排放源强见表 3.7-5。

表 3.7-5　　故障情况下污水处理站恶臭污染物无组织排放源强表　　单位：kg/h

臭气来源	臭气产生量（m^3/h）	恶臭污染物源强			
		H_2S 产生浓度	H_2S 排放量	NH_3 产生浓度	NH_3 排放量
调节池	2500	1.148mg/m^3	0.0029	10.59mg/m^3	0.0265
硝化池	2500	0.242mg/m^3	0.0006	4.28mg/m^3	0.0107
污泥浓缩池 污泥脱水间	5300	1.007mg/m^3	0.0053	5.18mg/m^3	0.0274
合计	10300		0.0088		0.0646

注：类比“广州某生物除臭设施已投入运行的污水处理厂预处理区、生化池、污泥区”的实测数据进行折算，确定上表中 H_2S、NH_3 的产生浓度。

C 拟建项目无组织排放恶臭源强

由于垃圾仓和卸料大厅都采用密封混凝土结构，锅炉一次风机入口设在垃圾仓上方，垃圾仓、卸料大厅内形成负压系统，将臭气引入焚烧炉做燃烧空气；污泥脱水车间采用密闭厂房设计，污水处理站内产臭构筑物均为密封混凝土结构，臭气经引风机收集后抽至焚烧炉作燃烧空气。理论上讲垃圾仓、卸料大厅、污水处理站内的恶臭气体基本不会外逸形成无组织排放。但实际运行过程中，由于垃圾卸料门频繁开关、垃圾车卸料过程中，仍有微量臭气外溢，参照九江垃圾焚烧发电厂、福州红庙岭电厂焚烧发电厂等稳定运行企业的经验数据，正常情况下有极少量（1%～5%）恶臭气体逸出，本评价保守考虑，恶臭气体逃逸率按 10%估算，正常情况下无组织排放源强为：

◆垃圾仓及卸料大厅正常工况下 H_2S 排放源强=0.006kg/h；

垃圾仓及卸料大厅正常工况下 NH_3 排放源强=0.221kg/h；

◆污水处理站正常工况下 H_2S 排放源强=0.0009kg/h；

污水处理站正常工况下 NH_3 排放源强=0.006kg/h；

（2）拟采取的环保措施

1）燃烧控制

国内外垃圾焚烧厂实践经验表明，通过良好的燃烧控制，即通过“三 T”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类 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 300℃～500℃时最易生成二噁英类。当烟气温度大于 800℃时，极短时间内即可使烟气中二噁英类完全分解。当烟气温度过高，在 1150℃以上时，NOx 的产生量会随

温度上升而大量增加。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 850℃～1100℃之间。拟建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 2 秒。这 2 秒时间，是指烟气温度在 850℃时的停留时间。

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℃以上停留时间≥2s，开车初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全、烟气急冷等，以有效防止二噁英类物质的产生及二次合成。

2）氮氧化物（NO_X）去除工艺

①NO_X 的防治通过燃烧控制以抑制其产生。

通过限制一次性助燃空气量从而有效控制燃烧过程中 NO_X 的生成。根据这一原理，引进马丁公司 SITY2000 顺推式炉排焚烧炉技术，通过炉型设计及燃烧控制，保证烟气中 NO_X 含量小于 350mg/m^3。

②无催化脱 NOx 工艺(SNCR)

为了进一步降低 NOx 排放，设计采用选择性非催化脱 NOx 工艺(SNCR)，炉内喷尿素。SNCR 工艺是以尿素作为还原剂，将其喷入焚烧炉内，在有 O_2 存在的情况下，温度为 850～1100℃范围内，与 NOx 进行选择性反应，使 NOx 还原为 N_2 和 H_2O，达到脱 NOx 之目的。用此系统，NO_X 去除效率达 30～50%，排放浓度≤250mg/m^3。其总反应式为：

$$CO（NH_2）_2 + 2NO + 1/2\ O_2 = 2N_2 + CO_2 + 2H_2O$$

SNCR 工艺所需设备简单，设备投资少，且该工艺与现行焚烧及烟气净化工艺相适应。故采用 SNCR 脱 NOx 工艺。尿素从厂外由汽车运来，注入尿素贮槽中，经尿素输送泵分别定量送至焚烧炉处喷嘴并喷入焚烧炉膛中，与 NOx 进行选择性反应。

3）活性炭吸附工艺

活性炭喷射器布置在旋转喷雾塔前的烟道内。活性炭在烟道内与流动的烟气强烈混合并吸附一定量的污染物，但未达到饱和，随后再与烟气一起进入布袋除尘器并停留在滤袋上，与缓慢通过的烟气继续接触，最终达到对烟气中重金属和二噁英类污染物的吸附净化。

4）酸性气体——“半干法除酸”、“干法”烟气处理系统工艺

锅炉出口温度为 200℃的烟气自顶部导入喷雾塔，喷雾塔顶部导流片使烟气进入喷雾塔后形成旋转紊流流动，与布置在塔顶的旋转喷雾器喷出的石灰浆雾滴充分接触，反应生成粉末状钙盐，达到降温和脱除酸性气体的目的。由于烟气具有一定的温度，浆液中水分在高温烟气的作用下蒸发，残余物形成大比表面积的固态细小颗粒悬浮于烟气中直至被布袋除尘器捕获并在除尘器表面继续停留一段时间，可继续与气体反应、并且吸附重金属和二噁英类物质，达到脱除 SOx 等酸性气体、吸附重金属和二噁英类物质的目的。

化学反应活性较强的典型酸性气体如 HCl、SO_2 等与石灰石浆液雾滴发生的主要吸收反应式如下：

$$Ca(OH)_2+SO_2=CaSO_3\cdot 1/2H_2O+1/2H_2O$$

$$CaSO_3\cdot 1/2H_2O+3/2H_2O+1/2O_2=CaSO_4\cdot 2H_2O$$

$$2HCl+Ca(OH)_2=CaCl_2+2H_2O$$

$$HF+ Ca(OH)_2=CaF_2 + H_2O$$

通过烟道反应器中石灰石浆液雾滴的吸收，HCl、SO_2 绝大部分被吸收，处理后烟气中 HCl、SO_2 符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值要求。

干法除酸在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。除酸的药剂大多采用消石灰（$Ca(OH)_2$），除酸过程是使 $Ca(OH)_2$ 微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气体的目的。

烟气经净化后烟囱出口烟气温度约 150℃。

5）烟尘脱除——采用布袋除尘器

A．随着环保要求的日益严格，电除尘器不仅不能满足脱除有机物（二噁英等）、重金属的需要，同时也不能满足粉尘排放的要求，所以现在已基本不再采用电除尘器作为垃圾焚烧厂的粉尘处理装置，为此，环保部专门制定了《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ 2012-2012），以规范生活垃圾焚烧炉袋式除尘系统的设计、施工、运行和维护管理，防治生活垃圾焚烧烟气污染，保护环境和人体健康。根据国内外生活垃圾焚烧厂烟尘处理的经验，布袋除尘器具有烟尘净

化效率高、维修方便、净化效率不受颗粒物比电阻和原浓度、高 CO 浓度的影响等优点，同时对有机污染物和重金属均有良好的处理效果，除尘效率>99%。

B. 布袋除尘器可除去粒状污染物及重金属。布袋除尘器通常包含多组密闭集尘单元，其中包含多个由笼骨支撑的滤袋。烟气由布袋除尘器下半部进入，然后由下向上流动，当含尘烟气流经滤袋时，粒状污染物被滤布过滤，并附着在滤布上。

C. 布袋除尘器同时兼有二次酸气清除的功能，上游的酸气清除设备中部分未反应的碱性物附着在滤袋上，在烟气通过时再次和酸气反应。

6）重金属

重金属一般以固态和气态存在于烟气中。因此重金属的净化主要是在“高效捕集”和“低温控制”两个方面采取措施。

① 低温控制：重金属以固态、液态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转化为可捕集的固态或液态微粒。所以，垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，重金属的去除效果越好。

② 焚烧后产生的高温烟气，经余热锅炉和喷雾塔冷却后，其出口温度进一步降低，喷入烟气净化系统的活性炭吸附剂具有较大的比表面积，再配备高效布袋除尘器对烟气中的重金属进行高效捕集。一般来说，汞和镉的去除率可达 90%～95%。

7）二噁英类和呋喃等有机物

工艺中拟采取以下措施控制二噁英类的产生：

① 焚烧过程中对垃圾进行充分翻动和混合，确保燃烧均匀与完全；

② 控制炉膛内烟气在 850℃以上的滞留时间>2 秒，保证二噁英类的充分分解；

根据美国 EPA 对二噁英类等有毒有害物质生成的理论，二噁英类等物质的分解随温度变化而变化，当烟气在大于 850℃的温度下停留时间>2 秒时，二噁英类的分解率达 99.99%。

工程设置蒸汽空气预热器可将助燃的空气温度提高；同时炉膛和第一通道的下半部敷设绝热材料，并配以独特的前后拱和二次风组织进行扰动助燃，使燃烧的烟气与助燃空气充分混合，另外，在焚烧炉侧墙设有辅助燃烧器，布置在绝热

炉膛的出口，当入炉的垃圾热值较低使得炉膛温度低于 850℃时，该系统将自动投入，以保证烟气在大于 850℃的温度下停留时间超过 2 秒，以保证二噁英类的充分分解。

③ 尽量缩短烟气在 300℃~500℃温度区的停留时间，减少二噁英类物质的重新生成。

④ 控制进入除尘器入口的烟气温度低于 200℃。烟气温度对去除二噁英类有很大的影响。二噁英类是具有高沸点及低蒸汽压的化合物，因此当烟气温度较低时，二噁英类气体较容易转化为细颗粒。由此可推定，在较低的气相温度条件下，布袋除尘器可更有效地脱除二噁英类。

⑤ 活性炭吸附：活性炭通过压缩空气喷射到喷雾塔前的烟道中，吸附去除重金属和二噁英类物质。

⑥ 布袋除尘器去除工艺：布袋除尘器对二噁英类和重金属有较好的去除效果。当烟气通过活性碳喷射装置和布袋除尘器的滤袋时，由于其滤袋上黏附的石灰粉层以及比表面积非常大的活性碳粉末，反应生成的二噁英类将被吸附，并逐渐聚集于该粉尘层上，二噁英类即从烟气中去除。

根据同兴垃圾焚烧发电厂现有工程的实测结果，锅炉第一通道烟气温度在 850℃以上停留时间为 2.96 秒，布袋除尘器后的二噁英类浓度可以稳定控制在 0.1ngTEQ/m^3 以下，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）要求。

8）一氧化碳（CO）

① 在焚烧过程中通过炉排的运动对垃圾进行充分翻动和混合，避免局部缺氧造成 CO 的生成，确保满足生活垃圾焚烧炉排放烟气中一氧化碳浓度限值要求。

② 同时在炉膛内喷入适量的二次空气与烟气混合，使 CO 和其它还原性气体（如 NH_3、H_2 等）在高温下进一步氧化，最终生成 N_2、O_2、CO_2、H_2O、NO_X。

9）恶臭气体

垃圾卸料大厅、垃圾仓、渗滤液处理车间是主要恶臭源，拟对恶臭气体采用高效捕集、隔离、活性炭吸附和焚烧分解的处理方法，治理措施具体如下：

① 恶臭气体高效捕集、隔离措施

A．生活垃圾运输采用全封闭式的垃圾运输车。

B．生活垃圾卸料大厅进出口处形成风幕。垃圾车在卸料过程中因垃圾卸料门开启、垃圾遗撒等原因，造成卸料平台存留部分臭气，风幕装置可以阻挡该部分臭气扩散到室外。

C．垃圾仓全密闭设计，垃圾贮坑与卸料平台间设置自动卸料密封门，垃圾卸料门保持关闭，维持垃圾坑负压，减少灰尘飞扬和恶臭外溢。同时垃圾贮坑所有通往其它区域的通行门都采用双层密封门。

D．在垃圾坑通往主厂房的通道上设有气密室，通过向气密室送风使室内保持正压，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上也均设有气密室。

E．污水处理站内所有产臭构筑物均加盖，同时设置排风系统将臭气抽走集中处置，防治臭气散发。

②恶臭源头控制措施

规范垃圾贮坑的操作管理，利用抓斗对垃圾不停地进行搅拌翻动，不仅可使进炉垃圾热值均匀，且可避免垃圾的厌氧发酵，减少恶臭产生。

③垃圾仓、卸料大厅除臭措施

A．焚烧炉正常运行期间

垃圾仓顶部设置带过滤装置的一次风抽气口，将垃圾仓、卸料大厅及污水处理站内的臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾仓、卸料大厅内形成相对负压 15pa，使污水处理站内各产臭构筑物形成相对负压 20-25pa，防止臭气外逸。

B．焚烧炉停炉检修（或事故）期间

为防止垃圾仓内可燃气体聚集，垃圾仓内设置可燃气体检测装置。当发生事故时可燃气体检测超标、或当焚烧炉停运检修时，都会自动开启除臭风机将富裕的臭气送入除臭间内的活性炭除臭装置过滤并喷洒植物液除臭剂确保达标后排放。

活性炭除臭间设置有活性炭吸附装置，利用活性炭精细的多孔表面结构，吸附废气中各种酸、碱性物质，达到脱味、除臭的目的。在一个使用周期内（连续使用情况下半年至一年更换一次活性炭），活性炭除臭效率≥85%。除臭后的废活

性炭与飞灰一起固化后填埋处理。

植物除臭剂采用 Biostreme 系列液体，为天然植物提取液，安全无毒、可与人体直接接触，无需专用防护措施，无二次污染。通过喷洒设备将植物液喷洒至污染源表面，和污染物进行均匀的接触，通过调节微生物营养结构，使好氧和兼氧菌种成为污染物降解过程中的优势菌群，从而减少臭气产生，同时，由于植物液中含有即效除臭的成分，具有快速除臭的效果，通过即效和长效两种结合的方式，实现除臭效果。植物除臭剂可应用于敞开式环境，因此适合作为除臭应急保障措施。

C．定期对垃圾贮坑、卸料大厅、渗滤液处理车间喷洒灭菌、植物除臭药剂。

④污水处理站恶臭气体治理措施

A．污泥脱水车间为房屋建筑，全封闭设计，内设抽风系统，将臭气集中收集。

B．为避免污水处理站内各水池中污水或污泥臭气外溢，所有水池均设计为混凝土一次性浇筑成型的密闭式水池，并在设备、仪表、爬梯处留有检修孔，便于构筑物中设备、仪表的检修、吊装。污水站各产臭构筑物产生的臭气收集后由除臭风机抽至焚烧炉集中焚烧。

拟建项目控制臭气逸散及处理方案见表 3.7-6。

表 3.7-6　　控制臭气逸散及处理方案

控制环节	防止臭气散发措施	臭气治理及排放
运输	采用封闭式的垃圾运输车	
生活垃圾卸料大厅	卸料大厅进出口处形成风幕门、将臭气抽至垃圾仓、卸料口处定期冲洗及喷洒植物除臭液	维持卸料大厅微负压，防止卸料厅臭气外溢
垃圾仓	垃圾贮坑与卸料平台间设置自动卸料密封门，全密闭设计	①正常工况下：垃圾仓顶部设置带过滤装置的一次风抽气口，把垃圾仓、卸料大厅、污水站的臭气抽入炉膛内作为助燃的一次进风，燃烧处理。 ②事故或检修工况：主厂房设有除臭风机抽除臭气，臭气经过活性碳除臭装置吸附过滤后排入大气。
	负压操作，防止臭气外逸	
	定期喷洒灭菌、灭臭药剂	
	垃圾仓顶部设置带过滤装置的一次风和二次风抽气口	
储渣池（炉渣冷却池）	微负压操作	二次送风机的吸风口引至储渣池内，将炉渣水冷渣气作为二次风进入焚烧炉中燃烧，同时使储渣池内形成一个微负压。所抽取的炉渣气经预热器加热后送入炉

		膛，其中的恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除。
污水处理站	污泥脱水车间为密闭房间	污水站内的产臭构筑物均设计为密闭式水池，经除臭风机统一收集后送入垃圾仓内，再经一次风抽至焚烧炉内氧化燃烧处置。
	各产臭构筑物均密闭设计	
	设离心风机抽出臭气，使各产臭构筑物和污泥脱水车间内形成微负压	
	臭气收集后，经臭气风管送至垃圾仓作焚烧炉一次风机补风	

（3）大气污染物排放情况

1）烟气

根据项目可研报告，本项目焚烧炉烟气量为 111000Nm^3/h（干基、氧含量为 9%）、焚烧烟气污染源强取值依据见表 3.7-7。

表 3.7-7 为与本项目生产工艺和烟气处理系统类似的垃圾焚烧炉实测结果。参考同类工程焚烧炉烟气实测结果，核算本项目焚烧炉烟气污染物产生及排放浓度，具体见表 3.7-8。

2）恶臭气体

正常情况下，在采用高效捕集、隔离、活性炭吸附和焚烧分解的治理措施后，无组织排放的恶臭气体基本上可忽略不计，从保守角度仍考虑了恶臭气体存在 10%的逃逸率。

根据前述分析，各产臭点（生活垃圾卸料厅、垃圾仓及污水处理站）正常情况下无组织排放的恶臭污染物作为恶臭源强，详见表 3.7-9。

表 3.7-9　　恶臭污染物无组织排放源强汇总表　　单位：kg/h

污染物 / 恶臭来源	H_2S	NH_3
垃圾仓及生活垃圾卸料大厅	0.006	0.221
污水处理站	0.0009	0.006
合计	0.0069	0.227

表 3.7-7　　同类工程焚烧炉烟气实测结果

		SO_2	NOx	HCl	烟尘	CO	Hg	Cd	Pb	二噁英 ng/m^3
垃圾焚烧发电厂（350t/d）	平均排放浓度（mg/m^3）	74	221	49	14	82				0.15
成都九江环保发电厂（3×600 t/d ）	平均排放浓度（mg/m^3）	14.1	126.3	未检出	2.9	16.7	0.00343	未检出	未检出	0.006
杭州市生活垃圾发电厂（350t/d）	产生浓度（mg/m^3）	37～156		219～385	5120～6660					
	排放浓度（mg/m^3）	7.17～37.5	76.3～357	21～37	7.3～9.9	26～41	0.075～0.166	0.005	0.07～0.08	0.015～0.136
	去除效率	约 70%		约 90％	＞99.8％					

表 3.7-8　　大气污染物产生及排放状况

排放源	污染物	产生状况				治理措施	去除率（%）	排放状况			排放标准 (mg/m^3)	排放参数			排放方式及去向
		废气量 (Nm^3/h)	浓度 (mg/m^3)	产生量				浓度 (mg/m^3)	排放量			高度 (m)	内径 (m)	温度 (℃)	
				Kg/h	t/a				Kg/h	t/a					
焚烧炉烟囱	烟尘	111000（干基、9%O_2）	6000	666	5328	SNCR + 活性炭吸附 + 半干法 + 干法 + 袋式除尘器	99.8%	12.0	1.332	10.656	®30（※20）	80	2.4	150	连续排放大气
	HCl		500	55.5	444		90%	50	5.55	44.4	®60（※50）				
	SO_2		370	41.07	328.56		80%	74	8.214	65.712	®100（※80）				
	NO_X		350	38.85	310.8		35%	227.5	25.25	202.02	®300（※250）				
	CO		80	8.88	71.04		0	80	8.88	71.04	®100（※80）				
	Hg		0.5	0.0555	0.44		90%	0.05	0.00555	0.044	0.05				
	Cd		0.5	0.0555	0.44		90%	0.05	0.00555	0.044	0.1				
	Pb		10	1.11	8.88		95%	0.5	0.0555	0.444	1.0				
	二噁英		5.0ngTEQ/m^3	0.555 ×10^6 ng/h	4.4g/a		98%	0.1ngTEQ/m^3	1.11×10^4 ng/h	0.088 g/a	0.1 ngTEQ/m^3				

注：表中“※”为 24 小时均值；“®”为 1 小时均值；其它为测定均值

3.7.2.2 废水

（1）项目水平衡

本项目总水量为 508.5m^3/d，其中生活用水总量 16.2m^3/d，工业用水 492.3 m^3/d。

垃圾渗滤液等高浓度废水拟采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的处理工艺组合。设计规模220m^3/d。垃圾渗滤液处理后出水达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

生产、生活污水进入生产生活污水处理系统，拟采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的处理工艺组合。设计规模60m^3/d。处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后全部回用。

锅炉排污水水质好，排至降温池冷却后二次利用。为保障循环水水质，循环水系统须排出一部分水以补充新鲜水，排出的循环水水质较好，用于石灰浆制备。

项目水平衡图见图 3.7-12。

（2）废水污染物产生排放情况

拟建项目产生的废水共分两类，其一为低浓度废水，包括生活污水、道路冲洗水、化验室废水、洁净生产废水；其二为高浓度废水，包括垃圾渗滤液、卸料大厅地面冲洗水，各类废水处理工艺如下：

◆低浓度废水

1）生活污水、化验室废水

生活污水及化验室废水（W_3）总用水量为16.2m^3/d，不考虑损耗，排水量为14.3m^3/d。

2）地磅区域、道路冲洗水、初期雨水（W_8）

厂区每天将对厂内地磅区域及车辆运输道路进行冲洗，共需用水约13.0m^3/d，损耗2.0m^3/d，排水为11.0m^3/d。

3）生产废水

生产废水包括循环水系统排水（W_5）、锅炉排污水（W_4）、净水站排水、化学水制备系统排水（W_7）。

①锅炉排污水量为 21.6m^3/d；②除盐水装置产生的除盐水浓液 39.6m^3/d。锅炉排

污水、水质较好，为清净下水，先排入降温池冷却后（水温约 25～30℃左右），再回用于炉渣冷却和飞灰固化。③渗滤液处理站反渗透浓水产生量 26m^3/d，含盐及有机质，在焚烧炉温度较高时可直接回喷焚烧炉，也可将反渗透浓水回喷垃圾堆，与生活垃圾一起送入焚烧炉焚烧。

4）初期雨水

厂区初期（污染）雨水量计算公式：Q=10qF

式中：q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；$q=q_a/n$

q_a——年平均降雨量，取 81.2mm，

n——年平均降雨日数，取 50 天。

F——全厂必须进入事故废水收集系统的被污染雨水汇水面积，取 2.46ha；

经计算，初期雨水量为 40m^3/次。

设置一座 800m³初期雨水及废水事故池，将生活垃圾卸料大厅附近道路及其它建筑物的初期污染雨水进行收集，再定期分批次送入厂区生活污水处理站处置，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用。

◆高浓度废水

1）垃圾卸料大厅地面冲洗水（W_2）

厂区每天作业完成后需对生活垃圾卸料大厅地面进行冲洗，需用水约 12.0m^3/d，损耗 2.0m^3/d，排水为 10m^3/d。

2）垃圾渗滤液（W_1）

垃圾渗滤液产生量主要受进厂垃圾的成分、水分含量和储存天数的影响，其产生量还与地域、季节等相关。拟建项目渗滤液量按原生垃圾量（600t/d）的 10%取值，即拟建项目生活垃圾渗滤液产生量为 120m^3/d。

3）反渗透处理系统浓缩液（W_9）

RO 反渗透处理系统生产废水主要 RO 浓缩液，产生量 16m^3/d。

综上分析并结合水量平衡图，垃圾卸料大厅地面冲洗水、垃圾渗滤液及渗滤液处理系统生产用水统一送入厂内渗滤液处理站处置，该废水是一种高浓度有机污水，其特点是液体发臭、污染物浓度高，主要污染物为 BOD_5、COD、NH_3-N、SS 及重金属等。厂内设一套污水处理系统，建设规模为 220m^3/d，采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的组合处理工艺。深

度处理阶段膜产生的浓水喷回焚烧炉燃烧，其余废水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

生活污水、化验室废水、地磅区域、道路冲洗水及初期雨水送入厂区生活污水一体化装置处理。采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合处理工艺。达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用。

各类废水产生量及污染物浓度及排放情况详见表 3.7-10 及表 3.7-11。

表 3.7-10　　拟建项目营运期各类污（废）水水量、水质分析表

编号	污（废）水来源	排放方式	处理方式	产生量（m^3/d）	污染物产生浓度（mg/L）		排放量（m^3/d）	排放浓度（mg/L）	最终去向
					污染物种类	产生浓度（mg/L）			
W_1	生活垃圾渗滤液	连续	“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的组合处理工艺，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。	120	pH	6～8	88	SS≤30 pH≤6～9 BOD_5≤30 COD≤100 NH_3-N≤25	全部回用
					BOD_5	15000～40000			
					COD	50000～80000			
					NH_3-N	2500～4000			
					SS	1500～3000			
W_2	车间地坪冲洗废水(卸料大厅及主厂房)	间断		10	SS	4000～5000			
					COD	3000～4000			
					BOD_5	1500～3000			
W_9	反渗透系统产生的浓缩液	连续		16	SS	3000～3500	16		回用于石灰浆制备
					COD	4000～5000			
					BOD_5	1500～4000			
W_6	膜处理系统产生的浓缩液	连续	回喷至焚烧炉燃烧处理	26	COD、BOD_5、NH_3-N、NaCl	-	26	-	焚烧炉
W_8	引桥、地磅、道路冲洗废水及初期雨水	间断	采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合处理工艺。达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用。	13.0	NH_3-N	20～40	11.0	SS≤70 动植物油≤10 BOD_5≤20 COD≤100 NH_3-N≤15	全部回用
					SS	150～200			
					BOD_5	200～300			
					COD	350～500			
W_3	生活污水	连续		16.2	NH_3-N	20～40	14.3		
					SS	150～200			
					BOD_5	200～300			
	化验室废水	间断			COD	350～500			
W_7	化学水系统产生的浓水	间断	回用于石灰浆制备，不外排	39.6	pH	5～10	29.7	0	全部回用
					BOD_5	≤30			

W_4	锅炉排污水	连续			COD	≤100			
W_5	循环水系统排水	连续	回用于水冷螺旋输送机、出渣机及石灰浆制备、飞灰处理等，不外排	384.3	pH	6～9	384.3	BOD_5≤20 COD≤100	全部回用
					BOD_5	≤20			
					COD	≤100			

表 3.7-11　　拟建项目营运期废水污染物排放情况汇总表

废水来源	污染物产生源	治理前				采取的污染防治措施	治理后				排放去向
		废水产生量（m^3/d）	污染物类别	浓度（mg/L）	产生量（t/a）		回用量 m^3/d	污染物类别	浓度 mg/L	排放量 t/a	
拟建项目外排废水	渗滤液处理装置	130	SS	20000	949	“预处理+UASB（厌氧反应器）+MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+网管式反渗透+卷式反渗透”	104	SS	30	/	回用，浓液回喷至焚烧炉
			COD	75000	3558.75			COD	60	/	
			BOD_5	30000	1423.5			BOD_5	10	/	
			NH_3-N	3000	142.35			NH_3-N	10	/	
			pH	6～8	/			pH	6～8	/	
	生活污水处理装置	50.2	SS	200	3.7	“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”	47.7	SS	30	/	回用
			COD	500	9.2			COD	60	/	
			BOD_5	300	5.5			BOD_5	10	/	
			NH_3-N	40	0.7			NH_3-N	10	/	
	循环水系统及锅炉系统	384.3	BOD_5	≤20	/	在降温池冷却后回用	384.3	BOD_5	≤20	/	回用
			COD	≤100	/			COD	≤100	/	
			pH	6～9	/			pH	6～9	/	

3.7.2.3 噪声

主要为高速运转设备及管道的节流、振动产生的噪声，如汽轮发电机组、垃圾破碎机、风机、水泵、锅炉排汽系统及垃圾运输车噪声。采取的噪声治理措施：

（1）厂区总体设计布置时，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地方，以防噪声对工作环境的影响。

（2）在运行管理人员集中的控制室内，设置密封门窗等，室内设置吸声吊顶，以减少噪声对人员的影响。

（3）对设备采取减振、安装消声器、隔音等方式，或者选择低噪声型设备。例如，在订购机械设备时，向供应商提出噪声指标，减小噪声污染源强（烟气净化设备供应商保证噪声小于 85dB(A)）。

（4）在一次、二次风机的进口、点火燃烧器和辅助燃烧器风机的进口均安装消声器。余热锅炉汽包点火排汽管道上设置排汽消声器。

（5）烟道、风道等与设备连接处均采用软连接，振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声，空压机室内布置等。

（6）垃圾运输车将对道路两旁居住人群带来影响。在进厂时通过限速、禁鸣等措施控制，同时利用周围围墙、绿化带的隔离作用，减少运输车辆噪声对环境的影响，垃圾车辆在厂区内的噪声值约 70dB(A)。

（7）厂区加强绿化。

此外，电厂冲管（Flushing）仅发生在汽轮发电机入汽发电前，以防止大型异物或铁屑等随主蒸汽进入汽轮发电机，造成汽轮机叶片受大型异物或铁屑冲击而破损，影响汽轮发电机运转发电。在做冲管时计划设置一临时用消声器并安排在白天，可将噪音降低至 85dB 以下（蒸汽冲管噪声测试距离为 30m）。

主要设备噪声源强及拟采取的噪声治理措施见表 3.7-12。

表 3.7-12　　主要噪声源及治理情况一览表

序号	主要噪声源		设备台数	治理前声级	治理后		降噪措施
					声级	测点位置	
N_1	主厂房	一次风机	1	85	72	隔声体外 1m	隔声罩、消声器
N_2		二次风机	1	85	72	隔声体外 1m	
N_7		引风机	1	90	70	进风口前 3m	风机本体加隔音棉
N_6		旋转喷雾器	1	90	70	隔声体外 1m	隔声罩
N_5	汽机房	汽轮机	1	85	62	汽机房外 1m	汽机房内布置、隔声罩
		发电机	1	85	62	汽机房外 1m	
N_{10}	接收（卸料）大厅	高压水泵	1	70	60	隔声体外 1m	隔声罩、减振等
N_{11}		螺杆空压机	2	75	65	隔声体外 1m	隔声罩、消声器
N_3	余热锅炉房	给水泵	2	80	70	隔声体外 1m	隔声罩、减振等
N_{12}	沼气预处理区	增压风机	1	80	65	隔声体外 1m	加装隔声罩；送风机进风口安装消声器
N_8	循环水泵房		1	85	65	水泵房外 1m	室内布置（隔声罩、减振）
N_9	冷却塔		1	78	78	冷却塔 1m 处	/
N_4	锅炉对空排气		/	130	85		排汽口安装消声器

注：锅炉排空属偶发声源

3.7.2.4 固体废物

根据国家有关标准规定，焚烧炉渣与除尘设备收集的飞灰应分别收集、存贮和运输。因此拟建项目对垃圾焚烧系统产生的炉渣和飞灰进行分别收集和处理。

（1）炉渣（S1）

拟建项目采用往复炉排焚烧炉，炉渣成分中重金属等有毒成分含量远小于飞灰。垃圾经焚烧后产生的炉渣（湿）120t/d、43800t/a，属一般工业废物。拟建项目焚烧炉渣采用日产日清的方式，用于制砖，炉渣可在渣坑中暂存 4～5 天。

（2）飞灰（S2）

《国家危险废物名录》把固体废物焚烧飞灰列为危险废物，编号 HW18，依据其毒性必须纳入危险废物管理范畴。拟建项目对飞灰单独收集于灰仓内，飞灰量 30t/d、10950t/a，采用水、水泥和螯合剂固化处理后进行鉴别，鉴别结果达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定后外送至填埋场进行安全处置。对于不能满足规定的飞灰，按危险废物管理，送有资质的单位处理。

（3）生活垃圾（S4）、污水站污泥（S3）

拟建项目劳动定员 70 人，生活垃圾约 25.5t/a，全部进入垃圾焚烧炉焚烧处置。

污水处理站产生的少量污泥，经污泥浓缩池、污泥脱水系统处理后，产生含水率 60%以下的污泥约 608t/a，与生活垃圾一并进入焚烧炉焚烧处置。

（4）工艺中产生的固废

化学水处理系统中各过滤器定期更换的废滤料（S5），按每次产生量 0.2t 考虑；EDI 系统产生的废树脂（S6）为危险废物，按每次产生量 0.2t 考虑，定期更换的废树脂由生产厂家回收处理，不外排。

活性炭除臭装置产生的废活性炭（S7），除臭装置活性炭用量为 3.5t/次。除臭后的废活性炭与飞灰一起固化后填埋处理。

空压站过滤器产生的废滤料（S8）属于一般废物，每次产生量 20kg，由厂家回收。

拟建项目营运期固废污染物产排污情况详见表 3.7-13。

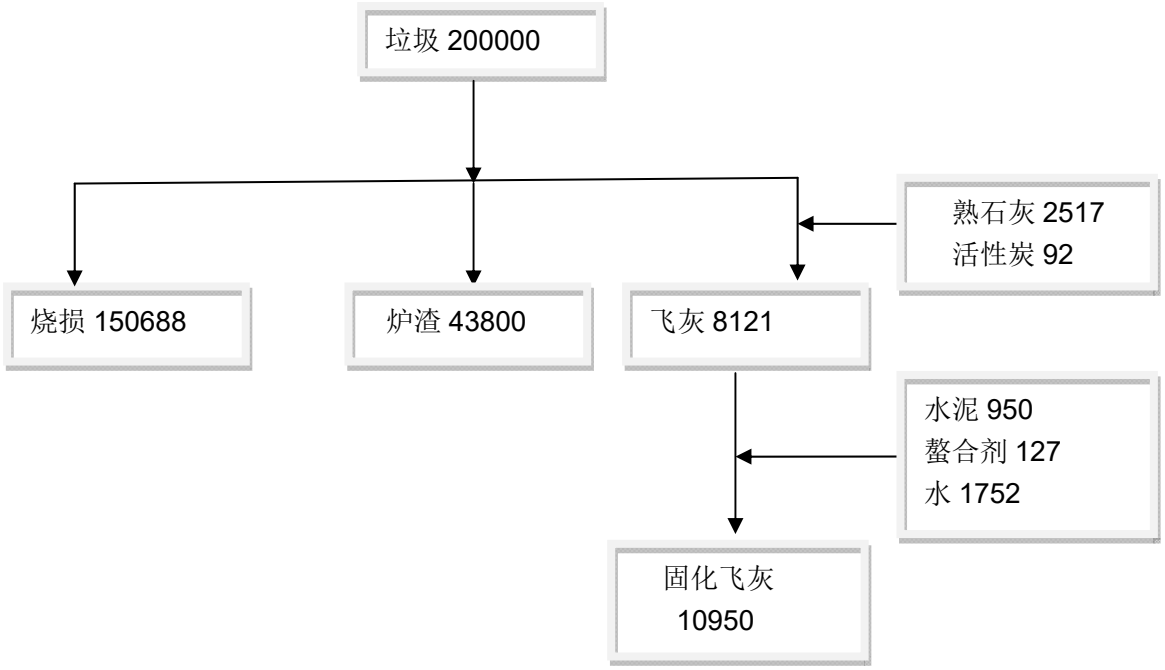
表 3.7-13　　拟建项目营运期固废污染物产排污统计表

编号	固废来源	固废种类	产生量（t/a）	主要成分	危废类别及代码	性质判定	排放量（t/a）	固废去向
S_1	炉渣贮坑	炉渣	43800	硅、钙、铁、锰、钠、磷的氧化物及未燃烬的有机物	/	一般固废	0	综合利用
S_2	飞灰稳定化车间	飞灰	10950	较高浸出浓度的 Pb、Cd 等重金属和其它毒性物质	HW18 772-002-18	危险废物	0	经毒性鉴别后确定送填埋场或有资质的危废处置单位
S_3	污泥脱水车间	污泥（含水率≤60%）	608	污泥	HW49 900-046-49	危险废物	0	送入焚烧炉燃烧分解
S_4	综合楼	生活垃圾	25.5	生活垃圾	/	一般固废	0	
S_5	化学水处理系统	废滤料	0.2t/次，半年/次	废活性炭、SiO_2	/	一般固废	0	生产厂家回收
S_6		废树脂	0.2t/次，2年/次	树脂等	HW13 900-015-13	危险固废	0	生产厂家回收

S_7	活性炭除臭装置	废活性炭	3.5t/次，1年/次	活性炭	HW18 772-005-18	危险废物	0	与飞灰一起固化后填埋处理
S_8	空压站过滤器	废滤料	0.02t/次，半年一次	废活性炭、SiO_2、Al_2O_3、粉尘	/	一般固废	0	厂家回收

3.7.3 项目物料平衡

项目物料平衡见图 3.7-13。



单位：t/a

图 3.7-13　　项目物料平衡

3.7.4 本项目营运期污染物产、排量汇总

本项目营运期污染物产、排量汇总情况详见表 3.7-14。

表 3.7-14　　本项目营运期三废排放汇总表

类别	项目	单位	产生量	削减量	排放量	排放去向
废气	废气量	亿 Nm^3/a	8.88	0	8.88	经 80m 高烟囱达标排入大气（烟囱出口烟气温度 150℃）
	烟尘	t/a	5328	5317.344	10.656	
	HCl	t/a	444	399.6	44.4	
	SO_2	t/a	328.56	262.848	65.712	
	NO_X	t/a	310.8	108.78	202.02	
	CO	t/a	71.04	0	71.04	
	Hg	t/a	0.44	0.396	0.044	

	Cd	t/a	0.44	0.396	0.044	
	Pb	t/a	8.88	8.436	0.444	
	二噁英	g/a	4.4	4.312	0.088	
	硫化氢	t/a	0.0552	0	0.0552	无组织排放，并设置 1000m 环境防护距离
	氨	t/a	1.82	0	1.82	
废水	废水量	万 m^3/a	6.58	6.58	0	全部回用
	SS	t/a	952.7	952.7	0	
	COD	t/a	3567.95	3567.95	0	
	BOD_5	t/a	1429	1429	0	
	NH_3-N	t/a	143.05	143.05	0	
固体废物	飞灰	t/a	10950	10950	0	固化后鉴别达标的进行安全填埋，不达标的交给危废处置单位
	炉渣	t/a	43800	43800	0	作为制砖原料
	污水站污泥	t/a	608	608	0	送入主厂房焚烧炉燃烧分解
	生活垃圾	t/a	25.5	25.5	0	
	废活性炭	t/a	3.5	3.5	0	与飞灰一起固化后填埋处理
	化水站废滤料	t/a	0.4	0.4	0	生产厂家回收
	废树脂	t/a	0.1	0.1	0	生产厂家回收
	空压站废滤料	t/a	0.04	0.04	0	生产厂家回收

3.7.5 污染物非正常排放

非正常排放是指项目生产运行阶段的点火、停炉、检修、一般性事故和发生泄漏时的污染物的不正常排放，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）要求，每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过 4 小时，焚烧炉每年启动、停炉过程排放污染物的持续时间以及发生故障或事故排放污染物持续时间累计不应超过 60 小时，且这些时间内颗粒物浓度的 1 小时均值不得大于 150 mg/m^3。

拟建项目点火、停炉情况下烟气均禁设旁路而经过烟气治理装置，因此其排放与正常工况基本一致。非正常排放时常有以下几种情况：

（1）脱硝系统出现故障

非正常排放主要考虑由于灰渣堵塞、尿素溶液分配与喷射系统故障等原因导致脱硝系统不能正常工作，烟气未经脱硝直接排入大气。

（2）半干法系统出现故障

半干法脱硫系统雾化喷嘴可能出现故障，发生率每年大约 1-2 次，发生故障后可及时更换，更换时间最多为 1 小时，雾化喷嘴故障可能导致脱硫、脱酸效率下降，拟建项目脱硫效率按从 80%降为 20%计；HCl 去除率按从 90%降为 50%计。

（3）除尘器事故：正常情况下，布袋可在停炉时按使用周期成批更换，运行中布袋泄漏，在线监测仪可立即发现。根据监测统计（上海江桥垃圾发电厂），布袋除尘器发生泄露时，烟尘的最高浓度会增加为正常情况的 3 倍左右。相应的烟尘、重金属、二噁英类的排放量也增加 3 倍左右。

（4）除二噁英类系统故障

二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障或布袋泄漏。控制二噁英类主要是控制炉温在 850℃，且烟气停留时间在 2 秒以上，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大。参考中国科学院大连化学物理研究所现代分析中心对某垃圾焚烧发电厂布袋除尘器前二噁英类的最大浓度 4.956ngTEQ/m^3，评价考虑二噁英类产生的原始浓度为 5ngTEQ/m^3。考虑到烟气后续处理系统对二噁英类的有效性，因此烟气处理系统对二噁英类的处理效率仍有 70%。

拟建项目非正常(事故)工况，每次不超过 1h，据此计算非正常工况下烟气污染物排放情况见表 3.7-15。

表 3.7-15　　非正常排放烟气污染物排放情况

主要污染物	焚烧炉系统非正常排放	
	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)
NOx	350	38.85
烟尘	36	3.996
HCl	250	27.75
SO_2	296	32.856
Pb	1.5	0.167
Hg	0.15	0.017
二噁英类	1.5ng/m^3	0.17mg/h

（5）焚烧系统启动时将首先启动轻柴油点火燃烧器，当锅炉出口烟温正常时，烟气处理系统开始工作，大约时间为 2～3h，然后启动辅助燃烧器继续工作，直到炉膛温度达到 850℃，才开始进垃圾。焚烧系统停机时，首先停止进垃圾，然后启动燃烧器，保持炉膛温度达到 850℃，直到炉内的垃圾燃尽，大约时间为 2～3h。因此，拟建项目焚烧系统启动和停机时烟气的处理方式也和正常生产时的处理方式一样，仅在锅炉启动初期时燃烧轻柴油，其烟气直接排放，污染物排放情况见表 3.7-16。

表 3.7-16　　焚烧炉启动时烟气污染物排放情况

主要污染物	焚烧炉系统非正常排放	
	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)
NOx	350	10.5
SO_2	267	8.0
烟尘	20	0.6

注：0#柴油含硫率 0.2%，柴油燃烧量 2.5t/h

3.8 清洁生产简要分析

本评价从工艺技术、生产装备、资源、能源利用、三废产生和环境管理等几个方面进行分析，评述项目清洁生产水平。

（1）工艺技术先进性分析

本项目采用垃圾焚烧发电的方案来处理生活垃圾，垃圾焚烧发电符合垃圾处理“无害化、减量化、资源化”三原则，处理方式较先进，符合清洁生产要求。

（2）生产装备先进性分析

本项目采用 SLC 300-4/400 往复顺推式机械炉排炉技术设备，机械炉排炉技术成熟，能够适应国内垃圾高水分、低热值的特性，确保垃圾完全燃烧。根据国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求，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”。因此评价认为本项目采用焚烧设备技术先进，属于清洁生产先进水平。

（3）资源、能源指标分析

冷却用水采用循环冷却方式，循环水率为 96%。全厂耗水率为 0.85m^3/t（垃

圾）。

所用主要原料为生活垃圾，正常情况下不掺加其它燃料，和燃煤发电机组相比较，其主要燃料是可再生的，具有可持续发展性。

（4）产品指标分析

本项目产品为电力和热能，电力是所有形式的能源产品中最为清洁的品种，在运输、销售及使用中对环境影响非常小，这一点和其他任何发电装置完全相同，电能和热能在使用过程和使用后都不会影响环境、危害人类健康，符合清洁生产要求。

（5）“三废”排放水平分析

本项目排放的污染物主要为垃圾焚烧产生的大气污染物，采用半干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘的组合工艺治理焚烧烟气，各项污染物采取措施后均能达标排放，排污染物指标处于国内先进水平，符合清洁生产要求。

（6）环保治理措施先进性分析

①废气治理措施先进性分析

本项目采用了先进的“SNCR+喷活性炭+半干法+干法脱酸＋布袋除尘器”烟气处理工艺。拟建项目排放的烟气中各污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，采用工艺的实际效果高于标准规定，可以满足库车县现代化发展对环境保护的需要。其具体的脱氮、除酸、除尘、除重金属、除二噁英类以及除臭的工艺特点在工程分析等章节已有论述，在此不细述。 因此可以看出项目部分指标较同类项目，例如同兴垃圾焚烧发电厂、重庆市第二垃圾焚烧发电厂更清洁，项目符合清洁生产的要求。

②废水治理措施先进性分析

产生的污水主要有垃圾渗滤液、生活污水和生产废水。垃圾渗滤液的处理方法包括物化法和生物法、土地法。由于渗滤液的高负荷和复杂性，对处理工艺提出了特殊的要求，过去国内外数十年的实践证明，单纯的生化措施不能适应渗滤液处理的要求。近年来，随着膜技术在污水处理特别是垃圾渗滤液处理的工业化应用推广，膜技术在渗滤液处理工程中的应用日趋成熟，这为垃圾渗滤液的处理找到了一条有效的途径。

针对焚烧厂垃圾渗滤液水质水量特点，结合国内相关渗滤液处理经验，从循

环经济角度和工程所在地的实际情况出发，拟建项目将生化与膜处理相结合处理，从重庆市第二垃圾焚烧发电厂 600t/d 渗滤液处理站的实际运行情况看，治理工艺能稳定达标，较先进。

（7）环境管理要求

①由于清洁生产是全过程的污染控制，涉及到企业各个部门，因此本评价建议成立清洁生产领导小组负责组织实施，按照分工负责原则，确定各职能部门的职责和责任人员，形成企业-部门-班组三级清洁生产网络，广泛宣传并对各岗位严格培训。

②建设单位应加强生产过程中环境管理，定期对设备进行检修和维护确保环保设施正常运行。

③建立健全环境管理机构和制度，对能源消耗实行定额管理，原始记录及统计数据齐全。

（8）清洁生产水平分析

综合以上分析，本治理工程采用较先进的生产工艺及设备，具有一定的自动化生产水平，减少污染物的排放，并有稳定可靠的环保治理措施，节能降耗措施可行，有健全的环境管理体系统，其清洁生产水平为国内较先进水平。

3.9 总量控制

3.9.1 总量控制因子

“十三五”期间国家确定的污染物总量控制指标为 SO_2、NO_X、COD、NH_3-N，结合拟建项目污染特征因子，确定出总量控制因子共 4 项：SO_2、NOx、COD、NH_3-N。

3.9.2 污染物排放总量控制建议指标

本项目废水废气总量控制指标因子排放量见表 3.9-1。

表 3.9-1　　本项目废水废气总量控制指标因子排放量

类别	项目	单位	产生量	削减量	排放量
废气	废气量	亿 Nm^3/a	8.88	0	8.88
	SO_2	t/a	328.56	262.848	65.712
	NO_X	t/a	310.8	108.78	202.02

废水	废水量	万 m^3/a	4.67	4.67	0
	COD	t/a	3567.95	3567.95	0
	NH_3-N	t/a	143.05	143.05	0

根据前述分析，拟建项目营运期废气污染物排放总量按最终排放量控制是可行的，其总量控制建议指标为：$SO_2$65.712t/a、NO_x202.02t/a。

环境影响预测和评价表明，按上述总量指标进行控制后，区域环境质量满足功能区标准要求，因而是合理可行的。

3.9.3 总量指标的解决途径

根据上述分析可知，本项目需要区域替代总量为 SO_2 65.712t/a、NOx 202.02t/a，总量指标需有偿由新疆维吾尔自治区排污权交易储备中心购买取得污染物排污许可。

3.10 与本项目相关的规划

3.10.1 与《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》协调性分析

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出拓展区域发展空间，以北疆地区铁路和南疆地区铁路及其邻近主要公路干线为发展轴，着力构建“两轴、一群、多组团”的城镇空间布局，重点发展天山北坡经济带乌鲁木齐-昌吉-石河子-吐鲁番城市群，积极发展克拉玛依-奎屯-乌苏-和布克赛尔、博乐-阿拉山口-精河、伊宁-霍尔果斯、塔城-裕民-额敏-托里、阿勒泰-北屯、库尔勒-铁门关-尉犁-博湖-焉耆-轮台、阿克苏-温宿-阿拉尔、**库车-沙雅-新和**、喀什-阿图什、麦盖提-莎车-泽普-叶城、和田-墨玉-洛浦等 11 个绿洲城镇组团。促进以喀什为中心的城市圈发展。加快区域中心城市发展，积极培育 50-100 万人口的中等城市，引导人口和产业向库尔勒、伊宁、喀什、石河子、克拉玛依、阿克苏、昌吉等中等城市集聚，充分发挥区域性中心城市的作用。优化行政层次和行政区划设置，在哈密地区、喀什地区、沙湾、奇台、和静、新源、库车等条件成熟的地方推行撤地建市、撤县建市。

加强城镇供排水、供气、供电、供热、污水和垃圾处理、防灾减灾等工程。全面推进农村生活垃圾专项治理，积极推进垃圾分类收集工作，加快建立城乡一体化垃圾处理体系。继续推进农村环境综合整治，实施改水改厕、污水垃圾处理、农业面源污染防治等工程，推进种养业废弃物资源化利用、无害化处理，坚决扭转农村环境脏乱差局面，加快美丽乡村建设。通过五年的生态环境治理，到 2020 年，城市生活垃圾无害化处理率达到 90%以上，县城生活垃圾无害化处理率达到 60%以上，村庄生活垃圾 90%以上得到有效处理。

本项目集中处理库车县、新和县、沙雅县县域范围的生活垃圾，符合规划中积极发展库车-沙雅-新和绿洲城镇组团的需求。同时，项目的建设可有效提高服务区域的垃圾无害化处理率，垃圾处理能力考虑了乡镇及农村地区，促进城乡一体化，加快美丽乡村建设，符合新疆维吾尔自治区十三五规划的需要。

3.10.2 与《新疆维吾尔自治区城镇体系规划（2012-2030）》协调性分析

《新疆维吾尔自治区城镇体系规划（2012-2030）》中提出--全疆范围城乡空间划分为适建区、限建区和禁建区三类：

（1）禁建区

包括世界文化与自然遗产地、自然保护区、生态功能保护区、地表水源一级保护区、地下水源核心保护区、风景名胜区、历史文物保护单位和历史文化遗址、地质公园核心区、森林公园的核心景区、重点生态公益林、湿地保护区、各级土地利用总体规划确定的基本农田保护区、坡度大于 25 度的自然山体、水体河流控制区、地质灾害易发区、滞洪泄洪区以及其他需要控制的地区。

（2）限建区

包括重要生态敏感地区、区域性基础设施通道和区域绿地等区域。

重要生态敏感地区主要包括：山前丘陵草地戈壁生态区，绿洲沙漠边缘地区，塔里木河、额尔齐斯河、额敏河、乌伦古河、伊犁河、喀什噶尔河、叶尔羌河、玉龙喀什河等河流的生态控制地带和江河源头地区，水土流失中度以上地区，保障绿洲供水安全的江河源头生态控制区等，经济林、地表水源二级保护区、地下水源防护区、一般农田保护区、坡度介于 15-25 度的自然山体、乡村风貌保护区、

采煤塌陷区和沉陷区、历史文化古迹周边限制建设区、重大污染企业周边限建区等。

区域性基础设施通道包括：重大交通、能源、电力通讯、微波光纤通道和区域性引水工程通道，机场建设净空控制区域等。

区域绿地为城镇周边生态防护林地，主要包括：城市周边的绿环或绿楔，城镇群大型生态绿地和防护林地等。

（3）适建区

指除禁止建设区和限制建设区以外的地区，是城市和农村建设发展优先选择的地区。

本项目用地类型为戈壁荒漠，周围无人群居住区等敏感点，选址符合《新疆维吾尔自治区城镇体系规划（2012-2030）》中适建区的要求。

3.10.3 与《新疆维吾尔自治区生活垃圾焚烧发电中长期发展规划》协调性分析

《新疆维吾尔自治区生活垃圾焚烧发电中长期发展规划》指出：到 2020 年，自治区将规划建成生活垃圾焚烧处理设施 7 座，其中包含已核准在建 3 座（库尔勒市生活垃圾焚烧发电项目、乌鲁木齐市生活垃圾焚烧发电项目、和田市生活垃圾焚烧发电项目）、新规划建成 4 座（阿克苏市生活垃圾焚烧发电项目、莎车县生活垃圾焚烧发电项目、博乐市生活垃圾焚烧发电项目、库车县生活垃圾焚烧发电项目）。2020～2030 年规划建设 10 座生活垃圾焚烧发电设施。到 2020 年底，新疆城镇生活垃圾焚烧发电项目发电量达到 7.73 亿千瓦时/年，生活垃圾焚烧处理能力达到 261 万吨/年，生活垃圾焚烧处理量占生活垃圾总产量比重为 42.37%，生活垃圾焚烧发电产业体系初步建立。

本项目为库车县生活垃圾焚烧发电项目，即为 2020 年前规划建成的 4 座垃圾发电项目之一，符合《新疆维吾尔自治区生活垃圾焚烧发电中长期发展规划》。

3.10.4 与《阿克苏地区城镇规划 2010-2030》协调性分析

《阿克苏地区城镇规划 2010-2030》对经济和社会发展以及市政环卫工程提出了以下要求：

近期目标（2015 年）：至 2015 年，阿克苏地区经济发展跨入工业化中期，与全疆的经济发展水平差距明显缩小，成为新疆重要的经济增长极；建设成为南疆能源与先进制造业中心、南疆农副产品深加工中心；初步完成城市型经济转型和就业结构转型。确立“两主（阿克苏城市、库车城市）、两副（拜城、阿拉尔）”极核发展的城镇体系格局。

中期目标（2020 年）：至 2020 年，地区经济发展跨入工业化后期，经济社会与城镇化发展与全疆的差距全面缩小，成为南疆地区率先实现跨越式发展与长治久安的示范区。建成南疆交通与物流中心、科教和生产性服务业中心、旅游胜地和旅游服务中心；完成城乡结构转型（城镇化水平达到 50%）和人才结构转型；实现阿克苏城市从中等城市向大城市的跨越，库车城市从小城市向中等城市的跨越，主要县城从小城镇向小城市的跨越。

远期目标（2030 年）：至 2030 年，经济社会与城镇发展达到全疆和全国平均水平（其中地区城镇化水平达到 62%左右），形成以阿克苏、库车两个大城市为首，多个小城市和中心镇为骨干、网络化基础设施为支撑，生态宜居、城乡一体化发展的城镇体系。

到规划期末，全地区城镇生活垃圾无害化处理率达到 90%以上，县（市）达到 96%以上。城镇固体危险废弃物收集率达到 95%以上，固废无害化处理率达到 100%。建设收集、清运、处理为一体的生活垃圾无害化处理系统，做到生活垃圾日产日清，城镇生活垃圾收集点的服务半径不宜超过 70 米。

城镇周边村庄的生活垃圾主要采用“户分类、村收集、镇转运、县（市）处理”的城乡生活垃圾一体化处理模式。居住分散、经济条件差、边远地区的农村，建立就地分拣、综合利用、就地处理的垃圾处理模式。限制医疗垃圾、工业垃圾和建筑渣土进入生活垃圾，建立有毒有害垃圾收集系统。

城市固体危险废弃物不得与生活垃圾混合处理，必须在远离城市规划建成区和城市水源保护区的地点按国家有关标准和规定分类进行安全处理，其中医疗垃圾应集中焚烧或作其他无害化处理，并在环境影响评价中重点预测其对城市的影响，保障城市安全。

根据城市实际情况，在阿克苏、库车、新和等地安排工业危险废物集中处置设施、经营性危险废物利用设施、医疗废物集中处置设施及电子废物回收利用处置设施。

在阿克苏市、库车市城市规划建成区边缘可设置大件垃圾回收处理厂。

垃圾资源回收场所可结合其他环境卫生工程设施合并或单独设置，单独设置时宜位于城市规划建成区边缘。

目前库车县垃圾收集、清运设施、设备基本齐备，收集方式主要有两种：一种是容积化收集（垃圾箱和垃圾桶），由专用垃圾车（主要为摆臂式垃圾车和压缩车垃圾车）清运；另一种是用 5 吨自卸车到户收集袋装或筐装垃圾人工装车和到垃圾收集点或收集房进行人工装车，直接运至垃圾填埋场。

沙雅县和新和县目前已建设有垃圾收集、清运系统，配置有垃圾彩板房、垃圾压缩车、拉臂钩车、拉臂钩车集装箱、垃圾收集箱（与压缩车配套）、垃圾桶等环卫设施设备，基本能够保证沙雅县、新和县的县城城区产生的生活垃圾的“日产日清”，收集后的生活垃圾运至生活垃圾填埋场进行卫生填埋。

本项目符合《阿克苏地区城镇规划 2010-2030》。

3.10.5 与《库车城市总体规划（2006-2020）（2012 修改）》协调性分析

总体目标：以科学发展观为指导，以打造具有龟兹文化特色的国家历史文化名城、全疆重要的石化基地、辐射南疆的中心城市为重点，将库车建设成为文化引领、经济转型、生态改善、居民致富、体制创新的五位一体创新发展示范区。

规划城市人口规模：规划近、远期城市人口规模分别达到 52.0 万、62.0 万。

城市建设用地规模：2015 年，城区建设用地规模 35.2 平方公里，人均建设建设用地规模 146.5 平方米。2020 年，城区建设用地规模 40.3 平方公里，人均建设建设用地规模 134.3 平方米。2030 年，城区建设用地规模 58.0 平方公里，人均建设建设用地规模 116.0 平方米。

城镇体系结构规划：一核集聚，两轴拓展，三片联动，多点支撑。

一核集聚为中心城区，作为区域发展的增长极核，完善自身的功能、环境及支撑设施建设。

两轴拓展为依托 3012 国道作为东西向的经济发展主轴线，带动库车县中部平原经济带的发展。将 217 国道与 210 省道做为南北向文化旅游发展副轴线，重点开发沿线乡镇和地区的旅游经济。

三片联动为以中心城市为核心，依托两大发展轴线，完善县域三大片区（北部发展区、中部发展区和南部发展区）的经济发展，对不同片区采取不同的发展策略和管制措施。

多点支撑为以重点镇和中心村为支撑点，带动周边乡村发展，构建县域网络化空间结构。

中心城区总体结构：“一心两翼，带形组团”。

“一心”：由新城组团、老城组团和城北新区组团组成的以城市综合服务功能为主的核心片区。

“两翼”：西翼指以商贸物流功能为主的西部产业片区；东翼指以石化产业功能为主的化工园区。

“带形”：延续现状发展形态，向南北纵深发展，形成更为厚实带形结构。

“组团”：强调组团功能的相对完整性和组团结构的相对清晰性。在现有城区功能组团的基础上，形成新的组团划分，分别为老城组团、新城组团、城北新区组团、西部产业组团和化工园区组团。其中，老城组团、新城组团、城北新区组团和西部产业组团属于城区。

环卫工程规划：规划进行现状城区西部生活垃圾处理场治理工程；扩建现状化工园区东部生活垃圾处理厂，以焚烧工艺为主；规划化工园区东部新建 1 座工业危险化学固体废弃物及废气焚烧厂，规模 5×10^4t/a；规划在化工园区东部新建 1 座餐厨垃圾处理厂。

环境建设与保护规划—固体废弃物综合治理

①统筹安排建设城乡生活垃圾收集、运输、处置设施，实现垃圾收集分类化，垃圾运输密闭化，垃圾处理无害化、减量化、资源化。

②加强危险废物处置和管理。将危险废物预处理后，分类收集，由专用的运输工具运至危险废物填埋场进行安全填埋处理。

③加强医疗废物及致病传染性禽畜活体或尸体的清理和无害化处理工作。

④提高废物的综合利用率和综合利用水平。充分利用经济和政策的手段，进

一步鼓励固体废物的综合利用。

本项目为库车县生活垃圾焚烧发电项目，位于阿克苏地区静脉产业园（东区），产业园涉及各种固体废物的处置和资源循环利用项目，因此本项目的建设符合《库车城市总体规划（2006-2020）（2012 修改）》。

3.10.6 与《库车县城环境卫生设施专项规划（2011-2025）》协调性分析

（1）生活垃圾处理规划

规划进行现状城区西部生活垃圾处理场治理工程；扩建现状化工园区东部生活垃圾处理厂，以焚烧工艺为主。

（2）医疗垃圾处理规划

库车县的医疗垃圾应由阿克苏地区医疗废物集中处置中心统一收集后，运至阿克苏医疗废物处置中心集中处置。远期（2025 年）库车县根据实际规模及县城实际需要新建医疗废物处置中心。

（3）餐厨垃圾处理规划

规划近期（2015 年）新建一座处理规模 35 t/d 的餐厨垃圾处置中心，位于库车县城东北方向，新 314 国道以北约 1.5km 处，距离县城约 20km，紧邻在建的生活垃圾填埋场管理区。远期根据规模进行扩建即可。

（4）工业固废处理规划

城区规划期主要发展无污染的新兴产业和一类工业，产生的垃圾多为普通工业垃圾，由企业自行建设工业固废处置中心进行处理。少数有毒有害工业固废可由专用车运送至阿克苏地区南疆危险废物集中处理中心处置。

（5）建筑垃圾处理规划

规划近期库车县城新建一座处理规模 $3.7\times10^4m^3/a$ 的建筑垃圾处置中心，负责集中处置库车县建筑垃圾，位于库车县城东北方向，新 314 国道以北约 1.5km 处，距离县城约 20km，紧邻在建的生活垃圾填埋场。远期根据规模进行扩建即可。

（6）粪便污水、污泥处理规划

规划近期未建设排水管道的地区分区统一设置密封化粪池，粪便污水经化粪

池厌氧发酵处理后，施用农肥或由吸污车运至污水处理厂处理，待远期排水管道完善后再收集排入县城污水处理厂。

污泥近期可进行堆肥或卫生填埋处理，远期通过设置污泥集中干化焚烧厂对其进行处置，焚烧后再运往垃圾填埋场填埋。

本项目符合《库车县城环境卫生设施专项规划（2011-2025）》。

3.10.7 与《库车县土地利用规划（2011～2030 年）》协调性分析

本项目依托库车县垃圾填埋场建设，所占土地为未利用地。全部为戈壁、荒地，不占用农田、耕地、林地等。

本项目与《库车县土地利用规划》不冲突。

3.10.8 与《阿克苏地区静脉产业园总体规划（东区）》协调性分析

3.10.8.1 规划范围

园区总规划面积 166.50hm^2（2500 亩），其中近期 141.32hm^2，规划范围为：库车县城东北侧，G3012 吐和高速以北，库车河以东地块，依托现状填埋场建设。该地与县城之间有高速公路和库车河相隔，距离库车县中心城区约 12km，距沙雅县城约 66km，距新和县城约 50km，距拜城县城约 110km，距离轮台县城约 92km。

3.10.8.2 规划期限

近期：2016-2020 年；远期：2021-2030 年。

3.10.8.3 规划发展目标

通过打造固废资源化处理、科研开发和环保宣教等功能平台，建成布局合理、功能明确、基础设施完善、景观环境生态良好的循环利用产业示范基地，集综合处理设施和一流技术为一体的生态产业园区。

3.10.8.4 园区总体布局

园区的发展在符合生产流程和安全要求的条件下，围绕现状生活垃圾填埋场，采用“近期集中、由北向南”的布置原则。近期工程集中布置于填埋场西侧和南侧，同时同步建设配套的公用工程设施。在园区用地范围内（东南侧和北侧）预留远期发展用地。并根据产业项目特点及产业链的构建关系，将园区分为四大功能区，分别为管理服务区、固废处置区、资源再生利用区和预留发展区。

（1）管理服务区

管理服务区的主要作用是管理和协调整个园区正常运营和发展，是产业园的集中管理办公场所，为园区内各处理设施提供集中管理服务，为科研机构提供进驻办公室、实验室等，同时是园区内进行电子化信息集中管理的中心，并发挥区域环境突发事件应急处理功能。同时也承担着制订产业园内政策标准、规章制度的责任。

园区综合管理中心的总体职责是：

①行使园区公共管理职能

②负责园区发展规划、生产协调管理

③供水、排水、道路、园林绿化等公共设施管理

④为各项处理设施提供基础服务

⑤园区内物流交通的在线监督管理

（2） 固废处置区

固废处置区是整个园区的主体功能区，主要设置了生活垃圾焚烧厂、餐厨垃圾处理厂、建筑垃圾填埋场、市政污泥处理厂、污水处理厂、秸秆综合利用厂、病死畜禽无害化集中处理厂、车辆停保场、生活垃圾填埋场、飞灰填埋场等。

（3） 资源再生利用区

主要设置了报废汽车拆解厂、废旧轮胎资源化利用项目、一般工业固废处理厂、铅酸电池回收贮存点灯，远期视条件利用园区预留发展用地可设置废旧塑料深加工项目、废旧机电拆解项目、废旧电子产品精深加工项目、废旧纸张再生处理项目等。

（4） 预留发展区

为园区远期发展，提供发展空间。

本项目选址位于阿克苏地区静脉产业园（东区）的主体功能区—固废处置区，符合《阿克苏地区静脉产业园（东区）总体规划》，本项目选址与该园区位置关系示意图详见图 3.10-1。

3.11 选址合理性及相关政策符合性分析

3.11.1 与产业政策及相关规划符合性分析

（1）《“十二五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》对生活垃圾无害化处理技术、垃圾焚烧处理设施能力、垃圾转运方式等都提出了目标、任务和措施，为拟建项目提供了指导性意见。拟建项目主厂房焚烧系统将安装自动监控系统，以及烟气、废水在线监测系统，全面监控焚烧炉运营情况及污染物排放情况。综合分析，拟建项目符合相关规定。

（2）拟建项目以库车县、沙雅县、新和县的城市生活垃圾为燃料进行发电，与《生物产业发展规划》所提出的“因地制宜加快生物质发电产业发展”是相符合的。

（3）拟建项目采用焚烧工艺对库车县的生活垃圾进行无害化、资源化处理及采用的焚烧烟气治理措施均符合《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》（国发〔2011〕9 号）中提出的“（九）选择适用技术及（十一）提高运行水平”等要求。

（4）本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中第三十八项“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”鼓励类项目。

（5）拟建项目的建设内容、建设宗旨均符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提出的“加快废弃物资源化利用；加快城镇垃圾处理设施建设，完善收运系统，提高垃圾焚烧处理率”等要求。

（6）拟建项目以生活垃圾为原料进行焚烧发电，符合《“十三五”节能减排综合性工作方案》中提出的“（二十七）推进能源结构优化。大力发展太阳能、沼气、生物质能等可再生资源，加强可再生能源与建筑一体化的科研、开发和建设，实施示范工程。”要求。

（7）拟建项目建设宗旨即对收集的生活垃圾进行无害化处理，对生活垃圾焚烧发电，符合《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）中“（八）深化重点领域污染综合防治。……加大城市生活垃圾无害化处理力度。加强工业固体废物污染防治，强化危险废物和医疗废物管理……。（十三）实施有利于环境保护的经济政策。……对可再生能源发电、余热发电和垃圾焚烧发电实行优先上网等政策支持……”的要求。

（8）拟建项目采取的烟气治理措施及在线监测和超标报警装置均符合《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）中提出的相关要求。

（9）拟建项目采用的原料为生活垃圾，通过焚烧产生余热进行发电，额定工况下每年可向电网供电 0.5298×10^{8}kWh，该目实施后年可节约标准煤量约 1 万吨。拟建项目所在地环境空气、地表水及声环境质量较好，且周边供水、供电、交通等基础设施条件较为便利，有利于项目建设。总体来说，拟建项目符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》（国办发〔2014〕31 号）、《循环经济发展战略及近期行动计划》（国发〔2013〕5 号）、《能源行业加强大气污染防治工作方案》（发改能源[2014]506 号）、《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》等各项能源发展规划所提出的“发展、利用、推进生物质能”的计划。

（10）拟建项目的建设目标“减量化、无害化、资源化”符合《库车城市总体规划（2006-2020）（2012 修改）》的相关要求。

（11）本项目采取 BOT 方式实施，利用社会资金建设城市生活垃圾发电项目，实现了库车县生活垃圾的无害化资源化和减量化，符合《库车县城环境卫生设施专项规划（2011-2025）》。

3.11.2 与技术政策相符性分析

根据对本项目工艺、设备、技术参数、污染物治理措施、污染物排放指标、特征污染物标准执行情况、原料来源与热值、技术工艺运行管理等各方面分析后，确定项目均符合《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120）、《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》〔2008〕82 号、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾处理技术指南》的通知”（建城[2010]61 号）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）等技术性政策规范中提出的相关要求。

3.11.3 厂址合理性分析

焚烧发电厂选址方案一项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上。焚烧发电厂选址方案二位于库车县城西侧，距离吐和高速库车西立交桥北侧 2.6km。具体比选厂址见图 3.11-1。

（1）建厂经济技术条件比选

各厂址主要技术条件比较见表 3.11-1。

表 3.11-1　　2 个拟选址主要经济技术条件比较表

项目	方案一	方案二
工程地质条件	位于阿克苏地区静脉产业园（东区），地势平坦，建设条件较好	位于城市规划区外，县城西侧 5.5km 处，地势较为复杂
场地平整费用	厂场地平整费用低	厂场地平整费用高
供水条件	无供水水源	水，电，通信等市政管线接入困难
生产用水	无供水水源	水，电，通信等市政管线接入困难
供电条件	距离库车县变电站 3.0 公里	水，电，通信等市政管线接入困难
市政总体规划	符合	符合
灰渣运输条件	距离拟选填埋场较近，运输成本较低	距离拟选填埋场较远，运输成本较高
渗滤液运输条件	渗滤液运至厂内渗滤液处理站	渗滤液运至厂内渗滤液处理站
	推　荐	不 推 荐

由表 3.11-1 可知，推荐厂址位于阿克苏地区静脉产业园（东区）内，地势平坦，建设条件较好，规划的市政配套设施齐全，交通便捷，地势平整适宜建设，距离县城中心较远，且场址旁边有一座垃圾填埋场，方便项目出现紧急情况停运时能将垃圾转运至填埋场安全处理。虽然距离三座县城较远，后期垃圾清运成本会有所增加，但后期可通过优化垃圾收运线路以及班次、选择新能源运输车辆等措施降低成本。综合上述优缺点分析后推荐：选址一（G3012 国道库车东立交出口北侧）为阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电 PPP 项目的首选地块。

（2）环境影响因素比选

2 个备选厂址在环境影响因素方面的综合比较见表 3.11-2。

表 3.11-2　　2 个拟选址对周围环境的影响比较表

序号	项目		方案一	方案二
1	地表水环境影响		距离地表水较远，即使在事故条件下也不会对区域地表水体造成影响	距离地表水较远，即使在事故条件下也不会对区域地表水体造成影响
2	地下水影响		按照垃圾焚烧厂的建设要求，垃圾坑、渗滤液收集池、污水站、事故池等构筑物经防渗处理后，对周围地下水的影响较小。	按照垃圾焚烧厂的建设要求，垃圾坑、渗滤液收集池、污水站、事故池等构筑物经防渗处理后，对周围地下水的影响较小。
3	声环境影响		项目区 200m 内无声环境敏感目标	项目区 200m 内无声环境敏感目标
4	环境空气影响	主要敏感点	无住户，距离最近的居民点 1.8km	无住户，距离最近的居民点 1.5km
		常年盛行风向	常年盛行风向为北风，在库车县主城区的侧风向上	常年盛行风向为北风，在库车县主城区的侧风向上
		对敏感点的影响	小	小
5	生态环境影响		较小	较小
6	风险		不在冲沟上	在冲沟上

由表 3.11-2 可见，通过 2 个厂址对环境空气、水环境、声环境等敏感保护目标的影响程度的对比，对环境影响都可以接受，但厂址二位于冲沟上，洪水对厂区威胁较大，不符合选址要求。从环境影响的角度考虑，厂址一符合选址要求。

（3）相关标准、规范符合性

2 个备选厂址与相关标准、规范等选址要求的符合性分析见表 3.11-3。

表 3.11-3　　2 个厂址与相关标准、规范等选址要求的符合性分析

标准、规范	选址要求	方案一	方案二
《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	1、选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划	拟建项目选址符合《库车城市总体规划（2006-2020）（2012 修改）》、《库车县城环境卫生设施专项规划（2011-2025）》、《库车县土地利用规划（2011～2030 年）》。	符合
	2、符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求	对环境影响小	对环境影响小

	3、依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离。经具有审批权的环境保护行政主管部门批准后，这一距离可作为规划控制的依据。	拟建项目环评结论确定了以产臭车间及产臭构筑物边界（含垃圾仓、卸料大厅、污水处理站）为中心，设置 1000m 环境防护距离，同时提出规划控制要求：1000m 环境防护距离内禁止建设学校、医院、居民住宅等环境敏感建筑。	同左
	4、在对生活垃圾焚烧厂厂址进行环境影响评价时，应重点考虑生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系	根据营运期环境影响预测评价及环境风险评价结论，重点考虑了二噁英泄漏扩散可能存在的事故风险以及恶臭气体产生的环境影响，并分别划定了二噁英风险防护区（焚烧炉边缘外延 110m 区域）、1000m 环境防护距离。	同左
《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》	用地是否符合当地城市发展规划和环境保护规划，是否符合国家土地政策	符合	符合
	城市建成区、环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域、可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目	满足	满足
	焚烧厂厂界距离居（村）民住宅、学校、医院等公共设施和类似建筑物的直线距离不应小于 300m	满足	满足
《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）	厂址选址应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定	满足	不满足
	厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展的因素	满足	满足
	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在地震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区	满足	满足
	厂址不应受洪水、潮水或内涝的威胁；必须建在该地区时，应有可靠的防洪、	符合	不符合

	排涝措施。其防洪标准应符合国家现行标准 GB50201 的有关规定		
	厂址与服务区之间应有良好的道路交通条件	满足	满足
	厂址选择时，应同时确定灰渣处理与处置的场所	满足	距离飞灰填埋场远
	厂址应满足生产、生活的供水水源和污水排放条件	满足	满足
	厂址附近应有必须的电力供应。对于利用垃圾焚烧热能发电的垃圾焚烧厂，其电源应易于接入地区电力网	满足	距离远
	焚烧厂的选址，应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行有关标准的规定	符合	符合
	不宜选在重点保护的文化遗址、风景区及其夏季主导风向的上风向	满足	满足
《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》	宜靠近服务区，运距应经济合理。与服务区之间应有良好的交通运输条件	满足	满足
	应充分考虑焚烧产生的炉渣及飞灰的处理与处置	满足	满足
	应有可靠的电力供应	有	距离远
	应有可靠的供水水源及污水排放系统	无	无
	对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网	距离近	距离远
《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》	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。	满足	不满足
	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	满足	满足
	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	满足	满足

	烧炉。		
	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。	满足	基本满足
	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。	满足	满足
	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	满足	满足
《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》	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。	满足	满足
	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。	满足	满足
	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、居住人群的身体健康、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。	环境防护距离为 1000m，满足	满足
	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。	运行后拆除项目区附近医疗垃圾焚烧炉，满足要求	满足
	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	满足	满足

由表 3.11-3 可见，方案一各项条件均符合国家相关标准、规范的选址要求。

项目区位于阿克苏地区静脉产业园（东区）内，拟建厂址为平地，无不良地质条件，无需拆迁，供水、供电等设施便利，从水、气、声等环境要素方面分析，亦没有较大的影响，并且，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《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）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标[2001]213 号）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》等技术政策判定，拟选厂址各项条件均符合国家相关标准、规范的选址要求。

综合以上因素，从技术、经济、环保、政策符合性的角度分析，阿克苏地区静脉产业园（东区）内选址作为拟建项目建设场地是合理的。

3.11.4 厂区总图布置合理性分析

根据“整体设计，可持续发展”的原则。主要建构筑物总平面布置主要考虑满足工艺流程，方便生产的要求，同时根据现有场地及周边道路情况，首先确定生产区的位置，然后围绕生产区布置为其服务的辅助设施，使交通运输线路和各种管线通顺短捷，避免迂回交叉。

生产区是焚烧发电厂的核心设施和建筑物，考虑工艺生产流程、交通运输、当地主导风向等主要因素，将生产区主厂房，主厂房附屋，烟囱一体化设计，布置在厂区中部。根据垃圾发电厂的工艺流程要求，主厂房平面分别由主体生产区、生产辅助用房和垂直交通运输通道等组成。主体生产车间由东到西包括卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、烟气净化间、烟囱；主厂房北侧由东往西有中央控制室、高低压配电室、汽机间等；其它生产辅助用房包括大堂、办公室、接待室、走道、卫生间更衣室等以方便日常生产需要为原则分散布置。主厂房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，平面形式规整，占地面积精简。

辅助生产区主要集中在厂区的南部，西南侧主要布置综合水泵房和冷却塔，往东依次布置飞灰稳定化养护车间、油罐区、启动锅炉房、渗沥液处理站。空冷塔布置在主厂房西北侧，靠近汽机间处。地磅房和地磅布置在厂区东北角，物流出入口处。

办公生活区位于厂区的西北部，含食堂，综合楼和门卫室。

本项目在厂区北侧设置两个出入口，实行洁污分流。北侧居中的出入口为人流出入口。从此处进入厂区，映入眼帘的是厂前景观区。办公楼位于厂前区的西北侧，附近设有小车停车位；北侧偏东的出入口为物流出入口，垃圾车由该出入口进入厂区，经地磅计量后，通过坡道驶入卸料平台，卸入垃圾池。两个出入口有效地把人流与物流分开，互不干扰，满足生产和生活要求。

3.11.5 小结

拟建项目选址符合环发〔2008〕82 号文件及《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的规定，符合国家、阿克苏、库车县的相关规划及政策，项目选址也得到了相关部门的同意。拟建厂址所在地环境空气、地表水、地下水、声环境质量现状良好，项目排放的污染物对当地的环境空气、地表水、声环境质量影响较小，只要建设方认真落实污染治理措施，确保治理设施的治理效率达到环评提出的要求，就不会改变区域的环境功能，可满足功能区达标的环境保护目标。

总图布置中将生活区布置于侧上风向，生产区及污水处理设施布置于下风向，人流与物流分开。厂区功能分区明确，工艺简洁流畅，物料输送距离短，运行管理便捷，竖向布局合理，土地利用率高。

从环境保护角度考虑，拟建项目选址及平面布置是合理的。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

阿克苏地区位于新疆维吾尔自治区天山南麓、塔里木盆地北缘，东经 78°03′至 84°07′之间，北纬 39°30′至 42°41′之间，总面积 13.2 万 km2。北靠温宿县，南邻阿瓦提县，西与乌什、柯坪两县相毗邻，东与新和、沙雅两县接壤，东南部伸入塔克拉玛干大沙漠与和田地区的洛浦、策勒两县交界。

库车县位于天山中部南麓，塔里木盆地北缘，地理位置为北纬 40°46′~42°35′，东经 82°35′~84°17′之间，东与巴音郭楞蒙古自治州的轮台县为邻，东南与尉犁县相接，南靠塔克拉玛干沙漠，西南与沙雅县相连，西以渭干河为界与新和县隔河相望，西北与库车县接壤，北部与巴音郭楞蒙古自治州和静县毗连，属阿克苏地区东端。县境南北长 193km，东西宽 164km ，全县面积 1.52 万 km^2，县城东距自治区首府乌鲁木齐市直线距离 448km，公路里程 753km，西距行署驻地阿克苏市直线距离 227.5km，公路里程 257km。

库车县静脉产业园选址位于库车县城东北侧，G3012 线以北，库车河以东地块，依托现状生活垃圾填埋场建设，占地面积约 2500 亩。与县城之间有高速公路和库车河相隔，距离库车县中心城区约 12km，距沙雅县城约 66km，距新和县城约 50km，距离轮台县城约 92km。

本项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，G3012 库车东立交出口北侧空地上，用地面积为 50009.79m^2（约 75 亩）；固化飞灰填埋场位于焚烧厂东侧 0.5km 处，用地面积 20000m^2（约 30 亩）。

4.1.2 地形、地貌

库车县北部为山区，南部为平原，地势北高南低，自西北向东南倾斜。北部天山山脉，呈东西走向，海拔 1400-4550m；后山区呈现高山地貌，海拔 4000m

以上为积雪带，为库车平原提供水源。前山区海拔 1400-2500m 之间，主要分布有风化作用强烈的低山带，低山带前局部有剥蚀残丘，海拔 1300m 左右。低山带南为山前洪积扇带和平原带。平原带海拔低于 1200m，自西北向东南倾斜，平均坡降 0.8‰。平原带北半部自西向东为渭干河冲洪积平原、库车河洪积平原和东部洪积扇群带；南部为塔里木河冲积平原。平原带西部为一个近直角三角形的绿洲，南北长 60km，东西长 55km，是库车县绿洲农业的集中带。

本项目位于平原带西部三角洲绿洲带东北前缘的库车河山前洪积扇中下部，厂址区域地形平坦，黄海高程 1067-1057m，自然坡度 1.2‰。

4.1.3 地质条件

项目区地质构造处于天山山地地槽褶皱带与塔里木地台两大构造单元的接触部位，为向塔里木地台倾斜的坳陷（如图 4.1.1）。沿东西走向，在老国道 314 以北 30km 范围内分布新构造运动第三系地层却勒塔克背斜；亚肯背斜以北为第四纪沉积洼地，以南上部地层为第四纪地质结构的冲积、洪积和风积层，均为巨厚的松散堆积物。厂区处于库车河冲洪积扇中下部，亚肯背斜的西段，场地表面以砾质戈壁为主，卵砾石、砂砾石层深度为 0-66.7m。区域内无地下断层，地层稳定性良好。

4.1.4 水文条件

4.1.4.1 地表水

库车县境内主要河流有库车河(苏巴什河)、渭干河和塔里木河。库车县库车河发源于天山山脉木孜塔格山，年径流量 3.31 亿 m^3，6、7、8 月占总径流量的 58.4%，灌溉面积 15333.3 公顷。渭干河发源于天山南麓哈雷克群山和汗腾格里峰，年径流量 22.46 亿 m^3，库车县按 39.5%分水，实际水量为 8.87 亿 m^3，灌溉面积为 44840 公顷。塔里木河是通过库车南部的过境河流，由西向东横穿草湖地区，可灌溉一些草场。

与园区临近的地表水体为喀让古艾肯河，从园区的西边由北向南流过。距离园区边界约 2.5km。

4.1.4.2 地下水

项目区地下水水系属库车河流域，流域内气候干燥、蒸发强烈、降水稀少。涉及库车河出山口以南形成的山前冲洪积倾斜平原东部的垂直分布带。该平原东部被亚肯背斜分成南北两部分。

①地下水埋藏分布及含水层特性

区域地下水主要分为第四系松散层孔隙水和第三层裂隙孔隙水，具有潜水和承压水两种贮水类型，含水层岩性主要为砂砾石和砂。地下水在北部砾质平原接受河水及渠水的渗漏补给，沿地层倾斜方向向南运动，迳流进入细土平原。地下水迳流方向与地势和地表水系相吻和；洪冲积扇上部潜水水力坡降为 1.43%，中部为 0.94%，下部为 0.65%；上部与中部大体与地形坡度一致，下部则小于地形坡度。

库车河冲洪积扇特点是卵砾石带发育较狭窄，在北部出露地表(如水源地)，自山前向南部绿洲带方向，含水层颗粒由上部卵砾石变成中部的粗砾石，到下部为细砾和粗、中、细、粉砂。随着含水层颗粒物的变小，渗透系数也随之变小，由冲洪积扇上部的 50-60m/d，递减到下部的 3-1m/d；区域内地下水埋深自北向南由冲洪积扇上部大于 50m，向扇缘下部 5-10m 至小于 1m 过渡，局部区域地下水出露地面形成泉眼和泉沟。

按贮水特性划分，区域内地下水含水层有孔隙潜水含水层和孔隙承压（自流）水含水层两种。在 314 国道以北以单一的潜水含水层分布为主，向南逐渐出现上层潜水——承压含水层（组），且分布广泛。这两种含水层厚度大，岩性为单一的砂砾层，其富水性好，单井涌水量为 300-5000m^3/d，且水质优良。第四系承压水主要分布在铁路以南绿洲带及其南部荒漠地区，该区域潜水埋藏浅，水质较差，矿化度多数大于 3g/l；承压水埋深在 120-230m 左右，在 150m 深地层内有 2-4 层承压（自流）含水层，含水层岩性多为粗砂、细砂，隔水层为亚粘土，承压水层较薄，单井涌水量约 1500m^3/d，矿化度多小于 0.5g/l。该区域承压水与潜水矿化度相差较大，说明其水力联系不紧密；农田灌区北部承压水分布较复杂，有半承压水存在，潜水与承压水水力联系较大。

根据地下水流场分布情况，流域地下水边界条件为：北侧为隔水边界；西侧为零流量边界，东侧及南侧场为地下水流出边界。

②地下水补给、排泄规律

区域内的地下水补给区主要位于库车河冲洪积扇顶部的强烈渗漏地带。在该冲积洪积扇上部和中部，第四系松散沉积层较厚，地表坡度大，迳流条件好，第四系潜水水量丰富，水质良好。在冲洪积扇下部，除上游地下迳流流入外，农田渠系及灌区回归水也起到了一定的补给作用，但因第四纪地质及地貌条件的变化，地下水流速逐渐变小，总体来讲，地下潜水与承压水均属同一补给源，浅层承压水与深层承压水水力联系不紧密。

区域地下水迳流方向总体由北向南，在绿洲带转向东南。绿洲带除地下水迳流外，部分地下水以出露地表形成泉水沟和人工排水渠引流农区潜水的形式外排。但不论以何种形式排泄，该区地下水最终均流向东南部的低洼地带，沿途蒸发渗漏贻尽，达到供排平衡。绿洲以北地下水埋藏较深，潜水无蒸发效应，但有部分越层向下补给；在绿洲及其南部地下水理深较浅，垂直蒸发排泄强烈，造成普遍土地盐渍化，蒸发则成为地下水浅埋区地下水的主要排泄方式。另外。绿洲灌溉渗漏对浅层地下水有了一定的补给作用。

③地下水化学特征

按上述区域地下水分布、贮存和补给排泄规律特点，该地区地下水由北向南水质矿化度不断加强，潜水矿化度由小于 0.5g/l 逐渐升高到大于 3-5g/l。水化学

类型北部多为 HCO_3·Cl-Na·Ca 型或 HCO_3·SO_4·Cl-Na·Ca 型，灌区南部矿化度较高地带多为 Cl-Na·Ca 和 Cl·SO_4-Na·Ca 型。

④地下水动态特征

区域内地下水主要依靠库车河及农田灌溉渠道渗入补给。河流径流量大，河床渗漏量就大；干渠引水量大，渠系渗入及灌溉回归水的补给量也就大，这样就导致地下水水位上升。反之，地下水水位则下降。

根据乌尊乡多年地下水埋深变化趋势分析来看，地下水水位的历年变化从总体上来讲呈逐年下降趋势，造成其变化趋势的主要原因是干、支渠于 1983 年开始进行防渗维修，到 1985 年正常运行后，地下水的渗透补给量明显减少，加之地下水开采量增大，致使地下水水位逐年下降，但近年来，地下水水位变化已渐趋平稳。

在降水正常年份，一般地下水水位较高时期，冲洪积扇上部和中部均为 8-9 月份，冲洪积扇中下部为 11-12 月份；地下水水位较低时期，冲洪积扇上部和中部分别为 5-6 月份及 2 月份，下部为 10-11 月份。冲洪积扇上部水位年变幅约为 3.0-5.0m；中部年变幅为 1.5-3.0m；下部水位年变幅为 1.0-1.5m。评价区北部砾质平原区地下水动态属水文型动态；南部细土平原区则为水文—开采型动态。

含水层在雨季，随河流丰水期的到来能够迅速得到大量补给，除了供给少量天然消耗外，使含水层水头急剧抬高，人部分补给量将转化为储存量暂时储于含水层内。雨季过后，补给量急剧减少，这时将主要依靠释放储存量供给各种消耗，含水层水头普遍下降，到旱季末期，水头降到最低位置。

一般地下水位较高时期，冲洪积扇上部和下部均为 8~9 月份，冲洪积扇中下部为 11~12 月份；地下水位较低时期，冲积扇上中区部为 5~6 月份及 2 月份，扇下部为 10~11 月份。冲洪积扇上部水位年变幅约 3~5ml 下部年变幅为 1.5~3m；下部水位年变幅为 1.0~1.5m。

综上所述，制约本区地下水动态变化规律的决定性因素为水文条件，同时在南部绿洲带因人工开采的逐年增加，人为因素的影响也逐年增大。所以区域内北部砾质平原区的地下水动态属水文型动态；南部细土平原区则变为水文—开采型动态。

⑤小结

评价区水文地质条件具有明显的区域分带性，基本是冲积平原地下水的特征，人为渠系及灌溉渗漏补给又造成局部地段较复杂，所以区域自然分带规律又不甚严密。

4.1.5 气候、气象

库车县地处欧亚大陆腹地，属大陆性暖温带干旱气候区。其主要气候特点是：日照时间长，热量丰富；气候干燥，降水稀少，蒸发强烈；夏季炎热，冬季干冷，年温差和日温差都很大；春季多风沙。据库车县气象站多年观测资料统计，主要常规气象要素见 4.1-1。

表 4.1-1　　项目所在地区域主要气象要素表

气象要素	单位	观测结果	气象要素	单位	观测结果
年平均气温	℃	11.6	年降雨量	mm	81.2
最热月平均气温	℃	25.8	年平均蒸发量	mm	2302.5
最冷月平均气温	℃	-7.9	最大冻土深度	c	80
极端最高气温	℃	41.5	年平均日照时数	h	2568.3
极端最低气温	℃	-32.0	年平均气压	hPa	893.7
年平均风速	m/s	2	年平均逆温层高度	m	1661.0
常年主导风向		N	年均相对湿度	%	45
最大风速极限	m/s	27	历年平均雷暴日数	d	30.3

4.1.6 生态环境概况

项目厂址地处塔里木盆地塔克拉玛干沙漠边缘，属于大陆性干旱气候下的干旱荒漠生态环境，土壤、动植物种群等具有干旱荒漠绿洲生态环境特征。评价区内无渔业、自然森林、珍稀动物或濒危物种及自然保护区。

评价区地处库车河流域山前倾斜平原，成土母质以冲积、洪积为主。评价区北部及厂址区土壤类型主要为地带性砾质棕漠土。该类土壤含砾量高、结构较紧实、含盐量低，水分条件较差，可垦性和土地利用率低，土壤肥力及有机质含量较低。其土壤剖面无明显的发育层次，一般为砂砾石混合层。

评价区南部绿州灌区土壤质地以砂壤为主，较疏松、水分条件好、土壤肥力高、土壤以灌淤土、潮土为主。

评价区分布有自然植被和栽培植被两种。项目区属荒芜的戈壁，基本属于单一的裸地，具有物理系统的稳定性。由于自然条件恶劣，其生态系统中的植被能

够提供的生产量极为有限，仅靠季节性的降水发育一些短命的盐生植物，植物群系以胀果麻黄群系为主，伴生骆驼刺、花花柴、黑刺、苦豆子、红柳、盐蒿、盐爪爪、盐蓬、假木贼、甘草等。其生物量低、生命周期短、阻抗稳定性较差。

建设项目以南 4-8km 的灌溉农业绿洲区，主要有人工种植的农作物及人工防风、经济林两大类。农作物主要以棉花、小麦、玉米、油料等为主，人工林主要为农田防护林和果树经济林，农田防护林主要树种有新疆杨、银白杨、箭干杨、柳树等，另有少量榆树、沙枣、白蜡、槐树。人工林网密集，绿化率达 25%以上。果树经济林主要品种有杏、桃、苹果，另有葡萄、梨、桑、石榴、李子、无花果等。区内园林面积约占 10%，以庭院种植为主，并有少量的园艺场。

因为人类活动频繁，评价区野生动物分布较少，主要是伴人性鸟类和啮齿类、爬行类动物。

4.1.7 地震裂度

根据国家地震局《中国地震动反应谱特征周期区划图（GB18306－2001）》和《中国地震动峰值加速度区划图（GB18306－2001）》，本区属于新疆中部南天山地震区，地震烈度为 8 度。

4.2 环境空气现状

4.2.1 区域环境空气质量达标判定

4.2.2.1 环境空气质量达标区判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（H.J2.2-2018）对环境质量现状数 据的要求，选择距离项目最近的国控监测站阿克苏电视台监测站 2017 年的监测 数据，作为本项目环境空气现状评价基本污染物 SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO 和 O3 的数据来源。监测点站点编号：652900，距离项目所在地的距离为 242km。

根据 2017 年阿克苏电视台监测站空气质量逐日统计结果，SO2、NO2、PM10、PM2.5、CO、O3 各有 361 个有效数据，空气质量达标区判定结果见表 4.2-1。

表 4.2-1　　区域空气质量现状评价结果一览表

评价因子	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准限值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均	11.4	60	19	达标
	第98 百分位数日平均	27.6	150	18.4	达标
NO_2	年平均	33.1	80	41.38	达标
	第98 百分位数日平均	70	40	175	达标
CO	第95 百分位数日平均	2.8	4000	0.07	达标
O_3	第90 百分位数日平均	140	160	87.5	达标
$PM_{2.5}$	年平均	70.2	35	200.57	超标
	第95 百分位数日平均	138	75	184	超标
PM_{10}	年平均	197.1	70	281.57	超标
	第95 百分位数日平均	420	150	280	超标

项目所在区域 SO_2、NO_2、CO 年平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；O_3 最大日均浓度及 $PM_{2.5}$、PM_{10} 的最大年、 日均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为非达标区域。

4.2.2.2 基本污染物环境质量现状评价

根据 2017 年阿克苏电视台监测站空气质量逐日统计结果，SO_2、NO_2、PM_{10}、 $PM_{2.5}$、CO、O_3 各有 361 个有效数据，区域内基本污染物环境质量现状评价结果 见表 4.2-2。

表 4.2-2　　区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	评价标准	现状浓度	最大占标率（%）	超标频率（%）	达标情况
SO_2	年平均	60	11.4	19	0	达标
	第98 百分位数日平均	150	27.6	25.3	0	达标
NO_2	年平均	80	33.1	82.75	0	达标
	第98 百分位数日平均	40	70	100	0	达标
CO	第95 百分位数日平均	4000	2.8	0.1	0	达标
O_3	第90 百分位数日平均	160	140	135	5.54	超标
$PM_{2.5}$	年平均	35	70.2	200.6	77.01	超标
	第95 百分位数日平均	75	138	733.3	35.18	超标
PM_{10}	年平均	70	197.1	281.6	89.2	超标
	第95 百分位数日平均	150	420	1416	53.46	超标

分析可知，本项目所在区域不达标的污染物 O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10} 的百分位数日平均浓度最大占标率分别为 35%、633.3%、1316%；$PM_{2.5}$、PM_{10} 的年平

均超标 率分别为 100.6%、181.6%。O_3 超标频率较低，而 $PM_{2.5}$、PM_{10} 的年平均浓度超 标频率达到 77.01%及 89.2%，百分位数日平均浓度超标率则分别达到 35.18%和 53.46%。

因此，根据对基本污染物的年评价指标的分析结果，本项目所在区域 SO_2、NO_2、CO 的年评价指标为达标；O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10} 的年评价指标均有超标。

4.2.2 项目区环境空气质量现状监测

本次评价项目区环境质量现状调查采用现场监测的方法进行，乌鲁木齐京诚检测技术有限公司于 2018 年 3 月 20 日~3 月 26 日对本项目评价区域进行了环境空气质量现状监测，2018 年 11 月 6 日~11 月 9 日对评价区域 3#库车县生活垃圾填埋场管理站、7#厂址区 HCl、NH_3 进行了环境空气质量现状补充复核监测。

4.2.2.1 监测点布设

本项目大气环境现状监测依据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中监测点设置要求，根据本项目的规模和性质、结合评价区域的地形特征、环境空气保护目标和区域环境特征进行布点，同时兼顾厂址主导风向，共设监测点 7 个，各监测点名称及相对位置、距离，见表 4.2-2 及图 4.2-1。

表 4.2-2　　大气现状监测点的相对位置

序号	监测点名称	方位	与厂址距离	地理坐标
1	1# 厂址上风向（空地）	北侧	0.6km	
2	2# 厂址侧上风向（虽尔勒克村）	东侧	1.8km	
3	3# 厂址侧下风向（库车县生活垃圾填埋场管理站）	西侧	0.5km	
4	4# 厂址下风向（空地）	南侧	1.0km	
5	5#厂址下风向色根苏盖特一村	东南侧	4.2km	
6	6#阿克布亚村	东北侧	2.5km	
7	7#厂址区	/	/	

4.2.2.2 监测项目

监测项目为：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Hg、Pb、二噁英、CO、HCl、NH_3、H_2S。

4.2.2.3 监测时间及频率

监测时间：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Hg、Pb、CO 监测时间为 2018 年 3 月 20 日~3 月 26 日，连续监测七天，有效天数为七天；HCl、NH_3、H_2S 监测时间为 2018 年 3 月 20 日~3 月 22 日，连续监测三天，有效天数为三天；2018 年 11 月 6 日~11 月 9 日对评价区域 3#库车县生活垃圾填埋场管理站、7#厂址区 HCl、NH_3 进行了环境空气质量现状补充复核监测，连续监测三天，有效天数为三天；二噁英监测时间为 2018 年 3 月 20 日~3 月 21 日，连续监测两天，有效天数为两天。

监测频率：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Hg、Pb、二噁英监测日均值，日平均浓度每日至少有 20 小时的采样时间；CO、HCl、NH_3、H_2S 监测小时值，小时平均浓度每小时至少有 45 分钟的采样时间，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值。

4.2.2.4 监测、分析方法

本项目监测项目的采样和分析方法均按国家环保局颁发的《环境监测技术规范》（大气部分）、《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）的有关要求进行，详见表 4.2-3。

表 4.2-3　　监测分析方法

项目	分析方法	检出限
二氧化硫	环境空气 二氧化硫的测定甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法 HJ 482-2009	0.004mg/m^3
氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）	环境空气 氮氧化物 （一氧化氮和二氧化氮）的测定盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ/T 479-2009	0.003mg/m^3
PM_{10}	环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法 HJ 618-2011	0.010mg/m^3
$PM_{2.5}$	环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法 HJ 618-2011	0.010mg/m^3

汞	环境空气 汞的测定 巯基棉富集-冷原子荧光分光光度法（暂行） HJ 542-2009	$6.6\times10^{-6}mg/m^3$
铅*	GB/T 15264-1994	$5.0\times10^{-4}mg/m^3$
一氧化碳	空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外吸收 GB 9801-1988	$0.3mg/m^3$
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法（暂行） HJ 549-2009	$0.003mg/m^3$
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 533-2009	$0.01mg/m^3$
硫化氢	居住区大气中硫化氢 卫生检验标准方法 亚甲蓝分光光度法 GB 11742-1989	$0.003mg/m^3$
二噁英	HJ 77.4-2008	/

4.2.2.5 评价标准

SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、Pb、CO 监测结果分析及统计数据评价依据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，NH_3、H_2S、HCl 监测结果分析及统计数据评价依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值， Hg 监测结果分析及统计数据评价依据《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中的相关标准，二噁英类监测结果分析及统计数据评价依据日本年均值标准。

4.2.2.6 评价方法

采用占标率评价大气污染物在评价区域内的环境质量现状，计算公式如下。

$$Ii=Ci/Cio\times100\%$$

式中：Ii—某种污染物的占标率；

Ci—某种污染物的实际监测浓度，mg/m^3；

Cio—某种污染物的环境空气标准浓度，mg/m^3。

4.2.2.7 监测结果

本项目所在区域周围环境空气各监测点监测结果统计见表 4.2-4~表 4.2-12。

表 4.2-4　　常规因子 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 日均现状监测结果统计表

编号	监测点名称	$SO_2$24 小时平均			$NO_2$24 小时平均			PM_{10}24 小时平均			$PM_{2.5}$24 小时平均		
		浓度范围（mg/m^3）	占标率（%）	超标率（%）	浓度范围（mg/m^3）	占标率（%）	超标率（%）	浓度范围（mg/m^3）	占标率（%）	超标率（%）	浓度范围（mg/m^3）	占标率（%）	超标率（%）
1	1#厂址上风向（空地）	0.009~0.014	9.33	0	0.010~0.015	18.75	0	0.174~0.242	161.33	100	0.079~0.160	213.33	100
2	2#虽尔勒克村	0.010~0.016	10.67	0	0.017~0.023	28.75	0	0.219~0.338	225.33	100	0.089~0.176	234.67	100
3	3#生活垃圾填埋场管理站	0.015~0.017	11.33	0	0.021~0.029	36.25	0	0.196~0.334	222.67	100	0.069~0.127	169.33	85.7
4	4#厂址下风向（空地）	0.014~0.017	11.33	0	0.011~0.017	21.25	0	0.327~0.439	292.67	100	0.137~0.176	234.67	100
5	5#色根苏盖特一村	0.015~0.018	12	0	0.019~0.025	31.25	0	0.285~0.372	248	100	0.129~0.158	210.67	100
6	6#阿克布亚村	0.012~0.015	10	0	0.015~0.023	28.75	0	0.286~0.372	248	100	0.113~0.202	269.33	100

表 4.2-5　　特征因子 Hg、Pb 日均现状监测结果统计表

编号	监测点名称	Hg　24 小时平均			Pb　24 小时平均		
		浓度范围（mg/m^3）	占标率（%）	超标率（%）	浓度范围（ug/m^3）	占标率（%）	超标率（%）
1	1#厂址上风向（空地）	＜6.6×10^{-6}	＜2.2	0	<0.009	＜0.9	0
2	2#虽尔勒克村	＜6.6×10^{-6}	＜2.2	0	<0.009	＜0.9	0
3	3#库车县生活垃圾填埋场管理站	＜6.6×10^{-6}	＜2.2	0	<0.009	＜0.9	0
4	4#厂址下风向（空地）	＜6.6×10^{-6}	＜2.2	0	<0.009	＜0.9	0
5	5#色根苏盖特一村	＜6.6×10^{-6}~7.3×10^{-6}	＜2.2~2.4	0	<0.009	＜0.9	0
6	6#阿克布亚村	＜6.6×10^{-6}	＜2.2	0	<0.009	＜0.9	0

表 4.2-6　　CO 小时现状监测结果统计表

测点编号	监测点名称	1 小时平均		
		浓度范围（mg/Nm^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
1	1#厂址上风向（空地）	<0.3	<3	0
2	2#虽尔勒克村	<0.3	<3	0
3	3#库车县生活垃圾填埋场管理站	<0.3	<3	0
4	4#厂址下风向（空地）	<0.3	<3	0
5	5#色根苏盖特一村	<0.3	<3	0
6	6#阿克布亚村	<0.3	<3	0

表 4.2-7　　HCl 小时现状监测结果统计表

测点编号	监测点名称	1 小时平均		
		浓度范围（mg/Nm^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
1	1#厂址上风向（空地）	<0.02~0.044	88	0
2	2#虽尔勒克村	<0.02~0.048	96	0
3	3#库车县生活垃圾填埋场管理站	＜0.02~0.094	188	50
4	4#厂址下风向（空地）	0.025~0.049	98	0
5	5#色根苏盖特一村	<0.02~0.049	98	0
6	6#阿克布亚村	0.030~0.043	86	0

表 4.2-8　　HCl 小时现状监测复测结果统计表

测点编号	监测点名称	1 小时平均		
		浓度范围（mg/Nm^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
1	3#库车县生活垃圾填埋场管理站	＜0.02~0.02	40	0

表 4.2-9　　NH_3 小时现状监测结果统计表

监测点名称	1 小时平均		
	浓度范围（mg/m^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
7#厂址区	0.03~0.45	225	16.7

表 4.2-10　　NH_3 小时现状监测复测结果统计表

监测点名称	1 小时平均		
	浓度范围（mg/m^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
7#厂址区	0.02~0.08	40	0

表 4.2-11　　H_2S 小时现状监测结果统计表

监测点名称	1 小时平均		
	浓度范围（mg/m^3）	最大占标率（%）	超标率（%）
7#厂址区	＜0.003~0.004	40	0

表 4.2-12　　二噁英类日均现状监测结果统计表

测点编号	监测点名称	24 小时平均		
		浓度范围（pgTEQ/m^3）	占标率（%）	超标率（%）
1	1#厂址上风向（空地）	0.05	8.33	0
2	5#色根苏盖特一村	0.04~0.06	6.67~10	0

由上述表格可知：

（1）SO_2、NO_2 监测日均值，连续监测 7 天，布设 7 个监测点，SO_2 日均浓度最大值为 0.018mg/m^3，占二级标准（0.15mg/m^3）的 12%；NO_2 日均浓度最大值为 0.029mg/m^3，占二级标准（0.08mg/m^3）的 36.25%，各监测点 SO_2、NO_2 日平均浓度值低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的标准限值。

（2）PM_{10}、$PM_{2.5}$ 监测日均值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点，PM_{10} 日均浓度最大值为 0.439mg/m^3，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（0.15mg/m^3）的 292.67%，每个监测点均有超标现象，超标率为 100%；$PM_{2.5}$ 日均浓度最大值为 0.202mg/m^3，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（0.075mg/m^3）的 269.33%，每个监测点均有超标现象，超标率为 100%，超标主要原因与当地气候干燥，风沙大等自然因素有关。

（3）特征因子 Hg、Pb 监测日均值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点。Hg 日均浓度最大值为 7.3×10^{-6}mg/m^3，占标准（0.0003mg/m^3）的 2.4%，均符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中的相关标准；Pb 日均浓度值小于 9.0×10^{-6}mg/m^3，小于二级标准（0.001mg/m^3）的 0.9%，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的标准限值。

（4）CO 监测小时平均值，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点，小时平均浓度最大值为 0.3mg/m^3，占二级标准（10mg/m^3）的 3%，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的标准限值。

（5）HCl 监测小时平均值，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，连续监测 3 天，布设 6 个监测点，除了 3#库车县生活垃圾填埋场管理站在 2018 年 3 月 21 日和 3 月 22 日出现超标现象，其它监测点及管理站

的其它时间的 HCl 小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

3#库车县生活垃圾填埋场管理站在 2018 年 3 月 21 日和 3 月 22 日超标的原因主要是库车垃圾管理站北边约 100 米范围内设有一座医疗垃圾焚烧炉，监测期内焚烧炉正在焚烧处理医疗垃圾，从而导致管理站的 HCl 有超标现象。

根据 2018 年 11 月 6 日~11 月 9 日复核监测结果可知，在 3#库车县生活垃圾填埋场管理站医疗垃圾焚烧炉停炉状态下，HCl 小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，并且库车县环保局、库车县卫生局承诺在本项目投运前拆除该医疗垃圾焚烧炉（详见附件 13）。

（6）NH_3、H_2S 监测小时平均值，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，连续监测 3 天，布设项目区 1 个监测点，NH_3 小时平均浓度最大值为 0.45mg/m^3，占标准（0.2mg/m^3）的 225%。H_2S 小时平均浓度均小于 0.004mg/m^3，占标准（0.01mg/m^3）的 40.0%，项目厂区 H_2S 小时平均浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。NH_3 在 2018 年 3 月 21 日超标主要是由于 7#（项目区）正北约 150m 处为库车县生活垃圾填埋场，且填埋有垃圾，有明显的恶臭味道，导致超标。NH_3 在 2018 年 11 月 6 日复测中，其小时平均浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

（7）二噁英类监测日均值，连续监测 2 天，布设 2 个监测点，日均浓度最大值为 0.06pgTEQ/m^3，占标准（0.6pgTEQ/m^3）的 10%，符合日本年平均标准限值。

4.3 地下水环境质量现状评价

4.3.1 监测点位布设

本次地下水现状监测共布设 5 个监测点，分别是 1#厂区西北侧工厂水井、2#库车县生活垃圾填埋场管理站水井、3#虽尔勒克村水井、4#色根苏盖特一村水

井、5#色根苏盖特水井。其中 1#位于本项目场地地下水流向的上游，2#位于本项目场地地下水流向的左侧，3#、4#、5#位于本项目场地地下水流向的下游。监测的含水层为潜水含水层。具体点位见图 4.2-1 监测点位图。

4.3.2 监测时间与频率

本项目地下水监测时间分别 2018 年 3 月 27 日，由乌鲁木齐京诚检测科技有限公司监测。

4.3.3 监测项目与分析方法

监测项目主要包括 pH、总硬度、挥发酚、氰化物等项目。监测项目及监测分析方法见表 4.3-1。

表 4.3-1　　地下水水质监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	检出限
1	pH 值	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	/
2	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	1.0mg/L
3	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006	5mg/L
4	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
5	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.2mg/L
6	硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006	0.09mg/L
7	高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
8	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (9.1) GB/T 5750.5-2006	0.02mg/L
9	挥发酚	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 （9.1.4） GB/T 5750.4-2006	0.002mg/L
10	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标（4.1） GB/T 5750.5-2006	0.002mg/L
11	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.001mg/L
12	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.05mg/L

13	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.01mg/L
14	砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.0001mg/L
15	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.001mg/L
16	六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标（10.1） GB/T 5750.6-2006	0.004mg/L
17	汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006	0.0001mg/L

4.3.4 评价标准

本次地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准。

4.3.5 评价方法

本报告采用单因子标准指数法进行评价，评价因子即现状监测因子。评价模式为：

$$S_{ij} = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中：S_{ij}—单因子标准指数；

C_i—i 类监测物现状监测浓度，mg/L；

C_{oi}—i 类监测物浓度标准，mg/L。

pH 值的标准指数为：

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

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

式中：$S_{pH,j}$—pH 值的标准指数；

pH_j—pH 的实测值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 的上限值。

4.3.6 地下水质量监测及评价结果

地下水监测及评价统计结果表见表 4.3-2。

由监测与评价结果可以看出：项目区上游水井（1#厂区西北侧工厂水井）、项目区中游水井（2#库车县生活垃圾填埋场水井）、下游水井（4#、5#）水质指标均达标，唯有下游水井（3#虽尔勒克村水井）水质监测项目中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐指标均有不同程度的超标现象，其它项目均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。监测点总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标与当地地质条件有关。

表 4.3-2　　地下水监测及评价统计结果一览表　　单位：mg/l(pH 值除外)

项目	标准值	厂区西北侧工厂水井		库车县生活垃圾填埋场水井		虽尔勒克村水井		色根苏盖特一村水井		色根苏盖特水井	
		监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数
pH 值	6.5-8.5	7.88	0.59	8.06	0.71	7.39	0.26	7.41	0.27	7.99	0.66
总硬度	≤450	264	0.59	156	0.35	516	1.15	429	0.95	167	0.37
溶解性总固体	≤1000	470	0.47	270	0.27	1020	1.02	840	0.84	296	0.3
氯化物	≤250	87.0	0.35	53.7	0.21	220	0.88	142	0.57	55.8	0.22
硫酸盐	≤250	117	0.47	53.1	0.21	288	1.15	239	0.96	60.9	0.24
氟化物	≤1.0	0.09	0.09	0.13	0.13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.13	0.13
高锰酸盐指数	≤3.0	0.43	0.14	0.55	0.18	0.52	0.17	0.56	0.19	0.48	0.16
氨氮	≤0.5	<0.02	<0.04	<0.02	<0.04	<0.02	<0.04	<0.02	<0.04	0.04	0.08
挥发酚	≤0.002	<0.0003	<0.15	<0.0003	<0.15	<0.0003	<0.15	<0.0003	<0.15	<0.0003	<0.15
氰化物	≤0.05	<0.002	<0.04	<0.002	<0.04	<0.002	<0.04	<0.002	<0.04	<0.002	<0.04
铜	≤1.0	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
锌	≤1.0	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
铅	≤0.01	<0.0025	<0.25	<0.0025	<0.25	<0.0025	<0.25	<0.0025	<0.25	<0.0025	<0.25
砷	≤0.01	<0.0001	<0.01	<0.0001	<0.01	<0.0001	<0.01	<0.0001	<0.01	<0.0001	<0.01
汞	≤0.001	<0.0001	<0.1	<0.0001	<0.1	<0.0001	<0.1	<0.0001	<0.1	<0.0001	<0.1
镉	≤0.005	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.01	<0.0005	<0.01
六价铬	≤0.05	<0.004	<0.08	<0.004	<0.08	<0.004	<0.08	<0.004	<0.08	<0.004	<0.08

4.4 声环境质量现状评价

（1）监测布点

本次评价噪声监测点共布设 4 个，分别位于厂界四周各布设一个监测点位，选择 2018 年 3 月 23 日和 3 月 24 日两天昼间和夜间两个时段进行测量。详见表 4.4-1 及图 4.2-1。

表 4.4-1　　声环境现状监测布点

序号	区域	监测点位置	布点理由
1	厂界东侧外 1 米	厂界东侧外 1 米	环境噪声
2	厂界南侧外 1 米	厂界南侧外 1 米	环境噪声
3	厂界西侧外 1 米	厂界西侧外 1 米	环境噪声
4	厂界北侧外 1 米	厂界北侧外 1 米	环境噪声

（2）监测方法

本次噪声测量采用 AWA6218-B 型声级计（028727），按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行测量。噪声测量值为 A 声级，采用等效连续 A 声级 Leq 作为评价量。

（3）评价标准

《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区。

（4）监测结果

声环境现状监测结果见表 4.4-2。

表 4.4-2　　噪声监测结果与噪声评价结果　　单位：dB(A)

序号	监测点	标准		2018 年 3 月 23 日				2018 年 3 月 24 日			
		昼间	夜间	昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况
1	厂界东侧外 1 米	65	55	40.1	达标	37.8	达标	41.0	达标	37.5	达标
2	厂界南侧外 1 米	65	55	39.1	达标	37.6	达标	40.7	达标	36.7	达标
3	厂界西侧外 1 米	65	55	40.5	达标	37.4	达标	40.3	达标	36.9	达标
4	厂界北侧外 1 米	65	55	40.3	达标	37.2	达标	39.3	达标	36.3	达标

（5）评价结论

由表 4.5-2 可知，各监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

4.5 生态环境质量现状调查与评价

4.5.1 生态功能区划

拟建项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，行政区划属新疆维吾尔自治区阿克苏地区库车县。根据《新疆生态功能区划》，项目评价区域属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区-塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区-渭干河三角洲绿洲农业盐渍化敏感生态功能区。另外，根据《新疆生态功能区划（修改稿）》（2013.7），项目位于防沙固沙功能区，详见图 4.5-1。

项目所在区域，地势较平坦，土壤主要为石质土和棕漠土，土地利用类型主要为荒漠，景观类型以荒漠景观为主，自然植被以骆驼刺、假木贼、沙拐枣等植被为主。

4.5.2 土地利用状况

拟建项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，项目所在区域土地属于未开发状态，总体呈现为荒地。区域土地类型见图 4.5-2。

4.5.3 土壤环境现状评价

4.5.3.1 土壤类型分布

本项目所在区域地处天山南坡海拔 1900m 上下的中山地带，土壤类型主要为棕漠土。该类土壤含砾量高、结构较紧实、含盐量低，水分条件较差，可垦性和土地利用率低，土壤肥力及有机质含量较低。其土壤剖面无明显的发育层次，一般为砂砾石混合层。通过对项目区棕漠土剖面的观察，发现如下特征：

①土壤剖面看不出明显的腐殖质层，说明生物累积过程极端微弱；

②地表有砾幕；

③在结皮层以下有明显的粘化和铁质化过程，形成了浅红棕色或褐棕色的紧实层；

④有明显的石膏层，厚约 20cm，呈蜂窝状。全剖面由碎石或砾石组成，在剖面的中下部聚集有一定量的盐分呈残存盐化形式存在。

区域土壤类型见图 4.5-3。

4.5.3.2 土壤环境质量现状

根据项目区域土壤类型的特点，本次评价在厂址上风向（空地）及色根苏盖特一村布设 2 个土壤监测点，说明土壤中 pH、重金属及二噁英等评价项目的状况。监测及评价结果见表 4.5-1。评价标准采用《土壤环境质量标准　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 标准限值要求，评价方法采用单因子污染指数法。

表 4.5-1　　土壤环境质量评价结果

序号	监测项目	单位	厂址上风向（空地）		色根苏盖特一村		标准值 pH＞7.5
			监测值	P_i	监测值	P_i	
1	pH	-	7.73	/	7.38	/	/
2	铜	mg/kg	27.2	0.272	28.0	0.28	100
3	砷	mg/kg	12.1	0.484	9.6	0.384	25
4	锌	mg/kg	69.7	0.232	74.6	0.249	300
5	汞	mg/kg	0.035	0.035	0.054	0.035	1
6	镉	mg/kg	0.12	0.2	0.11	0.183	0.6
7	铬	mg/kg	83.3	0.333	84.6	0.338	250
8	镍	mg/kg	38.3	0.638	37.3	0.622	60
9	铅	mg/kg	15.8	0.045	15.1	0.043	350
10	二噁英	pgTEQ/kg	1.1	/	1.2	/	/

从评价结果可以看出，项目区域土壤 pH 值均大于 7，说明土壤呈碱性；土壤中重金属元素含量相对较低，符合《土壤环境质量标准　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 标准限值要求；厂址上风向（空地）及色根苏盖特一村两个监测点土壤中二噁英类污染物含量分别为 1.1 pgTEQ/kg 和 1.2 pgTEQ/kg。

4.5.4 植被环境现状调查及评价

（1）项目区植物组成

项目区属荒芜的戈壁，基本属于单一的裸地，具有物理系统的稳定性。据以往调查资料，项目区附近的植物类型共有 7 科 11 种。各科、种组成都十分简单，其中占优势的藜科（Chenopodiaceae）有 4 种，豆科（Leguminosae）有 2 种，其余各科的种属组成更为简单，详见表 4.5-2。

表 4.5-2　　项目区主要植物名录

科　名	种　　名	种数	占全部种数的%
藜科 Chenopodiaceae	盐角木、盐穗木、盐爪爪、无叶假木贼、	4	36.3
豆科 Leguminosae	锦鸡儿、小花棘豆	2	18.2
禾本科 Gramineae	芨芨草	1	9.1
菊科 Compositae	蒿	1	9.1
报春花科 Primulaceae	海乳草	1	9.1
荨麻科 Urticaceae	麻叶荨麻	1	9.1

项目区生长的植被多为根系较深和耐旱性较强的小灌木或半灌木，地表呈半荒漠景观。

（2）区域植被类型分布

干旱的气候和贫瘠的砾石戈壁生境使项目区植被呈现出种类贫乏、结构简单的特征。根据农业部统一下发的《中国草地类型分类的划分标准和中国草地类型分类系统》，项目区范围内的天然植被具体组成如下：

①盐柴类半灌木+盐爪爪群落

分布在项目中部的大部分地区，山地及平原均可见。主要建群种为锦鸡儿，伴生有盐爪爪、盐穗木、盐角木等，植被盖度达 40%以上，锦鸡儿高度较高，平均为 35cm，最高可达 40cm。

②假木贼+盐爪爪群落

分布在项目区西南部的较小范围内，建群种为假木贼，伴生有盐爪爪、盐穗木等。植被盖度达 3-5%。

区域植被覆盖情况见图 4.5-4。

4.5.5 野生动物类型及分布状况

评价区地处戈壁荒漠，区域较为空旷，于公路之间阻隔，由于公路来往车辆，野生动物较少，以各种昆虫居多，其次是鼠类，常见野生动物有旱地沙晰、麻雀、云雀等。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目为库车景胜新能源环保有限公司阿克苏地区静脉产业园（东区）--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目，从施工特点分析，施工期对环境的影响属短期、可恢复和局部的环境影响。

5.1.1 施工大型机械设备情况

本项目施工主要使用的大型机械设备为：

（1）土方机械：挖掘机、装载机、载重汽车；

（2）桩基施工机械：反循环钻机、螺旋钻机；

（3）工程施工机械：塔式起重机、混凝土输送泵、混凝土搅拌输送车、钢筋技工焊接机械、木工机械、人货电梯等。

施工主要使用的大型设备详见表 5.1-1。

表 5.1-1　　施工主要机械设备一览表

序号	用途分类	机械设备名称
1	土方机械	挖掘机
2		载重汽车
3	桩基机械	反循环钻机
4		螺旋钻机
5	起重机械	塔式起重机
6	混凝土机械	混凝土输送泵
7		混凝土搅拌输送车
8	钢筋加工机械	对焊机
9		电焊机
10		钢筋弯曲机
11		钢筋切断机
12	垂直运输机械	施工人货电梯
13		卷扬机
14	其他机械	木工联合机床
15		砂浆搅拌机
16		空压机

5.1.2 施工期环境空气影响分析

施工过程中主要的大气污染源有：施工开挖机械及运输车辆所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输以及开挖弃土的堆积、运输过程

造成物料的扬起和洒落；各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

5.1.2.1 扬尘影响分析

（1）主要来源

施工期对环境空气影响最主要的是扬尘。干燥地表开挖和钻孔产生的灰尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆积过程中，在风力较大时，会产生扬尘；而装卸和运输过程中，会造成部分灰尘扬起和洒落；雨水冲刷夹带的泥土散布路面。晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘；开挖、回填过程中也会引起大量粉尘飞扬；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也有洒落和飞扬。

（2）扬尘影响分析

扬尘起尘量与许多因素有关，如：挖土机等施工机械在工作时的起尘量决定于挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量、渣土分散度等条件；而对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等密切相关。

在不同气象条件下，施工场地扬尘影响分析结果表明：在一般气象条件下，平均风速 2~3m/s 的情况下，建筑工地下风向 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0～2.5 倍。如果不采取防护措施，300m 以内将会受到扬尘的严重影响；采用一般的防护措施，150m 内会有影响；在做好施工期扬尘的防护措施下施工，下风向 50m 处的 TSP 浓度会小于 0.3mg/m^3，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

由于运输车辆往来，在运输土方、砂石料、水泥等建筑材料以及弃土、废料等废弃物运输过程因密闭不好而引起粉尘泄漏均会对环境产生明显不利影响。运输车辆扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切，类比调查在施工过程中拉、运、卸、平土石方过程其周围产生的 TSP 的平均值可达到 0.768mg/m^3。

综上所述，建筑工地扬尘对环境空气的影响范围主要是在工地外 100m 以内：下风向一侧 0~50m 为重污染带；50~150m 为较重污染带；大于 150m 为轻污染带，可见施工产生的扬尘主要对施工人员会有一定影响，应采取必要的个人保护措施。

5.1.2.2 废气污染物分析

本项目施工期废气主要包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气以及施工队伍临时食堂炉灶的油烟排放。

作业施工机械主要有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有一氧化碳、二氧化氮、总烃。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，一氧化碳、二氧化氮 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3，日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

施工队伍临时食堂炉灶的油烟排放量极小，基本不会对大气环境质量产生影响。

5.1.2.3 施工期大气污染防治措施

（1）扬尘防治措施

①施工场地四周设置围栏，当起风时，可使影响距离缩短；

②开挖等过程，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，经常洒水防止扬尘；

③加强回填土方堆放场的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走；

④施工前对现有进厂应限制车速，减少行驶产生的扬尘；

⑤加强运输管理，如散货车不得超高超载、使用有盖的运输车辆，以免车辆颠簸物料洒出；水泥使用密封罐装运输车，装卸应有除尘装置，防止扬尘污染；化学物质的运输要防止泄漏；坚持文明装卸；

⑥施工单位必须加强施工区域的管理。建筑材料的堆场以及混凝土搅拌应定点定位；根据风速，采取相应的防尘措施，对散料堆场采用蓬布遮盖散料堆；

⑦合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响。

（2）废气防治措施

加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工

期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

施工过程中禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应尽量使用清洁燃料。

5.1.3 施工期水环境影响分析及措施

5.1.3.1 施工期水环境影响分析

本项目施工过程中产生的废水主要为生产废水、生活废水和场地冲洗废水。

施工产生的废水包括开挖、钻孔产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却及清洗用水。前者含有大量的泥沙，后者则含有一定量的油。另外，在设备安装过程中，因调试、清洗设备，也会产生一定量的含油废水。施工期生活废水来自施工队伍的生活活动，主要包括清洗废水及冲厕水等。根据有关资料显示，一般施工过程中外排污水水质详见表 5.1-2。

表 5.1-2　　施工过程中外排废水水质一览表

排水类型	预处理方式	污染物浓度（mg/L）			
		CODcr	BOD_5	悬浮物	矿物油
土方阶段降水井排水	沉淀箱沉淀			50~80	
冲车水、混凝土养护水、路面清洗水	沉淀池沉淀	60~120	＜20	＜150	＜10
冲厕水	化粪池	300~350	250~300	200~250	
其他生活用水	无	90~120	30	150	

由表 5.1-2 中数据表明，施工生产废水的主要污染物为悬浮物和矿物油，而生活污水则含有较多有机物和悬浮物。

施工现场冲洗废水中虽无大量有害物质，但其中可能含有较多的泥土、砂石和一定量的地表油污等。

上述施工废水水量不大，但若不经处理或处理不当直接外排，同样危害环境。因此要求建设项目的工地应设置连续、通畅的排水设施和处理设施，防治泥浆、污水、废水外流。严格要求施工人员做到施工产生的泥浆或其他浑浊废弃物，不得随意排放。

5.1.3.2 施工期水环境保护措施

为减轻施工产生废水对附近环境的影响，应采取以下措施：

（1）加强管理。针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可采取措施控制污水中污染物的产生量。

（2）因地制宜，建造沉淀池污水临时处理设施。用于收集施工废水，施工废水经沉淀后上清液回用或自然蒸发，定期对临时沉淀池进行清理，污泥与建筑垃圾一同外运。

（3）厂区集中生活区内设置水冲式厕所和化粪池，施工住地的食堂产生的废水设置隔油池进行处置，处置后的废水与其他生活污水一起排入化粪池内进行处置，处理后的生活污水用于厂区周边绿化。

5.1.4 施工期声环境影响分析及措施

为了更有利分析和控制噪声，从噪声角度出发，可以把施工过程分为土方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段。这四个阶段所占施工时间比例较长，采用的施工机械较多，噪声的污染也较严重，不同阶段又各具有其独立的噪声特性。

5.1.4.1 噪声特征及水平

（1）土石方工程阶段

土石方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机以及各种运输车辆，这类施工机械绝大部分是移动性声源。有些声源如各种运输车辆移动范围较大，有些声源如推土机、挖掘机等，虽然是移动性声源，但位移区域较小，表 5.1-3 给出了土方施工阶段的噪声特性。

表 5.1-3　　土方阶段的主要噪声源特性一览表

设备名称	声压级【dB(A)】	声功率级【dB(A)】	指向特性
翻斗车	83~89	103~106	无
装载机	83~87	103~105	无
推土机	85~94	105~115	无
挖掘机	75~86	99~110	无

从土方阶段的调查可以看出：主要噪声源是施工机械。国内未制定工程机械噪声标准，北京市劳动保护科学研究所和天津工程机械研究所曾对 50~60 台不同类型的工程机械进行了噪声测试，得出在模拟工况下其声功率级 Lw 和功率 Ne 的关系为：

$$Lw=73+20LogNe \quad 【dB(A)】$$

根据表 5.1-3 和公式可以得出以下结论：

①建筑施工的土方阶段，其主要声源是由推土机、挖掘机、装载机、运输车辆等构成。

②几种噪声源的声功率级范围是 99~115 dB(A)。

③声源无明显的指向性

（2）基础施工阶段

基础施工阶段的主要噪声源是各种打桩机以及吊车等，这些声源基本都是一些固定声源，其中以打桩机为最重要的声源，虽其施工时间占整个建筑施工周期比较小，但其噪声较大，危害较为严重。打桩机噪声是一种典型的脉冲噪声，声级起伏范围一般为 10~20 dB(A)，周期为 n 秒数量级。表 5.1-4 列出了一些典型的基础阶段的主要噪声源及其特性。

表 5.1-4　　基础施工阶段主要噪声源及其特性一览表

设备名称	声压级【dB(A)】	声功率级【dB(A)】	指向特性
打桩机	85~105	116~136	有指向特性
液压吊	76	102	无
吊车	71~73	103	无
工地钻机	62	96.8	无

由表 5.1-4 可以看出：打桩机是基础阶段最典型和最大的噪声源，其噪声与土层结构有关，打桩机声功率级为 116~138 dB(A)，声级为 85~105 dB(A)，其噪声时间特性为周期性脉冲声，具有明显的指向特性，背侧噪声比最大方向低 4~9dB(A)。

（3）结构施工阶段

结构施工阶段是建筑施工中周期最长的阶段，工期一般为一年或数年，使用的设备品种较多，此阶段是重点控制噪声的阶段之一。主要声源有各种运输设备，如汽车吊车、塔式吊车、运输平台、施工电梯等。结构工程设备如混凝土搅拌和运输车辆等。结构施工设备如混凝土搅拌和运输车辆等。结构施工阶段所需要的一般辅助设备如电锯、砂轮锯等，其发生的多数为撞击声，其主要噪声源及其特性详见表 5.1-5。

表 5.1-5　　结构施工阶段主要噪声源及其特性一览表

设备名称	声压级【dB(A)】	声功率级【dB(A)】	指向特性
汽车吊车	71~83	103~109	无
混凝土搅拌车	100~110	110~135	无
电锯	100~110	110~135	无

从结构施工阶段声源及其特性可以看出，对于大多数工地的结构施工阶段，其

主要声源是混凝土搅拌车和电锯，其声级为 100~110 dB(A)，这两种声源工作时间较长，影响面较广，应是主要噪声源，需加控制，其他一些辅助设备则声功率级较低，工作时间也较短。

（4）设备安装及装修阶段

装修阶段一般占总施工时间比例较长，但声源数量较少，强噪声源更少。主要噪声包括砂轮机、电钻、电梯、吊车、切割机等。

装修阶段的噪声调查表明，大多数声源的声功率级较低，均在 90 dB(A)左右，即使有些声源的声功率较高，使用时间也很短，有些声源还在房间内部使用，从装修阶段的工地边界噪声来看，等效声级 Leq 分布范围为 63~70 dB(A)，一般均小于 70 dB(A)，因此可以认为设备安装及装修阶段不能构成施工的主要噪声源。

5.1.4.2 建筑施工噪声源的评价

根据建筑施工噪声的分类和主要噪声源的分析，可以看出建筑施工噪声源虽然较多，但从声功率和工作时间来看，需要控制的施工各阶段的主要噪声如表 5.1-6 所列。

表 5.1-6　　施工各阶段的噪声源及其声功率级一览表

主要噪声源	声功率级 dB(A)LwA
各种建筑施工和工程机械	100~110
各种打桩机	120~130
混凝土搅拌车	100~110
无长时间作业的主要噪声源	96~100

建筑施工机械的噪声源基本是在半自由场中的点声源传播。我国颁发的《工程机械辐射噪声测量的通用方法》（GB/T13802-1992）规定了工程机械的噪声测量和评价方法。改方法规定了采用半自由场等效声压级 LpAeq 来计算声源等效声功率级 LwAeq，即：

$$L_{WAeq} = \bar{L}_{PAeq} + 10\log\frac{S}{S_0}$$

式中：$S=2\pi r^2$，测量表面积（m^2）

$S_O=1m^2$，基准表面积

利用上式即可计算出相应与表 5.1-6 中主要施工机械在 30m 距离处的平均等效声压级，计算结果见表 5.1-7。

表 5.1-7　　不同主要施工机械在不同距离等等效升级一览表

主要噪声源	等效声功率级【dB（A）】	等效平均声压级【dB（A）】				
		30m	40m	50m	60m	70m
推土机、挖掘机等	100~110	62~72	60~70	58~68	56~66	52~62
各种打桩机	120~130	82~92	80~90	78~88	76~86	72~82
混凝土搅拌车	100~110	62~73	60~70	58~68	56~67	52~62
电梯、升降机	96~100	59~63	56~60	54~58	52~57	48~52

施工噪声对周围地区声环境的影响，采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行评价，各阶段相应噪声限值详见表 5.1-8。

表 5.1-8　　建筑施工场界噪声排放限值

噪声限值【dB（A）】	
昼间	夜间
70	55

由表 5.1-7 及 5.1-8 可知，白天施工机械噪声影响超标区域在 100m 范围以内，本项目拟建厂址位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，G3012 库车东立交出口北侧空地上，周围无常住人口，项目施工噪声基本不会造成扰民现象。

此外，由于进入施工区公路上流动噪声源增加，还会一定程度地加大公路沿线两侧地区的噪声污染。

5.1.4.3 声环境影响防护措施

为减少施工噪声对周围环境的影响，库车景胜新能源环保有限公司应要求施工单位采取各种措施，减少施工过程中噪声的影响，主要对策措施包括：

（1）执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）对施工阶段的要求。如要在夜间超标施工需要向所在区环保局提出申请，获准后方可在指定日期内进行。

（2）尽可能以液压工具代替气动工具。

（3）施工机械应尽可能布置于对场界外敏感区域造成影响最小的地点。

5.1.5 施工期固体废弃物影响分析及措施

施工期的固体废物主要有三类：一是施工建设过程中产生的建筑垃圾；二是建（构）筑物基础开挖时产生的土石方；三是施工人员的生活垃圾。

（1）建筑垃圾

建筑垃圾产生于厂房等建（构）筑物建设，污染源就是施工现场，产生的建筑垃圾需要集中收集堆放，分选后对土石瓦块就地填方，金属木块等废物回收利用；

（2）施工人员的生活垃圾

生活垃圾主要为就餐后的废饭盒和少量日常办公垃圾，如果施工期间能及时收集、清理和转运，则不会对当地环境产生明显影响。

施工期应采取以下固废防治措施：

（1）根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，分类管理，可利用的渣土尽量在场内周转，就地利用，以防污染周围水体水质和影响周围环境卫生；

（2）车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路段行驶；

（3）生活垃圾与建筑垃圾分开，设封闭式垃圾站，以免污染环境。将生活垃圾收集后，应及时由环卫部门分类进行消纳处理；

（4）在项目竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净。

5.1.6 施工期生态环境影响

工程施工期对生态的影响主要是施工清除现场、平整等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植被的损失；扰动了表土结构，土壤抗蚀能力降低，还可能损坏原有的水土保持设施，导致地表裸露。

施工期生态环境影响减缓措施主要为：

（1）施工期尽量减少对地表土层的破坏，最大限度地减少对土壤的影响，并保护原有的植被。

（2）施工期应及时清运施工中的建筑和生活垃圾，并送到集中垃圾场进行处置。

（3）施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，尽可能的恢复原貌。

（4）使用低噪声设备和洒水防尘等环保措施，减少对周围环境的影响。

5.1.7 施工期环境监测

为了更好的监督和管理施工对周围的环境造成影响，建议在施工期进行必要的环境监测，监测内容包括施工噪声、废水和扬尘，具体方案可以参考表 5.1-9，施工期环境监测工作可以委托地方环保监测站承担，地方环境保护主管部门和库车景

胜新能源环保有限公司监督施工单位执行。

表 5.1-9　　施工期监测方案一览表

类型	监测对象、点位	监测项目	监测频率
施工扬尘	施工场地上、下风向	TSP	施工期间不定期
施工废水	施工区废水，包括生活废水	pH、CODcr、BOD_5、悬浮物、石油类	
施工噪声	施工区外围	等效声级	

5.2 环境空气影响预测与评价

5.2.1 气象资料分析

本项目地面气象数据由环保部环境评估中心提供的新和气象站（一般站，站点编号 51636）资料，气象站位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区，海拔高度 1009.8 米。气象站始建于 1959 年，1959 年正式进行气象观测。

新和气象站距本项目 47.164km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 1998-2017 年气象数据统计分析。

气象站气象资料整编表如表所示：

表 5.2-1　　气象站常规气象项目统计（1998-2017）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		11.6		
累年极端最高气温（℃）		37.2	2000-07-12	40.5
累年极端最低气温（℃）		-17.7	2012-01-22	-25.7
多年平均气压（hPa）		901.0		
多年平均水汽压（hPa）		7.7		
多年平均相对湿度(%)		53.8		
多年平均降雨量(mm)		74.7	2010-06-27	39.4
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.8		
	多年平均雷暴日数(d)	15.2		
	多年平均冰雹日数(d)	0.6		
	多年平均大风日数(d)	6.6		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		7.2	2014-04-23	27.3　N
多年平均风速（m/s）		1.3		
多年主导风向、风向频率(%)		N　9.1		

5.2.2 污染气象特征

5.2.2.1 温度

（1）月平均气温与极端气温

气象站 07 月气温最高（25.37℃），01 月气温最低（-7.50℃），近 20 年极端最高气温出现在 2000-07-12（40.5），近 20 年极端最低气温出现在 2012-01-22（-25.7）。

图 5.2-1　月平均气温（单位：℃）

（2）温度年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 气温呈现下降趋势，每年下降 0.06°C，2004 年年平均气温最高（12.30），2012 年年平均气温最低（10.00），无明显周期。

图 5.2-2　20 年（1998-2017）平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

5.2.2.2 风速、风向

（1）月平均风速

月平均风速如表 2，05 月平均风速最大（1.86 米/秒），12 月风最小（0.77 米/秒）。

表 5.2-2　　月平均风速统计（单位 m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.0	0.8	0.8

（2）风向特征

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 5.2-3 所示，气象站主要风向为 N 和 C、NE、ENE，占 49.9%，其中以 N 为主风向，占到全年 9.1%左右。年风向频率统计见表 5.2-3，各月风向频率如表 5.2-4，各月风向玫瑰图见图 5.2-4。

表 5.2-3　　年风向频率统计（单位%）

风向	N	NNN	NE	ENE	E	ESE	SE	SS	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	9.1	5.9	7.4	6.5	6.3	3.6	4.1	2.6	3.6	3.2	5.6	5.0	3.3	1.8	2.1	2.9	26.9

图 5.2-3　风向玫瑰图（静风频率 26.9%）

各月风向频率如下：

表 5.2-4　　月风向频率统计（单位%）

风向 频率 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
01	70	61	79	79	59	3	27	19	25	34	6.4	5.6	3.3	1.5	1.8	2.5	30.6
02	65	5.2	6.3	6.2	7.1	2.4	2.7	2.0	3.9	4.8	7.7	7.6	4.2	2.7	1.1	2.1	27.3
03	68	5.2	7.3	7.7	8.8	3.7	3.9	2.8	4.1	4.3	6.7	5.8	3.5	1.5	1.5	2.0	24.4
04	9.6	5.8	9.9	8.1	8.5	4.0	3.6	2.3	4.0	3.2	7.2	4.4	3.2	1.3	1.5	2.2	21.1
05	11.3	7.2	8.3	8.2	8.3	3.3	4.6	2.9	4.9	3.0	5.5	3.9	3.0	1.2	1.9	3.3	19.3
06	12.1	7.1	8.3	5.8	6.5	5.2	5.7	3.5	4.2	3.4	3.9	3.9	3.1	2.2	3.1	4.2	17.6
07	10.9	6.0	7.4	4.8	5.8	5.1	6.1	3.7	4.7	3.6	4.3	4.1	3.2	2.5	3.7	5.0	19.1
08	11.8	6.3	7.1	5.0	6.2	4.6	7.4	4.3	4.4	2.9	4.2	3.8	2.2	1.5	3.9	4.5	19.7
09	10.6	7.1	7.8	5.5	5.3	4.0	4.9	3.2	4.0	2.3	4.3	3.7	2.5	2.0	2.4	3.6	26.8
10	11.2	4.9	6.9	5.0	5.0	2.8	2.9	1.3	2.5	1.9	4.5	3.2	3.1	1.6	1.0	2.7	39.6
11	5.9	4.2	5.1	5.8	3.8	2.1	1.9	1.7	2.4	3.1	6.1	7.8	4.4	1.8	1.8	1.4	40.8
12	5.1	5.3	6.2	7.4	4.8	2.5	3.0	2.0	1.7	3.3	6.7	6.2	3.9	1.9	1.4	1.8	36.9

图 5.2-4　月风向玫瑰图

（3）风速年际变化特征与周期分析

根据气象站近 20 年资料分析，风速呈现上升趋势，每年上升 0.04 米/秒，2014 年年平均风速最大（1.80 米/秒），2002 年年平均风速最小（0.90 米/秒），周期为 3-4 年。20 年平均风速变化图见图 5.2-5。

图 5.2-5　20 年（1998-2017）平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

5.2.2.3 降水

（1）月平均降水与极端降水

气象站 07 月降水量最大（15.36 毫米），03 月降水量最小（0.64 毫米），近 20 年极端最大日降水出现在 2010-06-27（39.4 毫米）。

图 5.2-6　　月平均降水量（单位：毫米）

（2）降水年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2010 年总降水量最大（143.30 毫米），2007 年年总降水量最小（26.00 毫米），周期为 10 年。

图 5.2-7　20 年（1998-2017）总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

5.2.2.3 日照

（1）月日照时数

气象站 06 月日照最长（306.33 小时），12 月日照最短（167.20 小时）。

图 5.2-8　月日照时数（单位：小时）

（2）日照时数年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2009 年年日照时数最长（3305.70 小时），1998 年年日照时数最短（2624.40 小时），周期为 5 年。

图 5.2-9　20 年（1998-2017）日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

5.2.2.4 相对湿度

（1）月相对湿度分析

气象站 12 月平均相对湿度最大（74%），04 月平均相对湿度最小（37%）。

图 5.2-10　月平均相对湿度（纵轴为百分比）

（2）相对湿度年际变化趋势与周期分析

气象站近 20 年年平均相对湿度无明显变化趋势，2016 年年平均相对湿度最大（58.0%），2009 年年平均相对湿度最小（45.0%），无明显周期。

图 5.2-11　20 年（1998-2017）平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

5.2.3 环境空气影响预测

5.2.3.1 预测因子、预测范围及预测点位、预测内容

预测因子：结合污染特征及当地环境特征，环境空气预测因子确定为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、汞、铅、HCl、二噁英、H_2S、NH_3。

预测范围：按导则推荐的估算模型计算，评价范围为边长 5.0km，考虑项目所在区域环境关心点分布较为分散且距离污染源较远，实际模拟预测范围以排气筒为中心以西 2.5km、以北 2.5km、以东 2.5km、以南 5.5km 的矩形区域预测。计算网格点总数 1217 个，预测网格间距为 200m。

预测点位：考虑环境敏感点、污染气象条件、地形等特征，共选取了 7 个大气预测关心点进行评价。各评价点的坐标以烟囱为原点，采用全球坐标定义标准生成地形高程数据的 DEM 文件，通过插值法获得敏感目标坐标高程，关心点坐标详见表 5.2-5。

表 5.2-5　　预测关心点点位坐标参数表

序号	评价点	X(m)	Y(m)
1	阿克布亚村		
2	虽尔勒克村		
3	色根苏盖特一村		
4	库车县生活垃圾填埋场管理站		

5	玉其玉买吉村		
6	厂址上风向		
7	厂址下风向		

预测内容：

1）正常工况浓度预测

逐日、逐时预测全厂建成后敏感目标小时、日均、长期污染物地面最大浓度；最大贡献点地面最大浓度、最大浓度出现时间及浓度占标率；预测范围内超标点个数、超标率、超标分散时数、超标点平均占标率、超标面积等。

2）非正常工况浓度预测

逐时预测计算敏感目标小时污染物地面最大浓度，预测范围内最大浓度分布预测，计算给出一般气象条件下，各污染因子地面最大浓度值、最大浓度出现时间及浓度占标率。

3）本项目建成后环境空气质量预测与评价

本项目建成后，评价区域各环境敏感目标污染物日均影响浓度值叠加。

预测模式及参数选取：

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，大气环境影响预测，采用导则推荐的 AERMOD 模式进行模拟计算。AERMOD 适用于评价范围小于等于 50km 的一级评价项目。

地面气象数据采用阿克苏新和县气象站 2017 年 365 天逐时 8760 小时的地面风向、风速、总云量、低云量、温度等变量输入，生成 AERMOD 预测气象。

工程所在区域为简单地形，大气环境影响预测范围约为 9km×5km。根据评价范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件，从地址（ftp://xftp.jrc.it/pub/srtmV4/arcaci/srtm_60_05zip，ftp://xftp.jrc.it/pub/srtmV4/arcaci/srtm_60_04zip）下载获取并生成本工程 DEM 文件（90m 分辨率）。

5.2.3.2 本项目污染物源强参数

根据工程分析，烟气量为 111000m^3/h，采用 1 座 80m 高、内径 2.4m 的烟囱。本次评价单个污染源废气排放源强及参数列于表 5.2-6。

表 5.2-6　　本项目污染源主要污染物排放参数表

污染源	废气量 (m^3/h)	污染物	源强 (kg/h)	X 坐标	Y 坐标	排气筒高度（m）	内径 (m)	出口温度 (℃)
焚烧烟气	111000	烟尘	1.33			80	2.4	150
		SO_2	8.21					
		NO_2	25.25					
		汞	0.0055					
		铅	0.0555					
		HCl	5.55					
		二噁英类	1.1×10^{-8}					

5.2.4 预测结果分析

5.2.4.1 正常工况预测结果分析

（1）SO_2 预测结果

本项目建成后关心点 SO_2 小时、日均及年均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-7。

表 5.2-7　　项目建成后 SO_2 敏感目标及最大贡献点各时段浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.001398	17010413	0.5	0.28	达标
		日平均	0.000076	170623	0.15	0.05	达标
		全时段	0.000008	平均值	0.06	0.01	达标
2	阿克布亚村	1 小时	0.001819	17022311	0.5	0.36	达标
		日平均	0.000143	171128	0.15	0.1	达标
		全时段	0.000027	平均值	0.06	0.04	达标
3	虽尔勒克村	1 小时	0.002117	17082510	0.5	0.42	达标
		日平均	0.000114	170215	0.15	0.08	达标
		全时段	0.000017	平均值	0.06	0.03	达标
4	色根苏盖特一村	1 小时	0.001839	17062409	0.5	0.37	达标
		日平均	0.000174	170624	0.15	0.12	达标
		全时段	0.000013	平均值	0.06	0.02	达标
5	管理站	1 小时	0.003237	17090120	0.5	0.65	达标
		日平均	0.000185	170713	0.15	0.12	达标
		全时段	0.000014	平均值	0.06	0.02	达标
6	厂址上	1 小时	0.002551	17112913	0.5	0.51	达标

	风向	日平均	0.000460	170731	0.15	0.31	达标
		全时段	0.000120	平均值	0.06	0.2	达标
7	厂址下风向	1 小时	0.002026	17052610	0.5	0.41	达标
		日平均	0.000315	170625	0.15	0.21	达标
		全时段	0.000043	平均值	0.06	0.07	达标
8	网格	1 小时	0.003237	17090120	0.5	0.65	达标
		日平均	0.000185	170713	0.15	0.12	达标
		全时段	0.000014	平均值	0.06	0.02	达标

由表 5.4-7 可见，预测范围内，SO_2 最大贡献点小时浓度最大落地浓度影响值 0.003237mg/m^3，占标率 0.65%；日均浓度最大值 0.000185mg/m^3，占标率 0.12%；年均浓度最大值 0.000014mg/m^3，占标率 0.02%。均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

本项目建成后，各环境空气敏感点受 SO_2 影响较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

SO_2 小时、日均、年均等值线图见图 5.2-12～5.2-14。

图 5.2-12　　本项目建成后 SO_2 小时影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-13　　本项目建成后 SO_2 日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-14　　本项目建成后 SO_2 年均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（2）NO_2 预测结果

本项目建成后敏感点 NO_2 小时、日均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-8。

表 5.2-8　　本项目建成后 NO_2 敏感点各时段最大浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.005658	17010413	0.2	2.83	达标
		日平均	0.00026	170623	0.08	0.33	达标
		全时段	0.000029	平均值	0.04	0.07	达标
2	阿克布亚村	1 小时	0.006514	17063009	0.2	3.26	达标
		日平均	0.000492	171128	0.08	0.62	达标
		全时段	0.00009	平均值	0.04	0.23	达标

3	虽尔勒克村	1 小时	0.007357	17082510	0.2	3.68	达标
		日平均	0.000389	170215	0.08	0.49	达标
		全时段	0.000058	平均值	0.04	0.15	达标
4	色根苏盖特一村	1 小时	0.006615	17062409	0.2	3.31	达标
		日平均	0.000603	170624	0.08	0.75	达标
		全时段	0.000046	平均值	0.04	0.12	达标
5	管理站	1 小时	0.010054	17090120	0.2	5.03	达标
		日平均	0.000573	170713	0.08	0.72	达标
		全时段	0.000043	平均值	0.04	0.11	达标
6	厂址上风向	1 小时	0.003296	17012112	0.2	1.65	达标
		日平均	0.00021	170121	0.08	0.26	达标
		全时段	0.00003	平均值	0.04	0.07	达标
7	厂址下风向	1 小时	0.008111	17112913	0.2	4.06	达标
		日平均	0.001426	170731	0.08	1.78	达标
		全时段	0.000375	平均值	0.04	0.94	达标
8	网格	1 小时	0.010054	17090120	0.2	5.03	达标
		日平均	0.000573	170713	0.08	0.72	达标
		全时段	0.000043	平均值	0.04	0.11	达标

由表 5.2-8 看出，预测范围内 NO_2 小时浓度最大落地浓度影响值为 0.010054mg/m^3，占标率 5.03%；日均浓度最大值 0.000573mg/m^3，占标率 0.72%；年均浓度最大值 0.000043mg/m^3，占标率 0.11%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

本项目建成，各环境空气敏感点受 NO_2 影响较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

NO_2 小时、日均、年均等值线图见图 5.2-15~5.2-17。

图 5.2-15　　本项目建成后 NO_2 小时影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-16　　本项目建成后 NO_2 日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-17　　本项目建成后 NO_2 年均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（3）PM_{10} 预测结果

本项目建成后敏感点 PM_{10} 最大贡献点日均、年均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-9。

表 5.2-9　　本项目建成后 PM_0 关心点各时段最大浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	日平均	0.000014	170623	0.15	0.01	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
2	阿克布亚村	日平均	0.000026	171128	0.15	0.02	达标
		全时段	0.000005	平均值	0.07	0.01	达标
3	虽尔勒克村	日平均	0.000021	170215	0.15	0.01	达标
		全时段	0.000003	平均值	0.07	0.004	达标
4	色根苏盖特一村	日平均	0.000032	170624	0.15	0.02	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
5	管理站	日平均	0.000030	170713	0.15	0.02	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
6	厂址上风向	日平均	0.000075	170731	0.15	0.05	达标
		全时段	0.000020	平均值	0.07	0.03	达标
7	厂址下风向	日平均	0.000052	170625	0.15	0.03	达标
		全时段	0.000007	平均值	0.07	0.01	达标
8	网格	日平均	0.000075	170731	0.15	0.05	达标
		全时段	0.000020	平均值	0.07	0.03	达标

由表 5.2-9 可见，PM_{10} 评价范围内日均最大落地浓度影响值为 0.000075mg/m^3，占标率为 0.05%；年均浓度影响值为 0.000020mg/m^3，占标率为 0.03%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。本项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

PM_{10} 日均、年均等值线图见图 5.2-18~5.2-19。

图 5.2-18　　本项目建成后 PM_{10} 日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-19　　本项目建成后 PM_{10} 年均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（4）$PM_{2.5}$ 预测结果

本项目建成后敏感点 $PM_{2.5}$ 最大贡献点日均、年均浓度贡献值、浓度占标率

见表 5.2-10。

表 5.2-10　　本项目建成后 PM2.5 关心点各时段最大浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	日平均	0.000007	170623	0.075000	0.01	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.035000	0.003	达标
2	阿克布亚村	日平均	0.000013	171128	0.075000	0.02	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.035000	0.01	达标
3	虽尔勒克村	日平均	0.000010	170215	0.075000	0.01	达标
		全时段	0.000002	平均值	0.035000	0.004	达标
4	色根苏盖特一村	日平均	0.000016	170624	0.075000	0.02	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.035000	0.003	达标
5	管理站	日平均	0.000015	170713	0.075000	0.02	达标
		全时段	0.000001	平均值	0.035000	0.003	达标
6	厂址上风向	日平均	0.000038	170731	0.075000	0.05	达标
		全时段	0.000010	平均值	0.035000	0.03	达标
7	厂址下风向	日平均	0.000026	170625	0.075000	0.03	达标
		全时段	0.000004	平均值	0.035000	0.01	达标
8	网格	日平均	0.000029	171008	0.075000	0.05	达标
		全时段	0.000006	平均值	0.035000	0.03	达标

由表 5.2-9 可见，$PM_{2.5}$ 评价范围内日均最大落地浓度影响值为 0.000029mg/m^3，占标率为 0.05%；年均浓度影响值为 0.000006mg/m^3，占标率为 0.03%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

$PM_{2.5}$ 日均、年均等值线图见图 5.2-20~5.2-21。

图 5.2-20　本项目建成后 $PM_{2.5}$ 日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-21　本项目建成后 $PM_{2.5}$ 日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（5）HCl 预测结果

本项目建成后敏感点 HCl 小时、日均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-11。

表 5.2-11　　本项目建成后 HCl 关心点各时段最大浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(mg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.001240	17010413	0.2	2.49	达标
		日平均	0.000057	170623	0.08	0.38	达标
2	阿克布亚村	1 小时	0.001430	17063009	0.2	2.86	达标
		日平均	0.000108	171128	0.08	0.72	达标
3	虽尔勒克村	1 小时	0.001620	17082510	0.2	3.23	达标
		日平均	0.000085	170215	0.08	0.57	达标
4	色根苏盖特一村	1 小时	0.001450	17062409	0.2	2.91	达标
		日平均	0.000133	170624	0.08	0.88	达标
5	管理站	1 小时	0.002210	17090120	0.2	4.42	达标
		日平均	0.000126	170713	0.08	0.84	达标
6	厂址上风向	1 小时	0.001780	17112913	0.2	3.57	达标
		日平均	0.000313	170731	0.08	2.09	达标
7	厂址下风向	1 小时	0.001450	17052610	0.2	2.9	达标
		日平均	0.000216	170625	0.08	1.44	达标
8	网格	1 小时	0.002190	17072510	0.2	4.39	达标
		日平均	0.000313	170731	0.08	2.09	达标

从表 5.2-11 可以看出，评价范围内 HCl 最大贡献点小时最大落地浓度影响值为 0.002190mg/m^3，占标率为 4.39%；日均最大落地浓度影响值为 0.000313mg/m^3，占标率为 2.09%，均能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。本项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

HCl 小时、日均等值线图见图 5.2-22~5.2-23。

图 5.2-22　　本项目建成后 HCl 小时影响浓度等值线图（mg/m^3）

图 5.2-23　　本项目建成后 HCl 日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（6）二噁英类预测结果

本项目建成后敏感点二噁英类日均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-12。

表 5.2-12　　本项目建成后二噁英类关心点各时段最大浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量(pg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(pg/m^3)	占标率%	是否超标
1	玉其玉买吉村	日平均	0.000011	170623	0.6	0.02	达标
2	阿克布亚村	日平均	0.000021	171128	0.6	0.04	达标

3	虽尔勒克村	日平均	0.000017	170215	0.6	0.03	达标
4	色根苏盖特一村	日平均	0.000026	170624	0.6	0.04	达标
5	管理站	日平均	0.000025	170713	0.6	0.04	达标
6	厂址上风向	日平均	0.000062	170731	0.6	0.1	达标
7	厂址下风向	日平均	0.000043	170625	0.6	0.07	达标
8	网格	日平均	0.000049	171008	0.6	0.08	达标

从表 5.2-12 可见，评价范围内二噁英最大贡献点日均浓度最大值为 0.000049pg/m^3，占标率 0.08%，参照日本环境质量标准，其日均值能够满足评价标准。

二噁英日均影响浓度等值线图见图 5.2-24。

图 5.2-24　本项目建成后二噁英类日均影响浓度等值线图（pg/m^3）

（6）汞及其化合物预测结果

本项目建成后敏感点汞及其化合物日均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-13。

表 5.2-13　　本项目建成后汞及其化合物关心点日平均最大浓度叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	玉其玉买吉村	日平均	6.0×10^{-8}	170623	0.0003	0.02	达标
2	阿克布亚村	日平均	1.1×10^{-7}	171128	0.0003	0.04	达标
3	虽尔勒克村	日平均	8.0×10^{-8}	170215	0.0003	0.03	达标
4	色根苏盖特一村	日平均	1.3×10^{-7}	170624	0.0003	0.04	达标
5	管理站	日平均	1.2×10^{-7}	170713	0.0003	0.04	达标
6	厂址上风向	日平均	3.1×10^{-8}	170731	0.0003	0.01	达标
7	厂址下风向	日平均	2.1×10^{-7}	170625	0.0003	0.07	达标
8	网格	日平均	2.4×10^{-7}	171008	0.0003	0.08	达标

从表 5.2-13 可以看出，评价范围内汞及其化合物最大贡献点日均影响浓度最大值为 2.4×10^{-7}mg/m^3，占标率 0.08%。评价范围内汞及其化合物日均影响浓度最大值未出现超标。

汞及其化合物日均影响浓度等值线图见图 5.2-25。

图 5.2-25　本项目建成后汞及其化合物日均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（7）铅预测结果

本项目建成后敏感点铅年均浓度贡献值、浓度占标率见表 5.2-14。

表 5.2-14　　本项目建成后铅关心点各时段最大浓度叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m^3)	占标率%	是否超标
1	玉其玉买吉村	年平均	6.0×10^{-8}	平均值	0.0005	0.01	达标
2	阿克布亚村	年平均	2.0×10^{-7}	平均值	0.0005	0.04	达标
3	虽尔勒克村	年平均	1.3×10^{-7}	平均值	0.0005	0.03	达标
4	色根苏盖特一村	年平均	1.0×10^{-7}	平均值	0.0005	0.02	达标
5	管理站	年平均	9.0×10^{-8}	平均值	0.0005	0.02	达标
6	厂址上风向	年平均	8.2×10^{-7}	平均值	0.0005	0.16	达标
7	厂址下风向	年平均	3.0×10^{-7}	平均值	0.0005	0.06	达标
8	网格	年平均	8.2×10^{-7}	平均值	0.0005	0.16	达标

从表 5.2-14 可以看出，评价范围内铅最大贡献点年均影响浓度最大值为 $8.2\times10^{-7}mg/m^3$，占标率 0.16%。评价范围内铅年均影响浓度最大值未出现超标。

铅年均影响浓度等值线图见图 5.2-26。

图 5.2-26　　本项目建成后铅年均影响浓度等值线图（mg/m^3）

（8）本项目建成后区域环境空气质量变化分析

本项目建成后，预测范围各敏感点 SO_2、NO_2 日平均浓度的最大贡献值与区域本底最大值叠加，叠加预测结果见表 5.2-15。

表 5.2-15　　预测范围内各敏感点大气污染物日均浓度叠加结果

序号	评价点	污染物	本项目影响值(mg/m^3)	本底最大值(mg/m^3)	叠加值 (mg/m^3)	执行标准	占标率%	是否达标
1	玉其玉买吉村	SO_2	0.000076	0.016467	0.016543	0.15	11.03	达标
		NO_2	0.00026	0.022978	0.023238	0.08	29.05	达标
2	虽尔勒克村	SO_2	0.000114	0.016000	0.016114	0.15	10.74	达标
		NO_2	0.000389	0.023000	0.023389	0.08	29.24	达标
3	管理站	SO_2	0.000185	0.017000	0.017185	0.15	11.46	达标
		NO_2	0.000573	0.029000	0.029573	0.08	36.97	达标
4	色根苏盖特一村	SO_2	0.000174	0.018000	0.018174	0.15	12.12	达标
		NO_2	0.000603	0.025000	0.025603	0.08	32.00	达标
5	阿克布亚村	SO_2	0.0001843	0.015000	0.015184	0.15	10.12	达标
		NO_2	0.000492	0.023000	0.023492	0.08	29.37	达标

预测范围内各敏感点 SO_2 最大影响叠加值出现在色根苏盖特一村，叠加浓度为 $0.018174mg/m^3$，最大占标率 12.12%；NO_2 最大影响叠加值出现在管理站，

叠加浓度为 0.029573mg/m^3，最大占标率 36.97%；敏感点日均叠加值均未出现超标。

5.2.4.2 污染物非正常排放影响评价

非正常排放影响评价是对在发生突发性生产事故时排放污染物所造成的环境影响程度、范围等进行预测和评价，即采用定性或定量分析方法，通过对生产工艺的分析找出事故发生的岗位和起因，估算事故排放量，并对由此产生的环境危害进行预测和评价，为环境管理提出有效的防范措施，防止风险事故的发生。这类事故虽具有一定偶然性，但由于污染物瞬间排放浓度高，对环境、居民、动植物和生态环境往往有较大的危害，如没有相应的防范措施，后果将十分严重。

实际生产中往往由于多种原因和一些不确定因素的影响或干扰，包括人为因素、设备自身因素和停电、开停车等外界因素，如工作人员操作不当，未按正常程序生产，生产装置、治理装置发生故障，污染物处理效率下降，气象条件异常等，这些情况无疑会造成污染事故的发生，应引起建设单位高度警惕和重视。

拟建项目的风险主要表现在焚烧烟气的处理设施效率下降，或忽视污染治理而造成对环境的风险影响。事故时污染物排放源强参照表 3.7-15 所计算的排放量（其余参照正常排放）。烟气非正常排放对环境影响的最大落地浓度预测结果见表 5.2-16~表 5.2-18。

表 5.2-16　　非正常排放 SO_2 敏感点小时最大浓度叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准（mg/m^3）	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.006277	17110511	0.5	1.26	达标
2	厂址上风向	1 小时	0.012910	17071518	0.5	2.58	达标
3	虽尔勒克村	1 小时	0.009709	17082510	0.5	1.94	达标
4	管理站	1 小时	0.014656	17051011	0.5	2.93	达标
5	厂址下风向	1 小时	0.014058	17120313	0.5	2.81	达标
6	色根苏盖特一村	1 小时	0.009061	17070909	0.5	1.81	达标
7	阿克布亚村	1 小时	0.009090	17022311	0.5	1.82	达标
8	网格点	1 小时	0.030785	17072108	0.5	6.16	达标

预测结果表明，非正常排放时各敏感点的 SO_2 小时浓度最大值 0.014656mg/m^3，占标率 2.93%；评价区域最大贡献点小时浓度最大值

0.030785mg/m^3，占标率 6.16%。

表 5.2-17　　非正常排放 NO_2 敏感点小时最大浓度叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准（mg/m^3）	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.009880	17110511	0.2	4.94	达标
2	厂址上风向	1 小时	0.015411	17071518	0.2	7.71	达标
3	虽尔勒克村	1 小时	0.012708	17082510	0.2	6.35	达标
4	管理站	1 小时	0.017463	17051011	0.2	8.73	达标
5	厂址下风向	1 小时	0.018208	17120313	0.2	9.10	达标
6	色根苏盖特一村	1 小时	0.013311	17070909	0.2	6.66	达标
7	阿克布亚村	1 小时	0.012152	17022311	0.2	6.08	达标
8	网格点	1 小时	0.055865	17072108	0.2	27.93	达标

预测结果表明，非正常排放时各敏感点的 NO_2 小时浓度最大值 0.017463mg/m^3，占标率 8.73%；评价区域最大贡献点小时浓度最大值 0.055865mg/m^3，占标率 27.93%。

表 5.2-18　　非正常排放 HCl 敏感点小时最大浓度叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准（mg/m^3）	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.004862	17110511	0.05	9.72	达标
2	厂址上风向	1 小时	0.006940	17030816	0.05	13.88	达标
3	虽尔勒克村	1 小时	0.005742	17082510	0.05	11.48	达标
4	管理站	1 小时	0.008472	17051011	0.05	16.94	达标
5	厂址下风向	1 小时	0.008263	17120313	0.05	16.53	达标
6	色根苏盖特一村	1 小时	0.004649	17103012	0.05	9.30	达标
7	阿克布亚村	1 小时	0.005217	17112716	0.05	10.43	达标
8	网格点	1 小时	0.018522	17040209	0.05	37.04	达标

预测结果表明，非正常排放时各敏感点 HCl 小时浓度最大值 0.008472mg/m^3，占标率 16.94%；最大贡献点小时浓度最大值 0.018522mg/m^3，占标率 37.04%。

表 5.2-19　　非正常排放二噁英敏感点小时最大浓度叠加值

序号	点名称	浓度类型	浓度增量（pg/m^3）	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准（pg/m^3）	占标率（%）	是否超标
1	玉其玉买吉村	1 小时	0.004323	17110511	1.8	2.40	达标
2	厂址上风向	1 小时	0.006743	17071518	1.8	3.75	达标

3	虽尔勒克村	1 小时	0.005561	17082510	1.8	3.09	达标
4	管理站	1 小时	0.007641	17051011	1.8	4.25	达标
5	厂址下风向	1 小时	0.007967	17120313	1.8	4.43	达标
6	色根苏盖特一村	1 小时	0.005825	17070909	1.8	3.24	达标
7	阿克布亚村	1 小时	0.005318	17022311	1.8	2.95	达标
8	网格点	1 小时	0.024446	17072108	1.8	13.58	达标

预测结果表明，非正常排放时各敏感点二噁英污染物小时浓度最大值 0.007641pg/m^3，占标率 4.25%；最大贡献点小时浓度最大值 0.024446pg/m^3，占标率 13.58%。

防范非正常排放的关键是要避免出现焚烧烟气治理效率下降，具体措施有：

①建立健全完善的安全生产管理制度、操作规范，加强生产工人安全意识教育，实行持证上岗。

②由于企业生产连续性很强，设计时采取双回路电源，杜绝停电的可能性。

对整个生产过程中有爆破危险的容器、管道，应经常性的检查、维护，把可能出现的事故降低到最小程度。

③对焚烧烟气治理设备定期检查、维护，确保治理效率，禁止治理设备“带病上岗”。

④焚烧烟气排气筒处，设置自动监控报警系统，以便及时采取措施。

对所有的设备操作人员进行定期培训和考核，减少人为的风险因素。

5.2.4.3 无组织排放影响分析

根据阿克苏新和县气象站逐日逐次气象数据，采用 AREMOD 模式预测拟建项目无组织面源对厂界的影响，结果见表 5.2-20。

表 5.2-20　　无组织排放源对厂界影响预测结果　　单位：mg/m^3

厂界	NH_3		H_2S	
	浓度	无组织排放监控浓度限值	浓度	无组织排放监控浓度限值
东厂界	0.028199	1.5	0.001658	0.06
南厂界	0.043981		0.002421	
西厂界	0.022911		0.001519	
北厂界	0.059467		0.003271	

由表 5.2-20 可知，无组织排放的污染物在各厂界均实现达标。

根据工程分析，项目正常情况下产臭源均将进行有效处理，采用车间密闭+负压+抽风的控制方式，恶臭气体对外环境的影响不大。

（1）卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）中推荐的卫生防护距离估算方法计算，计算公式如下：

$$Q_c/C_o=1/A[BL^c+0.25R^2]^{1/2}\ L^D$$

式中，c_m----标准浓度限值，mg/m^3；

L----工业企业所需卫生防护距离，m；

r----有害气体无组织排放源所在生产单位的等效半径，m，根据该生产单位占地面积 S(m^2)计算，$r=\sqrt{S/\pi}$；本次将垃圾仓及卸料大厅面积约 1638m^2 及污水处理站 2288m^2 作为无组织排放源强。其余地块基本无产臭源，所以不考虑。

A,B,C,D----卫生防护距离计算系数。

Qc----工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h。

A、B、C、D—卫生防护距离计算系数，根据工业企业所在地区近五年平均风速与大气污染源构成类别表进行取值，A=400、B=0.01、C=1.85、D=0.78。

无组织排放源计算参数及结果见表 5.2-21。

表 5.2-21　　正常工况下拟建项目卫生防护距离计算结果

无组织排放源	污染物	排放量（kg/h）	排放源面积（m^2）	环境标准（mg/m^3）	卫生防护距离（m，计算值）	计算其所需卫生防护距离（m，修正值）
垃圾仓、卸料大厅	H_2S	0.006	1640	0.01	58	100
	NH_3	0.221		0.20	91	100
污水处理站	H_2S	0.0009	2236	0.01	13	50
	NH_3	0.006		0.20	29	50

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T 13201-91）中要求“无组织排放多种有害气体的工业企业，按 Qc/Cm 的最大值计算其所需卫生防护距离；但当按两种或两种以上的有害气体的 Qc/Cm 值计算的卫生防护距离在同一级别时，该类工业企业的卫生防护距离级别应该高一级”。据此，根据上表计算结果，确定垃圾仓、卸料大厅卫生防护距离为 100m，污水处理站卫生防护距离为 50m。

（2）大气防护距离

采用推荐模式中的大气防护距离模式，计算出的距离是以污染源中心点为起

点的控制距离，并结合厂区平面布置图，确定控制距离范围。本次评价采用导则推荐的大气防护距离计算软件进行计算，拟建项目无组织排放情况及标准、预测结果见表 5.2-22。

表 5.2-22　　正常工况下拟建项目大气防护距离计算结果

无组织排放源	污染物	排放量（kg/h）	排放源尺寸（m）	环境标准（mg/m^3）	最大占标率%	建议大气防护距离
垃圾仓、卸料大厅	H_2S	0.006	20*82*10	0.01	6.51	0
	NH_3	0.221		0.2	11.99	0
污水处理站	H_2S	0.0009	52*43*10	0.01	0.98	0
	NH_3	0.006		0.2	0.33	0

据上表的计算结果，正常情况下，无组织排放源强占环境质量标准的最大占标率均较小，未出现超标点，无需设置大气防护距离。

根据上述计算结果，同时结合环发〔2008〕82 号文及《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》中明确垃圾焚烧发电新改拟建项目环境防护距离不得小于 300m 要求，同时根据本项目主要污染特点结合同类污染物环境防护距离的设置，本次评价最终确定拟建项目环境防护距离为：以产臭车间及产臭构筑物边界（含垃圾仓、卸料大厅、污水处理站）为中心，设置 1000m 环境防护距离。根据项目所处区域的环境现状调查，在 1000m 环境防护距离内目前无需要搬迁的常驻人口。环评同时提出，1000m 环境防护距离内禁止规划建设学校、医院、居民住宅等环境敏感建筑。

5.2.4.4 环境空气影响预测结论

（1）SO_2 预测结果

预测范围内 SO_2 最大贡献点小时浓度最大落地浓度影响值 0.003237mg/m^3，占标率 0.65%；日均浓度最大值 0.000185mg/m^3，占标率 0.12%；年均浓度最大值 0.000014mg/m^3，占标率 0.02%。均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

（2）NO_2 预测结果

预测范围内 NO_2 小时浓度最大落地浓度影响值为 0.010054mg/m^3，占标率 5.03%；日均浓度最大值 0.000573mg/m^3，占标率 0.72%；年均浓度最大值 0.000043mg/m^3，占标率 0.11%，均能够满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中的二级标准要求。

（3）PM_{10} 预测结果

PM_{10} 评价范围内日均最大落地浓度影响值为 0.000075mg/m^3，占标率为 0.05%；年均浓度影响值为 0.000020mg/m^3，占标率为 0.03%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。本项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

（4）$PM_{2.5}$ 预测结果

$PM_{2.5}$ 评价范围内日均最大落地浓度影响值为 0.000029mg/m^3，占标率为 0.05%；年均浓度影响值为 0.000006mg/m^3，占标率为 0.03%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

（5）HCl 预测结果

评价范围内 HCl 最大贡献点小时最大落地浓度影响值为 0.002190mg/m^3，占标率为 4.39%；日均最大落地浓度影响值为 0.000313mg/m^3，占标率为 2.09%，均能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。本项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

（6）二噁英类预测结果

评价范围内二噁英最大贡献点日均浓度最大值为 0.000049pg/m^3，占标率 0.08%，参照日本环境质量标准，其日均值能够满足评价标准。

（7）汞及其化合物预测结果

评价范围内汞及其化合物最大贡献点日均影响浓度最大值为 2.4×10^{-7}mg/m^3，占标率 0.08%。评价范围内汞及其化合物日均影响浓度最大值未出现超标。

（8）铅预测结果

评价范围内铅最大贡献点年均影响浓度最大值为 8.2×10^{-7}mg/m^3，占标率

0.16%。评价范围内铅年均影响浓度最大值未出现超标。

（9）污染物非正常排放影响评价

预测结果表明，非正常排放时各敏感点的 SO_2 小时浓度最大值 0.014656mg/m^3，占标率 2.93%；评价区域最大贡献点小时浓度最大值 0.030785mg/m^3，占标率 6.16%。NO_2 小时浓度最大值 0.017463mg/m^3，占标率 8.73%；评价区域最大贡献点小时浓度最大值 0.055865mg/m^3，占标率 27.93%。HCl 小时浓度最大值 0.008472mg/m^3，占标率 16.94%；最大贡献点小时浓度最大值 0.018522mg/m^3，占标率 37.04%。二噁英污染物小时浓度最大值 0.007641pg/m^3，占标率 4.25%；最大贡献点小时浓度最大值 0.024446pg/m^3，占标率 13.58%。

（10）本项目建成后区域环境空气质量变化分析

预测范围内各敏感点 SO_2 最大影响叠加值出现在色根苏盖特一村，叠加浓度为 0.018174mg/m^3，最大占标率 12.12%；NO_2 最大影响叠加值出现在管理站，叠加浓度为 0.029573mg/m^3，最大占标率 36.97%；敏感点日均叠加值均未出现超标。

（11）环境防护距离

根据计算结果，同时结合环发〔2008〕82 号文及《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》中明确垃圾焚烧发电新改拟建项目环境防护距离不得小于 300m 要求，同时根据本项目主要污染特点结合同类污染物环境防护距离的设置，本次评价最终确定拟建项目环境防护距离为：以产臭车间及产臭构筑物边界（含垃圾仓、卸料大厅、污水处理站）为中心，设置 1000m 环境防护距离。根据项目所处区域的环境现状调查，在 1000m 环境防护距离内目前无需要搬迁的常驻人口。环评同时提出，1000m 环境防护距离内禁止规划建设学校、医院、居民住宅等环境敏感建筑。

5.2.5 污染物排放量核算表

本项目运行期，在各类环保设施正常运行的情况下，污染物排放量见表 5.2-23~5.2-25。

表 5.2-23　　项目大气污染物排放量核算一览表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	烟尘	10.656
2	HCl	44.4
3	SO_2	65.712
4	NO_X	202.02
5	CO	71.04
6	Hg	0.044
7	Cd	0.044
8	Pb	0.444
9	二噁英	0.088
10	硫化氢	0.0552
11	氨	1.82

表 5.2-24　　项目大气污染物有组织排放申报表

序号	排放口编号	污染物	申报排放浓度限值（mg/m^3）	申报排放速率限值（kg/h）	申报年排放量（t/a）
1	焚烧炉烟囱	烟尘	®30（※20）	1.332	10.656
2		HCl	®60（※50）	5.55	44.4
3		SO_2	®100（※80）	8.214	65.712
4		NO_X	®300（※250）	25.25	202.02
5		CO	®100（※80）	8.88	71.04
6		Hg	0.05	0.00555	0.044
7		Cd	0.1	0.00555	0.044
8		Pb	1.0	0.0555	0.444
9		二噁英	0.1 $ngTEQ/m^3$	1.11×10^4 ng/h	0.088 g/a

注：表中“※”为 24 小时均值；“®”为 1 小时均值；其它为测定均值

表 5.2-25　　项目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		申报年排放量
					标准名称	浓度限值（mg/m^3）	
1	/	垃圾仓、卸料大厅	H_2S		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准	1.5	0.006
			NH_3			0.06	0.221
2	/	污水处理站	H_2S			1.5	0.0009
			NH_3			0.06	0.006
无组织排放统计							
无组织排放统计			H_2S		0.0069		
			NH_3		0.227		

5.2.6 二噁英类污染物对人群健康影响

5.2.6.1 二噁英类基本性质

二噁英类是国际公认的生活垃圾焚烧过程中产生的重要污染物。二噁英类简记为 PCDD/Fs，将具有二噁英类活性的卤代芳烃化合物统称为二噁英类似物(Dioxin-like compounds)，包括多氯联苯(PCBs)、氯代二苯醚和氯代萘、溴代(PBDD/Fs 和 PBBs)及其他混合卤代化合物。简单地说 PCDDs 是两个苯核由两个氧原子结合，而苯核中的一部分氢原子被氯原子取代后所产生，根据氯原子的数量和位置而异，共有 75 种物质，其中毒性最大的为 2,3,7,8-四氯二苯并-P-二噁英(2,3,7,8-TCDDs)，计有 22 种；另外，和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs，共有 135 种物质。通常将上述两类物质统称为二噁英类，所以二噁英类不是一种物质，而是多达 210 种物质的统称。二噁英类物质的熔、沸点高，常温下是固体，不溶于水，易溶于四氯化碳。PCDD/Fs 在环境中稳定性高，生物降解性迟缓，在低温下稳定存在，一般加热到 800℃才分解，一旦冷却又可重新合成。

5.2.6.2 环境中二噁英类的来源及危害

二噁英类不会天然生成，也从来没有人为的工业生成，除了科研工作者以科研为目的而进行少量合成之外，环境中二噁英类的来源大致分以下几种：

（1）城市垃圾和工业固体废弃物焚烧时生成二噁英类

调查表明，城市固体废弃物中含氯的有机化合物如多氯联苯、五氯酚、PVC 等焚烧时，排出的烟尘中含有 PCDDs 和 PCDFs，其产生机制目前尚不清楚，一般认为它是由于含氯有机物不完全燃烧通过复杂热反应形成的。例如，PCBs 曾使用于变压器、电容器和油墨中，这类物品的燃烧，特别是油墨和含油墨的物品混入生活垃圾进入焚烧厂，它们在不完全燃烧条件下，将产生 PCDFs。五氯酚是一种木材防腐剂，经防腐处理的木材及木屑、下脚料等，在加热制成合成板或焚烧时，也会产生 PCDDs 和 PCDFs。聚氯乙烯(PVC)被广泛用于电缆线外覆及家用水管等，遇火燃烧亦会产生 PCDDs 和 PCDFs。

（2）含氯化学品及农药生产过程可能伴随产生 PCDDs 和 PCDFs

其生成条件为温度大于 145°C，有邻卤酚类物质，碱性环境或有游离氯存在。苯氯乙酸类除草剂、五氯酚木材防腐剂等的生产过程常伴有二噁英类产生。目前，大多数发达国家已经开始削减此类化学品的生成和使用，如美国已全面禁止 2，4，5-氯苯氧乙酸的使用和限制木材防腐剂及六氯苯的生成和使用，以减少二噁英类的环境污染。

（3）在纸浆和造纸工业的氯气漂白过程中也可以产生二噁英类，并随废水或废气排放出来。

以上三种过程均可导致环境二噁英类污染，但其贡献大小不同。从日本、美国、英国等国家的调查结果来看，垃圾焚烧排放的二噁英类一般占到占总排放量的 50%，可见，就目前而言，垃圾焚烧排放的二噁英类所占比重是很大的。

另外，还存在其他一些二噁英类排放源，如燃煤电站、香烟以及含铅汽油的使用等，是环境二噁英类的次要来源。

5.2.6.3 物化性质

二噁英类不溶于水，溶于脂肪，稳定性强。熔点 305℃。25℃时，在水中的溶解度 0.0002mg/l，苯中的溶解度 57mg/l，在甲醇中的溶解度 0.0002mg/l。其在 500℃开始分解，800℃时 21 秒内完全分解为 CO_2 和 H_2O。

二噁英类是一类剧毒物质，其毒性相当于氰化钾的 1000 倍。大量的动物实验表明很低浓度的二噁英类就对动物表现出致死效应。从职工暴露和工业事故受害者身上已得到一些二噁英类对人体毒性数据及临床表现，在 PCDDs 和 PCDFs 的环境中，可引起皮肤痤疮、头痛、失聪、忧郁、失眠等症，并可能导致染色体损伤、心力衰歇、癌症等。动物实验表明，二噁英类对动物的致癌剂量为每天每千克体重 10ng，豚鼠的致死量为每千克体重 1mg，人的致死量为每千克体重 4000-6000ug。当二噁英类的浓度值是背景浓度的 10 倍时，将会影响人类免疫系统和内分泌系统，引起人体头痛、失聪、忧郁、失眠、新生儿畸形等症状。

人体可以通过多种途径吸收二噁英类，主要的有呼吸、食物链、饮用水等。根据现有的研究成果表明，人通过食物链，特别是肉和乳制品，构成了接触背景 TCDD 的 98%，空气吸收占 2%。从人们的饮食结构分析，食物中二噁英类 62% 来自肉、蛋和鱼，其次是牛奶和奶制品，占 35%，因此，食用被二噁英类污染

的食品直接地构成了对人体健康的影响。

此外，二噁英类具有高脂性、溶于水，非常容易经食物链积累进入生物体体内，且很难排出。TCDD 在人体中半衰期 7-10 年，因此二噁英类属于“持久性生物积累物”。

5.2.6.4 垃圾焚烧过程中产生及防治

固体废弃物的焚烧过程是环境二噁英类的一个显著来源，其形成途径有以下三种：

（1）碳、氢、氧和氯等元素通过基元反应生成 PCDDs/PCDFs，称为二噁英类的“从头合成(DeNovoSynthesis)”。从头合成发生在燃烧等离子区或燃烧后的烟羽中，如果烟道气中含有 HCl、O_2 和 H_2O 等物质，那么在 300~500℃温度下就会在含碳飞灰的表面合成二噁英类，飞灰中的金属及其氧化物或硅酸盐是“从头合成”过程的催化剂。

（2）在燃烧过程中由含氯前体物通过化学反应生成二噁英类。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生成 PCDD 和 PCDF，生成温度为 300~500℃。

（3）固体废弃物本身可能含有衡量的二噁英类。由于二噁英类具有一定的热稳定性，所以当固体废弃物燃烧时，如果没有达到分解破坏二噁英类分子的温度等条件，这些二噁英类就会被释放出来，对于燃烧温度较低的焚烧炉，这种情况是可能发生的。

上述三个途径在固体废弃物焚烧炉的二噁英类形成中都可能起作用，各种途径的重要性则取决于具体的炉型、工作状态和燃烧条件。

减少生活垃圾焚烧厂烟气中二噁英类浓度的主要方法是采取有效措施控制二噁英类的生成。这此措施主要包括：

（1）选用合适的炉膛和炉排结构，使垃圾在焚烧炉得以充分燃烧，而衡量垃圾是否充分燃烧的重要指标之一是烟气中 CO 浓度，CO 浓度越低说明燃烧越充分，烟气中比较理想的 CO 浓度指标低于 60mg/m^3。

（2）控制炉膛及燃烧室温度，或在进入余热锅炉前烟道内的烟气温度不低于 850℃，烟气在炉膛及二次燃烧室内的停留时间不小于 2 秒，并合理控制助燃

空气的风量、温度和注入位置，也称“三 T”控制法。

（3）缩短烟气在处理的排入过程中处于 300-500℃区间的时间，控制余热锅炉的排烟温度不超过 250℃左右。

（4）选用新型布袋除尘器，控制除尘器入口的烟气温度低于 200℃，并在进入布袋除尘器的烟道上设置活性炭等反应剂的喷射装置，进一步吸附二噁英类；

（5）在生活垃圾焚烧厂中设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。

（6）通过分类收集或预分拣控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质进入垃圾焚烧厂。

（7）由于二噁英类可以在飞灰表面被吸附或生成，所以对飞灰应采用专门容器收集后作为危险废物进行安全处置，拟建项目主要采取加水泥固化处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 5.3 条规定后再送飞灰填埋场处置，以有效控制飞灰中二噁英类的再次排放。

拟建项目在设计时拟采用以下措施，炉膛中高温(>850 度)燃烧，停留时间不低于 2 秒，采用“燃烧控制＋SNCR+活性炭喷射＋半干法+干法＋布袋除尘器”工艺进行烟气净化处理，以确保二噁英类排放控制在 0.1ngTEQ/m^3 以下。

5.2.6.5 锅炉启动及停机二噁英类影响分析

因焚烧系统启动时将首先启动轻柴油点火燃烧器，当锅炉出口烟温正常时，烟气处理系统开始工作，大约时间为 2～3h，然后启动辅助燃烧器继续工作，直到炉膛温度达到 850℃，才开始进垃圾。焚烧系统停机时，首先停止进垃圾，然后启动燃烧器，保持炉膛温度达到 850℃，直到炉内的垃圾燃尽，大约时间为 2～3h。因此，拟建项目焚烧系统启动和停机时，不会额外产生二噁英类大气污染物。并且拟建项目启动及停机烟气的处理方式也和正常生产时的处理方式一样，不会未经处理直接排放。

5.2.6.6 焚烧低热值垃圾情况下的二噁英类影响分析

考虑到垃圾成分的不确定性，进炉垃圾热值会具有一定的波动。当垃圾热值

较低时，如不采取应对措施，则炉膛燃烧温度下降，二噁英类污染物产生量会迅速增加。

工程设计考虑对炉膛燃烧温度实施实时监控，炉膛燃烧温度低于某一阈值（4190KJ/kg）时，机组按控制程序降低出力或启动辅助燃烧器，维持炉膛燃烧温度在 850～950℃正常范围内，不会额外产生二噁英类大气污染物。

5.2.6.7 类比调查

香港青衣化学废物处理中心于 1993 年 4 月开始运行，年处理能力 100000 吨，接收处理香港地区工业企业产生的危险废物、医疗废物等。处理中心每月监测主要污染指标，如渗滤液、烟气和飞灰，其中包括烟气中二噁英类的监测，并每三个月编制季度报告向政府和公众公布。1999 年 11 月，香港环保署委托 ERM 公司评估香港地区二噁英类排放情况，并邀请瑞典 Ume 大学 Christoffer Rappe 教授对评价结论进行审核。评估报告认为：

（1）环境空气中二噁英类浓度分析比较

香港地区设置两个二噁英类环境空气监测点：中西区和荃湾。

1999 年监测结果显示：中西区二噁英类浓度在 0.031~0.469pgI-TEQ/m^3 之间，年平均浓度为 0.096pgI-TEQ/m^3；荃湾 0.036~1.149pgI-TEQ/m^3，年平均 0.143pgI-TEQ/m^3。香港空气中的二噁英类浓度水平与世界上其他都市化地区的水平相仿，化学废物处理中心的运行未对周围环境造成污染影响。

2000 年-2002 年青衣化学废物处理中心周围环境空气中二噁英类浓度见表 5.2-23。

表 5.2-23 青衣化学废物处理中心周围监测点环境空气中二噁英类监测值单位：pgI-TEQ/m^3

年份	年平均	最小值	最大值
2000	0.053	0.036	0.103
2001	0.069	0.037	0.193
2002(1-6 月)	0.045	0.035	0.080

由表可知，2000 年-2002 年处理中心周边环境空气中二噁英类年均浓度在 0.045～0.069pgI-TEQ/m^3 之间，维持在 1999 年环境空气中二噁英类浓度水平，低于德国焚烧厂周围二噁英类浓度值(0.35～1.6pgI-TEQ/m^3)。因此，青衣化学废物处理中心运行并没有导致周围环境空气的二噁英类污染水平上升。

（2）二噁英类对人体健康的影响

a.香港市民每日二噁英类的摄入量约 105pgI-TEQ，与其他国家相同，处理中心排放的二噁英类对地区环境的贡献率约为 0.1-0.4%；

b.在瑞典、德国完成了一项职业安全方面的研究。研究发现焚烧厂职工与其他人群中相比，血液中的二噁英类含量没有明显差异。因此，处理中心不会对周边居住人群和厂内职工的健康存在不利影响。

5.2.6.8 二噁英类对人群健康影响评价

在采取“3T”燃烧控制+活性炭吸附加+布袋除尘器工艺进行烟气净化处理后，正常工况下二噁英类排放控制在 0.1ngTEQ/m^3 以下，非正常工况可控制在 0.5ngTEQ/m^3 以下。

根据上节大气预测结果，各气象条件下，二噁英类日均浓度最大值 0.000120pg/m^3（注：1pgTEQ/m^3＝1×10^{-12}g/m^3）。据世界卫生组织建议，人类每日摄入二噁英类不得超过 1～4Pg/Kg 体重，按最低剂量控制则人类每日摄入二噁英类不得超过 1pg/Kg 体重（严于环发[2008]82 号文中的要求），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，则为 0.1pg/Kg 体重（0.1×10^{-12}g/体重）。以二噁英类地面日均浓度最大值为 0.000120×10^{-12}g/m^3，假设人体体重 60Kg，每人一天吸入气体 15m^3 计算，每人一天吸收二噁英类为 0.0013×10^{-12}g/60Kg 体重，即 0.0018×10^{-12} g/Kg<0.1×10^{-12}g/Kg 体重，符合世界卫生组织建议的标准要求，对人体影响较小。

二噁英类通过大气扩散，进入厂址周围的水生生物体中进行生物积累或被周围土壤矿物表面吸附。由于二噁英类的半衰期较长（14~273 年），又易通过食物链逐级富集而进入人体，造成对人体的损害。再加上二噁英类的剧毒性，环境中的存在量往往是 pg 级的绝对量或 ppt 的含量，因此，建设方必须加强管理，严格按照工艺设计操作规程执行，确保二噁英类达标排放，尽量减小其排放量，使其对环境的污染降低到最低程度。

尽管二噁英类的毒性很大，但只要严格控制，并不会对环境造成危害。20 世纪 80 年代以来，发达国家不断开发新技术，例如熔融固化、加热脱氯等，使二噁英类对环境的潜在危害越来越小。

5.3 地表水水环境影响评价

本项目距离最近的喀让古艾肯河（库车河支流）约 2.5km，评价范围内无地表水体，排水采用雨污分流、清污分流系统。其中雨水经雨水管网收集后排至泄洪沟；卫生间生活污水经化粪池初步处理、食堂的污水经隔油池初步处理后进入厂区污水管网；垃圾渗滤液、垃圾卸料大厅地面冲洗水、反渗透系统产生的浓缩液生产用水经“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF 纳滤膜+RO 反渗透膜”的组合处理工艺，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用；膜处理系统产生的浓缩液回喷至焚烧炉燃烧处理；引桥、地磅、道路冲洗废水及初期雨水、化验室废水、预处理后的生活污水采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合处理工艺，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用；化学水系统产生的浓水、锅炉排污水回用于石灰浆制备，不外排；循环水系统排水回用于水冷螺旋输送机、出渣机及石灰浆制备、飞灰处理等，不外排。即本项目的焚烧厂内各项废水和污水，均在厂区内经过无害化处理后，达到回用标准，不向水体排放，实现闭路循环，达到“零排放”。

因此，本项目废水全部回用，不排入地表水体，正常情况下不会对项目区周边的地表水环境造成影响。

5.4 地下水环境影响评价

5.4.1 区域地下水的形成条件

5.4.1.1 地形、地貌

地形地貌是水资源的重要控制因素之一，它不仅控制区域水文网的形成和分布，地表水，地下水的径流条件和储存环境而且对水资源的质量，土壤盐碱化，沙漠化等起重要的控制作用。

库车县位于天山南麓库车坳陷中部的屈勒塔格山山前地带，属于库车河地下

水系统。库车河流域地势从北向南，从西向东逐渐降低，地貌分带较为明显。河川径流的补给随流域高程、自然条件和降水形式的不同而不同。

库车县北部的天山山脉，东西走向，海拔 1400～4550m，后山呈高山地貌，海拔 4000m 以上为积雪带，以高山冰川融水、永久积雪融水、季节积雪融水、雨水和地下水补给,是径流的形成区，为本区水系的总发源地，对全区水资源的形成起控制作用；前山区海拔在 1400～2500m 之间，为风化作用强烈的低山带；低山带前局部有剥蚀残丘，海拔高程在 1300m 左右；低山带以南为山前洪积扇带和平原带。平原带海拔小于 1200m。平均坡降 0.8%，自西北向东南倾斜。平原北半部自西向东是渭干河冲洪积平原、库车河洪积平原和东部的洪积扇群带，南部是塔里木河冲积平原。本项目所在区域位于库车河冲洪积扇扇间地带。

另外，新构造运动使山前倾斜平原被破坏变形，中更新世隆起的亚肯背斜横卧于倾斜平原中部，将统一的倾斜平原结构分割为两部分，本项目厂址即位于亚肯背斜形成的台地上。

5.4.1.2 地质条件

- **构造**

地质构造是影响地表水，特别是地下水的形成和分布，同时也是影响水质的重要因素。地层和构造直接控制该区地下水资源的形成，储存、传输和富集，地层和地质构造通过影响地形地貌，间接影响地表水资源的分布。因此，地层和构造在水资源的形成，分布起着重要作用。

区域内包括天山地槽褶皱带和塔里木地台两个大地构造单元。北部属南天山地向斜褶皱带的哈雷克套复北斜；中部为地曹与地台过渡带的库车山前坳陷，两者之间以区域沉积不整合为界；南部边缘属塔里木地台，它与库车山前坳陷以却勒塔格断裂带相隔；西北角为古老的木扎提台拱，其北以大断裂与南天山地向斜褶皱带相隔，南与库车县山前坳陷相邻。

（1）褶皱

①依兰里克～阿尔腾柯斯中间凸起：位于阿克塔西～阿尔腾柯斯一带。延伸方向 60 度，长达 100km，宽 6～10km，该中间凸起由若干个被断裂破坏了的短轴北斜组成，北斜核部由奥陶～志留系大理岩、角岩、片岩及少量片麻岩组成，

其两翼及围斜部位主要为中志留统片岩、大理岩之类复理式建造组成。

②阿尔腾柯斯褶皱束：位于阿尔腾柯斯河中游。褶皱束中由中志留统、上志留～下泥盆统、中泥盆统组成，基本上为线状褶皱，岩浆活动较微弱，仅见沿断裂分布的超基性岩侵入体。

③卡赞齐向斜：位于卡普斯朗河到库车河上游。西端被掩盖。向斜走向大致呈北东东～南西西，褶皱轴线沿水平方向变化很大，核部平坦宽阔，在梅斯布拉克河一带宽达 11～12km，几乎对称，但北翼常常较陡，其核部由上新统组成。

④依奇克里克背斜：位于卡拉苏河东至依奇克里克一带。为空母该来背斜东部分的另一背斜。轴向北东东～南西西或近东西向。核部出露上白垩统，背斜平缓，并向西倾状。两翼由白垩纪、第三纪地层组成。北翼倾角变缓（30～40 度），南翼很陡（75～85 度），该北斜为一走向断层切割，并使北翼上升。

⑤吐舍科向斜：位于卡木勒克～给以孜塔格一带。吐舍科向斜很象卡赞齐向斜。只是比较窄，沿走向曲度较大。向斜向东翘起，东部核部由上新统组成。西部核部由下更新统西域组构成。其两翼不对称，南翼缓（10～20 度）；北翼较陡（35～50 度）。

⑥科桑托开背斜：位于鲍鲁克艾克尼及其以东地带。轴向几乎东西向。背斜是对称的，局部南翼稍陡，顶部开阔。由背斜轴部向两翼角逐渐变小；轴部岩层倾角 70～85 度，两翼 15～25 度。背斜顶部被一走向逆断层破坏，并使北翼抬起。

（2）断裂

区域断裂变动不甚发育，一般断裂走向东西向或近于东西向为主。断层形成分别受各构造运动的影响，并多具有断承性。大部分断层位于背斜轴部，断层层面北倾为高角度。

①阿尔腾柯斯断裂：西起库列根厄肯，东至卡尔果尔。该断裂距工程区 10km 左右；断裂在图内长 100km 左右，穷格果勒河以西呈三条近似平行的分支断裂，其走向为北东 70 度：穷格果勒河以东走向近东西，断裂面倾向北，倾角大于 60 度，为逆断层。断裂通过的地段常形成宽 50～100m 的破碎带。两翼地层为志留～泥盆系。断裂带有基性岩体分布。该断裂东段在元古代之后可能初步形成。但其范围并不大，在加里东期表现特别强烈，断裂以北岩层变质较深，以南变质

较浅。沿断裂华力西期岩浆活动强。该断裂为一长期活动的断裂。

②卡尔果尔断裂：位于卡尔果尔河上游。该断裂距工程区 6km 左右；为阿尔腾柯斯断裂的分支，走向南东，该断裂形成较早，但最活动时期为华力西晚期，为逆断层。

➢ **地层**

研究区内出露的地层有第三系和第四系，由老到新叙述如下：

（1） 第三系（N_2）

出露的主要为第三系上新统地层，分布于研究区北部却勒塔格山区和亚肯背斜，呈东西条带状展布，岩性为苍棕色砂质泥岩，粉砂岩夹砾岩、砂岩、砂质泥岩夹石膏，岩层较平整，裂隙不发育，与上覆第四系地层呈整合接触。

（2）第四系

第四纪以来，研究区内新构造运动较为活跃，主要表现为升降运动，使塔里木盆地周边山体上升，同时由于塔里木盆地沉降中心的东移，受山区洪流作用，在本区也形成了巨厚的第四系沉积，最厚可达 1200m。从山区到平原区具有明显的水平分带规律，主要为洪积、冲积、沼泽相及风积。岩性结构具有由粗到细，结构由单层到多层的分带变化规律。

下更新统洪积层（Q_1^{pl}）：主要分布于研究区北部的东却勒塔格山前低山丘陵带，库车河龙口两侧，出露面积不大，与下伏第三系基底呈整合过渡关系，洪积成因。主要岩性为灰色，灰褐色的砂泥质胶结巨厚砾岩，中夹薄层砂岩及砂质泥岩薄层或透镜体，砾石成份复杂，为灰色斑状花岗岩、石英岩、灰岩及砂岩等，分选差，砾石一般粒径 1～3cm，最大可达 15cm，磨园分选均较差，是北部山前主要含水层。据物探资料显示，近山前厚度最大可达 800m。

中更新统洪积层（Q_2^{pl}）：主要分布于山前地带和隆起的亚肯背斜，出露面积较小，不整合覆盖于下更新统砾岩之上，主要岩性为杂色含粘土质灰色、灰黑色砂卵砾石，成份复杂，大小混杂，磨园分选均较差，出露厚度约 30m，据物探资料，北部山前地带厚度最大可达 200m。

上更新统洪积层（Q_3^{pl}）：广泛分布于研究区内，岩相由山麓地带的单一巨厚的砂砾石层向南逐渐变为多层结构的砂砾石、中粗砂、亚砂土层至亚粘土、粉细砂、亚砂土互层，砾石成份复杂，分选、磨园度均较差。北部厚度最大可达 200m，

南部较薄。

冲积层（Q_3^{al}）：零星分布于研究区南部，与塔河泛滥平原呈过渡关系，岩性主要为灰、灰白色粉细砂或中砂夹灰黄色亚粘土、亚砂土薄层或透镜体。

全新统冲积层（Q_4^{al}）：主要分布于库车河现代河床中，呈条带状分布，上游岩性主要为灰色砂卵砾石，中下游颗粒逐渐变细，岩性为粉细砂夹亚砂土、亚粘土厚度一至数米。

➢ **工程地质条件**

项目区位于库车河冲洪积平原中上部，区域上位于南天山海西褶皱带与塔里木地之间的库车坳陷带内。库车凹陷为一近东西向、狭窄不对称的向斜构造，向北深陷，向南平缓，经喜马拉雅构造运动使凹陷内地层普遍发生褶皱隆起、断裂，形成了宽阔的近东西向平行展布的四排构造。其中第三排，第四排构造对场区影响较大。第三排构造为克孜尔断裂和却勒塔格断裂，两断裂为近代活动断裂，距场区 40 公里以上。第四排构造亚肯背斜为一平缓稳定的直线背斜，位于库车以东，314 国道以北 5—8 公里，平行延伸 85km，其特征是北翼受断裂控制，南翼平缓倾斜，沿轴线分布有波状起伏的丘陵台地。建设场地位于该台地上，地势北高南低，坡降约 12‰，地表表现为干燥的戈壁滩，无地表植物，表层分布薄层的松散戈壁砾石，下部相对密实。

厂址区域大地构造单元为南天山海西宁褶皱带与塔里木地台之间的库车凹陷，本区处在第四排库车平缓褶皱带中的一个亚肯构造的西段，亚肯构造为一个平缓而稳直线背斜褶皱，位于库车以东。场地表面以砾质戈壁为主，地基允许承载力（R）=300Kpa。区域内无地下断层，地层稳定性良好。

本区属于新疆中部地震区，南天山地震区，拜城和靖地震带。根据国家地震局、建设部震发办（1992）160 号文《中国地震烈度区划图（1990）》，库车县 50 年超越概率 10%的地震基本烈度为Ⅷ度。

5.4.1.3 水文条件

本项目所在区域位于库车河冲洪积扇扇间地带的亚肯背斜上。

库车河流域位于中天山南麓，东与迪那河毗邻，西与黑孜河接壤，南与塔里木盆地北缘相连，北与开都河以天山为界，流域总面积为 5070km^2，行政区划

属库车县，水资源分区隶属天山南麓渭干河区（三级区）的库车河区（四级区）。

库车河发源于中天山支脉科克铁克山莫斯塔冰川，最上游是乌什开伯西河，从源头至库尔干河流呈西北—东南走向。阿恰沟及大小龙池池水在库尔干汇入乌什开伯西河后始称库车河。从库尔干至库如力河流基本呈南北向；至库如力河流接纳东岸大支流科格纳克河后，转向南偏西，在库台克力克（阿艾）与西岸大支流卡尔塔西河交汇，连续两次转弯后南下经康村，穿过却勒塔格山，抵达兰干水文站。兰干以上集水区面积 3118km^2，河长 122km。兰干水文站以下，河川径流受引水枢纽调控，水量大部分被引入总干渠进入灌区，灌溉乌恰、依西哈拉、牙哈、乌尊、比西巴克等乡及库车镇、良种场农田。仅在洪水期有部分余水主要通过库车河古河道、沿河道经喀兰古流向东南，消失于荒漠戈壁之中（河流水系分布见图），河流全长 221.6km。

库车河呈羽状水系，沿途除先后接纳乌什开伯西河，阿恰沟、科格纳克河、卡尔塔西河四大支流外，尚有众多规模不等的洪水沟汇入。按照河道发育程度、断面形态、地质条件，可将该河分三段：（1）上游河段：自源头至库车河与科格纳克河汇合口，全长 64.8km。此河段，河道干流河面较窄，两岸多为基岩陡岸，河床凹凸不平，河床质粒径大小不均，相差悬殊，河底纵坡约 41‰，河道多弯曲，不顺直，河面宽度不超过 150m。（2）中游河段：自科格纳克河汇合口兰干水文站，全长 56.8km。此河段较顺直，河谷宽阔，道干流河面较窄，河底纵坡约 8‰，河道顺直，河槽宽度多在 300～500m 之间。上中游是库车河的径流形成区，兰干水文站以上河长 121.6km，集水面积为 3118km^2，集水区平均高程 2375m,平均宽度 23.3km，河网密度 0.192km / km^2。

库车河流域总的地形态势为北高南低，中部稍有隆起。流域以却勒塔格山为界，划分为山地和平原两大基本地貌单元,却勒塔格山以北为山区，以南为库车河冲积平原区，山区面积约 2946km^2，平原区面积约 2124km^2。

5.4.2 区域水文地质条件

5.4.2.1 含水层特征及富水性

新构造运动使山前倾斜平原被破坏变形，中更新世隆起的亚肯背斜横卧于倾

斜平原中部，将统一的倾斜平原结构分割为两部分，形成两次重复发育的不典型山前倾斜平原水文地质结构，构成三个水文地质单元（北部山前凹陷储水构造、中部亚肯背斜过水台地、南部库车沉降带储水构造），具体见图 5.4-1，致使地下水的补给、径流、排泄也相应二次重复，但由于亚肯背斜过水台地的联结，三者仍还存在着密切的水利联系，而成为一个大的比较完整的水文地质单位。

图 5.4-1　地下水储水构造略图

（1）北部山前凹陷储水构造

该储水构造，为一南北两侧边界均受高角度逆掩断层(压性)所控制的向斜地堑式的断陷洼地；断层断距达 200～400m，基底为阻水的第三系。洼地虽东西向分布，北起却勒塔格山前、南至亚肯背斜北缘，宽 5～8km；西起库车老城西侧，东到二八台河以东，长达 85km。断陷内堆积了巨厚的第四系松散物，厚达 400～1200m，沉降中心在北山龙库一带；其中：中下更新统厚 400～1000m，上更新统及全新统厚在 150m 以内。

①水量极丰富区(＞5000m³/d)：地处库车河冲洪积平原中上部，为单一潜水含水层赋存区，全新统—上更新统厚 80～150m，单井涌水量 Q＞ 5000 m³/d，达到 8000 m³/d 之多。含水层主要为晚更新世的砂卵石，沿欧勒伽斯—北山龙库—甲克与库车河老河道一线，沉积厚度大，在 150m 左右，为地下水的强径流带，单井涌水量可达到 6000～8000 m³/d，渗透系数(k)为 80～160m/d，为矿化度 0.38～0.68g/L 的 HCO_3·C1·SO_4-Ca·Na 型淡水。其下部含水层为中下更新统，厚 600～1000m，为砂泥质、粉土质胶结半胶结砂砾石，渗透性差，富水程度中等。

水平方向变化：从北而南，由扇顶到扇缘，沉积物从卵砾石变为砂卵砾石砂砾石，富水性由强变弱，矿化度由低增高；从扇缘到轴部，全新统—上更新统厚度由 120～150m、向东变至＜120m，形成从西至东、地下水由强径流带过渡到弱过流带，含水层富水性由强变弱，渗透系数(k)为80～160m/d，渐变至40-80m/d

垂直方向变化：第四纪沉积物厚度变化十分明显；扇西侧厚 1000～1200m 以上，其中上更新统厚在 120～150m 以上，中下更新统厚 800～1000m 以上，形成地下水强径流带，基本沿老河道一线分布。扇东侧厚 600～1000m，并向东

变薄，其中上更新统厚 80～120m，中下更新统厚 400～600m 左右。富水程度亦自上而下变弱。

②水量丰富区(1000~5000m³/d)：地处波斯坦托克拉克沟冲洪积平原中上部，由于其水力条件变差，全新统—上更新统厚＜80m，潜水埋深大，含水层结构单一，主要为下更新统的砾岩、卵砾石、砂砾石，单井涌水量多为 1000～3000m³/d，为矿化度 1.0g/L 左右的 C1·SO_4-Ca·Na·Mg 型淡水或微咸水。

扇间洼地水量丰富区：分布于克里西一带，地处库车河与波斯坦托克拉克沟冲洪积平原的扇间地带。含水层为砂卵砾石夹亚砂土、亚粘层，除赋存着丰富的潜水外，局部地段尚还赋存略带承压性质的承压水。

（2）南部库车沉降带储水构造

基本分布于 314 国道以南地区。由于受亚肯背斜等第四排构造的隆升影响，第三系基底由 314 国道向南倾伏，基底埋深由 50～1000m 向南过渡到 500～1000m，第四系沉积物岩性主要为砂砾石、粗砂、细砂与亚砂土、亚粘土。从亚肯背斜南缘往南，第四系岩性由粗变细，地下水由单一潜水向潜水——承压水多元结构过渡。

①潜水

水量极丰富区(＞5000m³/d)：基本均为单一潜水含水层分市区，只是在南侧的克里塔木—色根苏盖提一线为多元结构赋存区。单一结构潜水含水层主要分布在依西哈拉乡、库车镇及亚肯背斜以南 3～5km 范围内；第四系厚在亚肯背斜南多为 80～150m，由于亚肯背斜西端在喀兰沟西支地段的向西倾没，使依西哈拉、库车镇一带，其厚度可达 250～300m。含水层均为中晚更新世冲洪积的砂砾石、中粗砂，并自北西向南东颗粒变细，单井涌水量 9193～11373m³/d，为矿化度＜1.0g/L 的 HCO_3·C1·SO_4—Ca·Na 型淡水。

水量丰富区(1000~5000m³/d)：分布于喀拉布喀、托克奈、牙哈乡农场一带。含水层为砂砾石，潜水埋深 2~5m，单井涌水量一般为 2666m/d，西侧属矿化度＜1.0g/L 的 HCO_3·Cl·SO_4—Ca·Na·Mg 型淡水，向东变异为矿化度 1~2g/L 的 Cl·SO_4-Na·Ca 型微咸水。

水量中等区(100~1000m/d)：分布于小克尔、肖尔鲁克与克几列克一带。潜水埋深 2~3m，在西部为 3~5m，二八台沿 314 国道两侧为 10m 左右、往南侧

为 3～5m。含水层为砂及砂砾石，单井涌水量一般为 300～900m³/d，局部可略大于 1000 m³/d，二八台农场地区为 1195m³/d。大都为矿化度 2.0g/L 的 Cl·SO_4—Ca·Na 型微咸水，二八台农场地区为矿化度 0.8～1.0g/L 的 SO_4·C1—Na·Ca·Mg 型淡水。

②承压水

水量丰富区(1000~5000m³/d)：分布于喀拉布喀至塔干希一带。第一层承压水顶板埋深 50~100m，单井涌水量 508~710m³/d，属矿化度＜1.0g/L 的 HCO_3·Cl·SO_4-Ca·Na·Mg 型淡水（西侧）和矿化度＞2.0g/L 的 Cl·SO_4-Na·Ca 型微咸水（东侧）。

水量中等区(100~1000m/d)：分布于小克尔、克几列克，以及二八台一带。第一层承压水顶板埋深＜50m，单井涌水量一般为 300~650m³/d，含水层为砂及砂砾石。多为矿化度＞2.0g/L 的 SO_4·Cl—Ca·Na 和 Cl·SO_4-Na·Ca 型的微咸水。

（3）中部亚肯背斜过水台地

位于南北两大储水构造之间，因背斜隆起使基底抬升。其间分布的南北向侵蚀冲沟，堆积了厚 80m 左右的全新世—晚更新世冲洪积物，构成南北两储水构造间的通道，为一相对阻水构造。本次规划的园区即位于该水文地质单元内。

亚肯背斜为裸露型，无连续分布的潜水含水组。在北部储水构造内地下水的补给之下，形成第三系碎屑岩类裂隙孔隙承压水，单泉流量＜1 L/s，含水层岩性主要为上新统砂岩、细砂岩、粉砂岩及砂质泥岩互层。由亚肯背斜轴部向南承压水顶板埋深逐渐加大（50~170m），由承压水过渡为承压自流水。含水组岩性由较厚层砂砾岩、砂岩逐渐过渡为砂岩、粉砂岩和泥岩、砂质泥岩互层，矿化度 0.3~0.5g/L，属 Cl·SO_4-Na·Ca·Mg 或 Cl·SO_4—Na 型水；在沟谷区承压水顶板埋深 10~70m，矿化度 0.4~2g/L，属 Cl·SO_4—Na·Ca·Mg 或 Cl·SO_4—Na 型水。由西向东富水性变小、水质变坏。垂直亚肯背斜有数条冲沟，部分赋存有全新统洪积砂砾石潜水，一般厚度不大（不超过 20m），单泉流量 4~10L/s，属于 Cl·SO_4—Na 型水。

区域水文地质图见图 5.4-2，区域水文地质剖面图见图 5.4-3。

5.4.2.2 区域补径排条件

纵观区内地下水的补径排条件，北部山前凹陷储水构造洼地是一个地下水资源量丰富的高位集水盆地；其内储地下水资源又是下游南部储水构造地下水的重要补给来源。

亚肯背斜北侧山前坳陷地下水主要为库车河散流于戈壁平原渗漏补给。洪枯两季测流结果，从山口到背斜北侧地表水渗漏量为 0.8712 亿 m^3/a。其次沟谷潜流、泉溪等侧向径流和雨季洪流、片流渗入也是该地段的补给来源，只不过其补给量要小得多。山区基岩裂隙水侧向补给，由于属于碎屑岩裂隙孔隙层间水，水量微弱，节理裂隙不发育，据目前掌握资料分析，补给量微不足道，可以忽略不计。山前坳陷地下水自却勒塔格山前深藏带经短暂的强烈径流受到背斜的阻挡，埋藏深度急剧变小，运移速度减慢，大部分转化为第三系碎屑岩层间孔隙水。背斜倾没端，如库车县城一带。地下水雍水高度不大，继续向南径流，只是浅层为第四系松散层孔隙潜水或承压水，深部为第三系碎屑岩层间承压水。切割较深的沟谷，如库车河，两侧地下水溢出形成泉溪——第一次溢出排泄带。类似的背斜主隆起带，于背斜北侧局部地段，如依斯塔那、二八台北沟、群巴克以西山诸泉水沟，形成小型漏斗状地下水浅埋第一次溢出排泄带，同时具有双层或多层水文地质结构。背斜南侧地下水补给、径流、排泄又自成系统，只是补给除剩余地表水继续渗漏补给外，地下潜流，包括沟谷潜流、断面径流及田间灌溉渗水的补给占的比例大大增多。径流速度不断减慢。排泄溢出（大部呈深埋隐蔽方式）和缓慢径流，垂直蒸发消耗同时进行。潜水及承压水带都有分布，补给、径流、排泄规律明显。

库车河水系山前洪积平原的地下水自北而南径流。北部山前凹陷储水构造洼地的潜水埋深由＞100m 至 40m，水力坡度多在 3‰左右；待越过亚肯背斜使水力坡度增至 8～15‰，南部库车沉降带储水构造内的潜水埋深由北侧的 30～50m，向南过渡到 5～10m、＜5m，随至潜水水力坡度降至 2～5‰。

地下水的排泄，主要以向南的侧向流出、泉水溢出、潜水蒸发、植被蒸腾、人工开采等方式进行。

5.4.2.3 地下水化学特征

地下水水质，受补给源水质、储存介质的成份及地下水在含水层中的径流方向、途径和存储时间的长短等多种因素控制。由于这些因素在本区各类含水层中的不同，造成各类含水层水质巨大差异的现实。

①北部山前凹陷储水构造

地下水虽于碱性、弱碱性的水文地球化学环境中，但因其地处水文地质化学的熔滤迁移区，使之水化学类型变化不大，仍保持着地矿化的天然背景含量。

②南部库车沉降带储水构造

地处碱性、弱碱性的水文地球化学环境及其地下水的迁移、集累区，仍以蒸发浓缩及吸附作用为主，即上部溶滤作用很微弱。

在平原上部因径流较强烈，在迁移、溶滤作用下使潜水仍保持着矿化度＜1.0g/L 的 HCO_3·Cl·SO_4—Na·Ca 型淡水的特征。但平原下部至扇缘，因地处水文地球化的迁移·集累区，则受蒸发浓缩及吸附作用的影响，使地下水矿化度由＜1.0g/L 的淡水逐渐变为 1～3g/L 的微咸水；潜水化学类型亦由 HCO_3·C1·SO_4—Na·Ca 型变异为 SO_4·C1—Na·Ca 型水，承压水虽亦由北而南矿化度增高和水化学类型的变差，但较之潜水要缓慢得多。

5.4.2.4 地下水动态

地下水动态主要受气象、水文地质条件及人类活动等因素影响，由于所处的地段不同，其动态变化有明显差异。根据地下水动态的影响因素将库车河流域的地下水动态划分为水文型、水文—径流型。

（1）水文型动态

分布于库车河冲洪积平原上部潜水区，地下水的动态特征与地表径流关系密切，地下水高水位期略滞后于地表水丰水期，滞后期的长短与距离河道的远近有关。一般 12 月—次年 6 月份为地下水低水位期，在这期间，受地下水径流运移的影响，潜水水位略有起伏变化；8—10 月为地下水高水位期，受地表来水量大小影响，潜水水位具不规则起伏变化；在高水位期与低水位期之间，水位升降较为剧烈。这与地表水径流量年内分布特征有关，年内高低水位差较大，一般在 2—5m 之间。

（2）水文—径流型动态

北部山前凹陷储水构造区内的地下水动态受库车河的影响，基本都呈现出水文—径流型的动态特征。每年 12 月至翌年 6 月为枯水期，地下水动态基本只受地下水径流运移的影响；8~11 月为洪水期、10 月水位达最高峰，由于地表水洪流的入渗影响，地下水水位急剧上升，其变化一般都滞后于地表水的相应变化。水位年变幅多为 2~5m，多者达 6m。

（3）混合型动态

南部库车沉降储水构造的地下水动态资料缺乏，参考周边地下水动态资料，该区的地下水动态除了受水文、气象因素的影响外，还受地表水丰枯期的制约及灌溉季节的影响。水位动态曲线往往呈现双峰：潜水位在每年的 3～4 月春灌期间上升达年内最高水位；然后呈下降趋势；6～9 月虽为丰水期，但由于夏季气温高，蒸发及植物蒸腾强烈，地下水位起伏波动；9～11 月冬灌期间地下水位重新上升，至 11 月出现另一峰值；11 月后土壤冻结期来临，地下水位逐渐下降，一般至次年 2～3 月达最低值。

5.4.3 项目区水文地质条件

5.4.3.1 地下水的赋存与富水程度

厂址位于亚肯背斜形成的台地上，含水层岩性为上新统砂岩、细砂岩，岩石胶结程度差、孔隙发育，赋存有多层碎屑岩类孔隙裂隙层间承压水，单泉流量为 0.1~1 L/s，矿化度 1~3g/L，水化学类型为 Cl·SO_4-Na·Ca·Mg 或 Cl·SO_4—Na 型水，在项目区东侧有季节性河沟分布，沟谷区赋存有全新统洪积砂砾石潜水，潜水含水层厚度不超过 20m，富水不均匀，单泉流量 4~10L/s，矿化度 0.5~1.5g/L，属于 Cl·SO_4—Na 型水。项目区水文地质条件见图 5.4-4。

5.4.3.2 补给、径流与排泄条件

本项目位于亚肯背斜形成的台地上。受构造影响，侧向山前坳陷地下水自却勒塔格山前深藏带经短暂的强烈径流受到亚肯背斜的阻挡，埋藏深度急剧变小，运移速度减慢，成为评价区内的第三系碎屑岩层间孔隙裂隙承压水的补给来源之

一，由于区内地表水系不发育，降水垂直入渗补给不充分，受地形地势的影响，地表水渗漏补给也不足，故项目区内地下水主要靠北部地下水的侧向补给为主。

亚肯背斜区域内的碎屑岩类孔隙裂隙水径流、排泄条件比较复杂，既有表层循环交替又有深层缓慢循环。径流、排泄明显受地质构造严格控制。项目区内岩石裂隙不十分发育，地下水主要赋存于多孔介质孔隙中，因此地下水径流方向除服从从高到低、由北向南总的规律外，还受岩层变化的严格控制，形成水平和垂直两种运动方式。

地下水的排泄条件在不同储水构造有所差异，浅层水以泉水溢出、侧向径流为主，蒸发消耗为辅，排泄条件不好，地下水循环相当缓慢，甚至停滞，因而形成高矿化封存型地下水。

总之，项目区内碎屑岩类孔隙裂隙水的补给、径流、排泄区没有明显的规律性，补给排泄交替不强烈，地下水运动缓慢。

5.4.3.3 地下水动态

承压水的动态特征受入渗及蒸发的影响较小，水位动态年内变化幅度较小，并呈现滞后效应。

5.4.4 地下水环境影响分析

5.4.4.1 正常情况下地下水环境影响分析

本项目垃圾卸料大厅地面冲洗水、垃圾渗滤液及渗滤液处理系统生产用水统一送入厂内渗滤液处理站处置，厂内设一套污水处理系统，建设规模为 150m³/d，采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+网管式反渗透+卷式反渗透”的组合处理工艺。深度处理阶段产生的浓水喷回焚烧炉燃烧，其余废水达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。生活污水、化验室废水、引桥、地磅区域、道路冲洗水及初期雨水送入厂区生活污水一体化装置处理。采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合处理工艺，达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用。拟建项目采用固化方

法处理飞灰，该法为国内外成熟可靠处置工艺。固化后的飞灰将进行鉴别，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，则通过专用运输车运至防渗的填埋场填埋，或不能满足相关要求，则按危险废物管理，送有资质单位处理，正常情况下不会对地下水产生影响。

本项目各装置单元在工程设计时均采用防渗或防漏很好的装置设备，装置内排水管道均采用密封、防渗材料，各单元为泵体和密封的输送管道连接，主要生产设备安装地为水泥地坪，采用防渗膜进行防渗处理。正常工况下原料储存池、事故池、废水池、废弃物填埋场均有防渗措施，厂区地坪以进行硬化处理，整体防渗层的渗透系数小于 1.0×10^{-7}cm/s，可基本杜绝废液渗漏、破裂对地下水的污染。

综上所述，本项目废水全部回用，渗滤液收集池、污水处理站各水池等构筑物均采取了严格防渗措施，有效降低废水渗漏，正常情况下不会对地下水环境造成影响。

5.4.4.2 非正常情况下地下水环境影响分析

在非正常状况下，即园区内各企业的工艺设备、管道因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或地下水环境保护措施的保护效果达不到设计要求时的运行状况时，若填埋区、污水池或排水管道发生泄漏现象时可能影响地下水水质，为本次水环境影响分析与评价的主要内容。

污水在地下水中的迁移转化是一个复杂的物理化学和生物作用过程，污染物通过包气带下渗进入含水层时，还包括污染物的自净过程。

污水进入地下后，污染物向地下水系统的迁移途径为：

入渗污染物→表土层→包气带→含水层→迁移

项目位于亚肯背斜构造带内，根据区域水文地质条件，地下水大致流向为由北向南，园区范围内地下水为第三系碎屑岩类裂隙孔隙承压水，无连续分布的潜水含水层。在非正常状况下，固废填埋区、污水池或排水管网发生少量泄漏的情况下，泄露的废水受连续分布的承压水顶板的保护，对地下水的影响较小。但考虑园区所在构造对下游仍有一定的补给作用，当泄漏量很大并持续长时间泄漏时，可能在承压水顶板之上形成短暂的不连续的含水层，把污染物带入下游潜水

中，影响下游水质。根据达西定律，可大概估算风险最大化情况时，在饱水入渗条件下，污水池等一旦发生短期大量废水污染泄露，对下游潜水含水层的影响。

（1）包气带中污染物运移分析

为了评价厂区污水入渗对评价区内地下水水质的影响，首先对地表污水垂直入渗对当地潜水水质的影响进行定性分析。

本次包气带环境影响预测基于包气带中达到饱水的情况进行考虑，污水的入渗速率等于包气带垂向渗透系数。此外，由于不考虑污染物的吸附、生物降解、化学反应等因素，各污染物在包气带中的运移过程基本一致。

根据达西定律和厂址区包气带特征，可大概估算出连续饱和入渗到达承压含水层顶板的时间（埋深按 50m）。为估算风险最大化情况下污染物随降水入渗进入地下水环境的时间，假设在渗漏点始终积水情景下，根据临近场地的水文地质资料，类比库车县垃圾填埋场库区的包气带渗透系数（0.093cm/s），包气带最小厚度 M 为 50m，根据达西公式：

$$V=KI$$

式中：V为达西流速，即相对速度；K为包气带的渗透系数，I为水力坡度

随着时间的增大，水力梯度趋于1，即入渗速率趋于定值，数值上等于渗透系数K。水流实际流速为：

$$u=V/n$$

进而得到连续饱和入渗条件下，污水入渗到达地下50m的时间为：

$$T= M·n/V=4.5h$$

式中：M为包气带厚度（50m）；n为孔隙度（取0.3）；V为包气带平均渗透速度（0.093cm/s）。

即污水渗漏时，污染物可以较快通过包气带。根据相关研究资料，包气带土壤所作的土柱淋滤试验结果（其土壤特征与本项目相似、试验土柱长1m、内径0.11m），土柱对CODcr的去除率只有23.4%；对油的去除率为53.1%；对氨氮的吸附去除率可以达到92.5%。尽管实际废水下渗过程中，由于包气带砂砾石土层的持水及吸附、降解作用，下渗废水进入地下水的时间会较上述预测值大，浓度值会大大减小。

（2）含水层中运移计算

假设地下水流速稳定，短期大量排放的污染物由进入潜水层后立即与地下水发生完全混合，使污染物浓度沿潜水层垂向均匀分布，污染晕沿水流方向和垂直于水流方向的水平横向运移扩展，含水层对污染物无滞留和降解作用，则污染晕在地下水流方向的运移时间可用达西定律计算，计算结果见表 5.4-1。

表 5.4-1　　污染物在地下水流方向的运移

运移距离(m)	100	200	2000	5000	10000
运移时间(d)	21.09	66.63	421.73	1054.32	2108.64

根据水文地质条件，项目区下游的潜水含水层，补给源主要为地表水渗漏补给、沟谷潜流补给、雨季洪流入渗补给和田间灌溉入渗补给，项目所在区域不属于下游地下水的主要补给区，但下渗废水对该地区地下水的潜在影响依然存在，故建设单位也应加强工程质量控制、施工期施工质量及运营期管理，做好各污水处理设施、污水管线的防渗和防漏处理，最大程度地确保高质量施工和运营期管理，减少废水渗漏，定期进行地下水水质监控，及时发现废水渗漏事故的发生，并且发生污染泄露后及时采取措施，防止管线、装置泄漏事故对地下水产生污染。

5.4.4.3 小结

综上所述，在正常情况下，本项目在设计、施工和运行时，严把设计、施工和质量验收关，严格控制厂区污水的无组织泄漏，杜绝因管道材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝厂区长期事故性排放点源的存在，本项目的建设及运营，对地下水环境没有明显影响；在非正常情况下，可将废水先排入事故池中暂存，待污水处理设施正常运转后进行处理，不会造成超标废水外排，固废填埋区、污水池或排水管道发生泄漏现象时可能影响地下水水质，在落实防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后，规划的实施对地下水的影响属可接受范围。

5.5 声环境影响预测与评价

5.5.1 主要声源

本项目主要噪声源为一次风机、汽轮机、发电机等生产设备，源强情况见表 5.5-1。

表 5.5-1　　项目噪声预测源强参数一览表

序号	主要噪声源		设备台数	治理前声级	治理后		降噪措施
					声级	测点位置	
N_1	主厂房	一次风机	1	85	72	隔声体外 1m	隔声罩、消声器
N_2		二次风机	1	85	72	隔声体外 1m	
N_7		引风机	1	90	70	进风口前 3m	风机本体加隔音棉
N_6		旋转喷雾器	1	90	70	隔声体外 1m	隔声罩
N_5	汽机房	汽轮机	1	85	62	汽机房外 1m	汽机房内布置、隔声罩
		发电机	1	85	62	汽机房外 1m	
N_{10}	接收（卸料）大厅	高压水泵	1	70	60	隔声体外 1m	隔声罩、减振等
N_{11}		螺杆空压机	2	75	65	隔声体外 1m	隔声罩、消声器
N_3	余热锅炉房	给水泵	2	80	70	隔声体外 1m	隔声罩、减振等
N_{12}	沼气预处理区	增压风机	1	80	65	隔声体外 1m	加装隔声罩；送风机进风口安装消声器
N_8	循环水泵房		1	85	65	水泵房外 1m	室内布置（隔声罩、减振）
N_9	冷却塔		1	78	78	冷却塔 1m 处	/
N_4	锅炉对空排气		/	130	85	声源 1m	安装双层两级消声器

注：锅炉排空属偶发声源

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的工业噪声预测模式。

生产设备噪声多为点源，点声源衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L$$

式中：$LA_{(r)}$——距声源 r 处的 A 声级

$LA_{(r0)}$——距声源 r_0 处的 A 声级

△L——其它衰减作用减小的噪声级

声级叠加模式为：

$$L_{eq} = 10 \cdot \lg\left[(\sum_i 10^{0.1 \cdot L_{Ai}}) + 10^{0.1 \cdot L_{AX}}\right]$$

式中：L_{eq}——预测点的总等效 A 声级；

L_{Ai}——第 i 个噪声源在预测点产生的 A 声级；

L_{AX}——预测点的现状值。

5.5.2 正常工况下声环境影响预测

根据预测模式和各噪声设备在厂区平面布置计算厂界噪声影响及预测结果见表 5.5-2。

表 5.5-2　　厂界声环境影响预测结果　　单位：dB（A）

监测点	贡献值	现状值		预测值		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	39.8	40.1	37.8	43.0	41.9	达标	达标
厂界南	40.8	39.1	37.6	43.0	42.5	达标	达标
厂界西	44.5	40.5	37.4	46.0	45.3	达标	达标
厂界北	40.2	40.3	37.2	43.3	42.0	达标	达标

由表 5.5-2 的预测结果可知，项目厂界噪声昼夜值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）3 类标准要求，项目的建设对区域声环境影响不大。

5.5.3 非正常工况下声环境影响预测

在未采取噪声治理措施时，锅炉排气声级最大为 130dB，锅炉安装双层两级消声器，其消声量约为 45dB(A)左右。采取此措施后，未考虑工厂和周围环境噪声的情况下，锅炉排气噪声影响预测结果见表 5.5-3（噪声源强取 85dB(A)）。

表 5.5-3　　安装排汽消声器锅炉排气噪声预测（噪声源强取 85dB(A)）

距离（m）	5	10	50	60	100	200
噪声级 dB(A)	71	65	51	49.4	45	39

根据厂区平面布置，锅炉距离厂区西厂界最近，距离约 50m，根据表 5.5-3 可知，锅炉排气距厂界还有 40m 时，已达 65dB（A）。锅炉排气为单一偶发噪声源，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中规定的“夜间偶发噪声的最大声级超过限制的幅度不得高于 15dB（A）”（即 65 dB（A））的要求。

综上，本项目运营时噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008），同时考虑到拟建项目实施后将在产臭构筑物边界外设置 1000m 环境防护距离，厂界外 500m 范围内将无声环境敏感点，因而本项目的建设不会对声环境敏感目标造成影响，项目的建设对区域声环境影响不大。

5.6 固体废物影响分析

拟建项目建成后，排放的固体废物包括炉渣（S_1）、飞灰（S_2）、污水站污泥（S_3）、生活垃圾（S_4）、废滤料（S_5）、废树脂（S_6）、废活性炭（S_7）、废脱硫剂（S_8）、空压站废滤料（S_9）。

（1）炉渣

拟建项目主要固废包括焚烧炉渣 43800t/a，根据国内外类似垃圾焚烧厂的运行情况，炉渣主要成份为 SiO_2、Al_2O_3、CaO 等，焚烧炉渣按一般固体废弃物处理。垃圾焚烧后残渣中大块废弃金属，送往钢铁厂回收利用，焚烧炉渣经预处理后运至砖厂作为原料使用，本项目炉渣运至库尔勒盛安环保科技有限公司作制砖原料（详见附件），库尔勒盛安环保科技有限公司目前在库尔勒市已建厂运行，拟规划在库车县垃圾焚烧发电项目厂址旁建厂，占地 10 亩，规模为年产免烧砖 3000 块，现已办理前期手续，项目建设期为 3 个月，与本项目建成投产日期相衔接，若本项目建成后，该企业还未运行，则产生的炉渣销售给库车县园区内现有制砖企业或水泥行业作原料。

正常情况下，清理出的炉渣可在渣坑中暂存 4～5 天。厂区不设置炉渣堆场。

（2）飞灰

拟建项目产生飞灰 10950t/a。根据国内外类似的焚烧厂的运行情况，飞灰的有害成份为 Pb、Zn、Cu、Cd、Cr、二噁英类等，属于危险废物（编号 HW18）。

飞灰指烟气净化系统（喷雾反应器和布袋除尘器）收集的粉尘。其成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 $CaCl_2$、$CaSO_3$、SiO_2、CaO、Al_2O_3、Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Ge、Mn、Zn、Mg 等重金属和微量的二噁英类等有毒有机物。

飞灰中重金属的成分和含量与焚烧的垃圾组分、焚烧炉炉型、焚烧条件和烟气处理工艺等因素有关，因此飞灰中重金属的成分和含量变化很大。一般来说，飞灰中的主要成分是：Ca、Si、Al、Cl、C、S、Na、K、Mg、Fe、As。而有毒的重金属如 Cd、Pb、Zn、Cu、Cr 等的平均含量都小于 1%，Bi、Sr、Rb、Nb、Ta、Zr 等也可以在一些飞灰中检测到。对每个粒径区间的飞灰金属含量进行分析，大多数金属含量随粒径的减小而增大，只有 Al、Mg、Ti、Cr、Mn 等随粒径

的减小而减小。

Pb 和 Zn 主要以氧化物和氯化物的形式富集在飞灰颗粒的表面，同时单质 Pb 和 Zn、溴化锌和硅酸锌也被检测到。对飞灰颗粒内部进行矿物分析，发现有硅酸铅和硫酸锌的存在。Cu 主要以 CuO、$Cu(OH)_2$、$CuCO_3$ 的形式存在。飞灰中 Cd 的含量相对较低，镉化物很难确定。根据 Evans 等的研究，飞灰中可以检测到砷酸镉和硫酸镉。

飞灰直接填埋，经雨水浸透等作用，易溶性有害成分有浸入地下水层的危险。依据其毒性必须纳入危险废物管理范畴。

拟建项目飞灰采用水、水泥和螯合剂固化后（调配比例为飞灰：水泥：水：螯合剂＝100:17:20:4）外运填埋处理，评价认为应对固化后的飞灰进行鉴别，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，则可送飞灰填埋场进行填埋处置。不能满足相关要求，则应按危险废物管理，送有资质单位处理。

本项目飞灰每批次固化均由生产单位自行检测，如不合格粉碎后重新固化，飞灰固化体在飞灰固化车间内暂存 1 个月，委托阿克苏地区环境监测站检验合格后送至项目飞灰填埋场填埋。

储运要求：

飞灰暂存车间（含固化场地）应进行防渗漏处理，并按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行设计，并按《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定设置警示标志。收运车应采用密闭运输方式，防止外泄。

（3）生活垃圾、污泥

拟建项目产生生活垃圾约 25.5t/a、污水处理站产生的脱水污泥（含水率 60%以下）约 608t/a，一并送入厂区焚烧炉中作为燃料燃烧。

（4）工艺中固废

化学水处理系统中各过滤器定期更换的废滤料产生量为 0.2t/次、EDI 系统产生的废树脂产生量 0.2t/次；空压站定期更换的废滤料（含废活性炭、SiO_2、Al_2O_3、粉尘）产生量 20kg/次，填埋处理。

活性炭除臭装置产生的废活性炭为每次最大量 3.5t，除臭后的废活性炭与飞

灰一起固化后进行鉴别，若鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条中的相关要求，送飞灰填埋场进行填埋处置。不能满足相关要求，则应按危险废物管理，送有资质单位处理。

综上分析，拟建项目所产生的固废都能得到综合利用和妥善处置，不会对环境空气造成污染，满足环保要求。

5.7 生态环境影响评价

5.7.1 生态环境影响概述

项目占地使现有土地的使用功能发生变化，使原有的地表植被受到了破坏，植被局部生长能力和稳定状况受到影响。建设期项目开工建设和占地对区域生态环境的不利用影响主要体现在对动植物资源和水土流失的影响；运行期的废气、噪声等污染物对周围生态环境产生不利影响，主要表现在对周围动植物资源的影响。另外，项目实施后对该区域的自然体系生产力和景观也将产生一定的影响。

5.7.1.1 生态环境影响方式

（1）直接影响

本项目实施后对当地生态环境的直接影响是：工程的永久性占地改变原有土地的使用功能。工业生态体系的建立初期，短时间内必将对项目所处区域的生态环境产生影响。此外，施工期临时占地，工人生活区和施工区占地也可造成对生态环境短期直接的影响。

（2）间接影响

本项目实施的间接影响是：由于项目施工和建设改变了土地利用现状，其排放污染物也可间接影响周围区域现有的生态系统。但由于本项目占地所在区域内没有敏感的、受国家重点保护的动、植物，因此，本项目间接影响的区域一般不会造成当地物种的明显变化，自然组分受干扰较小。

5.7.1.2 生态环境影响程度

本项目永久占地为长期影响，对生态环境影响程度较重；施工期的临时占地，

对生态环境的影响则是暂时的，在项目实施后的一定时期内生态系统可自行恢复，对其影响较小。

5.7.2 对周围动植物资源影响分析

通过工程分析可知施工期对周围动植物资源的影响主要与占地和土方工程施工有关。由于本项目厂址占地面积较大，工程建设所引起的临时占地可以由项目已经规划的用地临时转用，临时占地很少；该工程土方工程量较大，主要为厂区平整和建设过程中产生的挖方和填方，但填筑方可尽量利用开挖的土石方，并且基本能够达到平衡，因此弃土对生态环境的影响较小。

拟建项目的占地和土方工程对周围的动植物资源影响主要表现在以下几个方面：

（1）植物资源

施工期，永久占地内的植被将完全被破坏，取而代之的是工厂及其辅助设施，形成建筑用地类型。生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。本项目厂区占地面积 7 万 m^2，项目区占地为荒漠，项目占地范围内植被将全部清除，占地范围内的生物量会有一定的损失，植被稀少，生物量很低。项目建设完成后对厂区道路两侧及空地绿化，按 15%的绿化率和 10t/hm^2 的平均生物量估算，绿化面积为 11000m^2，补偿生物量 73.3t，能够补偿一定的生物损失量。从对区域生物量的影响来说，该项目的影响不大。

（2）动物资源

由于原来植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围将被破坏和缩小，其种类和数量将会相对减少或向邻近地区转移，伴随着生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧了种间竞争。

项目施工期不会使评价区域野生动物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。况且，评价区野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。

5.7.3 景观变化的影响分析

项目开发前为自然生态景观，地势开阔平坦。项目实施后以工业用地景观为主导，各种建筑将相继升起，项目区荒漠生态景观完全丧失，项目区内植被绿化

将有序布局，有着较好的乔、灌、花草合理搭配，植被的恢复能力较强,形成新的生态绿地景观以及工业用地景观、道路用地景观等，彻底变为城市化的现代化工业区景观。

5.7.4 生态环境保护措施

（1）补偿和恢复措施

本项目的建设将会改变局部区域土地利用功能，为了减少对局部区域生态稳定状况的影响，使被破坏的生态环境得到恢复，本项目在实施过程中必须采取补偿和恢复措施。

为了最大程度地削减项目建设对厂区周围景观和环境的影响，项目将利用厂区道路两侧、厂区周围和所有空闲地种植树木和花草，产生污染源较多的车间将重点绿化。树种选用能适宜不同的生产区生长、能起防尘、吸噪、防害的树木和花卉。为了保证视线及行车安全，在各道路路口，宜种植高度不超过 0.50m 的灌木。根据库车县长年主导风向等特点，宜在各功能生产分区间适当加大通道宽度，增加 20～30m 的绿化带。提高厂区绿化率，厂区绿化率达到 15%。

上述措施将在一定程度上改善目前生态环境状况，从而弥补工程建设对生态环境的造成不利影响。

（2）生态保护管理措施

① 建设单位要严格遵守自然资源保护和生态保护的各项法律、法规；

② 需编制施工人员和工程建成后运营期生产、管理人员工作守则，确保施工队伍和工程运营人员不从事乱砍、乱伐项目区周围灌木等植被。

5.7.5 小结

项目区内植被绿化将有序布局，有着较好的乔、灌、花草合理搭配，植被的恢复能力较强，形成新的生态绿地景观以及工业用地景观、道路用地景观等，彻底改变原有的荒漠生态景观，使荒漠生态景观改变为现代化工业区景观。施工过程中产生的大量挖方地段和填方地段，破坏地表植被，改变土壤结构，会产生一定的水土流失。工程建设造成水土流失主要是施工期，运行期水土流失不明显。

综上所述，拟建项目所在区域荒漠植被是主要的植被类型；工程建设造成水土流失主要发生在施工期；项目在实施过程中将采取补偿恢复措施、生态保护管

理措施和水土保持措施，项目建成后对动植物的影响较小，对周围生态环境影响较小。

5.8 环境风险分析

5.8.1 环境风险潜势初判

5.8.1.1 P 的分级确定

（1）危险物质及工艺系统危险性 P 分级

1)危险物质数量与临界量比值（Q）判定

本项目生产区、储存区涉及危险物质为柴油，危险物质数量与临界量比值（Q），在线储量为 85t，临界储量为 2500t，Q＜1，因此本项目环境风险潜势为 I。危险物质数量与临界量比值（Q）判定结果见表 5.8-1。

表 5.8-1　　危险物质数量与临界量比值（Q）判定结果

分类	物质名称	临界量 t	在线贮量 t	Q
易燃液体	0#轻柴油（闪点 57℃）	2500（23℃≤闪点＜61℃）	≤85	＜1

（2）行业及生产工艺（M）评估

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照表 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求和。将 M 划分为（1）M＞20；（2）10＜M≤20；（3）5＜M≤10；（4）M=5；分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 C.1　　行业及生产工艺（M）判定过程表

评估依据		分值	评分
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/每套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/每套	0

评估依据		分值	评分
	其他高温或高压、且涉及危险物质的工艺过程[a]、危险物质储存罐区	5/每套(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[b]（不含城镇燃气管线）	10	0
其他	涉及危险物质使用，贮存的项目	5	5
[a]高温指工艺温度≥300℃，高压指压力容器的设计压力（P）≥10MPa； [b]长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		/	/
合计分值确定		-	5

根据上表判定，本项目行业及生产工艺 M=5 分，判定为 M4。

（3）危险物质及工艺系统危险行（P）分级判定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按找表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级(P)，分别以 P1、P2、、P3、P4 表示。

表 C.2 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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
$Q\geqslant100$	P1	P1	P2	P3
$10\leqslant Q<100$	P1	P2	P3	P4
$1\leqslant Q<10$	P2	P3	P4	P4

本项目危险物质数量与临界量比值（Q）＜1，上表中没有，本项目行业及生产工艺（M）为 M4，因此本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）＜P4。

5.8.1.2 大气环境风险潜势判定

（1）大气环境风险受体敏感程度（E）评估

大气环境风险受体敏感程度类型安装企业周边人口数进行划分。按照企业周边 5 公里或 500 米范围内人口将大气环境风险受体敏感程度类型划分为类型 1、

类型 2 和类型 3，本别以 E1、E2 和 E3 表示。对照《企业突发环境事件风险分级方法》表 4，确定本项目大气环境风险受体敏感类别为（E3）。

表 5.8-3　　本项目大气环境风险受体敏感程度类型划分及判定

敏感程度类型	大气环境风险受体	本项目判定结果
类型 1（E1）	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 5 万人以上，或企业周边 500 米范围内人口总数 1000 人以上，或企业周边 5 公里涉及军事禁区、军事管理区、国家相关保密区域	-
类型 2（E2）	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以上、5 万人以下，或企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以上、1000 人以下	-
类型 3（E3）	企业周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生机构、文化教育机构、科研单位、行政机关、企事业单位、商场、公园等人口总数 1 万人以下，且企业周边 500 米范围内人口总数 500 人以下	√

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV 级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险行及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对本项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

建设项目风险评价导则（HJ169-2018）表 2　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。				

对照《建设项目环境风险潜势划分表》，本项目大气环境风险受体敏感类别为（E3），本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）＜P4，确定本项目大气环境风险潜势为 I。

表 5.8-4　　本项目大气环境风险潜势划分判定

环境风险受体敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危害性（P）			
	极高危害（P1）	极高危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
类型 1（E1）	IV^+	IV	III	III
类型 2（E2）	IV	IV	IV	II
类型 3（E3）	III	III	II	I

5.8.1.3 本项目地表水环境风险潜势划分

（1）地表水环境功能敏感程度分区

本项目距离最近的喀让古艾肯河（库车河支流）约 2.5km，评价范围内无地表水体，本项目废水全部回用，不排入地表水体。因此对照表 D.3，本项目地表水功能敏感分区为低敏感 F3。

表 D.3 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类； 或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

根据上述地表水环境风险受体敏感程度类型划分标准，本项目地表水功能敏感分区情况见下表。

表 5.8-5　　本项目地表水功能敏感分区划分结果

类别	本项目地表水环境功能敏感分区结果
敏感 1　（F1）	-
较敏感 2（F2）	-
低敏感 3（F3）	√

（2）地表水环境敏感目标分级

本项目距离最近的喀让古艾肯河（库车河支流）约 2.5km，评价范围内无地表水体，本项目废水全部回用，不排入地表水体，因此不涉及地表水体的环境敏感目标。

表 D.4 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

根据上述地表水环境敏感目标分级标准，本项目地表水功能敏感目标分级情况见下表，判定为 S3 无敏感目标

表 5.8-6　　本项目地表水功能敏感目标分级结果

分级	本项目地表水环境功能敏感目标分级结果
S1	-
S2	-
S3	√

（3）地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 D.2。判定结果见下表。

表 5.8-7　　地表水环境敏感程度分级判定结果

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目地表水环境敏感程度分级判定结果为（E3）。

（4）本项目地表水环境风险潜势划分

对照《建设项目环境风险潜势划分表》，本项目地表水环境敏感程度分级判定结果为（E3），本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）＜P4，确定本项目地表水环境风险潜势为 I。

表 5.8-8　　本项目地表水环境风险潜势划分判定

环境风险受体敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危害性（P）			
	极高危害（P1）	极高危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
类型 1（E1）	IV^+	IV	III	III
类型 2（E2）	IV	IV	IV	II
类型 3（E3）	III	III	II	I

5.8.1.4 本项目地下水环境风险潜势划分

（1）地下水环境功能敏感程度分区

本项目包括厂址区和填埋场两个场地，据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016），对厂址区和填埋场两场地分别判定评价工作等级。根据附录 A，本项目厂址区建设内容属 E 电力-生物质发电类项目，为III类项目，填埋场建设内容属 U 城镇基础设施及房地产-工业固体废物（含污泥）集中处置，

为 II 类项目。另外，本项目两个场地的地下水不属于生活供水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区及准保护区以外的补给径流区，环境敏感程度为不敏感，地下水级别为“不敏感”。地下水环境敏感程度分级详见下表。

表 5.8-9　　地下水环境敏感性分区判定结果

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，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 G2	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（矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感 G3	上述地区之外的其它地区。

（2）地下水环境敏感目标分级

对照表 D.7 包气带防护性能分级表，根据临近场地的水文地质资料，类比库车县垃圾填埋场库区的包气带渗透系数，本项目包气带最小厚度 M 为 50m，渗透系数为 9.3×10-2cm/s，不满足 D2 和 D3 的条件，判定为 D1。

表 D.7 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	Mb≥1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定
D2	0.5m≤Mb<1.0m，K≤1.0×10^{-6}cm/s，且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，1.0×10^{-6}cm/s<K≤1.0×10^{-4}cm/s，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

表 5.8-10　本项目包气带防污性能分级判定结果

分级	包气带岩土的渗透性能
D3	-
D2	-
D1	√

（3）地下水环境敏感程度分级

根据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则及判定结果见下表 5.8-11。

表 5.8-11　　地下水环境敏感程度分级判定结果

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

本项目地表水环境敏感目标为 D1，地表水功能敏感性为不敏感 G3，因此地下水环境敏感程度分级判定结果为（E2）。

（4）项目地下水环境风险潜势划分

对照《建设项目环境风险潜势划分表》，本项目地下水环境敏感程度分级判定结果为（E2），本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）＜P4，确定本项目地下水环境风险潜势为 II。

表 5.8-12　　本项目地下水环境风险潜势划分判定

环境风险受体敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危害性（P）			
	极高危害（P1）	极高危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
类型 1（E1）	IV^+	IV	III	III
类型 2（E2）	IV	IV	IV	II
类型 3（E3）	III	III	II	I

5.8.1.5 小结

本项目大气环境风险潜势为 I，本项目地表水环境风险潜势为 I，本项目地下水环境风险潜势为 II。

5.8.2 风险评价等级及评价范围

5.8.2.1 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ69-2018）的规定，凡生产、加工、运输、使用或贮存危险性物质，且危险性物质的数量等于或超过临界量的功能单元，定为重大危险源。

项目涉及的化学品来源于生产所需的辅料，包括 0#轻柴油（辅助燃料）、沼气（中间品）、石灰粉、活性炭粉、尿素等，其中 0#轻柴油及沼气，属国家《危

险化学品名录》（2015 版）中的危险化学品，具有易燃性。由于 0#轻柴油闪点为 57℃，属于 23℃≤闪点＜61℃的易燃液体，因此也列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）“危险物质”名单。

脱硝还原剂采用尿素，尿素为无色或白色针状或棒状结晶体，工业或农业品为白色略带微红色固体颗粒，无臭无味。尿素未列入《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）“危险物质”名单，在此不考虑。

0#轻柴油、沼气泄漏发生火灾爆炸事故：0#轻柴油泄漏引起火灾事故，一般不会产生严重的环境事故，在此不考虑；UASB 系统运行过程中产生的沼气在双膜储气柜中缓存，后经管道送入焚烧车间做助燃辅料。沼气极易发生火灾、爆炸，若操作不当或其他原因使管道中沼气泄漏逸散到空气中，形成混合爆炸气体，遇火源会发生爆炸，这属于安全评价范畴，在此将不考虑。

仪表空气由空压站提供，通过管道送各用户使用。

本次评价按项目建成后生产工况的最大风险进行识别、分析。根据储柜、储仓、储罐的规模以及设备尺寸进行估算在线量，主要物质风险识别情况见表 5.8-13。

表 5.8-13　　物质风险识别一览表

物质属性	物料名称	物质储量	物质特性	储存场所	风险类别
燃料	生活垃圾	7870t	可燃、无毒	垃圾仓	火灾
	0#轻柴油	50 m^3	易燃易爆	储油罐	爆炸、火灾
生产辅料	石灰粉	150m^3	不燃、无毒	石灰仓	泄漏
	活性炭粉	60 m^3	可燃、无毒	活性炭仓	泄漏
	水泥	75 m^3	不燃、无毒	水泥仓	泄漏
	尿素	108kg/h	不燃、有毒	尿素储存间	泄漏
生产过程中产生的“三废”污染物	SO_2	8.21kg/h	不燃、有毒	烟气净化系统	泄漏
	CO	10.8 kg/h	不燃、有毒		泄漏
	二噁英类	0.011mgTEQ/h	不燃、有毒		泄漏
	HCl	5.55kg/h	不燃、有毒		泄漏
	炉渣	132t/d	不燃、有毒	渣坑	泄漏
	飞灰	32.9t/d	不燃、有毒	飞灰储仓	泄漏

生产区、储存区主要物料重大危险源辨识结果见表 5.8-13。

表 5.8-13　　重大危险源辨识表

分类	物质名称	临界量 t	在线贮量 t	是否构成重大危险源

易燃液体	0#轻柴油（闪点 57℃）	5000（23℃≤闪点＜61℃）	≤85	不是

由表 5.8-1 及表 5.8-2 可知，项目涉及《危险化学品重大危险源辨识》中的物质为 0#轻柴油，在生产场所的在线量远小于《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）中规定的临界量，因此，项目整体未构成重大危险源。

5.8.1.2 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ69-2018），按风险潜势及环境敏感地区条件进行各物质评价工作等级划分。风险评价工作等级划分见表 5.8-14。

表 5.8-14　　风险评价工作级别（HJ/T169-2004）

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				

由上述分析可知，本项目大气环境风险潜势为 I，本项目地表水环境风险潜势为 I，本项目地下水环境风险潜势为 II。本项目大气、地表水环境风险等级为为简单分析，地下水环境风险等级为三级。

5.8.1.3 风险评价范围

大气：以焚烧炉车间（主厂房）为圆心，距离源点 3km 的圆形范围以内。

水环境：地下水环境评价范围为厂址所属范围内的地下水以及下游区域内的地下水。

土壤、生态环境：土壤、生态环境主要为项目区占地及运输道路。

5.8.2 风险识别

按照《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77）要求，从危险物质、生产设施、有毒有害物质扩散途径及可能受影响的环境保护目标等方面识别环境风险。

风险识别范围界定为项目所涉及的原辅材料、产品、“三废”及生产设施等环节的风险。原、辅材料及产品运输由专业运输企业承担。

5.8.2.1 物质危险性识别

根据表 5.8-1“物质风险识别”，项目涉及的危险物质有：

（1）生产燃料：0#轻柴油（辅助燃料）、沼气（中间品、辅助燃料）具有燃爆危险的物质。

（2）烟气净化系统排放的污染物 SO_2、CO、HCl、二噁英类为有毒物质。

主要危险物料判定及特性见表 5.8-15、表 5.8-16。

表 5.8-15　　物质危险性标准

物质分类		LD50(大鼠经口) mg/kg	LD50(大鼠经皮) mg/kg	LC50（小鼠吸入 4 小时） mg/L
有毒物质	剧毒物质	<5	<10	<0.1
	剧毒物质	5<LD50<25	10<LD50<50	0.1<LC50<0.5
	一般毒物	25<LD50<200	50<LD50<400	0.5<LC50<2
易燃物质	可燃气体	在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物;其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	易燃液体	闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	可燃液体	闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

表 5.8-16　　拟建项目有害物质危害特性表

物质名称	毒性	燃爆特性		危害性质判定结果	风险类别
	理化特性	危害特性	火灾危险性	毒物危害程度分级	卫生标准（mg/m^3）
0#轻柴油	密度相对较轻的一类柴油，通常指 180~370℃馏分。由各族烃类和非烃类组成。外观为稍有粘性的棕色液体，熔点为-18 ℃，沸点 282~338 ℃，相对密度(水=1)为 0.87~0.9 ，闪点 57℃，引燃温度 257 ℃。	/	乙类	/	/

沼气	沼气由 50%～80%甲烷、20%～40% CO_2、0%～5% N_2、小于 1%的氢气 H_2、小于 0.4%的 O_2 与 0.1%～3%H_2S 等气体组成。略带臭味。其特性与天然气相似。空气中如含有 8.6～20.8%（按体积计）的沼气时,就会形成爆炸性的混合气体。	第 2.1 类易燃气体	甲类	/	/
二噁英类	一种无色无味、毒性严重的脂溶性物质。包括 210 种化合物，这类物质非常稳定，熔点较高，极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂，是无色无味的脂溶性物质，所以非常容易在生物体内积累，对人体危害严重。	/	/	按 RTECS 标准为致癌物；急性毒性：LD_{50}22500ng/kg(大鼠经口)；114μg/kg(小鼠经口)；500μg/kg(豚鼠经口)； 兔经眼：2mg，中等刺激	/
氯化氢(HCl)	具有刺激气味的气体。沸点 85℃，比重 1.27，极易溶于水。本品在空气中极易形白色酸雾。无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性，其水溶液即盐酸，具有强烈的腐蚀性。	第 2.2 类，不燃性危险气体	本品不燃	Ⅲ级(中度危害) LD_{50}：400mg/kg(兔经口)；LC_{50}：4600mg/m^3,1 小时(大鼠吸入)。	MAC：7.5 IDLH：150

5.8.2.2 生产设施风险性识别

（1）焚烧运行过程中主要危险因素

①异常燃烧，烟气温度过高，布袋损坏，影响除尘效果。

②焚烧锅炉炉膛爆炸事故：炉膛爆炸事故，产生二噁英类等物质超标排放。当生活垃圾中含有危险成分（如混入火药、汽油或其它易燃易爆品）燃烧中发生爆炸；锅炉运行中突然熄火后，运行人员违规操作强行点火，造成炉膛内大量可燃烟气爆炸；锅炉点火失败时，炉内柴油与空气形成爆炸性气体混合物，再次点火发生爆炸；烟道及风机发生异常，致使炉膛内压力异常并导致炉膛受损。当炉膛爆炸事故发生时，未经高温分解的二噁英随烟气瞬时从炉膛溢出，并随烟气扩散至外界，对周围环境产生一定程度的影响。

③焚烧条件控制故障，产生低温或不完全燃烧，造成二噁英类等物质超标排放。

④除尘器中飞灰累积，遇火源引起爆炸，或活性炭质量不符合要求，产生二噁英类等物质超标排放。

⑤由于构造、防渗等问题造成渗滤液渗漏，对附近地下水造成污染。

⑥渗滤液等污水处理系统发生故障，产生事故排放。

（2）储运过程中的主要危险因素

由于沼气输送管道长度较短（小于 100m），管线中间无连接点，在管道两端设置应急切断系统，发生事故的概率很低。

（3）废水、废气处理危险因素

①烟气净化系统处理失效事故

焚烧烟气主要为酸性气体、重金属及二噁英类污染物，正常情况下，采用SNCR+活性炭吸附+半干法+干法脱酸+布袋除尘器的工艺能达标排放。但当烟气净化处理监控故障或石灰、活性炭注入故障，造成烟气污染物超标排放。

生产过程中，当半干法喷雾除酸系统、活性炭喷射系统、布袋除尘器、除二噁英类系统等烟气净化系统发生故障，烟气出现事故排放，可能造成烟尘、SO_2、HCl、二噁英类等烟气污染物超标排放，对周围环境空气造成严重影响。而二噁英为一类致癌物质，相对其它烟气污染物，二噁英类对人群健康危害更大。

②污水处理系统失效事故

拟建项目废水包括渗滤液、初期雨水、各类冲洗废水，都属于高浓度废水。当动力泵失效、管路堵塞等因素可引起污水处理系统失效，含渗滤液的高浓度废水未经处理直接排放，对区域水环境造成一定影响。拟建项目设置了容积为1000m^3 调节池，可满足 10 天以上的废水储存量，此外另设置了容积为 1000m^3 的事故水池，用于收集消防废水、初期雨水等事故废水，当发生泄漏事故时，可降低对周围环境风险事故的影响。污水处理系统失效事故发生概率较小，根据运行人员经验，其发生概率约 0.5～1 次/年。

③厂区设有事故池，储罐有围堰等废水收集设施，一旦发生液体物料、废水泄漏事故，采取有效截流措施后，可将物料、废水控制在厂区内，杜绝事故废水进入水体。

5.8.2.3 事故伴生/次生污染及有毒有害物质扩散途经识别

柴油储罐、含渗滤液的混合废水可能泄漏。在事故处理过程中，会产生事故废水、废液等。如果事故收集系统出现意外，使含有事故废水、废液进入水体和土壤中，则会引发环境污染事故。

5.8.2.4 最大可信事故及源强分析

事故可能发生的概率是非常重要的数据，数据的取得是靠同行业发生事故的类比调查统计结果。拟建项目属于市政项目，目前，生活垃圾焚烧装置事故案例极少见，未查到任何垃圾焚烧锅炉炉膛爆炸事故发生率的统计资料，估计其发生事故概率极小。事故风险识别和事故因素分析表明，项目潜在的风险事故类型见表 5.8-6。

表 5.8-6　　项目潜在的风险事故类型设定

序号	功能单元	设备	危险因子	事故类型
1	污水处理站	沼气管道及储柜	沼气	输送管线或储气柜意外破裂，沼气泄漏形成混合爆炸气体，遇火源会发生爆炸
2	燃油储存区	储油罐	轻柴油	储油罐破裂，柴油遇火源发生燃烧爆炸；通过管道进入水体，对水环境造成污染
3	焚烧车间	烟气净化系统	二噁英类	烟气净化系统发生事故排放引起大气环境污染
4	焚烧车间	焚烧炉	二噁英类	焚烧炉膛爆炸引起大气环境污染
5	厂区事故废水收集系统出现意外		COD、NH_3-N	引起含渗滤液的混合废水进入区域水环境，污染水体

根据风险识别，整个厂区未构成重大危险源。

由此，根据项目物质危险性识别、重大危险源识别，生产过程潜在风险识别，事故发生原因、事故后果严重性等因素，在上述对环境造成影响的事故中，确定项目最大可信事故为：焚烧炉膛爆炸引起的二噁英风险事故。

评价因子：二噁英。

5.8.3 事故源项计算

据相关资料，焚烧炉炉膛一旦发生爆炸，烟气中二噁英达不到高温破坏条件，估算爆炸烟气中二噁英浓度约在 10 ngTEQ/m^3 以内，本次评价取最不利值。本

项目拟建 2 台焚烧炉，考虑焚烧炉发生爆炸产生影响，推算发生锅炉爆炸事故下二噁英的排放量为 10000ngTEQ。

5.8.4 环境风险分析

5.8.4.1 大气环境风险分析

（1）预测模式

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中风险预测模式。

（2）气象条件

评价选取静风（0.5m/s）、多年年平均风（1.3m/s）、有风（2.0m/s）和最不利气象条件（F 类稳定度）下，计算大气污染物扩散对环境的危害程度和范围。

（3）评价标准

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82 号），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，即不得超过 0.4pgTEQ/kg。因此，本评价取二噁英的每日可耐受摄入量值为 0.4pgTEQ/kg。

本评价假设成年人平均体重 60kg，进入人体呼吸道的二噁英 100%被人体组织吸收，以此推算，人体在一次事故中所吸入空气中二噁英含量不得超过 24pg。

（4）预测结果及影响分析

预测锅炉炉膛爆炸事故时，二噁英在不同气象条件下浓度分别见表 5.8-7、表 5.8-8。

表 5.8-7　　锅炉炉膛爆炸事故下二噁英浓度分布情况　　单位:pg/m^3

下风向距离（m）	静风 0.5m/s								
	1 min	2min	3min	5min	8min	10min	15min	20min	30min
1	2	9	12	14	15	15	1	0	0
10	5	16	20	23	23	24	1	0	0
20	7	23	29	32	33	33	1	0	0
30	7	27	34	38	39	39	2	0	0
50	2	24	33	38	39	40	2	0	0
60	1	19	29	34	36	36	2	0	0
70	0	14	24	30	32	32	2	0	0

80	0	9	19	26	28	28	3	0	0
90	0	6	15	22	24	24	3	0	0
100	0	4	12	19	21	21	3	0	0
110	0	2	9	16	18	18	3	0	0
120	0	1	7	13	16	16	3	1	0
130	0	1	5	11	14	14	3	1	0
140	0	0	3	9	12	12	3	1	0
150	0	0	2	8	10	11	4	1	0
160	0	0	2	7	9	10	4	1	0
170	0	0	1	5	8	9	4	1	0
180	0	0	1	5	7	8	4	1	0
190	0	0	0	4	6	7	4	1	0
200	0	0	0	3	6	6	4	1	0
210	0	0	0	2	5	6	4	1	0
220	0	0	0	2	4	5	4	1	0
230	0	0	0	2	4	5	4	1	0
240	0	0	0	1	3	4	3	1	0
250	0	0	0	1	3	4	3	1	0
260	0	0	0	1	3	3	3	1	0
270	0	0	0	1	2	3	3	1	0
280	0	0	0	0	2	3	3	1	0
290	0	0	0	0	2	3	3	1	0
300	0	0	0	0	2	2	3	1	0
350	0	0	0	0	1	1	2	1	0
400	0	0	0	0	0	1	1	1	0
500	0	0	0	0	0	0	1	1	0
600	0	0	0	0	0	0	0	1	0
700	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800	0	0	0	0	0	0	0	0	0
900	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下风向距离（m）	有风 2.0m/s								
	1min	2min	3min	5min	8min	10min	15min	20min	30min
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	3	4	4	4	4	4	0	0	0
60	5	8	8	8	8	8	0	0	0
70	6	11	12	12	12	12	0	0	0

80	6	15	15	15	15	15	0	0	0
90	4	17	18	18	18	18	0	0	0
100	2	18	19	19	19	19	0	0	0
110	1	19	20	20	20	20	0	0	0
120	0	18	20	20	20	20	0	0	0
130	0	17	20	20	20	20	0	0	0
140	0	15	19	20	20	20	0	0	0
150	0	12	18	19	19	19	0	0	0
160	0	10	17	18	18	18	0	0	0
170	0	8	16	17	17	17	0	0	0
180	0	6	15	16	16	16	0	0	0
190	0	4	13	15	15	15	0	0	0
200	0	3	12	14	14	14	0	0	0
210	0	2	11	13	14	14	0	0	0
220	0	1	9	13	13	13	0	0	0
230	0	1	8	12	12	12	0	0	0
240	0	0	7	11	11	11	0	0	0
250	0	0	6	10	11	11	0	0	0
260	0	0	4	10	10	10	0	0	0
270	0	0	4	9	9	9	0	0	0
280	0	0	3	8	9	9	1	0	0
290	0	0	2	8	8	8	1	0	0
300	0	0	2	7	8	8	1	0	0
350	0	0	0	5	6	6	1	0	0
400	0	0	0	3	5	5	2	0	0
500	0	0	0	1	3	3	3	0	0
600	0	0	0	0	2	2	2	0	0
700	0	0	0	0	1	1	2	0	0
800	0	0	0	0	0	1	1	1	0
900	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1000	0	0	0	0	0	0	1	1	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下风向距离（m）	多年平均风速 1.3m/s								
	1 min	2min	3min	5min	8min	10min	15min	20min	30min
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	39	39	39	39	39	39	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	8	8	8	8	8	8	0	0	0
60	17	17	17	17	17	17	0	0	0

70	14	14	14	14	14	14	0	0	0
80	14	14	14	14	14	14	0	0	0
90	16	16	16	16	16	16	0	0	0
100	14	14	14	14	14	14	0	0	0
110	14	15	15	15	15	15	0	0	0
120	8	14	14	14	14	14	0	0	0
130	2	14	14	14	14	14	0	0	0
140	0	14	14	14	14	14	0	0	0
150	0	13	13	13	13	13	0	0	0
160	0	13	13	13	13	13	0	0	0
170	0	13	13	13	13	13	0	0	0
180	0	12	12	12	12	12	0	0	0
190	0	12	12	12	12	12	0	0	0
200	0	12	12	12	12	12	0	0	0
210	0	11	12	12	12	12	0	0	0
220	0	9	11	11	11	11	0	0	0
230	0	7	11	11	11	11	0	0	0
240	0	4	11	11	11	11	0	0	0
250	0	2	10	10	10	10	0	0	0
260	0	1	10	10	10	10	0	0	0
270	0	0	10	10	10	10	0	0	0
280	0	0	10	10	10	10	0	0	0
290	0	0	9	10	10	10	0	0	0
300	0	0	9	9	9	9	0	0	0
350	0	0	4	8	8	8	0	0	0
400	0	0	0	7	7	7	0	0	0
500	0	0	0	6	6	6	0	0	0
600	0	0	0	1	5	5	4	0	0
700	0	0	0	0	4	4	4	0	0
800	0	0	0	0	4	4	4	0	0
900	0	0	0	0	2	3	3	0	0
1000	0	0	0	0	0	3	3	0	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	1	0
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	1

表 5.8-7 预测结果表明，30 分钟后，事故产生的二噁英已经基本稀释扩散完毕。假定人在事故发生后呼吸受污染的空气，按成年人每分钟呼吸 10L 空气，在一次事故中（即 20 分钟），在不同地点、不同时间段可能吸入二噁英的量见下表 5.8-8。

表 5.8-8　　锅炉炉膛爆炸事故下成人可能吸入二噁英的量分布　　单位:pg

下风向距	静风 0.5m/s	二噁英

离（m）	1 min	2min	3min	5min	8min	10min	15min	20min	30min	累计吸入量
1	0.02	0.09	0.12	0.14	0.15	0.15	0.01	0.00	0.00	0.71
10	0.05	0.16	0.20	0.23	0.23	0.24	0.01	0.00	0.00	1.12
20	0.07	0.23	0.29	0.32	0.33	0.33	0.01	0.00	0.00	1.58
30	0.07	0.27	0.34	0.38	0.39	0.39	0.02	0.00	0.00	1.87
50	0.02	0.24	0.33	0.38	0.39	0.40	0.02	0.00	0.00	1.78
60	0.01	0.19	0.29	0.34	0.36	0.36	0.02	0.00	0.00	1.57
70	0.00	0.14	0.24	0.30	0.32	0.32	0.02	0.00	0.00	1.34
80	0.00	0.09	0.19	0.26	0.28	0.28	0.03	0.00	0.00	1.13
90	0.00	0.06	0.15	0.22	0.24	0.24	0.03	0.00	0.00	0.95
100	0.00	0.04	0.12	0.19	0.21	0.21	0.03	0.00	0.00	0.79
110	0.00	0.02	0.09	0.16	0.18	0.18	0.03	0.00	0.00	0.67
120	0.00	0.01	0.07	0.13	0.16	0.16	0.03	0.01	0.00	0.57
130	0.00	0.01	0.05	0.11	0.14	0.14	0.03	0.01	0.00	0.48
140	0.00	0.00	0.03	0.09	0.12	0.12	0.03	0.01	0.00	0.42
150	0.00	0.00	0.02	0.08	0.10	0.11	0.04	0.01	0.00	0.36
160	0.00	0.00	0.02	0.07	0.09	0.10	0.04	0.01	0.00	0.31
170	0.00	0.00	0.01	0.05	0.08	0.09	0.04	0.01	0.00	0.28
180	0.00	0.00	0.01	0.05	0.07	0.08	0.04	0.01	0.00	0.25
190	0.00	0.00	0.00	0.04	0.06	0.07	0.04	0.01	0.00	0.22
200	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.06	0.04	0.01	0.00	0.20
210	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.06	0.04	0.01	0.00	0.18
220	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.05	0.04	0.01	0.00	0.16
230	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.05	0.04	0.01	0.00	0.15
240	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.03	0.01	0.00	0.13
250	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.03	0.01	0.00	0.12
260	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	0.00	0.11
270	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.00	0.10
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.03	0.01	0.00	0.09
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.03	0.01	0.00	0.09
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.01	0.00	0.08
350	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.05
400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04
500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02
600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

下风向距离（m）	有风 2.0m/s									二噁英累计吸入量
	1 min	2min	3min	5min	8min	10min	15min	20min	30min	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
40	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.23
50	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.43
60	0.06	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.64
70	0.06	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.80
80	0.04	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.00	0.00	0.00	0.92
90	0.02	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00	0.98
100	0.01	0.19	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
110	0.00	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	1.00
120	0.00	0.17	0.20	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.97
130	0.00	0.15	0.19	0.20	0.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.93
140	0.00	0.12	0.18	0.19	0.19	0.19	0.00	0.00	0.00	0.87
150	0.00	0.10	0.17	0.18	0.18	0.18	0.00	0.00	0.00	0.81
160	0.00	0.08	0.16	0.17	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	0.75
170	0.00	0.06	0.15	0.16	0.16	0.16	0.00	0.00	0.00	0.69
180	0.00	0.04	0.13	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.63
190	0.00	0.03	0.12	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.58
200	0.00	0.02	0.11	0.13	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.53
210	0.00	0.01	0.09	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.48
220	0.00	0.01	0.08	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.44
230	0.00	0.00	0.07	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.41
240	0.00	0.00	0.06	0.10	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.38
250	0.00	0.00	0.04	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.35
260	0.00	0.00	0.04	0.09	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.32
270	0.00	0.00	0.03	0.08	0.09	0.09	0.01	0.00	0.00	0.30
280	0.00	0.00	0.02	0.08	0.08	0.08	0.01	0.00	0.00	0.28
290	0.00	0.00	0.02	0.07	0.08	0.08	0.01	0.00	0.00	0.26
300	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.06	0.01	0.00	0.00	0.19
400	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.05	0.02	0.00	0.00	0.15
500	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.09
600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.06
700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04
800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03
900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

下风向距离（m）	多年平均风速 1.3m/s									二噁英累计吸入量
	1min	2min	3min	5min	8min	10min	15min	20min	30min	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.00	0.00	0.00	2.33
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
40	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.49
50	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.00	0.00	0.00	1.00
60	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.87
70	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.85
80	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.00	0.00	0.00	0.93
90	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.83
100	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.00	0.00	0.00	0.89
110	0.08	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.77
120	0.02	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.72
130	0.00	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.68
140	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.67
150	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.65
160	0.00	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.00	0.00	0.00	0.64
170	0.00	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.62
180	0.00	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.61
190	0.00	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.59
200	0.00	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.00	0.00	0.00	0.57
210	0.00	0.09	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.54
220	0.00	0.07	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.51
230	0.00	0.04	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.47
240	0.00	0.02	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.44
250	0.00	0.01	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.42
260	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.40
270	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.39
280	0.00	0.00	0.09	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.38
290	0.00	0.00	0.09	0.09	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.37
300	0.00	0.00	0.04	0.08	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.28
400	0.00	0.00	0.00	0.07	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.22
500	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.18
600	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.05	0.04	0.00	0.00	0.15
700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.13
800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.04	0.00	0.00	0.11
900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.03	0.00	0.00	0.08
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.06
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
3000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01

按 30 分钟总摄入量看，成年人（60kg/人）在 0.5m/s、2.0m/s、1.3m/s 不同风速情况下，分别在下风向 30m、110m、20m 左右的地方吸收二噁英的量最大，但不会超过 24pgTEQ，因此确定以焚烧炉边缘外延 110m 区域作为拟建项目焚烧炉爆炸产生的二噁英风险防护区，可以看出二噁英风险防护区完全位于拟建项目划定的 1000m 环境防护距离范围内，且不存在居民点等敏感目标。

5.8.4.2 水环境风险分析

（1）废水泄漏的环境风险分析

渗滤液等高浓度废水泄漏主要会对区域水环境造成一定冲击负荷。拟建项目将设置容积为 1000m^3 调节池，可满足 10 天以上的废水储存量，当污水处理系统发生故障时，废水全部暂存于调节池内，并自动切断流量，避免进入后续处理系统，同时调节池为加盖密闭结构，避免了恶臭气体逸散。因此在确保调节池容积足够大的情况下，可大大降低废水泄漏对周围环境风险事故的影响。

（2）事故废水的环境风险分析

事故状态下废水收集、处置系统由收集管道、事故池等组成。当生产中出现物料泄漏和火灾、爆炸事故时，将产生消防废水，即事故状态废水，如果不对其加以收集、处置，必然会对当地地表水和地下水造成严重的污染。

事故池最小容积计算根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储存设施总有效容积计算公式为：

$$V_{总}=（V_1-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

式中：V_1—收集系统范围内发生事故的一个罐的物料量 m^3；

V_2—发生事故的储罐或装置的消防水量，m^3；

V_3—发生事故时可以转输到其他设施的物料量，m^3；

V_4—发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3；

a、泄漏物料 V_1：考虑储油罐全部泄漏，物料量为 50m^3。

b、消防水 V_2：根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》，火灾延续时间按 2 小时计算。室外消防消火栓用水量为 35L/S，设计火灾延续时间为 2h，室

外一次消火栓用水量为 252m^3；室内消火栓系统设计消防水量为 15L/S，火灾延续时间为 2h，室内一次消火栓消防用水量为 108m^3；由于垃圾储坑内存储有大量的可燃物质，因此厂内垃圾储存间也设计有消防水炮，水炮设计消防流量为 60L/s，火灾延续时间为 1 小时，一次消防用水量为 216m^3。拟建项目消防用水总量=室内消火栓用水量+室外消火栓用水量+消防水炮用水量，即一次灭火消防用水最大量为 576m³。

c、转输物料量 V_3：V_3 为 0m^3。

d、事故状态下可能进入该收集系统的生产废水 V_4：若发生事故，将厂区收集于事故池。按消防水的 80%计算，废水量 460m^3。

e、初期污染雨水量 V_5:40m^3/次。

综上，$V_{总}=（V_1-V_3）_{max}+V_4+V_5=550m^3$。

拟建项目废水事故池设计有效容积为 1000m^3＞550m^3，可满足废水事故收集要求。

拟建项目将在调节池附近设置有效容积 1000m^3 的废水事故收集池，可确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的，待事故过后逐步将事故废水送入厂区污水处理站处置达到相应标准后排放。

同时严格按设计规范设置排水阀和排水管道，确保事故废水能及时堵住并畅通地进入事故池，以便收集处理。事故废水收集处理系统见下图 5.8-1。

图 5.8-1　　厂区事故废水收集处理系统图

5.8.5 风险防范措施

参照国内同类项目（如同兴垃圾焚烧发电厂、重庆第二垃圾焚烧发电厂）现有工程情况，其管理水平一直处于国内外领先地位，因此建设单位可借鉴已有经验，在项目建成后应用现代安全管理技术，实现全面安全管理，针对生活垃圾焚烧的特点制定相应的安全生产管理制度，并针对可能出现的风险事故采取多种积极、安全的预防措施，以降低风险事故的发生率。采取相应预防或保护措施后可以成功地将风险降低到可接受水平，其主要预防保护措施如下：

（1）加强项目集中控制，包括主体关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集中监视和控制，在 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机

操作；对独立的控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作；对随主设备配套供货的独立控制系统，如垃圾和渣坑吊斗、旋转喷雾器控制系统、气动和辅助燃烧器控制系统、布袋除尘器控制系统、汽机数字电液控制系统、汽机危急跳闸系统等通过通讯或硬接线接口与 DCS 进行信息交换。

（2）建立企业环境信息公开制度。

炉膛内焚烧温度在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量；设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果采用电子显示板进行公示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，焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度；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和行业行政主管部门监控中心联网，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）减少烟气事故排放的措施

要足额使用石灰、活性炭等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物，保证达标排放，安装排放自动监测系统和超标报警装置。

①半干法喷雾除酸系统故障防范措施

在生产过程中加强对喷雾反应塔的雾化器马达和联接器的检修工作，确保其正常运行。在发生故障的情况下，尽可能减少更换时间，减轻事故排放对环境的影响。

②活性炭喷射系统故障防范措施

焚烧过程中要确保活性炭喷射系统的正常运行，保证对重金属、二噁英类等的吸附作用。活性炭喷射系统进行自动控制和实时监控，平时加强风机的保养工作，减少风机损坏的可能性。一旦出现活性炭喷射系统故障和风机损坏，即使更换备件和启用备用风机。加上后序布袋过滤器表面积有活性炭反应层，对重金属、二噁英类等的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英类去除产生很大的影响。

③布袋除尘器泄漏故障防范措施

正常情况下，布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换，保证过滤效率。一旦运行过程中布袋发生泄漏，在线监测仪可根据浓度变化立即发现，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标。

④除二噁英类系统故障防范措施

控制二噁英类主要是控制炉温在 850℃，且烟气停留时间在 2s 以上，运行过程中应通过自动控制系统，确保炉温和烟气停留时间在正常设计要求范围内，确保二噁英类的有效控制。由于以上故障的发生率很低和排除故障的时间较短，超标的可能性不大。二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障或布袋泄漏，两者同时发生故障的可能性极小，因此可以保持一定的二噁英类净化效率。当发生故障时，应尽量缩短设备更换时间，减轻事故状态下二噁英类排放对环境的影响。

⑤开停炉的防范措施

拟建项目开停炉时烟气不设旁路，按正常工况相同的处理工艺处理，可杜绝开停炉时的事故排放。

（4）加强焚烧烟气处理工序的安全措施，一旦烟气处理系统出现异常，自动报警系统自动报警。此时停止所有可燃物进入，燃烧炉进入关闭程序，打开二次燃烧室的减压阀。金属装置接地，减少由静电产生的火灾。焚烧炉的燃烧段必须保证温度达到工艺要求，使废物充分燃烧。

（5）一旦垃圾渗滤液处理系统发生故障时，设置足够容积的调节池，废水停留时间按 10 天设计，有效容积为 1000m^3，且设计为全封闭式，防止臭气对环境的影响。

（6）生产车间制定严格的操作规程，运行人员严格按操作规程操作，保证锅炉运行安全。在厂区明显处设一风向标，当炉膛爆炸事故发生时，全厂应按紧急情况下应急预案要求，马上通知现场下风向人员立即疏散，抢救人员应戴口罩以避免吸入含大量二噁英的废气，抢救人员应尽量从锅炉上风向进行抢救。

（7）加强安全防火措施

①拟建项目消防设施的设置必须满足厂区消防要求，消防器材的设置应符合国家《建筑灭火器配制设计规范》中的有关规定，并定期检查、验核消防器材效

用，及时更换，厂区内设置消防水主管，环状布置，各支管之间相互独立，当一个支管由于事故损坏时，主消防水管仍然能保证水量充足可用；焚烧炉车间应设置灭火器，四周设置消火栓，并且设置足够的警铃和逃生通道。

②焚烧厂房的防火分区面积划分应严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）中的有关规定。

③采取相应的避雷、防爆措施,其设计应符合国家《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010) 、《防止静电事故通用导则》（GB12158-2006）中的有关规定，进行生产装置、设备、厂房的防火防爆设计。

④焚烧车间、变压器室应按一级耐火等级设计，其它建(构)筑物的耐火等级应不低于二级；焚烧炉采用轻柴油启动点火及辅助燃烧时，建筑耐火等级应不低于二级。厂房内的上述房间应设置防火墙与其它房间隔开。

（7）预防泄漏的防范措施

泄漏是拟建项目环境风险的主要事故源之一，预防物料泄漏的主要措施为：

①建造储罐区防护堤（围堰）和装置防漏外逸地沟和事故收集池；防护堤内地表面进行防渗漏处理；防护提内泄漏的物料必须回收，防护堤外物料尽可能回收，不得随意冲洗至雨水管道或排水沟渠。

②清净下水管道（雨水管）必须安装截止阀和泵送系统，泵送系统应跟公司的污水管网相连接。

③严格操作规程，尤其是储罐、储柜的充装比例，制定可靠的设备检修计划，防止设备维护不当所产生的事故发生。

④设 1000m^3 污水站调节池，对水量、水质进行调节，防止废水对其处理装置造成冲击影响及防止废水外泄。

⑤在有毒气体或可燃气体可能泄漏的场所，根据规范设置有毒气体或可燃气体检测（CO、HCl、NH_3），随时检测操作环境中有害气体的浓度，并在控制室设置气体报警系统盘，同时将信号引入 DCS 系统，以便采取必要的处理措施。

⑥加强作业时巡视检查。建立系统规范的评估、审批、作业、监护、救援、应急程序、事故报告等管理制度。

（8）防治输送管道泄漏的措施

①由于沼气内含有氨气、硫化氢等腐蚀性介质，生产区内与沼气接触的所有

设备、管道、阀门、法兰、垫片等的材质均应具备抗腐蚀性、耐老化等能力，沼气输送管材应采用高密度聚乙烯管。

②应定期组织对设备安全完好性检查，发现输送管外表有破损迹象及时更换。

③根据各种输送管道的使用寿命，到时强制更换。

④出现异常情况在现场切断码头电动或气动阀，减少泄漏时间。

（9）建立健全的安全环境管理制度

①公司组织机构中应设置专门负责安全管理的部门，主要负责人对工厂的安全生产全面负责，遵守安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全安全生产责任制度，落实管理人员和资金，完善安全生产条件，确保安全生产。

②公司应配合有关主管部门和设计、施工单位在项目的工程设计、施工过程及竣工验收各个环节，严格执行“三同时”。

③对可能存在的不安全因素采取相应的安全防范措施，消除事故隐患，一旦发生事故应采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

④建立定期安全教育培训考核制度，不断提高生产、管理人员的安全操作技能和自我保护意识。

⑤加强对设备运行监视、检查、定期维修保养，保持设备、设施的完好状态。对发生过的事故或未遂事件、故障、异常工艺条件和操作失误等，应作详细记录和原因分析，并找出改进措施。收集、分析国内外的有关案例，类比项目具体情况，加强安全技术、管理等方面的有效措施，防止类似事故的发生。

⑥对火灾报警装置、监测器等应定期检验，防止失效；做好各类监测目标、泄漏点、检测点的记录和分析，对不安全因素进行及时处理和整改。

⑦制定应急预案，并与区域应急预案相衔接，尽可能借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。

⑧建立健全各类安全管理制度和台帐。

风险防范措施及投资估算见表 5.8-9。

表 5.8-9　　风险防范措施及投资估算表

序号	主要风险防范措施	投资（万元）	备注
1	主体关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集中监视和控制，在 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；	纳入主体工程	与项目主

	对独立的控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作		
2	设置有毒、可燃气体超标报警系统（CO、HCl、SO_2、NO_2、H_2S等检测器）、火警报警系统。		
3	安装自动检测系统。对主要工艺指标（炉温、烟气停留时间等）以及二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳等污染因子实施在线监测，对除臭风机系统安装气体流量计，并与当地环保部门联网。	50	
4	在厂区大门口明显位置设置 LED 显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据及时向社会公布，接受社会监督。	15	
5	设 1 座容积 1000m^3 的废水事故收集池、1 座容积 1000m^3 的调节池	200	
6	废水总排口安装 COD、BOD、氨氮等污染因子在线监测系统，并与当地环保部门联网。	20	体工程同步完成
7	雨、污管道出口设闸阀，废水排水管道防渗、防腐蚀处理。发生事故时立即关闭出厂雨、污管道出口；废水管网与事故池连通。	30	
8	储油罐区域防火堤内有效容积不低于 4m^3；堤内防渗漏、防腐处理；设有毒气体报警器。	20	
9	应急监测设备：常规玻璃器皿。	10	
10	应急材料：设置收集废物的专用容器、备用泵、软管、灭火器、消水栓、低倍数泡沫灭火器、正压式防毒面具等。	10	
11	应急电源：厂区设置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急。	纳入主体工程	
12	厂内最高处设立风向标，设事故撤离指示标牌。	5	
13	事故档案：建立事故档案。	/	
14	①建立三级响应应急联动体系；②公司与当地联合演练每年至少一次，公司级演练每半年至少一次。	20	
15	合计	400	

5.8.6 事故应急预案

公司应编制应急救援预案，配套事故处置方案，设专门的消防机构及队伍（包括消防人员，消防水泵，电控消防炮、火灾自动报警系统、室内消火栓、室外消火栓、灭火器具等）。同时明确应急救援组织机构。

评价建议按以下几类问题编制预案。

5.8.6.1 垃圾渗滤液危害及处理系统失效应急处置预案

垃圾渗滤液属于高浓度废水，该水质具有有机物浓度高、色度高、含有大量病毒、病原菌等特点。未经处理排放会对地下水、地表水、土壤等造成污染。

渗滤液采用“UASB 反应器＋膜生物反应器（MBR）＋二级反渗透（RO）”工艺技术深度处理，以确保出水稳定达标排放。

（1）渗滤液环境污染事故隐患

①厂内渗滤液处理系统设备故障主要在膜处理系统，若反渗透膜堵塞，将导致最终处理水不合格。

②垃圾坑渗滤液池水位过高，有害气体浓度过高，渗滤液将抽水泵淹没，工人无法下去检查处理。

③渗滤液处理系统因停电，造成处理装置不能正常运行。

（2）渗滤液处理应急预案

①设一个容积 1000m^3 调节池，可满足渗滤液 10 天的容纳量。当发生事故时，自动关闭调节池出水闸门，截留废水，避免进入下一级处理系统。调节池附近另设置了一个容积 1000m^3 事故收集池，当调节池满载情况，将废水抽入事故池中。

②垃圾坑渗滤液抽水泵为一用二备，保证了工人和设备的安全，并将多余的渗滤液抽至调节池。

③备 10KV 专用线路作为保安电源，如停电立即启动保安电源，保证生产正常运行。

④加强排水管道的巡查工作，确保排水管道正常运行。

（3）设专人管理渗滤液处理系统

厂内应设专人管理渗滤液处理，一旦出现隐患，立即通知技术设备部，作业长立即汇同维修人员针对隐患采取相应措施；作业长每天了解高浓度废水水位、处理、外运情况，发现问题向公司副总经理汇报处理。

5.8.6.2 烟气处理系统事故应急处置方案

烟气净化系统由 SNCR 炉内脱硝、半干式烟气吸收净化、活性碳吸附、布袋除尘器等设施组成，运用中和、吸附、过滤等工艺对废气中的有害物质进行治理，污染物的排放浓度及排放强度均能达到现行国家标准的要求。

（1）当喷雾塔中的旋转雾化机出现振动超标现象，并经“手动酸洗”后仍未消除时，当班运行人员立即报告值班长，并与机、电等各专业迅速联系，降低该

炉负荷并适当加大引风量，炉膛负压可保持比正常运行较大些，迅速切换为备用雾化机。

（2）当活性碳输送系统出现阻塞现象时，立即启动备用螺旋给料机并停运阻塞的备用螺旋给料机。

（3）当彼此独立的烟气在线监测仪有烟尘超标现象时，立即逐一关闭布袋除尘器的各单元进出口阀进行检查，确认故障部位后当班运行人员立即报告值长，并与机、电等各专业迅速联系，降低该炉负荷并适当加大引风量，炉膛负压可保持比正常运行较大些，迅速更换新布袋。

（4）当一套烟气处理系统出现直接威胁环境、人身和设备安全时,应立即停止锅炉机组的运行，即停止向燃烧室提供垃圾和空气，按如下“紧急停炉”程序进行：

①当班运行人员立即报告值长，并与机、电、化、垃圾等各专业迅速联系，危及设备或人身安全时，先处理，后报告。

②立即停止垃圾进料系统，关闭垃圾进料门，停止送风机和引风机，停止炉排运行，解除辅机联锁开关。密切监视锅炉进水，维持正常水位，锅炉停止进水时，应开启再循环阀。

（5）当彼此独立的烟气处理系统同时或先后出现直接威胁环境、人身和设备安全而无一正常时,应立即分别按紧急停炉程序进行，直至通知各相关单位停止垃圾运输进厂，将不利影响降至最小。

（6）烟气净化系统净化效率下降，致使废气中烟尘、SO_2、HCl、NOx 等浓度上升，在不影响各污染物浓度达标下，继续运行至年度计划停车检修，若超标时应立即停止生产，进行检修，总之，必须保证浓度达标排放。

5.8.6.3 飞灰安全隐患及处置预案

飞灰是指余热锅炉尾部落灰及烟气净化系统收集的细微颗粒（如 $CaCl_2$、$CaSO_4$ 及未完全反应碱剂，如 $Ca(OH)_2$ 等），含有二噁英类、重金属、汞、镉、铅等有害物质，应按危险废物处理。

（1）可能出现的环境污染事故隐患

①三通阀出故障、空压机跳电造成飞灰直接从烟囱排出。

②飞灰仓堵塞，飞灰散布在大气中造成污染。

③飞灰稳定化后不能得到妥善处置，对周围环境及景观造成污染。

（2）防范措施

①飞灰固化后，符合 GB16889-2008 相关规定的，送本项目飞灰填埋场处置。

②设专人负责飞灰的全过程管理，一旦出现隐患，立即通知生产部，生产部负责对每天产生飞灰的统计、去向的管理，发现问题向公司副总经理汇报处理。

5.8.6.4 其它防范措施

（1）企业在做好相应的规章制度的同时，应进一步完善对员工的培训，对应急事故的处理等。从设备及管理两方面上下手才可以将事故发生的概率降至最低。

（2）中水回用装置投运前，应加强清净下水的监控，保证废水达标排放。

（3）企业应将生产操作中存在的问题及时总结，在设计和管理中修改，以减少非正常情况发生。如石灰乳浓度及用量应根据垃圾成分变化而调整，保证脱硫效果。

（4）对在线监测装置进行比对，严格监控污染物排放浓度，杜绝超标排放。

（5）飞灰稳定化场，操作工人应配置个人防护用具，如过滤式防毒面具，防护服等，并按危险废物设置指示标志。

5.8.6.5 建立周密的紧急应变体系

（1）指挥机构

企业应成立事故应急救援指挥领导小组，由企业法人、有关副职领导及生产、安全环保、设备、保卫、卫生等部门负责人组成，下设“应急救援办公室”，包括应急处置行动组、通讯联络组、疏散引导组、安全防护救护组等。各职能部门的职责见表 5.8-10。

成立事故应急救援指挥部，负责一旦发生事故时的全厂应急救援的组织和指挥，企业法人任总指挥，若企业法人不在时，应明确有关副职领导全权负责应急救援工作。

表 5.8-10　　事故紧急应变组织职责

应变组织	职　责
现场指挥者	总指挥全面组织指挥企业的应急救援；副总指挥协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作。
安技部门	协助总指挥做好事故报警、情况通报、事故处置等工作。
保卫部门	负责灭火、警戒、治安保卫、人员疏散、事故现场通讯联络和对外联系、道路管制。
设备、生产部门	负责事故时的开停车调度、事故现场的联络等工作。
卫生部门	负责现场医疗救护指挥及中毒、受伤人员分类、抢救和护送等工作。
环保部门	负责事故现场的环境监测及毒害物质扩散区域内的洗消工作等。
污染源处理小组	执行污染源紧急停车作业；协助抢救受伤人员。
抢救小组	协助紧急停车作业及抢救受伤人员；支持抢修工具，备品,器材；支援救灾的紧急电源照明；抢救重要的设备、财物。
消防小组	使用适当的消防灭火器材，设备扑灭火灾；冷却火场周围设备，物品，以遮断隔绝火势漫延；协助抢救受伤人员。
抢修小组	异常设备抢修，协助停车及开车作业。

（2）处置方案

制定出各种事故状态下的应急处置方案，如火灾、爆炸、职业中毒、停电等。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减小事故危害。如果一旦有毒有害物质泄漏至环境，必须按事先拟定的应急方案进行紧急处理。

（3）处置程序

应制定事故处置程序图，要明确规定，一旦发生事故，做到指挥不乱，秩序井然。

另外，本次环评要求企业应按表 5.8-11 的内容编制“突发事故应急预案”。

表 5.8-11　　突发事故应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
2	应急计划区	装置区、邻区
3	应急组织	工厂：厂指挥部—负责现场全面指挥；专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理 地区：地区指挥部—负责工厂附近地区全面指挥、救援、管制、疏散；专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援
4	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
5	应急设施、设备与材料	生产装置区：防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。
6	应急通讯、通知和交通	应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制

7	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应；相应的设施器材配备 邻近区域：控制和清除污染措施及相应设备配备
9	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定、现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制制定、撤离组织计划及救护
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

5.8.7 应急环境监测及监测布点

配备专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数预后果进行评估，为指挥部门提供决策依据，拟建项目除厂区自身配有监测能力外，还可借助库车县环境监测站及阿克苏地区环境监测中心的监测力量进行监测。

事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放及渗滤液泄漏情况，评价建议拟建项目应急环境监测布点方案见表 5.8-12。鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

表 5.8-12　　应急环境监测布点方案建议

污染因素	监测布点	监测项目
烟气处理系统 事故排放	应视当时风向风速情况，在下风向 200m、500m、1000m、1500m、2000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区。	SO_2、HCl、Pb、PM_{10}、二噁英类
混合废水 泄漏外排	厂区上、下游设地下水观测井	COD、NH_3-N
沼气储存及输送系统	应视当时风向风速情况，在下风向 100m、 200m 处设置监测点位。	H_2S、CH_4

5.8.8 事故应急分级响应及演练

项目的预案主要应包括三级响应

三级响应：发生的事故仅局限在厂区范围内对周边及其他区域没有影响，只要启动此预案即能利用本单位应急救援力量制止事故。

二级响应：影响范围在厂区周围 3km 以内启动，动用地方应急救援力量制止事故。

一级响应：影响范围超过 3km，运用库车县急救援力量制止事故。

应急救援培训计划

应急救援人员的培训由领导小组统一安排指定专人进行。员工由公司安全环保处组织对员工的培训。

演练计划

演练每年至少一次，参与人员约 70 人。

演练内容

包括自救、灭火、救助、堵漏、环境监测与评估、洗消等处置环节。

根据拟建项目的特点，建议开展以下的训练和演习：火灾爆炸事故、烟气系统非正常排放事故、渗滤液泄漏等。

5.8.9 小结

（1）拟建项目为垃圾焚烧发电项目，生产过程中使用的辅助燃料（0#轻柴油、沼气）具有易燃爆特性、烟气净化系统存在事故隐患、同时锅炉炉膛存在爆炸事故风险以及污水处理系统失效事故，各种内外因素所致的事故性危害中，因锅炉炉膛爆炸而造成的二噁英事故排放，是本项目环境风险影响最大可信事故。

（2）当污水处理站发生事故时，外排入环境，将产生严重不可承受情况，因此，通过加大调节池容量（1000m^3）进行废水收集，加强管理杜绝渗滤液外泄。同时调节池为全封闭设计，避免了恶臭气体逸散，可大大降低高浓度废水泄漏对周围环境风险事故的影响。

（3）事故废水的收集：通过计算，拟建项目废水事故池设计容量不能低于550m^3。设置有效容积 1000m^3 的废水事故收集池，可确保事故废水不外流，实现将污染控制在厂区内的目的，待事故过后逐步将事故废水送入厂区污水处理站

处置达到相应标准后再排。

（4）二噁英事故排放环境风险按最不利情况考虑，预测结果表明，30 分钟后，事故产生的二噁英已经基本稀释扩散完毕。成年人（60kg/人）在 0.5m/s、2.0m/s、1.3m/s 不同风速情况下，分别在下风向 30m、110m、20m 左右的地方吸收二噁英的量最大，但不会超过 24pgTEQ，因此确定以焚烧炉边缘外延 110m 区域作为拟建项目焚烧炉爆炸产生的二噁英风险防护区，可以看出二噁英风险防护区完全位于拟建项目划定的 1000m 环境防护距离范围内，且不存在居民点等敏感目标。

（5）项目制定了较为周全的风险事故防范措施和事故应急预案，当发生风险事故时立即启动事故应急预案，确保事故不扩大，不会对周边环境造成较大危害。在采取严格安全防护和风险防范措施后，风险处于环境可接受的水平。

环评要求：建设单位必须严格落实事故预防措施，确定详尽的事故应急预案。

6 环境保护措施及其经济技术论证

垃圾焚烧发电项目环境保护主要有两条途径，一条是实施清洁生产，即从焚烧工艺源头上消除污染；另一条是实施环境治理措施，即对垃圾焚烧过程中产生的污染物在末端加以处理，有效降低污染物浓度，减少污染物排放量。拟建项目为了有效的减少污染物排放量，在设计中采取了相应的环境治理措施。

6.1 废气处理措施及可行性分析

6.1.1 烟气净化措施可行性分析

垃圾在焚烧过程中产生的烟气污染物包括：颗粒物、酸性气体（HCl、NOx、SO_2等）、重金属和少量二噁英类。

采用“炉内脱硝（SNCR）+活性炭吸附+半干法脱酸+干法+布袋除尘器”进行烟气净化处理。净化达标后的烟气经 80m 高烟囱排至大气。拟建项目采用的焚烧炉烟气出口温度可控制在 850℃～1100℃之间、且停留时间不少于 2 秒，炉渣热灼减率满足≤3%的要求，各指标都满足相关技术性能要求。

拟建项目要足额使用石灰、活性炭、尿素等辅助材料，去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物，保证达标排放，安装自动监测系统和超标报警装置。

6.1.1.1 NOx 净化工艺的技术可行性分析

拟建项目采用 SITY2000 顺推式炉排焚烧炉，通过炉型设计均匀布风、低氧燃烧、控制炉膛温度等措施，可使烟气中 NO_X 含量控制在 350mg/m^3 左右；同时采用 SNCR 脱氮工艺，进一步降低 NO_X 含量，可低于 250mg/m^3 以下。从重庆市第二垃圾焚烧发电厂（单台炉处理量 600t/d，废气产生量最大值 106000Nm^3/h）的实际监测结果，第二垃圾焚烧发电厂 NOx 实测浓度最大值为 172mg/m^3（氧含量 10.3%）、折算得 193（氧含量 9%），实测浓度均小于拟建项目设计的控制排放浓度 300mg/m^3（氧含量 9%）。

对 SNCR 脱氮工艺可行性分析如下：

目前，国内外垃圾焚烧炉 NOx 的去除工艺主要有选择性非催化还原法（SNCR）和选择性催化还原法（SCR）两种。SCR 法是在催化剂的存在下 NOx 被还原成 N_2，为了达到 SCR 法还原反应所需的 200℃的温度，烟气在进入催化脱氮器之前需要加热，试验证明 SCR 法可以将 NOx 排放浓度控制在 50mg/m^3 以下。SNCR 是在高温（800～1100℃）条件下，氨或尿素等氨基脱硝剂可选择性的把烟气中的 NO 还原为 N_2、H_2O。由于其还原反应所需的温度比 SCR 法高得多，因此 SNCR 需设置在焚烧炉膛内完成，采用 SNCR 通常可使 NOx 的排放浓度达 250mg/m^3 以内。

两种 NOx 净化工艺相比较，SCR 法不仅需要催化剂，同时还要在除尘器后进行重新加热，需要耗用大量热能，因此，工程上 SNCR 比 SCR 法应用得更多一些。同时 SNCR 工艺所需设备简单，设备投资少，且该净化工艺与现行焚烧及烟气净化工艺相适应，考虑到尿素运输的便利性，脱硝剂采用尿素，操作系统更安全可靠。因此拟建项目采用 SNCR 脱 NOx 工艺评价认为可行，《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中也明确宜设置 SNCR 脱除氮氧化物。该工艺也是国外多个垃圾焚烧发电厂采用的工艺。

由表 6.1-2~6.1-3 监测数据表明，重庆市第二垃圾焚烧发电厂、成都市九江环保发电厂验收监测数据表明焚烧烟气中 NOx 排放浓度在 73.6～175mg/m^3 之间，均低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准限值。因此评价认为采用低氮燃烧+SNCR 法脱氮工艺是合理可行的。

6.1.1.2 酸性气体净化工艺技术经济论证

（1）酸性气体净化工艺技术、经济比较

1）干法除酸

干式除酸可以有两种方式，一种是干式反应塔，干性药剂和酸性气体在反应塔内进行反应，然后一部分未反应的药剂随气体进入除尘器内与酸性气体进行反应。另一种是在进入除尘器前喷入干性药剂，药剂在除尘器内和酸性气体反应。

除酸的药剂大多采用消石灰（$Ca(OH)_2$），除酸过程是使 $Ca(OH)_2$ 微粒表面直接和酸气接触，产生化学中和反应，生成无害的中性盐颗粒，在除尘器里，反应产物连同烟气中粉尘和未参加反应的吸收剂一起被捕集下来，达到净化酸性气

体的目的。

干法净化工艺比较简单，投资低，运行维护方便，但干法工艺净化效率相对较低。

2）半干法除酸

半干法除酸一般采用的吸收剂是以氧化钙（CaO）或氢氧化钙（$Ca(OH)_2$）为原料制备而成的氢氧化钙（$Ca(OH)_2$）溶液，半干式反应塔置于除尘器前，由喷嘴或旋转喷雾器将 $Ca(OH)_2$ 溶液喷入反应器中，形成粒径极小的液滴，由于水分的挥发从而降低废气的温度并提高其湿度，使酸气与石灰浆反应成为盐类，掉落至底部。烟气和石灰浆采用顺流或逆流设计，其目的均为维持烟气与石灰浆微粒充分反应的接触时间，以获得高的除酸效率。半干式反应塔内未反应完全的石灰，可随烟气进入除尘器，若除尘设备采用袋式除尘器，部分未反应物将附着于滤袋上与通过滤袋的酸气再次反应，使脱酸效率进一步提高，相应提高了石灰浆的利用率。

半干法净化工艺可达到较高的净化效率，投资和运行费用相对较低，工艺流程简单，不产生废水。欧洲的焚烧厂采用半干法的较多，丹麦、法国、德国采用半干法的比例分别约为 20%、40%和 30%。半干法在国内已有较多成功的应用实例，积累了一定的运行经验。

3）湿式洗涤塔

湿法脱酸采用洗涤塔形式，其工艺流程为：烟气经除尘器除尘，进入洗涤塔，在吸收剂溶液的喷淋下，去除 HCl、SO_2、HF、重金属等污染物，投入液体螯合物，可去除汞化合物。湿式洗涤塔所使用的碱液通常为 NaOH，拌有废水产生。

湿式洗涤塔优点为酸性气体的去除效率较高，并能去除高挥发性重金属物质（如汞）的能力。其缺点为造价较高，投资费用约是半干式洗涤法的 1.5-2 倍；配套的设备较多，如为避免尾气排放后产生白烟现象需降温减湿后再加热烟气，能耗较高；并有后续的废水处理问题。三种除酸工艺的比较详见表 6.1-1。

表 6.1-1　　三种除酸工艺的比较

比较内容	干法除酸	半干法除酸	湿法除酸
工艺流程复杂程度	工艺简单，不需配置复杂的石灰浆制备和分配系统	工艺简单，但石灰浆制备系统较复杂	流程复杂，配套设备较多
药剂使用量	大	较少	少
投资费用	低	较低	高

运行费用	高	较低	高
除酸效率	低于半干法和湿法	较高，HCl 去除率可达 94%以上；SO_2 去除率可达 85%以上	净化效率较高，对 HCl 去除率可达 98%以上，SO_2 去除率可达 95%以上
主要缺点	药剂使用量较大，除酸效率相对较低	石灰浆制备系统较复杂	①产生含高浓度无机氯盐及重金属的废水，需经处理后才能排放；②为防止白烟，废气需经加热后再排放，能耗较高。

综上分析，本项目采用半干法和干法联合除酸工艺，具有系统简单、投资低、压差小、能源消耗少、脱酸效率高，无废水排出，国内有大量使用业绩，占地面积较少的优点。这也是 CJJ90-2009 中提出的三种方式之一。

（2）拟建项目设计的酸性废气治理工艺的技术可行性论证

拟建项目采用 $Ca(OH)_2$ 乳液（12～25%）以半干法、干法（液/固态）的形式与以上污染物发生化学反应（酸碱中和），其主要反应式如下：

$$2HCl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2H_2O$$

$$2HF + Ca(OH)_2 = CaF_2 + 2H_2O$$

$$SO_2 + Ca(OH)_2 = CaSO_3 + H_2O$$

$$CaSO_3 + O_2 + H_2O = CaSO_4 \cdot 2\,H_2O$$

上述化学反应速度快，瞬间即可完成，前提是确保石灰浆液与上述气体充分接触。HCl 去除率在 97%以上，SO_2 去除率在 86.9%以上，能确保 HCl、SO_2 达标排放。

半干法处理酸性气体，在国内有较多成功实例，技术成熟可靠。类比三峰环境产业集团在重庆主城区投资建设的第二垃圾焚烧发电厂、在成都市投资建设的九江环保发电厂，与拟建项目采用相同炉型、相同烟气净化工艺（半干法烟气处理技术），因此具有良好的可比性。重庆市第二垃圾焚烧发电厂（4×600t/d 焚烧线）于 2012 年 6 月 29 日进行试生产，重庆市环境监测中心站于 2013 年 1 月进行竣工验收监测，监测结果如下表 6.1-2。

表 6.1-2　　重庆市第二垃圾焚烧发电厂 1#～4#焚烧炉废气监测结果统计

项目		监测期间范围值	最大值	
单台焚烧炉废气量（Nm^3/h）		78600～104000	104000	
烟尘	排放浓度（mg/m^3）	8.83～9.88	9.88 （实测值、氧含量10.5%）	9.41（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	0.971～1.06	1.06	
SO_2	排放浓度（mg/m^3）	13.6～17.2	17.5（实测值、氧含量8.8%）	14.3（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	1.25～1.71	1.71	
NOx	排放浓度（mg/m^3）	136～175	172（实测值、氧含量10.3%）	161（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	14～16.1	16.1	
HCl	排放浓度（mg/m^3）	12.8～23.6	6.11（实测值、氧含量8.7%）	4.97（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	1.42～2.07	2.07	
二噁英	排放浓度（$ngTEQ/m^3$）	0.024～0.09	0.081（实测值、氧含量10.5%）	0.077（折算值、氧含量11%）
	排放速率（mg/h）	/	/	
Hg	排放浓度（mg/m^3）	0.015～0.0386	0.041（实测值、氧含量10.6%）	0.039（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	0.00144～0.0031	0.0031	
Pb	排放浓度（mg/m^3）	0.022～0.0533	0.151（实测值、氧含量10.3%）	0.141（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	0.00262～0.00449	0.00449	
Cd	排放浓度（mg/m^3）	0.00179～0.00786	0.00855（实测值、氧含量10.3%）	0.00799（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	0.000229～0.000792	0.000792	
CO	排放浓度（mg/m^3）	未检出～50	25（实测值、氧含量8.9%）	21（折算值、氧含量11%）
	排放速率（kg/h）	未检出～0.476	0.476	

成都市九江环保发电厂（3×600t/d 焚烧线）于 2011 年 9 月建成，四川省环境监测中心站于 2012 年 4 月进行竣工验收监测，监测结果如下表 6.1-3。

表 6.1-3　　成都市九江环保发电厂 1#～3#焚烧炉废气监测结果统计

项目		监测期间范围值	最大值
单台焚烧炉废气流量（Nm^3/h）		32753～67188	67188
烟尘	排放浓度（mg/m^3）	2.6～6.4	6.4
	排放速率（kg/h）	0.178～0.4220	0.4220
SO_2	排放浓度（mg/m^3）	11.4～18.4	18.4
	排放速率（kg/h）	0.8261～1.2566	1.2566
NOx	排放浓度（mg/m^3）	73.6～128.6	128.6
	排放速率（kg/h）	4.8839～9.6751	9.6751

HCl	排放浓度（mg/m^3）	未检出	未检出
	排放速率（kg/h）	未检出	未检出
二噁英	排放浓度（ngTEQ/m^3）	0.003～0.012	0.012
	排放速率（mg/h）	0.000175～0.00075	0.00075
Hg	排放浓度（mg/m^3）	0.000101～0.000881	0.000881
	排放速率（kg/h）	0.000352～0.00000364	0.00000364
Pb	排放浓度（mg/m^3）	0.008	0.008
	排放速率（kg/h）	0.000262	0.000262
Cd	排放浓度（mg/m^3）	未检出	未检出
	排放速率（kg/h）	未检出	未检出
CO	排放浓度（mg/m^3）	11.4～17.6	17.6
	排放速率（kg/h）	0.4258～1.1867	1.1867

如上表 6.1-2～6.1-3，采用半干法脱酸工艺处理焚烧烟气，重庆市第二垃圾焚烧发电厂排放烟气污染物中的 HCl、SO_2 均能达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准，成都市九江环保发电厂烟气污染物中各项指标更优于该标准。

本项目为确保酸性气体稳定达标排放采用半干法和干法联合脱除酸性气体是合理可行的。

6.1.1.3 烟尘净化工艺技术可行性分析

垃圾焚烧厂的颗粒物净化设备通常有旋风除尘器、静电除尘器（ESP）、布袋除尘器等。旋风除尘器对于小颗粒物清除效率低，因此，不适合处理焚烧后的烟气。

根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）明确要求烟气净化系统必须设置袋式除尘器。《大气污染防治先进技术汇编》（科技部 环境保护部，2014 年 3 月），“高效袋式除尘关键技术及设备”被列入“电站锅炉烟气排放控制关键技术”，高效袋式除尘关键技术及设备是一种干式滤尘技术，它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。其工作原理是利用滤袋对含尘气体进行过滤，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。该技术处理烟气量为 10～300 万 m^3/h，入口温度＜260℃，排放浓度≤30mg/m^3，漏风率≤3%，设备阻力 1200Pa～1500Pa，滤袋寿命＞3 年。该设备具有烟气处理能力强、除尘效率高、排放浓

度低等特点，且具有稳定可靠、能耗低等特点。该设备适用于垃圾焚烧等行业锅炉。

根据国内外生活垃圾焚烧厂烟尘处理的经验，布袋除尘器具有烟尘净化效率高、维修方便、净化效率不受颗粒物比电阻和原浓度的影响等优点，同时对有机污染物和重金属均有良好的处理效果，因此焚烧烟气中颗粒物去除率可达到99%以上。

如表 6.1-2～6.1-3 监测数据表明， 重庆市第二垃圾焚烧发电厂、成都市九江环保发电厂均采用布袋除尘器除尘，治理效果明显，烟尘排放浓度远低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）排放标准。因此，采用布袋除尘器除尘是合理可行的。

6.1.1.4 重金属净化工艺的技术可行性分析

垃圾焚烧所带来的重金属污染已广泛引起国内外专家的关注，必须对焚烧过程中出现的重金属加以控制，目前常用的重金属有效去除工艺是活性炭吸附、袋式除尘器对富集于飞灰的重金属有较好的去除效果。拟建项目采用半干法吸收塔、活性炭吸附、布袋除尘器并用，将活性炭喷入装置设置在除尘器前的管道上，干态活性炭以气动形式通过喷射风机喷射入除尘器前的管道中，通过附着在滤袋上对重金属进行吸附。

重金属主要以固态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，气态部分转化为可捕集的固体或液体微粒。因而垃圾焚烧烟气净化系统的温度越低，则重金属的净化效果越好。焚烧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，而且烟气处理装置中的吸附剂具有较大的比表面积，再配备高效布袋除尘器，该法对重金属的去除效果好，对汞及其化合物 、Cd+Tl、其它重金属（Pb 等重金属）的去除率分别低于 90%、80%、96%，可满足重金属达标排放的要求。活性炭（特别是化学活性炭，因其表面含有 I_2、Cl_2、S 等元素，在室温下都能发生物理和化学吸附），是目前工业中较为成熟，应用较多的控制技术，是 CJJ90-2009 中推荐的的重金属去除措施。

类比上表 6.1-2～6.1-3，重庆市第二垃圾焚烧发电厂、成都市九江环保发电厂验收监测结果，经治理后外排烟气中，Pb 排放浓度在 0.008～0.0533mg/m^3，

Cd 排放浓度在 0.00179～0.00786mg/m^3，Hg 排放浓度在 0.000101～0.0386 mg/m^3，重金属含量均低于拟建项目设计的控制排放浓度及《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定限值。因此评价认为采用活性炭吸附+布袋除尘去除重金属是合理可行的。

6.1.1.5 二噁英控制及净化工艺的技术可行性分析

垃圾焚烧烟气中含有二噁英类，二噁英类为剧毒物质，在发达国家已引起重视。通常，控制二噁英类的排放经过如下三个过程：

（1）二噁英类生成的控制：高温燃烧、气体和空气的混合搅拌、高温滞留。

（2）二噁英类再合成的抑制：气体急冷、低温集尘；减少烟气在 250-500℃温度区的滞留时间。

（3）二噁英类的去除：以活性炭进行吸附，布袋除尘器除尘及附着在尘粒上的重金属和二噁英类。活性炭喷入装置设置在除尘器前的管道上，干态活性炭以气动形式通过喷射风机喷射入除尘器前的管道中，通过在布袋内和烟气的接触进行吸附去除重金属和二噁英类物质。国外一些公司对半干法的烟气净化工艺进行了研究，当进入除尘器的烟气温度为 140～160℃时，对噁英类的去除率达到 99%以上，汞的排放检测不出。

二噁英类控制措施详见第 2 章（主要包括入炉垃圾源头控制、炉温和烟气温度控制、CO 排放浓度控制、活性炭吸附及布袋除尘器过滤），治理后二噁英类排放量可达 GB18485-2014 标准。该法已在日本、韩国等国家采用，重庆市第二垃圾焚烧发电厂、成都市九江环保发电厂也在使用，其监测结果表明（详见上表 6.1-2～6.1-3），经治理后外排烟气中二噁英类污染物排放浓度在 0.003～0.09ngTEQ/m^3 之间，均低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中规定限值。因此评价认为采用活性炭吸附+布袋除尘去除二噁英类污染物是合理可行的。

6.1.2 恶臭污染物防治措施的技术经济可行性分析

（1）拟采取的除臭工艺

垃圾仓是一个大空间密闭结构，供存储垃圾用，恶臭污染源主要是由于垃圾

坑内的垃圾发酵产生异味，因而垃圾坑是全厂最大的垃圾散发源。卸料大厅面积较大，所有生活垃圾在此区域卸入垃圾坑内，卸料大厅车辆进出频繁，因而也是一个极易污染的区域，卸料大厅的恶臭污染源主要是垃圾车的滴液和垃圾碎屑洒落地面所散发的臭味以及卸料门开启时臭气外逸。污水处理站水处理构筑物运行过程中会产生相对浓度较低的臭气。

针对上述区域的产臭特点，拟建项目结合厂区实际情况，根据不同工况，分别设置了高温焚烧氧化、活性炭吸附两种除臭工艺。

A、焚烧炉正常运行时恶臭控制及除臭工艺

垃圾仓、卸料大厅、污水处理站是全厂恶臭污染源，如果不采用有效的恶臭控制措施，垃圾在贮坑内发生氧化分解产生致臭物质对环境的影响将十分明显。当拟建项目焚烧炉正常运行时，垃圾仓上部含有臭气的空气被焚烧炉一次风机从垃圾坑上部的吸风口吸入，同时使垃圾仓及卸料大厅内形成微负压，而恶臭污染物在 850～1100℃的高温条件下，被燃烧、氧化、分解。

具体措施如下：

①采用封闭式的垃圾运输车；②通过一次风机抽吸力，在主厂房卸料大厅的进出口处形成一道风幕屏障，防治臭气外逸；③通过一次风机将臭气集中送入炉膛内燃烧，使臭气氧化分解，同时维持垃圾仓、卸料大厅 15.0Pa 负压状态，以防止臭气的泄漏；④定期清理在贮坑中的陈垃圾；⑤污水处理站内所有产臭构筑物均加盖（调节池、硝化池、污泥浓缩间、脱水间），形成相对负压 20-25pa，防止臭气外逸，同时设置排风系统将臭气抽走集中处置。⑥拟建项目焚烧炉正常工况下所需一次风量为 10300Nm^3/h，可以保证恶臭气体的处理要求。

B、焚烧炉非正常运行时恶臭控制及除臭工艺

当垃圾焚烧炉停炉检修或停运时，垃圾仓内的臭气经设置在垃圾坑上部的无机玻璃钢风管和除臭风机排出，送入活性炭除臭系统处理，达到评价要求的排放标准后由排风机排至大气中。

①垃圾仓内设置可燃气体检测装置，防止垃圾仓内可燃气体聚集；②当发生事故时可燃气体检测超标自动开启除臭风机将富余的臭气送入除臭间内的活性炭除臭装置过滤并喷洒植物液除臭剂确保达标后排入环境空气中；③活性炭除臭风机上安装气体流量计并联网；④维持垃圾仓、卸料大厅、污水处理站的微负压；

⑤在一个使用周期内（连续使用情况下半年至一年更换一次活性炭），失效后的废活性炭与飞灰一起固化后填埋处理。

（2）焚烧炉正常运行时除臭工艺可行性分析

目前国内外采用的恶臭气体污染治理技术主要有：干式中和法、吸收法、吸附法、离子除臭法、微生物降解法、臭氧法（复合活性氧法）、燃烧法及冷凝法等几种方法。各种方法各有利弊，具体情况如表 6.1-4 所示。

表 6.1-4　　常用恶臭气体治理工艺的综合比较表

方法	工作原理	工作主体	主要适用对象	优缺点比较分析
干式中和法	VP 粒子进入废气中的除臭微粒子可迅速主动捕捉空气中的臭味气体分子，并将臭味粒子包裹住。	高级提纯和萃取的植物提取液+单向透析膜片	各类异味分子（包括香味和恶臭）	优点：除臭效率高、应用范围广、承受负荷大、运行稳定可靠、工艺简单、安装方便和维护便捷等优点。 缺点：进货渠道单一、美国原装进口。
吸收法	利用恶臭物质溶于水或与其它化学物质发生氧化、中和、络合、成盐反应，生成无味分子	生物脱臭液	氨基、巯基等臭味分子	优点：效果好、运行稳定，但国内尚无很好的吸收液。
		物理吸收：水	水溶性恶臭成分	缺点：耗水量大，废水难以处理，效果不稳定。
		化学吸收：碱	酸性恶臭成分	优点：除臭效率一般，有二次污染，恶臭气体浓度高时，需采用多级吸收。 缺点：体积庞大、投资高、且适用范围相当有限。
		化学吸收：酸	碱性恶臭成分	
		强氧化剂	易氧化分解恶臭成分	
吸附法	利用多孔介质对臭味分子进行吸附	物理性：活性炭	碳氢化合物	优点：设备简单，除臭效果较好，适用于低浓度恶臭气体的处理，一般用于复合恶臭的末级净化，当气体浓度高时，须对气体进行水洗、酸洗或碱洗等预处理，含尘量大的气体还须预先进行除尘处理。 缺点：投资高，运行维护工作量大，吸附效果不稳定，表现为初期好，运行后除臭效率迅速降低，且对浓度小，臭气强度大的臭味、腥味无明显效果。
		化学性：浸渍活性炭	H_2S 等	
		除臭剂	碱、酸性恶臭成分	
		氧化铁系脱硫剂	H_2S	
等离子法	等离子体法靠分子激发器-使用高频、高压，采用分子共振的原理	激发器	易被分解恶臭成分及分子结构不稳定的恶臭气体	优点：具有占地小、操作方便和运行费用低等优点。 缺点：处理效果被浓度影响、投资成本高、需定期更换离子管，国外进口，价格昂贵。并有自燃的可能性。

微生物法	利用微生物将有机物质的降解为自身所需营养物质的能力	活性污泥 土壤微生物	恶臭有机物	优点：对固、液相中恶臭逸出可起到抑制作用，但对已散发出的恶臭难以发挥作用。 缺点：占地广、投入高，运行管理麻烦。
臭氧法	利用臭氧氧化有机废气，从而除臭	臭氧发生器	易氧化分解恶臭成分	优点：有一定的除臭效果及杀菌效果。 缺点：对于环境开放，臭气持续产生环境不适用，除臭效果差，工作环境有条件限制
燃烧法	恶臭物质多为可燃成分，燃烧后分解为无害的水和 CO_2 等无机物质	直接燃烧法 催化燃烧法 浓缩燃烧法	可燃性恶臭成分	优点：除臭效果高，但有机废气着火温度一般在 100-720℃之间，往往需添加辅助燃料才能连续燃烧。 缺点：设备和运行费用高，温度控制复杂，一般用于处理高浓度小气量的有机废气、不适合用于臭味控制。
冷凝法	在气液两相共存的体系中，蒸气态物质由于凝结变为液态物质，液态物质由于蒸发变为气态物质	物理	有机性气体	优点：对个别有机气体去除效较高。 缺点：设备和运行费用高，温度控制复杂，一般用于处理高浓度小气量的有机废气、不适合用于臭味控制。

高温燃烧法，将臭气在高温条件下完全燃烧分解，以达到脱臭的目的，一般适用于高浓度恶臭气体，且净化效率可达到 99%以上。高温燃烧法要求焚烧设备设计必须遵守“3T”原则：焚烧温度应高于 850℃，臭气在焚烧炉内的停留时间应大于 0.5S、臭气和火焰必须充分混合，这三个因素决定了高温燃烧净化脱臭效率。

拟处理的恶臭气体中主要污染物为硫化氢（300℃左右燃烧分解）、氨（800℃左右燃烧分解）、甲硫醇（易燃），根据各污染物的化学性质，其在焚烧温度 850～1100℃之间、停留时间 2S 以上、恶臭气体作为补充空气进入炉膛直接燃烧的条件下，均能进行氧化分解，分解后产生的污染物二氧化硫、二氧化氮、二噁英等经末端烟气治理后完全可实现达标排放。

据第 2 章计算结果，若垃圾仓、垃圾卸料大厅、污水处理站密封装置全部失效且焚烧炉停运，则产生的臭气源强为：H_2S0.06kg/h、$NH_3$2.21kg/h，假设该部分臭气未经焚烧炉氧化分解，直接由 80m 高排气筒排放，亦能满足《恶臭污

染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 标准（当排气筒高 80m 时，NH_3 排放速率限值为 75 kg/h、H_2S 排放速率限值为 9.3 kg/h）。

焚烧炉正常运行时，将垃圾仓、卸料大厅、污水处理站产生的臭气引至焚烧炉焚烧处置，目前在国内、国外都有较多实例，类似项目在重庆主城区投资建设的同兴垃圾厂及第二垃圾发电厂也采用高温燃烧法处理臭气，类比其验收监测报告，当焚烧炉正常运行时，分别在上风向及下风向厂界布设了 4 个环境空气监测点位，监测结果表明，恶臭气体中 H_2S、NH_3 和臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准限值。《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中也明确提出“生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施内的气体应优先通入焚烧炉中进行高温处理”。

因此，评价认为正常运行时采用该方法处理恶臭气体是合理可行的。

（3）焚烧炉非正常运行时除臭工艺可行性分析

非正常运行时，拟建项目采用活性炭吸附+植物液的方法脱臭。

活性炭是一种非极性吸附剂，具有疏水性和亲有机物的性质，活性炭孔隙结构发达，孔径分布范围广，具有巨大的比表面积，一般可高达1000～3000m^2/g，化学性质稳定，完全不溶于水和其它溶剂，能在广泛的pH范围内应用于多种溶剂。对气体、溶液中的无机或有机物质及胶体颗粒等都有很强的吸附能力。作为一种性能优良的吸附剂，活性炭材料具有独特的孔隙结构和表面活性官能团。活性炭材料具有的各种孔隙，可以发挥不同的功能．微孔(直径<2nm)拥有很大的比表面积，呈现出很强的吸附作用；中孔(直径1～25nm)，能用于添载触媒及化学药品脱臭；大孔(直径>25nm)通过微生物及菌类在其中繁殖，就可以使无机的碳材料发挥生物质的功能。

活性炭材料作为一种特殊的载体，不仅因为具有很大的比表面积、规则良好的孔径分布以及丰富的表面官能团，而且由于活性炭材料不论在酸性还是碱性氛围下都具有很好的物理化学性质的稳定性，使它成为一种理想的催化剂载体。

活性炭依据制造原料可分为煤类活性炭、木类活性炭和果壳类活性炭。一般果壳类活性炭的孔径≤煤质活性炭≤木质活性炭。

活性炭吸附与其它几种除臭方法优缺点比较见下表 6.1-5，活性碳对恶臭的吸附、净化效果明显高于其它净化方法，且能同时净化多种致臭物质，相对而言，

活性炭吸附法适应于任何浓度臭气，抗冲击负荷能力强，但活性炭使用周期有限需定期更换，适合非长时间连续使用，因此这套装置作为应急保障系统是合理的。

表 6.1-5　　常见的几种除臭方法优缺点比较分析

比较项目	活性炭除臭	生物滤池除臭	植物液除臭	高能离子除臭
投资	大	大	小	较小
运行费用	较高	较高	高	低
系统噪声	较高	高	-	低
处理臭气浓度	低-中	低-中	低	低-高
二次污染	少	少	无	少
占地面积	小	大	小	小
检修率	低	较高	高	低
安装调试	简单	复杂	简单	简单
操作	简单	较简单	简单	简单
处理效率	≥85%	50%～80%	50%	≥80%

拟建项目采用的活性炭吸附装置，选用柱状煤质活性炭为吸附介质，粒径4mm，假比重 0.55g/ml，吸附率≥50%，碘值≥850mg/g，比表面积≥1050m^2/g，机械强度≥90%，水容≥66%，水分≤3%，苯吸附值≥450 mg/g，吸附量≥900 mg/g，灰份≤10%。柱状活性炭比表面积大，是传统的有机气体吸附剂，当含有有机气体的空气穿过活性炭净化装置吸附层时，气体中的有机分子就会被活性炭微孔拦截、阻滞、吸附，并由气相被转移到固相，从而达到气体净化的目的。

同时，活性炭除臭装置均采用玻璃钢材质。在垃圾坑适当位置开抽气孔，插入抽气管道，将气体收集管道与吸附装置的侧进口连接，吸附装置另一侧出口连接抽风机，当含有异味成分气体的空气穿过长方型活性炭净化装置吸附层时，气体中的恶臭污染物就会被活性炭吸附，净化后的气体由装置的侧出口管排出，并由抽风机经管道排放，从而达到气体净化的目的。

活性炭吸附装置工艺原理详见图 6.1-1。

图 6.1-1　　活性炭吸附装置示意图

植物除臭剂采用 Biostreme 系列液体，为天然植物提取液，安全无毒、可与人体直接接触，无需专用防护措施，无二次污染。通过喷洒设备将植物液喷洒至污染源表面，和污染物进行均匀的接触，通过调节微生物营养结构，使好氧和兼氧菌种成为污染物降解过程中的优势菌群，从而减少臭气产生，同时，由于植物液中含有即效除臭的成分，具有快速除臭的效果，通过即效和长效两种结合的方

式，实现除臭效果。植物除臭剂可应用于敞开式环境，因此适合作为除臭应急保障措施。

在一个使用周期内（连续使用情况下半年至一年更换一次活性炭），活性炭吸附+喷洒植物液除臭剂，其除臭效率一般可达 90%以上，能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。由此可见，在焚烧炉检修或故障时，全厂富余的臭气采用活性碳除臭是合理可行的。活性碳除臭的缺点是成本较高，但活性碳除臭仅在焚烧炉检修时使用，一年中使用的时间较短，因此其运行成本企业也是可承受的。

该法在国内众多垃圾焚烧发电厂已运用，治理效果好，技术成熟、可靠，因而评价认为采用活性炭+植物液除臭工艺作为非正常运行时的保障措施是合理可行的。

6.1.3 粉尘污染防治措施可行性分析

石灰、活性炭、飞灰分别经密闭式气力输送机传送至各物料储仓，石灰储仓、活性炭储仓及飞灰储仓均布置于烟气净化车间内，正常工况下，整个传输过程无粉尘外逸点，但在倒料时物料储仓的顶部会产生少量无组织气体粉尘，因此，拟建项目设计的活性炭仓、石分别灰仓、飞灰仓均配备了仓顶布袋除尘器，可保持仓内负压以防止粉状物料飞扬，拟建项目仓顶除尘器设计除尘效率为 99.9%，捕集到的粉尘回收至储仓中，仅极少量粉尘无组织排放。

拟建项目采用的仓顶除尘器是一种自动清灰结构的单体除尘设备，这种除尘器在水泥，矿粉，采矿、冶金、建材等工矿企业广泛用于过滤气体中的细小的、非纤维性的干燥粉尘或在工艺流程中回收干燥粉料的一种除尘设备。仓顶除尘器的滤尘是通过滤芯进行的，滤芯材料为玻纤，是一种多孔性的滤尘材料，当含尘空气通过时，即可有效的使用固相与气相分离开来，再经过定时振动清理作用，使滤芯阻留下来的粉尘降落在仓内。对平均粒度 0.5 微米粉尘，其过滤效率可达 99.99%；对含尘浓度 200～3000mg/m^3,阻力不超过 65kg/m^3，其除尘效率高达 99.99%。类比水泥厂、粉磨站等粉尘污染型企业实际运行效果（海螺水泥厂、泸州纳溪粉磨站项目的环保验收结果表明，厂界 TSP 浓度均低于 1mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》中无组织排放监控浓度限值的要求），均能达标排放，因此拟建项目采取的粉尘控制措施是可行的。

6.2 废水污染防治措施

6.2.1 排水方案合理性分析

（1）低浓度废水

卫生间的生活污水经化粪池，食堂的污水经隔油池初步处理后进入厂区污水管网。化验室废水、引桥、地磅区域、道路冲洗水及初期雨水排入厂区污水管网。上述废水采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的处理工艺组合,处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

（2）高浓度废水

垃圾卸料大厅地面冲洗水、垃圾渗滤液属于高浓度废水，其成分复杂，送渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ NF 纳滤膜系统+RO 反渗透膜”的处理工艺处置，处理后出水达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

（3）生产清洁水二次利用

为优化工艺，节约用水，实现一水多用的原则，厂区生产过程中产生的优质清洁废水可回收利用。

锅炉排污水及除盐水装置产生的反渗透浓水水质较好，为清净下水，先排入降温池冷却后（水温约25～30℃左右），再回用于反应塔、石灰浆制备用水，不外排。

为保障循环水水质，循环水系统须排出一部分水以补充新鲜水，排出的循环水水质较好，用于石灰浆制备，不外排。

由上可知，本项目各类废水根据其特点采用了清污分流，分类收集、分类处理的方式，排水方案合理。

6.2.2 废水处理工艺可行性分析

6.2.2.1 高浓度废水

垃圾卸料大厅地面冲洗水、垃圾渗滤液属于高浓度废水，其成分复杂，送渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+网管式反渗透+卷式反渗透”的处理工艺处置。该处理工艺在国内外生活垃圾渗滤液处理中已得到不少应用，实践表明其处理效率经济技术可行。通过查阅相关文献并类比重庆市第二垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站的相关参数，分析拟建项目废水处理效果，在正常情况下废水污染物浓度经处理后可达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准，达标后用于循环水补充水，拟建项目污水处理系统各工艺单元处理效果分析见下表 6.2-1。

表 6.2-1　　污水处理站各工艺单元处理效果分析　　单位：mg/L

项目	指标	CODcr(mg/L)	NH_3-N(mg/L)	SS(mg/L)
格栅沉砂池	进水	60000	1500	20000
	出水	60000	1500	8000
	去除率	0%	0%	60%
调节池	进水	60000	1500	8000
	出水	54000	1500	8000
	去除率	10%	0%	0%
UASB	进水	54000	1500	8000
	出水	15000	1500	5600
	去除率	78%	0%	30%
A/O	进水	15000	1500	5600
	出水	1500	ND	560
	去除率	90%	100%	90%
超滤	进水	1500	ND	560
	出水	1000	ND	20
	去除率	34%	--	96%
膜系统	进水	1000	ND	20
	出水	70	ND	0
	去除率	93%	--	100%
出水标准		60	10	--

重庆市第二垃圾焚烧发电厂 2012 年 6 月 29 日进行试生产，从其渗滤液处理站（设计处理能力 600m³/d）2013 年 1 月 7 日～8 日的实际监测数据（见下

表 6.2-2）可见，采用 UASB+MBR+二级 RO 的处理工艺，出水水质稳定达标。

表 6.2-2　　重庆市第二垃圾焚烧发电厂渗滤液处理站废水监测结果统计表

污染源名称	指标	废水进口最大日均值	废水出口最大日均值	排放标准 GB/T19923-2005	处理效率
渗滤液处理站	SS（mg/L）	4990	2.60	--	99.95%
	COD（mg/L）	40600	15.6	60	99.96%
	BOD_5（mg/L）	39600	3.06	10	99.99%
	氨氮（mg/L）	908	1.61	10	99.82%

综合分析，拟建项目垃圾卸料大厅地面冲洗水、垃圾渗滤液送渗滤液处理站采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”工艺处理后水质可以达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准，达标后用于循环水补充水。因此，废水处理方案是可行的。

6.2.2.2 低浓度废水

低浓度废水包括生活污水、化验室废水、初期雨水及地磅区域、道路冲洗水，低浓度废水送入厂区生活污水一体化装置处理，采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合处理工艺。废水排水管网排至格栅井，以截留污水中的部分悬浮物、漂浮物和大的不溶解物质，之后进入调节池。在调节池对污水水量进行调节和均质。调节池内污水由潜污泵提升进入厌氧池，去除大部分有机物及悬浮物。污水在接触氧化池内的活性污泥好氧菌降解下去除水中的各种污染物，池中设置填料，将其作为生物膜的载体，生物膜与悬浮的活性污泥共同作用，达到净化废水的作用。最后污水进入二沉池进行泥水分离，澄清液经过滤消毒处理，最终达标回用，剩余污泥进行浓缩脱水后进入垃圾池。

该工艺属于国内成熟工艺，已成功运用于多个生活污水处理项目，各阶段处理效果见表 6.2-3，出水水质完全满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准，达标后用于循环水补充水。综上分析，低浓度废水处理工艺是可行的。

表 6.2-3　　各阶段处理效果分析　　单位：mg/L

污染物类型	原始浓度	预处理		厌氧池		接触氧化池		二沉淀池		GB/T19923-2005
		去除率	浓度	去除率	浓度	去除率	浓度	去除率	浓度	

		（%）		（%）		（%）		（%）		
COD	500	10	450	30	315	85	48	5	45	60
BOD_5	300	10	270	30	189	95	9.5	5	9	10
氨氮	40	5	38	20	30	80	6	5	5.7	10
SS	200	30	140	/	140	/	140	50	70	--

6.2.2.3 项目废水零排放可行性分析

厂区垃圾渗滤液设置专用的渗滤液收集处理系统。垃圾渗滤液拟采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的处理工艺组合。设计规模100m³/d。垃圾渗滤液处理后出水达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

车间冲洗水、除盐水制备冲洗水等，排入厂区污水管网；生活污水：卫生间的生活污水经化粪池，食堂的污水经隔油池初步处理后进入厂区污水管网。生产、生活污水进入生产生活污水处理系统，拟采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的处理工艺组合。设计规模35m³/d。处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后全部回用。

为优化工艺，节约用水，实现一水多用的原则，厂区生产过程中产生的优质清洁废水可回收利用：锅炉排污水水质好，排至降温池冷却后用于炉渣冷却；除盐水浓液回用于炉渣冷却和飞灰固化；为保障循环水水质，循环水系统须排出一部分水以补充新鲜水，排出的循环水水质较好，用于石灰浆制备；渗滤液处理站反渗透浓水含盐及有机质，在焚烧炉温度较高时可直接回喷焚烧炉，也可将反渗透浓水回喷垃圾堆，与生活垃圾一起送入焚烧炉焚烧。

项目产生的废水（液）全部重新利用或焚烧，保证废水零排放。

6.2.3 地下水污染防治措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

6.2.3.1 源头控制措施

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、高浓度废水储存及处理构筑物采取相应措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，降低风险事故；废水管线敷设 “可视化”，即管道地上敷设或管沟加盖，做到污染“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。

生产厂房内有可能发生渗滤液或含有污染物介质泄漏的地面按污染区地面处理，地面坡向集水点的坡度须大于 0.01，地面与墙、柱、设备基础等交接处须做翻边处理；所有排水系统的渗滤液收集池、废水调节池、硝化及反硝化池、雨水口、检查井、水封井等构筑物均采用防渗钢筋混凝土结构及 PVC 膜防渗层保护，穿过构筑物壁的管道预先设置防水套管，防水套管环缝隙采用不透水柔性材料填塞；混凝土含碱量最大限值应符合《混凝土碱含量限值标准》（CECS53）的规定，并且混凝土不得采用氯盐作为防冻、早强掺合料；厂房内污染区的排水沟按相应分区进行防渗处理。

6.2.3.2 分区防治措施

（1）防渗分区

对厂区可能泄漏污染物的污染区地面进行防渗处理，并及时将泄漏/渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。

将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区：对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域或部位。主要指地下管道、地下容器、储罐及设备，（半）地下污水池等区域或部位。拟建项目包括含污染介质的垃圾池、渗滤液收集池、废水事故池、污水处理站各污水处理水池、飞灰固化车间、油罐区、废弃物填埋场区等区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），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 10^{-7}cm/s 的等效黏土层的防渗性能。

一般防渗区：主要指地面、明沟、炉渣应急堆场、启动锅炉房、循环冷却集

水池等区域或部位。根据项目特点，结合水文地质条件，对可能会产生一定程度的污染、但建（构）筑物基础落在泥岩裸露区或填方区的工艺区域或部位，划为一般防渗区；包括污水管网、物料输送管网以及重点防渗区域附近区域。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），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1.0×10^{-7}cm/s的黏土层的防渗性能。

简单防渗区：指不会对地下水环境造成污染或者可能会产生轻微污染的其它建筑区，如厂区道路、空压机站、综合水泵房、办公楼、综合楼和门卫室等，划为简单防渗区。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），简单防渗区内不采取专门针对地下水污染的防治措施，进行一般地面硬化即可。

本项目防渗分区图见图 6.2-1。

（2）防渗措施

1）主厂房防渗措施

根据工程设计，主厂房垃圾池、渗滤液收集池需采用严格防渗、防腐等措施。，所以，垃圾池采用混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，门采用密封门；垃圾池的卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料（环氧基面层材料）。对于垃圾焚烧发电厂，垃圾池及相关设施的防渗处理效果如何，将是衡量项目投资成败的一个重要指标。在垃圾池、渗沥液收集槽及相关设施结构设计及施工时采取下列措施，确保渗透系数 K＜1.0×10^{-7}cm/s：

具体措施如下：

①垃圾池壁及底板采用混凝土强度等级为 C40。垃圾池壁及底板的受力钢筋拟选用符合抗震性能指标的 HRB400 级热轧钢筋，或符合抗震性能指标的 HRB335 级热轧钢筋。混凝土的密实性应满足抗渗要求，混凝土的抗渗等级要求 P8。

②为减小混凝土收缩对结构的影响，混凝土内掺入抗裂型防水剂。

③垃圾池、垃圾渗沥液汇集沟及渗沥液池内表面采用“五布七油（玻璃钢布+玻璃鳞片涂料）”防腐工艺，玻璃钢布不少于 5 层，玻璃鳞片涂料涂层厚度每层不少于 300um。

④垃圾池受料平台采用涂环氧沥青厚浆型涂料两遍。

⑤垃圾池底板混凝土浇注必须连续完成，间歇时间必须满足设计及规范施工要求，杜绝冷缝的形成。

⑥防水层施工，必须保证基层干净、干燥，特殊部位附加增强处理。

垃圾池的防渗土建施工工艺详见图 6.2-2。

图 6.2-2　垃圾池的防渗土建施工工艺图

该防渗方案已经成功地应用于垃圾焚烧发电的多个项目，至今运行良好。只要加强固体废物、施工原料的管理，可以避免污染物由地表下渗污染浅层地下水。

2）污水处理站、废水事故池防渗措施

根据工程设计，①污水处理站内各污水处理水池、污水井等混凝土水池及污水泵房采用混凝土的抗渗等级不低于 P8、结构厚度不应小于 250mm，且污水池的内表面涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，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小于 1.0mm，喷涂聚脲等防水涂料厚度不小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量为胶凝材料总量的 1%~2%。②废水事故池体混凝土的抗渗等级不低于 P8、结构厚度不应小于 150mm。

3）污水管网铺设、物料输送管线防渗措施

管廊区的基础刷两道冷底子油，两道沥青油管廊钢构件（柱、梁、桁架、支撑）表面采用环氧富锌底漆两道，最小干膜厚度70um；环氧云铁中间漆三道，最小干膜厚度100um；再覆涂聚氨酯面漆两道，最小干膜厚度70um。

4）废弃物填埋场防渗措施

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），填埋场场址处基础层渗透系数大于1×10^{-5}cm/s，应采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防渗衬层下应具厚度不小于0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于1.0×10^{-7}cm/s的天然黏土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层。

6.2.3.3 污染监控措施

（1）地下水监测原则

为了及时准确掌握厂区及下游地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164－2004）以及《石油化工企业防渗设计通则》（Q/SY1303-2010）的相关要求，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

水质监测项目按照潜在污染源特征因子确定。企业安全环保部门应设立地下水动态监测小组，由专人负责对拟建项目周边地下水环境的水质、水位、水温进行监测，并于每月月底向环保行政主管部门进行汇报、提供地下水环境污染物浓度监测数据。地下水监测遵循以下原则：

① 加强重点防渗区监测；

② 以潜水含水层地下水监测为主；

③ 充分利用现有监测孔；

④ 水质监测项目参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目，部分监测采用在线监测；

⑤ 厂址区周边同步对比监测。

（2）监测井布设和监测频率

本项目应建立地下水环境监控体系，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备相应的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。据本项目区的区域水文地质单元状况和地下水主要补给来源，在污染区外围地下水水流上方垂直水流方向设置一个背景值监测井；根据项目区地下水流向、污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式，建议采取点面结合的方法布设污染控制监测井，监测重点是项目厂区区域和填埋区域。

监测井的布设应覆盖整个项目厂区和周边可能影响的区域，重点应考虑可能产生事故和跑、冒、滴、漏的区域。因此，根据上述监测点网的设计原则和研究，

结合厂区所在区域的水文地质条件和《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ 610-2016）中要求，本项目需在地下水流向下游方向布设一眼水质监测井，在监测水质的同时监测地下水水位（监测井位的设置可依托原有水井）。监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 6.2-4。上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。

表 6.2-4　　地下水监测计划

孔号	区位	监测层位	监测频率	主要监测项目
G1	项目区地下水下游方向	孔隙潜水	每年采样 2 次。发生事故时加大取样频率。	pH、COD、BOD_5、氨氮

（3）监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

为保证地下水监测工作巧效有序运行，须明确职责、制定相关规定进行管理；具体管理措施和技术措施如下：

①管理措施

1）预防地下水污染的管理工作是环保管理部门的职责之一，项目区环境保护管理部门应指派专人负责预防地下水污染的管理工作；

2）项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位按时、按质、按量完成地下水监测工作，并按要求分析整理原始资料、编写监测报告；

3）建立与项目区环境管理系统相联系的地下水监测信息管理系统，

4）按突发事故的性质、类型、影响范围、后果严重性分等级制订相应的应急预案，在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，并组织有关部门、人员进行适时演练、不断补充完善预案内容。

②技术措施：

1）按照《地下水环境监测技术规范(HJ/T164-2004)》要求，及时上报览测数据和有关表格，定期对污染区的储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

2）在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责

对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况。具体内容如下：了解全厂区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因；加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

6.2.3.4 地下水污染应急预案及处理

（1）应急预案内容

在制定厂区安全管理体制的基础上，制订专门的地下水污染事故应急措施，并应与其它类型事故的应急预案相协调，并纳入到新疆天利高新石化股份有限公司的应急预案中。地下水应急预案的具体内容如下：

① 应急预案的曰常协调和指挥机构；

② 各部门在应急预案中的职责和分工；

③确定地下水环境保护目标和对目标采取的紧急处置措施，评估潜在污染可能性；

④特大事故应急救援组织状况、人员和装备情况，平常的训练和演习。

（2）污染事故处理

在发现异常或者事故状态下，建议采取如下污染治理措施。

① 如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

② 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

③ 查明并切断污染源。

④ 探明地下水污染深度、范围和污染程度。

⑤ 依据探明的地下水污染情况，合理布置浅井，并进行试抽工作。

⑥ 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑦ 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑧ 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

6.3 声环境保护措施

本项目的设计严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013），拟建项目噪声防治措施主要考虑从声源上和从噪声传播途径上降低噪声。

（1）声源治理

① 优化工艺流程，减少噪声污染源。

② 在项目的设计和设备采购阶段，尽量选用先进的低噪动力设备，并要求制造厂家采取消音措施，以降低噪声源强。在设备安装时应注意保证平衡，并采取减振基础；在一次、二次风机的进口、点火燃烧器和辅助燃烧器风机的进口均安装消声器。余热锅炉汽包点火排汽管道上设置排汽消声器。烟道、风道等与设备连接处均采用软连接，振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声，空压机室内布置等。

③ 机泵安装在单独的隔声性能好的砖墙隔声间。其它泵机均应采用阻尼、隔振、吸声和隔声综合治理手段，以减少高频噪声对周围环境的污染。电机驱动泵，电机应安装隔音罩。高噪设备尽量安装在室内。

④ 加强设备维护，确保设备运行状态良好，避免设备不正常运转产生的高噪声现象。

（2）传播途径降噪

① 机械设备产生的噪声不仅能以空气为媒介向外传播，还能直接激发固体构件振动以弹性波的形式在基础、地板、墙壁、管道中传播，并在传播过程中向外辐射噪声。为了防止振动产生的噪声污染，含有噪声源的厂房，进行声学处理，如吸声、门窗隔声等，降低室内混响噪声的影响。

② 在总图布置时，采取“闹静分开”的原则进行合理布局，将主要噪声源尽可能布置在远离操作办公的地方，以防噪声对工作环境的影响。

③充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染，在安全条件许可的条件下装置区界和厂区界种植一定数量的乔木和灌木，既美化环境又减轻噪声污染。

④按照有关要求，工人按接触时间为 8 小时的卫生标准为 85dB（A），因此对于必须暴露在强噪声源（85dB(A)以上）工作的人员，应配备防护耳罩，保护工人健康。

⑤垃圾运输车将对道路两旁居住人群带来影响。在进厂时通过限速、禁鸣等措施控制，同时利用周围围墙、绿化带的隔离作用，减少运输车辆噪声对环境的影响，垃圾车辆在厂区内的噪声值约 70dB(A)。

⑥电厂冲管（Flushing）仅发生在汽轮发电机入汽发电前，以防止大型异物或铁屑等随主蒸汽进入汽轮发电机，造成汽轮机叶片受大型异物或铁屑冲击而破损，影响汽轮发电机运转发电。在做冲管时计划设置一临时用消声器并安排在白天，可将噪音降低至 85dB 以下（蒸汽冲管噪声测试距离为 30m）。

以上噪声治理措施是目前降低设备噪声最常用的方法，有效缓解噪声对周围的污染，无论是在技术上还是经济上都是比较可靠可行的。

6.4 固体废物污染防治措施

6.4.1 固体废物处理措施

生活垃圾焚烧处理产生炉渣 43800t/a，飞灰 10950t/a，焚烧炉渣运至砖厂制砖。

飞灰采用螯合剂、水泥固化处理后进行鉴别，鉴别结果达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）规定后送至垃圾填埋场进行安全处置。对于不能满足规定的飞灰，按危险废物管理，送有资质的单位处理。

6.4.1.1 炉渣利用

焚烧炉设置液压排渣机，炉渣经挤压脱水由捞渣机推出至振动输送机上，再经皮带输送机将炉渣输运到渣坑。由抓斗起重机经由炉渣下料斗，采用日产日清方式，炉渣用于制砖，不会对周围环境产生不利影响。

6.4.1.2 飞灰固化

飞灰指烟气净化系统收集的粉尘，因其成份复杂且含有较高浸出浓度的铅（Pb）和镉（Cd）等重金属和其它毒性物质如二噁英等，飞灰的处理一直是困扰垃圾焚烧厂的一大难题。飞灰的成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 $CaCl_2$、$CaSO_3$、SiO_2、CaO、Al_2O_3、Fe_2O_3 等，另外还有少量

的 Hg、Pb、Cr、Ge、Mn、Zn、Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物，《国家危险废物名录》把固体废物焚烧飞灰列为危险废物编号 HW18，依据其毒性必须纳入危险废物管理范畴，在对其进行最终处置之前必须先经过稳定化处理。

拟建项目采用螯合剂+水泥固化处理工艺，烟气净化产生的飞灰通过斗式提升机输送至飞灰仓。飞灰固化间还设有水泥仓，螯合剂罐、螯合剂注入泵、水槽和水泵。飞灰、水泥按设定比例计量后分别送至混炼机，混炼机对物料搅拌混合，将飞灰、水、水泥和螯合剂按一定比例（飞灰：水泥：水：螯合剂＝100:17:20:4）混合搅拌而实现的。混合后的成型物在厂区飞灰固化车间暂存，固化过程中基本没有废水及废气产生。

水泥固化的工艺过程：水泥固化较为简单，将有害固体废物（飞灰）、水泥和螯合剂一起与水混合，经过一定的养护时间而形成坚硬的固化体。为在各组分之间得到良好的匹配性能，在固化操作中需要严格控制 pH 值，水、水泥和废物的量比，凝固时间等。水泥是最常用的危险废物稳定剂，由于水泥是一种无机胶结材料，经过水化反应后可以生成坚硬的水泥固化体，所以在处理废物时最常用的是水泥固化技术。水泥固化是一种以水泥为基础的固化/稳定化技术过程，即让废物料与硅酸盐水泥混合，如果废物中没有水分，则需向混合中加水，以保证水泥分子跨接所必须的水合作用。

水泥固化的基本原理在于通过固化包容减少有害固化废物的表面积和降低其可渗性，达到稳定化、无害化的目的，它是一种比较成熟的有害废物处置方法，具有工艺设备简单、操作方便、材料来源广、价钱便宜、固化产物强度高等优点。日本东京工业实验所在利用焚烧灰渣制作墙砖和地砖方面进行了大量的研究，结果表明，烧制出的墙砖和地砖完全符合日本国家标准的要求；我国贵阳、西安等地利用垃圾焚烧灰渣，亦制出了符合国家标准的地砖。以水泥为基础的稳定化/固化技术已经用来处置电镀污泥，对 As、Pb、Zn、Cu、Cd、Ni 等的稳定化都是有效的。国内外实践证明，在固化过程中由于水泥具有较高的 pH 值，使得飞灰中的重金属也可以固定在水泥基体的晶格中，从而可有效防止重金属的溶出。

固化后的飞灰若满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的入场要求，则进飞灰填埋场进行安全处置。对于不能满足规定的飞灰，按危险

废物管理，送有资质的单位处理。

根据国内同类垃圾焚烧发电厂飞灰检测报告，从检测结果来看，各项指标均满足 GB16889-2008 要求，统计结果见表 6.4-1。

表 6.4-1　国内同类垃圾焚烧发电厂飞灰固化检测报告　单位：mg/L（二噁英单位：ng/kg）

项目	二噁英	总镉	总铅	总铜	总锌	总砷	总硒
固化飞灰	0.042	3.41×10^{-3}	1.72×10^{-2}	9.38×10^{-4}	3.00	3.03×10^{-3}	7.27×10^{-3}
项目	总镍	总汞	总铍	总钡	六价铬	总铬	
固化飞灰	L	2.31×10^{-5}	2×10^{-4} L	0.620	0.004 L	1.01×10^{-2}	

本次环评要求：本工程的飞灰通过水泥+螯合剂固化等处置措施，必须满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第 6.3 条规定后，方可送飞灰填埋场中填埋。固化后仍不能满足相应规定的飞灰，应按危险废物管理，送有资质的单位处理。

本项目飞灰每批次固化均由生产单位自行检测，如不合格粉碎后重新固化，飞灰固化体在飞灰固化车间内暂存 1 个月，委托阿克苏环境监测站检验合格后送至垃圾填埋场中填埋。

采取上述治理措施后，其排放的污染物对环境影响很小，从环境保护的角度看，拟建项目固废处置措施是可行的。

6.4.2 新建固化飞灰填埋场的可行性分析

结合国内同类企业同兴垃圾焚烧发电厂和重庆市第二垃圾焚烧发电厂实际运行情况看，本项目炉渣经预处理运至砖厂作为原材料、飞灰固化物后送至项目飞灰填埋场填埋处置。因此，本章节将分析飞灰固化物入圾填埋场的可行性。

其营运期间将产生飞灰固化物共计约 10950t/a。本项目新建废弃物填埋场位于焚烧厂东侧 0.5km 处，该填埋场按生活垃圾填埋场建设级别设计建设，库容约 $20\times10^4m^3$，总占地面积 30 亩，HDPE 膜+土工布+ GCL（膨润土防渗毯），防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能，按 $1m^3$ 库容能容纳 1.75t 固废计，本项目新建填埋场库容能容纳 35.0 万 t 固废物。

按照本项目每年产生 10950t 飞灰计算，项目生产期 30 年共产生 32.85 万

吨飞灰固化物，新建填埋场可以满足固化飞灰的填埋要求。

本工程填埋场封场后，以自然土分层压实覆盖 450mm，然后上层覆盖 100mm 卵砾石层防止起尘及水土流失。

6.5 环保投资

拟建项目工艺污染防治措施及环境保护投资估算见表 6.5-1。拟建项目总投资 34925.2 万元，其中环保投资 7007.06 万元，占工程总的 20.06%。

表 6.5-1　　拟建项目环保投资一览表

污染源		环保设施	环保投资（万元）	效果	进度
废水	生产、生活废水	污水处理系统	1177.99	达标排放	与拟建项目建设同时设计、同时施工、同时竣工
废气	焚烧炉烟气	SNCR、半干法、干法除酸装置、活性炭喷射装置、布袋除尘器，足额使用石灰、活性炭、尿素等辅助材料、烟气在线监测	2648.07		
	垃圾仓、卸料大厅、污水处理站、污泥脱水车间	垃圾仓、卸料大厅负压状态，将臭气抽出送入炉膛燃烧；设置活性炭事故除臭系统；设置 1000m 环境防护距离并实施环保搬迁；污水处理站所有产臭构筑物加盖密闭，并设置除臭风机、风管、风机流量计等	150.8		
固废	飞灰	固化处置且检测达标后外运填埋或送有资质单位处置	1667.95	合理处置	
	灰渣	灰渣处理系统	582.51		
	污泥	进入项目焚烧炉			
	生活垃圾	进入项目焚烧炉			
噪声	空压机、各种泵等	建筑隔声、减振、消声器等	109.72	厂界达标	
	燃烧空气系统				
	冷却塔	上部风机安装消声器和隔声罩			
	发电机组	建筑隔声、减振、消声器等			
绿化		建设以当地树种和藤木植物为主的绿化林带。	90.02		
环境监测、风险防范		焚烧烟气、废水在线连续监测系统	400	—	
		环评、验收监测等			

环境监测管理	排污口规范化设置、仪器配置、管理机构设置 建立企业环境信息公开制度。炉膛内焚烧温度在二次空气喷入点所在断面、炉膛中部断面和炉膛上部断面中至少选择两个断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量；设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果采用电子显示板进行公示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，焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度；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和行业行政主管部门监控中心联网，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。 建立企业监测制度，制定监测方案，并向环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久采样口、采样测试平台和排污口标志。对烟气中重金属类污染物和焚烧炉渣热灼减率的监测应每月至少开展1次；对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次，其采样要求按HJ77.2的有关规定执行，其浓度为连续3次测定值的算术平均值。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。 环境保护行政主管部门应采用随机方式对生活垃圾焚烧厂进行日常监督性监测，对焚烧炉渣热灼减率与烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属类污染物和一氧化碳的监测应每季度至少开展1次，对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。	150	—	
环境监理	督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理。	30		
总投资		7007.06		

7 环境经济损益分析

城市生活垃圾的治理是一项保护环境的公共事业，是造福于人类、改善生活环境的基本工程，其建成投产后的主要效益表现为社会效益和环境效益。

本章节主要通过对垃圾焚烧发电项目的经济效益及环境经济的损益分析，全面反映项目投资的环保经济效益和社会环境效益。

7.1 项目投资的经济效益分析

根据有关资料对城市生活垃圾处置采用的焚烧法与现行填埋法在经济上进行了比较，结果认为：综合建设投资、运行费用、土地使用费、使用费用和寿命期内处理垃圾量等因素，焚烧法的经济效益优于填埋法。并且其处理将产生能源，真正做到了垃圾的资源化利用。

根据项目可研报告，税前财务内部收益率为6.27%，投资回收期为14.82 年，财务净现值（ic=5.0%）为 4917.37 万元；税后财务内部收益为 5.12%，投资回收期为 16.00 年，财务净现值（ic=5.0%）为 434.96 万元；从投资者角度看，资本金内部收益率为 6.29%，投资回收期为 18.92 年。各项财务指标表明项目的投资在经济效益上来讲是可行的，是有收益的。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境保护费用

拟建项目环境经济损益分析采用指标计算方法。指标计算法主要内容是把项目对环境经济产生的损益分解成各项经济指标，其中包括：环保费用指标、污染损失指标和环境效益指标，再按完整的指标体系进行逐项计算，然后通过环境经济的静态分析，得出项目环保投资的年净效益、效益与费用比例和污染治理费用的经济效益等各项参数。综合各项参数来全面衡量项目的环保投资在经济上的合理水平。

拟建项目日进炉垃圾 600 吨，年处理量约为 21.9 万吨，生产期为 30 年，

包含建设期 2 年。

环保投资：拟建项目总投资 34925.20 万元，其中环保投资 7007.06 万元，占工程建设投资的 20.06%。

运行费用：运行费用是为充分保障环保设施的效率、维持其正常运行而发生的费用，工程投运后，环保设施的运行费用 500 万元/a，包括消石灰、水泥、活性炭、螯合剂、渗滤液处理药剂，膜系统以及人工费、水电费、维护费、设备折旧费。拟建项目环保设备运行费用详见下表 7.2-1。

表 7.2-1　　拟建项目环保设备运行经济指标

序号	设备名称	消耗物品	运行费用	备注
1	渗滤液处理站	膜、药剂、电	12 元/m³废水·d	1 至 2 年更换/次
2	活性炭除臭系统	活性炭	5000 元/t	半年至 1 年更换一次，5t/次（全厂停运时）
3	活性炭除臭风机（垃圾仓、卸料大厅、污水处理站）	电	0.5 元/ kw.h	耗电量 100kw.h

7.2.2 效益指标

（1）直接经济效益

拟建项目环保投资产生的直接经济效益主要包括：

①能源利用的经济效益

拟建项目利用垃圾发电，在正常运行状况下，年向电网供电量为 0.5298×10^8 度。按每度 0.5 元计，拟建项目能源利用产生的经济效益为 2649 万元/年。

②废水回用的经济效益

拟建项目产生的部份废水经处理系统处理后回用，每年可节约用水量约 19.56 万 m³，按 2.0 元/m³计，每年可获直接经济效益约 39.12 万元。

③节省垃圾占地面积的经济效益

按每天 600t 垃圾运送垃圾填埋场填埋，经压实后容量按 1t/m³计，则每天需要 600m³的场地，拟建项目年处理垃圾约 21.9 万 t，若填埋则需要 21.9 万 m³ 土地，按每立方米土地使用费 50 元计，则每年因节省垃圾占地面积而获得的经济效益为 1095 万元。

拟建项目每年环保投资产生的直接经济效益为 3783.12 万元

（2）间接经济效益

排污对人群健康造成的污染损失、为环境污染支付的赔偿费等，在目前情况下，这些间接污染损失难以用货币定量化，可以量化的只考虑排污费。

工程若不采取环保措施进行污染物有效削减，依据国家计委、财政部、国家环保总局、国家经贸委 2003 年 2 月 28 日第 31 号令《排污费征收标准管理办法》规定计算，企业应缴纳排污费约 1025 万元。

综上，总经济效益为 4808.12 万元。

7.2.3 环境经济的静态分析

（1）年净效益

年净效益指工程达产年环境保护措施产生的经济效益扣除污染治理运行费用之差。

年净效益=经济效益-费用指标=4808.12-500=4308.12 万元

企业可获得净效益 4308.12 万元/年。

（2）效益与费用比

环保措施效益 4308.12 万元/年与其费用 500 万元/a 之比为 8.6，远大于 1，表明工程的环保设施综合经济指标良好，可实现环保设施的经济运行。

综上所述，无论是从年净效益分析，还是从效益与费用比分析，均表明工程的环保投资在经济上是可行的。

7.3 社会环境效益分析

拟建项目工程是市政基础设施，其特点不同于产品生产，而是为社会提供后勤保障服务。拟建项目建设改善和加强了垃圾处理的服务区范围的生活垃圾处理水平和能力，改善了库车县、沙雅县和新和县的环境质量，提升了城市形象，促进经济进一步繁荣。

（1）有效的改善了城市的环境状况

城市生活垃圾的处理程度与水平是一个城市文明程度的重要标志，它涉及到市容市貌是否清洁，居民居住环境是否安全卫生。拟建项目的建设有效缓解了由于经济发展和人们生活等带来的垃圾对环境的危害，成为保证本市环境质量的重

要手段。

（2）提供就业机会

拟建项目的建设将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先，项目基础设施施工建设期间，将提供一定量的施工人员空缺。其次，项目运营过程中将提供一定量的长期稳定的就业机会。根据项目工可分析报告，拟建项目在正式运行期，劳动定员约 70 人。

（3）实现了生活垃圾处理无害化、减量化和资源化的目标

近年来，阿克苏地区经济发展迅速，人口密度增大，由此引出垃圾出路问题受到各界政府普遍关注，垃圾处理不当会很大程度上影响城市的整体环境和形象。由填埋法向焚烧法过渡，是根本上解决城市生活垃圾的主要出路，同时，生活垃圾焚烧处置有效控制了二次污染，不存在填埋法处置对垃圾堆场周围环境造成的污染，且节省了土地占地面积，改善并保护了城市的生态环境，并通过垃圾焚烧能源的综合利用，有效实现了生活垃圾处置无害化、减量化和资源化的目标。

（4）发电环境效益分析

本工程利用垃圾焚烧发电，年均发电量为 6623×10^4kWh。该焚烧发电厂建成后，年可处理垃圾 21.9 万吨，年可节约标准煤 1.65 万吨（按度电 0.321 千克标准煤计算）。扣除焚烧工程所需的厂用电量后，可向电网供电约 5298×10^4kWh。

7.4 小结

综上所述，工程的环保投资所获得的效益明显，既有经济效益，又做到了污染物达标排放，减轻了对环境的污染影响，具有良好的环境效益。

拟建项目建成投产运行后同时将会带来巨大的社会效益，扩大和加强了垃圾处理的服务区范围、处理水平和能力，有效的改善了城市的环境状况，提供了就业机会，实现了生活垃圾处理无害化、减量化和资源化的目标。提高了阿克苏地区库车县、沙雅县和新和县的整体环境质量，促进经济进一步繁荣。

8 环境管理与监控计划

本评价按照 ISO14000 环境管理系列标准的要求，对企业的环境管理和监测以及环境管理体系的建立提出建设性的建议。

ISO14000 系列标准是国际标准化组织在可持续发展战略的指导下制定的国际环境管理通用标准。该系列标准以 ISO14001《环境管理体系——规范与指南》为核心，旨在通过规范的环境管理体系的建立和环境管理工作的开展，达到主动积极的开展环境保护工作。企业通过实施该系列标准，并最终获得该标准的认证，有利于环境保护与经济协调发展；有利于企业节能降耗，提高经济效益；有利于企业环境管理以及综合管理水平的提高；有利于提高企业及其产品的市场特别是国际市场竞争力、消除其贸易壁垒、促进国际贸易。按照 ISO14000 系列标准的要求，建立环境管理体系，开展环境管理工作，具有重要意义。

ISO14000 环境管理系列标准，主要有五大基本要求：

（1）制定明确的环境方针，包括对污染预防的承诺、对有关环境法律、法规以及其应遵守的规定和承诺。

（2）在环境方针指导下进行规划，确定可量化的目标和可测量的指标。

（3）确保标准的实施与运行。即应建立明确的组织机构和职责，建立健全规章制度，对全体员工进行培训，增强其环境意识，并具备完成各自职责的能力。

（4）不断检查和采取措施，对管理体系中的指标和程序等进行监控，发现问题及时纠正。同时还应采取预防措施，避免同一问题的再发生。

（5）定期进行管理评审，主要是在规定时间内对管理体系进行审核，提出更高的要求，不断完善对环境的承诺。

上述五大要求不是一成不变的，它是在实际工作中不断自我完善、持续改进、不断提高的。

8.1 环境管理机构设置

为加强项目的环境保护管理工作，根据项目性质和建设规模，确定建设期和运行期的环境管理任务。项目建设期由建设单位安排中级技术职务以上的专职环

保人员 3~4 人，负责建设期的环境保护工作。

项目建成后，垃圾处理厂运行的可靠性和稳定性与管理紧密相关。垃圾处理厂从设计、设备选购、安装调试直至运行稳定达标，应切实作好控制、监视、记录及分析检验工作，使处理厂达到设计要求。为此，需在垃圾处理厂设环境保护办公室，并配专职管理干部和专职技术人员 5~6 人，统一负责垃圾处理厂的环境保护监督管理工作（监测与监控、运行管理等）。

监督机构：新疆维吾尔自治区环境保护厅、阿克苏地区环境保护局和库车县环保局。

8.2 环境管理内容

为加强项目的环境保护管理工作，发挥环境保护管理机构的作用，其主要职责及管理内容为：

入厂垃圾管理。拟建项目投入运行后，必须加强入厂垃圾管理，包括垃圾车在厂区内行驶规定，垃圾卸料过程防止臭味、渗滤液滴漏操作规程，特别是加强高峰时节和高温季节垃圾入厂的管理。

按焚烧工艺和设备要求，制订污染物排放相关岗位的操作作业指导书，严格执行工艺操作规程。

按照环保部对垃圾焚烧发电项目“装树联”的要求，安装污染物在线监测装置，制定烟气处理设施排放口在线监测仪的操作作业指导书，确保在线监测仪正常运行，并将在线监测数据及时传送至当地环保在线监测系统，确保在线监测数据相联系。

制订污染物处理排放设备的维修、保养工作岗位作业指导书。

制订污染物排放口监测计划，并组织监测的实施。

制定飞灰、炉渣厂内暂存、运输过程控制二次污染的操作作业指导书。

按照国家危险化学品管理条例有关规定，对临时贮存场所建筑结构、安全距离、应急设施、防火注意事项等作出明确规定。

按照国家危险品运输管理条例制定运输管理章程，明确运输路线、运输时间。

加强企业的资源和能源管理，进一步降低能源消耗量，提高清洁生产水平。

对企业员工定期进行环保培训，提高全体员工的安全和环境保护意识。

按照环保部对垃圾焚烧发电项目“装树联”的要求，应在厂区明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。

8.3 污染物排放清单

排放口信息按照根据国家标准《环境保护图形标志　排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的文件要求进行设置，本项目污染物排放清单详见表 8.3-1。

表 8.3-1　　污染物排放清单

类别		环保措施	污染物种类	排放标准	总量指标	排放口信息
废气处理设施	**焚烧炉烟囱**	炉内脱硝（SNCR）+活性炭吸附+半干法脱酸+干法+布袋除尘器”	烟尘、HCl、SO_2、NO_X、CO、重金属、二噁英	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中表 4 规定的限值	重点污染物：SO_2 65.712t/a、NO_x 202.02t/a	排气筒 H：80m D：2.4m
	无组织排放废气（垃圾仓及生活垃圾卸料大厅、污水处理站、辅助材料储罐）	采用密封装置	粉尘、H_2S、NH_3	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值：《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)		/
废水	生产废水 生活废水	渗滤液采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”处理工艺，生活废水采用 “预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”处理工艺，处理达标后全部回用，零排放	SS、COD 、NH_3-N、BOD_5	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）	COD：0t/a；氨氮：0t/a	/

固废	炉渣	综合利用	一般固废	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	/	/
	固化飞灰	填埋场填埋				
	污泥	送焚烧炉燃烧分解				
	生活垃圾					
	废滤料、废树脂	生产厂家回收				
	废活性炭	与飞灰一起固化后填埋处理				

8.4 环境监理

建设项目环境监理是指建设项目环境监理单位受建设单位委托，依据有关环保法律法规、建设项目环评及其批复文件、环境监理合同等，对建设项目实施专业化的环境保护咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。

建设项目环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务；依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势，搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制；协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

建设项目环境监理的内容主要包括建设期环境保护监理、生态保护措施监理及环保设施监理。

建设项目环境监理除按相关技术规范和规定要求开展外，应对如下内容予以高度关注：

（1）建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；

（2）主要环保设施与主体工程建设的同步性；

（3）环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故调节池等；

（4）与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程等；

（5）项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施；

（6）项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求；

（7）项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求，如环境防护距离内是否存在居民搬迁。

建设单位应将环境监理作为一项重要环保要求予以落实，并将环境监理费用纳入工程概算。同时，建设单位应定期向负责“三同时”监督管理的环境保护行政主管部门报送建设项目环境监理报告，建设项目环境监理报告作为环境保护行政主管部门进行试生产审查和竣工环保验收的重要依据之一。

8.5 环境监测

（1）废气

拟建项目厂址所在区域周围 1.5km 范围内无集中居民点，实施后主要污染物为：烟尘、HCl、SO_2、NOx、CO、H_2S、NH_3、臭气浓度、汞、镉、铅等重金属、二噁英类；垃圾渗滤液、生活污水及各类冲洗废水；焚烧飞灰、焚烧炉渣、污泥、废金属、废脱硫剂等；辅助动力设备产生的噪声等。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）提出监测要求，同时根据规范排污口（源）技术要求规范排污口，同时具体内容如下：

新建有组织排气筒应修建平台，设置监测采样口，采样口的设置应符合《污染源技术规范》要求，采样口必须设置常备电源。

据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求：①拟建项目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行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。焚烧炉运行工况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、氯化氢的浓度以及炉膛焚烧温度。②烟气在线监测装置安装要求按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。③废气采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行；有废气处理设施的，应在该设施后检测。排气筒中大气污染物的监测采样按 GB/T16157、HJ/T397 或 HJ/T75 的规定进行。

（2）废水

在厂内污水站出口设监测点。

拟建项目执行的监测计划如表 8.5-1 所示。

表 8.5-1　　拟建项目定期监测计划

分类		监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
废气	烟气在线监测仪	排气筒	2	烟气流量、烟温、湿度、颗粒物、NO_X、SO_2、HCl、CO	在线连续监测
	辅助判别	炉内	2	炉内燃烧温度、氧浓度	在线连续监测
	取样监测	排气筒	2	重金属类(Hg、Pb、Cd 及其化合物) 、焚烧炉渣热酌减率	1 次/月
				烟尘、烟温、HCl、SO_2、NO_x、CO、H_2S、NH_3	1 次/季
				二噁英类	1 次/季
		厂界	4	H_2S、NH_3、臭气浓度	1 次/夏季
		厂界	1	Pb	运营期
		污染物最大落地浓度点	1		
		主导风下风向最近敏感点	1	二噁英类	1 次/年
		污染物最大落地浓度点	1		
废水	取样监测	污水站出口	1	COD、BOD_5、SS、pH、NH_3-N、磷酸盐、重金属	1 次/月
噪声	厂界周围		4	等效 A 声级（Leq（A））	1 次/季
地下水	项目区地下水上游、下游各设 1 个，两侧方向设 1 个		3	pH、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、TDS、细菌总数、总大肠菌群、镉、汞、铅；同时需了解井深、地下水位埋深。	2 次/年
土壤	垃圾坑旁		1	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍	1 次/年
	主导风上风向		1	二噁英类	
	主导风下风向		1		

8.6 环保设施竣工验收内容及要求

项目建成后，建设单位应及时组织开展项目竣工环境保护验收工作，验收完

毕后，方可正式投入生产运行。工程环保设施验收内容及要求见表 8.6-1。

表 8.6-1　　环保设施验收内容及要求一览表

类别	污染源	监测位置	治理措施	监测项目	评价标准
废气	焚烧炉烟气	焚烧炉废气处理设施进口	/	烟气流速、烟气量、SO_2、氧含量	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)
		焚烧炉废气处理设施出口	采用 SNCR 炉内脱硝+活性炭吸附+半干法（旋转喷雾塔）+干法+布袋除尘器系统处理，经 80m 高烟囱排放	烟气流速、烟气量、烟尘、HCl、SO_2、NOx、CO、重金属（Hg、Pb、Cd）、二噁英类、氧含量、烟气黑度	
	恶臭气体	厂界	1）垃圾仓及卸料大厅密闭设计、设自动卸料密封门、维持 15Pa 负压操作、卸料大厅及垃圾仓产生的恶臭气体经一次风机抽吸至焚烧炉燃烧处置；沼气通过点火器直接进入焚烧炉助燃。	臭气浓度、H_2S、NH_3	《恶臭污染物排放标准》GB14554-93）新扩改建二级标准
			2）垃圾仓顶部设置活性炭除臭系统，用于事故状态下除臭系统应急保障设施。		
			3）污水站内各产臭构筑物全密闭，将臭气统一收集后，送入垃圾仓内，经一次风抽至焚烧炉内氧化燃烧处置。		
	监测设施	厂区大门口、中控室	主要工艺指标以及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子应实施在线监测，监测数据与中控室及阿克苏地区环保局相连。污染物排放应每季度采样检测一次。应在厂区明显位置（如厂区大门口）设置显示屏，将炉温、一氧化碳等数据向社会公布。		《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)、《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123 号）

废水	生活污水、化验室废水	生活污水一体化装置进、出口	进入生活污水一体化装置，采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的组合处理工艺	废水量、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、动植物油	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后回用
	渗滤液、各类冲洗废水、反渗透系统产生的浓缩液	厂区污水处理站进、出口	进入污水处理站，采用预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+网管式反渗透+卷式反渗透”的组合处理工艺	废水量、色度、pH、COD、BOD_5、SS、NH_3-N、Cu、Zn、Pb、Cd 、Ni、Hg、Cr^{6+}、As	《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。
	膜处理系统产生的浓缩液	/	回喷至焚烧炉燃烧处理	COD、BOD_5、NH_3-N、NaCl	/
	循环水系统排水、锅炉排污水	降温池出口	全部回用	废水量、COD、BOD_5、SS、NH_3-N	
	化学水系统排水	除盐水站出口	回用于石灰浆制备，不外排	废水量、COD、BOD_5、SS、NH_3-N	
噪声	生产设备噪声	厂界四周	隔声、消声、减振、绿化措施	昼、夜等效 A 声级	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类
固体废物	污水站污泥	/	送焚烧炉燃烧，不外排	满足评价要求	
	厂区生活垃圾	/			
	废树脂	/	生产厂家回收		
	净水站泥渣	/	送指定建筑渣场		
	炉渣	/	实行日产日清，全部综合利用	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	
	飞灰	/	1）飞灰稳定化后用中等强度以上的 800-1100 公斤级吨袋进行包装，临时贮存在飞灰暂存车间。 2）由国家有资质的专业监测单位监测飞灰固化物，满足相关要求后送填埋场单独分区填埋，不满足则返回固化车间重新处理或交由有相关危废处理资质的单位处置。	飞灰固化物	执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中焚烧飞灰入场条件

地下水	废水	共 3 个点位（地下水上游、地下水下游及厂内各设 1 个点）	垃圾储坑、渗滤液收集池和输送设施、污水处理站所有污水池、污水输送管道、废水事故池必须经过防腐、防渗、防漏处理	pH、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸盐、硝酸盐、汞、砷、铅、六价铬、锌、铜、镉、镍、锰	执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准
土壤	废气、飞灰、地下水	全年主导风下风向最近敏感点、污染物最大落地浓度点；上风向最近敏感点；厂界内	废气实现达标排放；飞灰零排放，在车间固化处理后外运处置；采取防腐、防渗、防水的处理措施避免污染物渗漏	pH、汞、铅、铬、镉、砷、镍、铅、锌、二噁英类	《土壤环境质量标准　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 标准限值要求
环境风险			①设置有毒、可燃气体报警系统（CO、HCl、甲烷、H_2S 等检测器）、火警报警系统。②安装自动检测系统，对主要工艺指标以及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢、一氧化碳等污染因子实施在线监测，监测数据与中控室及环保局相连。③主体关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集中监视和控制，能进行紧急停炉、停机操作。④设 1000 m^3 的废水事故池（地上池）、1000m^3 的调节池。		
景观与绿化			对厂区及厂区道路进行绿化		
其它			以产臭车间及产臭构筑物边界（含垃圾仓、卸料大厅、污水处理站）为中心，设置 1000m 环境防护距离。		

验收时还必须统一考虑的有关内容：

（1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环保档案资料齐全。

（2）环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书和设计文件的要求建成或者落实，环境保护设施经负荷试车检测合格，其防治污染能力适应主体工程的需要。

（3）环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

（4）具备环境保护设施正常运转的条件，包括：经培训合格的操作人员、健全的岗位操作规程及相应的规章制度，原料、动力供应落实，符合交付使用的其他要求。

（5）污染物排放符合环境影响报告书和设计文件中提出的标准及核定的污染物排放总量控制指标的要求；

（6）各项生态保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

（7）环境监测项目、点位、机构设置及人员配备，符合环境影响报告书和有关规定的要求；

（8）环保投资单列台帐并得到了落实，无环保投诉或环保投诉得到了妥善解决。

9 结论建议

9.1 项目概况

项目区位于库车县东侧的阿克苏地区静脉产业园（东区）内，库车县垃圾填埋场西南侧，国道 G3012 库车东立交出口北侧空地上，用地面积为 50009.79m^2（约 75 亩）；固化飞灰填埋场位于焚烧厂东侧 0.5km 处，用地面积 20000m^2（约 30 亩）。厂址占地范围内无压矿，无文物，不属于保护区，不受机场等设施限制的影响。

建设规模：建设项目共分二期，其中一期设计日处理城市生活垃圾 600 吨，配置 2 台 300 吨/日的垃圾焚烧线和 1 台 10MW 汽轮发电机组。预留二期建设用地（本报告仅对一期工程进行评价）。在垃圾低位热值达到设计点 6280kJ/kg 时，发电量 0.6623×10^8kWh/a、售（上网）电量 0.5298×10^8kWh/a。项目主要建设垃圾接收系统、焚烧处理线、烟气处理装置、灰渣输送系统、余热回收系统、汽轮发电机组、灰渣处理系统、渗滤液收集处理系统等。核心设备焚烧炉采用顺推式机械炉排焚烧炉。

项目服务范围为库车县、沙雅县和新和县县城的生活垃圾。生活垃圾由市政环卫部门负责转运垃圾。运输车运至厂内的垃圾贮坑内，采用密闭车厢可卸式垃圾运输车辆运输。

项目年运行小时数 8000h，三班制生产，每班工作 8 小时，全厂劳动定员 70 人。项目建设用地面积：50009.79m^2。全厂总投资 34925.2 万元，其中环保投资 7007.06 万元（环保投资占总投资的 20.06%）。

9.2 环境质量现状

（1）环境空气

1）SO_2、NO_2 监测日均值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点，SO_2 日均浓度最大值为 0.018mg/m^3，占二级标准（0.15mg/m^3）的 12%；NO_2 日均浓度最大值为 0.029mg/m^3，占二级标准（0.08mg/m^3）的 36.25%，各监测点 SO_2、

NO_2 日平均浓度值低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的标准限值。

2）PM_{10}、$PM_{2.5}$ 监测日均值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点，PM_{10} 日均浓度最大值为 0.439mg/m^3，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（0.15mg/m^3）的 292.67%，每个监测点均有超标现象，超标率为 100%；$PM_{2.5}$ 日均浓度最大值为 0.202mg/m^3，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（0.075mg/m^3）的 269.33%，每个监测点均有超标现象，超标率为 100%，超标主要原因与当地气候干燥，风沙大等自然因素有关。

3）特征因子 Hg、Pb 监测日均值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点。Hg 日均浓度最大值为 7.3×10^{-6}mg/m^3，占标准（0.0003mg/m^3）的 2.4%，均符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中的相关标准；Pb 日均浓度值小于 9.0×10^{-6}mg/m^3，小于二级标准（0.001mg/m^3）的 0.9%，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的标准限值。

4）CO 监测小时平均值，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，连续监测 7 天，布设 6 个监测点，小时平均浓度最大值为 0.3mg/m^3，占二级标准（10mg/m^3）的 3%，符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的标准限值。

5）HCl 监测小时平均值，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，连续监测 3 天，布设 6 个监测点，除了 3#库车县生活垃圾填埋场管理站在 2018 年 3 月 21 日和 3 月 22 日出现超标现象，其它监测点及管理站的其它时间的 HCl 小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

3#库车县生活垃圾填埋场管理站在 2018 年 3 月 21 日和 3 月 22 日超标的原因主要是库车垃圾管理站北边约 100 米范围内设有一座医疗垃圾焚烧炉，监测期内焚烧炉正在焚烧处理医疗垃圾，从而导致管理站的 HCl 有超标现象。

根据 2018 年 11 月 6 日~11 月 9 日复核监测结果可知，在 3#库车县生活垃圾填埋场管理站医疗垃圾焚烧炉停炉状态下，HCl 小时平均浓度均符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，并且库车县环保局、库车县卫生局承诺在本项目投运前拆除该医疗垃

圾焚烧炉（详见附件 13）。

6）NH_3、H_2S 监测小时平均值，每天至少获取当地时间 02，08，14，20 时 4 个小时浓度值，连续监测 3 天，布设项目区 1 个监测点，NH_3 小时平均浓度最大值为 0.45mg/m^3，占标准（0.2mg/m^3）的 225%。H_2S 小时平均浓度均小于 0.004mg/m^3，占标准（0.01mg/m^3）的 40.0%，项目厂区 H_2S 小时平均浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。NH_3 在 2018 年 3 月 21 日超标主要是由于 7#（项目区）正北约 150m 处为库车县生活垃圾填埋场，且填埋有垃圾，有明显的恶臭味道，导致超标。NH_3 在 2018 年 11 月 6 日复测中，其小时平均浓度符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

7）二噁英类监测日均值，连续监测 2 天，布设 2 个监测点，日均浓度最大值为 0.06pgTEQ/m^3，占标准（0.6pgTEQ/m^3）的 10%，符合日本年平均标准限值。

（2）地下水

项目区上游水井（1#厂区西北侧工厂水井）、项目区中游水井（2#库车县生活垃圾填埋场水井）、下游水井（4#、5#）水质指标均达标，唯有下游水井（3#虽尔勒克村水井）水质监测项目中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐指标均有不同程度的超标现象，其它项目均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。监测点总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标与当地地质条件有关。

（3）环境噪声

各监测点环境噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，项目所在区域声环境质量现状较好。

（5）土壤

项目区域土壤 pH 值均大于 7，说明土壤呈碱性；土壤中重金属元素含量相对较低，符合《土壤环境质量标准　建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 标准限值要求；厂址上风向（空地）及色根苏盖特一村两个监测点土壤中二噁英类污染物含量分别为 1.1 pgTEQ/kg 和 1.2 pgTEQ/kg。

9.3 环境保护措施及环境影响

9.3.1 施工期

环境空气：施工废气主要是施工现场产生的扬尘和燃油机械设备及车辆产生的尾气。考虑到当地风速小，静风频率高，施工过程中的废气污染物扩散距离不远，仅对施工区近地产生　不利影响，导致其环境空气质量有所下降。通过湿场区洒水、限速，可将其对环境的影响降至最小。

噪声：施工噪声源（距离声源 10m 处）声级在 78～95dB（A）之间，预测在施工场 30m 范围内昼、夜间噪声超标，100m 范围内夜间噪声超标。施工区域附近无声环境敏感点，不会出现施工噪声扰民。建筑材料运输所涉范围较广，故车辆对所经沿线道路两侧 100m 范围内有一定影响，车辆在进、出环境敏感地区时应限速禁鸣。

水环境：主要为施工废水和施工场地生活污水，不外排，不会对地表水环境产生明显的不利影响。施工废水经收集、沉淀处理达标后回用于车辆冲洗、材料拌和、场地洒水等。

固体废物：施工期松散弃方在刮风时易产生水土流失，应避开大风期进行大规模的土石方工程。根据项目的特殊地形，采取高挖低填的方式，做到挖填平衡，不随意堆放，并及时处置。施工工地生活垃圾统一收集后，运至库车县生活垃圾填埋场填埋。

施工期对环境造成的不利影响是短暂的，局部性的，只要采取相应的防范措施，施工结束后，及时进行生态恢复，可以最大限度地减少对环境的影响。

9.3.2 运营期

（1）大气

- 垃圾焚烧过程中主要产生烟尘、HCl、SO_2、NOx 及少量二噁英、重金属等有害气体和重金属。燃烧烟气采用 SNCR+活性炭喷射吸附+半干法+干法除酸+布袋除尘器进行净化处理，其中二噁英采取“3T”燃烧控制技术控制在炉内的生成量，即炉内高温燃烧（850-1100℃）及控制烟气停留时间（大于 2S）、低温控制（烟气在 300-500℃区域快速通过），烟尘去除率≥99.8%，HCl 的净化效

率≥90%，SO_2 的净化效率≥80%，NO_x 的去除效率≥35%，二噁英的去除率≥98%，汞及其化合物的净化效率≥90%，Cd+Tl 的净化效率≥90%，锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）的净化效率≥95%，处理后的焚烧烟气达《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)相关要求后经一座 80m 高烟囱排放。废气量排放量 8.88 亿 m^3/a、烟尘 10.656t/a、HCl 44.4t/a、NOx202.2t/a、$SO_2$65.712t/a、汞及其化合物 0.044t/a、Cd+Tl 0.044t/a、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 0.444 t /a、二噁英类 0.088g/a。

➢ 厂区恶臭气体主要来自垃圾仓、卸料大厅、污水处理站，采取自动快速启闭的双层卸料门，垃圾仓顶部设置带过滤装置的一次风抽气口，将垃圾仓、卸料大厅及污水处理站内的臭气抽入炉膛内作为焚烧炉助燃空气，同时使垃圾仓、卸料大厅内形成相对负压 15pa，使污水处理站内各产臭构筑物形成相对负压 20-25pa，防止臭气外逸。

➢ 预测结论

1）SO_2 预测结果

预测范围内 SO_2 最大贡献点小时浓度最大落地浓度影响值 0.003237mg/m^3，占标率 0.65%；日均浓度最大值 0.000185mg/m^3，占标率 0.12%；年均浓度最大值 0.000014mg/m^3，占标率 0.02%。均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

本项目建成，各环境空气敏感点受 SO_2 影响较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

2）NO_2 预测结果

预测范围内 NO_2 小时浓度最大落地浓度影响值为 0.010054mg/m^3，占标率 5.03%；日均浓度最大值 0.000573mg/m^3，占标率 0.72%；年均浓度最大值 0.000043mg/m^3，占标率 0.11%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

本项目建成，各环境空气敏感点受 NO_2 影响较小，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

3）PM_{10} 预测结果

PM_{10} 评价范围内日均最大落地浓度影响值为 0.000075mg/m^3，占标率为

0.05%；年均浓度影响值为 0.000020mg/m^3，占标率为 0.03%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。本项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

4）$PM_{2.5}$ 预测结果

$PM_{2.5}$ 评价范围内日均最大落地浓度影响值为 0.000029mg/m^3，占标率为 0.05%；年均浓度影响值为 0.000006mg/m^3，占标率为 0.03%，均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

5）HCl 预测结果

评价范围内 HCl 最大贡献点小时最大落地浓度影响值为 0.002190mg/m^3，占标率为 4.39%；日均最大落地浓度影响值为 0.000313mg/m^3，占标率为 2.09%，均能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。本项目营运期间，各敏感点受其影响不明显，可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

6）二噁英类预测结果

评价范围内二噁英最大贡献点日均浓度最大值为 0.000049pg/m^3，占标率 0.08%，参照日本环境质量标准，其日均值能够满足评价标准。

7）汞及其化合物预测结果

评价范围内汞及其化合物最大贡献点日均影响浓度最大值为 2.4×10^{-7}mg/m^3，占标率 0.08%。评价范围内汞及其化合物日均影响浓度最大值未出现超标。

8）铅预测结果

评价范围内铅最大贡献点年均影响浓度最大值为 8.2×10^{-7}mg/m^3，占标率 0.16%。评价范围内铅年均影响浓度最大值未出现超标。

9）污染物非正常排放影响评价

预测结果表明，非正常排放时各敏感点的 SO_2 小时浓度最大值

0.014656mg/m^3，占标率 2.93%；评价区域最大贡献点小时浓度最大值 0.030785mg/m^3，占标率 6.16%。NO_2 小时浓度最大值 0.017463mg/m^3，占标率 8.73%；评价区域最大贡献点小时浓度最大值 0.055865mg/m^3，占标率 27.93%。HCl 小时浓度最大值 0.008472mg/m^3，占标率 16.94%；最大贡献点小时浓度最大值 0.018522mg/m^3，占标率 37.04%。二噁英污染物小时浓度最大值 0.007641pg/m^3，占标率 4.25%；最大贡献点小时浓度最大值 0.024446pg/m^3，占标率 13.58%。

10）拟建项目建成后区域环境空气质量变化分析

预测范围内各敏感点 SO_2 最大影响叠加值出现在色根苏盖特一村，叠加浓度为 0.018174mg/m^3，最大占标率 12.12%；NO_2 最大影响叠加值出现在管理站，叠加浓度为 0.029573mg/m^3，最大占标率 36.97%；敏感点日均叠加值均未出现超标。

11）环境防护距离

根据计算结果，同时结合环发〔2008〕82 号文中明确垃圾焚烧发电新改拟建项目环境防护距离不得小于 300m 要求，评价最终确定拟建项目环境防护距离为：以产臭车间及产臭构筑物边界（含垃圾仓、卸料大厅、污水处理站）为中心，设置 1000m 环境防护距离。根据项目所处区域的环境现状调查，在 1000m 环境防护距离内目前无需要搬迁的常驻人口。环评同时提出，1000m 环境防护距离内禁止规划建设学校、医院、居民住宅等环境敏感建筑。

12）二噁英对人体影响

根据上节大气预测结果，各气象条件下，二噁英类日均浓度最大值 0.000120pg/m^3（注：1pgTEQ/m^3＝1×10^{-12}g/m^3）。据世界卫生组织建议，人类每日摄入二噁英类不得超过 1～4Pg/Kg 体重，按最低剂量控制则人类每日摄入二噁英类不得超过 1pg/Kg 体重（严于环发[2008]82 号文中的要求），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，则为 0.1pg/Kg 体重（0.1×10^{-12}g/体重）。以二噁英类地面日均浓度最大值为 0.000120×10^{-12}g/m^3，假设人体体重 60Kg，每人一天吸入气体 15m^3 计算，每人一天吸收二噁英类为 0.0013×10^{-12}g/60Kg 体重，即 0.0018×10^{-12} g/Kg<0.1×10^{-12}g/Kg 体重，符合世界卫生组织建议的标准要求，对人体影响较小。

（2）水环境

拟建项目主要废水来自于垃圾渗滤液、道路及地坪冲洗废水、生活污水、化验室废水、锅炉排污水及循环水排水等。

垃圾渗滤液等高浓度废水拟采用“预处理+UASB（厌氧反应器）＋MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+ 网管式反渗透+卷式反渗透”的处理工艺组合。设计规模 60m³/d。垃圾渗滤液处理后出水达《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。

生产、生活污水进入生产生活污水处理系统，拟采用“预处理+厌氧+接触氧化+二沉池+精滤+消毒”的处理工艺组合。设计规模 35m³/d。处理达到《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准后全部回用。

锅炉排污水水质好，排至降温池冷却后二次利用。为保障循环水水质，循环水系统须排出一部分水以补充新鲜水，排出的循环水水质较好，用于石灰浆制备。

项目可能外泄的污染源主要是渗滤液，评价要求对渗滤液收集池及处理设施采取分级防渗措施：具体为底部采用混凝土——中部采用高密度聚乙烯膜（HDPE）——上部采用混凝土防渗，防渗系数小于 1×10^{-7}，最大限地降低入渗地下水的可能。

本项目废水全部回用，渗滤液收集池、污水处理站各水池等构筑物均采取了严格防渗措施，有效降低废水渗漏，正常情况下不会对地下水环境造成影响。

（3）噪声

在项目的设计和设备采购阶段，尽量选用先进的低噪动力设备，并要求制造厂家采取消音措施，以降低噪声源强。在设备安装时应注意保证平衡，并采取减振基础；在一次、二次风机的进口、点火燃烧器和辅助燃烧器风机的进口均安装消声器。余热锅炉汽包点火排汽管道上设置排汽消声器。烟道、风道等与设备连接处均采用软连接，振动输渣机等设备基础装有弹簧减振装置以减少振动噪声，空压机室内布置等。

机泵安装在单独的隔声性能好的砖墙隔声间，并采用阻尼、隔振、吸声和隔声综合治理手段，以减少高频噪声对周围环境的污染。电机驱动泵，电机应安装隔音罩。高噪设备尽量安装在室内。

采取以上措施后项目厂界噪声昼夜值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标

准》（GB12348－2008）2 类标准要求，项目的建设对区域声环境影响不大。

（4）固体废物物处置措施及环境影响

拟建项目主要固废包括焚烧炉渣 43800t/a，炉渣主要成份为 SiO_2、Al_2O_3、CaO 等，焚烧炉渣按一般固体废弃物处理。垃圾焚烧后残渣中大块废弃金属，送往钢铁厂回收利用，焚烧炉渣经预处理后运至砖厂作为原料使用。正常情况下，拟建项目焚烧炉渣采用日产日清的方式，清理出的炉渣可在渣坑中暂存 4～5 天。厂区不设置炉渣应急堆场。

拟建项目产生飞灰 10950t/a。根据国内外类似的焚烧厂的运行情况，飞灰的有害成份为 Pb、Zn、Cu、Cd、Cr、二噁英类等，属于危险废物（编号 HW18）。飞灰采用水、水泥和螯合剂固化后鉴别满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求，送填埋场进行填埋处置。不能满足相关要求，则应按危险废物管理，送有资质单位处理。

拟建项目产生生活垃圾约 25.5t/a、污水处理站产生的脱水污泥（含水率 60%以下）约 608t/a，一并送入厂区焚烧炉中作为燃料燃烧。

化学水处理系统中各过滤器定期更换的废滤料产生量为 0.2t/次、EDI 系统产生的废树脂产生量 0.2t/次；空压站定期更换的废滤料（含废活性炭、SiO_2、Al_2O_3、粉尘）产生量 20kg/次，厂家回收。

活性炭除臭装置产生的废活性炭为每次最大量 3.5t，除臭后的废活性炭与飞灰一起固化后填埋处理。

拟建项目所产生的固废都能得到综合利用和妥善处置，不会对环境空气造成污染，满足环保要求。

（5）环境风险防范措施及环境影响

拟建项目为垃圾焚烧发电项目，生产过程中使用的辅助燃料（0#轻柴油、沼气）具有易燃爆特性、烟气净化系统存在事故隐患、同时锅炉炉膛存在爆炸事故风险以及污水处理系统失效事故，各种内外因素所致的事故性危害中，因锅炉炉膛爆炸而造成的二噁英事故排放，是本项目环境风险影响最大可信事故。

二噁英事故排放环境风险按最不利情况考虑，预测结果表明，30 分钟后，事故产生的二噁英已经基本稀释扩散完毕。成年人（60kg/人）在 0.5m/s、2.0m/s、2.32m/s 不同风速情况下，分别在下风向 30m、110m、20m 左右的地方吸收二

噁英的量最大，但不会超过 24pgTEQ，因此确定以焚烧炉边缘外延 110m 区域作为拟建项目焚烧炉爆炸产生的二噁英风险防护区，可以看出二噁英风险防护区完全位于拟建项目划定的 1000m 环境防护距离范围内，且不存在居民点等敏感目标。

当污水处理系统发生事故时，外排入环境，将产生一定不利影响，因此设计增大了调节池的容积，可满足废水 10 天的容纳量。当发生事故时，自动关闭调节池出水闸门，截留废水，避免进入下一级处理系统。废水总排口附近另设置了一个容积 1000m^3 事故收集池，当调节池满载情况，将废水抽入事故池中。总体看，风险情况下环境仍可承受。

9.4 清洁生产

拟建项目采用最贴近垃圾处置无害化、减量化、资源化三原则的垃圾焚烧方式；引进国际先进的机械炉排炉焚烧工艺；具备先进的管理和自动控制水平；利用垃圾焚烧处理的余热发电，真正做到节能降耗和资源综合利用；配套先进的污染物末端治理措施；对烟气排放采用浓度要求较高设计标准，与同类项目相比污染物排放量均较低。

本评价认为拟建项目符合清洁生产要求，达到国内先进清洁生产水平。

9.5 总量控制

本项目需要区域替代总量为 SO_2 65.712t/a、NOx 202.2t/a，总量指标需有偿由新疆维吾尔自治区排污权交易储备中心购买取得污染物排污许可。

9.6 公众意见采纳情况

本次公从参与调查依据国家环保总局文件环发[2006]28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关规定进行。在环评过程中实施两次信息公开，两次公示期间均未收到公众反馈意见。

根据《库车景胜新能源环保有限公司阿克苏地区静脉产业园(东区)--生活垃圾焚烧发电 PPP 项目公众参与说明书》调查结果，表明本项目建设和厂址选择

得到被调查公众的支持，96.3%的公众对该工程的建设持支持态度。

9.7 环境经济损益分析

本项目建成前后对区域环境质量影响不大，均在可接受范围内，环保投资费用 4275 万元，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

9.8 环境管理与监测计划

本次评价根据项目的特点，提出了相关的环境管理要求和监测计划，要求建设单位务必按照环评要求落实各项措施。

9.9 环境影响可行性结论

项目符合国家当前产业政策；选址符合当地总体规划要求，选址可行；清洁生产处于国内较先进水平；具有明显的经济效益和环保效益；施工期污染物经采取相应措施后，对周围环境的影响可有效降低；营运期在确保污染治理设施正常运行的前提下，污染物能够做到达标排放，对周围环境影响较小。

因此，在该项目严格执行环保“三同时”制度和认真落实各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，项目的建设是可行的。

9.10 建议

（1）库车县环卫局及县政府相关部门应加快推进垃圾的全密闭运输，杜绝垃圾及渗滤液撒漏对道路两侧的不利影响。

（2）垃圾运输优化运输路线，避开高峰期出行，途经人群密集区时尽量绕行，避免对居民生活造成影响。

（3）建设单位加大媒体对垃圾分类、收集和处理知识的宣传，提高市民的环境意识，规范市民的行为准则。

（4）建议远期将城市生活垃圾填埋场设置在本项目厂区附近，与本项目形成良性互补，利于实现阿克苏垃圾处理“减量化、资源化、无害化”的治理目标。

（5）项目建设运营贯彻蓝色焚烧 3.0 理念。主要包括 3 个要素：①高水平

的运营维护管理。这要求厂区建设与周边的环境要融合。同时，运营信息必须公开透明，让公众放心。再者，环保企业要能提供长期稳定的运营管理。②垃圾焚烧实现高标准排放。烟气的排放标准要优于欧盟 2000 标准，预留烟气 SCR 处理位置。③垃圾焚烧实现更高效能的利用，采用次高温次高压锅炉，进一步提高资源利用效率。

10 附录、附件

1.项目环评委托书；

2.《关于新疆维吾尔自治区生活垃圾焚烧发电中长期发展规划环境影响报告书的审查意见》 新疆维吾尔自治区环境保护厅 新环函【2018】1624 号；

3.《关于阿克苏地区静脉产业园总体规划的批复》 阿克苏地区行政公署办公室 阿行署办批【2017】31 号；

4.《关于阿克苏地区静脉产业园总体规划（东区）环境影响报告书的审查意见》 阿克苏地区环境保护局 阿地环函字【2018】313 号；

5.《关于对阿克苏地区静脉产业园（东区）生活垃圾焚烧发电 PPP 项目选址的批复》 新疆维吾尔自治区阿克苏地区住房与城乡建设局 阿地建函【2018】17 号；

6.《关于阿克苏地区静脉产业园（东区）生活垃圾焚烧发电项目建设用地的预审意见》 新疆维吾尔自治区国土资源厅 新国土资预审字【2018】14 号；

7.《关于对阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电 PPP 项目用地选址意见的函》 库车县环境保护局 2017.8.2；

8.《关于库车景胜新能源环保有限公司申请新打机电井审批意见》 库车县水利局 2018【01】号；

9.《关于阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电 PPP 项目水资源论证报告书取用水量核定意见》 库车县水利局 2018.5.20；

10.《关于阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电 PPP 项目范围内无文物证明的请示的复函》库车县文物保护管理局 库文物函【2017】9 号；

11.《关于查询阿克苏地区静脉产业园（东区）-生活垃圾焚烧发电 PPP 项目压覆重要矿产资源的函》 阿克苏地区国土资源局 阿地国土资压覆【2018】20 号；

12.垃圾焚烧炉渣购销协议；

13.《关于库车县医疗垃圾焚烧设施拆除的承诺函》库车县卫生局、库车县环保局 2018.10.30；

14.环境现状监测报告。