

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目

# 环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：卓尼洮兴废弃物综合处理有限公司

环评单位：甘肃欣颐丰环境科技有限公司

编制日期：二〇二一年一月

## 目 录

概 述.....	1
<b>第一章 总则.....</b>	<b>6</b>
1.1 编制依据.....	6
1.2 评价目的及原则.....	9
1.3 环境影响因子识别和筛选.....	9
1.4 环境功能区划.....	12
1.5 评价标准.....	13
1.6 评价工作等级.....	19
1.7 评价范围.....	25
1.8 评价重点.....	25
1.9 评价时段.....	26
1.10 主要环境保护目标.....	26
<b>第二章 工程分析.....</b>	<b>27</b>
2.1 项目概况.....	27
2.2 工程基本概况.....	38
2.3 工程分析.....	46
2.4 运营期源强分析.....	77
<b>第三章 环境现状调查与评价.....</b>	<b>109</b>
3.1 自然环境背景概况.....	109
3.2 环境质量现状调查与评价.....	113
<b>第四章 施工期环境影响分析.....</b>	<b>127</b>
4.1 施工期废气环境影响分析.....	127
4.2 施工期噪声环境影响分析.....	129
4.3 施工期水环境影响分析.....	129
4.4 施工期固废环境影响分析.....	130
4.5 施工期生态环境影响分析.....	130
<b>第五章 运营期环境影响分析.....</b>	<b>132</b>
5.1 大气环境影响预测与评价.....	132
5.2 地表水环境影响分析.....	133
5.3 地下水影响分析.....	137
5.4 声环境影响分析.....	147
5.5 固体废物环境影响分析.....	149
5.6 土壤环境影响分析.....	153
5.7 人群健康影响分析.....	154
5.8 垃圾运输路线沿途环境影响分析.....	154
<b>第六章 环境风险影响分析.....</b>	<b>158</b>
6.1 评价依据.....	158
6.2 环境敏感目标概况.....	159
6.3 环境风险识别.....	160
6.4 环境风险分析.....	169
6.5 环境风险防范措施.....	172
6.6 事故应急预案.....	174

6.7 分析结论.....	177
<b>第七章 环境保护措施及可行性分析.....</b>	<b>179</b>
7.1 施工期环境保护措施.....	179
7.2 运营期环境保护措施.....	181
<b>第八章 产业政策及选址合理性分析.....</b>	<b>202</b>
8.1 产业政策符合性分析.....	202
8.2 相关规划符合性分析.....	209
8.3 规划防护距离符合性.....	211
8.4 选址合理性分析.....	211
<b>第九章 环境经济损益分析.....</b>	<b>212</b>
9.1 经济效益.....	212
9.2 环境损益分析.....	212
9.3 环保投资估算.....	213
<b>第十章 环境管理和环境监测计划.....</b>	<b>215</b>
10.1 环境管理.....	215
10.2 污染物排放管理.....	217
10.3 环境监测计划.....	220
10.4 施工期环境监理.....	222
10.5 企业环境信息公开.....	223
10.6 总量控制.....	224
10.7 竣工环保验收.....	224
<b>第十一章 结论及建议.....</b>	<b>226</b>
11.1 项目概况.....	226
11.2 环境质量现状评价.....	226
11.3 采取的污染防治措施及达标性分析.....	227
11.4 环境风险评价结论.....	229
11.5 公众参与.....	229
11.6 环境经济损益分析.....	230
11.7 总量控制.....	230
11.8 总结论.....	230
11.9 建议.....	230

# 概述

## 1、项目背景

生活垃圾处理是城市管理和环境保护的重要内容，是社会文明程度的重要标志，关系人民群众的切身利益。近十多年来，由于城镇化快速发展，生活垃圾激增，垃圾处理能力相对不足，严重影响城市环境和社会稳定。

目前卓尼县垃圾主要靠人工进行清扫，现状从事垃圾收运人员少，运输车辆装载量少，环卫工人用三轮车把收集到的垃圾送到收集箱旁，最后用人工装载拉运到卓尼县已建的垃圾填埋场填埋。这种方式自动化、机械化程度低，需要大量的清洁工、保洁工和搬运工；同时，垃圾桶旁的垃圾往往不能及时运走，除镇区部分垃圾经过集中收集运到简易填埋场地外，其余垃圾都是随意丢弃且大多数是就近把垃圾倒往荒地，垃圾不经处理填埋会产生有害气体，危害地下水的纯净和环境空气，还有遇刮风下雨，河道闲散地的垃圾纸屑塑料袋乱飞，不仅严重影响镇区的环境面貌，给周围的居民造成极坏的影响，而且阻碍了城镇建设和对外开放的脚步。

2016年8月甘肃省发布《甘肃省“十三五”循环经济发展规划》，提出提高生活垃圾无害化处置率，建立再生资源回收利用网络体系。9月30日发布《甘肃省“十三五”环境保护规划》，提出“加强农村环境治理，加大农村环境整治力度。逐步解决农村生活污水和垃圾处置问题。到2020年，全省力争完成环境综合整治的行政村不少于400个，全省90%的村庄生活垃圾得到有效治理”。2017年8月21日，甘肃省政府办公厅印发《全省全域无垃圾三年专项治理行动方案（2017-2020年）》（甘政办发[2017]141号，简称《行动方案》）。《行动方案》明确，2017年8月底，各市州、县市区政府制定本地上全域无垃圾专项治理三年工作计划以及城镇、村庄风貌整治方案。2017年12月底，全面完成城乡陈年垃圾清理。2019年6月底，全省所有乡镇垃圾转运场（站）、村庄垃圾收集点、收集车辆、无害化处理设施覆盖率达到100%。

为满足建设合理的生活垃圾处理终端的需求，卓尼洮兴废弃物综合处理有限公司决定投资7149.67万元，建设卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目。

## 2、建设项目特点

本项目总占地3498.64m<sup>2</sup>，劳动定员12人，每天工作8h，全年工作时常2800h。本项目在甘南藏族自治州卓尼县木耳镇叶儿村卓尼沟建设卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目一座，日处理垃圾100t/d（包括80t/d生活垃圾、10t/d餐厨垃圾和10t/d建筑垃圾），

年处理垃圾量 35 万 t。本项目工程内容主要由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程等组成。

根据项目可行性研究报告，项目总投资 7149.67 万元，其中环保投资 240 万元，占总投资的 29.37%。

### 3、工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律、法规以及国家环保部颁布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“四十八、公共设施管理业”中“106、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）”中“其他处置方式日处理能力 50 吨及以上的”，应编制环境影响报告书。卓尼洮兴废弃物综合处理有限公司委托我单位承担卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响评价工作。接受委托后，我公司即组织环评技术人员于 2020 年 9 月对本项目进行现场调查及相关资料收集工作，结合现场获得的实地资料，通过室内综合整理、校核、研究等，编制环境质量现状监测方案，于 2020 年 12 月委托甘肃帝科检测技术有限责任公司进行了项目区环境质量现状监测。在进行现场踏看、调查及环境现状监测的基础上，根据有关规范和评价技术导则要求，结合工程区环境特征及工程建设特点等，编制完成了《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书》。

### 4、分析判定相关情况

#### （1）产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会第 29 号），本项目属于**第一类“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”**。

因此，本项目的建设符合国家产业政策。

#### （2）选址合理性分析

根据《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目用地初审意见》，（卓自然资源[2020]354 号）和《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目建设工程规划许可证》（建字第 621121202000002 号），本项目选址符合国土空间用途管制要求，项目的选址、工艺、设备满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)的要求，与《城市生活垃圾处

理及污染防治技术政策》(建城[2000]120号)、《生活垃圾处理技术指南》(城建 2010[61]号)、《生活垃圾焚烧处理技术规范》(CJ90-2009)以及《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》等垃圾处理技术政策、规范相符合,同时满足《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环评[2016]150号)的要求。

### (3) 规划可行性分析

项目与其它相关规划的符合性分析见表 1。

**表 1 项目建设与其它相关规划符合性分析**

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
1	《中共中央、国务院关于加快推进生态文明建设的意见》	支持农村环境集中连片整治,开展农村垃圾专项治理。	本项目为农村生活垃圾无害化处置项目。	符合
2	《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》(2016-2020年)	加强环境基础设施建设,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。	本项目的建设完善了农村环境基础设施。	符合
3	《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65号)	实现城镇垃圾处理全覆盖和处置设施稳定达标运行。加快县城垃圾处理设施建设,实现城镇垃圾处理设施全覆盖。全国城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上,90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理,到 2020 年,垃圾焚烧处理率达到 40%。	本项目的建设可提高生活垃圾焚烧处理率,可使卓尼县的生活垃圾得到有效治理。	符合
4	《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》(发改环资[2016]2851号)	县城(建成区)生活垃圾无害化处理率达到 80%以上,建制镇生活垃圾无害化处理率达到 70%以上,特殊困难地区可适当放宽。到 2020 年底,设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的 50%以上。不鼓励建设处理规模小于 300 吨/日的焚烧处理设施和库容小于 50 万立方米的填埋设施。	本项目的建设可提高生活垃圾无害化处理率;本项目主要是针对卓尼县的生活垃圾;此外,甘肃省发展和改革委员会《关于做好 2018 年资源节约和环境保护中央预算内投资计划草案编报的通知》中支持城镇生活垃圾无害化处理设施建设项目。重点支持垃圾焚烧项目,除藏区外,原则上不再支持垃圾填埋设施建设项目。	符合
5	《“十三五”节能减排综合工作方案》	全面推进农村垃圾治理,普遍建立村庄保洁制度,推广垃圾分类和	本项目属于农村垃圾治理项目。	符合

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
		就近资源化利用,到2020年,90%以上行政村的生活垃圾得到处理。		
6	《甘肃省农村垃圾治理实施方案》	合理规划布局农村垃圾处理设施,统筹推进农村垃圾分类、收集、转运和处理,着力构建科学规范、城乡衔接、一体发展的农村垃圾治理体系。2018年,全省村庄垃圾收集点、收集车辆覆盖率达到100%,90%的村庄垃圾得到治理。	本项目的建设可使卓尼县生活垃圾得到治理。	符合
7	《甘肃省人民政府关于印发甘肃省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要的通知》	加强垃圾处理设施建设,力争2020年实现市、县和重点建制镇垃圾无害化处理设施全覆盖,城市、县城垃圾无害化处理率分别达到95%和80%左右。	本项目为垃圾处理设施的建设,可提高垃圾无害化处理率。	符合
8	《甘肃省“十三五”环境保护规划》	开展农村环境综合整治,加大农村环境整治力度。到2020年,全省力争完成环境综合整治的行政村不少于400个,全省90%的村庄生活垃圾得到有效治理。	本项目的建设可使卓尼县生活垃圾得到治理。	符合
9	《全省全域无垃圾三年专项治理行动方案(2017-2020年)》(甘政办发[2017]141号)	各市州、县市区政府制定本地全域无垃圾专项治理三年工作计划以及城镇、村庄风貌整治方案。2019年6月底,全省所有乡镇垃圾转运场(站)、村庄垃圾收集点、收集车辆、无害化处理设施覆盖率达到100%。	本项目为垃圾无害化处理设施的建设。	符合
10	《甘南藏族自治州“十三五”环境保护规划》	《甘南藏族自治州“十三五”环境保护规划》提出:“整治生活垃圾,探索建立符合实际的垃圾集中处理模式,合理设置垃圾桶、收集点,专人定时清运、定点处理。”	拟建项目是生活垃圾无害化焚烧处理工程,其建设能够改善区域卫生环境,合理设置垃圾桶、收集点,专人定时清运、定点处理,符合《甘南藏族自治州“十三五”环境保护规划》	符合

## 5、关注的主要环境问题及环境影响

本项目重点评价内容为施工期废气、噪声对周围环境及敏感点的影响,运营期产生的废气、噪声、固废、废水等对周围环境的影响等。

## 6、环境影响报告书的主要结论

综上所述，卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目符合国家及地方有关产业政策，符合相关规划的要求。本项目在采取有效的污染防治措施后，能确保废气、废水和噪声达标排放，固体废物得到妥善处置。建设单位应切实落实本报告提出的各项环保措施和对策，减缓各种不利影响，在充分保证环保投资的前提下，可使该项目对环境的不利影响降低至可接受的水平。因此，从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

## 7、致谢

在报告书编制过程中，得到了甘南州生态环境局、甘南州生态环境局卓尼分局、卓尼洮兴废弃物综合处理有限公司等单位和个人的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

# 第一章 总则

## 1.1 编制依据

### 1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日第二次修正）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修正）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修正）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (14) 《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日）；
- (15) 《甘肃省水土保持条例》（2012年10月1日）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日实施）；
- (17) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（2021年1月1日）；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020年1月1日）。

### 1.1.2 政策、办法及规范性文件

- (1) 国家环保总局《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（环发[2001]4号）；
- (2) 环境保护部《关于印发建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知》（环办[2013]103号）；
- (3) 环境保护部《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104号）；

- (4) 国家环保总局《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发[2007]37号）；
- (5) 环境保护部《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）；
- (6) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (7) 环境保护部《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）；
- (8) 国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号文）；
- (9) 国务院《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (10) 国务院《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）；
- (11) 国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号），2018.6.27；
- (12) 《全国生态环境保护纲要》（国发〔2000〕38号）；
- (13) 甘肃省人民政府《甘肃省水污染防治工作方案》（甘政发[2015]103号）；
- (14) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘肃省环保局、水利厅）；
- (15) 《甘肃省人民政府关于甘肃省水功能区划的批复》（甘政函〔2013〕4号文）；
- (16) 关于印发《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》的通知（环办环评〔2018〕20号）；
- (17) 《甘南藏族自治州“十三五”环境保护规划》甘南藏族自治州人民政府（2016.8）；
- (18) 关于印发《甘南州打赢蓝天保卫战三年行动工作方案（2018-2020年）》的通知，（州政发[2018]80号）；
- (19) 《甘肃省甘南藏族自治州生态环境保护条例》，甘南藏族自治州人大常委会法制工作委员会（2013.11.10）。

### 1.1.3 技术导则、规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（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 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (10) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (11) 《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ1039-2019）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年10月1日实施）；
- (14) 《污染源源强核算指南 准则》（HJ884-2018）；
- (15) 《生活垃圾焚烧厂运行监管标准》（CJJ/T212-2015）；
- (16) 《生活垃圾焚烧厂评价标准》（CJJ/T137-2019）；
- (17) 《生活垃圾焚烧厂标识标志标准》（CJJ/T270-2017）；
- (18) 《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；
- (19) 《生活垃圾综合处理与资源利用技术要求》（GB/T25180-2010）；
- (20) 《生活垃圾焚烧飞灰稳定化处理设备技术要求》（CJ/T538-2019）；
- (21) 《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术标准》（CJJ128-2017）；
- (22) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）修改单（2020年1月1日）；
- (23) 《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）。

#### 1.1.4 其他相关资料

- (1) 《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目委托书》；
- (2) 《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目初步设计》，浙江地标建筑设计有限公司（2020.5）；
- (3) 《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目可行性研究报告》，甘浙江地标建筑设计有限公司（2020.5）；
- (4) 《卓尼县垃圾无害化综合处理中心岩土工程勘察报告》，甘肃土木工程科学研究有限公司（2020.4）；
- (5) 《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目用地初审意见》，（卓自然资源[2020]354号）（2020.7.27）
- (6) 《卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目建设工程规划许可证》（2020.7.27）  
建设单位提供的其他相关资料。

## 1.2 评价目的及原则

本次评价原则为突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量，依法评价，科学评价，突出重点，在评价过程中要突出“与区域发展规划和环境保护规划相协调”、“达标排放”、“环境功能达标”的原则。

本次评价主要目的是：

(1) 通过现状调查与监测，得出评价区环境背景状况，识别出项目所在地环境现状及存在的主要环境问题，并利用监测结果对环境质量现状进行评价，与预测值进行对比，得出项目建设完成后对当地环境质量的影响大小；

(2) 对工程施工期和运营期可能产生的环境影响进行预测与评价，从环境保护角度对工程建设的可行性作出结论。

(3) 分析论证项目环保措施的可行性，提出有效的环保措施和控制对策，使项目建设对环境造成的不利影响降到最低程度，达到项目建设与环境保护协调发展。

本次评价的原则是：

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，本项目环境影响报告遵循以下原则：

(1) 依法评价：按照国家和甘肃省、市的法律法规、标准、政策，分析本项目与环境保护政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的符合性；

(2) 科学评价：充分利用已有的环境质量现状资料，补充必要的现状监测，以满足本工程环境影响评价的要求；

(3) 突出重点：以环境敏感问题为评价重点，按照环境要素分别选取居民集中区等作为环境敏感目标进行重点评价，依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的环境保护治理措施和建议；

(4) 广泛吸收当地群众及当地相关部门的意见，并以多种形式积极促进公众参与。

## 1.3 环境影响因子识别和筛选

### 1.3.1 环境影响因素

#### (1) 施工期

施工期环境影响随施工期的结束而结束，对环境的主要影响如下：

施工扬尘、施工机械车辆噪声、施工生活生产废水、废气、施工生活垃圾、表土堆放，造成短暂的局部环境影响。

(2) 运营期

项目运营噪声对周边声环境的影响，垃圾处理废气对周边大气环境的影响。

1.3.2 环境影响识别

(1) 环境影响因子识别

根据工程运行特点结合上述影响因素分析结果，环境影响因子识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响因素和影响程度识别表

阶段与工程活动 影响因素及程度		环境质量				生态环境		
		声环境	水环境	环境空气	土壤	土地利用	水土流失	动植物
施 工 期	地面挖掘	-1S	-1S	-2S	-1S	0	-1S	0
	材料运输	-1S	0	-1S	-1S	0	0	0
	设备安装	-1S	0	-1S	-1S	0	0	0
	扬尘	0	0	-2S	0	0	0	0
	废水	0	-1S	0	-1S	0	0	0
	噪声	-2S	0	0	0	0	0	0
	固废	0	0	0	-1S	0	0	0
运 营 期	废气	0	0	-2L▲	-1S▲◁	0	0	0
	废水	0	-2L▼	0	-1S	0	0	0
	噪声	-1L▲◀▷	0	0	0	0	0	0
	固废	0	0	0	-2L▲▷	0	0	0
	风险	0	-1L	-1L	-1L	0	0	0

注：3-重大影响；2-中等影响；1-轻微影响；0-无影响；“+”有利影响；“-”不利影响；“S”短期影响；“L”长期影响；“▲”累积影响；“▼”非累积影响；“▶”可逆影响；“◀”不可逆影响；“▷”直接影响；“◁”间接影响。

(2) 评价因子的筛选

根据拟建项目特点结合现场调查结果分析，各评价要素的评价因子筛选为表 1.3-2。

表 1.3-2 项目评价因子表

工程阶段	环境要素	评价因子	预测因子
环境 质量 现状 调查	环境空气	Tsp、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、HF、HCl、Hg、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、As、Pb、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气浓度、二噁英类	/
	声环境	等效声级 Leq	/
	地表水		
	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、总大肠菌群、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	/
	土壤(农用地)	pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，二噁英	/

		<p>1、重金属和无机物：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍；</p> <p>2、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；</p> <p>3、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘；</p> <p>4、二噁英</p> <p>5、pH 值、盐分含量</p>	/	
环境影响评价	施工期影响因子	环境空气	/	/
		声环境	等效声级 Leq	等效声级 Leq
		地表水环境	/	/
		固体废物	/	/
	运营期影响因子	环境空气	TSP、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、HF、HCl、Hg、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、As、Pb、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气浓度、二噁英类	Tsp、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、HF、HCl、Hg、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、As、Pb、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、臭气浓度、二噁英类
		声环境	等效声级 Leq	等效声级 Leq
		地表水环境	pH、BOD <sub>5</sub> 、COD、SS、氨氮	/
		地下水环境	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氯化物、挥发酚、阴离子表面活性剂、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、铁、锰、铜、锌、镍、总大肠菌群、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、TP、总 Pb、总 Cr、总 Cd
		固体废物	生活垃圾、危险废物、一般工业固体废物	/
		土壤(农用地)	pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，二噁英	Pb、Cd、Hg、二噁英
土壤(建设用地)	<p>1、重金属和无机物：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍；</p> <p>2、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1,</p>	Pb、Cd、Hg、二噁英		

		1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 3、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘； 4、二噁英 5、pH 值、盐分含量	
	环境风险	0#柴油、消石灰 Ca(OH) <sub>2</sub> 、烧碱 (NaOH)、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、HCl、二噁英、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>	消石灰 Ca(OH) <sub>2</sub> 、烧碱 (NaOH)、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、HCl、二噁英、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>

## 1.4 环境功能区划

### 1.4.1 环境功能区划

#### 1.4.1.1 环境空气功能区划

本项目所在地甘南藏族自治州卓尼县木耳镇叶儿村卓尼沟为农村地区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），评价区大气环境功能区划为二类区。

#### 1.4.1.2 地表水环境功能区划

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（2012年8月）中大夏河、洮河水系二级水功能区划中该段为“10、洮河卓尼饮用水源区”，属于II类水域功能区。水环境功能区划见附图 1.4-1。

#### 1.4.1.2 地下水功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），本项目所在区地下水属于“以人体健康基准值为依据。主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水。”项目区地下水属于III类水域。

#### 1.4.1.3 声环境功能区划

本项目地处卓尼县木耳镇叶儿村卓尼沟根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）本项目声环境执行2类声环境功能区。

#### 1.4.1.4 生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“55 临潭-卓尼山坡农牧业与森林恢复生态功能区”。甘肃省生态功能区划见图1.4-2。

## 1.4.1.5 土壤环境功能区划

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）有关规定，结合环境评价范围内土壤目前及将来的可能功能用途，本项目占地范围执行建设用地土壤污染风险筛选值。

## 1.5 评价标准

## 1.5.1 环境质量标准

## 1.5.1.1 环境空气质量标准

项目评价区内 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP、NO<sub>x</sub>、铅执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；HCl、NH<sub>3</sub>和 H<sub>2</sub>S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值；氟化物、Hg、As、Cd、Cr（六价）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A；二噁英参照执行《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》中关于二噁英执行的环境质量标准（参照日本环境标准）。标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境空气质量标准限值一览表 单位：ug/m<sup>3</sup>

污染物项目	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )				依据
	年平均	8 小时平均	24 小时平均	小时平均	
SO <sub>2</sub>	60	/	150	500	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级标准
NO <sub>2</sub>	40	/	80	200	
PM <sub>10</sub>	70	/	150	/	
PM <sub>2.5</sub>	35	/	75	/	
CO	/	/	4000	10000	
O <sub>3</sub>	/	160	/	200	
TSP	200	/	300	/	
NO <sub>x</sub>	50	/	100	250	
铅	0.5	/	/	/	
NH <sub>3</sub>	/	/	/	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附 录D限值
H <sub>2</sub> S	/	/	/	10	
HCl	/	/	15	50	
氟化物	/	/	7	20	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录A
Hg	0.05	/	/	/	
As	0.006	/	/	/	
Cr（六价）	0.000025	/	/	/	
Cd	0.005	/	/	/	

污染物项目	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )				依据
	年平均	8 小时平均	24 小时平均	小时平均	
二噁英类	0.6pgTEQ/m <sup>3</sup>	/	/	/	《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》
Mn	/	/	10	/	《工业企业设计卫生标准》 TJ36-79
Cr	/	/	/	1.5	
Ni	/	/	/	30	大气污染物综合排放标准详解

## 1.5.1.2 地表水质量标准

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》（2012 年 8 月）中大夏河、洮河水系二级水功能区划中该段为“10、洮河卓尼饮用水源区”，属于 II 类水域功能区，标准值见表 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L

污染物名称	地表水 II 类环境质量标准
pH	6~9（无量纲）
水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
DO≥	6
高锰酸盐指数 ≤	4
BOD <sub>5</sub> ≤	3
COD <sub>Cr</sub> ≤	15
氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤	0.5
总磷≤	0.1
总氮≤	0.5
石油类≤	0.05
挥发性酚类≤	0.002
砷≤	0.05
硫化物≤	0.1
阴离子表面活性剂≤	0.2
镉≤	0.005
粪大肠菌群≤	2000 个/L
氟化物≤	1.0
氰化物≤	0.05
六价铬≤	0.05
铅≤	0.01
硒≤	0.01
锌≤	1.0
铜≤	1.0

汞 <sub>≤</sub>	0.00005
----------------	---------

## 1.5.1.3 地下水质量标准

本项目地下水现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，标准值见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境质量标准一览表

序号	指标	Ⅲ类
<b>感官性状及一般化学指标</b>		
1	色	≦15
2	嗅和味	无
3	浑浊度	≦3
4	肉眼可见物	无
5	pH	6.5≦pH≦8.5
6	总硬度 mg/L	≦450
7	溶解性固体物 mg/L	≦1000
8	硫酸盐 mg/L	≦250
9	氯化物 mg/L	≦250
10	铁 mg/L	≦0.3
11	锰 mg/L	≦0.10
12	铜 mg/L	≦1.00
13	锌 mg/L	≦1.00
14	铝 mg/L	≦0.20
15	挥发性酚类 mg/L	≦0.002
16	阴离子表面活性剂 mg/L	≦0.3
17	耗氧量 mg/L	≦3.0
18	氨氮 mg/L	≦0.50
19	硫化物 mg/L	≦0.02
20	钠 mg/L	≦200
<b>微生物指标</b>		
21	总大肠杆菌群	≦3.0
22	菌落总数	≦100
<b>毒性指标</b>		
23	亚硝酸盐 mg/L	≦1.00
24	硝酸盐 mg/L	≦20.0
25	氰化物 mg/L	≦0.05
26	氟化物 mg/L	≦1.0
27	碘化物 mg/L	≦0.08
28	汞 mg/L	≦0.001
29	砷 mg/L	≦0.01
30	硒 mg/L	≦0.01
31	镉 mg/L	≦0.005
32	铬 mg/L	≦0.05

序号	指标	Ⅲ类
33	铅 mg/L	≦0.01
34	三氯甲烷 ug/L	≦60
35	四氯化碳 ug/L	≦2.0
36	苯 ug/L	≦10.0
37	甲苯 ug/L	≦700
<b>放射性指标</b>		
38	总α放射性 Bq/L	≦0.5
39	总β放射性 Bq/L	≦1.0

## 1.5.1.4 声环境质量标准

项目所在区域为 2 类声环境功能区，项目区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4 声环境质量标准 单位：dB（A） 摘录

声环境功能区	执行标准		执行位置
	昼间	夜间	
2 类	60	50	项目所在区域

## 1.5.1.5 土壤环境质量标准

本项目厂址土壤环境现状评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）标准。建设用地土壤污染风险筛选值见表 1.5-5。

表 1.5-5 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值/第二类用地
1	砷	7440-38-2	60
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1, 1-二氯乙烯	75-34-3	66
14	顺-1, 1-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	75-09-2	616
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	10
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	840

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值/第二类用地
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烷	79-01-6	2.8
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	蒽	218-01-9	1293
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5
44	苯并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	--	4500
<b>多氯联苯、多溴联苯和二噁英类</b>			
47	二噁英类 (总毒性当量)		4×10 <sup>-5</sup>

## 1.5.2 污染物排放标准

### 1.5.2.1 废气污染物排放标准

①施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值,具体见表 1.5-6。

表 1.5-6 大气污染物排放限值 (摘录)

污染源	无组织排放监控浓度限值	
	监测点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

②运营期生活垃圾焚烧炉烟气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014)及修改单;入料口基坑(垃圾池)排放的恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1无组织厂界二级标准限值;飞灰固化间粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值;标准值见表1.5-7。

表1.5-7 大气污染物排放标准（摘录）

序号	污染物项目	限值 (mg/m <sup>3</sup> )	取值时间	执行标准
1	颗粒物	30	1小时均值	《生活垃圾焚烧污染物控制标准》及修改单 (GB18485-2014)
		20	24小时均值	
2	氮氧化物	300	1小时均值	
		250	24小时均值	
3	二氧化硫	100	1小时均值	
		80	24小时均值	
4	氯化氢	60	1小时均值	
		50	24小时均值	
5	汞及其化合物	0.05	测定均值	
6	镉、铊及其化合物	0.1	测定均值	
7	锑、砷、铅、铬、铜、锰、镍及其化合物	1.0	测定均值	
8	二噁英类	0.1	测定均值	
9	一氧化碳	100	1小时均值	
		80	24小时均值	
10	焚烧处理能力<300t/d	烟囱最低允许高度	45m	
11	氨气	1.5	测定均值	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1无组织厂界二级标准限值
12	硫化氢	0.06	测定均值	
13	臭气浓度	2000 (无量纲)	/	
14	颗粒物	1.0	测定均值	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值

## 1.5.2.2 废水污染物排放标准

本项目生产废水、渗滤液、生活污水和食堂废水等通过项目自有设备全部回收处置，无废水外排，因此本项目不设废水排放标准。

## 1.5.2.3 噪声污染物排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准值详见表 1.5-9。

表 1.5-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB(A)

昼间	夜间
70	55

运行期厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的1类标准，标准值详见表 1.5-10。

表 1.5-10 工业企业厂界环境噪声排放限值 dB(A)

适用区域	类别	标准限值
------	----	------

		昼间	夜间
项目所在区域	2类	60	50

#### 1.5.2.4 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及2013年修改单中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）中的有关规定。

## 1.6 评价工作等级

### 1.6.1 大气环境评价等级

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

#### ①P<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub>的确定

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

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

P<sub>i</sub> ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

C<sub>i</sub>——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m<sup>3</sup>。

#### ②评价等级判别表

评价等级分级判据见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价等级判别表（摘录）

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	P <sub>max</sub> ≥ 10%
二级评价	1% ≤ P <sub>max</sub> < 10%
三级评价	P <sub>max</sub> < 1%

#### ③估算模式参数

估算参数见表 1.6-2。

表 1.6-2 估算模式参数选取表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/

最高环境温度		23.6℃
最低环境温度		-29.6℃
土地利用类型		草地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

#### ④评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果见表 1.5-3。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

### 1.6.2 地表水环境评价等级

项目运营期急冷系统冷却水为间接冷却水，经冷却后循环使用；脱酸除雾废水主要污染物为 SS、脱酸盐类（主要为 NaCl），脱酸除雾废水经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；飞灰固化用水蒸发损失、由固化块带走，不外排；项目运营期垃圾渗滤液通过渗滤液收集池收集后用泵抽送的方式喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧；生产区的冲洗水和管理区的生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧，食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，因此本项目无废水外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目评价等级判定见表 1.6-4。

表 1.6-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评判等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的水污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照水污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排 HJ 2.3—2018 续表 评价等级判定依据 排放方式 废水排放量  $Q$  水污染物当量数  $W/(\text{无量纲})$  排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，

评价等级不低于二级。  
 注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。  
 注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。  
 注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 500 /d，评价等级为二级。  
 注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。  
 注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。  
 注 10：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。

本项目生产过程中有废水产生主要为生活污水、垃圾渗滤液、垃圾分拣区冲洗废水等，项目设置烟气处理系统循环水池和废水收集池，场内废水不外排；因此本项目地表水环境影响评价工作等级为**三级 B**。

### 1.6.3 地下水环境评价等级

#### 1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本项目对地下水环境影响评价工作等级的划分根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。根据导则附录 A，本项目属于生活垃圾集中处置，为 II 类项目，根据地下水环境敏感程度分级表（表 1.6-5），项目区不在集中式饮用水水源地补给径流区、无分布式饮用水水源地等，周围敏感程度为不敏感。根据地下水评价工作等级分级表（表 1.6-6），进行本项目地下水环境影响评价工作等级划分如下：

表 1.6-5 地下水环境敏感程度分级表

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

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 1.6-6 评价工作等级分级

项目类别环境敏感度	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

综上所述，本项目地下水评价等级为三级。

## 2、评价范围

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.1 当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定（参照 HJ/T 338）；当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。

本次环评采用公式计算法确定评价范围：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

$\alpha$ —变化系数， $\alpha\geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，常见渗透系数表见附录 B 表 B.1；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值 5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲。

根据区域水文地质情况，选取渗透系数 K 为 5.0m/d，水力坡度 0.01，有效孔隙度 0.28，则 L 计算得 1785m。

本项目地下水评价范围以上述计算结果为依据，结合项目场址水文地质单元汇水区域，确定本项目地下水环境影响评价范围为项目场地上游800m、下游1800m、两侧各900m的区域，面积约4.47km<sup>2</sup>。

### 1.6.4 声环境评价等级

依据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009）划分原则，项目所在地属于 2 类声环境功能区，本期项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)-5dB(A)之间，受噪声影响人口数量变化不大。判定结果见表 1.6-7。

表 1.6-7 本项目声环境影响评价工作等级判定表

项目	声环境功能区	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级的变化程度	人口数量变化程度
一级评价判据	0 类区以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标	噪声增高量：>5dB(A)	显著增多
二级评价判据	1 类、2 类区	噪声增高：3dB(A)-5dB(A)之间（含 5dB(A)）	增加较多
三级评价判据	3 类区、4 类区	噪声增高量：在 3dB(A)以下，不含 3dB(A)	变化不大
本项目实际情况	2 类区	噪声增高量 3dB(A)-5dB(A)之间	变化不大

		(含 5dB(A))	
--	--	------------	--

综合考虑，确定声环境评价等级为**二级**。

### 1.6.5 土壤环境评价等级

根据《环境环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本项目为 II 类项目，本项目占地面积为 3498.64m<sup>2</sup>(0.35hm<sup>2</sup>)，项目永久占地面积小于 5hm<sup>2</sup>，因此本项目为小型，建设项目周边主要为未利用土地和林地，土壤环境敏感程度为较敏感。

表 1.6-8 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

根据《环境环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）污染型项目的土壤环境影响评价工作等级，本项目评价等级为**三级**。

### 1.6.6 生态环境评价等级

本项目占地面积为 3498.64m<sup>2</sup>（0.0035km<sup>2</sup>），远小于 2km<sup>2</sup>，项目生态影响区域不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园等重要生态敏感区，为一般区域。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）规定，生态评价等级为**三级**。

生态环境敏感区域划分见表 1.6-9，生态影响评价工作等级划分，见表 1.6-10。

表 1.6-9 生态环境敏感区域划分

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
特殊生态敏感区	指具有极重要的生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区、世界文化和自然遗产等。
重要生态敏感区	具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍惜濒危野生动植物天然分布区、重要水生生物的自然产卵或索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。
不敏感	除特殊生态敏感区和重要生态敏感区之外的其他地区
注：a“环境敏感区”指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。	
本项目生态环境敏感程度为“一般区域”。	

表 1.6-10 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态 敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度	面积≤2km <sup>2</sup> 或

	≥100km	50km~100km	长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

### 1.6.7 环境风险评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存的建设项目。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C，对危险物质及工艺系统危险性（P）的分级：

危险物质数量与临界量比值（Q）：

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

$Q \geq 100$

当只涉及一种物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ …… $q_n$  ——每种危险物质最大存在量，t；

$Q_1$ 、 $Q_2$ …… $Q_n$  ——每种危险物质的临界量，t。

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）。

本项目风险物质包括垃圾焚烧炉点火所需的燃料、酸性气体处理设施所需的原料、以及垃圾焚烧炉产生的废气。本项目涉及的危险废物的最大暂存量与相对应的临界量（查找于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B）见表 1.6-11。

**表 1.6-11 项目涉及的危险废物的最大存在量与相对应的临界量**

序号	名称	危险物质数量与临界量比值（Q）	风险潜势
1	本项目	0.094081261	I

当厂区内存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与临界量的比值（Q）：

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

式中： $q_1$ ， $q_2$ ，…… $q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1$ ， $Q_2$ ，…… $Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

根据表 7.1-2 列出本项目危险物质的最大存在量与临界量，计算可得本项目  $Q=0.09408 < 1$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）C.1.1，当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），评价工作级别划分见表 1.6-12。

表 1.6-12 本项目环境风险评价工作等级判定表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环评风险防范措施等方面给出的定性描述。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

## 1.7 评价范围

根据评价等级和环境影响评价技术导则中的规定，本项目环境影响评价范围见下表 1.7-1；大气评价范围见附图 3；地下水、生态、土壤、噪声评价范围见附图 4。

表 1.7-1 本项目评价等级及评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
声环境	二级	项目厂界外 200m 范围
大气环境	一级	项目场址为中心，自厂界外延 2.5km 的矩形区域
地表水	/	/
地下水	三级	项目地下水评价范围以计算结果为依据，结合项目场址水文地质单元汇水区域，确定本项目地下水环境影响评价范围为项目场地上游 800m、下游 1800m、两侧各 900m 的区域，面积约 4.47km <sup>2</sup> 。
生态环境	三级	项目厂界外 200m 范围
风险	简单分析	/
土壤	三级	项目厂界外 200m 范围

## 1.8 评价重点

结合项目建设特点，本项目评价重点内容包括：

- (1) 工程分析；
- (2) 大气环境影响分析；
- (3) 水环境影响分析；
- (4) 声环境影响分析；
- (5) 固体废物环境影响分析；
- (6) 污染治理措施可行性分析。

## 1.9 评价时段

本次评价分施工期和运营期两个时段。

## 1.10 主要环境保护目标

### 1.10.1 大气环境保护目标

根据现场调查，本工程评价范围内大气环境保护目标见表 1.10-1，大气评价范围内敏感点见附图 3。

表 1.10-1 评价区范围内主要大气环境保护目标情况

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X	Y					
1	卓尼库	-920	+25	约 16 户，42 人	居民	二类	NW	960
2	塔儿	-1385	-108	约 18 户，58 人	居民	二类	SW	1436
3	加当	-2105	-570	约 32 户，70 人	居民	二类	SW	2322
4	多加	-2462	+10	约 18 户，45 人	居民	二类	W	2480
5	多落村	-121	+640	约 35 户，85 人	居民	二类	N	704
6	畜盖村	+449	+930	约 42 户，99 人	居民	二类	NE	1158
7	所藏牙日	+1356	+1527	约 40 户，85 人	居民	二类	NE	2106
8	杰伯尕	+1258	+10	约 36 户，82 人	居民	二类	E	1260
9	坡圈	-1108	+1572	约 12 户，20 人	居民	二类	NW	2034
10	卓尼县柳林中学	+2025	+560	约 500 人	学校	二类	NE	2200
11	卓尼县农村农业局	+2046	+183	约 20 人	行政办公	二类	E	2175
12	卓尼县水务局	+2148	+110	约 25 人	行政办公	二类	E	2230
13	中国人民银行卓尼县支行	+2150	+84	约 30 人	行政办公	二类	E	2210
14	卓尼县人民法院	+2188	+42	约 30 人	行政办公	二类	E	2295
15	叶儿村	+2156	+0	约 60 户，240 人	居民	二类	E	2156

### 1.10.2 声环境保护目标

根据现场调查，本项目 200m 范围内无声环境保护目标。

## 第二章 工程分析

### 2.1 项目概况

#### 2.1.1 卓尼县生活垃圾处理现状

卓尼县现有垃圾卫生填埋场 3 座，分别为卓尼县阿子滩乡生活垃圾处理工程、卓尼县藏巴哇乡生活垃圾处理工程和卓尼县洮砚乡生活垃圾卫生填埋场工程，服务于阿子滩乡、藏巴哇、洮砚乡及其周边，生活垃圾处理规模分别为阿子滩乡 11t/d、藏巴哇乡 11t/d 和洮砚乡 11t/d，生活垃圾处理、处置都未达到基本的无害化要求。

#### 2.1.2 卓尼县生活垃圾处理现状

根据卓尼县有关部门的统计资料，卓尼县的垃圾产生量逐年增加。目前，人均垃圾的产量按人均 1-1.2 公斤垃圾日估算，卓尼县每天有垃圾约 100 吨左右。但因为垃圾收集率偏低，经估算，县城及各乡镇生活垃圾的收集量约为 50 吨/日。

卓尼县各乡镇基本规划并建设有垃圾运转站。

目前，卓尼县对于产生的生活垃圾均采用卫生填埋法处理。垃圾场存在对周围的大气和地下水造成污染隐患，给周围的生活环境造成了严重的影响，群众纠纷不断，反映强烈。

#### 2.1.3 垃圾处理方案比选

生活垃圾的处理方法是指用物理、化学、生物等处理方法，将生活垃圾在生态循环的环境中加以迅速、有效、无害的分解处理之，以达到“减量化、稳定化、卫生化、资源回收化”的目的。目前，最常采用的处理方法有 5 种，即分类回收、卫生填埋、堆肥、焚烧和化学/生化处理，其中，分类回收不是一种独立的处理方法。这些方法各有其优缺点。由于垃圾成份复杂，各地区在不同时期，其成份都有较大的差异。因此，在处理方法的选择上，应按照本地区的情况，选择适当的方法，有时还须采用综合处理方法，才能取得比较理想的环境和经济效益。目前世界上采用较多的是焚烧、堆肥和填埋，选择垃圾处理方法要考虑诸多因素，除减量化、资源化、无害化的原则外，还要根据当地的社会、技术、经济等实际情况而定。在考虑减量化与无害化的同时要尽量考虑回收利用—资源化。由于农村垃圾的产量小，形成不了规模效益，其垃圾处理方法的选择尤为重要，必须兼顾经济性，符合当前中国农村实际情况，现将上述各种垃圾处理方法说明如

下并进行比对。

三种垃圾处理方案优缺点的比较见表 2.1-1。垃圾焚烧与填埋场模式对比见表 2.1-2。

**表 2.1-1 小规模垃圾处理技术优缺点比较表**

方案内容	卫生填埋法	堆肥法	焚烧法
适用范围	常规生活垃圾,经济输送堆积密度要求 0.5t/m <sup>3</sup> ,与垃圾中转站配套	有机物含量>40%	适用于低位热值>3600kJ/Kg的生活垃圾
处理规模及占地	处理规模受制于现场条件,工程占地较大	规模一般比较小,堆肥车间占地较大	适用于小规模处理,单台处理量 2~10t/d
减量化程度	无减量化效果	10~20%	90~95%
劳动强度	多单位协作,机械化作业	机械化作业,局部人工翻抛	可一次或多批进料,无需持续作业
管理水平	一般	较高	一般
主要优点	适用于城市处理量大,处理成本低;作业工艺简单,管理方便;其它处理方法残渣的最终消纳场;大型填埋场产生的沼气有一定利用价值。	垃圾资源化程度高,填埋余量少;有机物回归自然,有利于生态环境保护;投资适度,处理成本适中。	垃圾成分适应性高;能够抑制二噁英前体物生成垃圾减量化、无害化程度高;可回收能源;使用期限长;占地少,场址便于选择。
主要缺点	场址选择受环境、地理、地质条件的限制。土地占用大,减量化程度低。防漏防渗技术要求较高。农村地区由于投资不足,处理规模小,沼气利用效益低,环境污染风险较大	运行管理费用较高,维修工作量较大;产品市场尚不成熟,需组织开拓市场;产品受季节影响较大,储存量大。分选设备多,而且复杂,增加了投资。在农村地区,由于高效化肥的使用及农民惯性思维因素,堆肥料市场几近于无	对垃圾热值有一定的要求,必须对烟气进行处理。烟气处理一次性投资较高,主要是在前段需要控制二噁英的生成,尽可能实现完全分解,后段需要设置烟气出来的保障措施

**表 2.1-2 垃圾焚烧与填埋场模式对比**

方案内容	卫生填埋法模式	裂解焚烧法
占地	以常规填埋期 15 年,日填埋量 5t 的项目为例,不考虑地下水,设计库容达到 4.5 万方,按平均深度 10m 计,填埋期占地近期 7 亩,生产辅助区占地近 3 亩,合计占地 10 亩,占用土地面积大。	以 10t/d 的垃圾焚烧站为例,占地约 4 亩。
总投资	预计 800-1000 万元	600 万
人员配置	管理及操作人员维持正常运行需要 12 人	12 人
经营成本	含场地电耗、推土车、压路机等油耗,高于 220 元/t	含 90%的石灰石、电耗及水耗组成,为 180 元/t。
环境效益	底部防渗损坏后无法维修,填埋期及封场后污染持续对环境产生影响。高危渗滤液进入地下水后对周边居民健康产生健康隐患。	从源头上避免生成二噁英,简化了净化过程,无二次污染。

综上所述,焚烧工艺除具有占地小、减量化程度高的特点外,还因为工艺本身抑制了

二噁英的生成从而降低了烟气处理投资，再加上其几乎无环境二次污染等原因获得大家的青睐。前几年在云南、广西、贵州等地实施的“人居环境治理工程”中垃圾处理方面大部分采用的高温裂解工艺。其优势在于处理周期短、占地面积小、可实现最大程度的减容、延长填埋场使用寿命，且对废物的适用范围更广泛。因此，从污染控制及减量化要求等方面综合比较，高温裂解比其它工艺更为有利，因为高温裂解在缺氧或无氧条件下进行的，产生二次污染要比其它工艺少得多。高温裂解工艺生成气或液体燃料在空气中燃烧与固体废物直接燃烧相比，不仅燃烧效率高，所引起的大气污染也低。

综上所述，本项目通过拟采用高温裂解设备作为垃圾的最终处置方式。

## 2.1.4 卓尼县垃圾预测量及成分分析

### 2.1.4.1 垃圾来源

本项目处理卓尼县所辖的乡镇和村庄的生活垃圾，来源于居民家庭、商业、餐饮业、旅馆业、服务业、文教卫生业和农业生产等单位或行业。其中包括：

- 1、卓尼县柳林镇、喀尔钦镇等各乡镇每日产生的 50 吨新鲜生活垃圾；
- 2、同时处理卓尼县垃圾填埋场存量垃圾，处理量为每日 30 吨；
- 3、每日 10 吨建筑垃圾处理量；
- 4、每日可从卓尼县城、博裕、力赛两个旅游村收集厨余垃圾 10 吨。

卓尼县生活垃圾物料形态：

- ①农作物秸秆、菜叶、畜禽粪便等；
- ②金属器物、纸板、书报、塑料制品、玻璃等废弃物；
- ③不可回收利用的垃圾；
- ④灰土、砖块等；
- ⑤餐厨垃圾、生活废弃物（包装袋、饮料瓶）等。

根据可研单位调研结果，对卓尼县生活垃圾成分进行预测，预测结果见表 2.1-3。

表 2.1-3 卓尼县生活垃圾预测成份表

成份	可回收物						有机物			无机物		其它
	纸类	塑料橡胶	织物	玻璃	金属	木竹	植物	动物	泔水	灰土	砖块	
占比 (%)	12.0	11.0	4.0	2.0	1.5	1.5	30.5	16	10	5.5	4.5	1.5

柳林镇、喀尔钦镇等各乡镇生活垃圾由镇区环卫队每天进行清扫、集中收集后拉到项目地，分散的村庄生活垃圾每周定期拉到项目地。以及卓尼县阿子滩乡、藏巴哇乡和洮砚乡垃圾填埋场已填埋的生活垃圾进行无害化处理。

根据相关规定，收运垃圾的运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用

符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车。

本项目接收的垃圾应符合表 2.1-4 中要求。

表 2.1-4 本项目接收入厂垃圾种类清单

类别	来源	入炉废物
直接入厂	环境卫生机构收集或者生活垃圾产生单位自行收集的分拣后生活垃圾	木材、树叶、农作物秸秆、菜叶、畜禽粪、果蔬残骸等餐余垃圾、纸制品、纺织品等
	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	
	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	
允许少量掺杂	生活垃圾中不可回收的塑料、橡胶制品（可回收利用的尽量回收利用）	回收利用≥50%
	生活垃圾中无法分拣的细小金属类（可回收利用的尽量回收利用）	回收利用≥90%
	生活垃圾中无法分离的渣土、建筑材料等不可燃物质	分拣去建筑垃圾处理及制砖车间处理
	本项目产生的垃圾渗滤液	全部
严禁入厂	危险废物，破碎毁形和消毒处理后满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物除外；如药物性废物及其包装物、废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管、废含汞温度计等；农药废弃瓶罐等有毒有害垃圾	/
	电子废物及其处理处置残余物，废电路板（包括废电路板上附带的元器件、芯片、插件、贴脚等）	/

根据表 2.1-4 内容，由于本项目前段设置分拣工艺，因此本次环评要求提出以下建议，分拣过程中将严禁入站（危险废物，破碎毁形和消毒处理后满足消毒效果检验指标的《医疗废物分类目录》中的感染性废物除外；如药物性废物及其包装物、废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管、废含汞温度计等；农药废弃瓶罐等有毒有害垃圾；电子废物及其处理处置残余物，废电路板（包括废电路板上附带的元器件、芯片、插件、贴脚等））的；无法分离的渣土、建筑材料等不可燃物分拣，分拣去建筑垃圾处理及制砖车间。

本项目在垃圾间分拣过的生活垃圾类物质进站焚烧，塑料、橡胶制品可回收利用的尽量回收利用，其回收效率不低于 50%，在严控废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管、废含汞温度计、电子废物等物质入场的前提下，可实现入炉垃圾中的重金属含量减低到较低水平。

#### 2.1.4.2 垃圾量的预测

为确定甘肃地区乡镇垃圾的产生情况，制定切实可行的工程质量措施，可研单位安排专人连续对清水县红堡镇、白沙镇进行了垃圾产量的进行了调研，该调研针对有代表

性的乡镇、新农村及老农村的垃圾产量、成分、不同季节差异积累了完整的资料数据，主要调研结果如表 2.1-5 所示。

**表 2.1-5 甘肃省乡镇垃圾产生情况统计表**

项目	县城	乡镇（街区）	新农村	老农村
人均垃圾日产量 (kg/人·d)	0.95-1.0	0.40-0.45	0.30-0.40	0.25-0.30
垃圾容重	非压缩状态 0.3kg/L 左右			
夏季特点	夏季果蔬类垃圾较多，无炉灰			
冬季特点	冬季炕灰、炉灰较多，约占垃圾产量的 20-25%			
可燃垃圾占比	可燃垃圾占比约 60%，非可燃垃圾成分主要是坑灰、炉灰、碎玻璃、金属、碎瓷片、装修废料等。			

按照《镇规划标准》（GB50188-2007），城镇人均生活垃圾日产量按照1.0~1.2kg控制。根据卓尼县发展总体规划和人口状况，参考国内相关城市的垃圾产量的统计情况和设计经验。预测2020年卓尼县人均生活垃圾产量的控制值为1.0kg，2038年为1.20kg。卓尼县的垃圾产量按以下方案预测：

- ①垃圾产量按人均日产量预测。
- ②人均日产垃圾量采用经验控制值预测。

利用“人均日产垃圾量法”进行生活垃圾产量的预测时，人均日产量是一个关键指标。这个指标受城市(乡镇)的经济发展水平、城市(乡镇)规模、城市(乡镇)地理位置、气候条件、物产状况、居民生活水平及生活习惯、方式等多种因素影响。

卓尼县生活垃圾量预测见表2.1-6。

**表 2.1-6 卓尼县生活垃圾量预测表**

序号	年份	垃圾量预测			年产垃圾量 (t/a)
		人口(万人)	人均垃圾量(kg/d)	日产垃圾量(t/d)	
1	2020	11.12	1.00	111.2	40588
2	2021	11.14	1.00	111.4	40661
3	2022	11.15	1.05	117.1	42741.5
4	2023	11.16	1.05	117.2	42778
5	2024	11.17	1.05	117.3	42814.5
6	2025	11.19	1.05	117.5	42887.5
7	2026	11.20	1.10	123.2	44968
8	2027	11.21	1.10	123.3	45004.5
9	2028	11.22	1.10	123.4	45041
10	2029	11.24	1.10	123.6	45114
11	2030	11.25	1.10	123.8	45187
12	2031	11.26	1.10	123.9	45223.5
13	2032	11.27	1.15	129.6	47304
14	2033	11.28	1.15	129.7	47340.5
15	2034	11.29	1.15	129.8	47377
16	2035	11.30	1.15	130.0	47450
17	2036	11.31	1.20	135.7	49530.5

18	2037	11.32	1.20	135.8	49567
19	2038	11.33	1.20	136.0	49640

预测的本工程容纳处理卓尼县2038年日产最大垃圾量136.0t/d，考虑到卓尼县现有生活垃圾处理情况及未来卓尼县发展规划，确定本项目生活垃圾收集处理规模为100t/d。

#### 2.1.4.3 垃圾组分

生活垃圾的组成受到自然环境、气候条件、城市发展规模、居民生活习性、家用燃料以及经济发展水平等多种因素不同程度的影响。所以，各国、各城市甚至各地区产生的城市垃圾组成都有所不同。一般来说工业发达国家和地区垃圾成分是有机物多，无机物少，不发达国家和地区无机物多，有机物少；我国南方城市较北方城市有机物多、无机物少。

随着卓尼县经济的快速发展和城镇化水平的提高，燃气的普及、居民生活水平也将得以很大程度的改善，城镇生活垃圾的组成成分也将发生巨大的变化，即有机物含量增大，无机物含量减少。

#### 2.1.4.4 垃圾热值预测

垃圾特性不仅随着年份的变化而不同，即使在同一年度，垃圾特性随着季节也明显不同。一般是夏天垃圾热值较低，而冬天稍高。垃圾高温裂解站必须处理运行期间的所有年份和所有季节的垃圾。另外，随着生活水平的提高以及分类收集的落实，生活垃圾热值将会有所提高。

根据兰州市生活垃圾发热量的试验测量结果，兰州市冬季生活垃圾湿基低位发热量4835~5332kJ/kg，平均5078.2kJ/kg；夏季湿基低位发热量3874~4777kJ/kg，平均4463kJ/kg；年平均值为4770kJ/kg。

考虑卓尼县城镇化发展较慢，结合可研单位调研结果，估测卓尼县的混合生活垃圾湿基低位热值约3600kJ/kg。本项目处理村镇生活垃圾，环卫部门分拣、压实生活垃圾的过程将去除较多的不可燃组分，此过程可以提升进站的生活垃圾热值至4500kJ/kg以上。根据设计单位提供的设备的参数，确定本项目焚烧设计垃圾低位发热量按4500kJ/kg校核。

垃圾焚烧站设计单位充分考虑了垃圾热值的变化特点，确保焚烧炉的设计参数以及助燃系统可以满足进站垃圾正常高温裂解的要求。焚烧炉助燃系统采用0#柴油，柴油的主要用途为点火和维持炉内温度，柴油组分分析见表2.1-7。

表 2.1-7 柴油组分分析表

项目	C	H	S	N	发热量
----	---	---	---	---	-----

质量比例 (%)	83~87	10~14	≤0.2	0.02~2.00	42652kJ/kg
----------	-------	-------	------	-----------	------------

## 2.1.5 垃圾处理规模的确定

根据预测结果，确定卓尼县生活垃圾处理工程的工程规模为：平均日处理垃圾量及收运量为 100t/d。

## 2.1.6 生活垃圾焚烧炉型的选择

### (1) 炉型的种类简要介绍

#### ①机械炉排炉

机械炉排炉采用层状燃烧技术，具有对垃圾的预处理要求不高，对垃圾热值适应范围广，运行及维护简便等优点。是目前世界最常用、处理量最大的城市生活垃圾焚烧炉。在欧美等先进国家得到广泛使用，其单台最大规模可达 900t/d，技术成熟可靠。垃圾在炉排上通常经过三个区段：预热干燥段、燃烧段和燃烬段。垃圾在炉排上着火，热量来自上方的辐射和烟气的对流，以及垃圾层的内部。炉排上已着火的垃圾通过炉排的特殊作用，使垃圾层强烈的翻动和搅动，引起垃圾底部的燃烧。连续的翻动和搅动，也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的燃烧和燃烬。

#### ②流化床焚烧炉

流化床技术在 70 年前便已被开发，之后在 20 世纪 60 年代用来焚烧工业污泥，在 70 年代用来焚烧生活垃圾，80 年代在日本得到一定的普及，市场占有率达 10%以上，但在 90 年代后期，由于烟气排放标准的提高和自身的不足，在生活垃圾焚烧上的应用有限。在国内，近些年来流化床焚烧炉得到了一定程度的应用，但该炉型多用于日处理垃圾 500t 以下规模的垃圾处理项目，且存在一定争议，有待进一步完善。随着排放标准的提高，部分流化床焚烧炉目前正技改为机械炉排炉。流化床焚烧炉的燃烧机理与燃煤流化床相似，利用床料的大热容量来保证垃圾的着火燃烬，床料一般加热至 600℃左右，再投入垃圾，保持床层温度在 850℃。流化床焚烧炉可以对任何垃圾进行焚烧处理，燃烧十分彻底。但对垃圾有破碎预处理要求，容易发生故障。另外，国内大部分流化床均需加煤才能焚烧。

#### ③回转窑焚烧炉

回转窑焚烧炉的燃烧机理与水泥工业的回转窑相类似，主要由一倾斜的钢制圆筒组成，筒体内壁采用耐火材料砌筑，也可采用管式水冷壁，用以保护滚筒。垃圾由入口进入筒体，并随筒体的旋转边翻转边向前运动，垃圾的干燥、着火、燃烧、燃烬过程均在

筒体内完成。并可根据筒体转速的改变调节垃圾在窑内的停留时间。回转窑常用于成分复杂、有毒有害的工业废物和医疗垃圾，在生活垃圾焚烧中应用较少。其设备利用率高，灰渣中含碳量低，过剩空气量低，有害气体排放量低。但燃烧不易控制，垃圾热值低时燃烧困难。

#### ④焚烧炉

焚烧炉本体采用立式炉结构，底部设有灰分沉降室，燃烧完的炉灰堆积于沉降室，通过控制出灰量，可有效控制炉内进风量，从而控制垃圾燃烧。在垃圾存量较低时，可减少出灰量，维持炉内垃圾持续燃。垃圾处理量较大时，可增大出灰量，提高垃圾分解速率。

#### (2) 垃圾焚烧炉性能比较

目前国内外应用较多、技术比较成熟的生活垃圾焚烧炉炉型主要有机械炉排炉、流化床焚烧炉、焚烧炉、回转窑焚烧炉、小型立式炉等五类。与城市垃圾不同，农村垃圾量规模较小，适用于农村小型垃圾焚烧的装置尚无统一的分类，但基本都是基于现有焚烧装置研制。各类型垃圾焚烧炉介绍对比详见表 2.1-8。

**表 2.1-8 常见生活垃圾焚烧炉性能比较一览表**

项目	机械炉排炉	流化床焚烧炉	回转窑焚烧炉	立式焚烧炉
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	无炉排，靠炉体的转动带动垃圾移动	固定炉排，垃圾从中上部倾倒
垃圾预处理	不需要	需要	不需要	不需要
设备占地	大	小	中	小
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	90~95%
垃圾炉内停留时间	较长	较短	长	较短
过量空气系数	大	中	大	中
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	500t/d	20t/d
燃烧空气供给	易根据工况调节	较易调节	不易调节	较易调节
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	较重垃圾迅速到达底部，不易燃烧完全	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬	可配预热装置，燃烧相对充分及均衡
对垃圾不均匀性的适应性	可通过炉排拨动垃圾反转，使其均匀化	较重垃圾迅速到达底部，不易燃烧完全	空气供应不易分段调节，因此大块垃圾不易燃烬	可配预热装置，燃烧相对充分及均衡
烟气中含尘量	较低	高	高	较低
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	易
运行费用	低	低	较高	低
烟气处理	较易	较难	较易	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩	最多	较小	生活垃圾很少工业垃圾较多	适用于农村案例项目较多
综合评价	对垃圾的适应性强，故障少，处理性能和环保性能好，成本较低	需前处理且故障率较高，国内一般加煤才能焚烧，环保不易达标。	要求垃圾热值较高（2500kcal/kg以上），且运行成本较高	占地小，处理量小，初期燃气罐点火，耐火砖隔热保温，运行成本低
适用区域级别	中大型城市	中小城市	中小城市	乡镇、连片或大型村庄
对本工程的适用性	不适用	不合适	不合适	非常适用

### （2）炉型的确定及应用优势

焚烧炉是指在垃圾在底部燃烧层放热反应提供内源热量的同时，上部的垃圾在缺氧或非氧化气氛中以一定的温度（500℃~600℃）分解有机物，有机物将发生热裂解过程，使之变成热分解气体（可燃混合气体）；再将热分解气体引入二燃室内燃烧，从而彻底分解有机污染物。高温裂解技术使用范围广，可用来处理多种垃圾。

在欧洲和日本，焚烧炉多应用旋转窑，流化床等炉型，然后加上燃烧熔融炉，将灰渣完全燃烬且熔融为玻璃质灰渣。此技术得到部分应用，但是其要求垃圾热值较高，工厂建设成本较高，且运行成本约为机械炉排的两倍以上。在国内，大部分焚烧炉型采用立式固定炉排炉型，通过增设进风口，调节进风量实现高温裂解焚烧。

通过以上比较可得，前3种炉型构造复杂，操作要求高，设备投资高，适用于处理量大的城市生活垃圾的处理。而立式焚烧炉单台处理量在2~20t/d，适用于不同规模的乡镇和农村，其配套设备少，操作简单，运行费用也低，符合当前农村的实际情况。综合比选，本项目采用立式焚烧炉处理生活垃圾。

### （3）焚烧炉系统技术概述

当前垃圾高温裂解设备基于 Purox 系统进行开发，焚烧炉分为顶部进料区、中部裂解区、下部燃烧区及底部除渣区。垃圾由焚烧炉顶部进料落入炉膛，氧气（空气）从炉底部周边注入燃烧区与裂解产生的碳反应，生产热随炉内气提上升，在裂解区内与下落的垃圾接触，使得垃圾有机质在 850~1050℃ 条件下高温裂解，产生的混合气体上升干燥并加热进料区的垃圾。

高温裂解焚烧炉从上到下，依次为干燥层、裂解气化层、燃烧层、燃烬层。焚烧炉

原理见图 2.1-1。

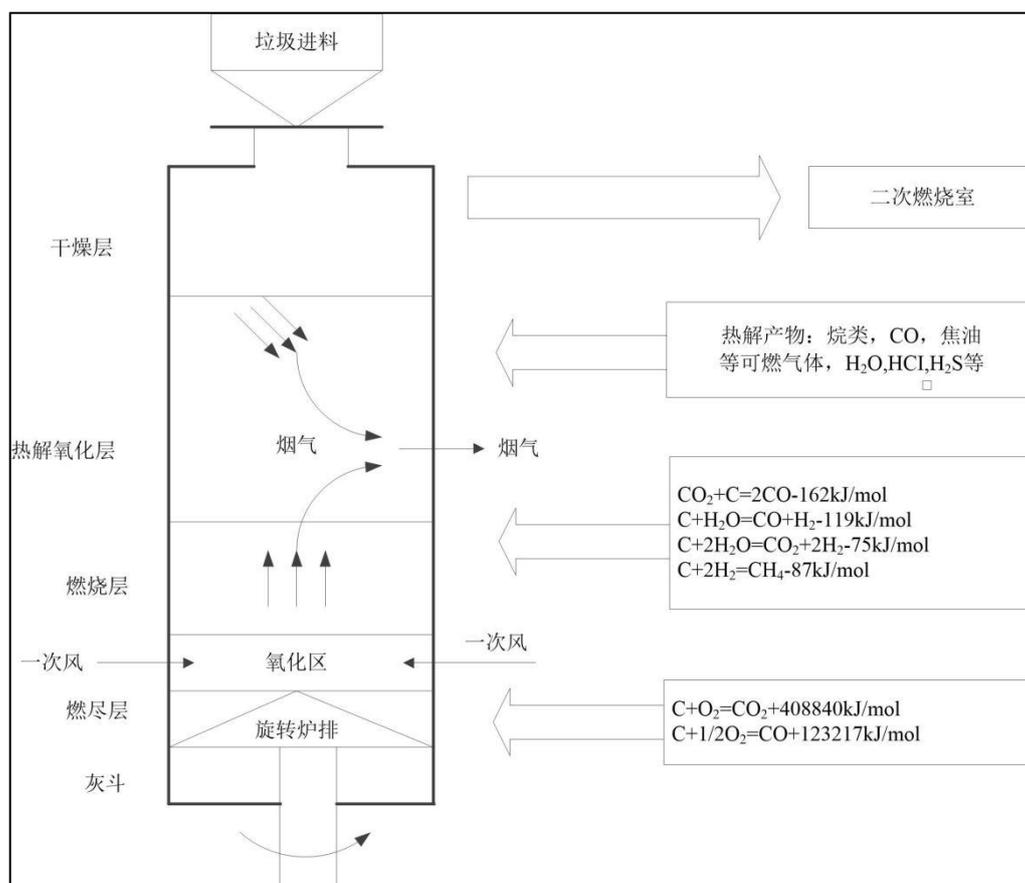


图 2.1-1 焚烧炉原理示意图

①干燥层：垃圾首先在干燥层由炉膛壁面辐射，高温裂解气化烟气对流以及高温裂解气化层导热三方作用下干燥，其中的水分挥发。

②气化层：干燥后垃圾在热分解段和气化燃烧段分解成一氧化碳、气态烃类等可燃物进入混合烟气中。

③燃烧层：高温裂解气化后的残留物（液态焦油、较纯的碳素以及垃圾本身含有的无机灰土和惰性物质）进入燃烧层充分燃烧。燃烧层沿高度方向可分为氧化区和还原区。氧化区内发生碳、焦油和氧气发生剧烈的氧化反应，一燃室燃烧温度可达到 1000℃ 以上，燃烧产生的热量用来提供还原区、裂解气化层和干燥层所需的热量。还原区内  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  被炽热的 C 还原，产生 CO 等可燃气体，进入混合烟气中。

④燃尽层：燃烧层产生的残渣经过燃尽层继续燃烧完全后，经灰渣自重挤压、破碎，落入渣室人工定期排出炉外。

#### ⑤二次燃烧室处理机理

独特的多腔体二燃室设计：二燃室内设 4 个特制的燃烧装置，燃烧装置上分布的多

个二次风口及中心旋风器，使进入的二次空气形成涡流，可燃成分与氧气得到充分的混合，燃烧剧烈。烟气在二燃室的流程需经过 2 次 90°折流和 1 次 180°折流，减缓了流动速度，延长了烟气在二燃室内的停留时间（ $\geq 2s$ ），从而确保烟气中的可燃成分充分燃烧，抑制持久性有机污染物产生，降低烟气中粉尘浓度，达到垃圾无害化处理的目标。

烟气进入二燃室后，每级燃烧器均能提供的高温旋流空气，补充烟气中的氧气，使裂解过程产生的可燃物在二燃室的富氧、高温条件下充分燃烧。烟气在二燃室焚烧温度达到 850°C~1100°C。烟气在二燃室中的运动状况使得二燃室同时起到了离心除尘的作用，烟气中夹带粉尘很大一部分在二燃室的沉降室中收集，由排灰装置排出二燃室。

#### ⑥工况检测及温度控制

整个系统通过计算机控制，可实现垃圾焚烧、烟气处理等过程的高度自动化，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选择至少两个断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量。在起炉阶段，由于炉温较低，需要开启助燃系统对二燃室进行加热升温，高温裂解气体自燃时，炉温会迅速上升达到设定温度，助燃系统则自动关闭；当焚烧炉在运行过程中，热电偶温度在线测量系统检测到二燃室温度不足设定温度时，助燃系统再次启动。

#### （4）焚烧炉系统构成

高温裂解系统由裂解气化室、二燃室、烟气处理系统、炉底出渣等组成。

垃圾简单分拣后，垃圾送入焚烧炉体内，向下运动过程中被自下而上的高温气流加热，焚烧炉是一立式圆柱体，有干燥段、裂解段、燃烧段、燃烬段组成。干燥段、裂解段、燃烧段内部采用耐腐蚀、耐高温、高强度的耐火材料作衬，耐火材料具有极佳的技术性能，可延长炉体使用寿命、减少耐火材料维修量、降低运行成本，高温裂解和气化燃烧而成为灰渣，当中大部分有机物高温裂解为小分子气态化合物，高温裂解中部分未分解有机物及部分高温裂解产物在炉子下部由炉底部环形布置的气流调节阀利用温差吸入的空气助燃而实现气化燃烧，产生上述供垃圾热分解用的高温气流。由于采用供给远小于化学计量的空气使部分可燃物燃烧给高温裂解供热，烟气产量小。由于设备处理规模小，混合烟气产生量小，热利用价值不大，若予以利用，烟气燃烧产生废气量与垃圾焚烧无异，烟气处理系统投资及运行成本要大得多，环境污染问题也复杂得多，故未考虑热利用。热分解和气化产生的混合烟气经炉顶出口排入二燃室，经二燃室瞬间高温燃烧去除有机污染污染物后进入烟气处理系统。最后残余灰渣贮于炉底灰斗，由于灰渣量少（实用统计约占处理垃圾量 5~10%），系统设计为采用定时人工清理人事。灰渣

热灼减率实测 5%，按规定作一般工业固废处理。

焚烧炉冷炉启动必须借用明火。固体废物中的可燃物（如纸品、板材、木屑等）经引燃后，使被处理的有机废物（垃圾）中的可燃物及裂解产生的可燃产物部分燃烧，一燃室燃烧环境温度在 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，所产生的热量使有机废物（垃圾）中有机物质进行持续热分解，由于隔层有保温及吸热材料，实际处理时热分解层的温度维持在 $600^{\circ}\text{C}$ 左右，这一温度足以保证垃圾的热分解。

本项目焚烧炉的设计参数符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 1 中相关要求。

## 2.2 工程基本概况

(1) 项目名称：卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目；

(2) 建设性质：新建；

(3) 建设规模：垃圾处理量 100t/d，年处理垃圾量 35000t；

(4) 建设单位：卓尼洮兴废弃物综合处理有限公司；

(5) 建设地点：项目位于甘肃省甘南藏族自治州卓尼县木耳镇叶儿村卓尼沟，地理坐标为东经 $103^{\circ} 27' 42.12''$ ，北纬 $34^{\circ} 35' 13.71''$ ，项目地理位置见附图 5。

(6) 占地面积：总占地 $3498.64\text{m}^2$ ；

(7) 项目投资：总投资 7149.67 万元，其中自有资金 500 万元，占 6.99%；申请防疫国债及中央预算投资 6649.67 万元，占 93.01%。；

(8) 劳动定员：项目劳动定员 12 人，每天工作 8h，全年工作时常 2800h。（一年按 350 天计算，停车时间根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）按 60 小时计）。

### 2.2.1 项目建设内容及规模

本项目建设卓尼县垃圾无害化综合处理中心一座，日焚烧处理生活垃圾 80t/d，每日处理 10t/d 建筑垃圾，每日可从卓尼县城、博裕、力赛两个旅游村收集厨余垃圾 10t/d，合计处理垃圾量为 100t/d。年处理垃圾量 35000t/a（其中焚烧处理 28000t/a，其他处理 7000t/a）。本项目工程内容主要由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程等组成。

本项目采用蝇蛆（黑水虻）饲养工艺、食用油提取工艺、直接填埋工艺、渗滤液发酵工艺和高温裂解工艺等，是根据垃圾的不同成分进行资源化利用的最佳途径。

项目建成后，主要服务于卓尼县城及县辖各乡镇产生的生活垃圾，以及博裕村和力

赛村每日产生的厨余垃圾。

本项目工程组成及建设内容详见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目工程组成及建设内容一览表

类别	名称	主要工程内容及规模	备注
主体工程	高温裂解车间	主要包括焚烧炉一座和相应的附属设施，其主要功能是高温裂解有机垃圾残渣。建筑面积 2067.17m <sup>2</sup> ，为三层/一层框架结构	
	建筑垃圾处理及制砖车间	高温裂解后的残渣及建筑垃圾回收利用设备。造粒及制砖机。车间 516.06m <sup>2</sup> ，为单层框架结构，层高 7.8m	
	厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间	对垃圾进行分类，然后将以餐厨垃圾为主的有机物质进行磨碎，油和水进行分离，油可供出口，最后，将磨碎后的含水垃圾过滤，进行发酵和饲养蝇蛆（黑水虻）。车间 516.06m <sup>2</sup> ，为单层框架结构，层高 7.8m	
	配套车间	建筑面积 305.82m <sup>2</sup> ，为单层框架结构，层高 9.0m	
辅助工程	办公楼	建筑面积 499.22m <sup>2</sup> ，为二层框架结构，层高均为 3.6m	
	变电所	建筑面积 131.6m <sup>2</sup> ，为单层框架结构，层高 6.0m/4.5m	
	泵房及消防水池	建筑面积 203.65m <sup>2</sup> ，为单层框架结构，层高 4.8m	
	门卫室	建筑面积 10.05m <sup>2</sup> ，为一层框架结构，层高 3m	
公用工程	给水	设Φ500 管井一座，深约 30m，用深井泵(二台，一用一备)抽送至水塔(50m <sup>3</sup> )供生产、生活、消防用水。生活用水经净化、消毒后至屋顶水箱(4m <sup>3</sup> )。	
	排水	采取雨污分流，清污分流制。 ①雨水经厂外雨水沟汇合外排； ②垃圾渗滤液通过渗滤液收集池收集后用泵抽送的方式喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧； ③生产区的冲洗水和管理区的生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧。	
	供电	10kV 主供架空线由当地供电部门引至垃圾处理中心终端杆后，再用电缆直埋引入厂内 10/0.4kV 变配电室。	
	供暖及通风	供热为邻近卓尼县市政热力管网提供的 85/60℃低温热水，系统由市政热力系统统一补水定压。通风：一次发酵仓的各个仓顶均设有吸风罩，再由接在罩上风管接至净化器。	
环保工程	废气	(1) 焚烧炉烟气：采用“焚烧炉产生烟气→二燃室→SNCR→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→经处理达标后经 45m 排气筒排放。 (2) 全封闭式入料口基坑恶臭：拟建项目垃圾分拣房大门为卷帘门，上部设有供氧机，通过局部抽吸形成微负压空间环境，垃圾预处理间上方臭气及部分新鲜空气吸入炉膛作为垃圾焚烧氧源，臭气在炉膛内高温分解处理，垃圾区的臭气含量因此减少，主厂房密闭，防止恶臭的逸散。采用高效除臭剂，定时喷洒除臭。	
	废水	(1) 垃圾渗滤液通过渗滤液收集池收集后用泵抽送的方式喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧； (2) 急冷系统间接冷却废水：采用非接触式换热冷却工艺，冷却后循	

	循环利用； (3) 脱酸除雾废水：经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排。 (4) 生产区的冲洗水和管理区的生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧。 (5) 食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，无废水外排。	
噪声	选用低噪声设备、基础减振，隔声、距离衰减等。	
固废	(1) 炉渣：高温裂解后的炉渣，通过残渣及建筑垃圾回收车间最终全部通过固化制砖处置，使废物全部回收，无炉渣外排。 (2) 飞灰和脱酸渣：清理出来飞灰和脱酸渣，人工加水泥、螯合剂配比拌和，经螯合剂稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)填埋废物的入场要求，飞灰暂存在飞灰固化区，最终清运至卓尼县现有生活垃圾填埋场填埋处理。 (3) 废活性炭、废布袋和废机油：建设 30m <sup>2</sup> 危废暂存间 1 座，废活性炭、废布袋和废机油在危废暂存间分区暂存，最终委托有资质单位处置； (4) 生活垃圾：厂区生活垃圾由垃圾桶收集，进入焚烧炉焚烧。	
场地防渗	垃圾储存间、渗滤液收集坑、危废暂存间等重点防渗区确保防渗系数 ≤10 <sup>-10</sup> cm/s；焚烧炉间、烟气净化间等一般防渗区渗透系数 ≤10 <sup>-7</sup> cm/s；其他区域进行简单防渗。	
绿化	厂址四周及内部进行绿化	

## 2.2.2 主要原辅材料及性质

### 2.2.2.1 原辅材料用量

项目所用原辅材料主要为生活垃圾，主要原辅材料及动力能源消耗量见表 2.2-2。

表 2.2-2 原辅材料及动力、能源消耗表

序号	名称	用量 (t/a)	储存场所	来源
1	生活垃圾	28000	厂区	卓尼县生活垃圾、现有生活垃圾填埋场
2	建筑垃圾	3500		卓尼县
3	餐厨垃圾	3500		卓尼县城、博裕、力赛两个旅游村收集厨余垃圾
4	电耗量	39600 kW·h	/	卓尼县供电电网
5	消石灰	1.56	原料库房	外购
6	螯合剂	0.715	桶装	外购
7	水泥	4.767	原料库房	外购
8	急冷用水量	87	原料库房	外购
9	柴油	4	桶装	外购
10	烧碱	2.412	原料库房	外购
11	活性炭	4.975	原料库房	外购
12	尿素	18.4	原料库房	外购
	麸皮	192.3		
	木糠	0.53		

### 2.2.2.2 原辅材料简介

#### (1) 0#柴油

0号柴油是柴油机的燃料，主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成；也可由页岩油加工和煤液化制取。用做转速不低于960r/min的压燃式高速柴油发动机的燃料，也可用做各种柴油燃烧器的燃料。

主要用于燃烧机、压铸件、汽车、货车、拖拉机、工程机械、推土机、挖机、起重机、压路机、船舶、锅炉及各种进口发电机组、国产发电机组等。

### (2) 消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

氢氧化钙是一种白色粉末状固体。化学式  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，俗称熟石灰、消石灰，加入水后，呈上下两层，上层水溶液称作澄清石灰水，下层悬浊液称作石灰乳或石灰浆。上层清液澄清石灰水可以检验二氧化碳，下层浑浊液体石灰乳是一种建筑材料。氢氧化钙是一种二元中强碱（氢氧化钙在中学阶段被认为是强碱，而实际上其在水中不能完全电离，因此在大学教材中被认为是中强碱），具有碱的通性，对皮肤，织物有腐蚀作用。氢氧化钙在工业中有广泛的应用。它是常用的建筑材料，也用作杀菌剂和化工原料等。

### (3) 烧碱 ( $\text{NaOH}$ )

氢氧化钠，化学式为  $\text{NaOH}$ ，俗称烧碱、火碱、苛性钠，为一种具有强腐蚀性的强碱，一般为片状或块状形态，易溶于水（溶于水时放热）并形成碱性溶液，另有潮解性，易吸取空气中的水蒸气（潮解）和二氧化碳（变质），可加入盐酸检验是否变质。氢氧化钠在水处理中可作为碱性清洗剂，溶于乙醇和甘油；不溶于丙醇、乙醚。与氯、溴、碘等卤素发生歧化反应。与酸类起中和作用而生成盐和水。

### (4) 活性炭

活性炭，是黑色粉末状或块状、颗粒状、蜂窝状的无定形碳，也有排列规整的晶体碳。活性炭中除碳元素外，还包含两类掺和物：一类是化学结合的元素，主要是氧和氢，这些元素是由于未完全炭化而残留在炭中，或者在活化过程中，外来的非碳元素与活性炭表面化学结合；另一类掺和物是灰分，它是活性炭的无机部分，灰分在活性炭中易造成二次污染。活性炭由于具有较强的吸附性，广泛应用于生产、生活中。

### (5) 螯合剂

金属原子或离子与含有两个或两个以上配位原子的配位体作用，生成具有环状结构的络合物，该络合物叫做螯合物。能生成螯合物的这种配体物质叫螯合剂，也称为络合剂。

### (6) 水泥

粉状水硬性无机胶凝材料。加水搅拌后成浆体，能在空气中硬化或者在水中更

好的硬化，并能把砂、石等材料牢固地胶结在一起。由硅酸盐水泥熟料、6%~20%混合材料，适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料，称为普通硅酸盐水泥（简称普通水泥）。

### 2.2.3 原辅材料运输

原材料运输主要以垃圾收运车和运输车辆为主，原材料运入由卓尼县各村镇居民、卓尼县现有生活垃圾填埋场和卓尼县城、博裕、力赛两个旅游村收集厨余垃圾拉运处置。柴油、消石灰、烧碱、活性炭、螯合剂和水泥等由于用量较少，厂区分别采购后存放于厂区库房内，根据使用情况进行购买，厂区存放较少。

### 2.2.4 主要设备

项目主要生产设备及其相关参数见表 2.2-1：

表 2.2-1 项目主要设备一览表

系统名称	序号	名称	规格型号	单位	数量
垃圾接收及给料系统	1	地磅	最大称重：50t；称台尺寸：9X3m；精度：20kg	台	1
	2	脱臭装置	形式：活性炭吸附式；能力：25000Nm <sup>3</sup> /h	台	1
	3	垃圾池	混凝土土建结构；有效容积：1500m <sup>3</sup>	座	1
	4	垃圾吊车	形式：电动双梁桥式起重机，液压六瓣抓斗；跨距：17m 行程：32m；抓斗闭合容量：2m <sup>3</sup>	台	1
	5	垃圾料斗	形式：角型；有效容积：6m <sup>3</sup> 以上	台	1
	6	垃圾给料机	形式：液压驱动推动式；能力：1.25t/h 每个料斗所含推动列：1列	台	1
裂解气化炉	1	裂解气化炉	框架钢板组合结构；处理能力：30t/d 生活垃圾；含耐火、保温、灰斗等	台	1
	2	漏灰输送机	形式：湿式刮板输送；能力：1t/h	台	1
	3	出渣机	形式：水封液压推动式；排出物料：炉渣；能力：0.9t/h； 物料密度：1.3t/m <sup>3</sup>	台	1
	4	二燃室	框架钢板组合结构	间	1
	5	液压装置	常用/最高压力：12.5MPa（减压阀减至 9MPa）/14MPa	台	1
	6	点火燃烧器	一体式柴油燃烧器；燃料：0#轻柴油；能力：245kg/h； 调节比：1:5；火焰长度：<3m	台	2
	7	密封风机	形式：离心式鼓风机；能力：1200Nm <sup>3</sup> /h，4KPa；介质： 空气，常温	台	1
燃烧空气系统	1	供风风机入口风箱		台	1
	2	供风风机	形式：离心风机，带变频；介质：空气；能力：4300Nm <sup>3</sup> /h， 空气温度 20℃；静压头：6.12kPa；噪音：≤85dB	台	1
	3	冷却风机	形式：离心风机，带变频；介质：空气能力：6000Nm <sup>3</sup> / h，空气温度 20℃；静压头：5.12kPa；噪音：≤85dB	台	1
	4	烟气再循环风机	形式：离心风机，带变频；介质：烟气；能力：1000Nm <sup>3</sup> /h，	台	1

			烟气温：度 170℃（最高 200℃）；静压头：9kPa 噪音：≤85dB		
SNCR 系统	1	尿素溶液制备槽	有效容积：0.1m <sup>3</sup> ；介质：40%尿素溶液	座	1
	2	尿素水转运泵	形式：电动隔膜泵；能力：1m <sup>3</sup> /h	台	2
	3	尿素水储槽	有效容积：0.8m <sup>3</sup> ；介质：3%尿素溶液	座	1
	4	尿素水喷射泵	形式：多级离心泵，带变频；能力：50L/h×60m	台	2
	5	尿素水喷嘴	形式：广角式喷雾，二流体喷嘴；能力：0~0.8L/min	台	1
烟气 处理 净化 系统	1	半干反应塔	进口烟气参数：正常烟气量：8940Nm <sup>3</sup> /h，993℃；设计烟气量：10730Nm <sup>3</sup> /h，993℃；出口烟气参数：正常烟气量：12900Nm <sup>3</sup> /h，349℃；设计烟气量：15480Nm <sup>3</sup> /h，349℃	台	1
	2	单流体喷枪	能力：正常 13L/min，最大 17L/min；介质：氢氧化钠溶液，正常浓度 0.4%，最大 1%	台	4
	3	片碱缓冲罐	有效容积：0.2m <sup>3</sup>	台	1
	4	氢氧化钠浓液制备罐	有效容积：0.5m <sup>3</sup>	台	1
	5	氢氧化钠浓液转运泵	形式：隔膜计量泵；能力：40L/min	台	2
	6	氢氧化钠浓液计量罐	有效容积：40L	台	1
	7	氢氧化钠溶液稀释罐	有效容积：3m <sup>3</sup> ；介质：0.4%氢氧化钠溶液	台	1
	8	氢氧化钠溶液转运泵	形式：离心泵；能力：20m <sup>3</sup> /h，10m；介质：0.4%氢氧化钠溶液；温度：常温	台	2
	9	氢氧化钠溶液储存罐	有效容积：3m <sup>3</sup>	台	1
	10	氢氧化钠溶液喷淋泵	形式：多级离心泵；能力：6m <sup>3</sup> /h，260m；介质：0.4%氢氧化钠溶液；温度：常温	台	1
	11	空气预热器	①基准质情况：一段 空气侧：20℃→230℃，5890Nm <sup>3</sup> /h 烟气侧：349℃→264℃，12900Nm <sup>3</sup> /h ②基准质情况：二段 空气侧：20℃→170℃，8590Nm <sup>3</sup> /h 烟气侧：264℃→170℃，12900Nm <sup>3</sup> /h	台	1
	12	消石灰仓	有效容积：3.5m <sup>3</sup>	台	1
	13	消石灰给料计量装置	形式：螺旋给料机，变频控制；能力：6~20kg/h	台	1
	14	消石灰喷射风机（活性炭共用）	形式：罗茨风机；能力：120Nm <sup>3</sup> /h×20KPa；噪音：≤85dB	台	2
	15	消石灰加速室	管道尺寸：DN50	台	1
	16	消石灰喷嘴（活性炭共用）	管道尺寸：DN50	台	1
	17	活性炭定量给料机	形式：螺旋给料机，变频控制 能力：0.8~2.5kg/h	台	1
	18	活性炭加速室	管道尺寸：DN50	台	1
	19	活性炭储仓	有效容积：1m <sup>3</sup>	台	1
	20	布袋除尘器	形式：脉冲式布袋除尘器；正常烟气量：12900Nm <sup>3</sup> /h；设计烟气量：15480Nm <sup>3</sup> /h；入口烟气温度：170℃（最高 200℃）	台	1

	21	引风机	形式：离心风机，带变频；能力：15600Nm <sup>3</sup> /h，烟气温度 170℃；静压头：5.88kPa；噪音：≤85dB	台	1
	22	烟囱	烟气量：11900Nm <sup>3</sup> /h，170℃（最高 200℃） 高度：45m	台	1
	23	烟气分析仪	烟气量：11900Nm <sup>3</sup> /h，170℃（最高 200℃） 烟气分析仪测量项：HCl、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、O <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> O、CO、粉尘、流量、温度、压力	台	1
灰渣 输送 系统	1	反应塔灰排出机	形式：圆盘卸料；能力：1t/h；排灰口：φ325mm；运行温度：350℃，不超过 400℃	台	1
	2	液压插板阀	形式：液压驱动，炉排共用液压站；排灰口：400*400mm 运行温度：160℃	台	2
	3	反应塔灰输送机	形式：无轴螺旋输送机能力：1t/h；排灰口：400*400mm 运行温度：350℃，不超过 400℃	台	1
	4	布袋除尘器卸灰 阀	形式：星型卸灰阀；能力：1t/h；排灰口：400*400mm 运行温度：170℃	台	2
	5	布袋除尘器排灰 输送机	形式：管链机，变频；能力：1t/h；有效输送长度：19m 排灰口：400*400mm；运行温度：170℃	台	1
	6	空气预热器卸灰 阀	形式：星型卸灰阀；能力：1t/h；排灰口：400*400mm 运行温度：300℃	台	3
	7	空气预热器排灰 输送机	形式：管链机；能力：1t/h；有效输送长度：22m；排灰口：400*400mm；运行温度：300℃	台	1
飞灰 固化 系统	1	飞灰计量装置	形式：斗式计量装置有效容积：1m <sup>3</sup> 计重：0.55t，精度 10kg 接口尺寸：300*300mm	台	1
	2	混炼机	形式：立式混炼机；能力：750L；液体添加剂：20% 螯合剂溶液	台	1
	3	螯合剂制备槽	有效容积：0.8m <sup>3</sup>	台	1
	4	螯合剂加药泵	形式：离心泵；能力：5.2m <sup>3</sup> /h，13.55	台	1
渗滤 液系 统	1	自清洗过滤器	出入口：DN50；压力等级：1.0Mpa；过滤精度：125μm (120目)；设计处理水量：16m <sup>3</sup> /h；外壳材质：316L 滤网材质：316L	台	2
	2	渗滤液排出泵	能力：8m <sup>3</sup> /h，26m	台	2
	3	渗滤液喷淋泵	能力：1m <sup>3</sup> /h，50m	台	2
	4	渗滤液沉淀罐	有效容积：3m <sup>3</sup> ；型式：锥底水箱；排污：DN50	台	1
	5	渗滤液转运泵	能力：8m <sup>3</sup> /h，26m	台	1
	6	渗滤液储罐	有效容积：1.5m <sup>3</sup>	台	1
	7	二流体喷枪	能力：0.5m <sup>3</sup> /h	台	1
砖机 设备 系统	1	破碎机		台	1
	2	振动筛		台	1
	3	砖机主机		台	1
	4	布料机		台	1
	5	传板机		台	1
	6	出砖机		台	1
	7	全自动上板机		台	1

	8	全自动叠板机		台	1
	9	两仓配料机		台	1
	10	皮带机		台	3
	11	提升斗		台	2
	12	储料仓	容积：6m <sup>3</sup>	台	2

### 2.2.6 总平面布置及占地

本项目占地面积 3498.64m<sup>2</sup>，项目厂区内主要由建筑垃圾处理及制砖车间、厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间、高温裂解车间和配套车间等组成。高温裂解车间主要有焚烧炉系统设施设备、循环水池、冷却水池等；生产辅助区设有二层办公楼、消防水池、泵房等。厂区根据地形条件为南北走向布设，由北至南分别为建筑垃圾处理及制砖车间、厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间、高温裂解车间和生产辅助区。卓尼县常年主导风向为东南风，根据地形条件厂区以沟谷风向为主，生产辅助区（办公区）位于高温裂解车间上风向，平面布置合理可行。

项目平面布置见图 2.2-1，项目占地情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 项目占地情况一览表

序号	建筑名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	占地性质	备注
1	建筑垃圾处理及制砖车间	324	未利用地	永久占地	
2	厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间	320	未利用地	永久占地	
3	配套车间	185	未利用地	永久占地	
4	高温裂解车间	850	未利用地	永久占地	
5	泵房及消防水池	120	未利用地	永久占地	
6	办公楼	180	未利用地	永久占地	
7	变电所	100	未利用地	永久占地	
8	门卫	10	未利用地	永久占地	
9	停车区	350	未利用地	永久占地	
10	厂区道路	519.64	未利用地	永久占地	
11	绿化区	500	未利用地	永久占地	
	合计	3498.64			

### 2.2.7 公用工程

#### 2.2.7.1 给排水

##### (1) 给水

由于厂区建设地现无配套市政供水管网，若采用自来水管供水成本过高，且生产用水循环利用，定期补充量很少，因此厂区供水采用建蓄水池，定期从卓尼县城拉运。

厂区用水主要包括生产用水、生活用水以及绿化用水，生产用水主要包括急冷系统冷却补水、脱酸除雾系统补水等。

## (2) 排水

采取雨污分流，清污分流制。

①雨水经厂外雨水沟汇合外排；

②垃圾渗滤液通过渗滤液收集池收集后用泵抽送的方式喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧；

③生产区的冲洗水和管理区的生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧。

### 2.2.7.2 供电

本工程用电由卓尼县供电公司供给。

### 2.2.7.3 供暖

值班室冬季采用电供暖，生产区采用自然通风和机械通风相结合的方式。

## 2.3 工程分析

### 2.3.1 施工期工艺流程及污染源分析

#### 2.3.1.1 施工期工艺流程

本项目施工期主要进行场地平整、基础工程及主体工程建设、设备安装等，本项目施工期共约为 18 个月。施工期工艺流程及产污环节图见图 2.3-1。

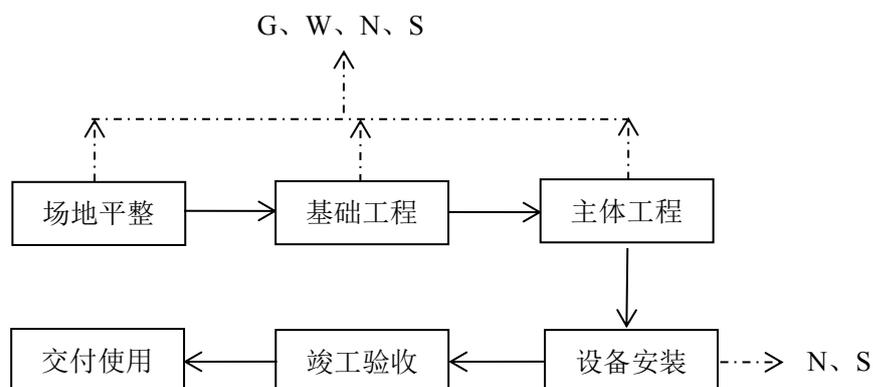


图 2.3-1 本项目施工期工艺流程及产污环节图

#### 2.3.1.2 施工期污染源强分析

##### 1、施工期废气

施工期废气主要为施工扬尘、车辆和机械设备尾气。

对整个施工期而言，施工扬尘是主要的大气污染源，其主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要是土方开挖装卸和运输过程中产生的扬

尘；建材的堆放、装卸、运输等过程中产生的扬尘；运输车辆造成的道路扬尘等。据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%，类比同类施工场地，施工车辆运输行驶于泥土路面而扬起的灰土，其灰尘的浓度可达到 1-3 g/m<sup>3</sup>。同时扬尘量与泥土含水量、气候干燥程度、风速直接相关。通过对施工场地定期洒水抑尘、围挡作业，对于堆放的土石及时清运来达到抑尘作用。

机械车辆尾气主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub> 及 THC。项目所在区域地形开阔，扩散较好，施工期机车尾气污染产生量较少，且随施工结束，该部分影响也将随之消失。

## 2、施工期废水

施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。

施工期施工营地设置于拟建厂区内，施工营地主要为施工人员住宿、建筑材料临时存放使用，施工高峰期施工人员 20 人，施工人员生活用水按 30L/d·人计，生活用水量为 0.6m<sup>3</sup>/d，以排放系数 0.8 计，产生量约为 0.48m<sup>3</sup>/d，施工期 18 个月，施工期生活污水产生量为 259.2m<sup>3</sup>。生活污水中主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub> 和 SS，产生浓度分别为 300mg/L、150mg/L 和 200mg/L，施工期污染物产生量分别为 COD0.078t，BOD<sub>5</sub>0.039t，SS0.052t。因施工期生活污水产生量较小，污染物较少且成分单一，经临时沉淀池沉淀后用于施工场地泼洒抑尘。

施工废水主要为养护排水、建筑保养废水以及车辆、设备冲洗废水等，主要污染物为 SS，产生量很少，通过施工场地设置的一座临时沉淀池沉淀后回用到施工中，不外排。

## 3、施工期噪声

项目施工期噪声源包括施工现场的各类机械设备和物料运输的交通噪声。施工场地噪声主要是施工机械设备噪声，主要声源和声级见表 2.3-1。

表 2.3-1 施工期主要噪声源和声级

序号	产噪设备	施工阶段	源强 dB (A)	产生方式
1	挖掘机	场地平整、土建	98	间歇
2	推土机	场地平整、土建	94	间歇
3	搅拌机	土建	95	连续
4	空压机	整个施工期	92	间歇
5	载重卡车	场地平整、土建	94	连续
6	一般运输车辆	整个施工期	80	连续
7	吊车	主体建筑	94	间歇

## 4、施工期固废

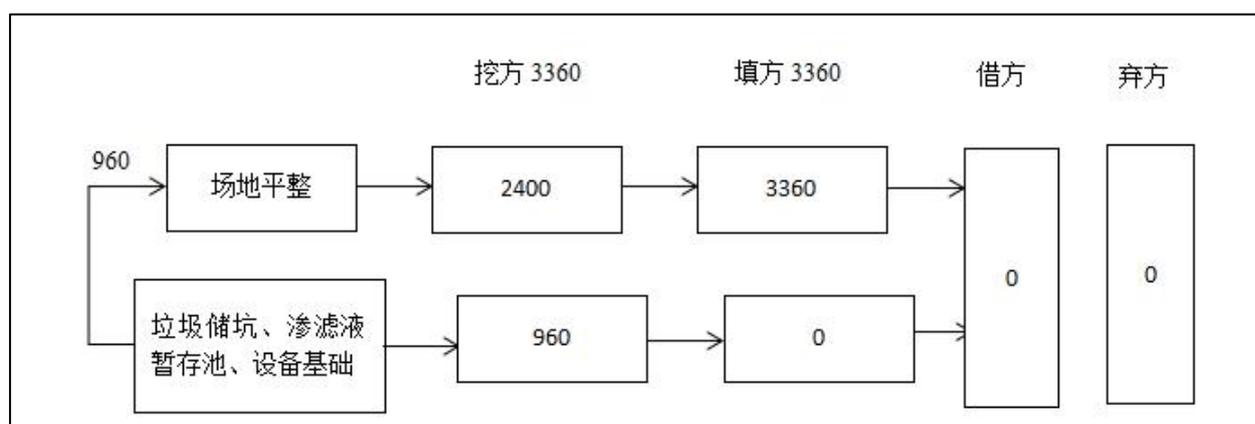
本项目产生的固废主要为施工过程中产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾。

## ①土石方平衡分析

该项目土石方工程包括建筑物地基、设备基础开挖及场地平整等，根据项目可研报告，估算挖方量约 3360m<sup>3</sup>，填方量 3360m<sup>3</sup>，弃方量为 0，借方量为 0，项目施工期土石方基本平衡，不产生弃方。土石方平衡情况见表 2.3-2，图 2.3-2。

表 2.3-2 土石方平衡表

序号	工程名称	挖方量 (m <sup>3</sup> )	填方量 (m <sup>3</sup> )	调入		调出		借方 (m <sup>3</sup> )		弃方 (m <sup>3</sup> )	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	场地平整	2400	3360	960	②	0	/	0	/	0	/
2	垃圾储坑、渗滤液暂存池、设备基础	960	0	0	/	960	①	0	/	0	/
总计		3360	3360	960	/	960	/	0	/	0	/

图 2.3-2 土石方平衡图 单位：m<sup>3</sup>

## ②建筑垃圾

建筑垃圾属一般固体废物，其产生量与施工水平、管理水平、建筑类型有直接联系。根据同类工程调查，每平方米建筑面积将产生 0.01t 左右的建筑垃圾，本项目新建总建筑面积为 4249.63m<sup>2</sup>，产生的建筑垃圾为 42.50t，收集后可回收利用的回收利用，不可回收的集中收集后暂存于厂区内，待建筑垃圾处理及制砖车间建成后进行回收处置。

## ③施工人员生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾按 20 人，产生量 0.5kg/人·d 计，施工期生活垃圾产生量约为 5.4t，集中收集后暂存至厂区内，待工程运行后进行处置。

## 2.3.2 生活垃圾焚烧工艺流程及污染源分析

生活垃圾焚烧系统工艺流程为：

生活垃圾→筛分→倾斜螺旋上料机→垃圾焚烧炉→灰渣固化外运；

焚烧炉炉产生烟气→二燃室→SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器

→脱酸除雾器→引风机→烟囱（在线监测）；

气化炉系统配套有物料提升系统；

烟气处理系统配套有冷却水系统和循环水系统。

### 2.3.2.1 垃圾前处理

生活垃圾经垃圾车运送至项目场地后，倾倒入垃圾预处理间，垃圾预处理间长 5.0m，宽 4.5m，高 5.0m，内部设置垃圾池，单层布置；分拣房采用卷帘门的气密性设计，可有效防止臭气及粉尘外逸，地面采用防腐耐磨处理。垃圾池长 5.0m，宽 3.0m，深 0.8m，垃圾入炉焚烧前进行垃圾分拣，将可回收部分例如纸张、金属、完整的轮胎、玻璃瓶和易拉罐等进行筛分，将其暂存于资源回收间，不可回收利用的垃圾通过螺旋输送机在负压状态下进入焚烧炉焚烧。

### 2.3.2.2 焚烧系统工程组成

#### （1）负压炉

焚烧炉设计为负压炉，炉本体只是在微负压（-5Pa~（-15Pa））状态下，通过净化系统引风机达到实现炉内负压的目的，整个高温裂解气化系统的负压由引风机变频调节，维持恒定。由于系统处于负压状态，对密封要求相对较低，无有害气体泄漏，同时引风机的压头选择相对较小，能耗低，并且整个系统处于微负压状态下，系统各设备运行安全系数较高，减少了不必要的投资。

作为一个焚烧系统，最重要的指标是焚烧装置的销毁率（DRE），影响 DRE 主要是三个因素（3T）：焚烧温度（Temperature）、涡流（和空气的混合程度，Turbulence）空气过剩率、滞留时间（Time）。

#### ①焚烧温度

A.焚烧温度是指废弃物中的有害组分在高温下氧化、分解，直至破坏需达到的温度。一般来说提高焚烧温度有利于废物中有害物质的破坏，并可抑制黑烟的产生，但过高的焚烧温度不仅加大了燃料消耗量，而且增加了烟气中氮氧化物的含量。因此，在保证销毁率的前提下易采用适当的焚烧温度。

B.本系统中生活垃圾废弃物热值较低；在首次焚烧生活垃圾废弃物时，可采用少量油料助燃，维持一燃室炉内焚烧热位于 850℃ 以上；垃圾燃烧产生的热量同时能烘干上层堆积的垃圾，达到热量循环利用的目的，实现炉内垃圾自燃。

#### ②涡流（和空气的混合程度）

燃烧过程中所需空气量是由理论空气量和过剩空气量两部分组成，两者的总和决定

了焚烧过程中的氧气浓度，而过剩空气量决定了最后烟气中的含氧量。炉膛中的氧气浓度和烟气同氧气的混合程度严重影响着废物的燃烧速度和烧净率。过大的空气过剩率虽可以提高燃烧速度和烧净率，但会增大焚烧炉的燃料耗量、降低炉温及上层垃圾高温裂解效果，是不经济的；过小的空气过剩率会使燃烧段燃烧不完全，甚至产生黑烟，有害物质分解不彻底。对于处理本系统的废弃物，燃烧室焚烧严格控制氧含量，控制垃圾燃烧速率。

### ③停留时间

停留时间是指废物中有害组分在焚烧条件下发生氧化、分解，最后变成无害化物质所需的时间。停留时间的长短直接影响焚烧的完善程度，也决定了炉膛的具体尺寸。影响停留时间的因素很多，如焚烧温度、空气过剩系数、废弃物的体积密度和空气在炉内同废物的混合程度等。根据生活垃圾的焚烧技术规范要求，本系统炉内烟气在二燃室  $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$  的温度环境滞留时间  $\geq 2.0\text{s}$ ，符合《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）要求。

## （2）二燃室

二燃室设置的目的是使焚烧炉产生的烟气中可燃成分及未燃烬的有害物质完全燃烧并彻底分解。二燃室设置了燃烧器以保证烟气在高温下同氧气充分接触，有充足的滞留时间（ $\geq 2.0$  秒）大大提高了燃烧效率及有害物质的销毁率。供风量的大小根据烟气中氧含量来自动调整。

二燃室由耐火材料、保温材料、绝热材料组成的腔体。炉墙是以高温耐火高铝砖做衬，中间是隔热材料，外层是保温材料，设备外表温度不超过  $50^{\circ}\text{C}$ ，减少炉体的热损失，提高焚烧效率；外表用钢板作保护层，防止漏风。

二燃室烟气出口设有热电偶，可及时反映炉内温度，便于随时调整燃烧器大小火，保证炉膛内温度大于  $1100^{\circ}\text{C}$ 。

### 2.3.2.3 烟气净化系统

燃烧室出来的烟气存在有少量  $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  等污染物质，无法达到排放标准。本方案烟气净化系统工艺采用国内成熟技术，经过综合比较，设计采用了“SNCR+急冷冷却+活性炭喷射吸附+布袋除尘+脱酸除雾+引风机+烟囱”的组合烟气净化工艺。

#### （1）急冷塔

烟气进入急冷塔，采用水冷方式使温度迅速降至  $250^{\circ}\text{C}$  以下，避免二噁英的生成。急冷塔安装在炉体烟气排放口后边，阻力小，热交换效率高。烟气由换热系统的下部进

入，经列管到换热系统上部，再进入下一级空气换热段。急冷塔上部设置安全阀，下部设置排污阀，冷却系统循环水量为  $96\text{m}^3/\text{h}$  ( $768\text{m}^3/\text{d}$ )。

### (2) 活性炭喷射系统

活性炭储存在活性炭料斗中，通过活性炭计量给料装置经压缩空气输送到烟道中，以去除烟气中的二噁英和重金属。

活性炭料斗的容量应满足正常运行 2 天的活性炭用量。在活性炭料斗和活性炭给料机的中间安装球阀，以便在检查和维修时切断活性炭的给料。

活性炭从料斗流出经定量给料器落入活性炭喷射管中，再通过压缩空气将活性炭粉吹入烟道内。活性炭喷嘴接到烟气管道中，依靠烟气的流动使其分散在烟气中。活性炭的出口端为尽可能延长活性炭在烟气中同烟气接触时间，确保活性炭与烟气混合均匀，最终活性炭均匀吸附在布袋除尘器的滤袋上，继续吸附烟气中的 Hg 等重金属，在随着布袋除尘器的清灰，落入灰斗中，随同细灰一起排出。

### (3) 布袋除尘器

本系统后段使用离线式布袋除尘器，吸附有二噁英类物质的活性碳粉和残留的烟尘在滤袋的表面被截留。布袋表面能为吸附提供载体，以保证较长的停留时间。布袋除尘器分割为若干风室，通过脉冲阀定时轮流向各风室自动通入高压空气进行反吹，将截留在布袋外表面的粉尘抖落到下部的集灰斗内。利用“气力抖动”原理，将清灰过程的滤袋一次胀缩改为多次脉动冲击，滤袋带有高频低幅的振动，大大提高了清灰效果。当系统某分室执行机构发生故障或滤袋出现破损需要更换时，只要将某分室风量调节阀关闭，打开检修门将室内有害气体抽尽后，再手动指令关闭净化气出口阀，这一分室就脱离了除尘系统。飞灰因含有毒性物质，定时清出后装入专门的袋中，并进行固化处理后安全填埋。布袋壳体内壁涂有高温防腐涂料，确保布袋除尘器具有耐腐蚀性，可有效延长布袋除尘器使用寿命。

布袋除尘器是一种高效的除尘装置。去除粉尘粒径在  $0.05\mu\text{m}$  以上，除尘效率可达 99% 以上。本系统配套专门针对生活废弃物设计的布袋除尘装置，采用耐高温、耐酸性、耐水解性、抗氧化性都很好的特殊过滤材料，对于高酸性烟气造成的烟气露点上升而导致烟气容易结露有良好的抵御效果，由于表面光滑、疏水，高粘性粉尘无法黏附于过滤材料表面，在保证除尘效果的前提下使清灰压力大大降低，同时使过滤材料的使用寿命大大延长，布袋使用寿命大于 1 年。特殊过滤结构降低了设备总阻力，使脉冲清灰频率大大降低，可使布袋表面成为石灰粉的良好载体，提高除酸效率。

#### (4) 脱酸除雾

采用外循环吸收工艺，主要包括吸收塔本体、气流分布孔板，雾化喷淋系统。吸收液被旋流喷嘴雾化成为 0.5~2mm 液滴，全面覆盖整个塔体截面，雾滴碰撞塔壁，形成二次雾滴，有效覆盖率>200%，与从下而上的烟气逆向对流充分接触，完成传热、传质及粉尘、SO<sub>2</sub>的吸收过程，达到净化烟气的目的。根据垃圾成分的不同及脱硫效率的要求，在吸收塔内布置多层喷淋。

除雾吸附器用来分离烟气所携带的液滴。由除雾器、冲洗水系统（包括管道、阀门和喷嘴等）。经过净化处理后的烟气，在流级卧式除雾器后，其所携带的浆液微滴被除去。从烟气中分离出来的小液滴慢慢凝聚成较大的液滴，然后沿除雾器叶片往下滑落至浆液池。在除雾器内设有带喷嘴的集箱，集箱内的除雾器清洗水经喷嘴依次冲洗除雾器中沉积的固体颗粒。

脱硫循环系统通过渣浆泵输送到现有工程石灰石配置池用于配置石灰石浆液。

#### (5) 脱硝系统

本项目脱硝工程采用 SNCR 脱硝技术，并采用尿素作为还原剂。SNCR 工艺是先将外购的尿素溶解稀释，然后将尿素溶液输送至计量分配模块，再通过喷枪将尿素溶液喷射到喷射区，喷枪安装在焚烧内烟气温度的 850~1000℃ 范围段且气流奔腾剧烈的地方，经过喷头雾化后直接喷入焚烧内，雾化的尿素溶液在热解室里进行完全分解，分解产物 NH<sub>3</sub> 与稀释空气混合后通过喷氨格栅的喷嘴喷入烟气，然后氨气与 NO<sub>x</sub> 发生氧化还原反应。最终将氮氧化物还原成 N<sub>2</sub>，氮氧化物去除率约为 60%。

#### (5) 引风机

引风机配有变频电机，自控系统根据炉体的压力来调节风量，以保证整个燃烧系统处于微负压状态。引风机钢件均采用高温防腐涂料防腐，风机配有软接头和减振装置。引风机风量为 30000m<sup>3</sup>/h。

生活垃圾焚烧工艺流程及产污节点见图 2.3-3。

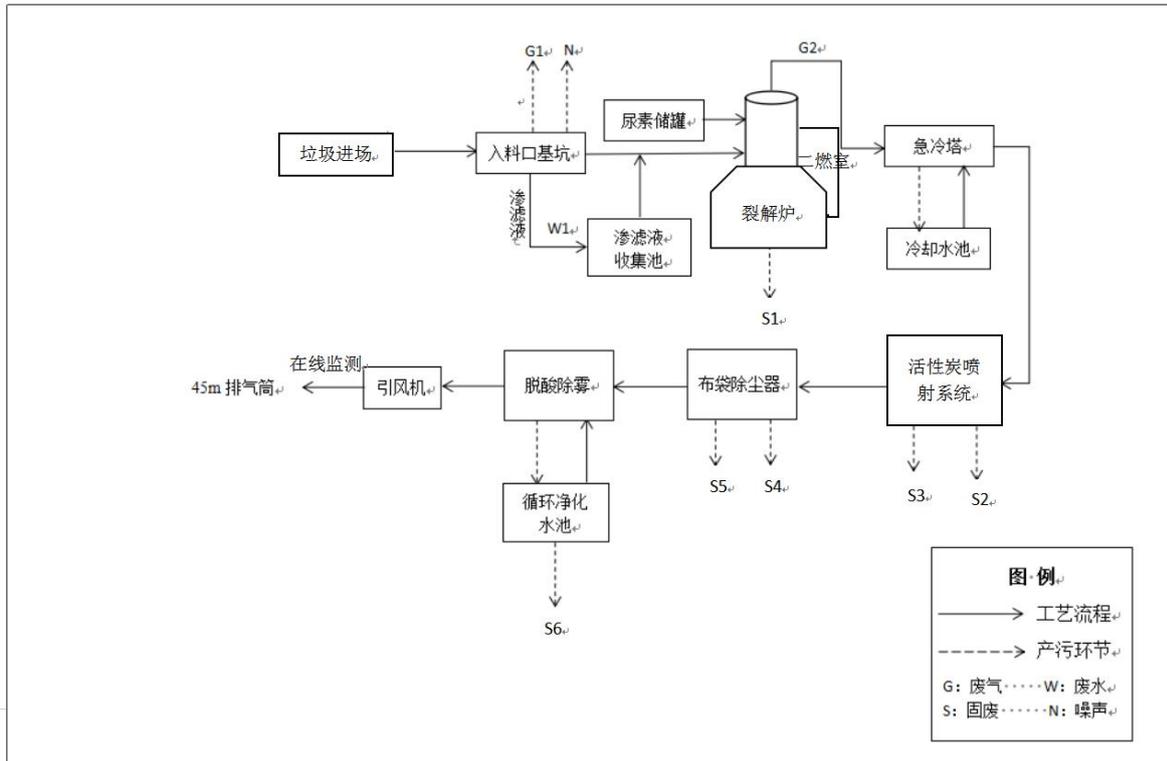


图 2.3-3 生活垃圾焚烧工艺流程及产污节点图

### 2.3.3 餐厨垃圾处理工艺流程及污染源分析

本项目主要利用黑水虻对餐厨垃圾进行处理，具体工艺流程如下：

本项目在繁育系统部分约需要黑水虻虫卵 5kg，孵化出来的初孵幼虫经过 5 天育雏达到 3 龄幼虫（蜕 3 次皮），体重约为 0.01g/头，即约为 500kg 小幼虫。

虫卵孵化条件为：温度（T）30℃、相对湿度（RH）70~90%，孵化期 70 小时，孵化出的初孵幼虫通过专用饲料饲养 5 天即可达到生物处置餐厨垃圾的要求，该阶段主要通过人工完成，养殖器具为塑料养殖盘、养殖层架为中型货架，每个养殖盘大约可养出 5 千克左右的 3 龄幼虫，因此每天共需要 120 盘生产用小幼虫。运输车每天定时将小幼虫送达生物处置车间，通过料斗进入自动分配机，由分配机准确称量 500 克 3 龄幼虫添加到装有 25kg 餐厨物料的不锈钢养殖盘中，由此进入黑水虻生物处置系统。

#### 2.3.3.1 具体养殖过程

黑水虻养殖经历过程为：卵——小幼虫——大幼虫——蛹——成虫——卵的闭环过程，就本项目而言，养殖过程仅为：卵——小幼虫——大幼虫，即虫卵外购，项目地进行孵化和养殖，不进行蛹化、羽化及虫卵的生产过程。

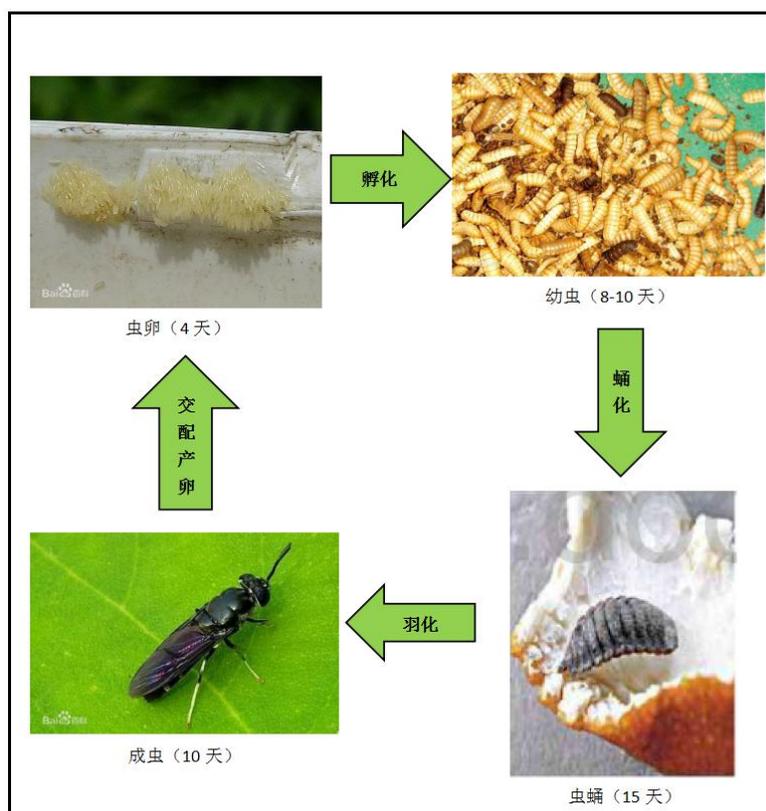


图 2.3-4 黑水虻养殖过程图

### 2.3.3.2 黑水虻卵孵化技术

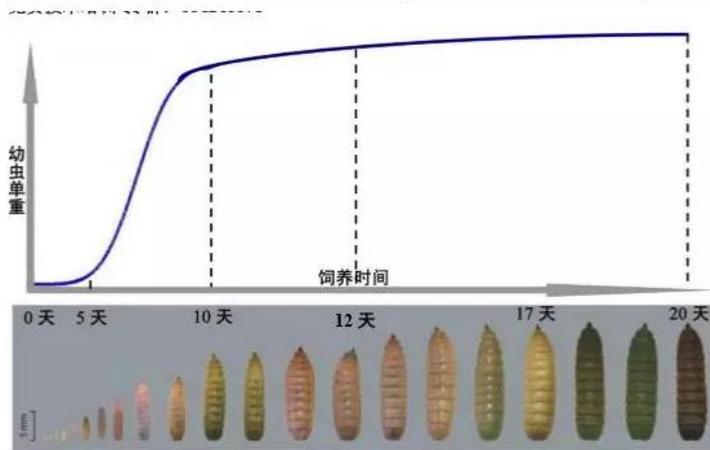
黑水虻卵置于恒温箱内，在 30.8℃、90%RH 条件下约 70 小时可孵化成黑水虻初孵幼虫。本技术要点：收获的黑水虻虫卵均匀摊开在小于 30 目的细网（钢丝网或尼龙网）上（瓦楞纸板可直接放置在网上），将细网固定在饲养盒的开口部位，使孵化的黑水虻初孵幼虫能通过细网掉落在饲养盒底部即可，待孵化的虫卵不可沾水。待观察到饲养盒底部有少量孵化的幼虫后，适量加发酵的花生麸作为食料，食料水分含量约 80%，食料周边撒适量干燥的桑叶粉防止其逃逸。

### 2.3.3.3 黑水虻低龄幼虫饲养技术

初孵的黑水虻幼虫在恒温箱内培养 24 小时后可移出，置于温度 25~28℃ 的开放环境中饲养，饲养盒需有尼龙纱网覆盖以防止家蝇等在食料中产卵以造成污染。2~3 日加一次料，注意厚度不要太大，防止幼虫由于密度太大而产生积热，食料配方以粗蛋白含量不低于 15% 的混合料为主，水分含量 80~90%，大约 2~3 天，单头幼虫平均体重可达到 0.01g 左右。

黑水虻幼虫生长曲线见图 2.3-5。

	初始卵重 (g)	幼虫末重 (g)	体重增加倍数
1	0.23	808	3513.04
2	0.51	1660	3254.90
平均值	0.37	1234	3383.97



黑水虻幼虫生长曲线

图 2.3-5 黑水虻幼虫生长曲线图

#### 2.3.3.4 黑水虻大龄幼虫饲养技术

幼虫体重达到 0.01g 左右之后，将幼虫移至较大的饲养容器，该阶段以防止幼虫积热为主，饲养容器以金属材料为佳，建议使用性价比较高的镀锌板制作成 2m<sup>2</sup> 的长方形饲养盆，盆的侧边端部制作成内弯以防止幼虫逃逸。此阶段的幼虫进入暴食期，取食量较大，食料以常规有机废弃物为主，包括餐厨垃圾、禽畜粪便、腐败蔬果、屠宰废弃物、食品加工下脚料等，水分含量在 70~90%，物料温度控制在 32~38℃，持续时间 3~4 天左右。

#### 2.3.3.5 黑水虻幼虫室温度控制技术

黑水虻幼虫的生长发育对温度极其敏感，低温和高温都会对黑水虻造成严重危害，很容易导致大量死亡而使养殖过程失败。黑水虻幼虫的适宜温度范围为 15~40℃，但由于物料粘度、透气性、湿度等因子的影响，适宜于黑水虻幼虫生长发育的温度范围大致在 20~35℃ 之间，如何在冬季低温和夏季高温过程中保持适宜温度范围就成为养殖黑水虻成败的关键因素。本技术的要点为：过环境温度和加料控制保持黑水虻取食环境的适宜温度，具体来说，就是在冬季低温条件下，通过保温和加温措施保持幼虫养殖室的温度在 15℃ 以上，同时增加食料厚度、降低食料含水率以提高取食环境的温度；夏季高温条件下则相反，通过水帘、排风扇、遮阳网等措施降低幼虫养殖室的温度在 30℃ 以下，同时降低食料厚度、增加食料含水率以提高取食环境的散热效率，以保持幼虫较为适宜

的温度条件。

### 2.3.3.6 黑水虻幼虫分离技术

黑水虻的幼虫与物料的分离技术关系到后续的加工利用效率，对于能否实现高值化利用至关重要，因此高效率的幼虫分离技术亦是关系到本技术产业化成败的关键技术之一。本技术的要点是：对于需要处置的固体有机废弃物进行较为彻底的分拣，将杂质率降低到 5% 以下，然后再将物料进行较为彻底的粉碎，粉碎粒径在 5~10mm 范围内，如果物料的可食用比例较高，那么经黑水虻处置后的残余废料所占比例极小，可以基本不必进行分离程序；而如果物料的可食用部分较低，那么处置后的残余废料可用 8 目滚筒筛高效分离出来，幼虫的杂质率可轻易保持在 1% 以下，不影响后续蛋白和油脂提取工艺。

### 2.3.3.7 生物处置过程

经过混料系统调配出的餐厨物料经由螺旋输送进入自动分配机的物料分配舱，黑水虻小幼虫经由翻斗式料斗进入自动分配机的幼虫分配舱，当空的不锈钢养殖盘从下方出料口经过时，则分别加入 25kg 餐厨物料和 0.5kg 3 龄黑水虻幼虫，装料的养殖盘随后进入上料移栽平台，移栽平台能够进行垂直和水平移动，因此养殖盘由程序控制进入指定的养殖层架的坐标位置，进入养殖层架的养殖盘在轨道上自行滑行排列，当一个坐标位置的养殖层架装满后，程序自动计算进入下一个养殖层架坐标。

当经过 7 天的生物处置周期，养殖盘中的黑水虻已经发育到 5 龄，可以进行收获时，由下料移栽平台接该养殖盘移出，然后转移到转运平台上，并一直移送到卸料平台位置，通过机械手将其翻转 180°，里面的幼虫和残余物将被提升到筛分机中进行分离，而空的养殖箱再次回到转运平台，并被输送到起始的自动分配机位置，继续进行下一个循环。

分离出来的黑水虻鲜虫，一部分进入微波烘干机制成干虫，打包贮存，剩下的鲜虫分装在塑料盒中直接销售。分离出来的残余物直接进行简易包装，销售给有机肥厂进行后续的有机肥加工。

本项目餐厨垃圾固相处理部分预计为 33.19t/d，因此本系统的设计处理负荷为 35t/d；餐厨垃圾固体部分经过分选、粉碎、混合搅拌等过程，用于饲养黑水虻的物料参数为：水份含量约 75%，粉碎粒度  $\leq 1\text{cm}$ ，添加 EM 菌（有益微生物）比例 2.5%。

黑水虻饲养周期：12 天，其中育雏期 5 天，餐厨垃圾生物处置期 7 天。

水电：预计满载负荷 70kw，无污水产生。

建筑要求：黑水虻生物处置车间要求具有良好的密闭性和保温效果，以混凝土建筑

为宜；地面硬化、水平度较高、载重须大于  $500\text{kg}/\text{m}^2$ ；厂房高度大于等于  $4.5\text{m}$ ；生物处置车间安装自动化处置生产线，实现无人化操作。

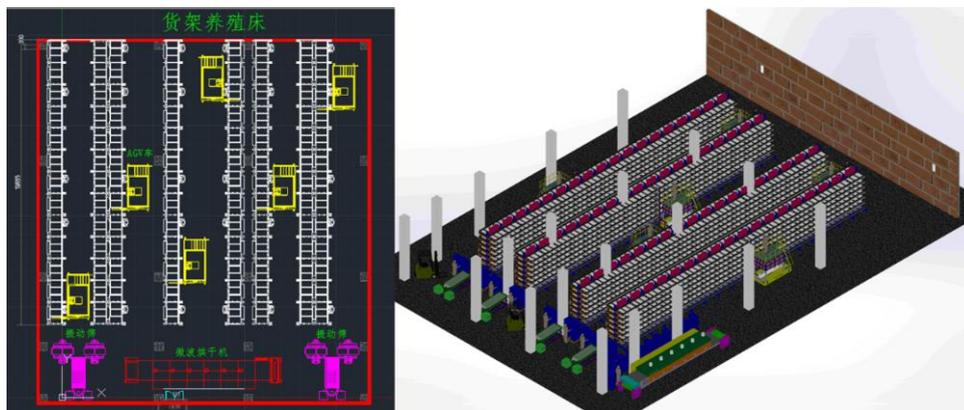


图 2.3-6 黑水虻幼虫养殖系统布局图

#### 2.3.3.7 工艺流程

购回的虫卵孵化后，育雏至 3 龄幼虫，与经过混料系统输出的黑水虻饲料一起进入自动分配机，定量分配至养殖盘中；养殖盘通过上料移栽平台定位至养殖层架，在养殖层架上饲养 7 天后，养殖盘通过下料移栽平台转移至转运平台上，由转运平台输送至卸料平台，经由筛分机将黑水虻鲜虫和残余物分离，空养殖盘经由转运平台再次进入自动分配机，进行下一轮循环。

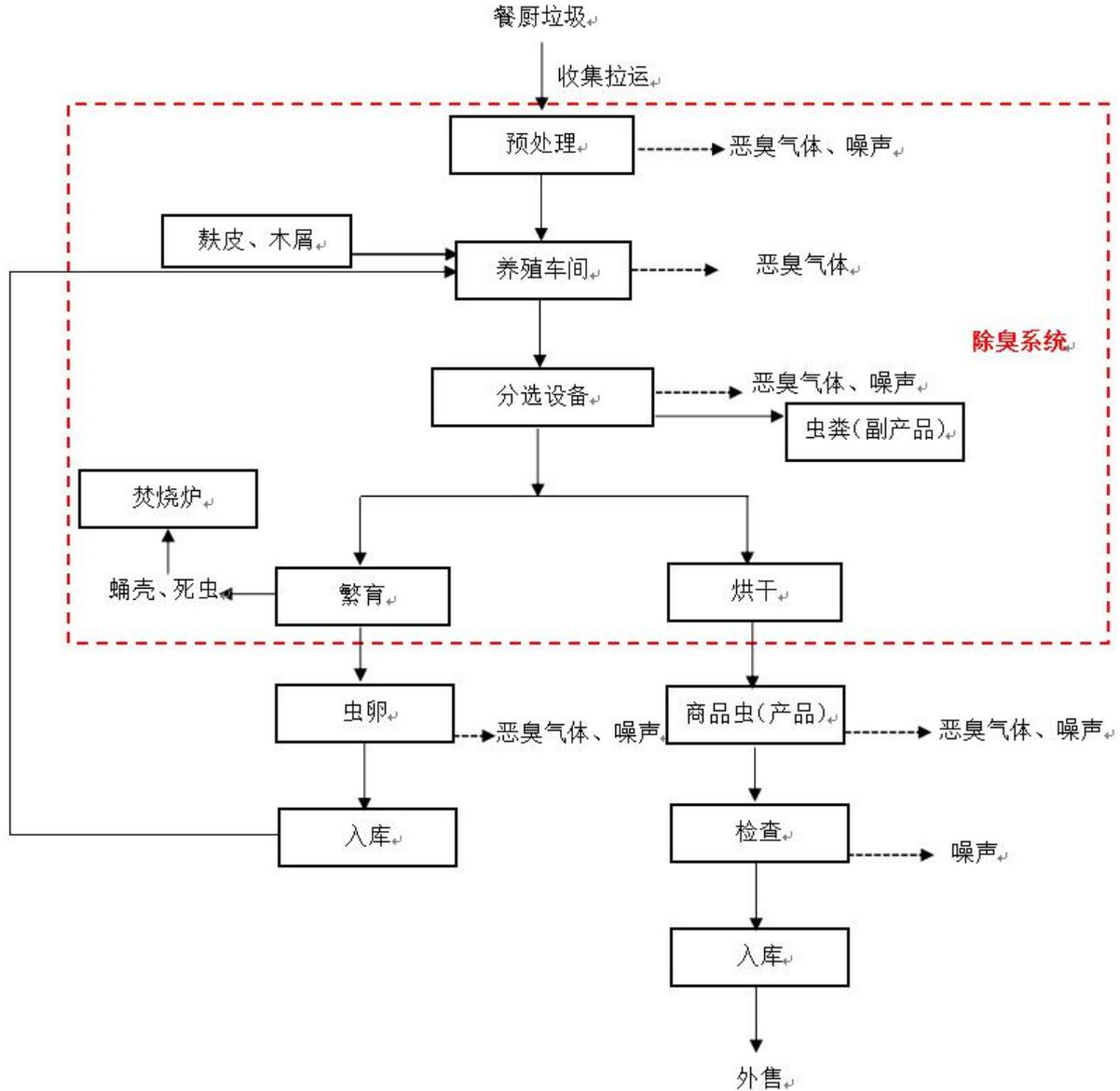


图 2.3-7 黑水虻生物处理工艺流程图

### 2.3.3.8 自动化养殖系统

目前我国的黑水虻养殖已经基本实现自动化，无需大量的人力即可实现大规模生产，在黑水虻养殖的过程能够实现虫卵的自动化收集和孵化、自动投料、自动蛹虫分离及环境的自动控制。

该自动控制养殖设备包括孵化室、成虫室和转化室，自动控制养殖设备还包括：检测系统，收集孵化室、成虫室和转化室的温度、湿度和/或光度数据；效用系统，调节孵化室、成虫室和转化室的温度、湿度和/或光度；终端控制系统，接受检测系统收集的数据并向效用系统下达指令；数据传输系统，将检测系统收集的数据传输至终端控制系统并将终端控制系统的下达的指令传输至效用系统。利用本实用新型的自动控制养殖设备

进行黑水虻养殖时，检测系统测量的数据较为准确，有利于对养殖过程的精确控制，降低了养殖风险；且整个过程依靠自动控制设备即可完成，人工管理成本较低、有利于规模化生产。



图 2.3-8 黑水虻自动化生产线

#### 2.3.3.9 烘干系统

黑水虻烘干采用微波烘干技术，将鲜虫的含水率由 75%降到 20%以下，以便于存储，并减少运输成本。与传统烘干设备相比，微波烘干设备的特点是：烘干速度快，效率高，环保节能，是响应低碳经济的新型设备。它的工作原理是利用微波的穿透性加热提高物料的温度，使物料中的水分汽化蒸发，蒸发出来的水蒸汽由排湿系统排走而达到烘干物料的目的。



图 2.3-9 烘干后的黑水虻

微波加热是一种依靠物体吸收微波能将其转换成热能，使自身整体同时升温的加热方式而完全区别于其他常规加热方式。传统加热方式是根据热传导、对流和辐射原理使热量从外部传至物料热量，热量总是由表及里传递进行加热物料，物料中不可避免地存

在温度梯度，故加热的物料不均匀，致使物料出现局部过热。微波加热技术与传统加热方式不同，它是通过被加热体内部偶极分子高频往复运动，产生“内摩擦热”而使被加热物料温度升高，不须任何热传导过程，就能使物料内外部同时加热、同时升温，加热速度快且均匀，仅需传统加热时间的几分之一或几十分之一就可达到加热目的。鲜虫经过烘干后，由塑料袋封装，可长期储存。

### 2.3.4 建筑垃圾处理及制砖工艺及污染源分析

工艺流程简述：

筛分：对垃圾车拉运到的厂区垃圾筛分出其中的有毒、有害物质如含汞荧光灯管、灯泡、含铅铬电池及油漆等物质后，将其送入危废物处置中心进行无害化处置；将金属、玻璃、木材等可直接回收利用资源直接回收，并储存于可回收物存放区，向废品收购站进行出售；然后将高温裂解车间产生的炉渣以及垃圾中混凝土块、砖块等可建筑垃圾送入残渣及建筑垃圾回收车间进行分类粉碎处理，处理后进行制砖，最终将制成砖外售。

计量：从厂区筛分区筛分处的建筑垃圾，经地磅称重计量后计入台账。

破碎：建筑垃圾经过破碎机破碎后的材料通过除铁器除去金属材质垃圾后，通过皮带送到高效圆振动筛中；建筑垃圾破碎后的物料经振动筛后会形成3种物料：0~4.5mm、4.5~10mm、10~32mm的物料是最理想的产物，直接决定了建筑垃圾再利用率的能力，这部分物料将由皮带输送机送到成品料场。大的物料是指没有破碎完全的建筑垃圾，需要经由皮带机返送至垃圾专用破碎机再次进行破碎。

制砖：筛分后骨料进入免烧砖生产线，通过筒仓对筛分后骨料进行混合搅拌，搅拌均匀后由砖模压制成砖，晾干后成品砖外售。

主要设备：制砖机、反击式固定破碎站，固定筛分站。

残渣及建筑垃圾回收利用工艺流程及污染物排放节点见图 2.3-5。

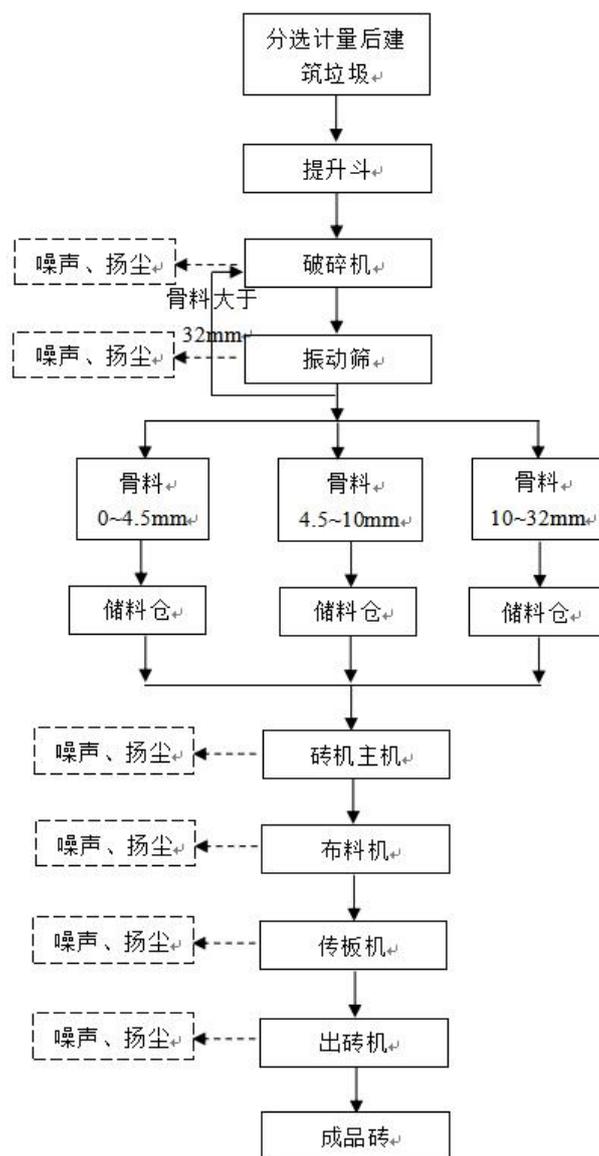


图 2.3-5 残渣及建筑垃圾回收利用工艺流程图

### 2.3.5 废水处理系统工艺及污染源分析

本项目产生的废水主要包括渗滤液、急冷系统循环冷却水、脱酸除雾废水、生活污水和车辆冲洗水。

(1) 垃圾渗滤液通过渗滤液收集池收集后用泵抽送的方式喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧；

(2) 急冷系统间接冷却废水：采用非接触式换热冷却工艺，冷却后循环利用；

(3) 脱酸除雾废水：经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；

(4) 生产区的冲洗水和管理区的生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧；

(5) 食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，无废水外排。

### 2.3.6 系统附属工程

#### 1、预处理作业

厂区内布设垃圾预处理，对进场生活垃圾进行简单筛分作业，对可回收部分进行回收，可高温裂解气化部分进炉高温裂解气化处理，无法裂解气化如废弃砖瓦、石块等收集后转入裂解残渣及建筑垃圾处理车间处置。

#### 2、生活垃圾储存设计

垃圾在处理间停留 1~2d，设置一座入料口基坑，期间会产生渗滤液和  $H_2S$ 、 $NH_3$  等恶臭污染物，参照《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》中“严格恶臭气体的无组织排放治理，生活垃圾装卸、贮存设施、渗滤液收集和处理设施等应当采取密闭负压措施，并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。正常运行时设施内气体应当通过焚烧炉高温处理，停炉等状态下应当收集并经除臭处理满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554)要求后排放。”

因此本次环评要求对垃圾处理间采用密封负压设计，通过局部抽吸形成微负压空间环境，垃圾预处理间上方臭气及部分新鲜空气吸入炉膛作为垃圾焚烧氧源，臭气在炉膛内高温分解处理，垃圾区的臭气含量因此减少，主厂房密闭，防止恶臭的逸散。采用高效除臭剂，定时喷洒除臭。

#### 3、灰渣处理设计

灰渣主要成分为通过生活垃圾焚烧后产生的废渣等。垃圾焚烧厂产生的灰渣分为飞灰和底渣。

底渣溶解盐量较低，仅为 0.8%~1.0%，炉渣 pH 缓冲能力较强，初始 pH 值 11.5 以上，能有效抑制重金属的浸出。因此底渣处理处置时因溶解盐污染地下水的可能性较小，现行焚烧厂的底渣已经被广泛应用于筑路、制砖、玻璃制造以及混凝土生产等方面。本项目农村垃圾成分的复杂性不及城市垃圾，根据已有项目的检测报告及现行的国家规范，灰渣不作为有害危废，可用于制砖或直接填埋处理。

飞灰由于含有 Zn、Pb、Cu、Cr 等重金属和二噁英等剧毒有机污染物，对人体健康和生态环境具有极大的危害性。故对于垃圾焚烧飞灰要求经过固化及稳定化之后进行安全填埋。本项目设计对飞灰采用固化技术处理。固化技术主要有水泥固化工艺、高温熔融工艺、硫化钠和硫脲化学稳定工艺。

本项目飞灰采用“螯合剂+水泥+水”的固化处理措施，根据环办〔2008〕82 号文及环办函〔2014〕122 号文，飞灰固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》

(GB16889-2008) 填埋废物的入场要求，送入生活垃圾填埋场单独分区填埋。

#### 4、渗滤液处理系统

生活垃圾入场后在储存期间会产生渗滤液，同时有机垃圾经过厌氧发酵也产生了少量的水分，混合在一起后形成成分复杂的高浓度垃圾渗滤液。

垃圾渗滤液的产量主要受进站垃圾的成分、含水率、储存时间、季节因素影响，其中厨余和果皮量是影响渗滤液质和量的主要因素。根据可研调查，北方垃圾含水率一般为30%左右，在垃圾压实、降解过程中持水能力降低，产生的垃圾渗滤液一般为处理垃圾量的5~10%。根据国内城市生活垃圾焚烧项目的运行经验，垃圾渗滤液产生量约为垃圾处理量的20%。本项目垃圾储存期1~2d，与国内城市生活垃圾焚烧项目垃圾储存期（一般7d）有很大不同，考虑到垃圾含水率季节的变化和渗滤液的最大污染影响，本次评价取渗滤液为垃圾处理量的12%，即本项目垃圾处理量为100t/d，渗滤液产生量约为12t/d。

考虑到渗滤液通过回喷至焚烧炉内燃烧处置，使渗滤液中的有机物由燃烧过程去除。

#### 5、烟气连续监测系统

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014），“每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置”，“应按照 GB/T16157 要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方 1m 处设置不小于 3m<sup>2</sup> 的带护栏的安全监测平台，并设置永久电源（220V）以便放置采样设备，进行采样操作”，本次评价要求项目按照上述要求进行建设。

#### 6、系统开机、停机、点火助燃、检修等方案

由于焚烧炉采用了特种耐火材料，其闭炉后24h温降小于130℃，当收运系统运行正常时候，焚烧站日常工作时间为24h（包含准备时间）。如遇到故障停炉时间在16h之内，温降较小。考虑到避开二噁英的低温合成区，要求系统启动时候先利用柴油助燃进行烘炉，达到运行温度后先焚烧干燥纸张、碎布等垃圾，然后再焚烧混合垃圾，可确保日常烟气排放达标。

同样，在故障闭炉后，设置烟气、循环水处理系统延迟运行30min，加大供氧风机供风量，以确保残余垃圾在控制温度下进行充分燃烧分解，在此之后系统才关闭烟气、循环水处理系统。

辅助燃烧器是为了当炉内温度降低时为保持适当温度而设置。辅助燃烧器安装在负

压炉一燃室和二燃室，当负压炉一燃室内垃圾热值较低不能正常燃烧或二燃室炉内温度低于  $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$  时，燃油流量控制的运行模式都选择在自动模式，辅助燃烧器的点火程序控制器开始动作，然后在最小燃烧状态下点火。在试车时已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃油流量的增加速度，当炉内温度低于  $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃油流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

本项目系统考虑到日常维修需要，设置每月检修一次，时间为一天（4~8h），系统年运行时间为 350d。另外本系统定期检修，同时设备自身故障率较低，需要维护检修的工作量非常小，对于出现的问题 4~8h 均可解决。系统检修、故障期间的垃圾可储存于垃圾储存间，检修、维修后加班将存放垃圾进行焚烧处理，期间储存间的除臭系统正常运行，以满足卫生环境要求。

## 7、危废管理方案

本项目危险废物主要为废布袋、飞灰、废活性炭等。危废管理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18596-2001）要求。如执行备案记录、危废转移联单制度等。

### 2.3.7 平衡分析

#### 2.3.7.1 给排水平衡

##### 一、给水

由于厂区建设地现无配套市政供水管网，若采用自来水管供水成本过高，且生产用水循环利用，定期补充量很少，因此厂区供水采用建蓄水池，定期从卓尼县城拉运。

厂区用水主要包括生产用水、生活用水以及绿化用水，生产用水主要包括急冷系统冷却补水、脱酸除雾系统补水、飞灰固化用水以及垃圾收运车冲洗用水等。本项目总新鲜水用水量为  $11757.2\text{m}^3/\text{a}$ ，其中生产用水  $11396.2\text{m}^3/\text{a}$ ，生活用水  $336\text{m}^3/\text{a}$ ，绿化用水  $25\text{m}^3/\text{a}$ 。

##### ①生产用水

**急冷系统冷却补水：**二燃室内经高温焚烧后的烟尘，进行急速冷却以有效防止二噁英的再合成，本系统急冷系统设计采用非接触式换热冷却工艺，冷却水不与烟气直接接触，采用间接换热方式，保证冷却水不受污染并可循环使用。急冷系统（先经过空气预热器对一次风、二次风进行加热，回收部分热量，烟气温度降至  $500^{\circ}\text{C}$  左右，再通过喷雾降温，使烟气迅速降至  $200^{\circ}\text{C}$  以下，实现急冷过程，急冷时间约为 0.5s，防止二噁英的重新合成）循环水量为  $96\text{m}^3/\text{h}$ （ $768\text{m}^3/\text{d}$ ），烟气降温导致了循环水蒸发损失（位于

循环水池内)，该套系统为间冷开式循环冷却水系统，蒸发损失量按循环水量 2% 计算，每天耗水约  $15.36\text{m}^3/\text{d}$ ，需要补水  $15.36\text{m}^3/\text{d}$ ，该过程补充水为新鲜水，不需要软化处理。此项用水循环利用，不排放废水。

**脱硫脱酸系统补水：**脱硫脱酸采用湿法脱硫除尘工艺去除废气中的  $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$  等酸性气体或雾气，工艺中循环水用量为  $96\text{m}^3/\text{h}$  ( $768\text{m}^3/\text{d}$ )，该套系统为直冷开式循环冷却水系统，且脱酸使用钠碱作为吸收液，因此吸收系统中不会生成沉淀物。酸性气体在吸收塔内以“气—液”传质的形式与吸收剂进行化学反应。因此蒸发损失量按循环水量 2% 计算，每天耗水约  $15.36\text{m}^3/\text{d}$ ，每天回用于飞灰固化环节水量为  $0.342\text{m}^3/\text{d}$ ，需要补水  $15.702\text{m}^3/\text{d}$ 。此项废水经处理后除部分回用于飞灰固化环节外，其余循环利用，不向外部环境排放废水。

#### **脱硝系统用水：**

本项目采用 SNCR 法脱硝，还原剂为尿素，在脱硝过程中需要将尿素配置成 10% 的尿素溶液，之后利用喷枪喷入到焚烧炉膛里面进行后续反应。本工程尿素年耗量约  $18.4\text{t}/\text{a}$ ，则配置尿素溶液所需新鲜水为  $0.45\text{m}^3/\text{d}$  ( $165.6\text{t}/\text{a}$ )。配置的尿素全部消耗，无废水产生。

**飞灰固化用水：**水泥固化飞灰需用水  $0.342\text{m}^3/\text{d}$ ，此部分用水利用脱硫脱酸废水，固化过程不产生废水。此部分水量进入固化后的飞灰中，之后定期转运至填埋场内。

**垃圾收运车冲洗用水：**本项目采用  $5\text{m}^3$  的压缩式垃圾收运车，垃圾收运车每日运送 15 次。垃圾收运车在厂区内进行冲洗，垃圾收运车冲洗用水约  $0.1\text{m}^3/\text{辆}$ ，冲洗用水总量为  $1.5\text{m}^3/\text{d}$  ( $525\text{m}^3/\text{a}$ )，根据车辆清洗废水产生系数为 0.8，冲洗废水量为  $1.2\text{m}^3/\text{d}$  ( $420\text{m}^3/\text{a}$ )，垃圾收集车清洗废水与渗滤液成分相似且量小，经收集后，与渗滤液一起回喷至焚烧炉。

垃圾收运系统会产生少量渗滤液，运输车辆自带垃圾渗滤液收集装置，车辆行驶中渗滤液不会沿途遗撒。

#### **②职工生活用水及食堂用水**

根据《甘肃省行业用水定额》(2017 版)，本项目位于甘南藏族自治州卓尼县，根据用水定额中甘肃省农村居民生活用水定额，厂区职工用水定额为  $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，全厂职工计 12 人，则职工生活用水量为  $0.72\text{m}^3/\text{d}$  (合  $252\text{m}^3/\text{a}$ )，生活废水产生系数为 0.8，产生废水量为  $0.576\text{m}^3/\text{d}$  ( $201.6\text{m}^3/\text{a}$ )；厂区办公楼内设有一小型食堂，为厂区职工提供三餐，食堂用水为  $0.02\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ ，因此食堂用水量为  $0.24\text{m}^3/\text{d}$  ( $84\text{m}^3/\text{a}$ ) 废水产生系数

为 0.8，产生废水量为  $0.192\text{m}^3/\text{d}$  ( $67.2\text{m}^3/\text{a}$ )；生活污水全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧；食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，无废水外排。

### ③绿化用水

根据《甘肃省行业用水定额》（2017），园林绿化灌溉用水定额为  $1.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ （1、4 季度）、 $3.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ （2、3 季度），平均按照  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，年灌溉次数约 25 次考虑。本项目站内外绿化面积约  $500\text{m}^2$ ，年灌溉用水量约为  $25\text{m}^3/\text{a}$ 。此项不产生废水。

### ④垃圾渗滤液

根据项目调查，北方垃圾含水率一般为 30%左右，在垃圾压实、降解过程中持水能力降低，产生的垃圾渗滤液一般为处理垃圾量的 5~10%。根据国内城市生活垃圾焚烧项目的运行经验，垃圾渗滤液产生量约为垃圾处理量的 20%。本项目检修时间垃圾储存期 1~2d，与国内城市生活垃圾焚烧项目垃圾储存期（一般 7 天）有很大不同，考虑到垃圾含水率季节的变化和渗滤液的最大污染影响，本次评价取渗滤液为垃圾处理量的 12%，即本项目（处理生活垃圾  $100\text{t}/\text{d}$ ）渗滤液日平均产生量约  $12\text{m}^3/\text{d}$  ( $4200\text{m}^3/\text{a}$ )。

根据《小城镇生活垃圾处理工程建设标准》（建标 149-2010）第四十条，“焚烧处理厂垃圾储坑中的渗滤液直接喷入焚烧炉焚烧处理，自然发酵渗滤液采用回喷到堆体或排入城镇污水处理厂统一处理”。

本项目渗滤液产量较少，通过回喷至焚烧炉内燃烧处置，废水中水分及污染物由燃烧过程去除。垃圾渗滤液的处理过程不向外环境排放废水，渗滤液的处理不计入水量平衡。

## 二、排水

拟建场址所在区域无已建成的污水管网可依托，急冷系统冷却水、脱硫脱酸系统用水均循环使用，飞灰固化用水蒸发损失、固化块带走；垃圾渗滤液通过渗滤液收集池收集后用泵抽送的方式喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧；生产区的冲洗水和管理区的生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧，因此本项目无废水外排。

## 三、雨水

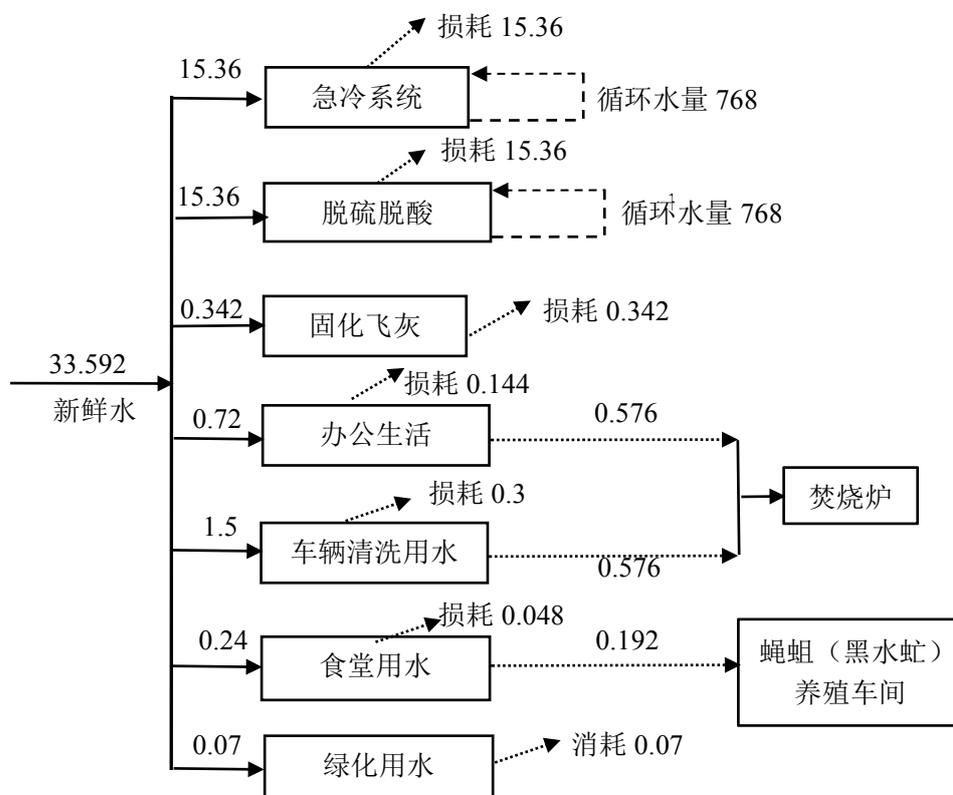
对于厂区初期雨水，在厂区内建设雨水收集系统，采用明沟排水方式，设置混凝土矩形明沟，沟宽为  $0.4\text{m}$ ，沟底纵坡 $\geq 3\%$ ，收集的初期雨水（初期雨水收集池  $V=3\text{m}^3$ ）经初期雨水池沉淀后，用于周边绿化用水，不外排。

## 四、水平衡

项目水平衡见表 2.3-3、图 2.3-3。

表 2.3-3 项目水平衡一览表

序号	用水种类	新鲜水量 m <sup>3</sup> /d	循环水量 m <sup>3</sup> /d	损耗量 m <sup>3</sup> /d	排放量 m <sup>3</sup> /d	备注
1	急冷系统	15.36	768	15.36	0	循环使用
2	脱硫脱酸	15.36	768	15.36	0	循环使用，部分用于固化
3	尿素配置水	0.45	0	0.45	0	炉内全部消耗
4	固化飞灰	0.342	0	0.342	0	蒸发损失、固化块带走
5	办公生活	0.72	0	0.144	0	冲洗水和生活污水，全部送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧
6	车辆冲洗废水	1.5	0	0.3	0	
7	食堂用水	0.24	0	0.048	0	食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，无废水外排。
8	绿化	0.07	0	0.07	0	平均按照 2.0L/m <sup>2</sup> ·次，年灌溉次数约 25 次考虑。
合计		33.592	1536	31.624	0	/

图 2.3-3 项目水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

## 2.3.3.2 生活垃圾高温裂解车间物料平衡

根据质量守恒定律，输入燃烧系统的物料质量等于输出的物料质量。一般情况下，生活垃圾焚烧系统的物料输入量可以简化为生活垃圾量  $G$  (t/h)、供给空气量  $G$  (t/d) 两个主要项，而输出量则以烟气量  $m_y$  (t/d)、飞灰质量  $afh$  (t/d)、炉渣  $ahz$  (t/d) 三个主要项，以此进行简化物料平衡计算参数。

生活垃圾量：35000t/a；

实际空气量： $L_n \times \rho_{空}$ ， $\rho_{空}$ 为空气相对密度（1.29kg/m<sup>3</sup>）

炉渣质量：本次评价中炉渣质量根据《工业污染源产排污系数手册》（2010年修订）“4411 火力发电行业”中垃圾做原料发电的炉渣产污系数 198.9 千克/吨-原料；

炉渣产生量为 15.912t/d（5569.2t/a）。

飞灰质量：本次评价中飞灰质量根据《工业污染源产排污系数手册》（2010年修订）“4411 火力发电行业”中垃圾、燃油做原料发电的飞灰产污系数 13.06 千克/吨-原料、0.25 千克/吨-原料核算，垃圾焚烧处理量为 28000t/a，柴油用量为 8t/a；

飞灰产生量为 365.682t/a。

水泥、螯合剂的添加量：分别为飞灰量的 10%、1.5%。

因此，水泥、螯合剂用量为 36.57t/a 和 5.49t/a。固化后飞灰总量约为 407.74t/a。

本项目采用“SNCR+急冷塔+活性炭吸附装置+布袋除尘器+脱酸除雾器”的组合烟气净化工艺进行处理，处理过程中将消耗消石灰、烧碱、活性炭等物质。循环水池中沉淀的飞灰中混杂有石膏和 NaCl、NaF 等盐类。本项目总物料平衡见表 2.3-4 及图 2.3-4。

表 2.3-4 生活垃圾高温裂解车间料平衡表

投入			产出		
名称	物料量 (t/a)	百分比%	名称	物料量 (t/a)	百分比%
生活垃圾	35000	99.1687	炉渣	5569.2	
柴油	30		固化飞灰	407.74	
尿素（炉内喷射）	184	0.3306	废活性炭	37.72	
烧碱（脱酸塔）	40		渗滤液	4380	2.1442
活性炭（活性炭吸附）	30.1	0.0655	脱酸渣	50.4	0.1579
消石灰（脱酸塔）	40	0.1352	金属	0.018	11.5090
螯合剂（飞灰固化）	5.49	0.0424	SO <sub>2</sub>	2.688	0.0038
水泥（飞灰固化）	36.57	0.0194	HCl	0.875	
		0.1295	烟尘	0.364	
		0.1087	NO <sub>x</sub>	7.392	
			CO	1.68	
			飞灰	0.008	

			NH <sub>3</sub>	0.736	
			H <sub>2</sub> S	0.556	
			燃烧烟气	17906.783	
			蝇蛆（黑水虻）养殖肥料	3500	
			建筑垃圾和炉渣制砖	3500	
合计	35366.16	100	合计	35366.16	100

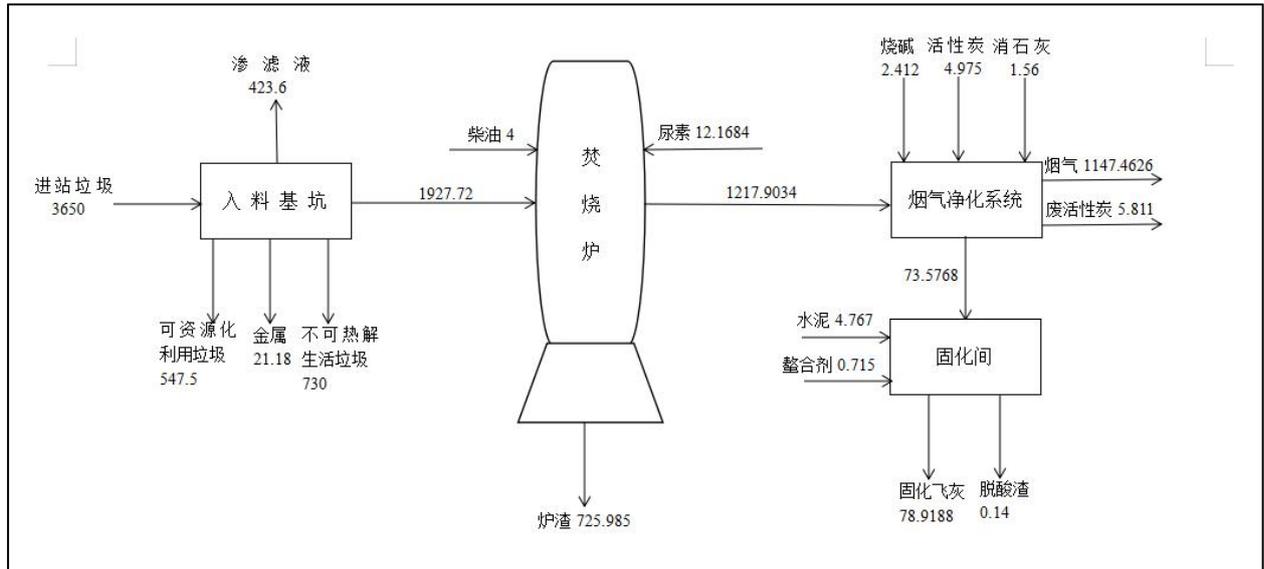


图 3.2-2 项目总物料平衡图 单位：(t/a)

### 2.3.3.3 硫平衡

本项目硫元素主要来自生活垃圾，生活垃圾（干基）中厨余物、织物、纸类、木竹、渣土为主要硫元素来源，本项目生活垃圾含硫量为 0.15%~0.2%，本次评价取 0.197%，高温裂解生活垃圾 28000.t/a 含硫量约为 55.16t/a。柴油中含硫量为 0.25%，柴油使用量

为 30t/a，柴油中含硫量 0.075t/a，总含硫量为 55.235t/a，经过高温裂解处理后，10%的硫进入炉渣内。进入废气的硫经过脱硫脱酸塔处理（处理效率为 85%）后排放大气环境，其余 15%进入脱硫渣内。本项目硫平衡见表 3.2-3。

表 3.2-3 项目硫平衡表

投入			产出			
名称	含硫量 (t/a)	百分比	名称	含硫量 (t/a)	百分比%	
生活垃圾	55.16	99.86%	烟气	排放废气	42.2548	76.5
柴油	0.075	0.14%		脱硫渣	7.4567	13.5
			炉渣		5.5235	10.00
合计	55.235	100%		55.235	100	

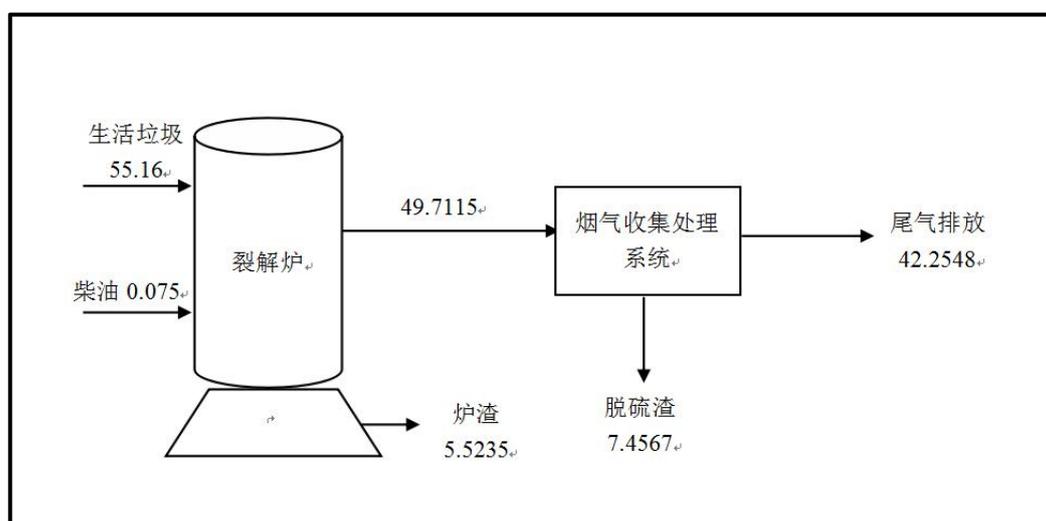


图 3.2-3 项目硫平衡图 单位：(t/a)

#### 2.3.3.4 氯平衡

本项目氯元素来自生活垃圾，本项目生活垃圾含氯 (Cl) 量 0.061%计。本项目生活垃圾在干燥裂解段进行脱氯，脱氯效率可达到 85%以上，脱氯产生 HCL 气体进入脱酸进行去除，去除效率大于 99%；脱氯后的生活垃圾 (15%) 及脱酸后的废气进入高温焚烧段，焚烧后烟气中的氯进入废气 99%进入废气、1%进入炉渣，进入废气的氯在经过烟气处理系统后 1%排放，剩余 99%进入飞灰中。本项目氯平衡见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目氯平衡表

投入			产出			
名称	含氯量 (t/a)	百分比%	名称	含氯量 (t/a)	百分比%	
生活垃圾	17.08	100	烟气	排放废气	0.0254	0.1485
				飞灰	17.0290	99.7015
			炉渣	0.0256	0.15	
合计	17.08	100		17.08	100	

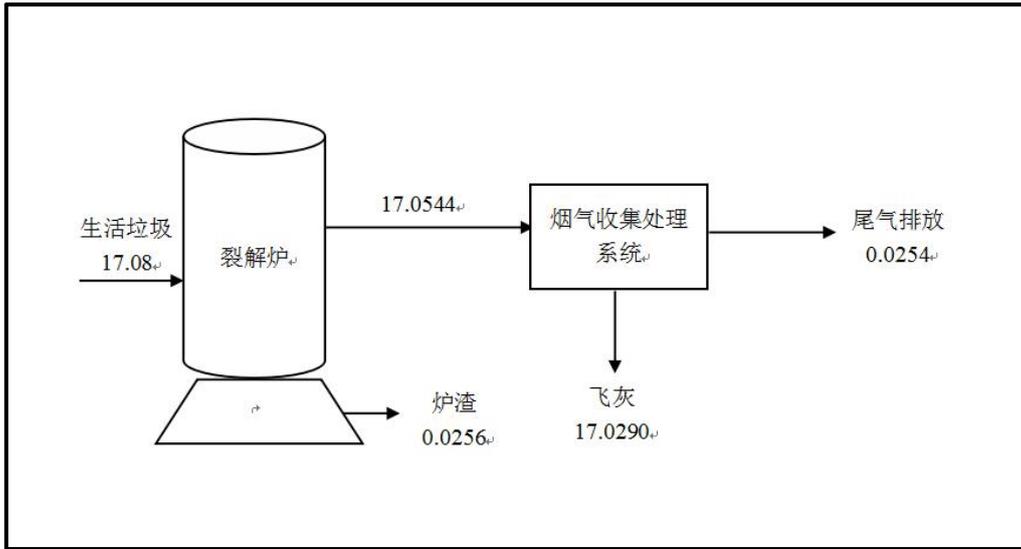


图 3.2-4 项目氯平衡图 单位：(t/a)

2.3.3.5 汞平衡

本项目汞元素来自生活垃圾，本项目生活垃圾含汞（Hg）量按 0.061mg/kg 计。汞易挥发难凝结，只有极小部分留存于底渣中，生活垃圾焚烧后烟气中的汞 2%进入炉渣，进入废气的汞在经过“活性炭吸附+布袋除尘器”处理后 97%收集，0.5%进入飞灰中，剩余 0.5%进入烟气中。本项目汞平衡见表 3.2-5 及图 3.2-5。

表 3.2-5 项目汞平衡表

投入			产出			
名称	含汞量 (t/a)	百分比%	名称	含汞量 (t/a)	百分比%	
生活垃圾	0.0017	100	烟气	排放废气	0.000009	0.5
				飞灰	0.000009	0.5
			炉渣	0.000034	2	
			活性炭	0.001648	97	
合计	0.0017	100		0.0017	100	

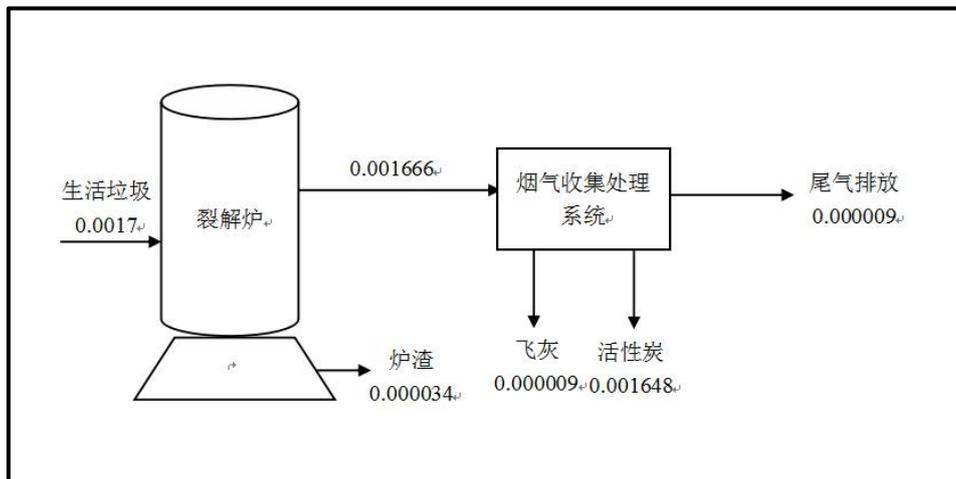


图 3.2-5 项目汞平衡图 单位：(t/a)

## 2.3.3.6 镉平衡

本项目镉元素来自生活垃圾，本项目生活垃圾含镉（Cd）量按 0.32mg/kg 计。镉易挥发易凝结只有很少一部分（5%）存留于底渣中，95%镉进入废气，进入废气的镉在经过“活性炭吸附+布袋除尘器”处理后 1%排放，剩余 98%进入活性炭中，1%进入飞灰中。本项目镉平衡见表 3.2-6 及图 3.2-6。

表 3.2-6 项目镉平衡表

投入			产出			
名称	含镉量 (t/a)	百分比%	名称	含镉量 (t/a)	百分比%	
生活垃圾	0.00896	100	烟气	排放废气	0.000085	0.95
				飞灰	0.000085	0.95
			炉渣	0.000448	5	
			活性炭	0.008342	93.1	
合计	0.00896	100		0.00896	100	

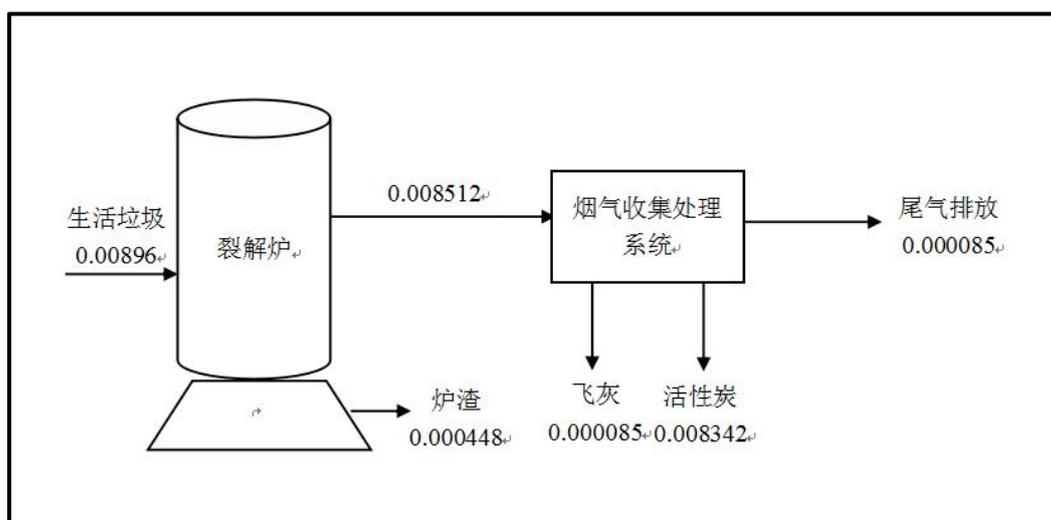


图 3.2-6 项目镉平衡图 单位：(t/a)

## 2.3.3.7 铅平衡

本项目铅元素来自生活垃圾，本项目生活垃圾含铅（Pb）量按 43.56mg/kg 计。垃圾焚烧过程中铅属于可挥发易凝结重金属，40%留存于底渣中，其余 60%进入烟气，烟气经“活性炭吸附+布袋除尘器”处置后，1%排入大气环境，剩余 98%进入活性炭中，1%进入飞灰中。本项目铅平衡见表 3.2-7 及图 3.2-7。

表 3.2-7 项目铅平衡表

投入			产出			
名称	含铅量 (t/a)	百分比%	名称	含铅量 (t/a)	百分比%	
生活垃圾	1.22	100	烟气	排放废气	0.00732	0.6
				飞灰	0.00732	0.6

			炉渣	0.488	40
			活性炭	0.71736	58.8
合计	1.22	100		1.22	100

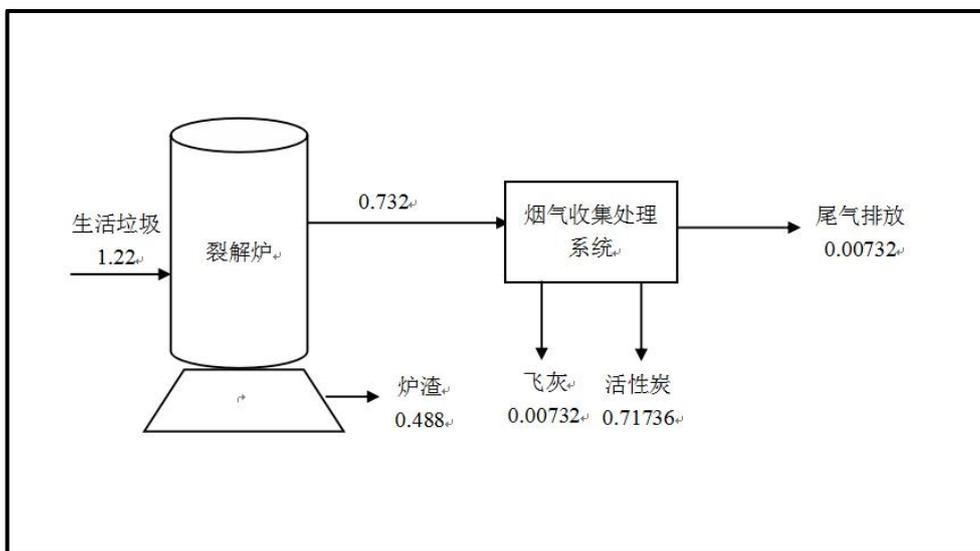


图 3.2-7 项目铅平衡图 单位：（t/a）

### 2.3.3.8 铬平衡

本项目铬元素来自生活垃圾，本项目生活垃圾含铬（Cr）量按 42.23mg/kg 计。垃圾焚烧过程中 85%的铬存留于底渣中，其余 15%进入烟气，烟气经“活性炭吸附+布袋除尘器”处置后，1%排入大气环境，剩余 98%进入活性炭中，1%进入飞灰中。本项目铬平衡见表 3.2-8 及图 3.2-8。

表 3.2-8 项目铬平衡表

投入			产出			
名称	含铬量（t/a）	百分比%	名称	含铬量（t/a）	百分比%	
生活垃圾	1.18244	100	烟气	排放废气	0.00177	0.15
				飞灰	0.00177	0.15
			炉渣	1.00507	85	
			活性炭	0.17383	14.7	
合计	1.18244	100		1.18244	100	

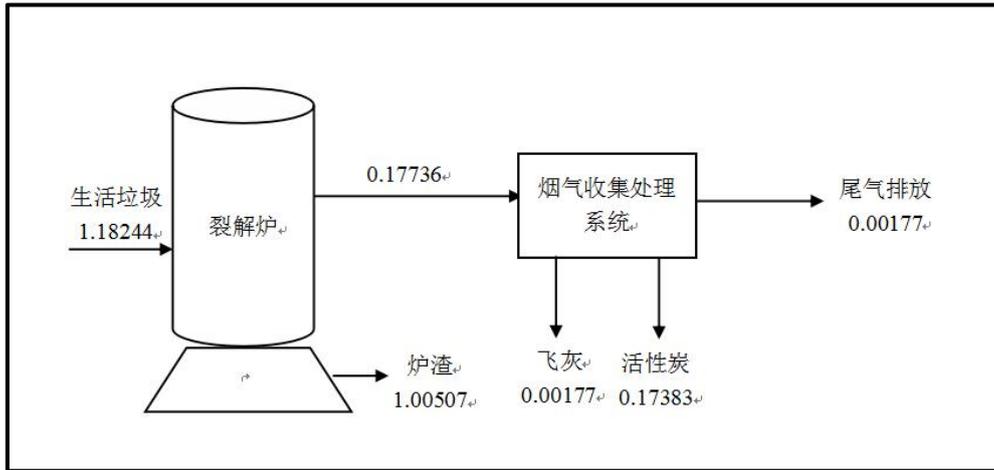


图 3.2-8 项目铬平衡图 单位：(t/a)

2.3.3.9 砷平衡

本项目砷元素来自生活垃圾，本项目生活垃圾含砷(As)量按 3.21mg/kg 计。垃圾焚烧过程中砷属于可挥发易凝结重金属，40%留存于底渣中，其余 60%进入烟气，烟气经“活性炭吸附+布袋除尘器”处置后，1%排入大气环境，剩余 98%进入活性炭中，1%进入飞灰中。本项目砷平衡见表 3.2-9 及图 3.2-9。

表 3.2-9 项目砷平衡表

投入			产出			
名称	含砷量 (t/a)	百分比%	名称	含砷量 (t/a)	百分比%	
生活垃圾	0.08988	100	烟气	排放废气	0.000539	0.6
				飞灰	0.000539	0.6
			炉渣	0.035952	40	
			活性炭	0.052850	58.8	
合计	0.08988	100		0.08988	100	

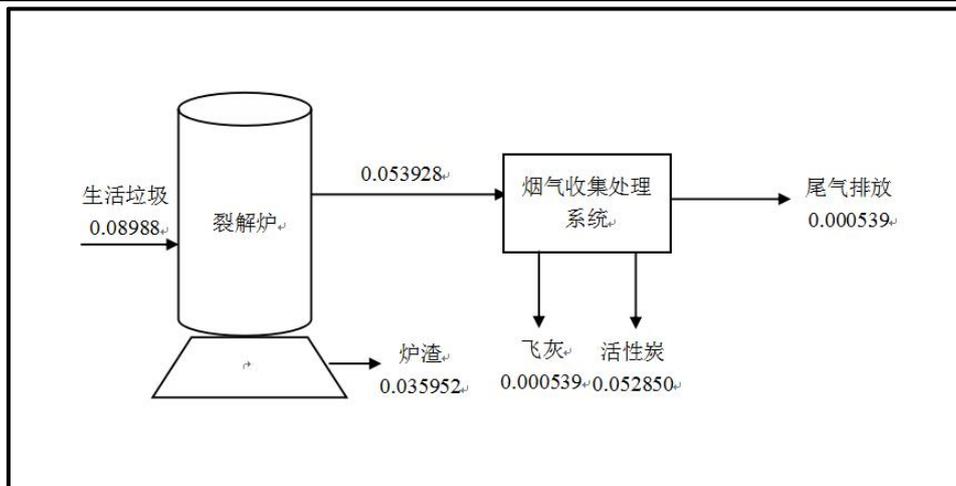


图 3.2-9 项目砷平衡图 单位：(t/a)

餐厨垃圾物料平衡

本工程通过蝇蛆(黑水虻)处理餐厨垃圾，处理量为 10t/d (3500t/a)，根据餐厨

垃圾工艺流程可知，项目处理餐厨垃圾主要添加辅料为麸皮和木糠，其中麸皮用于黑水虻养殖，混合餐厨垃圾调节含水率，并在养殖期间被黑水虻幼虫吃掉；木糠一部分用于调节餐厨垃圾含水率，一部分用于繁育预蛹孵化。黑水虻处理餐厨垃圾主要去向为幼虫进食新陈代谢损耗、虫体生长、排泄虫粪、死去成虫等。蝇蛆（黑水虻）养殖车间处理餐厨垃圾物料平衡见表 2.3-10，物料平衡图见图 2.3-10。

**表 3.2-9 餐厨垃圾处理物料平衡表**

投入			产出		
名称	投入量 (t/a)	百分比	名称	产出量 (t/a)	百分比
餐厨垃圾 (含杂质)	3841.5	95.22%	碎玻璃、木筷、废塑料	341.5	8.46%
麸皮	192.3	4.77%	代谢减量	2407.7	59.68%
木糠	0.53	0.01%	虫粪 (肥料)	481	11.92%
			虫卵	1.85	0.05%
			蛹壳、死虫	40.45	1.0%
			干虫 (饲料)	246.5	6.11%
			水分	515.33	12.77%
合计	4034.33	100%		4034.33	100%

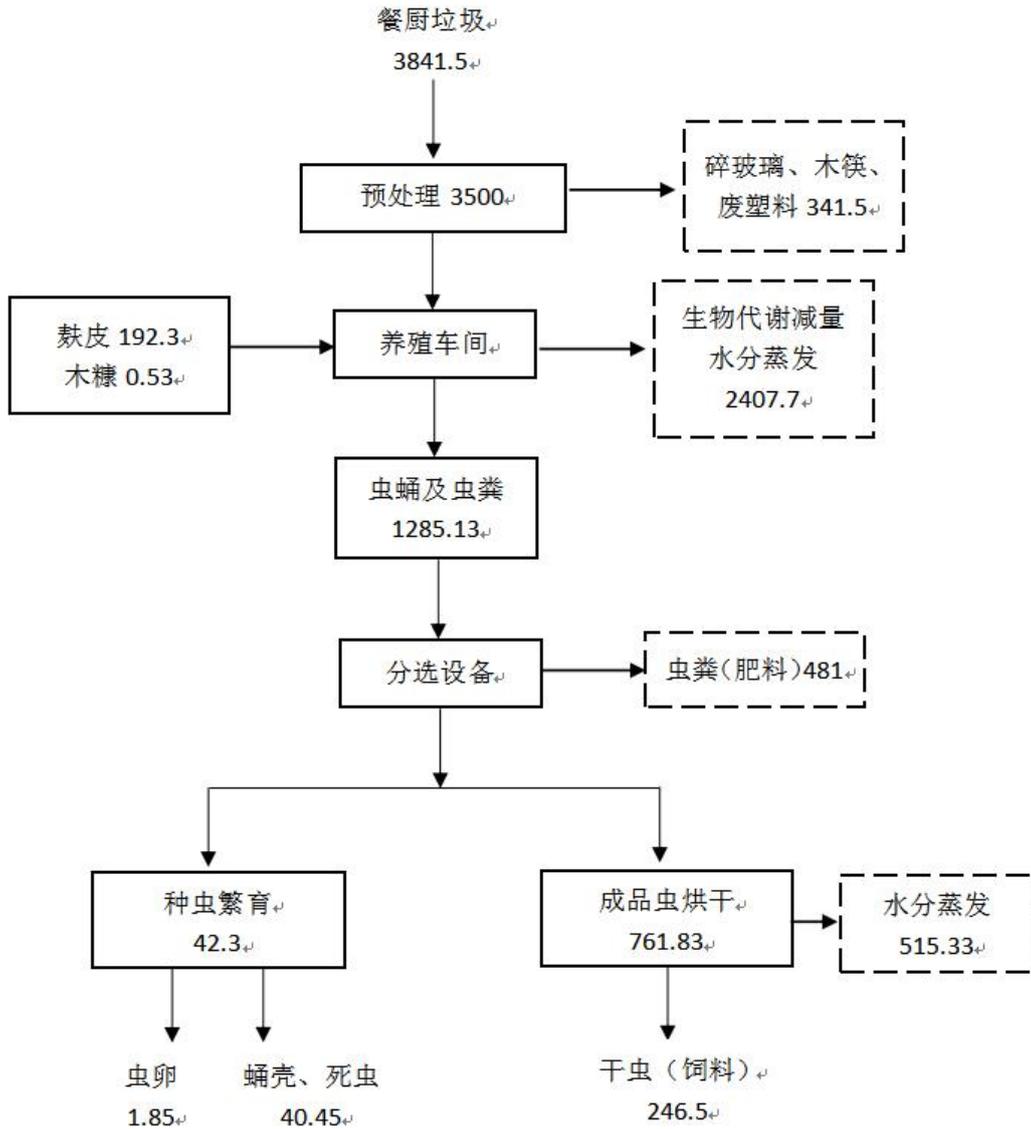


图2.3-10 餐厨垃圾处理物料平衡图

### 建筑垃圾处理及制砖物料平衡

建筑垃圾再生后成品物料建筑垃圾破碎后的物料，大致可分为 0-2.5/4.5 mm、2.5/4.5-10 mm、10-32 mm 及 32mm 以上超尺寸材料。

根据破碎物料的粒度不同，可以用作以下用途：

- 1、0~4.5 mm 的再生材料：用作抹墙灰浆的主要原料；或代替河沙。
- 2、4.5~10 mm 的再生材料：用作制砖的主要原料。
- 4、10~32mm 的再生材料：用作筑路原料。

5、大于 32mm 的再生材料：重新进破碎机破碎；或用于填筑路堤。高温裂解后的残渣与建筑垃圾的再生集料混合后经过技术加工成为环保渗水砖，一遇雨雪天气，水就会通过这种砖渗入地下，而且有效保护水资源。

建筑垃圾处理及制砖物料平衡见表 2.3-10，物料平衡图见图 2.3-10。

表 3.2-9 建筑垃圾处理及制砖物料平衡表

投入			产出		
名称	投入量 (t/a)	百分比	名称	产出量 (t/a)	百分比
建筑垃圾	3500	81.4%	免烧砖	3497.8825	81.35%
新鲜水	800	18.6%	破碎粉尘	1.75	0.0415%
			筛分粉尘	0.35	0.0081%
			混料粉尘	0.0175	0.0004%
			蒸发水	800	18.6%
合计	4300	100%		4300	100%

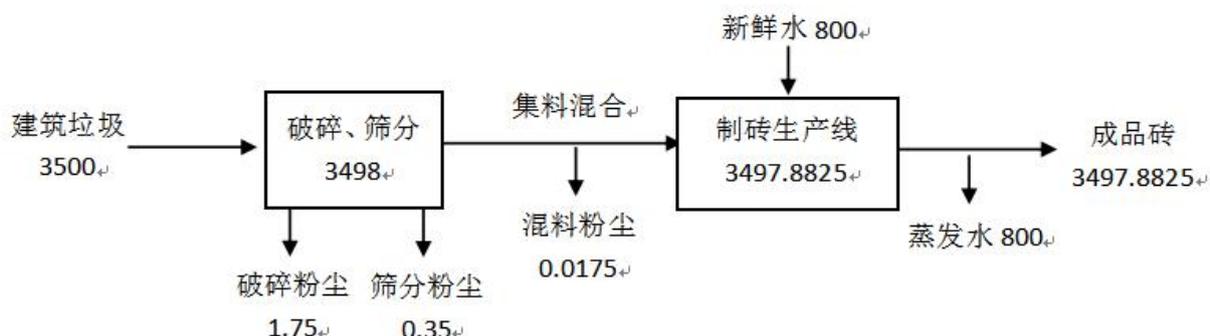


图 2.3-10 建筑垃圾处理及制砖物料平衡图

## 2.4 运营期源强分析

### 2.4.1 运营期影响因素分析

生活垃圾由专用车辆运输送至站内（由环卫部门负责收集清运），卸入入料口基坑。入料口基坑地面设置不小于 1% 的渗滤液导排坡度，渗滤液导排后汇集在渗滤液收集坑。入料口基坑垃圾送到立式焚烧炉进料斗，垃圾由焚烧炉顶部进料落入炉膛，氧气（空气）从炉底部周边注入燃烧区与裂解产生的碳反应，生产热随炉内气提上升，在裂解区内与下落的垃圾接触，使得垃圾有机质在 850℃~1050℃ 条件下高温裂解，产生的混合气体上升干燥并加热进料区的垃圾，气体引入二燃室内燃烧。炉内燃烧空气由鼓风机从车间抽引过来。二燃室内正常运行的炉温 850℃~1100℃，且烟气在≥850℃ 的高温下停留超过 2 秒，以保证烟气中二噁英类的分解。

本项目焚烧炉废气经 SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱；废水主要包括生产废水和生活废水，生产废水包括垃圾裂解急冷系统循环冷却水、脱酸除雾废水和渗滤液。

本项目产污环节主要有垃圾入料口基坑、垃圾高温裂解、烟气净化、污水处理等，主要污染物包括废气、废水、固体废物。本项目购买用内衬聚乙烯塑料薄膜袋的塑料编

织袋包装的消石灰，贮存在干燥的库房中，因本项目 消石灰消耗量较少，所以每天取用消石灰的量比较小且时间很短，本次评价中对库房无组织排放的消石灰不予统计。本项目垃圾含有水分并喷洒渗滤液，且撕碎机只是大件撕碎到可螺旋输送，而不是打碎成粉末，此部分几乎不粉尘可忽略不计。项目主要工艺流程及产污环节见图 2.4-1。

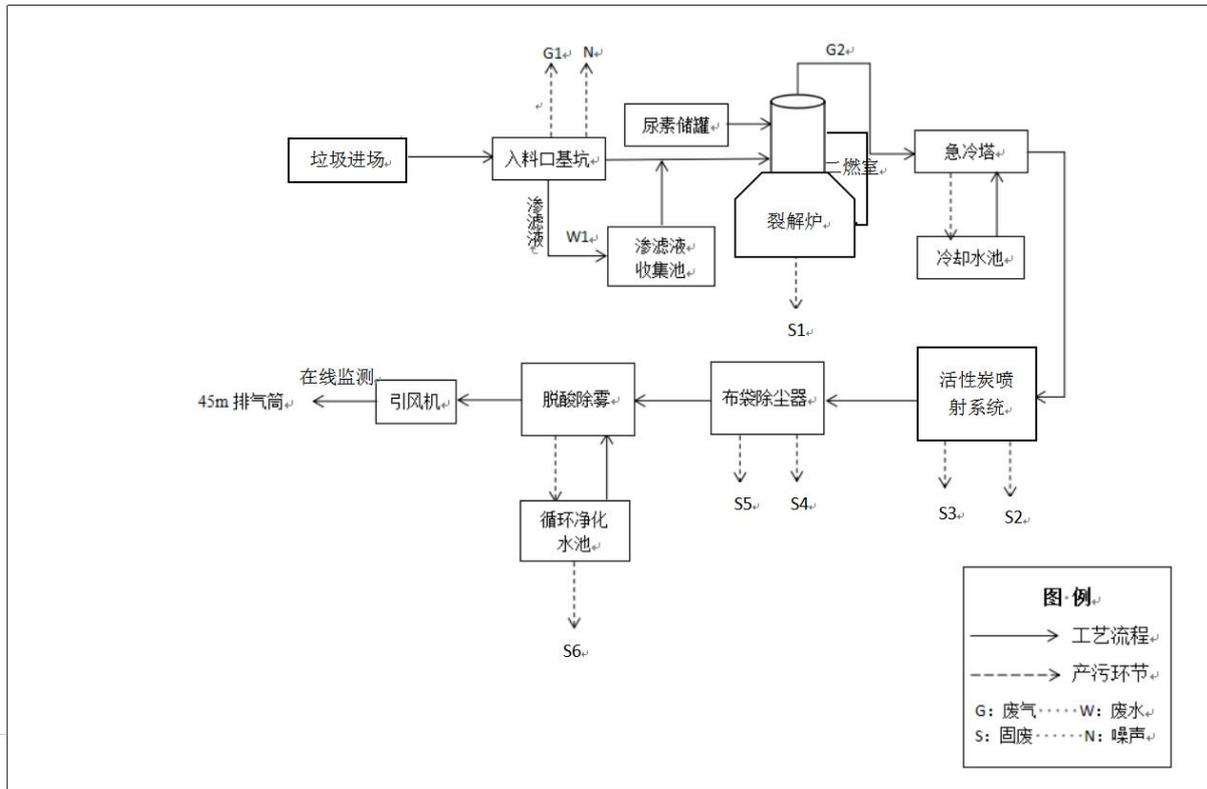


图 2.4-1 生活垃圾焚烧工艺流程及产污节点图

表 2.4-1 主要产污环节一览表

项目	编号	排放源	主要污染物名称	处理措施
废气	G1	全封闭式入料口基坑(垃圾池)	氨气、硫化氢、臭气浓度	厂区恶臭气体的主要产生源是垃圾池。拟建项目垃圾预处理间大门为卷帘门，上部设有供氧机，通过局部抽吸形成微负压空间环境，垃圾预处理间上方臭气及部分新鲜空气吸入炉膛作为垃圾焚烧氧源，臭气在炉膛内高温分解处理，垃圾区的臭气含量因此减少，主厂房密闭，防止恶臭的逸散。采用高效除臭剂，定时喷洒除臭，作为常规制度执行。
	G2	焚烧炉	烟气，主要污染物包括烟尘、酸性气体、重金属、二噁英类等	焚烧炉烟气采用“焚烧炉产生裂解烟气→二燃室→SNCR→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机，经处理达标后经 45m 排气筒排放；设置在线监测系统，预留永久监测采样口
	G3	飞灰固化间	粉尘	封闭车间，人工佩戴防尘口罩进行作业，开启微雾抑尘装置
废水	W1	入料口基坑	垃圾渗滤液	经渗滤液收集池收集后通过泵抽的方式洒在垃圾表面，送入炉内燃烧处置

	W2	垃圾收集车冲洗水	与渗滤液成分一致	冲洗废水汇入垃圾渗滤液收集池收集后，通过泵抽的方式洒在垃圾表面，送入炉内燃烧处置
固废	S1	灰渣处理	炉渣	焚烧炉产生的炉渣外售至甘南州当地烧砖厂用于制造砖。
	S2	活性炭喷射系统	飞灰	经螯合剂稳定化处理后送填埋场处置
	S3		废活性炭	委托有资质的单位处置
	S4	布袋除尘器	飞灰	经螯合剂稳定化处理后送填埋场处置
	S5		布袋除尘器更换后的废布袋	委托有资质的单位处置
	S6	循环水池	脱酸渣（CaSO <sub>4</sub> 、NaCl 等盐类）	与飞灰一起经螯合剂稳定化处理后送填埋场处置
噪声	N	风机、水泵等	连续噪声设备，声级在（85-95dB（A））	选用低噪声设备、基础减振，加装隔声罩、软性连接、厂房隔声等

## 2.4.2 运营期废气源强

### 2.4.2.1 焚烧炉有组织烟气

#### （1）废气组分

垃圾焚烧是将垃圾中所有可燃物质在燃烧过程中变为高温气体，使一些物质发生了化学变化，焚烧后烟气中的污染物质可分为以下几类：由于生活垃圾的成分极其复杂，并含多种污染物如废旧塑料、废旧橡胶、废旧电池、废布、废纸、厨余、重金属等，在焚烧过程中会发生许多化学反应，产生的烟气中除了过量空气、二氧化碳外，还含有对人体和环境有害的烟气污染物。根据这些污染物的化学、物理性质及对人体和环境的危害程度不同，主要分为有机污染物、酸性气体、重金属、颗粒物 4 大类。

#### ①有机污染物

有机污染物主要是多氯二苯并二噁英(PCDDs)、多氯二苯并呋喃(PCDFs)，分别有 75 种 PCDD 异构体和 135 种 PCDF 异构体，统称为二噁英。此外还包括多氯联苯(PCBs)和氯代二苯醚等。二噁英以气体和固体的形态存在，目前已知所有二噁英类化合物中，毒性最为明显的是 7 种 PCDDs，10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs，其中以 2, 3, 7, 8-TCDD 的毒性最大。二噁英类由于难溶于水却很容易溶解于脂肪而在生物体内积累，并难以排出，生物降解能力差；具有很低的蒸汽压，使该物质在一般环境温度下不容易从表面挥发；在 700℃下具有热稳定性，高于此温度即开始分解。这三种特性决定了二噁英在环境中的去向。二噁英进入生物体，并经过食物链积累，而造成传递性、累积性中毒。二噁英有两处来源：一是生活垃圾中本身含有微量的二噁英；二是在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英，前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通

过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。二噁英在高温燃烧条件下大部分会被分解。

本项目采用选用高温裂解技术，垃圾首先进入干燥裂解反应室，在 300~400℃ 的温度范围内，对垃圾中的塑料进行脱氯，热解后产生的气体经过碱液[Ca(OH)<sub>2</sub>/NaOH]冷却洗涤，去除热解气中的酸性气体及焦油能在碱液中冷凝的部分，然后将净化的可燃气送回炉膛内高温焚烧，从源头解决二噁英形成所需的氯元素。高温采用链式排炉，焚烧炉膛内通过一次风、二次风均匀送风，调节燃烧温度场分布以及紊流燃烧状态，确保垃圾成分在炉内高温(≥850℃)、长时间(≥2s)、紊流状态下燃烧完全，确保二噁英全部分解。产生的高温烟气进入烟气处理系统。

当因燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质，并遇适量的触媒物质(主要为重金属，特别是铜等)及 300~500℃ 的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。因此本项目垃圾燃烧产生的高温烟气经烟气出炉后，先经过空气预热器对一次风、二次风进行加热，回收部分热量，烟气温度降至 500℃ 左右，再通过喷雾降温，使烟气迅速降至 200℃ 以下，实现急冷过程，防止二噁英的重新合成。

### ②酸性气体

焚烧产生的酸性气体主要是氮氧化物(绝大部分是 NO)、硫氧化物(SO<sub>x</sub>)、氯化氢(HCl)、氟化氢(HF)、CO。氮氧化物主要来自含氮化合物的热分解和氧化燃烧，少量来自空气成分中氮的热力燃烧产生(1100℃ 以下)。硫氧化物主要一部分来自生活垃圾中含有的硫与氧气在高温条件下的氧化反应，另一部分来自焚烧炉的停炉点火过程。氯化氢、氟化氢是生活垃圾中的氯化物、氟化物如聚氯乙烯、厨余、纸、布等在焚烧过程中生成的。CO 一部分来自垃圾碳化物的热分解，另一部分来自不完全燃烧。

### ③重金属

重金属类污染物主要来源于生活垃圾中含有的废旧电池，废旧电子元件及各种重金属废料所含的部分重金属及其化合物在焚烧过程中的蒸发。这些蒸发的物质一部分在高温下直接变为气态，以气相的形式存在于烟气中；还有一部分与焚烧烟气中的颗粒物结合，以固相的形式存在于烟气中；另有相当一部分重金属分子进入烟气后被氧化，并凝聚成很细小的颗粒物。生活垃圾中的重金属含量较少，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。

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，烟气净化系统的温度越低，重金属的去除效果

越好。

活性炭吸附+布袋除尘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%。

#### ④颗粒物

生活垃圾进入焚烧炉后，经过干燥、预热、燃烧、燃烬后，燃烧物的体积和粒度都会减小，不可燃物大部分滞留在炉排上并以炉渣的形式排出，而一小部分体积小、质量轻的物质在气流携带的作用下，与焚烧产生的高温气体一起在炉膛内上升，形成含有颗粒物的烟气流，经过烟道后排出。

#### (2) 烟气污染物源强

本次环评中 SO<sub>2</sub>、氯化氢、烟尘排放量采用本次评价参考《工业污染源产排污系数手册》（2010 年修订）“4411 火力发电行业”中垃圾做原料发电时的产污系数，核算焚烧炉烟气的废气量以及其中烟尘的源强；根据国内生活垃圾焚烧发电项目资料统计情况中给出的污染物 CO、二噁英的产生浓度污染物产生情况，核算污染物 CO、二噁英的源强。

#### ①烟气量

理论空气量计算：

$$L=0.2413Q/1000+0.5$$

式中：L—燃料完全燃烧所需的理论空气量，单位是 m<sup>3</sup>/kg；

Q—燃料底发热值，单位是 kJ/kg。

根据前文分析，本项目生活垃圾底发热值为 4500kJ/kg，经过计算，理论空气量为 1.59m<sup>3</sup>/kg。

理论烟气量计算：

$$V=0.01(1.867C+0.7S+0.8N)+0.79L$$

式中：V—理论干烟气量，单位是 m<sup>3</sup>/kg；

C、S、N—燃料中碳、硫、氮的含量；

L—理论空气量，单位是 m<sup>3</sup>/kg

根据上述计算，理论烟气量为 1.94m<sup>3</sup>/kg 即 19400m<sup>3</sup>/h。根据本项目可行性研究方案以及社比方采选的供风风机流量类，确定本项目焚烧炉风机量为 30000m<sup>3</sup>/h，烟气经一根高度为 45m 的钢制烟囱外排，烟囱出口内径 1.0m，出口排烟温度为 25℃。

#### ②颗粒物产生及排放量计算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 生活垃圾焚烧》（HJ 1039—2019）中生活垃圾焚烧的产污系数，本项目按 1.306%计，生活垃圾焚烧按 80t/d（28000t/a）计，本项目烟尘产生量为 365.68t/a。经活性炭吸附装置→布袋除尘器→引风机→烟囱净化后，大颗粒的烟尘被除去，外排烟尘主要为 PM<sub>10</sub>，年运行小时数为 2800h，则烟尘产生源强为 130.6kg/h（浓度为 4353.33mg/m<sup>3</sup>），经上述措施处理后，颗粒物去除效率为 99.9%，排放源强为 0.13kg/h（浓度为 0.43mg/m<sup>3</sup>），满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求：30mg/m<sup>3</sup>（1 小时平均值）。

### ③二氧化硫产生量及排放量计算

生活垃圾中的含硫组分经过焚烧后转化为 SO<sub>2</sub> 随烟气排出，根据垃圾组分中硫的含量，根据物料衡算法计算出其燃烧后转化为 SO<sub>2</sub> 的量。

$$M_{SO_2} = 2 \cdot B_g \cdot S_{ar} (1 - \eta_{SO_2}) (1 - q_4) \cdot K$$

式中：B<sub>g</sub>——耗垃圾量(t/a)，取 80t/d（考虑全部燃烧垃圾）；

η<sub>SO<sub>2</sub></sub>——脱硫效率(%)，取 90%；

q<sub>4</sub>——机械未完全燃烧损失(%)，按安全燃烧计算；

S<sub>ar</sub>——垃圾全硫量(%)，参照其他项目，一般取 0.18

K——可燃硫份额(%)，取 0.8；

经计算，本项目焚烧炉二氧化硫产生量 9.6kg/h，烟气量为 30000m<sup>3</sup>/h，产生浓度 320mg/m<sup>3</sup>，经喷入吸收液脱酸后（去除率按 90%计），二氧化硫排放量 0.96kg/h，排放浓度 32mg/m<sup>3</sup>，满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求（100mg/m<sup>3</sup>（1 小时平均值））。

### ④HCl 产生量及排放量计算

采用物料衡算法估算 HCl 的产生量。

$$G_{HCl} = W_{Cl} \times W \times \frac{36.5}{35.5}$$

式中，G<sub>HCl</sub>——HCl 产生量，t/d

W——可燃生活垃圾的量，t/d；本项目计 80；

W<sub>HCl</sub>——生活垃圾中 Cl 元素含量，本项目取 0.061%。

按物料衡算焚烧炉氯化氢产生量 6.27kg/h，产生浓度为 209.1mg/m<sup>3</sup>，氯化氢极易溶于水，且容易被碱液吸收，因此脱酸塔去除率按 95%计算，氯化氢排放量 0.3125kg/h，

排放浓度为  $10.45\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求（ $60\text{mg}/\text{m}^3$ （1 小时平均值））。

#### ⑤氮氧化物产生量及排放量计算

本项目垃圾焚烧炉的优势在于，其一燃室分为热解气化层及燃烧层，热解气化层采用的是缺氧热解工艺，生活垃圾在热解气化层、燃烧层的还原区与少量空气混合热解，使其固体得以降解并伴有燃烧反应，生成烷类、CO、焦油等可燃气体，由于燃烧温度较低（ $650\sim 750^\circ\text{C}$ ），且空气量较少，属于还原气氛，使得  $\text{NO}_x$  的产生条件得以控制，从而降低了  $\text{NO}_x$  的产生浓度，一燃室的底部为氧化区燃烧层，其燃烧温度可达到  $1200^\circ\text{C}$  以上，该层燃烧的生活垃圾量较少，故  $\text{NO}_x$  的产生量也较少；二燃室内燃烧的主要为一燃室产生的热解气体，其燃烧温度在  $850\sim 1100^\circ\text{C}$ ，通过炉形设计及燃烧控制技术实现低氮排放。

类比与本项目同规模、同设备的《庄浪县岳堡镇生活垃圾无害化处理站》监测数据，本项目  $\text{NO}_x$  产生浓度为  $220\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量  $6.6\text{kg}/\text{h}$ 。本项目烟气通过 SNCR 脱硝方式可降低  $\text{NO}_x$  浓度，去除效率达 60%， $\text{NO}_x$  排放量  $2.64\text{kg}/\text{h}$ （ $7.39\text{t}/\text{a}$ ），排放浓度  $88\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 中小时浓度  $300\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。

#### ⑥CO 产生量及排放量计算

依据《生活垃圾焚烧处理工程技术》（白良成，2009）中的调查统计资料，垃圾焚烧厂烟气污染物原始浓度中 CO 的参考范围为  $10\sim 200\text{mg}/\text{m}^3$ 。前期经设计单位调查同类型生活垃圾焚烧发电项目污染物产排情况，提出了本次焚烧炉烟气中的 CO 产生浓度为  $50\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据计算，一氧化碳产生量  $1.5\text{kg}/\text{h}$ （ $4.2\text{t}/\text{a}$ ），焚烧炉烟气量  $30000\text{m}^3/\text{h}$ ，产生浓度  $50\text{mg}/\text{m}^3$ ；本项目烟气通过脱酸、活性炭吸附以及布袋除尘方式可降低一氧化碳浓度，去除效率按 60% 计，一氧化碳排放量  $0.6\text{kg}/\text{h}$ （ $1.68\text{t}/\text{a}$ ），排放浓度  $20\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求（ $100\text{mg}/\text{m}^3$ （1 小时平均值））。

#### ⑦二噁英类

二噁英类化合物是指那些能与芳香烃受体 Ah-R 结合并能导致一系列生物化学效应的一大类化合物的总称。主要包括 75 种多氯代二苯并-对-二噁英（PCDDs）和 135 种多氯代二苯并呋喃（PCDFs）。其中，PCDDs 和 PCDFs 统称为二噁英类。此外还包括多

氯联苯 (PCBs) 和氯代二苯醚等。目前已知所有二噁英类化合物中，毒性最为明显的是 7 种 PCDDs, 10 种 PCDFs 和 12 种 PCBs, 其中以 2, 3, 7, 8-TCDD 的毒性最大。二噁英类由于难溶于水却很容易溶解于脂肪而在生物体内积累, 并难以排出, 生物降解能力差; 具有很低的蒸汽压, 使该物质在一般环境温度下不容易从表面挥发; 在 700℃ 下具有热稳定性, 高于此温度即开始分解。这三种特性决定了二噁英类在环境中的去向。二噁英类进入生物体, 并经过食物链积累, 而造成传递性、累积性中毒。

二噁英是指含有 2 个或 1 个氧键连结 2 个苯环的含氯有机化合物, 它的英文名字 “Dioxin”。由于 Cl 原子在 1~9 的取代位置不同, 构成 75 种异构体多氯代

二苯 (PCDD) 和 135 种异构体多氯二苯并呋喃 (PCDF), 通常总称为二噁英, 其分子量 321.96, 为白色结晶体, m. p.: 302~305℃, 705℃ 开始分解, 800℃ 时 2s 完全分解。其中有 17 种 (2、3、7、8 位被 Cl 取代的) 被认为对人类和生物危害最为严重。其结构如图。

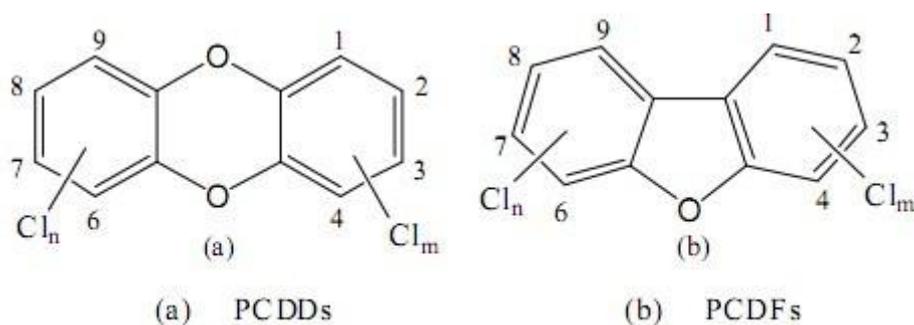


图 二噁英分子结构

二噁英性质稳定, 土壤中的半衰期为 12a, 气态二噁英在空气中光化学分解的半衰期为 8.3d, 在人体内降解缓慢, 主要蓄积在脂肪组织中。二噁英是一种含 Cl 的强毒性有机化学物质, 在自然界中几乎不存在, 只有通过化学合成才能产生, 是目前人类创造的最可怕的化学物质, 被称为 “地球上毒性最强的毒物”。

生活垃圾在焚烧过程中, 二噁英类的生成机理相当复杂, 至今为止国内外的研究成果还不足以完全说明问题, 已知的生成途径可能有:

A、生活垃圾中本身含有微量的二噁英类, 由于二噁英类具有热稳定性, 尽管大部分在高温燃烧时得以分解, 但仍会有一部分在燃烧以后排放出来;

B、在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英类, 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会生成二噁英类, 这部分二噁英类在高温燃烧条件下大部分也会被分解;

C、当因燃烧不充分而在烟气中产生过多的未燃烬物质，并遇适量的触媒物质（主要为重金属，特别是铜等）及 300~500℃ 的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英类将会重新生成。

影响二噁英类物质产生的因素较为复杂，生活垃圾焚烧产生二噁英类物质的浓度在 5~10ngTEQ/Nm<sup>3</sup>，根据袁宏伟、沈凯等人发表在《LXRF 历史热解气化焚烧炉技术及生活垃圾焚烧系统》（文章编号 CN311508(2004)06007106）一文中的研究表明，热解气化焚烧炉二燃室温度高，燃烧完全，停留时间长，二恶英生成量少，且燃烧烟气排放处于二恶英合成区的时间很短，另外含 Cu<sub>2+</sub>等二恶英生成促媒的粉尘等量相对非常少，不易产生二恶英。

又根据环境保护部华南环境科学研究所、国家环境保护环境污染健康风险评估重点实验室的严骁、贾燕、王美欢等人发表在《农业环境科学学报》中的《农村垃圾小型焚烧炉烟气污染物排放特征及影响因素研究》一文中的调查表明，热解气化焚烧炉在采取冷却+脱硫+活性炭吸附+除尘工艺处理烟气后，二噁英类排放浓度约为 0.035ngTEQ/Nm<sup>3</sup>。

预测本项目日处理生活垃圾量为 80t/d，烟气排放量为 30000m<sup>3</sup>/h，产生量为 9.24×10<sup>-8</sup>kgTEQ/h，产生浓度为 0.28ngTEQ/Nm<sup>3</sup>，采取活性炭吸附等一系列污染防治措施后，类比可知二噁英类排放浓度约为 0.07ngTEQ/Nm<sup>3</sup>，排放量为 9.24×10<sup>-10</sup>kgTEQ/h，可使外排烟气中二噁英类物质的浓度达到《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 中的 0.1ngTEQ/m<sup>3</sup> 的水平。

#### ⑧重金属

烟气中重金属一般由垃圾所含金属化合物或其盐类热分解产生，这些垃圾包括混杂的涂料、油墨、电池、灯管、含汞制品、电子线路板等。其中挥发性金属有汞、铅、镉、砷、铜、镓、锌等，非挥发性金属有铝、铁、钡、钙、镁、钾、硅、钛等，挥发性金属部分吸附于飞灰排出，非挥发性金属则主要存在于炉渣中。由于各种挥发金属的气化温度不同，各种重金属进入气化炉炉渣和烟气比例是不同的。

参考《城市生活垃圾焚烧重金属迁移、分布和形态转化研究》（深圳市环境科学研究院赵曦、喻本德，深圳市人居环境技术审查中心张军波，援引自《环境科学导刊》NO.34 第 3 期，2015 年）：将重金属“按其在焚烧过程中的迁移特性分为四类，第一类包括 Co、Cr、Cu、Mn、Ni 等难挥发重金属，几乎全部（90%以上）存留于底渣中，只有很少一部分（不到 10%）进入到飞灰中，而在烟气中所占的比例微乎其微；第二类，主要包

括 As、Pb、Zn、Sb 和 Sn 等可挥发易凝结重金属，大部分（约 50~60%）留存于底渣中，也有小部分（约 40~50%）挥发并在飞灰颗粒表面凝结；第三类为 Cd，易挥发易凝结只有很少一部分（约 10%）存留于底渣中，绝大部分（约 85%）进入到了飞灰中，极少部分（约 5%）随尾气排除；第四类为 Hg，易挥发难凝结，只有极小部分（约 5%）留存于底渣中，小部分（约 25%）进入到了飞灰中，大部分（约 70%）随尾气排出”。

本次评价结合上述文献内容以及各重金属元素物料平衡情况对烟气中容易挥发的重金属元素的产生浓度进行计算，得如下重金属浓度产生情况：

表 2.4-2 焚烧烟气中重金属产生情况估算表

污染物指标	计算依据		产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生速率 (kg/h)
Hg	0.061mg/kg	按 98%进入废气	0.001666	0.00198	0.000595
Cd	0.32mg/kg	按 95%进入废气	0.008512	0.01013	0.00304
Pb	43.56mg/kg	按 60%进入废气	0.732	0.87143	0.26143
As	3.21mg/kg		0.053928	0.0642	0.01926
Cr	42.23mg/kg	按 15%进入废气	0.17736	0.21113	0.06334
Ni	17.91mg/kg		0.075222	0.08955	0.026865
Cu	45.16mg/kg		0.189672	0.2258	0.06774
Mn	117mg/kg		0.4914	0.585	0.1755
Co	4.49mg/kg		0.018858	0.02245	0.006735

针对垃圾焚烧炉烟气中的污染物产生情况和排放标准的要求，设计采用“高温裂解+二燃室→SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱”的组合烟气净化工艺，除尘效率不低于 99.9%，脱硫效率不低于 90%，去除二噁英效率不低于 99%，重金属去除效率不低于 99%（因 Hg 易挥发难凝结的特性，其去除效率稍低，不低于 90%），HCl 去除效率不低于 95%，氮氧化物去除效率不低于 60%。

本项目正常工况焚烧炉废气有组织污染源源强核算结果及相关参数见下表：

表 2.4-3 本项目正常工况焚烧炉废气有组织污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间/h		
		核算方法	废气产生量/(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	产生量/(kg/h)	工艺	效率/%	核算方法	废气排放量/(m <sup>3</sup> /h)		排放浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	排放量/(kg/h)
焚烧炉	烟尘	产污系数法	30000	4353.33	130.6	SNCR→ 急冷塔→ 活性炭吸附装置→ 布袋除尘器→脱酸除雾器→ 引风机→ 烟囱	99.9	产污系数法	30000	0.43	0.13	2800
	NOx			220	6.6		60			88	2.64	
	CO			50	1.5		60			20	0.6	
	二噁英	类比分析		0.7ngTEQ/m <sup>3</sup>	9.24×10 <sup>-8</sup> kgTEQ/h		99	类比分析		0.07ngTEQ/m <sup>3</sup>	9.24×10 <sup>-10</sup> kgTEQ/h	
	SO <sub>2</sub>	物料衡算		320	9.6		90	物料衡算		32	0.96	
	HCl			209.1	6.27		95			10.45	0.3125	
	Hg			0.00198	0.000595		99			1.98×10 <sup>-5</sup>	5.95×10 <sup>-6</sup>	
	Cd			0.01013	0.00304					0.0001	3.04×10 <sup>-5</sup>	
	Pb			0.87143	0.26143					0.0087	0.0026	
	As			0.0642	0.01926					0.0006	0.0002	
	Cr			0.21113	0.06334					0.0021	0.0006	
	Ni			0.08955	0.026865					0.0009	0.0003	
	Cu			0.2258	0.06774					0.0026	0.0007	
	Mn			0.585	0.1755					0.0059	0.0018	
Co	0.02245	0.006735	0.0002	6.74×10 <sup>-5</sup>								

烟气排放参数：烟囱形式：1根钢制烟囱；高度：45m；内径：1.0m；排烟温度 25℃；焚烧炉产生的烟气量为 30000m<sup>3</sup>/h。

表 2.4-4 本项目正常工况生活垃圾高温裂解车间无组织废气污染源核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	污染物产生				污染物排放				排放 时间/h
		核算 方法	废气产生量/ (m <sup>3</sup> /h)	产生浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	产生量/ (kg/h)	核算方 法	废气排放量/ (m <sup>3</sup> /h)	排放浓度/ (mg/m <sup>3</sup> )	排放量/ (kg/h)	
焚烧炉	烟尘	产污 系数 法	/	/	1.3	产污系 数法	/	/	1.3	2800
	NOx				0.07				0.07	
	CO				0.015				0.015	
	二噁英	类比 分析			9.24×10 <sup>-10</sup> kgTEQ/h	类比 分析			9.24×10 <sup>-10</sup> kgTEQ/h	
	SO <sub>2</sub>				0.096				0.096	
	HCl	物料 衡算			0.063	物料 衡算			0.063	
	Hg				6×10 <sup>-6</sup>				6×10 <sup>-6</sup>	
	Cd				0.00003				0.00003	
	Pb				0.003				0.003	
	As				0.0002				0.0002	
	Cr				0.0006				0.0006	
	Ni				0.0003				0.0003	
	Cu				0.0007				0.0007	
	Mn				0.002				0.002	
Co	0.00007		0.00007							

## ②飞灰固化间

飞灰固化间储存袋装的水泥、焚烧飞灰，并进行焚烧飞灰的固化，飞灰的储存和固化时会产生粉尘。飞灰产生量为 365.682t/a，本项目烟气净化系统各除尘装置收集的干飞灰量为 365.682t/a，飞灰入固化间固化作业时间约 0.5h/d，固化过程由于人工进行操作，考虑约 10%的飞灰形成废气颗粒物，扬尘产生量为 36.57t/a。

固化间属于封闭式的操作间且位于封闭式垃圾处理厂房内，固化由人工操作，环评建议固化间设置一套微雾抑尘装置，人工固化作业时佩戴防护口罩，进行固化时开启抑尘装置，非作业时间操作间进行全封闭。飞灰固化作业在封闭车间进行，开启抑尘装置的情况下，约 1%的废气颗粒物排放固化间外的车间约 0.37t/a。

表 2.4-4 本项目飞灰固化排放情况一览表

排放源	排气筒参数			污染物	产生情况			治理措施	处理效率	排放情况		
	编号	高度	风量		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>			t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
飞灰固化间	P2	15m	5000m <sup>3</sup> /h	PM <sub>10</sub>	0.37	2.08	418.28	布袋除尘器	99.9%	0.004	0.002	0.4

备注：飞灰收集效率 90%，年生产时数为 175h。

按照飞灰固化颗粒物收集效率 99.9%计算，则本项目无组织颗粒物排放情况见表 2.4-5。

表 2.4-5 本项目飞灰固化废气无组织污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	污染物产生				污染物排放				排放时间/h
		核算方法	废气产生量/(m <sup>3</sup> /h)	产生浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	产生量/(kg/h)	核算方法	废气排放量/(m <sup>3</sup> /h)	排放浓度/(mg/m <sup>3</sup> )	排放量/(kg/h)	
飞灰固化间	TS P	类比	/	/	0.002	类比	/	/	0.002	175

## 2.4.2.2 厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间及入料口基坑（垃圾池）恶臭

由于厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间恶臭污染物浓度及其影响与物料性质、储存条件、气候条件等多因素有关，恶臭物质的逸出和扩散机理复杂，废气源强难于计算，此恶臭气体源强采用类比法进行核算。

## 1、厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间恶臭

## (1)产生情况

## ①类比项目基本情况

由甘肃驰奈生物能源系统有限公司建设的“兰州市餐厨垃圾资源化处理扩容技改项目”（以下简称“类比项目”），位于兰州市七里河区西果园镇晏家坪村韩家河，于2016年5月开工建设，2016年9月开始试运营，2019年2月完成竣工环境保护验收。本次依据甘肃省环境科学设计研究院编制的《兰州市餐厨垃圾资源化处理扩容技改项目竣工环境保护验收监测报告》中对其生产车间臭气的监测数据进行源强类比计算。

类比项目餐厨垃圾处理规模为300t/d，工艺方案为采用“预处理+多级厌氧消化+好氧堆肥”组合技术处理餐厨垃圾，经预处理环节分离出的油脂与餐厨废弃油脂作为工业级混合油脂进行外售处理；堆肥后的固相物质经筛分筛选出塑料等废弃物后由兰州欣达立水肥一体化服务有限公司收购拉运。厌氧消化产生的沼气经脱硫、脱水后用于供应沼气锅炉；厌氧消化产生的废水部分进入“A/O生化池”生化处理系统，经处理的废水用于液态肥pH调节剂。

现建设有一座生产车间，生产车间内包括：餐厨垃圾预处理区域、废油脂回收和液肥制备区域；项目现场已建成一座生物柴油制备车间，由于项目实际过程中的技术问题未运营；项目已建成一座沼气综合利用车间、由于实际运营过程中沼气产量不稳定，项目沼气发电未运营；堆肥生产线为沼渣和餐厨垃圾预处理固相的堆肥；堆肥后的固相物质经筛分筛选出塑料等废弃物后由兰州欣达立水肥一体化服务有限公司收购拉运。本项目与类比项目处理规模、处理范围、工艺方案、生产车间设置情况及地理位置特征等对比情况见表2.4-6。

表 2.4-6 本项目与类比项目对比情况一览表

序号	项目	类比项目	本项目	备注
1	处理规模	餐厨垃圾 300t/d（含地沟油）。	餐厨垃圾 10t/d。	为类比项目规模的 0.03 倍
2	处理范围	兰州市区、兰州新区和永登县城区餐饮南宁市城区餐饮企业、企事业单位食堂产生的餐厨垃圾、地沟油。	卓尼县城、博裕、力赛两个旅游村收集厨余垃圾 10 吨，包括宾馆、酒店、餐馆、快餐店、火锅店等餐饮服务单位产生的餐厨垃圾。	相似
3	工艺方案	采用“预处理+多级厌氧消化+好氧堆肥”组合技术处理餐厨垃圾，经预处理环节分离出的油脂与餐厨废弃油脂作为工业级混合油脂进	采用“预处理+养殖黑水虻”处理技术，废液及废油送入本项目高温裂解焚烧炉内处理，无外排；黑水虻养殖产生的残渣	相似 （类比项目增加本项目增加黑水虻养殖工

		行外售处理；堆肥后的固相物质经筛分筛选出塑料等废弃物后由兰州欣达立水肥一体化服务有限公司收购拉运。厌氧消化产生的沼气经脱硫、脱水后用于供应沼气锅炉；厌氧消化产生的废水部分进入“A/O 生化池”生化处理系统，经处理的废水用于液态肥 pH 调节剂。	及虫体用于制肥	艺)
4	生产车间	建设有生产车间一座，占地面积为4106.4m <sup>2</sup> ，生产车间中包含有餐厨垃圾预处理区域，废油脂回收区域和液态肥生产区域。 其中餐厨垃圾预处理区域主要针对餐厨垃圾进行分拣除杂、加热蒸煮、油水分离等预处理。 废油脂回收区域主要针对预处理过程油水分离器产生的废油脂进行回收，回收的油脂作为工业级混合油脂，外售与有备案登记的化工企业； 液态肥生产主要是向滤液中添加营养元素后，再将发酵好的液体生物功能菌液加入沼液过滤液中，调控 pH 值。	项目厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间包括预处理车间和资源化利用车间。其中车间 516.06m <sup>2</sup> ，主要包含餐厨垃圾除杂等预处理。黑水虻养殖间主要为以油水分离的固态废物作为黑水虻养殖饲料，养殖黑水虻幼虫和虫干外售。	相似 (类比本项目增加黑水虻养殖线)
5	除臭设施	各臭气产生点经集气装置收集后，进入同一套“生物除臭+光催化氧化”处理后经 15m 高的排气筒高空排放	车间各臭气产生点经集气装置负压收集后通过活性炭吸附臭气处理后通过 15m 高排气筒达标排放	本项目废气处理方式活性炭吸附
6	位置特点	位于甘肃省兰州市	位于甘肃省甘南州卓尼县	同位于甘肃省境内，属于西北地区，气候特征相似

由以上分析可知，本项目与“兰州市餐厨垃圾资源化处理扩容技改项目”餐厨垃圾特征、处理范围及预处理车间内生产路线、装置、处理工艺方案相似，本次环评类比该项目进行污染源核算是可行的。

## ②恶臭源强核算

类比数据采用《兰州市餐厨垃圾资源化处理扩容技改项目竣工环境保护验收监测报告》中生产车间有组织恶臭气体的监测结果，项目厨余垃圾处理及生产车间配套的“生

物除臭+光催化氧化”恶臭去处理系统有组织废气监测结果详见表 2.4-7。

表 2.4-7 生产车间有组织废气监测结果表

监测点位	1#光氧催化系统进口				
监测日期	监测因子/监测结果 (2019 年)				
	标干流量 m <sup>3</sup> /h	氨		硫化氢	
		排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h
1 月 7 日	8302	0.61	5.06×10 <sup>-3</sup>	0.49	4.07×10 <sup>-3</sup>
	8114	0.62	5.03×10 <sup>-3</sup>	0.45	3.65×10 <sup>-3</sup>
	8819	0.60	5.29×10 <sup>-3</sup>	0.42	3.70×10 <sup>-3</sup>
1 月 8 日	9165	0.63	5.77×10 <sup>-3</sup>	0.47	4.31×10 <sup>-3</sup>
	8643	0.64	5.53×10 <sup>-3</sup>	0.46	3.98×10 <sup>-3</sup>
	8986	0.62	5.57×10 <sup>-3</sup>	0.43	3.86×10 <sup>-3</sup>

通过以上核算, 类比项目恶臭废气处理设施入口源强 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 分别为 0.0041kg/h 和 0.0029kg/h, 根据本项目处理规模折算 (本项目处理规模为其处理规模的 0.03 倍), 本项目恶臭源强 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 分别为 0.0001kg/h 和 0.0001kg/h。

## (2)收集措施

### ①密闭整体抽吸

卸料斗有盖板, 不卸料时关闭; 卸料间位于预处理车间内, 设置 2 层卷帘门和风幕, 平时均为关闭状态, 运输车开进卸料间后, 外层门帘关闭, 车间进行抽风换气, 开启内层门帘开始卸料作业。预处理车间内的卸料间和资源化利用车间内的黑水虻养殖间设有风幕, 并安装快速启闭门, 常闭。

### ②局部抽吸对接风管

项目生产设备均为封闭设备, 除臭吸风管与设备预留风口对接。在预处理系统暂存池生物质皮带机、杂物输送皮带、油水分离系统的离心机和车间中固液分离机、预混机、压榨机、混料器、螺旋输送系统等均设置局部抽吸对接风管。

厨余垃圾处理及蝇蛆 (黑水虻) 养殖车间臭气收集量见表 2.4-8。

2.4-8 厨余垃圾处理及蝇蛆 (黑水虻) 养殖车间臭气收集量统计表

序号	车间名称	收集点	收集方式	空间容积 (m <sup>3</sup> )	换气次数 (次/h)	风量 (Nm <sup>3</sup> /h)
1	厨余垃圾预处理	厨余垃圾处理卸料间	密闭整体抽吸	640	3	1920
2	黑水虻养殖车间	黑水虻养殖间	密闭整体抽吸	2000	3	6000
合计						7920

根据臭气收集方式和收集量的计算, 本项目厨余垃圾处理及蝇蛆 (黑水虻) 养殖车

间臭气收集量为 7920m<sup>3</sup>/h，因此，本次臭气风机设计抽风量为 8000m<sup>3</sup>/h，收集效率约 90%计算。

### (3)处理措施

将集中收集的臭气送 1 套活性炭吸附臭气处理装置（处理效率 90%）+15m 高排气筒。废气经负压抽风系统收集大部分臭气分子经活性炭吸附，从而达到除臭的效果。本项目负压抽风除臭方案见表 2.4-9。

表 2.4-9 负压除臭方案一览表

排放源	治理措施	恶臭处理系统参数							
		数量	收集效率	处理效率	系统风量	排气筒参数			
						数量	编号	高度	内径
厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间	负压抽风+活性炭吸附	1 套	90%	90%	8000 m <sup>3</sup> /h	1 根	P1	15m	0.6m

### (4)排放情况

根据计算，运营期厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间恶臭气体（NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S）经负压抽风除臭系统处理后有组织排放情况见表 2.4-10。

表 2.4-10 本项目厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间臭气排放情况一览表

排放源	排气筒参数			污染物	产生情况			处理方式	处理效率	排放情况		
	编号	高度	风量		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>			t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间	P3	15m	8000 m <sup>3</sup> /h	NH <sub>3</sub>	0.28	0.0001	0.0125	负压抽风+活性炭吸附	90%	0.028	0.00001	0.00125
				H <sub>2</sub> S	0.28	0.0001	0.0125			0.028	0.00001	0.00125

备注：臭气收集效率 90%，年生产时数为 2800h。

按照臭气收集效率 90%计算，则本项目厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间无组织臭气排放情况见表 2.4-11。

表 2.4-11 本项目厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间无组织臭气排放表

排放源	面源参数 (长×宽×高, m)	污染物	排放情况	
			t/a	kg/h
厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间	10×5.1×5.0	NH <sub>3</sub>	0.028	0.00001
		H <sub>2</sub> S	0.028	0.00001

### 2、入料口基坑（垃圾池）恶臭气体

生活垃圾经卸料车进入入料口基坑，期间会产生渗滤液和 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 等恶臭污染物。

对于入料口基坑恶臭污染物的源强，本项目采用源强控制泄漏估算法核算。

贮坑内最大垃圾存放量约 100t，贮坑内的生活垃圾在存放过程中会因生物降解而产生恶臭气体。

类比数据采用《兰州市餐厨垃圾资源化处理扩容技改项目竣工环境保护验收监测报告》中生产车间有组织恶臭气体的监测结果，详见表 2.4-6。

通过核算，类比项目恶臭废气处理设施入口源强  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  分别为 0.0041kg/h 和 0.0029kg/h，根据本项目处理规模折算（入料口基坑（垃圾池）恶臭气体规模为其处理规模的 0.3 倍），本项目恶臭源强  $\text{NH}_3$  和  $\text{H}_2\text{S}$  分别为 0.0012kg/h 和 0.0009kg/h。

将集中收集的臭气送 1 套活性炭吸附臭气处理装置（处理效率 90%）+15m 高排气筒。废气经负压抽风系统收集大部分臭气分子经活性炭吸附，从而达到除臭的效果，运营期厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间恶臭气体（ $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ）经负压抽风除臭系统处理后有组织排放情况见表 2.4-12。

表 2.4-12 本项目入料口基坑恶臭气体排放情况一览表

排放源	排气筒参数			污染物	产生情况			处理方式	处理效率	排放情况		
	编号	高度	风量		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>			t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
入料口 基坑恶 臭气体	P 1	15 m	8000 m <sup>3</sup> /h	$\text{NH}_3$	3.36	0.0012	0.15	负压抽 风+活 性炭吸 附	90%	0.34	0.00012	0.01 5
				$\text{H}_2\text{S}$	2.52	0.0009	0.11			0.25	0.00009	0.01 1

备注：臭气收集效率 90%，年生产时数为 2800h。

按照臭气收集效率 90% 计算，则本项目厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间无组织臭气排放情况见表 2.4-13。

#### 2.4.2.3 建筑垃圾制砖车间粉尘

本项目对建筑垃圾进行破碎和资源化过程会产生一定量的破碎粉尘，根据控制《逸散性工业粉尘技术》，砖石破碎、筛选和混料制砖粉尘产生系数分别为 0.5kg/t（破碎料）、0.1kg/t（破碎料）和 0.005kg/t（混合料），本项目破碎筛分砂石料总量约为 3500t/a（10t/d），产生破碎粉尘 1.75t/a（5kg/d），筛分粉尘 0.35t/a（1kg/d），混合粉尘 0.0175t/a（0.05kg/d）。

根据工艺特点，破碎为设备内封闭破碎，粉尘排放点集中在进料口、排料口、传送带、筛分作业面。在破碎机、筛分机和混料桶仓设置封闭式进料仓，破碎、筛分、混料粉尘经布袋除尘器收集处置。

根据《逸散性工业粉尘技术》，破碎、筛分、混料工段集气罩收集效率为 90%，布袋除尘器粉尘收集效率为 99%。

本项目所采用除尘器技术参数指标见表 2.4-14。

表 2.4-14 除尘器技术指标一览表

型号	处理风量 (m <sup>3</sup> /h)	布袋数量 (条)	过滤面积 (m <sup>2</sup> )	过滤风速 (m/min)	允许含尘浓度 (g/Nm <sup>3</sup> )	除尘效率 (%)
JQM32-3	4000	80	80	1.0~1.2	<200	>99

本项目加工工段设 1 条破碎、筛分、混料制砖生产线，加工工段每天运行时间 8 小时，每年运行 350d，经布袋除尘器处理后排放速率为 0.095kg/h (0.23t/a)；根据除尘器处理风量为 4000m<sup>3</sup>/h，粉尘产生浓度、产生量、排放浓度、排放量粉尘产排情况见表 2.4-15。

表 2.4-15 建筑垃圾处理生产线粉尘产排情况一览表

污染源	污染物	产生情况		处理设施	收集效率 (%)	除尘效率 (%)	排放情况		运行时间 (h)	处理风量 (m <sup>3</sup> /h)
		产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	产生量 (t/a)				排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量 (t/a)		
破碎工序	PM <sub>10</sub>	156.25	1.75	布袋除尘器	>90	>99	1.70	0.01575	2800	4000
筛分工序		10.94	0.35					0.00315		
混料工序		1.56	0.0175					0.00016		
合计			2.1175					0.01906		

表 2.4-14 建筑垃圾处理车间无组织废气排放表

排放源	面源参数 (长×宽×高, m)	污染物	排放情况	
			t/a	kg/h
入料口基坑恶臭气体	36.3×14.3×6.1	TSP	0.212	0.0756

根据建筑垃圾制砖车间粉尘总产生量为 2.1175t/a，有组织粉尘排放量为 0.01906t/a (0.0068kg/h)，无组织粉尘排放量为 0.21175t/a (0.0756kg/h)。

#### 2.4.2.4 非正常排放源强

##### 1、焚烧炉开、停炉

在焚烧炉启动（升温）过程中，焚烧炉从冷状态到烟气处理系统正常运行的升温过程耗时约需 2-3h。从理论上说，烟气在 850℃停留时间达到 2s 的情况下，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底摧毁，且不会产生二噁英类物质。而在焚烧炉启动（升温）、关闭（熄火）过程中，如炉温不够情况下会产生二噁英类物质。本项目在点火（闭炉），会启动辅助燃料系统，但若采取措施不到位，这时垃圾焚烧过程中产生二噁英类的浓度将明显高于正常工况。

根据建设单位提供资料，焚烧炉启动时二噁英在焚烧炉出口浓度比正常时高出 2-3 倍。

假定未采取喷油辅助燃烧措施，此时二噁英类产生浓度可能达到  $20\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，通过烟气处理系统处理后，大部分二噁英类可以去除，排放浓度不超过  $1.0\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，持续时间不超过 1h。此时，废气量低于正常状况，约为  $2475\text{m}^3/\text{h}$ （正常工况的 75%），二噁英类的排放量为  $2475\text{ngTEQ}/\text{h}$ 。

## 2、烟气净化系统发生故障，出现焚烧烟气事故排放

本项目垃圾处理过程选用焚烧炉燃烧技术，在工艺设计、设备造型、操作技术等方面较为先进，治理设施技术成熟可靠，只要严格科学管理、精心操作，就可避免污染事故的发生，若生产一旦发生异常情况，出现非正常生产排放，对周围环境会造成一定污染。主要考虑项目垃圾处理过程中由于焚烧炉出现故障或其它意外情况，造成产生的废气未经处理直接排放情况，排放持续时间为 4 小时。项目非正常排放情况下的源强参数见表 2.4-16。

表 2.4-16 焚烧烟气净化系统非正常排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间	年发生频次/次
焚烧炉 烟气	故障或其他 意外情况	烟尘	130.6	4h	0-1
		NO <sub>x</sub>	6.6		
		CO	1.5		
		二噁英	$9.24 \times 10^{-8}$		
		SO <sub>2</sub>	9.6		
		HCl	6.27		
		Hg	0.000595		
		Cd	0.00304		
		Pb	0.26143		
		As	0.01926		
		Cr	0.06334		
		Ni	0.026865		
		Cu	0.06774		
		Mn	0.1755		
Co	0.006735				

烟气排放参数：烟囱形式：1 根钢制烟囱；高度：45m；内径：1.0m；排烟温度 25℃；焚烧炉产生的烟气量为  $3300\text{m}^3/\text{h}$ 。

## 3、飞灰固化间非正常工况

飞灰固化间储存袋装的水泥、焚烧飞灰，并进行焚烧飞灰的固化，除尘装置故障停运时出现非正常生产排放，造成产生的废气未经处理直接排放情况，对周围环境会造成一定污染。排放持续时间为 0.5 小时，颗粒物非正常排放量为  $2.08\text{kg}/\text{h}$ 。

表 2.4-17 飞灰固化非正常排放情况一览表

排放源	污染物	非正常排放情况		单次持续时间	年发生频次/次
		kg/h	mg/m <sup>3</sup>		
飞灰固化间	颗粒物	2.08	418.28	0.5h	1-2

## 4、厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间和入料口坑基恶臭气体非正常工况

厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间恶臭气体（NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S）经负压抽风送入 1 套活性炭吸附臭气处理装置（处理效率 90%）+15m 高排气筒，当除臭系统故障或停运造成废气未经处理直接排放情况见表 2.4-18。

表 2.4-18 厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间臭气非正常排放情况一览表

排放源	污染物	非正常排放情况		单次持续时间	年发生频次/次
		kg/h	mg/m <sup>3</sup>		
厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间	NH <sub>3</sub>	0.0001	0.0125	4h	1-2
	H <sub>2</sub> S	0.0001	0.0125		

将集中收集的。废气经负压抽风系统收集大部分臭气分子经活性炭吸附，从而达到除臭的效果，运营期厨余垃圾处理及蝇蛆（黑水虻）养殖车间恶臭气体（NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S）经负压抽风除臭系统处理后有组织排放情况见表 2.4-19。

表 2.4-19 入料口基坑恶臭气体非正常排放情况一览表

排放源	污染物	非正常排放情况		单次持续时间	年发生频次/次
		kg/h	mg/m <sup>3</sup>		
入料口基坑	NH <sub>3</sub>	0.0012	0.15	4h	1-2
	H <sub>2</sub> S	0.0009	0.11		

## 5、建筑垃圾处理生产线粉尘非正常工况

破碎、筛分、混料制砖生产线，除尘装置故障停运时出现非正常生产排放，造成产生的废气未经处理直接排放情况，对周围环境会造成一定污染。排放持续时间为 2 小时，颗粒物非正常排放量为 2.08kg/h。、排放量粉尘生产排放情况见表 2.4-20。

表 2.4-20 建筑垃圾处理生产线粉尘生产排情况一览表

排放源	污染物	非正常排放情况		单次持续时间	年发生频次/次
		kg/h	mg/m <sup>3</sup>		
建筑垃圾处理生产线	颗粒物	0.75625	0.189	2h	1-2

### 2.4.3 运营期废水源强

项目运营期急冷系统冷却水、脱硫脱酸系统用水均循环使用，飞灰固化用水蒸发损失、固化块带走；项目运营期主要废水为生活污水、食堂废水、车辆冲洗废水、初期雨水、垃圾渗滤液。

#### (1) 垃圾渗滤液 W1

根据可研调查，北方垃圾含水率一般为30%左右，在垃圾压实、降解过程中持水能力降低，产生的垃圾渗滤液一般为处理垃圾量的5~10%。根据国内城市生活垃圾焚烧项目的运行经验，垃圾渗滤液产生量约为垃圾处理量的20%。本项目垃圾储存期1~2d，与国内城市生活垃圾焚烧项目垃圾储存期（一般焚烧炉7焚烧炉天）有很大不同，考虑到垃圾含水率季节的变化和渗滤液的最大污染影响，本次评价取渗滤液为垃圾处理量的12%，本项目处理生活垃圾量为100t/d，渗滤液日平均产生量约12m<sup>3</sup>/d。

入料口基坑内渗滤液产生量约4380m<sup>3</sup>/a（365天计），参考《垃圾渗滤液污染物在地下环境中的自然衰减及含水层污染强化修复方法研究》（张文静等，吉林大学环境与资源学院，2007年）、《城市生活垃圾填埋场渗滤液特性分析》（刘东等，武汉市环境卫生科学研究设计院，2006年）中对垃圾渗滤液污染物浓度变化范围的总结，并考虑本项目垃圾较为新鲜、储存时间短等特点，预估本项目渗滤液主要污染成分COD 23400mg/L、BOD<sub>5</sub> 17020mg/L、氨氮 3078mg/L、SS 256mg/L、pH 6.5、TP 20mg/L、总铅 1mg、总铬 5mg/L、总镉 10mg/L。该部分废水进入渗滤液收集坑，通过回喷送至焚烧炉内燃烧处置，废水中水分及污染物由燃烧过程去除。

卸料区设计8%的坡度，低处末端设置密闭埋地式垃圾渗滤液收集池1座（5m<sup>3</sup>），垃圾渗滤液随地形坡度汇至垃圾渗滤液收集池中，通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置。

#### (2) 初期雨水 W2

根据《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）》“建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。”环评要求厂区采用雨污分流，雨水管沟进行防渗。

本次雨水量根据南京市建筑设计院采用 CRA 方法编制的暴雨强度公式：

$$q = \frac{88.4 \times P \times 0.623}{t^{0.456}}$$

其中：q——暴雨强度，L/s·hm<sup>2</sup>；

P——重现期，本次取值为 2 年；

t——降雨历时，本次取 15min。

根据上述暴雨强度计算公式，计算出甘南州暴雨强度为 32.04L/s·hm<sup>2</sup>。设计雨水流量计算公式：

$$Q = \varphi \times q \times F$$

式中：Q——设计雨水流量，L/s；

q——暴雨强度，L/(s·hm<sup>2</sup>)；

F——汇水面积，hm<sup>2</sup>；

$\varphi$ ——径流系数，0.9；

本次环评计算初期雨水流量时，污染区汇水面积取 0.35hm<sup>2</sup>，项目收集雨水量为 10.1L/s。项目 15min 需收集雨水量为 9.08m<sup>3</sup>，考虑到一定的余量，确定本项目初期雨水池有效容积为 3m<sup>3</sup>，最终的容积以企业最终设计资料为准，但不应低于本次环评要求的容积，初期雨水收集系统需做好防渗设计。收集后经初期雨水池沉淀后用于周边绿化，不外排。其它雨水（清净下水）经厂外雨水沟排放。

### （3）生活污水 W3

厂区职工用水定额为 60L/人·d，全厂职工计 12 人，则职工生活用水量为 0.72m<sup>3</sup>/d（合 252m<sup>3</sup>/a），生活废水产生系数为 0.8，产生废水量为 0.576m<sup>3</sup>/d（201.6m<sup>3</sup>/a），主要污染物浓度为 COD<sub>Cr</sub>：200mg/L，BOD<sub>5</sub>：180mg/L，SS：120mg/L，NH<sub>3</sub>-N：30mg/L；厂区办公楼内设有一小型食堂，为厂区职工提供三餐，食堂用水为 0.02m<sup>3</sup>/d·人，因此食堂用水量为 0.24m<sup>3</sup>/d（84m<sup>3</sup>/a）废水产生系数为 0.8，产生废水量为 0.192m<sup>3</sup>/d（67.2m<sup>3</sup>/a），主要污染物浓度为 COD<sub>Cr</sub>：260mg/L，BOD<sub>5</sub>：220mg/L，SS：150mg/L，NH<sub>3</sub>-N：35mg/L，动植物油：60mg/L；生活污水送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧，食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，无废水外排。

### （4）垃圾收集车清洗废水 W4

本项目采用 5m<sup>3</sup> 的压缩式垃圾收运车，垃圾收运车每日运送最大为 15 辆次。垃圾收运车在厂区内进行冲洗；每日冲洗 1 次，冲洗水用量按 100L/次计算，车辆清洗废水产生系数为 0.8，冲洗废水产生量为 1.2m<sup>3</sup>/d（420m<sup>3</sup>/a）。垃圾收集车清洗废水与渗滤液成分相似且量小，主要污染成分 COD<sub>Cr</sub>23400mg/L、BOD<sub>5</sub>17020mg/L、氨氮 3078mg/L、SS 256mg/L、pH 6.5、TP 20mg/L、总铅 1mg、总铬 5mg/L、总镉 10mg/L。经收集后与渗滤液一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，送至焚烧炉内燃烧处置。

垃圾收运系统会产生少量渗滤液，运输车辆自带垃圾渗滤液收集装置，车辆行驶中不会渗滤液沿途遗撒。

本项目废水产排汇总见表 2.4-21。

表 2.4-21 项目废水产排情况一览表

污染源	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	主要污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	去向
生活污水	252	COD <sub>Cr</sub>	200	0.05	生活污水送至厂内堆料坑，沉淀后喷洒在垃圾表面，最终送至焚烧炉内高温焚烧
		BOD <sub>5</sub>	180	0.045	
		SS	120	0.03	
		氨氮	30	0.008	
食堂废水	201.6	COD <sub>Cr</sub>	260	0.052	食堂废水送至蝇蛆（黑水虻）养殖车间进行处理，无废水外排
		BOD <sub>5</sub>	220	0.044	
		SS	150	0.03	
		氨氮	35	0.007	
		动植物油	60	0.012	
垃圾渗滤液	4380	COD <sub>Cr</sub>	23400	102.492	渗滤液入垃圾焚烧炉内焚烧处置
		BOD <sub>5</sub>	17020	74.548	
		氨氮	3078	13.482	
		SS	256	1.121	
		总 P	20	0.088	
		总 Pb	1	0.0044	
		总 Cr	2	0.0088	
		总 Cd	10	0.0438	
初期雨水	9.08m <sup>3</sup> /次	BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Cr</sub> 、SS 等	—	9.08m <sup>3</sup> /次	收集后经初期雨水池沉淀后用于周边绿化，不外排
垃圾收集车清洗废水	420	COD <sub>Cr</sub>	23400	9.828	与渗滤液一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，输送至焚烧炉内燃烧处置
		BOD <sub>5</sub>	17020	7.148	
		氨氮	3078	1.293	
		SS	256	0.108	
		总 P	20	0.0084	
		总 Pb	1	0.00042	

		总 Cr	2	0.00084	
		总 Cd	10	0.0042	

#### 2.4.4 运营期噪声源强

本项目产噪设备主要为垃圾撕碎机、螺旋输送机、供氧风机、引风机、冷却塔、水泵等，产噪声级值为 85~95B(A)，对厂房内设备采取厂房隔声+基础减震措施；对厂房外冷却塔、循环水泵采取基础减震措施；供氧风机、引风机采取消声+隔声措施，采取上述隔声降噪措施后，可综合降噪 15~35dB(A)。本项目主要产噪设备噪声污染源源强核算结果及相关参数见表 2.4-22。

表 2.4-23 主要设备噪声源强核算结果及相关参数一览表 单位：dB(A)

装置	噪声源	声源类型 (频发、 偶发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 /h
			核算方 法	噪声 值	工艺	降噪 结果	核算 方法	噪声 值	
垃圾输 送	垃圾撕碎机	间断	类比法	95	基础减震+ 厂房隔声	35	类比 法	60	2800
	螺旋输送机	连续		85				50	
焚烧炉	供氧风机	连续	类比法	90	消声器+厂 房隔声	35	类比 法	55	2800
烟气净 化	引风机	连续	类比法	90	消声器+隔 声罩	35	类比 法	55	2800
循环冷 却塔	冷却塔	连续	类比法	85	基础减震	15	类比 法	70	2800
	急冷循环水 泵	连续		85				70	
脱酸塔	碱液循环水 泵	连续	类比法	85	基础减震+ 厂房隔声	35	类比 法	50	2800
飞灰固 化	搅拌机	间断	类比法	85	基础减震+ 厂房隔声	35	类比 法	50	2800
制砖	破碎机	连续	类比法	95	基础减震+ 厂房隔声	35	类比 法	60	2800
	制砖机	连续	类比法	85	基础减震+ 厂房隔声	35	类比 法	50	2800

#### 2.4.5 运营期固体废物源强

生活垃圾站处置过程产生的固体废物主要分为生活垃圾、一般固体废物、危险废物。

生活垃圾：员工日常生活产生的生活垃圾。

一般固废：包括废金属、炉渣、脱酸渣、黑水虻养殖残渣。

危险废物：飞灰、废活性炭、更换后的废布袋、废机油。

### 2.4.5.1 生活垃圾

本项目设置劳动定员为 12 人，职工生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 2.1t/a，职工生活垃圾集中收集后送至焚烧炉焚烧处置。

### 2.4.5.2 一般固废

#### ①不可热解生活垃圾

筛分过程中不可热解生活，包括灰土、砖瓦等，占比约 10%，产生量为 350t/a，送至建筑垃圾处理及制砖车间用于制砖外售用于建材综合利用。

#### ②炉渣

炉渣一般呈黑褐色，大约占灰渣总质量的 80%~90%。炉渣含水率 10.5%~19.0%，热灼减率 1.4%~3.5%，低热灼减率反映出其良好的焚烧效果。炉渣是由熔渣、玻璃、陶瓷类物质碎片、铁和其他金属、及其他一些不可燃物质，以及没有燃烧完全的有机物所组成的不均匀混合物。

此外，参考《城市生活垃圾焚烧炉渣的性质及其环境影响评价》（陈东河等，城市环境与城市生态，2016 年第 5 期），一般情况下，炉排炉焚烧炉渣粒径分布主要集中在 2~50mm 的范围内（占 61.1%~77.2%），基本符合道路建材（骨料、级配碎石或级配砾石等）的级配要求。炉渣溶解盐量较低，仅为 0.8%~1.0%，因此炉渣处理处置时因溶解盐污染地下水的可行性较小。炉渣 pH 缓冲能力较强，初始 pH 值（蒸馏水浸出，液固比为 5:1）在 11.5 以上，能有效抑制重金属的浸出。因此，炉渣是很好的建筑材料，只要管理得当，可以做到环保资源化利用。

炉渣质量：本次评价中炉渣质量根据《工业污染源产排污系数手册》（2010 年修订）“4411 火力发电行业”中垃圾做原料发电的炉渣产污系数 198.9 千克/吨-原料；

炉渣产生量为 15.912t/d（5569.2t/a），焚烧炉渣热灼减率 < 3%，属于一般固体废物，外售至甘南州当地烧砖厂用于制造砖。

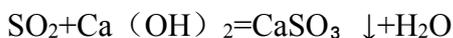
**表 2.4-24 生活垃圾焚烧炉渣性质一览表**

<b>物理性质</b>	浅灰色的焚烧炉底渣，随着含碳量的增加颜色变深。炉渣是由陶瓷和砖石碎片、石头、玻璃、熔渣、铁和其他金属及可燃物组成的不均匀混合物。大颗粒炉渣以陶瓷、砖块和铁为主布主要集中在 22~50mm 的范围（约占小颗粒炉渣主要为熔渣和玻璃。炉渣粒径分 60~70%）。通过电子显微镜观察表明，炉渣是由多种粒子构成，其中非晶体颗粒占总景的 50% 以上。其颗粒组成为漂珠占 0.11%~0.3%，实心微珠占 45%~58%，碳粒占 1~3%，不规则多孔体占 28%~39%，石英占 5%~8%，其他占 5%。
<b>材料</b>	含水率会直接影响到集料压实程度、压实后最大密度、强度和抗变形能力。炉渣的含水

特点	率 2%左右，密度为 1250kg/m <sup>3</sup> 左右，吸水率为 9%左右。使用饱和硫酸钠溶液，连续 5 次循环浸泡和烘干炉渣后，炉渣质量损失约为 4.31%，炉渣的坚固性可达到制造烧砖的要求。
----	---

### ③脱酸渣

脱酸工艺：烟气通过脱硫脱酸塔，喷入石灰水（Ca（OH）<sub>2</sub>），进行脱酸处理。



本项目 SO<sub>2</sub> 和 HCl 产生量分别为 26.88t/a 和 17.556t/a，消耗石灰水（Ca（OH）<sub>2</sub>）40t/a，脱酸废水处理系统产生的脱酸渣量约为 50.4t/a，循环水池脱酸渣中可能含有少量的重金属，循环水池脱酸渣与飞灰一起采用“螯合剂+水泥+水”的固化处理措施后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）填埋废物的入场要求，送入卓尼县邻近垃圾填埋场填埋处理。

### ④黑水虻养殖残渣、蛹壳、死虫和干虫

黑水虻养殖系统中，在鲜虫筛分过程中，产生 1.37t/d（481t/a）残渣，为黑水虻养殖底料，基本为干料形式存在，其成分主要为黑水虻代谢物、未成活的虫渣和剩余残渣，其有机质和蛋白含量较高，打包后外售至有机肥生产厂家作生产原料。

虫体养殖过程产生蛹壳、死虫量约为 40.45t/a，其成分主要为黑水虻代尸体蛹壳，其有机质和蛋白含量较高，打包后外售至有机肥生产厂家作生产原料。

虫体养殖过程产生干虫量约为 246.5t/a，其成分主要为黑水虻代养殖成品，用于外售作为饲料生产。

## 2.4.5.3 危险废物

### ①飞灰

本次评价中类比《工业污染源产排污系数手册》（2010 年修订）“4411 火力发电行业”中垃圾、燃油做原料发电的飞灰产污系数 13.06 千克/吨-原料、0.25 千克/吨-原料，取飞灰含量为处理垃圾量的 1.306%、柴油的 0.025%。因此飞灰产生量为 365.682t/a，主要为布袋除尘器收集的飞灰和碱液冲淋脱出量。

根据《国家危险废物名录》（2021 年本版），飞灰属于危险废物 HW18（772-002-18），其厂内贮存设施严格按照危险废物防渗要求进行设计施工，类比南京市江南生活垃圾焚烧发电厂竣工环保验收中飞灰浸出实验结果，满足处置途径豁免条件，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 节的规定后，运送至至卓尼县内邻近垃

圾填埋场填埋处理。

### ②废活性炭

烟气处理系统（活性炭吸附）中活性炭吸附装置填充的活性炭需要定期更换，吸附1kg 金属及二噁英活性炭用量为4kg，金属及二噁英吸附量约为1.75t/a，活性炭吸附装置消耗活性炭量为7t/a。恶臭气体NH<sub>3</sub>和H<sub>2</sub>S吸附量为5.794t/a，活性炭消耗量为23.1t/a，因此考虑到活性炭对废气吸收预留情况，由厂家每个季度更换一次活性炭。废活性炭产生量为37.72t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021年本版）规定的“HW18 焚烧处置残渣，固体废物焚烧处置过程中废气处理产生的废活性炭”类危险废物，废物代码为772-005-18，暂存于危废暂存间，交由有资质单位回收再生利用。

### ③更换后的废布袋

本项目布袋除尘器的布袋约2年更换一次，废布袋产生量为0.025t/a，该布袋属于危险废物（HW49 其他废物，900-041-49），在危险废物暂存间分区暂存后，定期交由有资质单位处置。

### ④废机油

项目运营期设备维护、检修等过程会产生废机油，产生量约0.5t/a，该废机油属于危险废物名录中的废矿物油（HW08），在危险废物暂存间分区暂存后，暂存后定期送有资质单位处置。

本项目运营期危险废物产生情况见表2.4-25。

表 2.4-25 工程分析中危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	飞灰	HW18	772-002-18	365.682	固化车间	固态	粉尘颗粒	1天	毒性	委托有资质的单位处置
2	废活性炭	HW49	772-005-18	37.72	烟气处理系统	固体	有机物	1月	毒性	委托有资质的单位处置
3	更换后的废布袋	HW49	900-041-49	0.025	烟气处理系统	固体	有机物	1月	毒性	委托有资质的单位处置
4	废机油	HW08	900-249-08	0.5	检修	液体	有机物	6月	毒性	委托有资质的单位处置

本项目固体废物污染源强核算结果及相关参数见下表。

表 2.4-26 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表 单位: t/a

工序/ 生产线	固体废物 名称	固废 属性	产生情况		处置措施		最终去向
			核算方 法	产生量	工艺	处置量	
职工日 常生活	生活垃圾	生活 垃圾	类比法	2.1	/	2.1	返回焚烧炉焚烧处置。
垃圾预 处理间	不可热解建 筑垃圾	一般 固废	类比法	3500	/	3500	送至建筑垃圾处理及制砖 车间用于制砖外售用于建 材综合利用
焚烧炉	炉渣		系数法	5569.2	/	5569.2	外售至甘南州当地烧砖厂 用于制造砖
脱酸除 雾	脱酸渣		物料衡 算	40	/	40	送入卓尼县垃圾填埋场填 埋处理。
黑水虻 养殖车 间	黑水虻养殖 残渣		物料衡 算	481	/	481	打包后外售至有机肥生产 厂家作生产原料
	蛹壳、死虫		物料衡 算	40.45	/	40.45	打包后外售至有机肥生产 厂家作生产原料
	干虫		物料衡 算	246.5	/	246.5	为黑水虻代养殖成品, 用 于外售作为饲料生产
烟气治 理系统	飞灰		危险 废物	系数法	365.682	螯合 剂固 化	365.68 2
	废活性炭	类比法		37.72	/	37.72	交有危险废物处理处置资 质的单位处理。
	更换后的废 布袋	类比法		0.025	/	0.025	
检修	废机油	类比法		0.5	/	0.5	

## 2.4.6 运营期污染源产生及排放情况汇总

本项目运营期污染物产生、排放及处置情况见表 3.2-19。

表 3.2-19 本项目污染源汇总情况

项目	污染源		污染因子	产生浓度(mg/m <sup>3</sup> )	产生量(t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放量(t/a)	治理措施
废气	有组织	焚烧炉	烟尘	1600	47.328	8.2	0.2349	SNCR→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱
			NO <sub>x</sub>	220	6.3162	88	2.52648	
			CO	50	1.4355	20	0.5742	
			二噁英	3.5 ngTEQ/m <sup>3</sup>	1.00485×10 <sup>-7</sup> tTEQ/a	0.035 ngTEQ/m <sup>3</sup>	1.00485×10 <sup>-9</sup> tTEQ/a	
			SO <sub>2</sub>	360	62.64	36	1.044	
			HCl	75.76	2.175	1.44	0.10875	
			Hg	0.007558	2.18×10 <sup>-4</sup>	7.61058E-05	2.185E-06	
			Cd	0.038363	0.001108998	0.000386276	1.109E-05	
			Pb	3.299917	0.095394004	0.033226752	0.000953938	
			As	0.243773	0.007047	0.002454545	0.00007047	
			Cr	0.799813	0.023120998	0.008053291	0.00023121	
			Ni	0.343727	0.065372	0.022769767	0.00065372	
			Cu	0.866707	0.164834002	0.057413445	0.001648337	
	Mn	2.245455	0.427050001	0.148746082	0.004270499			
	Co	0.086172	0.016388999	0.005708464	0.00016389			
无组织	入料口基坑恶臭	NH <sub>3</sub>	/	0.036989703	/	0.00425169	项目垃圾预处理间大门为卷帘门，上部设有供氧机，通过局部抽吸形成微负压空间环境，垃圾预处理间上方臭气及部分新鲜空气吸入炉膛作为垃圾焚烧氧源，臭气在炉膛内高温分解处理，垃圾区的臭气含量因此减少，主厂房密闭，防止恶臭的逸散。采用高效除臭剂，定时喷洒除臭。	
		H <sub>2</sub> S	/	0.002172303	/	0.00024969		
	飞灰固化间	粉尘	/	0.4707918	/	0.054114		
废水	生活污水	COD	350	0.0184	77	0.004048	生活污水经一体化污水处理设施处理后用于周边农田灌溉	
		BOD	200	0.0105	12	0.00063		

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

		氨氮	30	0.00158	42	0.0022064	渗滤液入垃圾焚烧炉内焚烧处置	
		SS	150	0.00788	12.9	0.000679		
	垃圾渗滤液	COD	23400	9.9122	/	0		
		BOD	17020	7.2097				
		氨氮	3078	1.3038				
		SS	256	0.1084				
		总 P	20	0.00847				
		总 Pb	1	0.00042				
		总 Cr	2	0.00085				
		总 Cd	10	0.0042				
	初期雨水	BOD、COD、SS 等	—	1.8m <sup>3</sup> /次	/	0		收集后经初期雨水池沉淀后用于周边绿化，不外排
	垃圾收集车清洗废水	COD	23400	0.7432	/	0		
		BOD	17020	0.53953				
氨氮		3078	0.09778					
SS		256	0.008133					
总 P		20	0.0006354					
总 Pb		1	0.00003177					
总 Cr		2	0.00006354					
总 Cd	10	0.0003177						
固废	生活垃圾	生活垃圾	/	2.1	/	0	返回焚烧炉焚烧处置。	
	一般固废	不可热解生活垃圾	/	3500	/	0	送至建筑垃圾处理及制砖车间用于制砖外售用于建材综合利用	
		炉渣		5569.2		0	送至建筑垃圾处理及制砖车间用于制砖外售用于建材综合利用。	
		脱酸渣		40		40	送入卓尼县垃圾填埋场填埋处理。	
		黑水虻养殖残渣		481		0	打包后外售至有机肥生产厂家作生产原料	

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

		蛹壳、死虫		40.45		0	打包后外售至有机肥生产厂家作生产原料
		干虫		246.5		0	为黑水虻代养殖成品，用于外售作为饲料生产
危险 废物		飞灰（废物代码772-002-18）	/	365.682	/	365.682	固化后运送至卓尼县垃圾填埋场填埋处理
		废活性炭（废物代码772-005-18）	/	37.72	/	0	交有危险废物处理处置资质的单位处理。
		更换后的废布袋（废物代码900-041-49）	/	0.025	/	0	
		废机油（废物代码900-249-08）	/	0.5	/	0	

## 第三章 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境背景概况

#### 3.1.1 地理位置

卓尼县地处青藏高原东部，甘肃省南部，甘南州的东南部，东接岷县、漳县，北靠渭源、康乐、和政，南邻迭部、四川省若尔盖县，西通合作、碌曲。全县总土地面积 5419.66km<sup>2</sup>。地理位置介于东经 102°40′~104°02′，北纬 34°10′~35°10′。东西长 115km，跨径 1°22′，南北宽 113km，跨纬 1°，海拔 2000~4920m，县城海拔 2540m。

拟建项目位于卓尼县卓尼沟，中心地理坐标为东经 103°27′42.12″，北纬 34°35′13.71″。具体地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 项目地理位置

#### 3.1.2 地形地貌与地质构造

卓尼县属秦岭（嶺）东西向复杂构造带的西部，亦称西秦岭（嶺）。地貌大部分为中低山地形，地势西南高，东北低。最高点为南部札伊克嘎峰，海拔 4920m，最低为东

北部藏巴哇地区，海拔 2000m，高低相差 2920m。本县南部为东西走向的迭山山脉，构成县境内的屋脊；迭山以北为洮河水系切割的中岱地形，除海拔 3600m 以上部分为裸露岩石外，其余为茂密森林和山地草场，河谷地带则形成许多冲积滩地；中部为高原丘陵地貌为主，河谷开阔；北部由武当山等诸多山峰形成北部屏障，呈破碎的高山地貌形态。

### 3.1.3 水文

#### 1、地表水

卓尼属黄河主要支流洮河流域，属洮河中游区。洮河自西向东分两段贯穿县境，流长 174km。境内车巴河、卡车沟河、大峪沟、康多峡河等大小 26 条支流呈网状分布，水流充足，流量稳定，水质清洁，落差集中，地表水资源总量达 14.461 亿  $m^3$ ，丰富的水利资源不仅涵养着境内的森林、草场等植被的茂盛生长，又有灌溉、发电之利，由于降水充沛，植被茂密，地下水蕴藏也比较丰富。

洮河由西至东贯穿镇区，是卓尼境内第一大河流，发源于青海省西倾山分水岭地区。洪峰流量 50 年一遇为  $1261m^3/s$ ，百年一遇流量为  $1455m^3/s$ ，多年平均流量  $95.5m^3/s$ ，枯水季流量  $13.5 m^3/s$ ，天然河床坡度 3.03‰。

#### 2、地下水

卓尼县气候湿润，地势高亢，气温偏低，地下水通常靠大气降水补给，来源比较丰富。其主要赋存形式有：①第四系松散岩类空隙潜水，贮存于砂砾卵石层内，该层分布在黄河沿岸各级阶地上。上部以砂为主，除一级阶地外大部表层均为透水很弱的含大量腐殖质的亚砂土粉土组成，厚度 3~5m，其下部各类砂层逐渐变为砾卵石层。地下水位埋深 1.06~5.0m 不等，因径流途径较短，水质良好，矿化度小于 0.5g/L，属于  $HCO_3^{++}-Ca^{++}-Mg^{++}$  型。②基岩裂隙水，为风化裂隙、构造裂隙及构造断裂带赋存水。单泉涌流量为 0.5~2.0L/s，群泉可达 6.0L/s 以上。水质好，矿化度为 0.3g/L 左右。属于  $HCO_3^{++}-Ca^{++}-Mg^{++}$  型。地下水径流模数一般  $1\sim 3L/s\cdot km^2$ 。③岩溶裂隙水含水层为灰岩、白云岩裂隙及岩溶。通常单泉涌流量大于 10L/s，地下水径流模数一般  $3\sim 5L/s\cdot km^2$ ，泉水矿化度为 0.3g/L 左右。属于  $HCO_3^3-Ca^{++}-Mg^{++}$  型水。

#### 3、集中式饮用水源

本项目位于卓尼县卓尼沟，邻近卓尼县县城木耳镇，木耳镇设集中式饮用水源保护区，该保护区位于多坝村，位于本项目东南侧 13.2km，距离较远且本项目无外排废水，项目建设不会对该水源地带来不利影响，因此该饮用水源保护区不设为本项目环境敏感

保护目标。水源地功能区划见图 3.1-2，本项目与水源保护区位置关系见图 3.1-3。

### 3.1.4 气候气象

卓尼属高原大陆性气候，总的特点是日照短、温差小、降水多、湿度大。年平均气温 4.6℃，最高月 7 月平均 14.8℃，最低月 1 月平均 -7.6℃，极端最高和最低分别为 29.4℃ 和 -23.4℃；本县年均降水 580mm，蒸发量小，气候湿润；春夏多东南风，秋冬多西北风，平均风速 1.6m/s；全年日照时数 2186h，无霜期 90—119 天。

海拔	2500m
年平均温度	4.6℃
极端最低温度	-23.4℃
极端最高温度	29.4℃
年最冷月平均温度	-7.6℃
年最热月平均温度	14.8℃
冬季采暖室外计算温度：	-15℃
日平均温度 $\leq$ +5℃期间的平均温度	-4.0℃
日平均温度 $\leq$ +5℃的天数：	165 天
年均大气压力：	766hpa
年均降水	580mm，
最大年降水量	624.7mm
平均蒸发量	1238.3mm
全年平均风速	1.6m/s
最大冻土深度	109cm。

### 3.1.5 土壤与植被

卓尼地区的土壤因受自然条件的影响，南北坡差异较大，垂直分布比较明显。森林土壤主要以褐色森林土和棕色森林土为主，其次为山地栗钙土、山地草甸草原土及山地草甸土。

褐色森林土主要分布在海拔 2200m~3300m 的阴坡、半阴坡、半阳坡上，是本林区有林地上最主要的土类，可分为淋溶褐土、碳酸盐褐土、典型褐土三个亚类；棕色森林土分布在海拔 2200m~3600m 的阴坡、半阴坡上，是发育在高山、亚高山冷杉林和云杉、冷杉混交林下的土壤，共分为三个亚类，即灰化、酸性、中性棕色森林土；山地栗钙土分布在海拔 2200~2900m 的阳坡、半阳坡上，其亚类主要是暗栗钙土，发育在低海拔阳

坡灌丛草坡上，土壤干燥，肥力中等，由于植被稀疏，放牧采樵等人为活动频繁，冲刷较为严重；山地草甸草原土主要分布在海拔 2600m~3400m 的阳坡、半阳坡的中上部及无林地上，土壤表层草根盘结，具有良好的植被；山地草甸土分布在海拔 3400m 以上的阴坡，森林分布上限及山坡剥蚀面上，具有深厚的黑色腐殖质层，植物根系密集，土壤持水力强，但由于高寒阴湿和冻土层的存在，植物生长期短，生长缓慢。

### 3.1.6 野生动植物资源

卓尼县森林茂密，植被丰富，全县共有林地面积 256.7 万亩，森林覆盖率 34.6%。树种资源可分为针叶和阔叶两类，共计 19 科 31 属 100 种，其中天然乔木 27 种，主要为杉、松、及桦树。食用山珍资源有蕨菜、蕨麻、羊肚菌、黑木耳等。境内植物类型繁多，成为野生动植物的栖息地。野生动物主要有陆栖脊椎动物、水栖脊椎动物，两栖类和爬行类。如黑鹤、金钱豹、雪豹、麝、雪鸡等国家一类保护动物，还有各种鹭、雁、雕、鸟、鸡等国家二类保护动物。

### 3.1.7 自然资源

卓尼县有森林、草场、矿产、水能、旅游五大优势资源。全县森林分布广，林地面积占全县土地总面积的 33.3%，林区针叶、暗叶及阔叶林混交，栖息着 153 种鸟类和 77 种哺乳动物。林区出产的蕨菜、狼肚菌、蕨麻、黑木耳久负盛名，野生党参、党归、麝香、冬虫夏草、贝母、藏红花等名贵中药材知名度颇高。县境草场广袤，总面积 498 万亩，生长着以禾本科和豆科为主的优质牧草 408 种，草原年载畜 33.2 万头（匹、只）以上，年产肉 5980t、奶 9230t、毛牛 933.53t，畜牧业是该县的主要支柱产业。县域内矿产资源密集，已探明的矿产资源有金、银、铜、铅、锌、汞、锑、大理石、洮砚石等金属、非金属矿藏 14 种，其中有铅、锌、汞、银等中型矿床 18 处，铅锌储量在 10 万 t 以上，且伴生银矿储量在 200t 以上。全县水能资源丰富，黄河一级支流——洮河流经县境 8 乡镇，长达 174km，境内车巴河、卡车沟河、大峪沟、康多峡河等大小 26 条支流呈网状分布，水流充足，流量稳定，水质清洁，落差集中，地表水资源总量达 14.461 亿 m<sup>3</sup>，丰富的水利资源不仅涵养着境内的森林、草场等植被的茂盛生长，又有灌溉、发电之利。

### 3.1.8 保护区

卓尼县南部为甘肃洮河国家级自然保护区，本项目位于卓尼县东部距保护区边界最近距离为 44km，因此本项目不涉及自然保护区，项目所在地与保护区位置关系见图 3.1-4。

## 3.2 环境质量现状调查与评价

### 3.2.1 环境空气质量现状监测与评价

#### 3.2.1.1 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或者环境质量报告中的数据或结论。本次环评收集甘南藏族自治州生态环境保护局公布的《省级环境质量监测网甘南州八县(市)站点空气质量状况(2018年1-12月)》数据对项目所在地区卓尼县进行区域达标判断，卓尼县环境空气质量指标见下表。

表 3.2-1 2018 年卓尼县环境空气基本污染物的监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	2018 年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
PM <sub>10</sub>		58	70	82.9	达标
SO <sub>2</sub>		18	60	30	达标
NO <sub>2</sub>		14	40	35	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均	1.6mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	40	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	121	160	75.6	达标

根据表 3.2-1 可知，卓尼县 2018 年度基本污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准，判定项目所在区域为环境空气质量达标区，根据公告，卓尼县环境空气质量优良天数达 327 天，占监测天数 338 天的 96.7%，区域环境空气质量较好，本项目所在卓尼县属于达标区。

#### 3.2.1.2 其他污染物环境质量现状

本次环评委托甘肃帝科检测技术有限责任公司于 2020 年 12 月 10 日~12 月 16 日对其他污染物进行监测。

##### (1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)6.3.2 补充监测布点原则：以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。项目区常年主导风向为东南风，补充监测在厂址主导风向下风向 0.65km 处敏感点设置 1 个监测点(多落村)，二噁英引用江西高研检测技术服务有限公司 2019 年 1 月 15 日《卓尼县殡仪馆建设及火化炉更新改造项目环境现状质量监测报告》，其他污染物补充监测点位基本信息如表 3.2-2。监测点位布设见附图 7。

表3.2-2 其他污染物补充监测点位基本信息

监测点名称	与项目的方位	距离	位置	监测项目
下风向多落村	NW	0.65km	N: 34°35'34.2" E: 103°27'18.6"	HF、HCl、Hg、Cd、Cr <sup>6+</sup> 、As、Pb、H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub> 、TSP、臭气浓度、二噁英类共 12 项。
录巴寺	W	11.5km	N: 34°36'59.70 E: 103°20'35.32	二噁英

## (1) 监测因子、监测时间及频率

监测因子、监测时间及频率见表3.2-3。

表3.2-3 监测因子、监测时间及频率

序号	监测因子	监测时间及频率
1	HF	连续监测 7 天。 小时浓度：每天采样 4 次，采样时间为北京时间 02:00、08: 00、14: 00、20: 00，每小时至少有 45 分钟的采样时间。 日均浓度：每天采样 1 次，每日采样时间不小于 20 小时。
2	H <sub>2</sub> S NH <sub>3</sub>	连续监测 7 天。 一次浓度：每天采样 4 次，采样时间为北京时间 02:00、08: 00、14: 00、20: 00。
3	Hg、Pb、As、 Cr <sup>6+</sup> 、Pb、	连续监测 7 天。 日均浓度：每天采样 1 次，Pb 每天采样 24 小时，别的每天采样时间不小于 18 小时。
4	HCl	连续监测 7 天。 一次浓度：每天采样 4 次，采样时间为北京时间 02:00、08: 00、14: 00、20: 00。 日均浓度：每天采样 1 次，采样时间不小于 18 小时。
5	二噁英类	监测 3 天。 日均浓度：每天采样 1 次，连续采样 24 小时

## (2) 监测结果分析

监测结果见表 3.2-4。

表3.2-4 环境空气质量监测结果表（小时值） 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测日期	采样时间	HF (μg/m <sup>3</sup> )	HCl	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	臭气浓度
1#下风向多落村	12月10日	02:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.019	<10
		08:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.023	<10
		14:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.022	<10
		20:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.018	<10
		日均值	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.023	<10
	12月11日	02:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.025	<10
		08:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.024	<10
		14:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.022	<10
		20:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.020	<10
		日均值	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.025	<10
	12月12日	02:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.019	<10
		08:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.024	<10
		14:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.022	<10
		20:00	0.9L	0.02L	2×10 <sup>-4</sup> L	0.016	<10

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

	日均值	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.024	<10
12月13日	02:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.027	<10
	08:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.026	<10
	14:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.018	<10
	20:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.023	<10
	日均值	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.027	<10
12月14日	02:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.025	<10
	08:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.025	<10
	14:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.021	<10
	20:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.023	<10
	日均值	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.025	<10
12月15日	02:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.028	<10
	08:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.032	<10
	14:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.024	<10
	20:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.028	<10
	日均值	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.031	<10
12月16日	02:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.020	<10
	08:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.021	<10
	14:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.027	<10
	20:00	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.025	<10
	日均值	0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.027	<10
浓度范围		0.9L	0.02L	$2 \times 10^{-4}L$	0.016~0.031	<10
评价标准		20	0.05	0.01	0.2	/
最大占标率 $P_i$ (%)		0	0	0	15.5	/
最大超标倍数		0	0	0	0	/
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

表3.2-4 环境空气质量监测结果表（日均值） 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点位	监测日期	As	Hg及其化合物	Cr <sup>6+</sup>	Pb	Cd	HF	HCl
1#下风向多落村	12月10日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	12月11日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	12月12日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	12月13日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	12月14日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	12月15日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	12月16日	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	浓度范围	$2.4 \times 10^{-6}L$	0.01L	0.05L	0.5L	0.4L	0.9L	0.02L
	评价标准	0.0165	0.1375	0.00006875	1.375	0.01375	7	15
	最大占标率 $P_i$ (%)	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：“L”表示检测结果低于方法检出限。

表 3.2-5 二噁英检测结果与统计分析

监测点位	监测项目	监测时间	监测日期
------	------	------	------

			单位	2019年1月15日	2019年1月16日
录巴寺	二噁英	日均值	pg-TEQ/m <sup>3</sup>	0.046	0.033
		占标率	%	2.78	2
		标准值	pg-TEQ/m <sup>3</sup>	1.65	

本项目As、Hg、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Cd、二噁英类小时、日均浓度标准按照《环境影响评价技术导则-大气环境》一次取样、日均、年均浓度值按1: 0.33: 0.12比例换算, 折算后各污染物标准限值见表3.2-6。

表 3.2-6 折算后污染物浓度限值

污染物项目	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )		
	年平均	24 小时平均	小时平均
铅	0.5	1.375	4.1667
Hg	0.05	0.1375	0.4167
As	0.006	0.0165	0.0500
Cr (六价)	0.000025	0.00006875	0.0002
Cd	0.005	0.01375	0.0417
二噁英类	0.6pgTEQ/m <sup>3</sup>	1.65pgTEQ/m <sup>3</sup>	5.0pgTEQ/m <sup>3</sup>

由上述监测结果分析, 评价区域内各监测点的氨气、硫化氢、氯化氢小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值; Pb日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 标准要求; HF小时值和日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 附录A中要求; As、Hg、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Cd满足《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 附录A中要求; 二噁英满足《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》中关于二噁英限值标准要求(参照日本环境标准--日均浓度取1.65pgTEQ/m<sup>3</sup> 标准限值要求);

综上, 项目区域环境空气质量良好。

### 3.2.2 地下水环境质量现状监测与评价

本次环评委托甘肃帝科检测技术有限责任公司于2020年12月11日~12月13日对项目区域地下水环境质量现状进行监测。

#### (1) 监测点位布设

本项目地下水评价等级为三级, 为了解项目区域地下水环境质量现状, 本次评价分别在地下水上游、下游及侧向分别布设一个地下水监测点位, 监测点位见表4.2-8, 监测点位图见附图7。

表 3.2-7 地下水监测点一览表

#### (2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚(以苯酚计)、耗氧量、氨

氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铁、锰、铜、锌、镍、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ ，共 30 项。

(3) 监测时间及频率

连续监测 3 天，每天采样 1 次。

(4) 监测分析方法及所用仪器

分析方法采用国家标准（或统一）方法，首选国标，详见表 3-2-8。

表 3.2-8 地下水监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法依据	方法检出限 (mg/L)
1	pH	玻璃电极法	GB 6920-86	0.01 (pH 值)
2	总硬度	EDTA 滴定法	GB 7477-87	5
3	耗氧量	酸性高锰酸钾法	GB 11892-1989	0.5
4	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
5	挥发酚	4-氨基安替比林萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
6	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	HJ 484-2009	0.004
7	铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-1987	0.004
8	氟化物	离子色谱法	HJ 84-2016	0.006
9	硝酸盐			0.016
10	亚硝酸盐			0.016
11	氯化物			0.007
12	硫酸盐			0.018
13	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003
14	汞			0.00004
15	铅	石墨炉原子吸收分光光度法	《水和废水监测分析方法》（第四版）	0.001
16	镉			0.0001
17	铜			0.001
18	$CO_3^{2-}$	酸碱滴定法		--
19	$HCO_3^-$			--
20	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB/T7475-1987	0.05
21	镍		GB11912-89	0.05
22	锰		GB 11911-89	0.01
23	铁			0.03
24	$K^+$			离子色谱法
25	$Na^+$	0.02		
26	$Ca^{2+}$	0.03		
27	$Mg^{2+}$	0.02		
28	总大肠菌群	快速纸片法	HJ 755-2015	2 MPN/100ml
29	阴离子表面活性剂	亚甲蓝分光光度法	GB 7494-1987	0.05

(5) 监测结果

地下水监测结果统计详见表 3.2-9~3.2-11。

表 3.2-9 地下水监测结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	监测结果			浓度范围	评价标准	最大占标率 Pi (%)	最大超标倍数
	1#						
	12月11日	12月12日	12月13日				
pH	6.91	6.92	7.03	6.91~7.03	6.5~8.5	/	/
总硬度	434	441	437	434~441	≤450	98	/
耗氧量	0.8	0.7	0.7	0.7~0.8	≤3.0	23.33	/
氨氮	0.331	0.342	0.335	0.331~0.342	≤0.50	68.4	/
硝酸盐	0.15L	0.15L	0.15L	0.15L	≤20.0	0	/
亚硝酸盐	0.15L	0.15L	0.15L	0.15L	≤1.00	0	/
硫酸盐	14.04	13.91	14.32	13.91~14.32	≤250	5.73	/
氯化物	1.97	2.03	2.11	1.97~2.11	≤250	0.84	/
挥发酚	0.0021	0.0021	0.0019	0.0003L	≤0.002	0	/
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	0	/
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0	/
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.001	0	/
砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≤0.01	0	/
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0	/
铅	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≤0.01	0	/
氟化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤1.0	0	/
镉	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.005	0	/
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	0	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.10	0	/
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	0	/
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	0	/
镍	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.02	0	/
K <sup>+</sup>	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/
Na <sup>+</sup>	91.3	92.9	93.5	91.3~93.5	/	/	/
Ca <sup>2+</sup>	25.1	26.6	24.8	24.8~26.6	/	/	/
Mg <sup>2+</sup>	1.2	1.2	1.2	1.2	/	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	220.6	231.5	226.3	220.6~231.5	/	/	/
总大肠菌群(MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	0	/

注：“L”表示检测结果低于方法检出限

表 3.2-10 地下水监测结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	监测结果			浓度范围	评价标准	最大占标率 Pi (%)	最大超标倍数
	2#						
	12月11日	12月12日	12月13日				
pH	6.90	6.87	6.94	6.87~6.94	6.5~8.5	/	/
总硬度	503	457	471	457~503	≤450	111.8	/
耗氧量	0.7	0.8	0.8	0.7~0.8	≤3.0	23.33	/
氨氮	0.362	0.357	0.368	0.357~0.368	≤0.50	73.6	/
硝酸盐	0.15L	0.15L	0.15L	0.15L	≤20.0	0	/
亚硝酸盐	0.15L	0.15L	0.15L	0.15L	≤1.00	0	/
硫酸盐	12.76	12.54	13.28	12.54~13.28	≤250	5.31	/
氯化物	1.86	1.95	2.01	1.86~2.01	≤250	0.8	/

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

挥发酚	0.0020	0.0018	0.0020	0.0018~0.0020	≦0.002	100	/
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦0.3	0	/
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≦0.05	0	/
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≦0.001	0	/
砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≦0.01	0	/
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≦0.05	0	/
铅	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≦0.01	0	/
氟化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≦1.0	0	/
镉	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦0.005	0	/
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≦0.3	0	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≦0.10	0	/
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦1.00	0	/
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦1.00	0	/
镍	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦0.02	0	/
K <sup>+</sup>	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/
Na <sup>+</sup>	90.7	87.6	91.5	87.6~91.5	/	/	/
Ca <sup>2+</sup>	27.3	26.2	25.7	25.7~27.3	/	/	/
Mg <sup>2+</sup>	1.3	1.4	1.3	1.3~1.4	/	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>	220.6	231.5	226.3	220.6~231.5	/	/	/
总大肠菌群(MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出	未检出	≦3.0	0	/

注：“L”表示检测结果低于方法检出限

表 3.2-11 地下水监测结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	监测结果			浓度范围	评价标准	最大占标率 Pi (%)	最大超标倍数
	3#						
	12月11日	12月12日	12月13日				
pH	6.88	6.91	6.84	6.84~6.91	6.5~8.5	/	/
总硬度	446	430	442	430~446	≦450	99.1	/
耗氧量	0.9	0.8	0.8	0.7~0.8	≦3.0	23.33	/
氨氮	0.362	0.374	0.385	0.362~0.385	≦0.50	77	/
硝酸盐	0.15L	0.15L	0.15L	0.15L	≦20.0	0	/
亚硝酸盐	0.15L	0.15L	0.15L	0.15L	≦1.00	0	/
硫酸盐	14.62	13.28	14.16	13.28~14.62	≦250	5.85	/
氯化物	2.21	2.19	2.24	2.19~2.24	≦250	0.9	/
挥发酚	0.0019	0.0020	0.0020	0.0003L	≦0.002	0	/
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦0.3	0	/
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≦0.05	0	/
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	≦0.001	0	/
砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	≦0.01	0	/
铬(六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	≦0.05	0	/
铅	0.2L	0.2L	0.2L	0.2L	≦0.01	0	/
氟化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≦1.0	0	/
镉	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦0.005	0	/
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≦0.3	0	/
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≦0.10	0	/
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≦1.00	0	/

锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00	0	/
镍	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.02	0	/
K <sup>+</sup>	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	/	/	/
Na <sup>+</sup>	87.1	93.7	91.8	91.3~93.5	/	/	/
Ca <sup>2+</sup>	22.7	25.3	23.2	24.8~26.6	/	/	/
Mg <sup>2+</sup>	1.4	1.5	1.4	1.2	/	/	/
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	未检出	未检出	未检出	未检出	/	/	/
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	225.3	233.8	217.3	220.6~231.5	/	/	/
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0	0	/

注：“L”表示检测结果低于方法检出限

由监测结果可知，各监测点位监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类水质标准，地下水环境质量现状良好。

### 3.2.3 地表水环境质量现状调查与评价

本次环评委托甘肃帝科检测技术有限责任公司于2020年12月12日~12月13日对项目区域洮河地表水环境质量现状进行监测。

#### (1) 监测点位布设

本次评价在洮河地表水上游布设一个监测断面，监测点位见表3.2-12，监测点位图见附图7。

表 3.2-12 地表水监测点一览表

编号	监测点名称	经纬度
1#	洮河	E:105°24'56" N:35°16'56"

#### (2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚（以苯酚计）、耗氧量、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、铁、锰、铜、锌、镍、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>，共30项。

#### (3) 监测时间及频率

连续监测3天，每天采样1次。

表 3.2-13 洮河水质监测结果 单位：mg/L

监测项目	监测结果		最大值	II类标准	最大占标率 Pi (%)	最大超标倍数
	1#					
	12月12日	12月13日				
水温(°C)	2.2	2.3	2.3	/	/	/
pH(无量纲)	6.99	7.13	7.13	6~9	4.9	--
COD <sub>Cr</sub>	10	10	10	≤15	66.7	--
BOD <sub>5</sub>	2.7	2.6	2.7	≤3	90	--
DO	8.8	8.7	8.8	≥6	--	--

高锰酸盐指数	2.6	2.5	2.6	≤4	65	--
石油类	0.06L	0.06L	0.06L	≤0.05	0	--
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0	--
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	0	--
氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	0.363	0.357	0.363	≤0.5	0	--
总磷	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	0	--
粪大肠菌群	540	540	540	≤2000 个/L	27	--
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002	0	--
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.1	0	--
氟化物	0.4	0.4	0.04	≤1.0	0	--
铜	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0	
锌	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	0	
镉	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	0	--
铅	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.01	0	--
砷	0.3L	0.3L	0.3L	≤0.05	0	--
汞	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.00005	0	
硒	0.4L	0.4L	0.4L	≤0.01	0	--
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	0	--

注：“L”表示检测结果低于方法检出限

由表 3.2-13 可知，洮河 23 项监测项目中除氨氮的最大占标率>100%外，其他监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。氨氮监测值超标主要是因为上游居民生活污水散排所导致。

### 3.2.4 土壤环境质量现状调查与评价

本次环评委托甘肃帝科检测技术有限公司于2020年5月14日对项目区域土壤环境质量现状进行监测。

#### (1) 监测点位布设

为了解项目区域土壤环境质量现状，本次评价分别在拟建项目场地内设置 3 个表层样，具体监测点位信息见表 3.2-14，土壤监测点位见图 3.2-1。

表 3.2-14 监测点位信息一览表

序号	监测点位	经纬度
1#	本项目厂区内北侧	表层样 0~0.2m
2#	本项目厂区内	
3#	本项目厂区内南侧	

#### (2) 监测项目

监测项目见表 3.2-9。

表 3.2-9 监测项目一览表

序	监测点	监测因子	备注
---	-----	------	----

号	位置		
1#、 2#、 3#	项目厂 区内	1、重金属和无机物：镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、镍； 2、挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯； 3、半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚；苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘； 4、二噁英 5、pH 值、盐分含量	表层 样

## (2) 监测分析方法

样品采集按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)的相关规定执行。分析方法采用国家标准方法，详见表3.2-10。

表 3.2-10 土壤分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法来源	方法检出限 (mg/kg)
1	铜	火焰原子吸收分光光度法	HJ 491-2019	1
2	镍			3
3	铅			10
4	锌			1
5	镉	石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	0.01
6	汞	原子荧光法	HJ 680-2013	0.002
7	砷			0.01
8	铬(六价)	碱溶液提取/原子吸收 分光光度法	HJ 687-2014	2
9	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.3 \times 10^{-3}$
10	氯仿			$1.1 \times 10^{-3}$
11	氯甲烷			$1.0 \times 10^{-3}$
12	1, 1-二氯乙烷			$1.2 \times 10^{-3}$
13	1, 2-二氯乙烷			$1.3 \times 10^{-3}$
14	1, 1-二氯乙烯			$1.0 \times 10^{-3}$
15	顺-1, 2-二氯乙烯			$1.3 \times 10^{-3}$
16	反-1, 2-二氯乙烯			$1.0 \times 10^{-3}$
17	二氯甲烷			$1.5 \times 10^{-3}$
18	1, 2-二氯丙烷			$1.2 \times 10^{-3}$
19	1, 1, 1, 2-四氯乙 烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/ 气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	$1.2 \times 10^{-3}$
20	1, 1, 2, 2-四氯乙 烷			$1.2 \times 10^{-3}$
21	四氯乙烯			$1.4 \times 10^{-3}$
22	1, 1, 1-三氯乙烷			$1.3 \times 10^{-3}$
23	1, 1, 2-三氯乙烷			$1.2 \times 10^{-3}$
24	三氯乙烯			$1.2 \times 10^{-3}$
25	1, 2, 3-三氯丙烷			$1.2 \times 10^{-3}$
26	氯乙烯			$1.0 \times 10^{-3}$

27	苯			$1.9 \times 10^{-3}$
28	氯苯			$1.2 \times 10^{-3}$
29	1, 2-二氯苯			$1.5 \times 10^{-3}$
30	1, 2-二氯苯			$1.5 \times 10^{-3}$
30	1, 4-二氯苯			$1.5 \times 10^{-3}$
31	乙苯			$1.2 \times 10^{-3}$
32	苯乙烯			$1.1 \times 10^{-3}$
33	甲苯			$1.3 \times 10^{-3}$
34	间二甲苯+对二甲苯			$1.2 \times 10^{-3}$
35	邻二甲苯			$1.2 \times 10^{-3}$
36	苯胺	半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 美国环保局》	EPA 8270E-2018	0.05
37	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.09
38	2-氯酚			0.06
39	苯并[a]蒽			0.1
40	苯并[a]芘			0.1
41	苯并[b]荧蒽			0.2
42	苯并[k]荧蒽			0.1
43	蒽			0.1
44	二苯并[a, h]蒽			0.1
45	茚并[1, 2, 3-cd]芘			0.1
46	萘			0.09
47	pH	玻璃电极法	NY/T 1377-2007	0.01 (pH 值)
48	含盐量	重量法	LY/T 1251-1999	--

## (3) 监测结果及评价

土壤监测结果见表 3.2-11~3.2-12。

表 3.2-11 土壤监测结果表 单位: mg/kg

监测项目	2020年12月14日			浓度范围	评价标准	最大浓度占标率 Pi (%)	达标情况
	1#(表层样)	2#(表层样)	3#(表层样)				
pH	7.32	7.58	7.62	7.32~7.62	/	/	达标
含盐量					/	/	达标
汞	0.109	0.113	0.107	0.107~0.113	38	0.3	达标
砷	7.45	8.19	9.96	7.45~9.96	60	16.6	达标
镉	0.05	0.05	0.06	0.05~0.06	65	0.09	达标
铅	14.6	15.1	16.3	14.6~16.3	800	5.86	达标
铬(六价)	1.45	1.4	1.47	1.4~1.47	5.7	25.79	达标
铜	20	25	22	20~25	18000	0.14	达标
镍	23	22	23	22~23	900	2.56	达标
四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	0	达标
氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9	0	达标
氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	37	0	达标
1, 1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	9	0	达标
1, 2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5	0	达标
1, 1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66	0	达标
顺-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	596	0	达标
反-1, 2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	54	0	达标

二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	616	0	达标
1, 2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5	0	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	10	0	达标
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	0	达标
四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	53	0	达标
1, 1, 1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	840	0	达标
1, 1, 2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	0	达标
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8	0	达标
1, 2, 3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5	0	达标
氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43	0	达标
苯	未检出	未检出	未检出	未检出	4	0	达标
氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	270	0	达标
1, 2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560	0	达标
1, 4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	20	0	达标
乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	28	0	达标
苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290	0	达标
甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	1200	0	达标
间二甲苯+对二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	570	0	达标
邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	未检出	640	0	达标
硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	76	0	达标
苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	260	0	达标
2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	0	达标
苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	15	0	达标
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	0	达标
苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	15	0	达标
苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	151	0	达标
蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	1293	0	达标
二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	0	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	15	0	达标
萘	未检出	未检出	未检出	未检出	70	0	达标

表 3.2-12 土壤二噁英监测结果表

监测点位	采样深度	监测结果 ng-TEQ/kg	评价标准 ng-TEQ/kg
项目厂区内 1#	200cm	1.2	40
项目厂区内 2#	200cm	29	40
项目厂区内 3#	200cm	24	40

根据监测结果可知，1#~3#监测点位监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，二噁英满足筛选值，拟建项目区域土壤环境质量现状良好。

### 3.2.5 声环境质量现状调查与评价

本次环评委托甘肃帝科检测技术有限责任公司于2020年12月15日~12月16日对项目区域声环境质量现状进行监测。

#### (1) 监测点位

本次监测在项目东、南、西、北界外 1m 和北侧敏感点各布设 1 个厂界噪声，共布

设5个监测点位，详见表3.2-13，噪声监测点位见图3.2-2。

**表 3.2-13 噪声监测点位布设一览表**

编号	监测点位	经纬度
1#	厂界北侧	N: 34°35'7.14"; E: 103°27'36.53"
2#	厂界南侧	N: 34°35'16.12"; E: 103°27'41.2"
3#	厂界西侧	N: 34°35'14.21"; E: 103°27'39.38"
4#	厂界东侧	N: 34°35'15.12"; E: 103°27'41.24"
5#	敏感点	N: 34°35'22.17"; E: 103°27'34.07"

**图 3.2-2 噪声监测点位图**

(2) 监测项目

等效连续A声级。

(3) 监测频次

连续监测2天，每天昼、夜间各1次。（昼间06:00~22:00，夜间：22:00~次日06:00）。

(4) 监测方法

噪声监测方法按照《声环境质量标准》(GB 3096—2008)的要求执行，详见表3.2-14。

**表 3.2-14 噪声监测方法一览表**

监测项目	监测方法	方法来源
噪声	《声环境质量标准》	GB 3096-2008

(5) 监测结果

噪声监测结果见表3.2-15。

**表 3.2-15 噪声监测结果表 单位：dB (A)**

测点编号	2020年12月15日		2020年12月16日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#厂界北侧	49.3	42.4	50.2	41.6
2#厂界南侧	49.6	39.4	49.5	39.2
3#厂界西侧	50.4	41.8	50.7	40.2
4#厂界东侧	52.0	42.4	50.4	42.2
	54.8	44.5	53.8	44.3
评价标准 (1类)	55	45	55	45

由监测结果可知，项目厂界及敏感点噪声监测结果均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准，拟建项目区域声环境质量良好。

### 3.2.6 生态现状调查与评价

项目用地处于人类开发活动范围内，占用土地类型为未利用地，不涉及基本农田，区域生态系统敏感程度较低，项目的建设实施不会对生物栖息环境造成影响。工程区域附近无需要特殊保护的珍稀、野生动植物资源。根据现场踏勘及相关部门核查，项目选

址不涉及风景名胜区、遗产保护区、文物保护单位等区域，不涉及生态红线

## 第四章 施工期环境影响分析

### 4.1 施工期废气环境影响分析

本项目施工期造成大气污染的主要污染源有：现场作业的燃油动力机械和运输汽车产生的尾气，地表开挖、钻孔及回填、运输产生的扬尘，其产生量及浓度与施工文明程度、施工方式、物料和环境有关，难以定量估算。

#### (1) 扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。

#### ① 运输车辆

据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下的经验计算公式为：

$$Q = 0.123 (V / 5)(W / 6.8)^{0.85} (P / 0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>。

表5.1-1为一辆10吨卡车，通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，可以通过采取限速行驶及保持路面的清洁等措施后，减小汽车扬尘对环境的影响。

表 4.1-1 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P车速	0.1(kg/m <sup>2</sup> )	0.2(kg/m <sup>2</sup> )	0.3(kg/m <sup>2</sup> )	0.4(kg/m <sup>2</sup> )	0.5(kg/m <sup>2</sup> )	1(kg/m <sup>2</sup> )
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

## ②风力起尘

施工期扬尘产生的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

其中：Q——起尘量，kg/吨·年；

$V_{50}$ ——距地面 50m 处风速，m/s；

$V_0$ ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水率，%。

$V_0$ 与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。

尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表4.1-2。

表 4.1-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (mm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为250 $\mu\text{m}$ 时，沉降速度为1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于250 $\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

项目施工结束后，扬尘对其环境空气的影响随之消失。

## (2) 施工废气

施工中将会有各种工程及运输用车来往于施工现场，主要有运输卡车、挖掘机、铲车、推土机等。其主要污染物有SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>、TSP等，施工场地汽车尾气对大气环境的影响有如下几个特点：

- ①车辆在施工场地范围内活动，尾气呈面源污染形式；
- ②汽车排气筒高度较低，尾气扩散范围不大，对周围地区影响较小；

③车辆为非连续行驶状态，污染物排放时间及排放量相对较少。

项目区年平均风速1.9m/s，且污染物排放量小，污染物的浓度可以得到较大幅度的稀释，并随着施工过程的结束而消失，因此不会对周围环境带来较大的影响。

## 4.2 施工期噪声环境影响分析

本项目施工机械声级在 75-90dB(A)。施工期机械设备噪声源可近似视为点源，根据点源衰减模式，计算施工期间离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p=L_{P0}-20Lg(r/r_0)$$

式中： $L_p$ ——距声源  $r$  米处的施工噪声预测值[dB (A) ]；

$L_{P0}$ ——距声源  $r_0$  米处的参考声级[dB (A) ]。

计算出各类施工设施在不同距离处的噪声值见 4.2-1。

表 4.2-1 施工机械设备在不同距离处的噪声值

序号	机械类型	噪声预测值 (dB)				
		5m	10m	20m	40m	50m
1	推土机	90	84	78	72	70
2	挖土机	90	84	78	72	70
3	吊车	86	80	74	68	66
4	升降机	81	75	69	63	61
5	搅拌机	86	80	74	68	66
6	振捣棒	84	78	72	64	62
7	电焊机	75	67	61	55	53

施工期噪声的影响随着工程进度的不同和施工设备投入有所不同。施工初期所用设备以推土机、挖掘设备、运输设备为主的流动不稳态声源等；随后使用较多的是搅拌机等固定稳态声源，功率大、运行时间长，对周围声环境的影响显著。

据表 5.2-1 的预测结果，各种施工机械产生的噪声在 50m 处为 53~70dB (A) 之间，昼间不超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 噪声排放限值。根据项目边界外敏感点分布，本项目边界周边 200m 范围内无噪声环境敏感目标。因此项目施工期噪声对周围环境影响较小；且施工噪声是暂时的、短期的行为，随着施工期的结束，施工噪声对周围环境的影响也会随之结束。

## 4.3 施工期水环境影响分析

施工期废水主要为施工人员生活污水和施工废水。

施工期不设食宿，施工期生活污水产生量为 259.2m<sup>3</sup>，生活污水中主要污染物为

COD、BOD<sub>5</sub> 和 SS，产生浓度分别为 300mg/L、150mg/L 和 200mg/L，施工期污染物产生量分别为 COD 0.0259t，BOD<sub>5</sub> 0.01296t，SS 0.01728t。因施工期生活污水产生量较小，污染物较少且成分单一，直接泼洒抑尘，对环境的影响小。

施工废水主要为养护排水、建筑保养废水以及车辆、设备冲洗废水等，产生量很少，从施工废水的性质和化学组成来看，主要污染物为悬浮物。排放的废水由于重力沉降、吸附作用，它会很快地进入沉积相中，几乎不会对地表水和地下水环境构成危害。施工废水通过施工场地设置的一座临时沉淀池沉淀后回用到施工中，不外排。

#### 4.4 施工期固废环境影响分析

施工期固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

建筑垃圾成分较复杂，主要有：废弃的砂石、砖瓦、木块、废瓷砖、塑料、废混凝土、废金属、包装物等。生活垃圾主要包括残剩食物、塑料、废纸等。施工期间产生的建筑垃圾若不及时处理不仅影响景观，而且在遇大风干燥天气时，将产生扬尘；施工人员产生的生活垃圾若不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。采取的治理措施如下：

(1) 建筑垃圾产生量为 10t，收集后可回收利用的回收利用，不可回收的集中收集运至城建部门指定的建筑垃圾填埋场处理。

(2) 生活垃圾：施工人员生活垃圾产生量为 1.8t，对于生活垃圾，在施工场地设置专门的生活垃圾箱，集中收集后运至卓尼县生活垃圾填埋场填埋。

由此可见，施工期的固体废物对周围环境的影响较小。

#### 4.5 施工期生态环境影响分析

由于土建过程中需要开挖面而产生的临时开挖区及填土区，对目前相对稳定的土壤重新产生扰动、临时堆土场可能产生的水土流失及对区域景观的影响。

##### (1) 施工过程对区域景观的影响

拟建工程施工挖土、填方以及水泥、石灰、沙土石等建筑材料在装卸、运输、堆存等过程中将产生扬尘，另外施工现场的暴露、建筑垃圾的堆存也影响区域景观。因此，须在施工中采取适当措施降低施工期对区域景观的影响。诸如采取如下措施：施工区域采取高围挡作业，施工现场洒水作业，施工单位对附近道路实行保洁制度，制定切实可行的建筑垃圾处置和运输计划，按规定地点处置建筑垃圾，杜绝随意乱倒等。施工结束后，区域景观将在很大程度上得到改善。

(2)施工过程可能造成水土流失影响

随着施工场地开挖、填方、平整等行为，均会造成土壤剥离、破坏原有地面和地表植被。如果施工过程中土石方随意堆放，无防洪措施等，遇有暴雨冲刷等易产生雨水冲刷流失。因此，施工期应加强施工管理，合理安排施工进度，合理存放土石方，制定有效的防范措施，在一定程度上可以避免发生水土流失。但本项目施工期较短，施工面积相对较小，产生水土流失程度响度很小，随着施工期结束，建设场地被水泥、建筑及植被覆盖以及恢复，有利于消除水土流失的不利影响。

## 第五章 运营期环境影响分析

### 5.1 大气环境影响预测与评价

#### 5.1.1 大气环境影响工作等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中关于大气环境影响评价等级划分的方法,本次评价采用推荐模式中的估算模式(Aerscreen)对本项目的大气环境影响评价等级进行判定。本项目环境空气评价工作级别为一级。

#### 5.1.2 达标区判定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)要求:项目所在区域达标判断,优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub>,六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

本次环评收集甘南藏族自治州生态环境保护局公布的《省级环境质量监测网甘南州八县(市)站点空气质量状况(2018年1-12月)》数据对项目所在地区卓尼县进行区域达标判断,卓尼县环境空气质量指标见下表。

表 5.1-1 2018 年卓尼县环境空气基本污染物的监测结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标情况
PM <sub>2.5</sub>	2018 年平均质量浓度	22	35	62.9	达标
PM <sub>10</sub>		58	70	82.9	达标
SO <sub>2</sub>		18	60	30	达标
NO <sub>2</sub>		14	40	35	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均	1.6mg/m <sup>3</sup>	4mg/m <sup>3</sup>	40	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	121	160	75.6	达标

根据表 5.1-1 可知,卓尼县 2018 年度基本污染物指标均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准,判定项目所在区域为环境空气质量达标区,根据公告,卓尼县环境空气质量优良天数达 327 天,占监测天数 338 天的 96.7%,区域环境空气质量较好,本项目所在卓尼县属于达标区。

## 5.1.0 环境空气影响评价小结

## 5.2 地表水环境影响分析

### 5.2.1 评价等级及评价时期

项目运营期急冷系统冷却水为间接冷却水，属清净下水，经冷却后循环使用；脱酸除雾废水主要污染物为 SS、脱酸盐类（主要为 NaCl），脱酸除雾废水经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；飞灰固化用水蒸发损失、由固化块带走，不外排；项目运营期产生的生活污水经一体化污水处理设施处理后，达到《城市污水再生利用 农田灌溉水质标准》（GB20922-2007）旱作标准限值要求，用于周边农田灌溉，不外排；垃圾收集车清洗废水与渗滤液经收集后，一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置，不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目运营期产生的废水均未直接排放，确定地表水环境影响评价等级为**三级 B**。

### 5.2.2 环境影响分析

项目运营期急冷系统冷却水为间接冷却水，属清净下水，经冷却后循环使用；脱酸除雾废水主要污染物为 SS、脱酸盐类（主要为 NaCl），脱酸除雾废水经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；飞灰固化用水蒸发损失、由固化块带走，不外排；项目运营期产生的主要废水为生活污水、车辆冲洗废水、初期雨水、垃圾渗滤液。

#### （1）初期雨水

本项目排水系统采用雨污分流制。在厂区内建设雨水收集系统，收集的初期雨水（初期雨水收集池  $V=3\text{m}^3$ ）经初期雨水池沉淀后，用于周边绿化，不外排。其它雨水（清净下水）经厂外雨水沟汇集外排。

环评要求初期雨水收集系统做好防渗设计，满足“等效黏土防渗层 $\geq 1.5\text{m}$ ，防渗层渗透系数 $\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。雨水收集管网采用防渗管沟”防渗要求。

采取以上防治措施后，初期雨水对水环境影响小。

#### （2）生活污水

项目生活污水来自站内人员办公生活，废水产生量为  $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物排放浓度为 COD  $77\text{mg/L}$ 、BOD  $12\text{mg/L}$ 、SS  $42\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$   $12.9\text{mg/L}$ ，生活污水经一体化污水处理设施处理后，达到《城市污水再生利用 农田灌溉水质标准》（GB20922-2007）旱作标准限值要求，用于周边农田灌溉，不外排。

采取以上防治措施后，生活污水对水环境影响小。

### (3) 车辆冲洗废水

本项目采用 5m<sup>3</sup> 的压缩式垃圾收运车，垃圾收运车每日运送一次。垃圾收运车在厂区内进行冲洗；每日冲洗 1 次，冲洗水废水产生量为 31.77m<sup>3</sup>/a。垃圾收集车清洗废水与渗滤液成分相似且量小，经收集后，与渗滤液一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置，不外排。

垃圾转运车会产生少量渗滤液，运输车辆自带垃圾渗滤液收集装置，车辆行驶中不会渗滤液沿途遗撒，不外排。

采取以上防治措施后，车辆冲洗废水对水环境影响小。

### (4) 渗滤液

本项目渗滤液日平均产生量约 1.2t，渗滤液年产生量约 423.6m<sup>3</sup>/a，渗滤液主要污染物有 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、总汞、总铅、总砷、六价铬、总镉。卸料区设计 8% 的坡度，低处末端设置密闭埋地式垃圾渗滤液收集池 1 座（5m<sup>3</sup>），垃圾渗滤液随地形坡度汇至垃圾渗滤液收集池中，通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置，不外排。

渗滤液与垃圾一同入垃圾焚烧炉内协同处置时，废水中水分及有机可燃成分氧化分解，其余成分进入炉渣中或进入烟气净化系统中被去除。根据《小城镇生活垃圾处理工程建设标准》（建标 149-2010），“焚烧处理厂垃圾储坑中的渗滤液直接喷入焚烧炉焚烧处理，自然发酵渗滤液采用回喷到堆体或排入城镇污水处理厂统一处理”；采取入炉协同处置工艺不需要建设高投资、高消耗的渗滤液处理设施，且能保证无废水污染物排入地表水体，对环境的影响小。

本项目建成后地表水环境影响评价自查表见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道 <input type="checkbox"/> ；天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ； 在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	数据来源 排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ； 冬季 <input type="checkbox"/>	( )	监测断面或点位 监测断面或点位个数 ( ) 个	
现状评价	评价范围	河流：长度 ( ) km；湖库、河口及近岸海域：面积 ( ) km <sup>2</sup>		
	评价因子	( )		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理 要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input type="checkbox"/>			达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物 排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响 评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设 置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		COD	0.004048	77	
BOD <sub>5</sub>		0.00063	12		
SS		0.0022064	72		
氨氮		0.000679	12.9		
动植物油 费大肠菌群		/ /	/ /		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				

防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ; 生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ; 区域削减 <input type="checkbox"/> ; 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ; 自动 <input type="checkbox"/> ; 无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	( )	
		监测因子	( )	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>			
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可打√；“( )”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

### 5.3 地下水影响分析

#### 5.3.1 评价区及场地水文地质条件

##### (1) 地形地貌

##### ①区域地形地貌

卓尼县境内海拔在 2531-2536m 之间，县域属秦岭东西向复杂带的西部，亦称西秦岭。地貌大部分为中低山地形，地势西南高，东北低，最高点为南部扎伊克嘎峰海拔 4920m，最低为东北部藏巴哇地区，海拔 2000m，高低相差 2920m 本县南部以东西走向的迭山山脉，构成县境内的屋脊迭山以北为洮河水系切割的中岱地形，除海拔 3600m 以上部分为裸露岩石外，其余为茂密森林和山地草场，河谷地带则形成许多冲积滩地，中部以高原丘陵地貌为主，河谷开阔，北部有武当山等诸多山峰形成北部屏障，呈破碎的高山地貌形态。

##### ②评价区地形地貌

拟建卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目位于甘南藏族自治州卓尼县卓尼沟，位于卓尼县城西侧约 2.5km 处，交通较为便利。地貌单元属洮河南岸 I 级阶地。

##### (2) 地质构造

卓尼县在大地构造单元上位处秦岭东西向复杂构造带的西部亦称为西秦岭，在甘肃境内次级构造划分属于秦岭褶皱带南部，以三叠系为主体的复向斜展布为其主要特征，地层中除缺失震旦系，寒武系和奥陶系外，其他时代地层出露基本齐全，第四系地层光布于洮河两岸高阶地及河、沟谷地带，以黄土状粉土，粉质黏土和充洪积的卵砾石为分布特点，工程勘察期间，工程区内未见断层、褶皱分布，适宜建设。

##### (3) 地层岩性

本项目地质勘察查明，在钻探所达深度范围内，场地地层自上而下主要为第四系冲、洪积物，现分述如下：

①杂填土 Q4 ml：遍布整个场地。灰褐色，稍湿，松散，含大量角砾，包含有砂砾、砖块等建筑垃圾，该层厚度介于 0.00~2.00m。

②粉质黏土 Q4 al+pl：遍布整个场地。黑色，呈可塑状态，颗粒成分以砂粒充填。土质不均匀，该层厚度为 1.10~3.00m，层顶高程介于 2391.47~2390.15m 之间，

③角砾 Q4 al+pl：遍布整个场地。黄褐色，稍密，颗粒成份以角砾为主，以砂粒充填。该层厚度为 1.50~4.00m，层顶高程介于 2391.07~2389.15m 之间，

④卵石 Q4 al+pl：遍布整个场地。灰白，中密~密实，以砂粒充填。磨圆度较好，多呈亚圆状，分选较差，级配良好，含漂石。该层厚度为 2.70~10.00m，层顶高程介于 2389.87~2383.15m 之间，本次勘察所有钻孔均未穿透该层，最大揭露厚度为 10.00m

### 5.3.2 地下水类型及分布

#### (1) 评价区地下水类型及分布

评价区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水及基岩风化带裂隙水。

##### ①第四系松散岩类孔隙潜水

分布于评价区中部山间沟谷，含水层岩性主要为第四系全新统冲洪积层，厚度 1-5m，水流方向自西南向东北（由高山到低谷的地势走向），主要接受大气降水入渗补给、上游基岩风化裂隙水补给以及丰水期地表溪流入渗补给，向下游河流排泄。水位变化幅度 2m 左右。含水层为弱富水性，单井涌水量小于 100m<sup>2</sup>/d。

##### ②基岩风化裂隙水

分布于评价区南、北、西三侧山脊及坡麓，含水层岩性为泥盆纪板岩风化带，厚度大于 10m，主要接受大气降水入渗补给，向下游径流排泄，补给第四系松散岩类孔隙潜水。地下水主要以潜水状态存在，局部为承压水，岩层的赋水性与裂隙发育程度有关。一般含水微弱。

##### ③透水而不含水层

分布于评价区沟谷两侧缓坡，岩性为第四系上更新统残坡积层。

##### ④相对隔水层

基岩风化带以下岩石不透水，视为隔水层。

#### (2) 场地地下水类型及分布

根据本项目场地勘察工作成果，场地地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，含水层为冲洪积碎石层，厚度 2.0-5.7m。地下水仅在部分钻孔揭露，水位埋深 2.1-6.0m，第四系全新统碎石层为主要含水层，水流方向自西南向东北（由高山到低谷的地势走向），

主要补给来源为大气降水补给。水位随季节变化有所升降，升降幅度 1.0m 左右。

### (3) 地下水的补给、径流和排泄

评价区地下水的补给、径流、排泄条件受气象、水文、地形、岩性等因素控制。

#### ①地下水的补给

评价区地下水的补给来源主要为大气降水入渗及丰水期地表水补给，或各类地下水互相补给。在沟谷两岸缓坡地带，上覆第四系土层薄，含水层接受大气降水的补给。山区的基岩裂隙水主要接受大气降水补给。

#### ②地下水的径流与排泄

地下水径流条件主要受地形条件所控制，由地势较高的山区向沟谷运移，最后汇入地表河流。地下水排泄方式主要以蒸发、侧向径流排泄为主。山区基岩裂隙水，以径流方式排泄于河谷。

评价区地下水主要靠大气降水补给。由于受降雨量集中、地形坡度较大等因素影响，降水多形成地表径流排走，少量渗入地下成为各类地下水的补给源。潜水水位随季节变化明显，一般降雨时地下水位开始抬高。潜水排泄途径一是以季节泉的形式排到沟谷低洼处呈溪流；二是以高水位向低水位排泄至沟谷低洼处汇聚到小溪流排入下游河流。

### (4) 地下水的动态特征

据各钻孔简易水文地质观测资料，该区第四系孔隙水、基岩裂隙水变化均呈现季节性变化。总体上，地下水动态规律与区域上一致，即第四系地下水水位波动幅度较大，约 2.1-4m，枯丰滞后期 1-2 个月；基岩地下水水位波幅一般小于 1m，滞后期为 2-3 个月。二者在水质上变化不大。

### (5) 水文参数确定

地表以下第一含水层为第四系冲洪积碎石层，渗透系数根据经验值取  $K=5\text{m/d}$ ，有效孔隙度 0.25；经测算场地地下水水力坡度  $I$  取值为 0.03。则场地地下水渗流速度  $u=0.6\text{m/d}$ 。

根据场地下游含水层特性及调查评价区空间尺度，本次模拟取弥散度参数值为 10m。以此计算含水层纵向弥散系数  $DL=6\text{m}^2/\text{d}$ 。根据经验系数，横向弥散系数一般取纵向弥散系数的 1/10，为  $0.6\text{m}^2/\text{d}$ 。

### (5) 地下水利用现状

根据调查，项目区周围村庄距离洮河较近，通过地表水取水解决生产、生活用水。因此本区生产、生活用水主要来源为洮河，地下水开发利用很少。

## (6) 评价区地下水污染源现状调查

项目区地处卓尼县柳林镇，主要为农业种植业，目前村民灌溉等生产用水均来自地表水，生活饮用水均为自来水。目前项目区及所在沟谷区无污染源，也未监测到地下水受污染情况。

### 5.3.3 地下水影响预测

#### 5.3.3.1 正常状况下场区地下水影响分析

项目运营期急冷系统冷却水为间接冷却水，属清净下水，经冷却后循环使用；脱酸除雾废水主要污染物为SS、脱酸盐类（主要为NaCl），脱酸除雾废水经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；飞灰固化用水蒸发损失、由固化块带走，不外排；项目运营期产生的主要废水为生活污水、车辆冲洗废水、初期雨水、垃圾渗滤液。生活污水经一体化污水处理设施出处理后达到《城市污水再生利用 农田灌溉水质标准》

（GB20922-2007）旱作标准限值要求，用于周边农田灌溉，措施可行；垃圾收集车清洗废水与渗滤液成分相似且量小，经收集后，与渗滤液一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置；本项目各废水处理设施均全部进行防渗处理，同时采取相应措施避免污废水管网和处理设施的跑、冒、滴、漏。正常状态下，由于废水处理设施已设置防渗层，防渗层切断了废水与地下水之间的联系，对地下水环境影响较小。

本项目危废暂存间已参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，对危废暂存间做好基础防渗要求，防渗层至少为1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。确保工程正常运行及物料泄漏事故下，不会对水环境造成污染。对地下水环境影响较小。

综上，正常状况下，项目产生的废水经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境，另外各废水处理设施均进行了防渗处理，即使发生渗漏很容易发现并采取防范措施，可有效防止渗滤液的下渗，各项污染防治措施较为完善，能够很好地保证正常状况下污染物不外排，从而在源头上减少了污染物进入含水层的渗漏量。另外，本项目将建立完善的风险应急预案、设置合理有效的监测井，加强地下水环境监测。因此，正常状况下，项目对地下水的影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照要求设计了地下水污染防渗措施的建设项目，本项目可不进行正常状况情景下的预测。

### 5.3.3.2 非正常状况下场区地下水影响分析

#### (1) 情景设置

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况，包括建设项目生产运行阶段的开车、停车、检修等阶段产生的污染物泄漏，以及各废水池、装置区等发生污染物“跑、冒、滴、漏”等。

考虑到本项目工程特点，在设计可能出现的地下水污染情景时，重点考虑发生污染物泄漏可能性相对较大、特征污染因子超标倍数相对较高的区域进行地下水污染预测。结合本项目总平面布置图及生产工艺分析，确定本项目可能产生污水泄漏的区域主要是入料口基坑（垃圾池）及渗滤液收集池。

结合本项目特征及工程分析，本项目在非正常状况下的地下水污染情景设置如下：在入料口基坑（垃圾池）及渗滤液收集池采取防渗措施的混凝土区域内，由于各种腐蚀或者其它原因，防渗失效，入料口基坑（垃圾池）及渗滤液收集池底部发生泄漏后不能及时发现和处理，渗滤液会通过混凝土区域下渗，可能会对入料口基坑（垃圾池）及渗滤液收集池附近的地下水造成污染。按照建设方每15天对入料口基坑（垃圾池）、渗滤液收集池进行一次定期巡检的周期计算，入料口基坑（垃圾池）、渗滤液收集池污染物持续泄漏时间设定为15天。

综上所述，本工程在落实了相应的防渗措施后，在正常工况下，项目的建设不会产生其他环境地质问题，不会对地下水环境质量造成显著影响。但在事故工况下，由于泄漏原因导致项目的建设可能对区域地下水造成影响。通过对本项目建设内容的分析，本次预测选择典型的特征污染物为泄漏污染物特征因子，在非正常工况下，污染物短时间内泄漏并进入地下水中对地下水的可能影响途径进行预测。

#### (2) 预测因子

根据工程分析，本项目预测内容主要为入料口基坑（垃圾池）和渗滤液收集池，入料口基坑（垃圾池）产生的渗滤液收集到渗滤液收集池，入料口基坑（垃圾池）与渗滤液收集池紧邻，且污染物种类一致，可以渗滤液收集池为预测对象。垃圾渗滤液中特征污染物为 COD、BOD、氨氮、TP、总 Pb、总 Cr、总 Cd。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），在各分类中选取标准指数最大的因子作为预测因子，本项目中其他类别污染因子主要浓度情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 地下水预测因子列表

污染物	COD	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N	TP	总 Pb	总 Cr	总 Cd
浓度 (mg/L)	23400	17020	3078	20	1	2	10
位置	入料口基坑 (垃圾池) 和渗滤液收集池						
质量标准	3	4	0.5	0.2	0.01	0.05	0.005
标准指数	7800	4255	6156	100	100	40	2000

根据表 5.3-1 可见, 废水中主要为重金属和其他类别污染物, 其中重金属标准指数最大的因子为 Cd, 其他类别标准指数最大的为 COD, 因此按照地下水导则要求, 选取 COD、Cd 作为地下水污染预测因子。

### (3) 预测源强及时段

本项目渗滤液收集池为 1 座 2.5m×2m×1m 钢筋混凝土建筑 (最终尺寸以设计为准), 水位最大运行高度为 0.8m, 最大浸湿面积为 12.2m<sup>2</sup>。按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB 50141), 钢筋混凝土结构水池正常状况下的渗水量不得超过 2L/(m<sup>2</sup>·d), 非正常状况下, 混泥土地面的渗漏量不得超过 20L/(m<sup>2</sup>·d), 则渗滤液的允许渗漏量为 0.244m<sup>3</sup>/d。由此计算得本项目渗滤液收集池非正常情况下 COD 泄漏速率为 0.0057kg/d, Cd 的泄漏速率为 0.00000244kg/d。本次地下水污染预测源强计算结果见表 5.3-2。

预测时段按导则要求分别取 100d、1000d。

表 5.3-2 非正常状况下地下水污染预测源强计算结果表

泄露位置	预测因子	泄露速率 (kg/d)	污染物浓度 (mg/L)	泄露时长 (d)	评价标准 (mg/L)
渗滤液收集池	COD	0.0057	23400	15	3.0
渗滤液收集池	Cd	0.00000244	10	15	0.005

### (4) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中三级评价要求, 可采用解析法或类比分析法进行地下水环境影响分析与评价, 本次预测采用解析法对建设项目地下水环境进行分析与评价。

#### ①解析法计算公式

根据预测情景, 泄露发生后前 330 天选用连续注入示踪剂模型——平面连续点源 (330 天后泄露量为 0) :

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xy}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$C(x, y, t)|_{x,y=0} = \begin{cases} c_0 & 0 < t < t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

式中： $x, y$ ——计算点处的位置坐标；

$t$ ——时间，d；

$t_0$ ——泄漏时间，330d；

$c_0$ ——泄漏源强浓度；

$C(x, y, t)$ —— $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂质量浓度，g/L；

$M$ ——含水层的厚度，m；

$mt$ ——单位时间注入的示踪剂质量，kg；

$U$ ——水流速度，m/d；

$n_e$ ——有效孔隙度，量纲为 1；

$D_L$ ——纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ ——横向  $y$  方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ ——圆周率；

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数。

## (5) 预测模型

### ① 渗透系数

根据区域水文地质资料、包气带厚度，确定项目区第四系松散岩类孔隙潜水渗透系数为 5.0m/d。

### ② 含水层厚度

项目区含水层为第四系松散岩类孔隙潜水，根据目前工程地质勘查资料与水文地质资料，评价区含水层厚度大于 10m，按照保守情况进行概化，暂按含水层厚度为  $M$  为 20m 进行计算预测。

### ③ 地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速：

$$V=KI; u=V/n$$

式中： $I$ ——断面间的水力坡度；

$K$ ——断面间平均渗透系数（m/d）；

$n$ ——含水层的有效孔隙度；

$V$ ——渗透速度（m/d）；

$u$ ——实际流速（m/d）。

为了最大程度反映污染物的扩散，通过区域水文地质资料和现场勘查确定场地附近水力坡度  $I$  为 0.01，另根据区域水文地质资料，有效孔隙度为 0.28。通过计算，确定工程区地下水实际流速为 0.178m/d。

#### ④弥散系数

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，模型计算中纵向弥散度选用 10.0m。由此计算评估区含水层中的纵向弥散系数： $DL = \alpha L \times u = 10.0 \text{ m} \times 0.178 \text{ m/d} = 1.78 \text{ m}^2/\text{d}$ ，横向  $Y$  方向的弥散系数  $DT$ ：根据经验一般  $DT/DL = 0.1$ ，因此  $DT$  取 0.178m<sup>2</sup>/d（表 5.3-3 所示）。

表 5.3-3 评价区内水文地质参数取值表

含水层厚度 (m)	渗透系数 (m/d)	有效孔隙度	地下水实际流速 (m/d)	纵向弥散度 (m/d)	横向弥散度 (m/d)	纵向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)	纵向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)
20	5	0.28	0.178	10	1	1.78	0.178

#### (6) 预测结果与分析

##### ①预测结果

根据预测情景及预测模型，模拟得到渗滤液收集池发生泄漏 100 天、1000 天后，COD、Cd 的影响范围、超标范围和最大运移距离见表 5.3-4，污染物运移图见图 5.3-1~图 5.3-4。

表 5.3-4 非正常状况下的 COD 预测结果

预测因子	预测年限	影响范围 (m <sup>2</sup> )	超标范围 (m <sup>2</sup> )	最大运移距离 (m)	是否出厂界	下游最大浓度 (mg/L)
COD	100 天	2552.62	0	68	否	0.145
	1000 天	23730.45	0	335	是	0.125
Cd	100 天	1877.46	0	62	否	6.5E-005
	1000 天	17689.88	0	315	是	5.9E-005

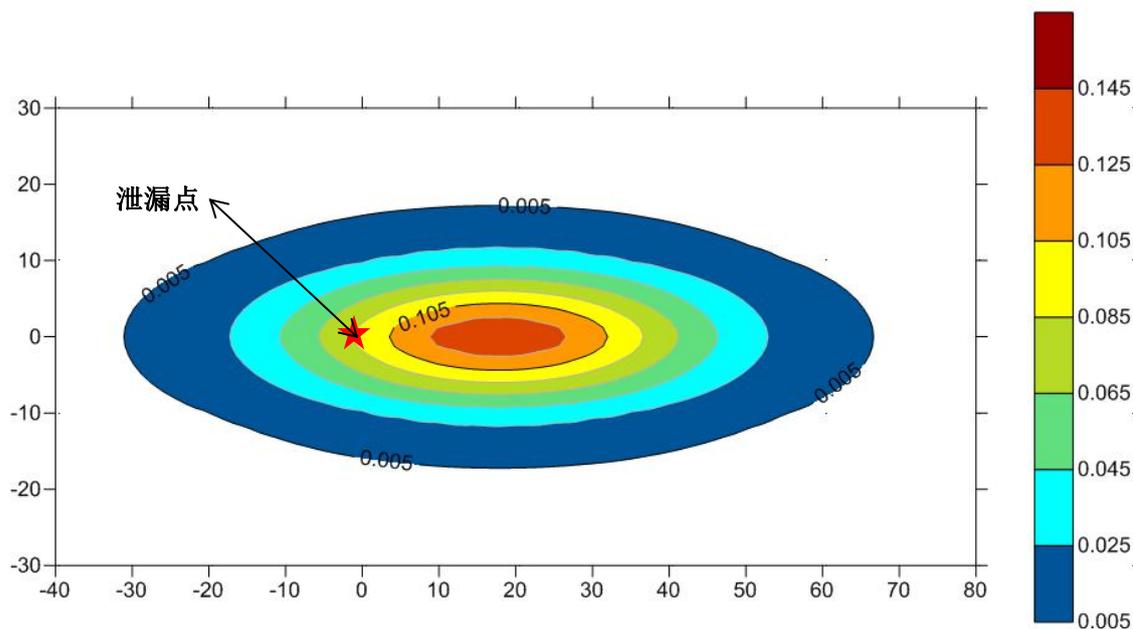


图 5.3-1 渗滤液收集池泄露 100 天 COD 扩散情况

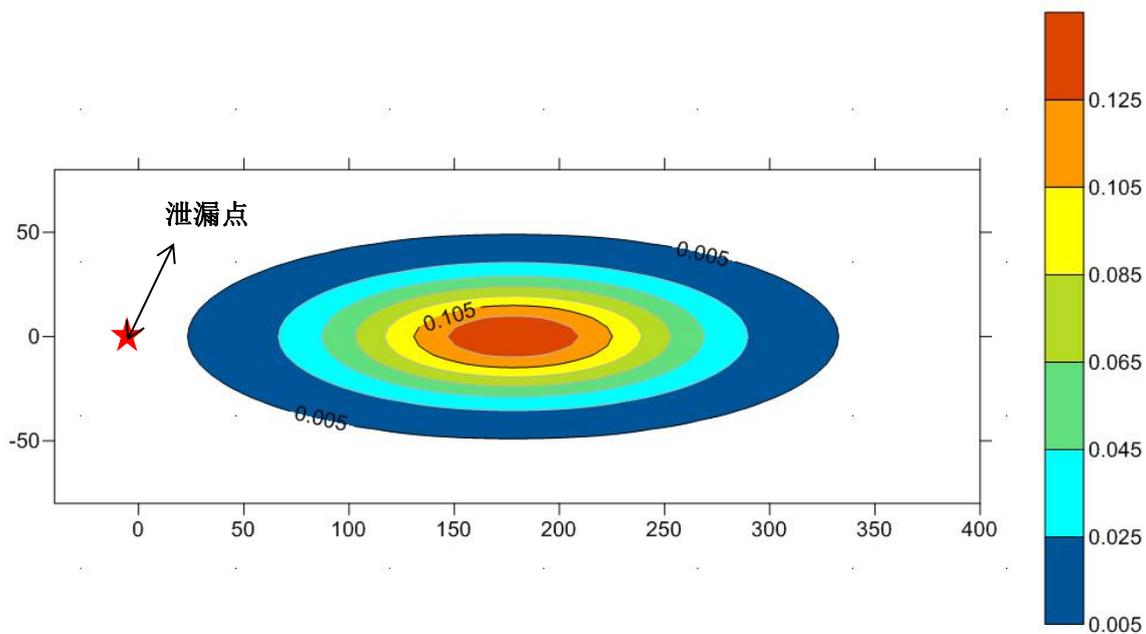


图 5.3-2 渗滤液收集池泄露 1000 天 COD 扩散情况

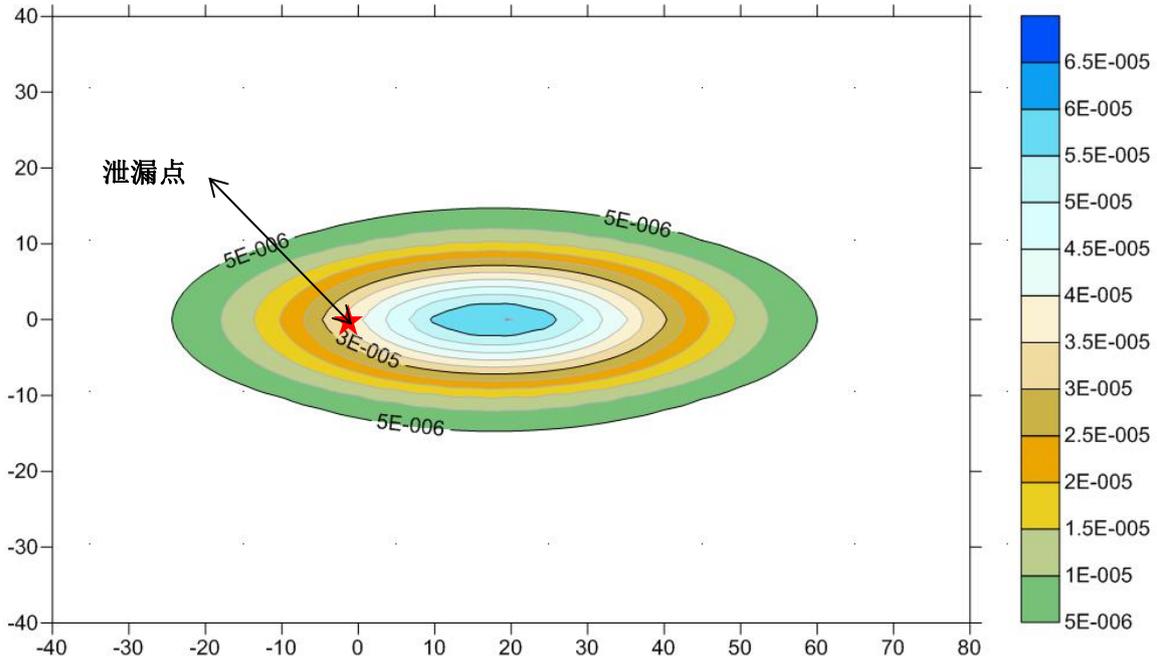


图 5.3-3 渗滤液收集池泄露 100 天 Cd 扩散情况

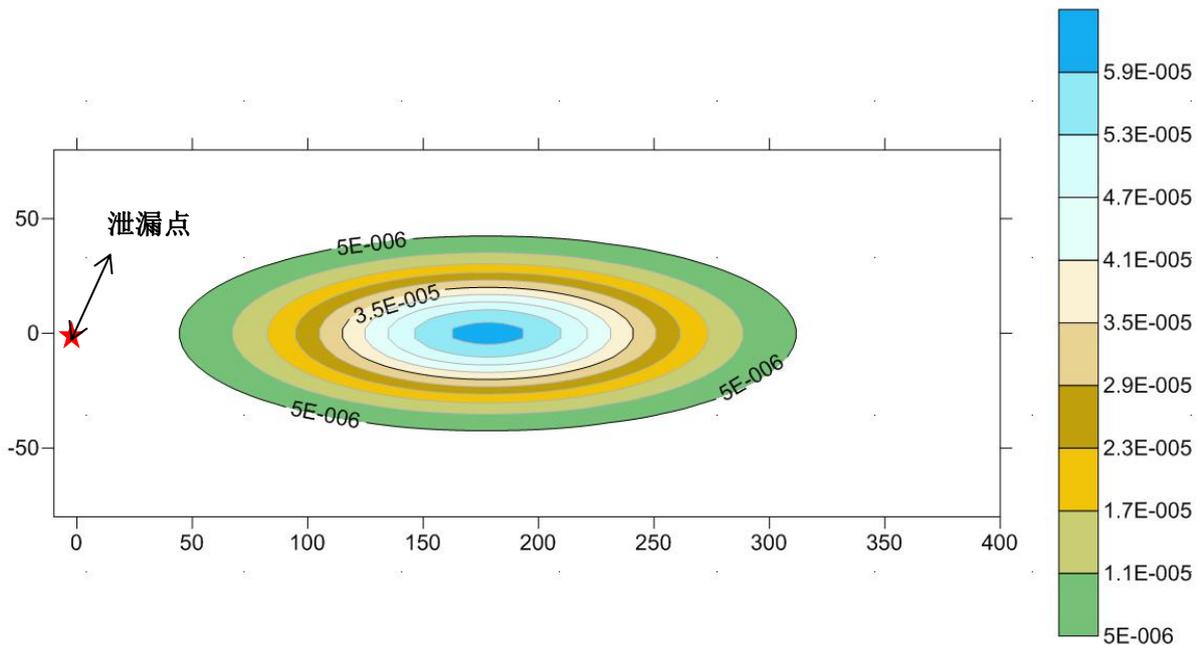


图 5.3-4 渗滤液收集池泄露 1000 天 Cd 扩散情况

从预测结果可以看出,在非正常状况下,地下水中 COD 浓度在 100d 后可以达到《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)III类水标准,无超标,最大运移距离为 68m,影响范

围为 2552.62m<sup>2</sup>，下游最大浓度为 0.145mg/L，渗滤液收集池距下游厂界 100m，因此，COD 迁移距离未超出厂界；在 1000d 后浓度可以达到《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)III类水标准，无超标，影响范围为 23730.45m<sup>2</sup>，最大运移距离为 335m，下游最大浓度为 0.125mg/L，且污染物运移已超出厂界范围；

在非正常状况下，地下水中 Cd 浓度在 100d 后可以达到《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)III类水标准，无超标，最大运移距离为 62m，影响范围为 1877.46m<sup>2</sup>，下游最大浓度为 6.5E-005mg/L，渗滤液收集池距下游厂界 100m，因此，Cd 迁移距离未超出厂界；在 1000d 后浓度可以达到《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)III类水质标准，无超标，影响范围为 17689.88m<sup>2</sup>，最大运移距离为 315m，下游最大浓度为 5.9E-005mg/L，且污染物运移已超出厂界范围。

## ②结果分析

本次地下水污染预测评价工作针对项目特点设计了最不利的模拟情景，讨论了事故工况下渗滤液收集池发生泄漏时，COD、Cd 泄漏量是正常情况下的 10 倍。预测结果显示：

在 1000 天年模拟期中，事故工况下 COD、Cd 下渗后直接进入含水层中，由于 COD、Cd 污染源为短期瞬时源强，污染晕随时间推移，影响范围不断扩大，但浓度显著降低，迁移方向受地下水流向控制逐步向东部扩散，并扩散出厂界范围。事故工况下，渗滤液收集池的泄漏对保护目标含水层均有一定程度的污染。在 100 天的模拟期中，渗滤液收集池 COD、Cd 泄漏进入含水层中，随水流方向扩散，浓度显著下降，远低于《地下水质量标准》(GBT-14848-2017)III类水质标准，且污染物未出厂界范围。

因此，综合本次预测结果和实际情况，在严格执行工程防渗措施和其他环境保护措施的前提下，本项目建设运行对区域地下水影响有限。

## 5.4 声环境影响分析

### 5.4.1 噪声源强

本项目产噪设备主要为垃圾撕碎机、螺旋输送机、供氧风机、引风机、冷却塔、水泵等，产噪声级值为 85~95B(A)，对厂房内设备采取厂房隔声+基础减震措施；对厂房外冷却塔、循环水泵采取基础减震措施；供氧风机、引风机采取消声+隔声措施。采取上述隔声降噪措施后，可综合降噪 15~35dB(A)。主要噪声源及源强类比结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 本期工程噪声排放情况

编号	噪声源	设备	单台	治理措施	治理后噪声级	噪声叠加值
----	-----	----	----	------	--------	-------

			数量	噪声		(dB(A))	(dB(A))
1	垃圾输 送	垃圾撕碎机	1	95	基础减震+厂房 隔声	60	73.4
2		螺旋输送机	1	85	基础减震+厂房 隔声	50	
3	焚烧炉	供氧风机	1	90	消声器+厂房隔 声	55	
4	烟气净 化	引风机	1	90	消声器+隔声罩	55	
5	循环冷 却塔	冷却塔	1	85	基础减震	70	
6		急冷循环水 泵	1	85	基础减震	70	
7	脱酸塔	碱液循环水 泵	1	85	基础减震+厂房 隔声	50	
8	飞灰固 化	搅拌机	1	85	基础减震+厂房 隔声	50	

### 5.4.2 预测模式

- ①选择一个坐标系，确定建设项目主要噪声源位置和预测点位置。  
②计算单个声源单独作用到预测点的 A 声级，按下式：

$$L_{p_2} = L_{p_1} - 20 \lg \left( \frac{r_2}{r_1} \right) - L_r$$

式中， $L_{p_2}$  — 距声源  $r_2$  处的声压级，dB；

$L_{p_1}$  — 距声源  $r_1$  处的声压级，dB；

$L_r$  — 屏障降噪量，dB。

为简化计算工作，预测计算中只考虑厂内主要声源至受声点（预测点）的距离衰减。各声源由于厂内外其它建筑物的屏蔽衰减、空气吸收引起的衰减以及由于云、雾、温度梯度、风及地面其它效应等引起的衰减，目前尚难确定其取值范围，且其引起的衰减量不大，本次计算中忽略不计。

- ③计算预测值，即将各声源对预测点的声压级进行叠加，按下式：

$$L_{p_{\text{总}}} = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{p_i}} \right)$$

式中， $L_{p_{\text{总}}}$  — 预测点处新增的总声压级，dB；

$L_{p_i}$  — 第  $i$  个声源至预测点处的声压级，dB；

$n$  — 声源个数。

### 5.4.3 噪声预测结果及分析

声源到厂界的距离见表 6.4-2；厂界噪声影响预测结果见表 6.4-3。

表 6.4-2 厂界到声源的距离

预测点名称	距厂界距离	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界
设备产噪源	距离 (m)	35	35	30	30

表 5.4-3 厂界噪声影响预测结果

厂界	时段	源强	预测值	标准值	达标状况
东厂界	昼间	73.4	42.5	55	达标
	夜间			45	达标
西厂界	昼间		42.5	55	达标
	夜间			45	达标
南厂界	昼间		43.8	55	达标
	夜间			45	达标
北厂界	昼间		43.8	55	达标
	夜间			45	达标

由上表可见，项目各噪声源设备噪声通过基础减震、隔声、距离衰减等措施后，厂界昼间、夜间噪声值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。

## 5.5 固体废物环境影响分析

### 5.5.1 固体废物产生及处置情况

建项目产生的固体废物主要分为生活垃圾、一般固废、危险废物。

生活垃圾：员工日常生活产生的生活垃圾。

一般固废：包括不可热解生活垃圾、废金属、炉渣、脱酸渣 S。

危险废物：飞灰、废活性炭、更换后的废布袋、废机油。

本项目固废产生及处置、利用情况见表 5.5-1。

表 5.5-1 固废产生及处置、利用情况一览表

固废性质	固废名称	产量 (t/a)	处理措施
一般工业固废	不可热解生活垃圾	350	收集装入专用垃圾运输车运至垃圾填埋场卫生填埋处置。
	炉渣	5569.2	外售用于建材综合利用。
	脱酸渣	40	送入卓尼县生活垃圾填埋场填埋处理。
危险废物	飞灰（废物代码 772-002-18）	80.18	交由危险废物处理处置资质的单位处理。
	废活性炭（废物代码 772-005-18）	37.72	交由危险废物处理处置资质的单位处理。
	更换后的废布袋（废物代码 900-041-49）	0.025t/a	交由危险废物处理处置资质的单位处理。
	废机油（废物代码 900-249-08）	0.5	交由危险废物处理处置资质的单位处理。

生活垃圾	生活垃圾	0.53	返回焚烧炉焚烧处置。
------	------	------	------------

### 5.5.2 固体废物影响分析

#### (1) 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为 0.53t/a，返回焚烧炉焚烧处置，通过以上措施处理后，对周围环境影响较小。

#### (2) 一般工业固体废物

##### ①不可热解生活垃圾

筛分过程中不可热解生活，包括灰土、砖瓦等，占比 20%，产生量约为 350t/a，收集装入专用垃圾运输车运至卓尼县垃圾填埋场卫生填埋处置。通过以上措施处理后，对周围环境影响较小。

##### ②炉渣

炉渣的产出总量约为 5569.2t/a，焚烧炉渣热灼减率 < 3%，属于一般固体废物，外售用于建材综合利用。通过以上措施处理后，对周围环境影响较小。

##### ③脱酸渣

脱酸废水处理系统产生的脱酸渣量约为 40t/a，循环水池脱酸渣中可能含有少量的重金属，循环水池脱酸渣与飞灰一起采用“螯合剂+水泥+水”的固化处理措施后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）填埋废物的入场要求，送入卓尼县生活垃圾填埋场填埋处理。通过以上措施处理后，对周围环境影响较小。

##### ④黑水虻养殖残渣

黑水虻养殖系统中，在鲜虫筛分过程中，产生 1.005t/d（366.825t/a）残渣，为黑水虻养殖底料，基本为干料形式存在，其成分主要为黑水虻代谢物、未成活的虫渣和剩余残渣，其有机质和蛋白含量较高，打包后外售至有机肥生产厂家作生产原料。

#### (3) 危险废物

本项目产生的危险废物主要包括飞灰 S5、废活性炭 S7、更换后的废布袋 S9、废机油 S12，应严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单和其他危险废物的相关规定进行分类收集贮存，并定期进行处置。

##### ①飞灰

干湿飞灰中都含有一定量的重金属、二噁英类等有害物质，本项目飞灰采取水泥+螯合剂进行固化稳定化处理，固化后飞灰（含水泥、螯合剂、飞灰、石膏、盐类以及部分固化用水）总量为 80.18t/a。

根据《国家危险废物名录》(2021年本版),飞灰属于危险废物HW18(772-002-18),其厂内贮存设施严格按照危险废物防渗要求进行设计施工,类比南京市江南生活垃圾焚烧发电厂竣工环保验收中飞灰浸出实验结果,满足处置途径豁免条件,达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中6.3节的规定后,运送至卓尼县生活垃圾填埋场专区填埋处理。通过以上措施处理后,对周围环境影响较小。

#### ②废活性炭

烟气处理系统(活性炭吸附)中活性炭吸附装置填充的活性炭需要定期更换,本项目废活性炭产生量为37.72t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录》(2021年本版)规定的“HW18其他废物”类危险废物,废物代码为772-005-18,暂存于危废暂存间,交由有资质单位回收再生利用。通过以上措施处理后,对周围环境影响较小。

#### ③更换后的废布袋

本项目布袋除尘器的布袋约2年更换一次,废布袋产生量为0.025t/a,该布袋属于危险废物(HW419其他废物,900-041-49),在危险废物暂存间分区暂存后,定期交由有资质单位处置。通过以上措施处理后,对周围环境影响较小。

#### ④废机油

项目运营期设备维护、检修等过程会产生废机油,产生量约0.5t/a,该废机油属于危险废物名录中的废矿物油(HW08),在危险废物暂存间分区暂存后,暂存后定期送有资质单位处置。通过以上措施处理后,对周围环境影响较小。

本项目新建危险废物储存间1座,设置面积为30m<sup>2</sup>,按重点防治污染区管理,其暂存库建设按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单(公告2013年36号)设计和建设,地面需铺设防渗层,渗透系数满足10<sup>-10</sup>cm要求,运营期危险废物暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修改单(公告2013年36号)进行,加强管理,对暂存库进行定期维护。

#### 1)对地表水环境影响分析

拟建项目固体废物全部进行综合利用和安全处置,固体废物无外排,因此,拟建项目固体废物对地表水体无影响。另外,固体废物在贮存过程中也采取了一些的防渗漏措施,对周围水体产生影响较小。

#### 2)对地下水环境影响分析

该项目对固体废物堆放场所地面进行硬化和防渗漏处理,防渗漏措施如下:

A.建设堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施和防

风、防晒、防雨设施，同时其地面须为耐腐蚀的硬化地面，且地面无裂隙；

B.基础防渗层可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于  $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

通过对项目车间、固废储存区采取相应的防渗措施，可有效降低固废对地下水的环境影响。本项目场区运营期固体废物均得到综合利用和合理处置，不会对周围环境产生明显影响。

### 3) 对环境空气的影响分析

本项目生产车间的存于密闭桶内，且危险废物中包含的有机物质沸点较高，不易挥发，且处于密闭容器内，因此对周边大气环境的影响较小。

### ②运输环境影响分析

危险废物在运输过程中，如果管理不当或未采取适当的污染防治和安全防护措施，则极易造成污染。

危废收集到危废桶、料斗或专用容器，并用叉车等厂内运输工具运至危废库暂存及生产装置。项目产生的危险废物可回用于生产，只在厂内运输，不外运。因此，只要在危废运输中加强控制和管理，项目危险废物输送对环境的影响不明显。

本次环评建议危废运输中采取以下防治措施：

- 1) 运输时应采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散；
- 2) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用；
- 3) 不能混合运输性质不相容而又未经安全性处置的危险废物；
- 4) 禁止将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；
- 5) 运输危险废物的人员，应当接受专业培训，经考核合格后，方可从事运输危险废物的工作；
- 6) 应制定在发生意外事故时采取的应急措施和防范措施；
- 7) 若发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府环境保护行政主管部门和有关部门报告，接受调查处理。

综上所述，本项目建设单位对产生的固废严格进行分类收集，原料仓库和废渣仓库严格按照有关规定设计、建造，本项目投产后产生的危险废物均转运至有危险废物处置能力的公司进行处置，生活垃圾也达到了妥善的处理。因此本项目固废在采取合理的处理措施后，对区域自然环境、生态、人群均不会造成污染。

## 5.6 土壤环境影响分析

经调查，项目地周边分布有耕地，本项目排放的重金属与二恶英类物质一定程度上会影响到土壤环境质量并威胁农业生产安全。

本项目运营期土壤环境影响主要从重金属大气沉降及累积两个方面分析评价。由于本项目重金属及二恶英类对土壤的影响方式为大气沉降，因此适用预测方法采用导则附录 E 中推荐的预测方法一进行。

### (1) 预测方法

单位质量土壤中某种物质的增量采用下式计算

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (P_b * A * D)$$

式中： $\Delta S$ ——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

$I_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

$L_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量，g；

$P_b$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；根据地勘调查实验土壤容重取 1700kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，m<sup>2</sup>；根据大气评价预测情况，大气评价范围为 2500m<sup>2</sup>

$D$ ——表层土壤深度，一般取 0.2m；

$n$ ——持续年份，项目设计运行 15 年。

本次预测分析分析选用焚烧炉烟气的主要重金属指标—Pb、Cd、Hg 及二噁英类作为评价因子，预测输入量为按项目排放量计算，Pb 输入量为 953.9g、Cd 输入量为 11.09g、Hg 输入量为 2.18g、二噁英类输入量为 0.00100485 gTEQ，本项目为涉及大气沉降影响，可不考虑输出量（ $L_s$ 、 $R_s$  不考虑）。

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： $S_b$ ——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg；

采用上述公式对重金属预测结果见下表 6.5-1。

表 5.5-1 土壤累计性影响预测结果表

重金属元素	Pb (g/kg)	Cd (g/kg)	Hg (g/kg)	二噁英 (g/kg)
土壤中增量	0.016833529	0.000195706	3.84706E-05	1.77326E-08
背景值	0.0558	0.000143	0.000082	2.2E-09
预测值 (15 年)	0.072633529	0.000338706	0.000120471	1.99326E-08
土壤环境质量 农用地土壤污	0.17	0.0006	0.0034	/

染风险管控标准, pH>7.5				
-----------------	--	--	--	--

经分析可知, 当本项目到达服务年限(15年)时, 土壤中Pb、Cd、Hg等污染物质含量能够满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表1农用地土壤污染风险筛选值其他的要求, 对环境影响小。

## 5.7 人群健康影响分析

《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82号)中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行, 经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。计算吸入污染物日均暴露剂量CDI<sub>ij</sub>, mg/(kg·d), 采用如下计算公式:

$$CDI_{ij} = C_{air} \times L_{in} \times \eta_{air} / BW$$

式中: C<sub>air</sub>—暴露点空气中有毒有害物质的浓度, mg/m<sup>3</sup>;

L<sub>in</sub>—人体每天吸入的空气量, m<sup>3</sup>/d;

η<sub>air</sub>—吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比, %;

BW—暴露人群质量, 成人平均为70kg, 儿童平均为16kg。

C<sub>air</sub>: 二噁英的浓度在环境保护目标处最大落地浓度非常小, 本次预测二噁英在事故状态下排放时最大落地浓度(远大于正常工况下最大落地浓度), 预测结果显示环境空气二噁英类浓度增加量为6.56×10<sup>-5</sup>pgTEQ/m<sup>3</sup>, 叠加环境背景监测最大值0.046pgTEQ/m<sup>3</sup>后, C<sub>air</sub>为0.0460656pgTEQ/m<sup>3</sup>。

L<sub>in</sub>: 通常认为我国一个成年人每天吸入空气10~15m<sup>3</sup>, 根据儿童与成年人的不同特征人群计算, 成年人每天的吸入空气以15m<sup>3</sup>计, 儿童以10m<sup>3</sup>计。

H<sub>air</sub>: 本次评价从保守的角度出发, 通过呼吸道吸入人体的二噁英按100%被人体吸收考虑, 即η<sub>air</sub>=100%。

CDI<sub>ij</sub>: 成人、儿童日均暴露剂量分别为0.0092pgTEQ/kg、0.02879pgTEQ/kg, 均小于0.4pgTEQ/kg, 因此本项目的建设对人群健康的影响在允许范围之内。

## 5.8 垃圾运输路线沿途环境影响分析

### 5.8.1 生活垃圾收集转运现状

卓尼县城环卫工作由环卫部门负责, 有垃圾收运系统。各个乡镇生活垃圾大部分由当地居民和单位随意倾倒, 由于垃圾箱、垃圾车不能实现完全的封闭化运作, 而且收运设备、机械严重不足, 环卫工人垃圾收运机械化程度很低, 所以难免造成垃圾清理不及时、乡镇周围有大量堆积、倾倒的现象, 以及生活垃圾运输过程中的洒落现象及垃圾

收集点遇有风、雨天气垃圾随风飘扬、随雨水漂流现象的产生，造成对乡镇环境卫生的二次污染，对城乡居民的身心健康造成威胁。

### 5.8.2 垃圾收集方式的确定

#### (1) 生活垃圾收运方式的影响因素

城镇生活垃圾收运方式的影响因素主要有：生活垃圾的产生方式；垃圾的种类；城镇基础设施特别是公共卫生设施和设备的完善程度；地方经济、社会条件和建筑性质；卫生要求程度、处理处置方式；生活垃圾管理的目标和要求等。

#### (2) 本项目生活垃圾收集方式的确定

考虑卓尼县生活垃圾收集方式的影响因素，根据经济、社会发展一般、城镇生活垃圾中可回收利用废物含量小，灰分含量较高。目前采用的垃圾收集方式为袋装、定点投放到垃圾桶——垃圾收运车——垃圾收集池——自卸式挂桶垃圾车——垃圾焚烧处理站。

### 5.8.3 生活垃圾的转运

#### 5.8.3.1 生活垃圾收运系统工艺流程

(1) 居民聚居区生活垃圾利用垃圾桶收集，然后利用 5m<sup>3</sup> 挂桶自卸式垃圾转运车转运至垃圾焚烧站；

(2) 服务村庄生活垃圾利用垃圾桶收集，然后利用 5m<sup>3</sup> 自卸式垃圾转运车转运至垃圾焚烧站。

考虑到目前卓尼县部分地区设有垃圾池，建议建设单位在本项目实施后逐步淘汰垃圾池及小型垃圾屋，按本项目可研设计的收运模式，集中分类摆放垃圾桶，以提高垃圾收运效率和保障垃圾收集点的环境卫生。

#### 5.8.3.2 垃圾收运路线设计

##### (1) 设计原则

卓尼县生活垃圾收运路线遵循以下的设计原则：

每天每条路线规定，尽可能紧凑，没有断续或重复的线路，保证高效率转运；工作量平衡，使每个作业、每条路线的收集和运输时间都大致相等；收集路线设置应考虑交通繁忙和单行街道的因素；乡与村庄收运路线分别进行设置，保证收运效率；交通拥挤时间应避免在繁忙的街道上收集垃圾。

##### (2) 收运路线设计

根据垃圾收运路线布置原则及《城镇环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）、

《城镇环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005）有关规定，将卓尼县城镇生活垃圾收运路线布置如下：

①卓尼县设计收运路线 1 条；

②由 1 辆 5m<sup>3</sup> 侧挂桶自卸式垃圾收运车负责将镇区及农村生活垃圾的收运至高温裂解处理站；

③垃圾收运时间根据当地居民及地方上班、作息时间具体安排。

#### 5.8.4 垃圾运输车次

本工程完成后焚烧炉每天处理垃圾 10t，按照每辆车运输荷载为 2t 计，每天收运 10h，每日运送垃圾进入垃圾焚烧站的车辆最大车次为 5。

#### 5.8.5 垃圾运输线路

本工程在服务区内的垃圾收运路线：垃圾从各个村镇收集后经运输车辆通过乡道送往垃圾焚烧站，具体运输线路如下：

垃圾运输车——乡道——垃圾焚烧站。

#### 5.8.6 垃圾运输车辆

本工程建成后，卓尼县产生的垃圾通过自卸式挂桶垃圾车最终送入垃圾焚烧厂。垃圾运输车辆应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007 年修订）主要指标及技术要求的垃圾运输车，且运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液滴漏的措施。采用密封型的车辆，运输过程应严禁敞开，禁止一些破损车辆从事垃圾收集运输作业，减少运输途中的恶臭废气的跑冒现象。

通过以上对车辆采取措施后，本项目运输路线对周围环境影响较小。

#### 5.8.7 对沿线敏感点的影响分析

##### （1）噪声影响

垃圾运输车噪声源约为 85dB（A），经计算在道路两侧无任何障碍的情况下，道路两侧 6m 以外的地方等效连续声级为 69.4dB（A）。本项目位于乡村地方，声环境质量执行 1 类标准，根据现场勘查，卓尼县部分居民住宅分布于乡道两侧，垃圾运输车运输时间为 8:00-18:00，垃圾运输过程中将对其产生影响。为降低垃圾运输车对住宅区的影响，环评要求建设单位控制垃圾运输车辆运输时间，安排在昼间非午休时间进行，以减少噪声对周边居民的影响。

##### （2）恶臭与环境卫生影响

自然界动植物的蛋白质在细菌分解过程中产生恶臭污染物，垃圾堆放和贮存产生的

硫化氢、氨、甲硫醇等气味会使人感到不愉快。

垃圾运输要求采用全密封式垃圾运输车，运输过程中基本可控制垃圾运输车的臭气泄漏、垃圾及其渗滤液洒漏问题，对环境的影响较小。

### (3) 废水影响

在车辆密封良好的情况下，运输过程中可有效控制垃圾运输车的垃圾渗滤液泄露问题，本工程运输车辆不经过水体，对周围水环境影响可以忽略。

## 第六章 环境风险影响分析

### 6.1 评价依据

#### 6.1.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），须调查本项目危险物质数量和分布情况，生产工艺特点，收集危险物质安全技术说明书。

本项目危险物质包括垃圾焚烧炉点火所需的燃料、酸性气体处理设施所需的原料、以及垃圾焚烧热解炉产生的废气。依据《危险化学品名录》对建设项目生产运营过程中所涉及的原辅材料进行危险性调查，本项目涉及的危险因子及数量见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目涉及的危险因子及数量

序	装置	危险物质	实际量 (t)	备注
1	焚烧炉	SO <sub>2</sub>	0.0288	事故状态下产生速率 7.2kg/h, 按 4h 产生量计算
2		NO <sub>x</sub>	0.001028	事故状态下产生速率 0.257kg/h, 按 4h 产生量计算
3		CO	0.00066	事故状态下产生速率 0.165kg/h, 按 4h 产生量计算
4		HCl	0.001	事故状态下产生速率 0.25kg/h, 按 4h 产生量计算
5		二噁英	4.62E-08	事故状态下产生速率 11.55×10 <sup>-9</sup> kgTEQ/h, 按 4h 产生量计算
6	入料口 基坑 (垃圾 分间 房)	H <sub>2</sub> S	1.3776E-06	事故状态下产生速率 0.0000287kg/h, 按 48h 产生量计算
7		NH <sub>3</sub>	2.34576E-05	事故状态下产生速率 0.0004887kg/h, 按 48h 产生量计算
8	柴油罐	柴油	4	年耗量 4t
9	消石灰	消石灰	1.56	年耗量中 1.56t
10	烧碱	烧碱	2.412	年耗量 2.412t

#### 6.1.2 环境风险潜势初判

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)。

本项目风险物质包括垃圾焚烧炉点火所需的燃料、酸性气体处理设施所需的原料、以及垃圾焚烧热解炉产生的废气。本项目涉及的危险废物的最大暂存量与相对应的临界量 (查找于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中附录 B) 见表 6.1-2。

表 6.1-2 项目涉及的危险废物的最大存在量与相对应的临界量

类别	名称	最大储存(释放)量 (t)	临界量 (t)	比值	备注
燃料	0#柴油	4	2500	0.0016	贮存于 200L 的柴油罐中
原辅材料	消石灰 Ca(OH) <sub>2</sub>	1.56	50	0.0312	
	烧碱 (NaOH)	2.412	50	0.04824	

类别	名称	最大储存(释放)量 (t)	临界量 (t)	比值	备注
污染物	SO <sub>2</sub>	0.0288	2.5	0.01152	
	NO <sub>x</sub>	0.001028	1.0	0.001028	
	CO	0.00066	7.5	0.000088	
	HCl	0.001	2.5	0.0004	
	二噁英	46.2×10 <sup>-9</sup>	2.5	1.848E-08	
	H <sub>2</sub> S	1.3776E-06	2.5	5.5104E-07	
	NH <sub>3</sub>	2.34576E-05	5	4.69152E-06	
合计				0.094081261	

当厂区内存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与临界量的比值（Q）：

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

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，……q<sub>n</sub>—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，……Q<sub>n</sub>—每种危险物质的临界量，t。

根据表 7.1-2 列出本项目危险物质的最大存在量与临界量，计算可得本项目 Q=0.09408<1。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）C.1.1，当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I 级。

### 6.1.3 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），评价工作级别划分见表 6.1-3。

表 6.1-3 本项目环境风险评价工作等级判定表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>相对于详细评价工作而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环评风险防范措施等方面给出的定性描述。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

### 6.2 环境敏感目标概况

根据本项目危险特性及周边敏感点分布情况，调查本项目周边 1km 范围内环境敏感目标，本项目所在地周围环境敏感目标情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 环境风险敏感目标情况一览表

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X	Y					
1	卓尼库	-920	+25	约 16 户，42 人	居民	二类	NW	960
2	多落村	-121	+640	约 35 户，85 人	居民	二类	N	704

## 6.3 环境风险识别

### 6.3.1 物质危险性识别

根据对项目使用的原料、产生污染物的分析，涉及的主要危险物质包括垃圾储存系统产生的臭气（含有 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>）、焚烧炉排放烟气所含的污染物（含有 HCl、CO、二噁英）、柴油桶储存的柴油等，其主要特性如下所示。

#### (1) 柴油物化特性

表 6.3-1 柴油理化性质及毒性数据

标识	中文名：柴油 英文名：Diesel oil		危险性类别：第 3.1 类 低闪点易燃液体			
	相对分子质量：		燃爆危险：本品易燃，具刺激性。			
	分子式：		CAS 号：68334-30-5			
理化特性	外观与形状		有色易挥发液体，具有特殊臭味。			
	沸点（℃）		282~338	熔点（℃）		-18
	相对密度(水= 1)		0.7~0.75	饱和蒸气压（kPa）		
	相对密度(空气= 1)		1.59~4	溶解性		不溶于水，溶于醇
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。				
	急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。				
防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风。					
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿一般作业防护服。 手防护：戴橡胶耐油手套。 其他防护：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃液体	避免接触的条件	无	稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳	禁忌物	强氧化剂
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
	储运	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处理。
灭火方式	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

## (2) 氢氧化钠

表 6.3-2 氢氧化钠理化性质及毒性数据

标识	中文名：氢氧化钠 英文名：Sodium hydroxide		危险性类别：第 8.2 类 碱性腐蚀品			
	相对分子质量：40.01		化学类别：无机碱			
	分子式：NaOH		CAS 号：1310-73-2			
理化特性	外观与形状		白色不透明固体，易潮解			
	沸点 (°C)		1390	熔点 (°C)		318.4
	相对密度(水 = 1)		2.12	饱和蒸气压 (kPa)		739°C
	相对密度(空气 = 1)			溶解性		易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入				
	健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂、出血和休克。				
	急救	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。				
	防护措施	呼吸系统防护：必要时佩带防毒口罩。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	避免接触的条件	无	稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合	燃烧分解产物	可能产生有害的毒性烟雾	禁忌物	强酸
	危险特性	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有强腐蚀性。				
	储运	储存于干燥清洁的仓间内，注意防潮和雨淋。应与易燃，可燃物及酸类分开存放。分装和搬运作业时要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。				
	泄漏处理	隔离泄漏污染区，周围设警告标志，建议应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，用洁清的铲子收集于干燥净洁有盖的容器中，以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。也可以用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏，收集回收或无害处理后废弃。				
灭火方式	雾状水、砂土					

## (3) 一氧化碳

<b>国际化学品安全卡</b>			
<b>2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英</b>		<b>ICSC编号: 1467</b>	
中文名称: 2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英; 2, 3, 7, 8-四氯二苯并[b, e][1, 4]二噁英; 2, 3, 7, 8-TCDD; 2, 3, 7, 8-四氯-1, 4-二噁英; 二恶英 英文名称: 2, 3, 7, 8-TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN; Dibenzo [b, e] [1, 4]dioxin, 2, 3, 7, 8-tetrachloro-; 2, 3, 7, 8-TCDD; 2, 3, 7, 8-Tetrachloro-1, 4-dioxin			
CAS登记号: 1746-01-6		中国危险货物编号: 2811	
RTECS号: HP3500000		分子量: 322.0	
UN编号: 2811		化学式: C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	
EC编号:			
危害接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
火 灾	在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。		周围环境着火时, 使用干粉, 雾状水, 泡沫, 二氧化碳灭火。
爆 炸			
接 触		避免一切接触!	一切情况均向医生咨询!
吸 入	氯痤疮。症状可能推迟显现(见注解)。	采取适当工程控制措施。	新鲜空气, 休息。给予医疗护理。
皮 肤	可能被吸收!(见吸入)。发红。疼痛。	防护手套。防护服。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。给予医疗护理。
眼 睛	发红。疼痛。	面罩, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食 入	(另见吸入)。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。进食前洗手。	用水冲服活性炭浆。催吐(仅对清醒病人!)。给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 化学防护服, 包括自给式呼吸器。		联合国危险性类别: 6.1 联合国包装类型: I 中国危险性类别: 第6.1项 毒性物质 中国包装类别: I	
应急响应		存 储	
运输应急卡: TEC (R)-61GT2-I		存与食品和饲料分开存放。	

## (4) 二噁英

<b>国际化学品安全卡</b>			
<b>2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英</b>		<b>ICSC编号: 1467</b>	
中文名称: 2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英; 2, 3, 7, 8-四氯二苯并[b, e][1, 4]二噁英; 2, 3, 7, 8-TCDD; 2, 3, 7, 8-四氯-1, 4-二噁英; 二恶英			
英文名称: 2, 3, 7, 8-TETRACHLORODIBENZO-p-DIOXIN; Dibenzo [b, e] [1, 4]dioxin, 2, 3, 7, 8-tetrachloro-; 2, 3, 7, 8-TCDD; 2, 3, 7, 8-Tetrachloro-1, 4-dioxin			
CAS登记号: 1746-01-6		中国危险货物编号: 2811	
RTECS号: HP3500000		分子量: 322.0	
UN编号: 2811		化学式: C <sub>12</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	
EC编号:			
危害接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
<b>火 灾</b>	在火焰中释放出刺激性或有毒烟雾(或气体)。		周围环境着火时, 使用干粉, 雾状水, 泡沫, 二氧化碳灭火。
<b>爆 炸</b>			
<b>接 触</b>		避免一切接触!	一切情况均向医生咨询!
<b>吸 入</b>	氯痤疮。症状可能推迟显现(见注解)。	采取适当工程控制措施。	新鲜空气, 休息。给予医疗护理。
<b>皮 肤</b>	可能被吸收!(见吸入)。发红。疼痛。	防护手套。防护服。	脱去污染的衣服。冲洗, 然后用水和肥皂清洗皮肤。给予医疗护理。
<b>眼 睛</b>	发红。疼痛。	面罩, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
<b>食 入</b>	(另见吸入)。	工作时不得进食, 饮水或吸烟。进食前洗手。	用水冲服活性炭浆。催吐(仅对清醒病人!)。给予医疗护理。
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 化学防护服, 包括自给式呼吸器。		联合国危险性类别: 6.1 联合国包装类型: I 中国危险性类别: 第6.1项 毒性物质 中国包装类别: I	
应急响应		存 储	
运输应急卡: TEC(R)-61GT2-I		存与食品和饲料分开存放。	

## (5) 二氧化硫

<b>国际化学品安全卡</b>			
<b>二氧化硫</b>		ICSC编号: 0074	
中文名称: 二氧化硫; 氧化亚硫; 亚硫酸酐; 硫氧化物(钢瓶)			
英文名称: SULPHUR DIOXIDE; Sulfurous oxide; Sulfurous anhydride; Sulfur oxide; (cylinder)			
CAS登记号: 7446-09-5		中国危险货物编号: 1079	
RTECS号: WS4550000		分子量: 64.1	
UN编号: 1079		化学式: SO <sub>2</sub>	
EC编号: 016-011-00-9			
危害接触类型	急性危险/症状	预防	急救/消防
火灾	不可燃。加热引起压力升高, 容器有破裂危险。		周围环境着火时, 使用适当的灭火剂。
爆炸			着火时, 喷雾状水保持钢瓶冷却, 但避免该物质与水接触。从掩蔽位置灭火。
接触		严格作业环境管理!	一切情况均向医生咨询!
吸入	咳嗽。呼吸短促。咽喉痛。呼吸困难。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息。必要时进行人工呼吸。给予医疗护理。
皮肤	与液体接触: 冻伤。	保温手套。	冻伤时, 用大量水冲洗, 不要脱去衣服。给予医疗护理。
眼睛	发红。疼痛。	安全护目镜, 面罩, 或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗(如可能易行, 摘除隐形眼镜)。给予医疗护理。
食入			
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 通风。切勿直接向液体上喷水。个人防护用具: 全套防护服包括自给式呼吸器。		<b>欧盟危险性类别:</b> T符号 标记: 5R:23-34S:1/2-9-26-36/37/39-45 <b>联合国危险性类别:</b> 2.3 <b>联合国次要危险性:</b> 8 <b>中国危险性类别:</b> 第2.3项 毒性气体 <b>中国次要危险性:</b> 中国次要危险性: 8	
应急响应		存储	
<b>美国消防协会法规:</b> H3 (健康危险性); F0 (火灾危险性); R0 (反应危险性)。 <b>运输应急卡:</b> TEC (R)-20S1079或20G2TC。		沿地面通风。干燥。	

## (6) 氯化氢

<b>国际化学品安全卡</b>			
<b>氯化氢</b>		ICSC编号: 0163	
中文名称: 氯化氢; 无水氯化氢; 无水盐酸 (钢瓶) 英文名称: HYDROGEN CHLORIDE; Anhydrous hydrogen chloride; Hydrochloric acid, anhydrous (cylinder)			
CAS登记号: 7647-01-0 RTECS号: MW4025000 UN编号: 1050 EC编号: 017-002-00-2		中国危险货物编号: 1050 分子量: 36.5 化学式: HCl	
危害接触类型	急性危险/症状	预防	急救/消防
火灾	不可燃。		周围环境着火时, 允许使用各种灭火剂。
爆炸			着火时, 喷雾状水保持钢瓶冷却。
接触		避免一切接触!	一切情况下均向医生咨询!
吸入	腐蚀作用, 灼烧感, 咳嗽, 呼吸困难, 气促, 咽喉痛。症状可能推迟显现。(见注解)。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息, 半直立位。必要时进行人工呼吸, 给予医疗护理。
皮肤	与液体接触: 冻伤。腐蚀作用, 严重皮肤烧伤, 疼痛。	保温手套, 防护服。	先用大量水冲洗, 然后脱去污染的衣服并再次冲洗, 给予医疗护理。
眼睛	腐蚀作用, 疼痛, 视力模糊, 严重深度烧伤。	护目镜或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟(如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
食入			
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 通风。喷洒雾状水去除气体。个人防护用具: 全套防护服包括自给式呼吸器。		<b>欧盟危险性类别:</b> T符号 C符号 R:23-35 S:1/2-9-26-36/37/39-45 <b>联合国危险性类别:</b> 2.3 <b>联合国次要危险性:</b> 8 <b>中国危险性类别:</b> 第2.3项 毒性气体 <b>中国次要危险性:</b> 中国次要危险性: 8	
应急响应		存储	
<b>美国消防协会法规:</b> H3 (健康危险性); F0 (火灾危险性); R1 (反应危险性) <b>运输应急卡:</b> TEC (R)-20S1050		与可燃物质和还原性物质、强氧化剂、强碱、金属分开存放。保存在通风良好的室内。阴凉场所。干燥。	

## (7) 硫化氢

<b>国际化学品安全卡</b>			
<b>硫化氢</b>		ICSC编号: 0165	
中文名称: 硫化氢; 氢硫化物 (钢瓶)			
英文名称: HYDROGEN SULFIDE; Sulfur hydride (cylinder)			
CAS登记号: 7783-06-4		中国危险货物编号: 1053	
RTECS号: MX1225000		分子量: 34.1	
UN编号: 1053		化学式: H <sub>2</sub> S	
EC编号: 016-001-00-4			
危害 接触类型	急性危险/症状	预 防	急救/消防
<b>火 灾</b>	极易燃。	禁止明火, 禁止火花和禁止吸烟。	切断气源, 如不可能并对周围环境无危险, 让火自行燃尽。其他情况用雾状水, 干粉, 二氧化碳灭火。
<b>爆 炸</b>	气体/空气混合物有爆炸性。	密闭系统, 通风, 防爆型电气设备和照明。如为液体, 防止静电荷积聚 (如, 通过接地)。不要使用压缩空气灌装、卸料或转运。	着火时, 喷雾状水保持钢瓶冷却。
<b>接 触</b>		避免一切接触!	一切情况下均向医生咨询!
<b>吸 入</b>	头痛, 头晕, 咳嗽, 咽喉痛, 恶心, 呼吸困难, 神志不清。症状可能推迟显现。(见注解)。	通风, 局部排气通风或呼吸防护。	新鲜空气, 休息, 半直立位。必要时进行人工呼吸。禁止口对口进行人工呼吸。给予医疗护理。
<b>皮 肤</b>	与液体接触: 冻伤。	保温手套。	冻伤时, 用大量水冲洗。不要脱去衣服。给予医疗护理。
<b>眼 睛</b>	发红, 疼痛, 严重深度烧伤。	护目镜或眼睛防护结合呼吸防护。	先用大量水冲洗几分钟 (如可能易行, 摘除隐形眼镜), 然后就医。
<b>食 入</b>		工作时不得进食, 饮水或吸烟。	
泄漏处理		包装与标志	
撤离危险区域! 向专家咨询! 移除全部引燃源。通风。喷洒雾状水去除气体。个人防护用具: 气密式化学防护服包括自给式呼吸器。		<b>欧盟危险性类别:</b> F+符号 T+符号 X符号 R:12-26-50 S:1/2-9-16-36-38-45-61 <b>联合国危险性类别:</b> 2.3 <b>联合国次要危险性:</b> 2.1 <b>中国危险性类别:</b> 第2.3项 毒性气体 <b>中国次要危险性:</b> 中国次要危险性: 2.1	

## (8) 氨气

标识	中文名：氨气	英文名：Ammonia
	分子式：NH <sub>3</sub>	分子量：17.03
	危规号：23003UN 编号：1005	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观及性状：无色有刺激性恶臭气体，在适当压力下可液化成液氨	溶解性：溶于水，溶于乙醇、乙醚
	熔点（℃）：-77.7	沸点（℃）：-33.5
	相对密度：（水=1）	相对密度：（空气=1） 0.6
	饱和蒸汽压（kPa）506.62（4.7℃）	禁忌物：卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂
	临界压力（Mpa）：11.40	临界温度（℃）：132.4
	稳定性：稳定	聚合危害：不聚合
	危险性类别：第 2.3 类有毒气体	燃烧性：可燃
烧爆炸危险性	引燃温度（℃）：651	闪点（℃）：无意义
	爆炸下限（%）：14.5	爆炸上限（%）：27.4
	最小点火能（MJ）1000	最大爆炸压力（Mpa）：4.85
	燃烧热 kcal/kg：18700	燃烧（分解）产物：氮氧化物、水
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、热即会发生燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，又开裂和爆炸危险。遇热放出氨和氮及氮氧化物的有毒烟雾。
	灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
	灭火剂	雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、沙土。
健康危害	侵入途径：吸入	
	健康危害：对粘膜和皮肤有碱性刺激及腐蚀作用，可造成组织溶解性坏死。高浓度时可引起反射性呼吸停止和心脏停搏。	
	工作场所最高允许浓度：中国 MAC=30mg/m <sup>3</sup> ；前苏联 MAC=20mg/m <sup>3</sup>	
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗至少 30 分钟。	
	眼睛接触：立即用流动清水或凉开水冲洗至少 10 分钟。	
	吸入：吸入者应迅速脱离现场，至空气新鲜处。维持呼吸功能。卧床静息。及时观察血气分析及胸部 X 线片变化。给对症、支持治疗。	
	食入：给饮牛奶，有腐蚀症状时忌洗胃。	
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。用湿草席等盖在泄漏处或漏出来的氨液上，然后从远处用水管冲洗。气体大量喷出时，在远处用喷射雾状水吸收。液体附着物要用大量水冲洗或用含盐酸的水中和。废气要用水吸收后盐酸中和，也可用大量水稀释排入下水道。中和剂，除盐酸外硫酸和其它酸也可以。	
储运	谨防容器受损；本品适宜室外或单独存放，室内存放应置于凉爽、通风处；避易燃物，与其他化学品分离，尤其是氧化气体，次氯酸物、碘和酸；严禁烟火。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。	

## (9) 二噁英类

## ①毒性方面

二噁英的化学名叫：2, 3, 7, 8-四氯二苯并对二噁英（TCDD）。其名称“二噁英”通常用来指结构和化学性质相关的多氯二苯二噁英（PCDDs）和多氯二苯并呋喃（PCDFs）。大约有 419 种类似二噁英的化合物被确定，但其中只有近 30 种被认为具有相当的毒性，以 TCDD 的毒性最大。

## ②危险特性

人类短期接触高剂量的二噁英，可能导致皮肤损害，如氯痤疮和皮肤色斑，还可能改变肝脏功能。长期接触则会牵涉到免疫系统、发育中的神经系统、内分泌系统以及生殖功能的损害。动物慢性接触二噁英已导致几种类型的癌症。世卫组织国际癌症研究所（IARC）于1997年对TCDD进行了评价。根据动物数据和人类流行病学数据，IARC将TCDD分类为“已知人类致癌物”。不过，TCDD并不影响遗传物质，并且低于一定剂量的接触，致癌风险可以忽略不计。

由于二噁英普遍存在，因而所有人都有接触的环境且身体里都有一定程度的二噁英，也就产生了所谓的机体负担。目前，正常环境的接触总体上不会影响人类健康。

### 6.3.2 生产过程及其设施潜在风险性识别

根据工程分析，拟建项目生产过程中的环境风险主要考虑发生事故时，即焚烧炉与烟气净化系统出现故障时、恶臭气体收集处理装置故障时和柴油等物质遇明火发生火灾爆炸事故时以及垃圾渗滤液发生泄漏时。生产过程设施风险性识别见表6.3-1。

表 6.3-1 生产过程设施风险性识别一览表

类别	名称	物质特性	储存场所
燃料	0#柴油	易燃易爆	柴油桶
原辅材料	消石灰 Ca(OH) <sub>2</sub>	腐蚀性	工业固体暂存间
	烧碱 (NaOH)	腐蚀性	
生产过程“三废”污物	CO	易燃易爆、有毒	烟气净化系统
	二噁英 gTEQ/a	不燃、有毒	
	SO <sub>2</sub>	不燃、有毒	
	HCl	不燃、有毒	
	H <sub>2</sub> S	易燃、有毒	
	NH <sub>3</sub>	可燃、有毒	
垃圾渗滤液	垃圾渗滤液	有毒垃圾	入料口基坑渗滤液收集池坑

### 6.3.3 可能影响环境的途经识别

本项目危险物质转移途经识别见表6.3-2。

表 6.3-2 危险物质转移途径识别一览表

类别	名称	物质特性	风险类别	转移途径识别
燃料	0#柴油	易燃易爆	爆炸、火灾	环境空气、土壤
原辅材料	消石灰 Ca(OH) <sub>2</sub>	腐蚀性	泄漏	地下水、土壤
	烧碱 (NaOH)	腐蚀性	泄漏	地下水、土壤
生产过程“三废”污物	CO	易燃易爆、有毒	爆炸、火灾	环境空气
	二噁英 gTEQ/a	不燃、有毒	泄漏	环境空气、地下水、土壤
	SO <sub>2</sub>	不燃、有毒	泄漏	环境空气、地下水、土壤
	HCl	不燃、有毒	泄漏	环境空气、地下水、土壤
	H <sub>2</sub> S	易燃、有毒	泄漏	环境空气、土壤
	NH <sub>3</sub>	可燃、有毒	泄漏	环境空气、土壤

类别	名称	物质特性	风险类别	转移途径识别
垃圾渗滤液	垃圾渗滤液	有毒垃圾	泄漏	地下水、土壤

## 6.4 环境风险分析

焚烧系统出现故障导致炉内温度异常、烟气净化设施出现故障时，造成导致酸性气体及二噁英类物质的事故排放；当垃圾储存间与渗滤液收集储存系统防渗层破裂造成渗滤液泄漏时。

### (1) 二噁英事故排放影响分析

本项目运行过程中，突发故障可能会造成二噁英排放量的短时间增大甚至超标排放，主要包括活性炭失效、布袋除尘器破损泄露。

本项目采用活性炭吸附+布袋除尘器去除二噁英。布袋除尘器使用年限为4年左右，正常使用年度内布袋一般不会出现破损。每年的停炉检修期，对布袋除尘器进行检查，对破损布袋进行更换，破损率一般均在20%以下。本项目活性炭吸附舱一般不会故障失效，一旦出现可立即采取相应的维修和停炉等补救措施，可在短时间内完成维修，否则停炉。

本次环评按不利情况设置了事故排放情景：

### (2) 事故环境影响预测与分析

《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号）中明确指出二噁英事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。计算吸入污染物日均暴露剂量CDI<sub>ij</sub>，mg/（kg·d），采用如下计算公式：

$$CDI_{ij} = C_{air} \times L_{in} \times \eta_{air} / BW$$

式中：C<sub>air</sub>—暴露点空气中有毒有害物质的浓度，mg/m<sup>3</sup>；

L<sub>in</sub>—人体每天吸入的空气量，m<sup>3</sup>/d；

η<sub>air</sub>—吸入人体的有毒有害物质中被人体吸收的百分比，%；

BW—暴露人群质量，成人平均为70kg，儿童平均为16kg。

C<sub>air</sub>：二噁英的浓度在环境保护目标处最大落地浓度非常小，本次预测二噁英在事故状态下排放时最大落地浓度（远大于正常工况下最大落地浓度），预测结果显示环境空气二噁英类浓度增加量为6.56×10<sup>-5</sup>pgTEQ/m<sup>3</sup>，叠加环境背景监测最大值0.046pgTEQ/m<sup>3</sup>后，C<sub>air</sub>为0.0460656pgTEQ/m<sup>3</sup>。

**Lin:** 通常认为我国一个成年人每天吸入空气 10~15m<sup>3</sup>, 根据儿童与成年人的不同特征人群计算, 成年人每天的吸入空气以 15m<sup>3</sup>计, 儿童以 10m<sup>3</sup>计。

**Hair:** 本次评价从保守的角度出发, 通过呼吸道吸入人体的二噁英按 100%被人体吸收考虑, 即 $\eta_{air}=100\%$ 。

**CDI<sub>ij</sub>:** 成人、儿童日均暴露剂量分别为 0.0092pgTEQ/kg、0.02879pgTEQ/kg, 均小于 0.4pgTEQ/kg, 因此本项目的建设对人群健康的影响在允许范围之内。

综上分析可知, 本次是按不利的假定情景下进行的二噁英事故影响预测, 出现概率小, 持续时间短, 并采用小时落地浓度预测结果(比日均、年均浓度计算结果大)计算环境敏感点居民人体二噁英每日摄入量, 本项目因二噁英事故排放对环境敏感点人群健康的影响可接受。

## (2) 恶臭污染物排放影响分析

垃圾贮存过程中会发生一系列物理和化学变化, 使垃圾中的有机物腐烂分解, 产生恶臭污染源, 主要成分为有机硫化物和氮化物, 如 H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、甲硫醇等。

恶臭对任何动物的危害与其浓度和作用时间有关: 高浓度臭气物质的突然袭击会把人当场熏倒, 导致神经系统麻醉, 使人不能采取防卫措施, 造成事故; 低浓度、短时间的的作用一般不会有显著危害, 但值得注意的是低浓度、长时间的作用, 有产生慢性中毒危险, 对人畜的健康和家畜的生产性能产生渐进性的危害。

正常工况下, 臭气主要来自垃圾储存间(内部包括渗滤液收集储存设施)。恶臭污染物泄漏的主要途径为:

- ①检修或下游单元事故停工时, 臭气收集输送系统停止工作;
- ②臭气收集输送系统出现裂口, 导致臭气泄漏;
- ③垃圾储存间密封不严, 导致臭气外散。

本次环评要求, 对垃圾储存间加强密闭措施, 以减少恶臭气体无组织外散, 不会都周围环境产生较大影响。

## (3) 柴油泄漏影响分析

油料助燃系统的柴油桶、管线、阀门等若出现损坏, 则会发生燃料油泄漏事故, 若遇明火, 还可能引起火灾甚至爆炸事故, 并不完全燃烧伴生 CO 的产生。对此拟建项目拟采取相应的防范措施, 如柴油桶设置围堰、制定消防条例、车间内严禁烟火、车间内放置灭火器等消防装置等, 对该风险具有一定的防范能力。但该类事故一旦发生, 后果较为严重, 故仍需对此保持警惕, 并进一步加强消防措施。

#### (4) 水环境风险影响分析

事故情况下，火灾等事故情况消防水外泄或渗滤液外泄，将很容易渗入地下，造成地下水体污染和地表水污染影响。因此应对柴油桶及主装置区地面进行硬化及防渗处理，并对其设置围堰及导流系统等措施，以防止事故情况下排污、排水造成的泄漏，从而通过地表下渗至地下，对地下水造成污染。

本项目废水事故状态主要考虑渗滤液泄漏。

厂区内应设置消防事故废水收集与导流系统。当发生事故时，事故废水通过管道收集系统，将事故废水导入事故水池。当发生消防事故时，应及时封闭雨水管道排口，并采取封堵措施，将事故废水导入事故水池，防止消防废水沿雨水系统外流。

对排入应急事故水池的废水应进行必要的监测，能够回用的回用；对不符合回用要求，但符合污水厂处理系统进水要求的废水，应限流进入污水厂进行处理。事故池应采取安全及防渗措施，且事故池在非事故状态下不得占用以保证可以随时容纳可能发生的事故产生的废水。

为防止事故状态下的有毒有害物质对地表水造成污染，评价提出以下要求：

①柴油桶及主装置区应设置围堰，收集装置区事故状态下的排水，导流到事故池。

②在发生重大火灾事故的情况下，应及时将事故情况通知相关部门，并按事故应急预案处理。

③事故池有效容积的确定采用公式法计算，具体算法如下：

a 事故池容积：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$  是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算。 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

$V_1$ ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计（本项目仅有 200L 柴油桶 1 个，故本次评价考虑装置的物料量为  $0.2\text{m}^3$ ）。

$V_2$ ——发生事故的储罐或装置的消防水量， $\text{m}^3$ ；（柴油桶发生火灾采用泡沫灭火器、消防沙，其他被引燃区域本项目设计的最大一次消防水量为  $20\text{m}^3$ ）。

$V_3$ ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， $\text{m}^3$ ；（本项目事故情况下假定没有物料可以转输到其它储罐或处理设施中）。

$V_4$ ——发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量， $m^3$ ；（假定事故发生时无废水排入事故池）。

$V_5$ ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， $m^3$ 。

$$V_5=10qF$$

$q$ ——降雨强度， $mm$ ；按平均日降雨量；（该区域年均降水量为  $441.7mm$ ，平均日降水量约为  $1.21mm$ 。）

$F$ ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， $hm^2$ 。（雨水汇水面积按厂区面积计算取  $0.12hm^2$ ）

通过以上基础数据可计算得本项目事故池容积约为：

$$V_{总} = (V_1+V_2-V_3)_{max} + V_4 + V_5 = (0.2+20-0) + 0 + 1.452 = 21.652m^3$$

根据上式计算，本项目须建设  $21.652m^3$  的事故水池一座，环评要求建设  $25m^3$  事故水池一座（兼顾消防水池），可满足事故水及消防水暂存的要求。

## 6.5 环境风险防范措施

### 6.5.1 管理措施

（1）坚持“预防为主”的方针，积极推行全员预防性管理，不断增强环境安全意识，给环境安全工作以优先权和否决权。经常性地开展环境安全日、环境安全周和环境安全知识竞赛等活动。坚持每周调度例会，通报讲评环境风险防控工作。定期进行环境风险大检查，及时整改隐患，对职工进行经常性环境风险教育，做到了警钟常鸣。

（2）建立环境安全规章制度。编制各项规程、制度、防控制度，建立环境管理台帐。职工必须进行环境安全教育和培训，经考试合格后方可上岗。

（3）对生产现场火灾爆炸可能发生的区域配置各种消防器材和风险防范警示牌，定期举行突发火灾爆炸事故应急演练。

（4）制定相应的紧急情况相应程序，包括疏散逃生程序、火灾爆炸应急程序、有毒物质泄漏程序应急响应程序，制定突发事故应急预案，最大程度减少环境污染和财产损失。

（5）严格根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险》环发[2012]77号的要求执行，建立有效的环境风险防范与应急管理体系并不断完善。

### 6.5.2 焚烧炉废气处理系统事故风险防范措施

（1）由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防

治措施”制度，加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。

(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患，及时解决。

(3) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放。

(4) 当点火、闭炉时，通过喷入柴油助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，确保焚烧炉温度达到 850℃~1100℃，减少二噁英的生成。

(5) 在其他生产控制不利，如垃圾热值过低不能达到正常炉温时，也应该立即启动辅助燃烧设施，确保炉内达到正常温度和燃烧时间。

### 6.5.3 柴油泄漏火灾爆炸风险防范措施

(1) 严格执行国家有关的规定，采取防范火灾爆炸的措施。

(2) 建立健全风险防范责任制实行定期性检查，定期对油桶和管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。

(3) 增强环保意识，加强教育，增强职工风险防范意识，认真贯彻环保制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。

(4) 柴油桶须与焚烧炉隔开一定距离，不可相邻过近。

(5) 柴油桶附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。

(6) 按相关标准在油桶区设置围堰和收集池，防止泄漏物料进入雨水系统；事故发生时尽可能切断泄漏源。

(7) 当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响；消防水全部进入事故池。

### 6.5.4 恶臭污染防治措施无法正常运行的防范措施

为防治恶臭污染物事故性排放，可采取防范、减缓和应急措施有：

(1) 加强焚烧炉日常检修和维护工作，减小事故发生概率；

(2) 减缓措施：加强入料口基坑喷药除臭以尽可能减少臭气产生量。

### 6.5.5 除二噁英系统故障防范措施

控制二噁英主要是控制二次燃烧室炉温在 850℃~1100℃，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，

确保对二噁英的有效控制。

二噁英净化系统发生故障时，应尽量缩短设备维修及更换时间，减轻事故状态下二噁英排放对环境的影响。

### 6.5.6 设备故障防范措施

项目厂区内的设备发生故障时，应迅速查清故障点和故障原因，采取必要的应急措施。主要故障与应对措施有如下：

- (1) 焚烧炉发生故障时，可以采取降负荷、停炉、排空等措施。
- (2) 加强烟气净化系统维修，减少出现故障，确保烟气达标排放。

### 6.5.7 其他风险预防与减缓措施

- (1) 在各可能发生环境风险的区域，设立警戒标志。
- (2) 建设项目设计阶段，应按照或参照《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483）等国家标准和规范要求，设计有效防止泄漏物质、消防水、污染雨水等扩散至外环境的收集、导流、拦截、降污等环境风险防范设施。
- (3) 危险源的厂房和装置在生产过程中进行有效的控制措施，监测危险物质的状态、工艺过程的安全操作、工艺设备的运行状态等，发现问题及时处理、整改。
- (4) 选择良好的密封形式，防止跑、冒、滴、漏。
- (5) 建立可靠的供电系统、消防系统。这一切将大大提高厂区整个风险防范系统的可靠性。

## 6.6 事故应急预案

建设单位应编制应急救援预案，配套事故处置方案，设消防机构及队伍，同时明确应急救援组织机构以及应急联动单位。评价建议按以下几类问题编制预案。

### 6.6.1 焚烧烟气事故排放应急处置方案

(1) 当焚烧炉工况在线监测仪有温度控制失常现象时，立即停止投加垃圾，停止热解气化炉的运行，即刻进行检修。

(2) 当烟气处理系统出现直接威胁环境、人身和设备安全时，应立即停止热解气化炉的运行，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管理领导，并与设备检修、环境保护等人员或组织迅速联系，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。

(3) 烟气净化系统净化效率下降，致使废气中烟尘等浓度上升，各污染物浓度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。

### 6.6.2 柴油火灾、爆炸应急处置预案

柴油发生火灾、爆炸时产生 CO 等焚烧废气污染物和消防废水。

(1) 柴油发生火灾、爆炸时，应立即通知上级部门、消防、公安等部门，积极组织灭火与人员安全转移。确保消防废水进入事故池，严禁废水外排进入地表水系。

(2) 当柴油罐发生泄漏时，应立即采取措施控制泄露源，减少泄露的产生量，回收柴油资源，同时确保含油废水进入事故池，严禁废水外排进入地表水系。

### 6.6.3 其它应急防范措施

(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) 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。

(3) 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。

(4) 时刻关注工况在线监测结果，严格监控污染物排放浓度，杜绝超标排放。

### 6.6.4 建立周密的应急体系

#### (1) 指挥机构

企业应成立事故应急救援指挥领导小组，由企事业单位法人、有关领导及生产、安全环保、设备、保卫、卫生等部门负责人组成，组织开展应急处置指挥、通讯联络、疏散引导、安全防护救护等工作。

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，应明确有关领导全权负责应急救援工作。

#### (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、泄露等。一旦发生事故，需要采取应急措施，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 6.6-1 的内容编制“突发事故应急预案”。

**表 6.6-1 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	焚烧站：项目指挥部—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

### 6.6.5 应急环境监测

请求环境保护、卫生、消防等部门对事故现场进行侦察监测，及时准确发现事故灾害隐患，根据改进建议进行调整；事故发生后对环境现状进行监测，确定事故影响范围和程度，根据治理建议进行污染治理并开展跟踪监测。

事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放情况，评价建议拟建项目应急环境监测布点方案见表 6.6-2。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 6.6-2 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	大气：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 <sub>2</sub> 、HCl、PM <sub>10</sub> 、二噁英类、重金属
	土壤：项目厂区内及下风向设置监测点位	

## 7.6.6 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，运用卓尼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。

演练计划——演练每年至少一次。

演练内容——包括自救、灭火、救助、堵漏、环境监测与评估等处置环节。

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。

## 6.7 分析结论

(1) 拟建项目为垃圾高温裂解项目，生产过程中使用的辅助燃料（0#轻柴油）具有易燃爆特性、烟气净化系统存在事故隐患等，各种内外因素所致的事故性危害中，因设备故障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) 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。

建设项目环境风险简单分析内容统计见表 6.7-1。

表 6.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目				
建设地点	甘肃省	卓尼县	/	/	/
地理坐标	经度	103.459029°	纬度	34.586727°	
主要风险物质分布	本项目危险物质包括垃圾焚烧炉点火所需的燃料、酸性气体处理设施所需的原料、以及垃圾焚烧热解炉产生的废气。				
环境影响途径及危害后果	焚烧炉烟气中的重金属和二噁英通过沉降、下渗污染地下水和土壤；焚烧炉正常工况下污染物浓度超标对周围环境空气造成影响。				
风险防范措施要求	<p>(1) 由专人负责日常环境管理工作，制订“环保管理人员职责”和“环境污染防治措施”制度，加强焚烧炉废气治理设施的监督和管理。</p> <p>(2) 加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，发现事故隐患及时解决。</p> <p>(3) 引进技术先进、处理效果好的废气治理设备和设施，保证污染物达标排放。</p> <p>(4) 当点火、闭炉时，通过喷入柴油助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，确保焚烧炉温度达到850℃~1100℃，减少二噁英的生成。</p>				

	<p>(5) 在其他生产控制不利，如垃圾热值过低不能达到正常炉温时，也应该立即启动辅助燃烧设施，确保炉内达到正常温度和燃烧时间。</p> <p>(6) 严格执行国家有关的规定，采取防范火灾爆炸的措施。</p> <p>(7) 建立健全风险防范责任制实行定期性检查，定期对油桶和管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。</p> <p>(8) 增强环保意识，加强教育，增强职工风险防范意识，认真贯彻环保制度，防止人的错误行为，制定相应的应急措施。</p> <p>(9) 柴油桶须与焚烧炉隔开一定距离，不可相邻过近。</p> <p>(10) 柴油桶附近须严禁烟火，并在明显位置张贴危险品标志，以及配备适当的消防器材。</p> <p>(11) 按相关标准在油桶区设置围堰和收集池，防止泄漏物料进入雨水系统；事故发生时尽可能切断泄漏源。</p> <p>(12) 当发生火灾或爆炸时，首先关闭雨水排放阀，封堵可能被污染的雨水收集口；另外，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物，主要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响；消防水全部进入事故池</p>
<p>填表说明：          根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）6、环境风险潜势初判，<math>Q = \text{危险物质数量}/\text{临界量} = 0.09408 &lt; 1</math>。本项目环境风险潜势为 I 级，本项目风险评价工作等级为简单分析</p>	

## 第七章 环境保护措施及可行性分析

### 7.1 施工期环境保护措施

#### 7.1.1 施工期废气治理措施

针对施工期大气污染问题，为最大限度的降低项目施工场地废气对周边环境的影响，本次环评根据《中华人民共和国大气污染防治法》以及当地《甘南州打赢蓝天保卫战三年行动工作方案（2018-2020年）》要求，提出以下废气污染防治措施：

##### ①洒水抑尘

施工期间扬尘将对施工现场周围的大气环境产生一定影响，影响范围可至距离施工现场约100m处，施工期采取洒水抑尘的措施，频率不少于3次/d，保证堆放物料表面湿润，不易起尘。在采取洒水、围挡等污染措施后，可有效减小其影响范围和影响程度。

##### ②限制车速

施工场地的扬尘，大部分来自施工车辆。在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘，建议行驶车速不大于5km/h。此时的扬尘量可减少为一般行驶速度（15km/h计）情况下的1/3。

##### ③保持运输车辆清洁

实施散装运输各种建筑材料、建筑垃圾车辆不应装载过满，应使用封闭式车厢，以避免物料散落造成扬尘。驶出建筑工地的运输车辆，必须消除车轮上的泥土，严禁带泥上路。

##### ④避免大风天气作业

遇有四级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮盖工作，减少大风造成的施工扬尘。

##### ⑤密闭围挡

建设工地采用封闭式施工方法，即将工地与周围环境分隔，在工地四周设置围护栏，可以起到隔阻工地扬尘和飞灰对周围环境的影响。

##### ⑥对易起尘物料苫盖

项目在施工期间无法避免在施工场地内堆存沙石等粉状、颗粒状物料。对于这类物料应做到及时苫盖或通过喷水措施保持物料表面湿润，防止其在大风天气下引起扬尘污染。

##### ⑦采用商品混凝土

采用商品混凝土浆，不得在施工场地从事混凝土的搅拌作业，这样可以大大减少水泥、黄砂、石子等建筑材料在运输、装卸、堆放过程中产生的扬尘影响，同时还可减轻水泥搅拌机的噪声影响。

#### ⑧运输车辆苫盖

运输车辆必须根据核定的载重量装载建筑材料或渣土，对于在运输过程中可能产生扬尘的装载物在运输过程中应加以覆盖物，防止运输过程中的飞扬和洒落。

采取以上措施后施工期大气污染将得到有效控制，从而减轻对周围环境的影响，措施可行。

### 7.1.2 施工期废水治理措施

针对施工期水污染问题，本环评建议在施工期间拟采取以下防治措施：

①施工人员生活污水中主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮等。本环评要求建临时旱厕，洗漱废水用于泼洒抑尘。

②施工废水主要污染物为 SS，产生量很少，经临时沉淀池沉淀后回用到施工中，不外排。

③进入施工现场的一切人员必须严格执行有关环境卫生的管理规定，保持现场及周围环境卫生，不准乱排污水、废水，不准将泥浆、工程弃物等遗洒场外。

④施工现场的所有临时废水收集设施，处理设施均需采取防渗防漏措施；

⑤施工建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨措施，及时清理施工运输工程中抛洒的建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染地下水。

经以上措施处理后，项目施工期产生的废水对周边水环境影响不大，治理措施可行。

### 7.1.3 施工期噪声治理措施

在施工过程中，采取的噪声污染防治措施如下：

#### (1) 严格执行建筑施工工地申报制度

施工单位应在工程开工 15 天前，向工程所在地环保行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所、期限和可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况等，以使环保部门方便管理。

#### (2) 限制作业时间

原则上禁止夜间（22:00 至次日 6:00）施工，夜间禁止使用桩机、电锯、打磨机等建筑设备。确因建筑工艺需要及其它特殊原因须在夜间施工的，如抢险、混凝土浇注等，应提前按分级管理权限报请环保部门批准，办理《夜间施工许可证》。并在施工工地周

围居民区张贴安民告示，必要时可先向附近居民通报，以取得居民的谅解。

### (3) 不断更新、采用先进设备

淘汰落后的生产方式和设备，采用新技术、低噪声设备，如在桩基施工阶段，使用静力压桩机代替打桩机，使噪声污染在生产过程中得到控制。施工现场的强噪声机械，如搅拌机、电锯等，可以设置作业棚，以减少强噪声的传播。

通过采取上述措施，项目施工期间场界噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），因此，噪声防治措施可行。而且随着施工期的结束，施工噪声的影响也将消失。

## 7.1.4 施工期固废治理措施

施工期采取的固体废物污染防治措施如下：

①拟建项目建筑垃圾集中堆放，收集后可回收利用的回收利用，不可回收的集中收集运至城建部门指定的建筑垃圾填埋场处理。

②对于生活垃圾，在施工场地设置专门的生活垃圾箱，并及时清理，集中收集后运至卓尼县生活垃圾填埋场填埋。各种垃圾应妥善收集、分别堆放不得随意弃于现场。

综上，只要加强环境管理，施工期产生的固体废物均可妥善处理，对项目周边环境产生的影响较小，污染防治措施可行。

## 7.1.5 施工期生态环境保护措施

为有效保护施工期生态环境，建议采取以下防治措施：

①土方和施工废料及时回填、清运。

②施工完成后及时进行路面硬化和空地绿化，搞好植被的恢复、再造，做到岩石、表土不裸露。

③控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。采取措施后可使水土流失降低到最小程度。

④合理组织土方调配、及时填平压实。

⑤施工期所有临时用地在施工结束后应及时清理并进行生态恢复。

采取以上措施后，施工期对生态环境影响小，措施可行。

## 7.2 运营期环境保护措施

### 7.2.1 大气污染防治措施及其可行性论证

#### 7.2.1.1 焚烧炉烟气治理措施及其可行性论证

##### (1) 焚烧炉设计标准

本项目焚烧炉技术性能指标如表 7.2-1 所示，可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）对焚烧炉的设计要求。

表 7.2-1 焚烧炉技术性能符合性分析

项目	炉膛内焚烧温度 (°C)	炉膛内烟气停留时间 (s)	焚烧炉渣热灼减率 (%)
GB18485-2014	≥850	≥2	≤5
拟建项目设计值	≥850	2	1
是否符合标准	符合	符合	符合

### (2) 焚烧炉烟囱的高度设计

本项目烟气经过净化处理后通过一座 45m 高的集束式烟囱排入大气，烟囱高度执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的烟囱技术要求（见表 7.2-2）。并按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的要求，设置永久采样孔，安装采样监测平台。

表 7.2-2 焚烧炉烟囱高度要求

垃圾处理量	GB18485-2014 烟囱最低允许高度
<300	45
≥300	60

本项目垃圾焚烧炉烟囱为 45m 高，按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，生活垃圾焚烧日处理量小于 300t/d 的项目，烟囱高度应不小于 45m。本项目生活垃圾日处理量为 100t/d，垃圾焚烧炉排气筒高度符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中排气筒不得低于 45m 的要求。

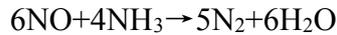
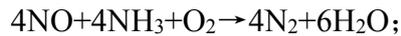
### 7.2.1.2 焚烧炉烟气净化措施

烟气净化工艺主要是对烟气中的酸性气体（如 HCl、HF、SO<sub>x</sub> 等）、粉尘、重金属及二噁英等污染物根据排放标准要求进行控制。本项目针对垃圾焚烧炉烟气中的污染物产生情况和排放标准的要求，采用“二燃室→SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附一体机→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱”的组合烟气净化工艺，颗粒物除尘效率不低于 99.9%，NO<sub>x</sub> 去除效率不低于 60%，脱硫效率不低于 90%，HCl 去除效率不低于 95%，二噁英去除效率不低于 99%，重金属去除效率不低于 99%（因 Hg 易挥发难凝结的特性，其去除效率稍低，不低于 90%），采取以上措施后，生活垃圾焚烧炉烟气排放的污染物可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及修改单中相应限值要求。

#### (1) 脱氮工艺

本项目设置 SNCR 脱硝系统。SNCR 技术，即选择性非催化还原法脱硝技术，是将浓度 40-55wt% 尿素溶液（或 25% 氨水）还原剂，经稀释后直接喷入炉膛内进行还原反应，生成 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O、NH<sub>3</sub> 的最佳反应温度区为 850-1250°C。本项目采用尿素作为还原

剂，主要化学反应如下：



SNCR 还原 NO<sub>x</sub> 的反应对于温度条件非常敏感，炉膛上喷入点的选择，也就是所谓的温度窗口的选择，是 SNCR 还原 NO<sub>x</sub> 效率高低的關鍵。一般认为理想的温度范围为 700℃~1000℃，并随反应器类型的变化而有所不同。

#### A.工艺的选择

目前主要脱硝工艺有选择性催化还原烟气脱硝工艺（SCR）、选择性非催化还原烟气脱硝工艺（SNCR）、SNCR-SCR 联合脱硝工艺、液体吸收法、微生物吸收法、活性炭吸附法、电子束法等。各种脱硝工艺的特点如下表 7.2-3。

表 7.2-3 各种脱硝工艺的特点

脱硝工艺	适用性	工艺特点	脱硝效率	系统造价
SCR	适合烟气量大的连续排放源	二次污染小、净化效率高，技术成熟	70%-80%	适中
SNCR	适合烟气量大的连续排放源	不用催化剂、设备数量少，运行费用低、氨用量大时易造成二次污染，难以保证反应温度和停留时间	40%-60%	较低
SNCR-SCR	适合烟气量大的连续排放源	SNCR 的低运行费用特点与 SCR 的高脱硝效率及低氮溢出率相结合	80%-90%	较高
液体吸收法	适合烟气量很小的情况	设备简单，系统造价低，副产物不易处理，不适用于燃煤锅炉房	低	较低
微生物法	适用范围广	设备简单，能耗及处理费用低，效率高，无二次污染，微生物环境条件难以控制，技术不成熟	80%左右	低
活性炭吸收法	适合烟气量较小的情况	兼顾脱硫脱硝，运行费用低；吸收剂用量大，设备庞大，活性炭再生频繁	80%-90%	高
电子束法	适用范围广	兼顾脱硫脱硝，无二次污染；运行费用高，技术难度大	85%左右	高

由表 6.2-1 对比可知，SNCR 不用催化剂、设备数量少，运行费用低，脱硝技术已很成熟，因此，选用 SNCR 脱硝工艺。

SNCR 尿素脱硝技术具有以下特点：

①系统简单：不需要改变现有设备设置，而只需在现有设备的基础上，增加尿素储槽、尿素喷射装置及其喷射口即可，系统结构比较简单。

②系统投资小：相对于 SCR 的昂贵造价，由于系统简单以及运行中不，需要昂贵的催化剂而只需要廉价的尿素，投资较小；

③阻力小：对设备的正常运行影响较小；

④占地面积小：需要较小的尿素储槽，可以设置在地上或地下，占地面积较小。

本项目 SNCR 脱硝效率可以达到 60%以上，NO<sub>x</sub> 排放量 7.392t/a（2.64kg/h），排

放浓度  $88\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表 4 中小时浓度  $300\text{mg}/\text{m}^3$  的要求，措施可行。

### B.还原剂的选择

脱硝工艺采用的还原剂由液氨、氨水和尿素等，考虑各种还原剂的单价，将制备的  $1\text{kg}$  氨气作为比较基准，液氨的经济型最优，但对于液氨，无论是采取采购还是自行制备，储存条件及设备安全要求的安全级别最高；氨水中的氨的含量最低，中低安全级别，适用于普通烟气脱硝工程，但氨水的消耗量大，若采取采购方式，运输氨水的槽车体积庞大，运输成本较高；尿素是一种颗粒状化肥，安全无毒，只需溶解成为一定浓度的尿素溶液，喷入炉膛特定的位置即可，适用于普通烟气脱硝工程，但易堵塞。

液氨、氨水及尿素的经济性比较如下表：

表 7.2-4 液氨、氨水及尿素的经济性比较表

还原剂	液氨	氨水	尿素
生产 $1\text{kg}$ 氨需要的原料量/kg	1.01	4.00	1.76
储存条件	高压储存、安全级别高	常压储存，中低安全级别	常压、干态储存、无特殊要求
储存装置	储罐（液态）	储罐（液态）	料仓（颗粒状）
安全性	有毒、有爆炸危险	有毒、有爆炸危险	无毒
设备安全要求	安全级别高	中低安全级别	无特殊要求
是否会堵塞管道	不堵塞	不堵塞	易堵塞

综合考虑这三种还原剂的特点，本工程选用成本经济、安全无毒的尿素作为脱硝还原剂。

### (2) 除尘系统

#### 布袋除尘器

烟气进入布袋除尘器进一步去除飞灰和颗粒物，布袋除尘器除尘效率可以达到 99% 以上。其工作机理是含尘烟气通过过滤材料，尘粒被过滤下来，过滤材料捕集粗粒粉尘主要靠惯性碰撞作用，捕集细粒粉尘主要靠扩散和筛分作用，滤料的粉尘层也有一定的过滤作用。布袋除尘技术已完全成熟，除尘效率可以达到 99% 以上，措施可行。

综上，焚烧炉烟气经活性炭吸附装置→布袋除尘器→引风机→烟囱净化后，颗粒物去除效率可达到 99.9% 以上，排放源强为  $0.0054\text{kg}/\text{h}$ （浓度为  $1.6\text{mg}/\text{m}^3$ ），满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表 4 限值要求： $30\text{mg}/\text{m}^3$ （1 小时平均值），措施可行。

### (3) 脱酸措施及其技术经济论证

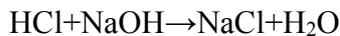
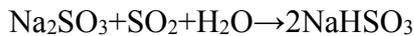
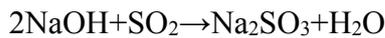
#### ①脱酸工艺选择

酸性气体净化工艺按照有无废水排出分为干法、半干法和湿法三种，每种工艺有其组合形式，也各有优缺点。

干法净化工艺在焚烧发电厂建设中采用较多，其工艺比较简单，投资和运行费用低于湿法，但净化效率相对较低。半干法净化工艺可达到较高的净化效率，投资和运行费用低，流程简单，但石灰制备系统复杂，并有一定的操作危险性。湿式净化工艺最大的优点是酸去除率高，国外实际验证：对 HCl 去除率可达 95% 以上，对 SO<sub>2</sub> 亦可达 90% 以上，对各种有机污染物及重金属有较高的去除效率，可满足排放标准的要求，结构形式简单，操作强度低，洗涤水经过循环处理可以重复使用。故本项目推荐采用湿法净化工艺。

### ②脱酸工艺介绍

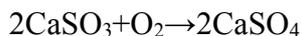
烟气中的酸性气态污染物主要为 HCl、SO<sub>2</sub> 等酸性气体，NaOH 溶液为第一碱吸收烟气酸性气体，然后再用 Ca(OH)<sub>2</sub> 作为第二碱，对吸收液进行再生。再生后的吸收液可循环使用。其吸收反应原理是：



再生反应



氧化过程（副反应）



该过程中由于使用钠碱作为吸收液，因此吸收系统中不会生成沉淀物。酸性气体在吸收塔内以“气—液”传质的形式与吸收剂进行化学反应。

在脱酸工艺后设置除雾吸附器，分离脱酸塔后气体中夹带的液滴（可有效去除 3~5μm 的雾滴），以保证有传质效率，降低碱液的损失和改善脱酸塔后深度净化系统的运行条件。

### ③脱酸措施可行性结论

目前，湿法脱酸（双碱法）的脱酸工艺是国内外运用较为广泛采用的脱酸工艺技术，技术成熟，脱酸效率显著。

烟气脱酸采用湿法脱酸（双碱法）工艺，脱硫效率可达 90%以上，HCl 去除率可达 95%以上，SO<sub>2</sub> 排放浓度 36mg/m<sup>3</sup>，HCl 排放浓度 1.44g/m<sup>3</sup>，符合《生活垃圾焚烧污染物控制标准》(GB18485-2014)中 SO<sub>2</sub> 浓度 100mg/m<sup>3</sup>(1 小时均值浓度)、HCl 浓度 60mg/m<sup>3</sup> (1 小时均值浓度) 要求，可有效保证 SO<sub>2</sub>、HCl 的排放浓度的达标性；采用湿法脱酸（双减法）技术，运行费用主要包括烧碱、熟石灰费、电费及人工费等，其能耗较低、经济性强，该工艺从技术、环境和经济角度均是可行的。

#### (4) 二噁英类控制措施及其技术经济论证

##### ①二噁英类主要来源

a. 垃圾中本身含有微量的二噁英。由于二噁英具有热稳定性，尽管大部分在高温燃烧时得以分解，但仍会有一部分在燃烧以后排放出来。二噁英的分解速度与温度相关，850℃以上时二噁英完全分解所需时间少于 2s。

b. 在燃烧过程中由含氯前体物生成二噁英。含氯前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程会生成二噁英。影响燃烧过程二噁英生成速度的因素有：垃圾中氯含量、燃烧过程中氧含量、燃烧温度。氯含量高，燃烧缺氧及燃烧温度低时，二噁英较易生成。

c. 二噁英炉外低温再合成的最佳温度区间为 250℃~400℃，主要生成机制为铜或铁的化合物在飞灰的表面催化了二噁英类的前驱体物质（如苯、氯苯、酚类、烃类等）而合成二噁英类。

##### ②二噁英类控制技术

根据二噁英类的来源特点及化合特点，控制垃圾焚烧过程二噁英类的排放，可从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温区再合成以及提高尾气净化效率四个方面着手。

a. 控制来源。避免含二噁英类物质（如多氯联苯）以及含有机氯（PVC）高的废物（如医疗废物、农用地膜）进入焚烧炉。

b. 减少炉内合成。通常采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度 850℃以上；停留时间 2.0 秒；保持充分的气固湍动程度；以及过量的空气量，使烟气中 O<sub>2</sub> 的浓度处于 6~11%。

c. 减少炉外低温再合成。炉外低温再合成现象多发生在焚烧炉内以及粒状污染物控制设备之前。采用急冷工艺，减少烟气在 250℃~400℃之间的停留时间，改善焚烧工艺减少生成二噁英的前驱体物质，减少飞灰在设备内表面的沉积从而减少二噁英生成所需要的催化剂载体等等，可减少二噁英的炉外再次合成。

d. 提高尾气净化效率。二噁英主要以颗粒状态存在于烟气中或者吸附在飞灰颗粒上，

因此为了降低烟气中二噁英的排放量，就必须严格控制粉尘的排放量。布袋除尘器对 $1\mu\text{m}$ 以上粉尘的去除效率达到99%以上，但是对超细粉尘的去除效果不是十分理想，但活性炭颗粒的强吸附能力可以弥补这项缺陷，通过活性炭吸附装置加强对超细粉尘及其吸附的二噁英的捕集效率。

设计焚烧炉技术性能采用的是“3T+E”工艺，即焚烧温度在 $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ 、停留时间 $>2.0\text{s}$ 、保持充分的气固湍动程度，以及过量的空气量，使烟气中 $\text{O}_2$ 的浓度处于6~11%；经高温焚烧后的烟尘，在引风机的作用下进入急冷塔，急冷塔安装在炉体烟气排放口后边，烟气由换热系统的下部进入，经列管到换热系统上部，再进入下一级空气换热段，热交换效率高，在不超过3S的时间内使烟气温度从 $1100^{\circ}\text{C}$ 下降到 $250^{\circ}\text{C}$ 以下，其中 $250^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 之间的停留时间少于1s，可以避开二噁英再合成的温度段，从而达到抑制二噁英再生成的目的。

本项目采用固定床活性炭吸附工艺去除二噁英。固定床脱二噁英机理，既吸附质二噁英从气相主体到吸附剂颗粒内部的传递过程，可分为3个阶段：a从气相主体通过吸附剂颗粒周围的气膜到颗粒的表面，称为外扩散；b从吸附剂颗粒表面传向颗粒空隙内部，称为内扩散；c在内扩散途中气体分子又可能与孔壁表面发生吸附作用。

固定床活性炭吸附技术以惰性材料、沸石、活性炭为主要成分，整个床层可以使用两年以上，对二噁英的去除效率较好，在运行23000h后，二噁英的去除效率也能保持在83%左右，同时减少废活性炭的排放量，这对于小型生活垃圾焚烧厂来说更加经济有效。

### ③经济技术可行性分析

“3T+E”工艺+活性炭吸附+布袋除尘器是去除烟气中二噁英类物质的有效途径，根据类比调查结果，烟气中二噁英类排放浓度 $<0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，该二噁英类控制工艺技术、环境角度均可行。

同时，针对非稳定情况，需采取下列措施：

a. 烧炉启动（升温）过程中，首先启动助燃燃烧器使炉膛内温度上升至 $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ，然后运行烟气净化系统，此时才向燃烧炉排投入垃圾。

b. 焚烧炉关闭（熄火）过程中，首先停止焚烧炉上垃圾的投入、启动燃烧器使炉膛内温度保持在 $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留时间达2秒，直至焚烧炉上剩余的垃圾完全燃烧干净后才停止烟气净化系统的运行。因此由于焚烧炉启动和关闭过程中一直投入辅助燃料（0#柴油），使炉膛内烟气温度始终保持在 $850^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ ，烟气停留达到2s，从理

论上说，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，也能使燃烧产生的二噁英绝大多数分解，就像正常焚烧炉正常运行工况。而在启动过程中，焚烧炉投入垃圾前就运行烟气净化系统，在关闭过程中待炉排上剩余垃圾全部燃尽后才停止烟气净化系统，因此焚烧炉启动和关闭过程中，即使炉排上有垃圾，二噁英排放仍可达标排放。

综上，本项目采取活性炭吸附等一系列污染防治措施后，二噁英去除效率可以达到99%，二噁英类排放浓度约为 $0.035\text{ngTEQ}/\text{Nm}^3$ ，可使外排烟气中二噁英类物质的浓度达到《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）表4中的 $0.1\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 的水平，措施可行。

#### （5）重金属去除措施及其技术经济论证

##### ①重金属去除措施

生活垃圾中含有Hg、Cd、Pb等重金属元素。生活垃圾中的重金属经过焚烧后，一部分保留于炉渣中，一部分进入烟气。烟气中重金属主要以气态或吸附态形式存在。气化温度较高的重金属及其化合物在烟气处理系统降温过程中凝结成粒状物质，然后被除尘设备收集去除；气化温度较低的重金属元素无法充分凝结，但飞灰表面的催化作用可能使其转化成气化温度较高、较易凝结的金属氧化物或氯化物，从而被除尘设备收集去除；仍以气态存在的重金属物质，将被吸附于固定床活性炭吸附而去除。

固定床活性炭可以吸附烟气中呈气态的重金属元素及其化合物，但是，挥发性较高的铅、镉和汞等少数重金属则不易被完全去除。

其他除尘工艺与布袋除尘器并用时，除了汞之外，对其它重金属的去除效果均非常好，且进入除尘器的尾气温度愈低，去除效果愈好。但为了维持布袋除尘器的正常操作，废气温度不得降至露点以下。汞由于其饱和蒸气压较高，不易凝结，能靠活性炭颗粒对汞的吸附作用而去除一部分，布袋上的飞灰层对气态汞也有一定的吸附作用，其净化效果与尾气中飞灰含量及布袋中飞灰层厚度有直接关系。除尘组合工艺对烟尘（颗粒物）的去除率在99.9%以上，重金属（气温较低时多以颗粒物形态存在）也能得到有效去除。

##### ②经济技术可行性分析

本项目焚烧炉烟气采用活性炭吸附+袋式除尘器的组合技术去除重金属，各重金属污染物排放浓度均可满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表4中排放浓度限值要求，措施可行。

#### （6）CO控制

CO是由垃圾中有机可燃物的不完全燃烧过程产生，其产生量和一次空气量、二次

燃烧空气份额、二次燃烧空气喷入炉内的方式及炉体操作温度等有关。目前对 CO 的去除主要以燃烧控制的方式进行控制，不另附加 CO 去除设备。

立式焚烧炉技术控制 CO 排放的措施主要有：强化炉内燃烧，使其炉内氧浓度保持在一定量的水平，使之出现氧化性气氛，同时采用二次风段燃烧方式及使炉内燃烧空气充分混合，改善燃烧状况，可使烟气中的 CO 满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中  $100\text{mg}/\text{m}^3$  小时均值浓度限值要求。

综上，本项目生活垃圾焚烧炉烟气净化系统采用了“二燃室→SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱”的烟气组合处理工艺，焚烧炉烟气各污染物排放浓度均可以达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中相应标准限值要求，可以做到达标排放，且具有投资和运行费用低、流程简单、不排放废水等优点，措施可行。

### 7.2.1.3 无组织废气污染防治措施及其可行性论证

#### （1）入料口基坑恶臭污染物

生活垃圾经卸料车进入入料口基坑，垃圾预处理间、渗滤液池会产生  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  等恶臭污染物。本次环评要求的恶臭污染防治措施如下：

①环评要求入料口基坑采用全密封设计，仅有在卸料作业卸料门打开时才可能发生恶臭泄漏，使垃圾储存间处于负压状态，卸料作业时间也较短（每天卸料时间约 30min）。

②拟建项目渗滤液集中到渗滤液收集池内，上面设置覆盖措施，将高浓度有机废液产生的气体控制在局部范围。

③垃圾预处理间大门设置为卷帘门，上部设有供氧机，通过局部抽吸形成微负压空间环境，垃圾预处理间上方的臭气及部分新鲜空气吸入炉膛作为垃圾焚烧氧源，臭气在炉膛内高温分解处理。

④采用高效除臭剂，定时喷洒除臭，并作为常规制度执行。

采取以上措施后， $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和臭气浓度均可到达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中无组织排放浓度标准限值（ $\text{NH}_3$   $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$   $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，措施可行。

#### （2）飞灰固化间粉尘

飞灰固化间储存袋装的水泥、焚烧飞灰，并进行焚烧飞灰的固化，飞灰的储存和固化时会产生粉尘，飞灰固化间粉尘产生量为  $0.5413\text{t}/\text{a}$ 。

固化间属于封闭式的操作间且位于封闭式垃圾处理厂房内，固化由人工操作，环评

建议固化间设置一套微雾抑尘装置，人工固化作业时佩戴防护口罩，进行固化时开启抑尘装置，非作业时间操作间进行全封闭。

采取以上措施后，飞灰固化间粉尘排放浓度可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值（ $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求，措施可行。

## 7.2.2 废水污染防治及其可行性论证

项目运营期急冷系统冷却水为间接冷却水，属清净下水，经冷却后循环使用；脱酸除雾废水主要污染物为 SS、脱酸盐类（主要为 NaCl），脱酸除雾废水经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；飞灰固化用水蒸发损失、由固化块带走，不外排；项目运营期产生的主要废水为生活污水、车辆冲洗废水、初期雨水、垃圾渗滤液。

### （1）初期雨水

本项目排水系统采用雨污分流制。在厂区内建设雨水收集系统，收集的初期雨水（初期雨水收集池  $V=3\text{m}^3$ ）经初期雨水池沉淀后，用于周边绿化，不外排。其它雨水（清净下水）经厂外雨水沟汇集外排。

环评要求初期雨水收集系统做好防渗设计，满足“等效黏土防渗层  $\geq 1.5\text{m}$ ，防渗层渗透系数  $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 。雨水收集管网采用防渗管沟”防渗要求。

综上所述，环评要求初期雨水收集池有效容积不得小于  $3\text{m}^3$ 。最终，初期雨水收集池容积应以企业设计资料为准，但不应低于本次环评要求的容积。

### （2）生活污水

项目生活污水来自站内人员办公生活，废水产生量为  $0.18\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物排放浓度为 COD  $77\text{mg}/\text{L}$ 、BOD  $12\text{mg}/\text{L}$ 、SS  $42\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$   $12.9\text{mg}/\text{L}$ ，生活污水经一体化污水处理设施处理后，达到《城市污水再生利用 农田灌溉水质标准》（GB20922-2007）旱作标准限值要求，用于周边农田灌溉，措施可行。

### （3）车辆冲洗废水

本项目采用  $5\text{m}^3$  的压缩式垃圾收运车，垃圾收运车每日运送一次。垃圾收运车在厂区内进行冲洗；每日冲洗 1 次，冲洗水废水产生量为  $31.77\text{m}^3/\text{a}$ 。垃圾收集车清洗废水与渗滤液成分相似且量小，经收集后，与渗滤液一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置，措施可行。

垃圾转运车会产生少量渗滤液，运输车辆自带垃圾渗滤液收集装置，车辆行驶中不会渗滤液沿途遗撒，措施可行。

### （4）渗滤液

本项目渗滤液日平均产生量约 1.2t，渗滤液年产生量约 423.6m<sup>3</sup>/a，渗滤液主要污染物有 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总磷、总汞、总铅、总砷、六价铬、总镉。卸料区设计 8% 的坡度，低处末端设置密闭地理式垃圾渗滤液收集池 1 座（5m<sup>3</sup>），垃圾渗滤液随地形坡度汇至垃圾渗滤液收集池中，通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置。

渗滤液与垃圾一同入垃圾焚烧炉内协同处置时，废水中水分及有机可燃成分氧化分解，其余成分进入炉渣中或进入烟气净化系统中被去除。根据《小城镇生活垃圾处理工程建设标准》（建标 149-2010），“焚烧处理厂垃圾储坑中的渗滤液直接喷入焚烧炉焚烧处理，自然发酵渗滤液采用回喷到堆体或排入城镇污水处理厂统一处理”；采取入炉协同处置工艺不需要建设高投资、高消耗的渗滤液处理设施，且能保证无废水污染物排放入地表水体，措施是可行的。

### 7.2.3 地下水污染防治及其可行性论证

针对拟建项目可能造成的地下水污染，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、应急响应全阶段进行控制。

#### （1）源头控制措施

源头控制主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

对产生的废水进行合理的处理，尽可能从源头上减少污染物的产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，垃圾渗滤液、生活污水集中收集，处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“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。

危险废物收集和贮存设施严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）的相关规定和要求进行设计和管理。

#### （2）分区防渗措施

根据本项目场地天然包气带的防污性能、污染控制难易程度及污染物的类型，将厂区划分为一般防渗区和简单防渗区。其划定的具体防渗分区见表 6.2-3。

依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）分区防控措施的具体要

求，已颁布污染控制标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行。本项目涉及危险废物贮存，对于危险废物贮存国家已经颁布了相应的污染物控制规范，即《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001），其中 6.3 节对于危险废物堆放提出了严格的防渗要求。因此按照导则要求应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）中的防渗要求。即防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。本项目涉及危险废物贮存的区域主要是有危废暂存间。涉及危险废物的区域防渗标准均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）执行。项目涉及其余场地根据预测结果和建设项目场地包气带特征及其防污性能，提出防渗技术要求。根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性确定防渗级别。具体见表 7.2-5 与图 7.2-1。

表7.2-5 本项目分区防渗措施一览表

防渗分区	区域或构筑物名称	防渗技术要求
重点防渗区	渗滤液收集池	防渗层至少为1m厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s
	入料口基坑（垃圾池）	
	危废暂存间	
一般防渗区	焚烧炉	等效黏土防渗层 $\geq 1.5$ m，防渗层渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。
	焚烧炉烟气处理装置区	
	一般固废暂存间	
	一体化污水处理设施	
	脱酸除雾循环水池	
	柴油罐	
简单防渗区	车辆进场区、办公区等其他	全部水泥硬化处理

### (3) 地下水污染监控

根据前述评价范围内地下水的流场及污染物迁移速度，确定在渗滤液收集池下游设置一个地下水跟踪监测井。同时在建议建设单位委托具有监测资质的单位进行地下水跟踪监测，出具地下水跟踪监测报告。报告需包括以下内容：

①建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；

②生产设备、管线、贮存与运输装置、污染物贮存和处理装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录及维护记录。跟踪监测计划见表 7.2-6。

表7.2-6 跟踪监测计划一览表

项目	监测要求
位置（坐标）	渗滤液收集池下游设置一个地下水跟踪监测井
与本项目关系	厂区内

项目	监测要求
功能	下游跟踪监测点
监测频率	每半年1次
监测层位	第四系黄土孔隙、裂隙水
监测因子	pH、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物
备注	发现泄漏采取截断措施后应加强监测频率，1月一次。

#### (4) 地下水风险事故应急响应

##### ①应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。

##### ②治理措施

应采取如下污染治理措施：

- a. 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- b. 查明并切断污染源。
- c. 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- d. 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。
- e. 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体。
- f. 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。
- g. 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。

##### ③建议

- a. 地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。
- b. 地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

#### 7.2.4 噪声防治措施及其可行性论证

该项目噪声源主要为垃圾撕碎机、螺旋输送机、供氧风机、引风机、冷却塔等设备噪声，噪声级为 85~95dB(A)。对于噪声污染的控制，首先应从声源上进行控制，其次从传播途径控制（从厂区平面布置上综合考虑合理布局），并采取有效的减振、隔声、

消声和吸声等控制措施。

(1) 声源控制

①优先选择低噪声设备。

②垃圾热解处理间合理布置，选用隔声性能好的建筑材料。

③供氧风机、引风机等吸风口均在进、出、放风口安装消声器，除安装消声器外，同时采取风机隔声罩、厂房封闭并设隔声门窗等降噪措施。风机在运行时产生空气动力性噪声和机械性噪声，前者由周期性的排气噪声和涡流噪声两部分组成。在风机的多个噪声源中以进风口、出风口和放风口辐射出来的噪声强度最大，在进、出、放风口安装消声器是降低气流噪声的有效措施。

④对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫，碱液循环水泵厂房封闭并设隔声门窗等降噪措施。

⑤合理布置烟风管道，使介质流动畅通，减少空气动力噪声。合理选择各支吊架型式并合理布置，降低气流和振动噪声。

⑥对可能产生噪声的管道，特别是与泵和风机出口连接的管道采取柔性连接的措施，以控制振动噪声。

(2) 传播途径控制

①优化焚烧站总平面布置，统筹规划、合理布局。

②在厂房建筑设计中要考虑尽量使工作和休息场所远离强噪声源，并设置隔声值班室。

③加强绿化，在道路两旁、主厂房周围及其他声源附近空地，采用乔、灌、草结合方式进行绿化，另外可在厂界四周种植绿化隔离带，可降低噪声 3~5dB(A)，减小噪声对厂界外环境的影响。

④全厂围墙采用 2.5m 高的实体围墙。

(3) 建立设备定期维护、保养的管理制度，以防止设备故障形成的非生产噪声，同时确保环保措施发挥最有效的功能；加强职工环保意识教育，提倡文明生产。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟、可操作性强，而且在国内运行的垃圾焚烧厂中降噪效果明显。正常工况下厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求，措施可行。

### 7.2.5 土壤环境保护措施

(1) 土壤环境质量现状保障

根据土壤现状评价，场地内各监测点监测因子均满足《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，每5年内开展1次跟踪监测。按照《中华人民共和国土壤污染防治法》及《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求监测计划及监测结果应及时向社会公开。

## （2）源头控制

拟建项目土壤影响类型主要为大气沉降影响及垂直入渗影响，因此项目源头控制措施分别针对大气沉降及垂直入渗展开。

### ①大气沉降影响源头控制措施

本项目针对焚烧废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，项目焚烧废气中各污染物均能满足《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）要求。

### ②垂直入渗影响源头控制措施

垂直入渗预防措施主要为分区防渗，拟建项目主要区域均进行硬化和防渗处理。项目生产区主要防渗区域和防渗标准按照地下水章节提出的防渗要求进行控制。

## （3）过程防控等防控措施

拟建项目为土壤污染型项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）过程控制措施，结合本项目污染特征。拟建项目拟采取如下过程控制措施。

①占地范围内应采取绿化措施，以种植具有较强吸附能力的植物为主。

②针对地面漫流影响的，过程控制措施应根据建设项目所在地的地形特点优化地面布局，以防止土壤环境污染。

③涉及入渗途径影响的，应根据相关标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

采取以上措施后，项目运营期对区域土壤环境影响小，措施可行。

## 7.2.6 固体废物污染防治措施与处置措施

### 7.2.6.1 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量为0.53t/a，厂区设置垃圾桶两个，本项目产生的生活垃圾由垃圾桶收收集后，返回焚烧炉焚烧处置，措施可行。

### 7.2.6.2 一般固废

#### （1）不可热解生活垃圾

筛分过程中不可热解生活，包括灰土、砖瓦等，产生量约为350t/a，收集装入专用

垃圾运输车运至卓尼县垃圾填埋场卫生填埋处置。

### (2) 炉渣

焚烧炉炉渣是由陶瓷、砖石碎片、玻璃、金属、熔渣和可燃物组成的不均匀混合物。炉渣的矿物组成较简单，化学性质比较稳定，主要为  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaAl}_2$ 、 $\text{Si}_2\text{O}_8$  和  $\text{Al}_2\text{SiO}_5$ ，也含少量的  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{CaO}$  和  $\text{ZnMn}_2\text{O}_4$  等。根据类比调查，炉渣属一般工业固体废物，可以综合利用。生活垃圾焚烧厂炉渣常用于建材制砖、水泥掺合料、铺路等，已在国内得到实践应用，是较为合理可行的处置措施，可以达到资源化的目的。本次环评要求建设单位在厂区内置 1 座  $30\text{m}^2$  的一般固废暂存间用于焚烧炉渣的暂存，并定期外售。

### (3) 脱酸渣

脱酸废水处理系统产生的脱酸渣量约为  $40\text{t/a}$ ，循环水池脱酸渣中可能含有少量的重金属，循环水池脱酸渣与飞灰一起采用“螯合剂+水泥+水”的固化处理措施后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）填埋废物的入场要求，送入卓尼县生活垃圾填埋场填埋处理。

### (4) 黑水虻

一般固废暂存间建设要求:

一般固废暂存间建设面积  $30\text{m}^2$ 。

- (1) 采取措施防止地基下沉，尤其是不均匀与局部下沉。
- (2) 硬化地面，进行一般防渗，等效黏土防渗层  $M_b$  大于  $1.5\text{m}$ （渗透系数  $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ）。
- (3) 不同固体废物进行分区堆放。
- (4) 一般固废堆放区要防风、防雨、防晒。
- (5) 采用排风扇进行通风设计。

本项目各类一般固废收集存放设施应严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的相关要求建设，防止污染物流失及造成二次污染。

## 7.2.6.3 危险废物

### 1、固废处置措施

#### (1) 焚烧飞灰

本项目飞灰（共计  $365.682\text{t/a}$ ）包括干灰（ $6.178\text{t/a}$ ）和湿灰（ $72.7408\text{t/a}$ ），干灰主

要为布袋除尘器收集的飞灰；湿灰主要为脱酸工序碱液冲淋脱出的飞灰。干湿飞灰中都含有一定量的重金属、二噁英类等有害物质，本项目飞灰采取水泥+螯合剂进行固化稳定化处理，固化后飞灰（含水泥、螯合剂、飞灰、石膏、盐类以及部分固化用水）总量为 80.18t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 年本版），飞灰属于危险废物 HW18（772-002-18），其厂内贮存设施严格按照危险废物防渗要求进行设计施工，焚烧飞灰入场前需按要求做鉴定，鉴定结果满足处置途径豁免条件，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中 6.3 节的规定后，运送至卓尼县生活垃圾填埋场专区填埋处理。

### （2）废活性炭

烟气处理系统中活性炭吸附装置填充的活性炭需要定期更换，本项目废活性炭产生量为 37.72t/a。废活性炭属于《国家危险废物名录》（2021 年本版）规定的“HW18 其他废物”类危险废物，废物代码为 772-005-18，厂内设危险废物暂存间，严格按照《危险废物管理办法》等规定建设，设置危险废物标识，规范防雨淋、防渗漏、防流失措施，规范转移联单管理等。废活性炭在危险废物暂存间分区暂存后，定期交由有资质单位处置。危险固废暂存、转运、处置应严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的各项有关规定。

### （3）更换后的废布袋

本项目布袋除尘器的布袋约 2 年更换一次，废布袋产生量为 0.025t/a，该布袋属于危险废物（HW419 其他废物，900-041-49），在危险废物暂存间分区暂存后，定期交由有资质单位处置。

### （4）废机油

项目运营期设备维护、检修等过程会产生废机油，产生量约 0.5t/a，该废机油属于危险废物名录中的废矿物油（HW08），在危险废物暂存间分区暂存后，暂存后定期送有资质单位处置。

## 2、危险废物管理制度

根据《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》，危险废物贮存应重点关注“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏），明确防渗措施和渗漏收集措施，以及危险废物堆放方式、警示标识等方面内容。

### （1）危废暂存间建设要求

本项目危废暂存间建设面积 30m<sup>2</sup>，危险废物收集存放设施应严格按照《危险废物

贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的相关要求建设,具体建设要求如下:

①在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。

②地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造,建筑材料必须与危险废物相容。

③用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。

④基础必须防渗,防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

⑤堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

⑥危险废物堆要防风、防雨、防晒。

## (2) 危险废物管理制度

①危险废物的容器和包装物以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所,必须设置危险废物识别标志。

②禁止车间随意倾倒、堆置危险废物。

③禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置,收集、贮存、转移危险废物时,严格按照危险废物特性分类进行,防止混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物。

④需要转移危险废物时,必须按照相关规定办理危险废物转移联单,未经批准,不得进行转移。

⑤根据实际情况,安全、有效地处理好紧急事故过程中产生的危险废物,杜绝环境污染事故的发生。

⑥对本项目产生的危险废物进行严格管理,详细登记,填写《危险废物产生贮存台账》,并对危险废物的贮存量及时上报当地环保部门。

⑦加强对危险废物暂时贮存场所的管理,定期巡检,确保危险废物不扩散、不渗漏、不丢失等。

本项目危险废物包括飞灰、脱酸渣、废机油、废活性炭和废布袋,飞灰和脱酸渣经螯合剂稳定化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)填埋废物的入场要求,送卓尼县生活垃圾卫生填埋场填埋分区填埋处理;废机油、废活性炭和废布袋在危废暂存间分区存放。

### 7.2.3 焚烧炉及污染防治设施长期稳定运行的环境合理性分析

(1) “3T+E”稳定运行环境合理性。

立式焚烧炉设计为负压炉，炉本体只是在微负压（-5~-15Pa）状态下，通过净化系统引风机达到实现炉内负压的目的，整个高温裂解系统的负压由引风机变频调节，维持恒定。由于系统处于负压状态，对密封要求相对较低，无有害气体泄漏，同时引风机的压头选择相对较小，能耗低，并且整个系统处于微负压状态下，系统各设备运行安全系数较高，减少了不必要的投资。

作为一个焚烧系统，最重要的指标是焚烧装置的销毁率（DRE），影响 DRE 主要是三个因素（3T）：焚烧温度（Temperature）、涡流（和空气的混合程度，Turbulence）空气过剩率、滞留时间（Time）。

#### ①焚烧温度（Temperature）

本系统中生活垃圾废弃物热值较低；在首次焚烧生活垃圾废弃物时，可采用少量油料助燃，维持一燃室炉内焚烧热位于 850℃ 以上；垃圾燃烧产生的热量同时能烘干上层堆积的垃圾，达到热量循环利用的目的，实现炉内垃圾自燃，且外部设置温度监控系统，完全能够满足温度控制。

且二燃室烟气出口设有热电偶，可及时反映炉内温度，便于随时调整燃烧器大小火，保证炉膛内温度处于 850℃~1100℃。

#### ②涡流（和空气的混合程度）

燃烧过程中所需空气量是由理论空气量和过剩空气量两部分组成，两者的总和决定了焚烧过程中的氧气浓度，而过剩空气量决定了最后烟气中的含氧量。炉膛中的氧气浓度和烟气同氧气的混合程度严重影响着废物的燃烧速度和烧净率。过大的空气过剩率虽可以提高燃烧速度和烧净率，但会增大焚烧炉的燃料耗量、降低炉温及上层垃圾热解效果，是不经济的；过小的空气过剩率会使燃烧段燃烧不完全，甚至产生黑烟，有害物质分解不彻底。对于处理本系统的废弃物，燃烧室焚烧严格控制氧含量，控制垃圾燃烧速率。

#### ③停留时间

整个系统通过计算机控制，可实现垃圾焚烧、烟气处理等过程的高度自动化，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选择至少两个断面分别布设监测点，实行热电偶实时在线测量。在起炉阶段，由于炉温较低，需要开启助燃系统对二燃室进行加热升温，热解气体自燃时，炉温会迅速上升达到设定温度，助燃系统则自动关闭；当焚烧炉在运行过程中，热电偶温度在线测量系统检测到二燃室温度不足设定温度时，助燃系统再次启动。烟气停留时间由变频引风机（二次风机）根据炉内工况控

制，确保烟气停留时间在 2s 以上。

综上所述，该焚烧炉能够满足“3T+E”要求稳定运行。

#### (2) 同类设备长期稳定运行的环境合理性分析

根据同类设备，本省已建成运行的甘肃省天水市清水县红堡镇生活垃圾焚烧站现正常运行，该焚烧站建设于 2017 年 9 月完工，从 2017 年 9 月至今正常运行，建设单位于 2017 年 11 月委托广州海沁天诚技术检测服务有限公司对运行的烟气进行监测，根据监测结果显示，焚烧炉各污染物均达标排放，未出现超标情况。因此本项目采用立式焚烧炉及烟气采用“二燃室→SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机，经处理达标后经 45m 排气筒排放”工艺，本项目工艺与天水红堡寺镇的工艺流程稍有不同，本次将脱酸除雾设备放在最后，是为了降低脱酸除雾设备带来的水雾对后续除尘设备的影响，本次项目对设备的前后顺序进行了改变，将布袋除尘放在前序，降低了脱酸除雾对除尘设备的影响。

#### 7.2.4 焚烧炉入炉废物要求

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18452-2014），项目运营期对生活垃圾焚烧炉入炉废物提出要求，严格按照该要求执行，确保焚烧烟气中各污染物的稳定达标排放，入炉废物要求如下：

①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。

②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，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）6.1 条规定的除外；电子废物及其处理处置残余物。

#### 7.2.5 垃圾运输污染防治措施可行性分析

为了减少垃圾运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

①采用带有垃圾渗出水储槽的垃圾密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

②尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间，尽可能避免在进厂道路两旁新建办公、居住等敏感场所。

③每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，如果运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

④加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

⑤避免夜间运输发生噪声扰民现象。

⑥对垃圾运输车辆注入信息化管理手段；加强垃圾运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和垃圾运输的信息反馈制度。

通过以上措施可减少臭气对居民的影响，同时防止了渗滤液对道路、空气及居民的影响。

## 第八章 产业政策及选址合理性分析

### 8.1 产业政策符合性分析

#### 8.1.1 国家产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，拟建项目属于第一类“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第二十条“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥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”，建设项目符合国家相关产业政策。

#### 8.1.2 其他政策标准符合性分析

##### 8.1.2.1 与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的符合性分析

拟建项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）的相符性分析详见表 8.1-1。

表 8.1-1 拟建项目与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》的相符性分析

序号	《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》要求	拟建项目实际	是否满足要求
1	垃圾收集和运输应密闭化，防止暴露、散落和滴漏。	由卓尼县环卫负责收集和运输，运输采用专用密闭式垃圾运输车，可防止暴露、散落和滴漏。	是
2	禁止废险废物进入生活垃圾	要求环卫部门不得将废险废物送入。	是
3	焚烧适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000kJ/kg、卫生填埋场地缺乏和经济发达地区。	高温裂解工艺仅需要垃圾自身的焚烧放热即可满足热解反应所需的热量，可实现自身的热量平衡，其对垃圾热值的要求较垃圾焚烧工艺要低，当地卫生填埋场地缺乏，政府可负担垃圾焚烧处理费用。	是
4	垃圾焚烧目前宜采用炉排炉为基础的成熟技术，审慎采用其他炉型的焚烧炉。禁止使用不能达到控制标准的焚烧炉。	工程采用立式焚烧炉，适用于乡镇。	是
5	垃圾应在焚烧炉内充分燃烧，烟气在后燃室在不低于 850°C 的条件下停留时间不小于 2s	在首次焚烧生活垃圾废弃物时，可采用干木材或少量油料助燃，维持炉热解温 800~850°C 左右；本系统炉内烟气在 850°C 以上的温度环境滞留时间≥2s。	是
6	垃圾焚烧的热能应尽量回收利用，以减少热污染。	垃圾焚烧的热能未回收利用，但由于产生热能较小，不会产生热污染。	基本满足
7	烟气处理宜采用半干法加布袋除尘工艺	项目焚烧烟气净化采用“SNCR→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱”工艺。	是
8	应对垃圾贮坑内的渗沥水和生产过程的废水进行预处理和单独处理，达到排放标准后排放。	本项目不向外环境排放污水，垃圾渗滤液和车辆冲洗水通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置。	是

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

拟建项目的设计全部按照《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）进行，因此，拟建项目与《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）相符。

## 8.1.2.3 与《城市环境卫生设施规划规范》的相符性

《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》对生活垃圾焚烧厂有如下规定：

（1）当生活垃圾热值大于 5000kJ/kg 且生活垃圾卫生填埋场选址困难时宜设置生活垃圾焚烧厂；

（2）生活垃圾焚烧厂宜位于城市规划建成区边缘或以外；

（3）活垃圾焚烧厂综合用地指标采用 50~200m<sup>2</sup>/t·d，并不应小于 1hm<sup>2</sup>，其中绿化隔离带宽度应不小于 10m 并沿周边设置。

拟建项目为生活垃圾无害化处理厂，高温裂解工艺仅需要垃圾自身的焚烧放热即可满足热解反应所需的热量，可实现自身的热量平衡，其对垃圾热值的要求较垃圾焚烧工艺要低与《城市环境卫生设施规划规范（GB50337-2003）》的相应要求完全相符。

## 8.1.2.4 与环境保护部办公厅《关于印发〈生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）〉的通知》环办环评〔2018〕20号 相符性分析

拟建项目与环境保护部办公厅《关于印发〈生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）〉的通知》符合性分析见表 8.1-2。

表 8.1-2 相符性分析一览表

序号	环境保护部办公厅关于印发〈生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）〉的通知要求	拟建项目实际情况	是否符合要求
1	焚烧厂的选址，应符合城市总体规划、环境卫生专项规划以及国家现行有关标准的要求。	本项目选址符合卓尼县总体规划、环境卫生专项规划等现行有关标准。	符合
2	生活垃圾焚烧发电项目应当选择技术先进、成熟可靠、对当地生活垃圾特性适应性强的焚烧炉，在确定的垃圾特性范围内，保证额定处理能力。严禁选用不能达到污染物排放标准的焚烧炉。焚烧炉主要技术性能指标应满足炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2秒，焚烧炉渣热灼减率≤5%。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	本项目选择立式焚烧炉，焚烧炉主要技术性能指标满足炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2秒，焚烧炉渣热灼减率≤5%。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	符合
3	按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计要，明确污水分类收集和处理方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串联	本项目设立冷却水池和脱酸除雾水池，冷却水池和脱酸除雾水循环利用，定时补充新鲜水和碱试剂。	符合

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

	使用要求，提高水循环利用率。		
4	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。	生活垃圾运输过程中采取密闭措施，在运输过程中无遗撒、污水滴漏等现象产生。	符合
5	采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。	本项目采用“SNCR→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机，经处理达标后经45m排气筒的烟气净化方式，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90）。	符合
6	安全处置和利用固体废物，防止产生二次污染。焚烧炉渣和除尘设备收集的焚烧飞灰应当分别收集、贮存、运输和处理处置。焚烧飞灰为危险废物，应当严格按照国家危险废物相关管理规定进行运输和无害化安全处置，焚烧飞灰经处理符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889）中6.3条要求后，可豁免进入生活垃圾填埋场填埋；经处理满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485）要求后，可豁免进入水泥窑协同处置。废脱硝催化剂等其他危险废物须按照相关要求妥善处置。产生的污泥或浓缩液应当在厂内妥善处置。鼓励配套建设垃圾焚烧残渣、飞灰处理处置设施。	本项目设焚烧炉渣暂存间，最后外售资源化利用；飞灰、脱酸渣均属于危险废物，集中收集采用螯合剂稳定化处理，设飞灰库暂存，经环保部门检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后，送至卓尼县生活垃圾处置场中单独分区填埋；生活垃圾集中收集进焚烧炉焚烧；废布袋、废活性炭和设备维修产生的废机油属于危废，厂区内设危废暂存间，并委托有资质的单位进行处置。	符合
7	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。	本项目设置300m的环境防护距离，防护距离范围内不建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。	符合
8	按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。	本项目设置一台垃圾焚烧炉，焚烧炉设置烟气净化系统、并安装烟气在线监测装置。将烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量实现在线监测，并与环境保护部门联网。	符合
9	按照相关规定要求，针对项目建设的不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏	配备垃圾、污水、烟气、灰渣等常规指标的监测和分析仪器。设置烟气在线监测设备；在厂区设置电子显示屏显示项目在线监测信息。	符合

	等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。		
--	--	--	--

## 8.1.2.5 与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）符合性分析

拟建项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的相符性分析详见8.1-3。

## 8.1-3 拟建项目与《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）相符性分析

序号	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）要求	拟建项目实际情况	是否符合要求
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要求，焚烧炉应在4小时内达到稳定工况。	焚烧炉在启动时，可采用少量油料助燃，维持一燃室炉内焚烧热位于850℃以上时可以逐渐增加垃圾量，直至达到额定处理量；焚烧炉在4小时内达到稳定工况。	符合
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，并满足本标准所规定的炉膛内焚烧温度的要求。	在闭炉后，烟气、循环水处理系统延迟运行30min，加大供氧风机供风量，残余垃圾在助燃系统控制温度的条件下进行充分燃烧后系统才关闭烟气、循环水处理系统。	符合
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。	焚烧炉在运行过程中发生故障，及时检修，尽快恢复正常。如需要停炉检修，检修时间不超过2h。	符合
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。	本次环评要求运营单位确保焚烧炉每年启动、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超过60小时。	符合
5	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	项目运行过程中，如实记载项目垃圾接收量、焚烧量、运行状况及在线监测数据，并妥善整理和保存。	符合
6	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，如进入生活垃圾填埋场处置，应满足GB 16889的要求；如进入水泥窑处置，应满足GB 30485的要求。	本项目设焚烧炉渣暂存间，最后外售资源化利用；飞灰和脱酸渣属于危险废物，拟采用螯合剂稳定化处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后，送至卓尼县生活垃圾处置场中单独分区填埋；废活性炭、废布袋和废机油暂存于危废间内并分区贮存，定期交由有资质单位进行处置。	符合
7	生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或送至生活垃圾填埋场	本项目设置渗滤液收集设施，垃圾渗滤液和车辆清洗废水通过泵抽	符合

序号	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 要求	拟建项目实际情况	是否符合要求
	渗滤液处理设施处理, 处理后满足 GB16889 表 2 的要求(如厂址在符合 GB16889 中第 9.1.4 条要求的地区, 应满足 GB16889 表 3 的要求)后, 可直接排放。	的方式洒在垃圾表面, 经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置。	

## 8.1.2.6 与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的符合性分析

拟建项目与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》(建标[2001]213号)的相符性分析详见 8.1-4。

表 8.1-4 拟建项目与《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》的相符性分析

序号	《城市生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求	拟建项目实际情况	是否满足要求
1	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。	拟建项目大气评价范围内无文化遗址、风景区, 位于卓尼县西侧卓尼沟, 地处两山之间主要为沟谷风。	符合
2	应分析垃圾的物理特征。确定进炉垃圾低位发热量应高于 5000kJ/kg。	拟建项目进炉垃圾低位发热量为 4500kJ/kg 低于 5000kJ/kg, 高温裂解工艺仅需要垃圾自身的焚烧放热即可满足热解反应所需的热量, 可实现自身的热量平衡, 其对垃圾热值的要求较垃圾焚烧工艺要低	符合
3	焚烧厂年工作日 350 天, 每条生产线的年运行时间应在 8000h 以上	本项目年运行时间为 2800h, 高于规定中的 8000h	符合
4	进入焚烧厂的垃圾应储存于垃圾仓内。垃圾仓应具有良好的防腐性能。垃圾仓应处于负压状态, 以使臭气不外逸。垃圾仓必须设置渗滤液收集设施。	本次环评要求将入料口基坑进行密闭处置, 处于负压状态, 且设置渗滤液收集设施, 垃圾渗滤液和车辆冲洗水通过泵抽的方式洒在垃圾表面, 经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置。	符合
5	炉渣热灼减率不应大于 5%。	拟建项目炉渣热灼减率≤5%。	符合
6	袋式除尘器作为烟气净化系统的末端设备, 应优先选用, 同时应充分注意对滤袋材质的选择。	本项目末端处理设备为脱酸除雾设备, 本项目脱酸采用湿法, 将脱酸除雾设备放置在前端, 会影响后续的除尘效率, 故将脱酸除雾设备放置在烟气净化系统的末端	符合
7	氯化氢、硫氧化物和氟化氢的去除宜用碱性药剂进行中和反应, 并宜优先采用半干法烟气净化系统。	本项目酸性气体采用碱性药剂处理, 干法净化工艺在焚烧发电厂建设中采用较多, 其工艺比较简单, 投资和运行费用低于湿法, 但净化效率相对较低。半干法净化工艺可达到较高的净化效率, 投资和运行费用低, 流程简单, 但石灰制备系统复杂, 并有一定的操作危险性。湿式净化工艺最大的优点是酸去除率高, 国外实际验证: 对 HCl 去除率可达 95%以上, 对 SO <sub>2</sub> 亦可达 80%以上, 对各种有机污染物及重金属有较高的去除效率, 可满足排放标准的要求, 结构形式简单, 操作强度低, 洗涤水经过循环处理可以重复使用。本项目采用湿法除硫。	符合
8	焚烧厂厂区排水采用雨污分流制。	厂区采用雨污分流制。	符合
9	焚烧厂应设置分析化验和环保监测设施, 应配备垃圾、污水、烟气、	配备垃圾、污水、烟气、灰渣等常规指标的监测和分析仪器。设置烟气在线监测设备。	符合

	灰渣等常规指标的监测和分析仪器设备。II类以上焚烧厂必须设置烟气在线监测设备。		
--	---	--	--

## 8.1.2.7 与《城市环境卫生设施规划规范》符合性分析

《城市环境卫生设施规划规范（GB/T50337-2018）》对餐厨垃圾集中处理设施有如下规定：(1)餐厨垃圾应在源头进行单独分类、收集并密闭运输，餐厨垃圾集中处理设施宜与生活垃圾处理设施或污水处理设施集中布局；(2)餐厨垃圾集中处理设施用地边界距城乡居住用地等区域不应小于 0.5km；(3)餐厨垃圾集中处理设施在单独设置时，用地内沿边界应设置宽度不小于 10m 的绿化隔离带。

卓尼县餐厨垃圾产生单位、居民小区、餐厅等均配置了餐厨垃圾收集容器采用 120L 标准两轮移动塑料垃圾桶，餐厨垃圾处理厂配备了 3 辆 5t 密闭运输餐厨垃圾车，对卓尼县县餐厨垃圾进行拉运；厂区位于卓尼县西侧，距离最近的敏感点 860m，满足距离大于 500m 要求；厂界四周设置绿化带，满足用地内沿边界应设置宽度不小于 10m 的绿化隔离带要求

本项目与《城市环境卫生设施规划规范（GB/T50337-2018）》的相应要求完全相符。

## 8.1.2.8 与《餐厨垃圾处理技术规范》符合性分析

与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）中有关要求符合性分析见下表。

**表 8.1.5 与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）符合性分析**

项目	规范要求	本项目情况	符合性
收集运输	餐饮垃圾的产生者应对产生的餐饮垃圾进行单独存放和收集，餐饮垃圾的收运者应对餐饮垃圾实施单独收运，收运中不得混入有害垃圾和其他垃圾	本项目将与服务范围内的餐厨垃圾产生单位签订协议，明确餐厨垃圾单独存放和收集，由本项目收运车辆清运，不得混入其他垃圾	符合
	餐厨垃圾应采用密闭、防腐专用容器盛装，采用密闭式专用收集车进行收集，专用收集车的装载机构应与餐厨垃圾盛装容器相匹配	采用密闭式运输车辆，容器均为密闭、防腐专用容器	符合
	运输线路应避免交通拥挤路段，运输时间应避免交通高峰时段	餐厨垃圾的收运时间为 13:00~15:00 和 19:00~23:00，运输路线及时间充分避开了交通流量和高峰时段	符合
	餐厨垃圾运输车装卸料宜为机械操作	收运车装卸料均为机械操作	符合
工艺设计	餐厨垃圾处理主体工艺应符合下列规定： a.技术成熟、设备可靠；b.资源化程度高、二次污染及能耗小；c.符合无害化处理要求	处理采用三相分离处理技术，设备可靠；产生的油脂销售给回收的油脂作为工业级混合油脂，外售于有备案登记的化工企业，发酵残渣外售至化肥厂，废物全部资源化利用，废水废气等均合理处置达标排放，二次污染及能耗小；符合无害化要求	符合
车间	餐厨垃圾处理厂应设置计量设施，计量设	厂区设置的地磅，具备称重、记录、数	符合

项目	规范要求	本项目情况	符合性
要求	施应具有称重、记录、打印及数据处理、传输功能	据处理等功能	符合
	餐厨垃圾卸料间应封闭，垃圾车卸料平台尺寸应满足最大餐厨垃圾收集车的卸料作业	厂区设置卸料间，设置卷帘门，密闭设置，满足车辆卸料作业需求	符合
	卸料间受料槽应设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要	卸料间、受料槽设置气体收集口，系统处于微负压状态，有效控制臭味外逸	符合
	餐厨垃圾卸料间应设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统	卸料间设置冲洗设施，冲洗水排入厂区污水处理站处理	符合
处理工艺	餐厨垃圾处理厂应配置餐厨垃圾预处理工艺，预处理工艺应根据餐厨垃圾成分和主体工艺要求确定	采用预处理+黑水虻生物处理工艺	符合
	餐厨垃圾预处理设施和设备应具有耐腐蚀、耐负荷冲击等性能和良好的预处理效果	设备设施均选用耐腐蚀、耐负荷冲击的设备	符合
	餐厨垃圾预处理系统应配备分选设备将餐厨垃圾中混杂的不可降解物有效去除；餐厨垃圾分选系统可根据需要选配破袋、大件垃圾分选、风力分选、重力分选、磁选等设施与设备；分选出的不可降解物应回收利用或无害化处理	采用转鼓筛对餐厨垃圾进行大物质分选和除杂，产生的杂质等送至建筑垃圾处理及制砖车间处置	符合
	餐厨垃圾液相油脂分离收集率应大于90%，应对分离出的油脂进行妥善处理和利用	该系统分离油脂提取率达到98%，油脂销售给有资质的化工企业	符合
环境保护	餐厨垃圾的输送、处理各环节应做到密闭，并应设置臭味收集、处理设施，不能密闭部位应设置局部排风除臭装置	餐厨垃圾的输送、处理各环节密闭运行，关键过料设备和设施预留废气抽气口，通过气体收集系统维持接收系统处于微负压状态，避免气味逸散。	符合
	餐厨垃圾处理过程产生的污水应得到有效收集和妥善处理，不得污染环境	污水通过喷洒垃圾表面送入焚烧炉焚烧处置，污水得到妥善处理。	符合

## 8.1.2.9 与《甘肃省城市餐厨废弃物处理管理办法》符合性分析

与《甘肃省城市餐厨废弃物处理管理办法》中有关要求符合性分析见下表。

**表 8.1.6 与《甘肃省城市餐厨废弃物处理管理办法》符合性分析**

序号	《甘肃省城市餐厨废弃物处理管理办法》相关要求	本项目情况	符合性
1	第五条：餐厨废弃物收集、运输、处置必须遵循“减量化、资源化、无害化”和“谁产生、谁负责”的原则，工艺选择必须符合国家规定和行业标准。	本项目遵循“减量化、资源化、无害化”的原则，工艺选择符合《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）的相关要求。	符合
2	第九条：餐厨废弃物处置处理设施用地应当作为环境卫生设施用地纳入城市总体规划，任何单位和个人不得擅自占用或者改变用途。	本项目位于卓尼县卓尼沟，项目选址用地性质属于有条件建设区内的自然保留地，不属于城市禁止建设区，不占用基本农田，取得选址意见书和土地预审意见，符合环境功能区要求，符合城乡规划。	符合

3	第十条：城市人民政府建设（环境卫生）主管部门应当根据环境卫生专项规划，按照国家有关规定的时限组织建设餐厨废弃物处置设施和收集运输体系。 鼓励社会资本参与餐厨废弃物处置设施和收集运输体系的建设和运营。	本项目为生活垃圾及餐厨垃圾处置设施和收集运输体系建设。	符合
4	第十一条：餐厨废弃物收集、运输、处置设施建设，应当符合城市总体规划和环保要求。餐厨废弃物收集、运输、处置设施工程建设的勘察、设计、施工和监理，应当严格执行有关法律、法规和技术标准。	本项目建设符合卓尼县城市总体规划，生活垃圾和餐厨废弃物收集、运输、处置设施工程严格按照《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）的相关要求建设。	符合
5	第十二条：餐厨垃圾的收集严格执行垃圾分类，将餐厨废弃物与其它废弃物分类贮存。	本项目收运系统配备足够数量的专用餐厨垃圾收集车，将餐厨垃圾其他废弃物分开收集。	符合
6	第十五条：餐厨废弃物产生单位与收集、运输单位签订餐厨废弃物回收协议，协议必须明确收集时间、地点与相关要求。	项目投入运行之前，建设单位同餐厨废弃物产生单位按照相关要求签订餐厨废弃物回收协议。	符合
7	第十六条：餐厨废弃物运输单位必须具备从事城市垃圾运输作业的资质。拥有相当规模的专业运输车辆，车辆必须符合国家特种车辆标准，具备防臭味扩散、防遗撒、防渗漏、自动装卸等功能。	项目配备全密闭餐厨垃圾专用运输车辆3辆，符合国家特种车辆标准，具备防臭味扩散、防遗撒、防渗漏、自动装卸等功能。项目投入运行之前，建设单位需取得城市垃圾运输作业的资质。	符合
8	第十八条：餐厨废弃物收集、运输、处置应当遵守下列规定： （一）禁止将餐厨废弃物排入城市排水设施或者以其它方式随意倾倒； （二）禁止餐厨废弃物产生单位将餐厨废弃物交由未取得城市生活垃圾经营性处置服务行政许可的单位或个人收集、运输、处置。 （三）禁止将餐厨废弃物直接饲喂畜禽或加工生产作为畜禽饲料； （四）禁止将废弃动植物油脂或者利用其加工的产品用于食品生产。 （五）禁止将餐厨垃圾混入其他生活垃圾收运。 （六）禁止将餐厨垃圾裸露存放。	餐厨垃圾经密闭式运输车辆运至厂内，经称量、记录后直运至餐厨垃圾处理车间，采用黑水虻生物处理，处理后外售于制肥企业，餐厨垃圾单独处理、单独存放，厂区设置餐厨垃圾处理车间无露天存放。	符合

## 8.2 相关规划符合性分析

项目与其它相关规划的符合性分析见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目建设与其它相关规划符合性分析

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
1	《中共中央、国务院关于加快推进生态文明建设的意见》	支持农村环境集中连片整治，开展农村垃圾专项治理。	本项目为农村生活垃圾无害化处置项目	符合
2	《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》（2016-2020年）	加强环境基础设施建设，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。	本项目的建设完善了农村环境基础设施	符合

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
3	《“十三五”生态环境保护规划》（国发[2016]65号）	实现城镇垃圾处理全覆盖和处置设施稳定达标运行。加快县城垃圾处理设施建设，实现城镇垃圾处理设施全覆盖。全国城市生活垃圾无害化处理率达到95%以上，90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理，到2020年，垃圾焚烧处理率达到40%。	本项目的建设可提高生活垃圾焚烧处理率，可使卓尼县的生活垃圾得到有效治理	符合
4	《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》（发改环资[2016]2851号）	县城（建成区）生活垃圾无害化处理率达到80%以上，建制镇生活垃圾无害化处理率达到70%以上，特殊困难地区可适当放宽。到2020年底，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力的50%以上。不鼓励建设处理规模小于300吨/日的焚烧处理设施和库容小于50万立方米的填埋设施。	本项目的建设可提高生活垃圾无害化处理率；本项目主要是针对卓尼县的生活垃圾；此外，甘肃省发展和改革委员会《关于做好2018年资源节约和环境保护中央预算内投资计划草案编报的通知》中支持城镇垃圾无害化处理设施建设项目。重点支持垃圾焚烧项目，除藏区外，原则上不再支持垃圾填埋设施建设项目。	符合
5	《“十三五”节能减排综合工作方案》	全面推进农村垃圾治理，普遍建立村庄保洁制度，推广垃圾分类和就近资源化利用，到2020年，90%以上行政村的生活垃圾得到处理。	本项目属于农村垃圾治理项目	符合
6	《甘肃省农村垃圾治理实施方案》	合理规划布局农村垃圾处理设施，统筹推进农村垃圾分类、收集、转运和处理，着力构建科学规范、城乡衔接、一体发展的农村垃圾治理体系。2018年，全省村庄垃圾收集点、收集车辆覆盖率达到100%，90%的村庄垃圾得到治理。	本项目的建设可使卓尼县的生活垃圾得到治理	符合
7	《甘肃省人民政府关于印发甘肃省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要的通知》	加强垃圾处理设施建设，力争2020年实现市、县和重点建制镇垃圾无害化处理设施全覆盖，城市、县城垃圾无害化处理率分别达到95%和80%左右。	本项目为垃圾处理设施的建设，可提高垃圾无害化处理率	符合
8	《甘肃省“十三五”环境保护规划》	开展农村环境综合整治，加大农村环境整治力度。到2020年，全省力争完成环境综合整治的行政村不少于	本项目的建设可使卓尼县的生活垃圾得到治理	符合

序号	相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
		400 个，全省 90% 的村庄生活垃圾得到有效治理。		
9	《全省全域无垃圾三年专项治理行动方案（2017-2020 年）》（甘政办发[2017]141 号）	各市州、县市区政府制定本本地全域无垃圾专项治理三年工作计划以及城镇、村庄风貌整治方案。2019 年 6 月底，全省所有乡镇垃圾转运场（站）、村庄垃圾收集点、收集车辆、无害化处理设施覆盖率达到 100%。	本项目为垃圾无害化处理设施的建设	符合

### 8.3 规划防护距离符合性

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中要求：应依据环境影响评价结论确定生活垃圾焚烧厂厂址的位置及其与周围人群的距离。参照《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件》（试行）第十三条，“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 300m 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”。

本项目按照上述文件，将厂界周边 300m 设为环境防护距离。经现场调查可知，拟建厂址厂界周边 300m 范围内无居民点，符合提出的防护距离要求。同时，村（镇）、规划、土地等部门在本防护距离内不得再规划建设居民点（区）、学校、医院等敏感建筑，以确保项目与周边环境相容的可持续性。

### 8.4 选址合理性分析

根据《建设项目用地预审意见》（用字第 621121202000002 号），本项目选址符合国土空间用途管制要求，项目的选址、工艺、设备满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的要求，与《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120 号）、《生活垃圾处理技术指南》（城建 2010[61]号）、《生活垃圾焚烧处理技术规范》（CJ90-2009）以及《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》等垃圾处理技术政策、规范相符合，同时满足《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评[2016]150 号）的要求。

本项目周边 300m 范围内无居民、学校等环境敏感点，距离居民区较远。项目地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地等特殊环境敏感区，项目选址合理可行。

综上所述，本项目选址合理。

## 第九章 环境经济损益分析

对建设项目进行环境影响经济损益分析，目的是为了衡量该建设项目投入的环保投资所能收到的环保效果和经济实效，及可能收到的环境和社会效益，最大限度地控制污染，降低破坏环境的程度，合理利用自然资源，以最少的环境代价取得最大的经济效益和社会效益。

根据有关的规定和标准，结合本项目的特点，本项目有关经济、社会和环境效益分析以资料分析为主，在详细了解本项目施工期间和营运期间概况以及各环境污染物及其影响程度和范围的基础上，运用费用—效益分析方法进行定性或者定量分析。根据分析对象的不同采用定量和定性两种方法对本项目的环境、社会和经济损益进行分析和讨论。

### 9.1 经济效益

本项目总投资 7149.67 元，根据市场及企业经营情况，确定项目建成后将形成年处理 3650t 的生活垃圾处理站。项目建成后，主要经济指标均高于同行业基准水平，有较强的抗风险能力，经济效益可观。

### 9.2 环境损益分析

本项目的生产可带动了社会经济的发展，项目建成实施后，将增加就业岗位，优化产业结构，加快玉门市城市转型。环境保护与经济发展，是既对应又统一，互相影响制约，又相辅相成、互相促进的关系。因此协调好环保与经济发展之间的平衡是十分重要的。本评价采用定性方式进行讨论。

#### (1) 大气环境影响

本项目营运期产生的烟尘、二氧化硫、二氧化氮、二噁英、硫化氢、重金属等污染物对当地大气环境都会有一定的影响。

#### (2) 水环境影响

水污染的经济损失是指水体受人为因素影响，如污水的排放，使其水体水质变差，从而导致水体功能减弱甚至丧失而引起的经济损失。本项目营运期废水经一体化污水处理设施处理后用于周边农田灌溉，污水不向地表水体排放，不对外环境的水体产生影响，水污染经济损失按零计。

#### (3) 声环境影响

本项目营运期焚烧炉、风机等设备运行时产生的噪声，这些对当地声环境有一定影

响。

#### (4) 固废环境影响

本项目营运期产生的一般固体废物及时收集、定点存放，外售做建材原料。项目办公、生活产生的垃圾应及时收集，及时运至焚烧炉焚烧。本项目产生的危险废物，暂时贮存在危险废物贮存间，定期交由有处理资质的单位处置。固废对当地环境的影响不大。

综上所述，本项目生产过程虽对环境有一定的影响，但通过措施都能达标排放。本项目符合国家产业政策，项目带动区域经济增长，增加劳动就业，具有良好的经济效益；环保措施主要体现国家环保政策，贯彻“总量控制”、“达标排放”污染原则，达到环境保护的目的，具有良好的环境效益。项目的建设对经济效益、社会发展都是正收益，污染物达标排放后对环境的影响是可以接受的，因此，项目建设是可行的。

### 9.3 环保投资估算

#### (1) 环保设施投资内容

依据《建设项目环境保护设计规定》的有关内容，环保设施划分的基本原则是，凡属于污染治理环境保护所需的设施、装置和工程设施，属生产工艺需要又为环境保护服务的设施，为保证生产有良好环境所采取的防尘、绿化设施均属环保设施。

#### (2) 环保设施投资概算

建设项目总投资 7149.67 万元，其中环保投资 240 万元，占总投资的 29.37%。具体各项环保投资见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目环境保护措施投资一览表

类别	治理项目	主要设备、设施内容	环保投资 (万元)
<b>一、施工期</b>			
废气	施工扬尘	施工围挡 (不低于 1.5m)	1
		洒水车喷雾洒水	1
		临时土方、材料防尘网；物料运输车辆加盖篷布	0.5
废水	施工废水	施工废水临时沉淀池 (5m <sup>3</sup> )	1
固废	生活垃圾	生活垃圾收集桶 2 个	0.2
<b>二、运营期</b>			
废气	焚烧炉烟气	SNCR+急冷塔+活性炭吸附装置+布袋除尘器+脱酸除雾器；45m 排气筒 (Φ=1.0m)	150
		烟气在线监测装置 1 套	15
	入料口基坑 (垃圾)	正常工况下：密闭设计，负压抽风收集系统	5

## 卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

类别	治理项目	主要设备、设施内容	环保投资 (万元)
	圾池) 恶臭	开停车状态下: 定期喷洒生物除臭剂	
	飞灰固化间 粉尘	微雾抑尘装置	1
废水	垃圾渗滤液	设置渗滤液收集池 1 座	2
	急冷系统间 接冷却废水	冷却水池 (1 座, 容积 72m <sup>3</sup> )	5
	脱酸除雾废 水	循环水池 (1 座, 容积 24m <sup>3</sup> )	11
	生活污水	一体化污水处理设施 1 套	5
噪声	噪声治理	选用低噪声设备、基础减振, 加装隔声罩、消声器 软性连接、厂房隔声等	5
固体废物	生活垃圾	垃圾收集桶 3 个	0.3
	炉渣	一般固废暂存间 (30m <sup>2</sup> )	2
	废活性炭、废布 袋、废机油	危险废物暂存间 (30m <sup>2</sup> )	10
地下水	厂区防渗	入料口基坑、渗滤液收集坑、危废暂存间等重点防渗区 确保防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s; 焚烧炉间、烟气净化装置区等 一般防渗区渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s; 其他区域进行简单防渗。	10
风险	事故水	事故水池 25m <sup>3</sup>	3
生态	绿化	绿化面积 120m <sup>2</sup>	2
其他	环境监测 (动态投资)	运营期废气、废水、噪声、地下水、土壤例行监测	10
合计			240

## 第十章 环境管理和环境监测计划

### 10.1 环境管理

#### 10.1.1 环境管理计划的目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理好项目安全生产与环境保护的关系，实现项目建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握项目污染控制措施的效果，了解项目及周围地区的环境质量与社会经济因子的变化，为项目施工期和运营期的环境管理提供依据。

#### 10.1.2 环境管理机构设置

建设单位应设立环境管理机构，由厂区分管环境保护的领导担任环境管理机构负责人，并设置专门人员承担全院的环境管理工作。环境管理机构应覆盖废气、废水、噪声、固体废物等各项污染治理和处置设施。

#### 10.1.3 环境管理职责

- 1、贯彻执行国家和地方相关的环境保护法律、法规、条例和标准。
- 2、制定并组织实施企业环境保护计划，填报排污申报表和环境统计报表等。
- 3、监督和检查环保设施运行状况。
- 4、负责编制环境风险应急预案，组织协调环境事故的处理。
- 5、组织制定环境保护管理的规章制度和主要污染岗位的操作规范，并监督执行。
- 6、对项目所有职工进行经常性的环境保护知识教育和宣传提高职工环保意识，增加职工自觉履行保护环境的义务。
- 7、领导和组织本单位的环境监测工作。
- 8、推广应用环境保护的先进技术和经验。
- 9、除完成项目区内有关环境保护工作外，还应接受当地政府环保部门的检查监督，并按要求上报相应的环境管理工作执行情况。

#### 10.1.4 环境管理内容

##### （一）施工期管理

项目施工过程中会产生粉尘、噪声、建筑垃圾等。尽管项目施工期环境影响只存在于施工短期时间内，但如不注意，也会产生不良后果，因此，加强施工期的环境管理也是一项重要内容。

为了加强施工期的环境管理力度，建设方应当与工程中目标承包商签订《建设工程

施工期的保护环境协议》，协议内容要求承包商遵守国家 and 地方制定的环境法律、法规，对其提出环境保护工作的任务、要求和目标，运用经济、法律、行政等手段，做好建设期的污染防治工作，保证施工期项目周围的环境质量。厂区环境管理部门应将相关施工期可能产生的环境问题和预防措施向工程承包商详细讲解，使其能够充分理解、接受，同时要求他们在施工前制定施工现场环境管理计划，明确环境责任，并落实于工程建设过程中。

建设单位应专门聘请监理工程师，在对项目施工进行全过程监理时，有责任对施工中环境保护措施的执行情况进行监督；建设单位有责任落实环境影响缓解措施，减轻工程建设可能造成的不利影响。施工期间需执行监督的环境影响缓解措施内容包括：

(1) 项目建设期间，应根据国家和酒泉市环境保护的规定和要求，重点检查工程进展情况是否符合“三同时”原则，项目的污染防治措施是否按计划与主体工程同时施工，质量是否符合要求；

(2) 建筑垃圾、施工弃土堆放、装卸、运输是否按规定进行；

(3) 建筑垃圾和施工弃土处置须按照《建筑垃圾管理办法》的要求，加强管理；

(4) 工地是否在建筑工地设置连续、畅通的排水设施，对施工产生的泥浆水未经沉淀不得排放；

(5) 施工单位是否按照《防治城市扬尘污染技术规范》等要求，对施工过程中产生的扬尘、噪声、废水、渣土等进行合理、有效的治理或处置；

(6) 施工过程中使用的各类机械设备是否依据有关法规要求控制噪声污染，同时严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相关要求，合理安排施工作业，防止施工噪声对相邻敏感目标造成影响，本项目环境管理应贯穿不进行夜间施工；建筑工地生活污水和生活垃圾是否进行妥善处置；工程竣工后，施工单位是否及时将工地剩余弃土、建筑垃圾清除干净。

## **(二) 运营期管理**

项目建成运行期间，环境管理机构的主要职责包括如下内容：

(1) 制定污染治理设施管理和运行、维护计划，确保设备处于良好运行状态，保证企业污染排放符合国家、行业和地方有关标准；

(2) 制定环境和污染源监控计划，落实监测单位及时实施。做好监测数据记录、整理、统计、归档工作，对异常资料应及时回馈给相关部门和分管领导，分析原因，并提出整改方案；

(3) 建立和健全各种环境管理制度，并经常检查督促；建立环境管理体系，制定包括能源管理、大气污染物控制、水污染物控制、固体废物管理、噪声控制、环保设施管理、突发事件应急准备与响应、监测检查、记录管理、培训等环境管理手册、环境管理程序文件以及相应的三级档；

(4) 建立环境污染突发事件分类档案和应急预案及处理制度；制定污染事故发生的预防措施、应急计划和事故发生的纠正措施，逐项落实，并对采取的纠正措施进行跟踪和评审，杜绝事故发生。

#### 10.1.4 环境管理措施

##### (1) 施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护的条款，对施工机械、施工方法、施工进度提出环境保护要求，以及对施工过程中扬尘、噪声排放强度等的限制和措施。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程环保措施的实施进行检查、监督。

##### (2) 运营期的环境管理措施

项目环保工作要纳入项目全面工作之中，把环保工作贯穿到项目管理的各个部分。项目环保工作要合理布署、统一安排，使环境污染治理做到从源头开始实施；贯彻以防为主，防治结合的方针。项目的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理，对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

## 10.2 污染物排放管理

### 10.2.1 污染物排放清单

本项目污染物排放清单详见表 10.2-1。

### 10.2.2 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

#### (1) 排污口规范化管理的基本原则

- ①向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- ②根据本项目特点，考虑列入总量控制指标的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$  为管理的重点；
- ③排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

表 10.2-1 项目污染物排放清单

污染源种类			污染源特征	污染物产生情况 (t/a)	防治措施	污染物排放情况 (t/a)	排放去向及执行标准
污染类型	污染源	污染物					
大气 污染物	焚烧 炉	烟尘	本项目安装 1台80t/d焚 烧炉,运行 时间 2800h/a。	47.328	SNCR→急冷塔→活性炭 吸附装置→布袋除尘器→ 脱酸除雾器→引风机→烟 囱	0.2349	《生活垃圾焚烧污染物 控制标准》 (GB18485-2014)
		NO <sub>x</sub>		6.3162		2.52648	
		CO		1.4355		0.5742	
		二噁英		1.00485×10 <sup>-7</sup> tTEQ/a		1.00485×10 <sup>-9</sup> tTEQ/a	
		SO <sub>2</sub>		62.64		1.044	
		HCl		2.175		0.10875	
		Hg		2.18×10 <sup>-4</sup>		2.185E-06	
		Cd		0.001108998		1.109E-05	
		Pb		0.095394004		0.000953938	
		As		0.007047		0.00007047	
		Cr		0.023120998		0.00023121	
	Ni	0.065372	0.00065372				
	Cu	0.164834002	0.001648337				
	Mn	0.427050001	0.004270499				
		Co	0.016388999	0.00016389			
	飞灰固化间		0.4707918	开启抑尘装置, 加强通风	0.054114	/	
	入料 口基 坑	NH <sub>3</sub>	入料口基坑	0.036989703	密闭设计, 负压抽风收集 系统	0.00425169	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)中的表 1 二级标准
		H <sub>2</sub> S				0.00024969	
水污 染物	生活 污水	废水量	源于职工生 活, 洗漱	65.7	生活污水经一体化污水处 理设施处理后用于周边农 田灌溉	65.7	综合利用
		COD		0.0184		0.004048	
		BOD		0.0105		0.00063	
		氨氮		0.00158		0.0022064	
		SS		0.00788		0.000679	
	垃圾 渗滤	废水量	入料口基坑	423.6	通过泵抽的方式洒在垃圾 表面, 经螺旋输送机输送	/	入焚烧炉处置
		COD		9.9122		/	
BOD		7.2097		/			

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目环境影响报告书

污染源种类			污染源特征	污染物产生情况 (t/a)	防治措施	污染物排放情况 (t/a)	排放去向及执行标准
污染类型	污染源	污染物					
	液	氨氮		1.3038	至焚烧炉内燃烧处置	/	
		SS		0.1084		/	
		总 P		0.00847		/	
		总 Pb		0.00042		/	
		总 Cr		0.00085		/	
		总 Cd		0.0042		/	
噪声	本项目噪声主要源于垃圾撕碎机、螺旋输送机、供氧风机、引风机、水泵等，声级为 85~95dB (A)，通过厂房隔声、设减震基础、风机安装隔声罩等措施，噪声在厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准要求。						
固体废弃物	生活垃圾	职工办公生活	0.53	返回焚烧炉焚烧处置	0	入焚烧炉处置	
	不可热解生活垃圾	垃圾池	350	收集装入专用垃圾运输车运至垃圾填埋场卫生填埋处置	0	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单	
	炉渣	焚烧炉	5569.2	外售用于建材综合利用	0		
	脱酸渣	循环水池	40	送入卓尼县生活垃圾填埋场填埋处理	0		
	飞灰	焚烧炉	365.682		0	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单	
	废活性炭	烟气、臭气净化装置	37.72	交有危险废物处理处置资质的单位处理	0		
	更换后的废布袋	布袋除尘器	0.025t/a		0		
	废机油	设备检修	0.5		0		

## (2) 排污口的技术要求

①排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470号文件《排污口规范化整治技术要求》的要求进行规范化管理；

②排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及除尘设施的进出风道等处。

## (3) 排污口立标管理

①各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》(15562.1-1995)与 GB15562.2-1995的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌。

表 10.2-1 厂区排污口图形标志一览表

序号	要求	图形标志设置部位		
		废气排放口	噪声源	固废堆场
1	图形符号			
2	背景颜色	绿色		
3	图形颜色	白色		

②污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。

## (4) 排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

### 10.3 环境监测计划

## (1) 监测目的

跟踪监测本项目环境保护措施实施后的效果，并监测污染物排放强度，防止污染事故的发生，为项目环境管理提供科学依据。

## (2) 监测项目、频率和位置

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017），制定运营期环境监测计划。具体监测计划见表10.3-1。

表 10.3-1 项目运营期污染源监测计划

序号	内容	监测项目	监测时间或频率	监测点位
1	烟气监测	汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物；	每月监测 1 次，每次以等时间间隔（最少 30 分钟，最多 8 小时）至少采集 3 个样品测试值的平均值。	烟囱预留的采样口
		二噁英	每半年监测 1 次，监测时段覆盖雨、旱季，每次以等时间间隔至少采集 3 个样品测试值的平均值，单个样品采集时间不少于 2h。	
		颗粒物、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、HCl、CO	每半年监测 1 次，取任何 1 小时污染物浓度的算术平均值；或在 1 小时内以等时间间隔采集 4 个样品测试值的算术平均值。 日均值的监测：每半年监测 1 次，取连续 24 个 1 小时均值的算术平均值。	
	烟气在线监测	颗粒物、CO、CO <sub>2</sub> 、O <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、HCl、焚烧温度、烟气流量、压力、湿度	设置焚烧炉运行工况在线监测和烟气在线监测装置，在线监测结果应采用电子显示板进行公示，并与甘南州生态环境局卓尼分局联网。	
	恶臭气体	NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度	停炉期间至少监测 1 次，样品采集次数不少于 3 次，取其最大测定值。	拟建项目焚烧主厂房四界
NH <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> S、臭气浓度		正常运行：每季度监测 1 次；停炉期间：至少监测 1 次。每 2h 采集一次，共采集 4 次，取其最大测定值。	4 个厂界	
2	固体废物	焚烧炉渣热灼减率	每月监测 1 次，按照《工业固体废物采样制样技术规范》（HJ/T20-1998）进行采样检验。	
3	厂界噪声	厂界噪声 Leq (A)	每年 1 次，每次连续监测 2 天，每天昼、夜各监测 1 次。	4 个厂界各布设 1 个监测点。
4	雨水	雨水	每半年监测一次	雨水排放口

监测数据的分析处理与管理：

①在监测过程中，如发现某参数有超标异常情况，应分析原因并上报管理机构，及时采取改进或加强污染控制的措施；

②建立合理可行的监测质量保证措施；保证监测数据客观、公正、准确、可靠、不受行政和其它因素的干预；

③定期对监测数据进行综合分析，掌握污水达标排放情况，并向管理机构作出书面汇报；

④建立监测资料档案。

## 10.4 施工期环境监理

施工期环境监理纳入工程监理中实施。环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理，通过环境监理，制定影响的环境管理政策，并采取相应的环保措施，使其影响降到最低程度。

### 10.4.1 监理目的

实施环境监理制度是环境管理的重要环节。项目施工期间应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，纳入工程监理中实施。由工程监理对施工单位、承包商、供应商（统称乙方）执行国家、甘肃省环境保护法律、法规、制度、标准、规范的情况依法进行监督检查，目的是协助甲方落实施工期间的各项环境保护合同条款和协议，确保本项目的建设符合国家环保法规的要求。

### 10.4.2 实施环境监理的原则

（1）环境监理是工程监理的重要组成部分，工程监理单位应有专门从事环境监理的分支机构及环境保护技术人员。

（2）工程监理单位应根据与本项目有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、环境影响报告书（含提出的环保措施、环境监测）、工程环境监理合同及招标文件等编制环境监理方案，并严格按照制定的环境监理方案执行监理工作。

（3）环境监理的对象是所有由于施工活动可能产生的环境污染行为、环境监理应以施工期的环境保护、施工后期的生态恢复和污染防治措施的落实情况为重点。

### 10.4.3 环境监理工作人员素质要求

环境监理是否能起到监督作用，其监理人员的自身素质十分重要。为此，从事环境监理工作的人员至少应当是：

（1）具备环保专业知识，熟悉国家环保法律、法规、政策，了解码头及接收站管道沿线各地环保要求、功能区划和执行环境标准的级别和类别；

（2）接受过正规的 HSE 专门培训，并取得有关资质证书，有一定的工作经历和现场施工经验。

### 10.4.4 环境监理内容及制度

#### （1）监理方式

环境监理人员常驻工地，对工程涉及区环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境监测数据。发现问题后，监理人员应立即要求承

包商限期处理，并以公文函件确认，对于处理完毕的环境问题，应按期进行检验查收，将检查结果形成纪要下发承包商。

## （2）监理任务

依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督承包商或环保措施实施单位依照进度、资金、效果要求，完成环境保护工作，主要职权包括：

- ①受业主委托，监督、检查工程环保措施实施质量、进度、资金与效果；
- ②对承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求；
- ③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及各项环保指标；
- ④对监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位，要求限期处理；
- ⑤对承包商的施工过程及竣工后的施工场地，以及环境保护要求进行监督、检查和验收。

## （3）监理内容

- 监督管理环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；
- 监督管理施工单位制订施工过程中的污染防治措施，保护环境；
- 监督管理施工时段，严防夜间施工扰民；
- 监督管理适时洒水降尘，减轻扬尘的污染影响；
- 监督管理施工废水、垃圾的收集、处理方式与去向，禁止施工污水和垃圾进入周围地表水体；
- 监督管理施工占地、植被恢复或绿化。

## （4）监理工作制度

环境监理工程师每天对施工期环保措施的落实进行监督记录，检查内容包括环保设备是否正常运行、施工行为是否符合要求等；每月向项目环境管理机构提交环境月报，并组织会议对监理结果进行讨论，对本月环境监理工作进行全面总结；每半年编制一份环境保护工作进度报告，进行阶段性总结。

## 10.5 企业环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号），项目运营单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，在卓尼洮兴废弃物综合处理有限公司官网公开平台及时、如实地公开其环境信息：

(1) 基础信息：包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

(2) 排污信息：包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

(3) 污染防治设施的建设和运行情况；

(4) 建设项目环境保护行政许可情况；

(5) 突发环境事件应急预案；

(6) 当地要求的其他应当公开的环境信息。

## 10.6 总量控制

### 10.6.1 总量控制因子

参照《“十三五”期间全国主要污染物排放总量控制计划》的相关要求，综合考虑工程项目的工程特征和排污特点、工程所采取的污染防治措施及净化效率和所在区域环境质量现状以及当地环境管理部门的要求，本次评价确定实行总量控制的大气污染物为SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。

项目运营期生活污水经一体化污水处理设施处理后，用于周边农田灌溉，因此本次评价不设置水污染物总量控制指标。

### 10.6.2 污染物排放总量的确定

据拟建工程性质及工程分析，项目建成后废气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的排放总量分别为1.044t/a、2.52648t/a；因此，建议本项目SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的总量控制指标分别为1.044t/a、2.52648t/a。排放总量指标建议申请量详见表10.6-1。

表 10.6-1 污染物排放总量控制申请指标

项 目	污染物排放量 (t/a)	总量建议指标 (t/a)
SO <sub>2</sub>	1.044	1.05
NO <sub>x</sub>	2.52648	7.392

## 10.7 竣工环保验收

### (1) 验收范围

①与工程有关的各项环保设施，包括为防治污染和保护环境所建成或配套建成的治理工程、设备、装置和监测手段，以及各项生态保护设施等；

②本项目环评文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

### (2) 验收清单

本项目建成后，项目建设地点、平面布置、建设规模、生产工艺和主要环保措施不

发生重大变更，建设单位进行竣工环保验收。环保设施验收内容见表 10.6-1。

表 10.6-1 “三同时”竣工验收一览表

类别	治理项目	环保工程及措施	单位	数量	验收标准
废气	焚烧炉烟气	SNCR→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机；45m 排气筒（内径 1.0m）	套	1	《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485—2014)
		烟气在线监测装置	套	1	与环保监测部门联网
		设立电子公示牌，公布监测数据	套	1	按要求建设
	入料口基坑（垃圾池）	正常工况下：密闭设计，负压抽风收集系统	/	/	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
		开停车状态下恶臭处置措施；喷洒生物除臭剂			
飞灰固化间粉尘	封闭式车间建、微雾抑尘装置	套	1	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
废水	垃圾渗滤液	入料口基坑内设置渗滤液收集池	座	1	入垃圾焚烧炉
	急冷系统间接冷却废水	急冷塔+冷却水池（容积 72m <sup>3</sup> ）	座	1	循环利用
	脱酸除雾废水	循环水池（容积 24m <sup>3</sup> ）	座	1	
	生活污水	一体化污水处理设施	座	1	周边农田灌溉
噪声	噪声治理	选用低噪声设备、基础减振，加装隔声罩、软性连接、厂房隔声等	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
固体废物	生活垃圾	垃圾收集桶	个	3	按要求建设
	炉渣	一般固废暂存点（容积 30m <sup>2</sup> ）	个	1	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)
	废活性炭、废布袋、废机油	危险废物暂存间（容积 30m <sup>2</sup> ）	个	1	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)》(2013 年修订)
地下水	厂区防渗	入料口基坑、渗滤液收集坑、危废暂存间等重点防渗区确保防渗系数≤10 <sup>-10</sup> cm/s；焚烧炉间、烟气净化间等一般防渗区渗透系数≤10 <sup>-7</sup> cm/s；其他区域进行简单防渗。	/	/	满足防渗等级要求
	跟踪监测	设置地下水跟踪监控井	座	1	按要求建设
风险	事故水	事故水池 25m <sup>3</sup> （兼做消防水池）	座	1	按要求建设
生态	绿化	绿化面积为 120m <sup>2</sup> ，种植当地乔木灌木物种绿化	/	/	按要求建设

## 第十一章 结论及建议

### 11.1 项目概况

卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目选址位于卓尼县卓尼沟，地理坐标为东经103.459029°，北纬34.586727°。项目总占地3498.64m<sup>2</sup>，劳动定员12人，每天工作24h，全年工作时常2800h。项目建设垃圾无害化处理中心一座，日焚烧处理生活垃圾100t，年处理垃圾量35000t。本项目工程内容主要由主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程等组成。

项目总投资7149.67万元，其中环保投资240万元，占总投资的29.37%。

### 11.2 环境质量现状评价

#### (1) 环境空气质量现状

本项目位于甘南州卓尼县，本次环评采用甘南州生态环境局公布的《甘南州空气质量年报（2018年）》中甘南州环境空气质量调查结果进行区域环境空气质量达标判断为达标区，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中对现状监测数据来源及评价基准年选取的要求。

由监测结果可知，评价区域内各监测点的氨气、硫化氢、氯化氢小时浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值；Pb日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）标准要求；HF小时值和日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）附录A中要求；As、Hg、Cr<sup>6+</sup>、Pb、Cd满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）附录A中要求；二噁英满足《关于加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》中关于二噁英限值标准要求（参照日本环境标准--日均浓度取1.65pgTEQ/m<sup>3</sup>标准限值要求）；

综上，项目区域环境空气质量良好。

#### (2) 地下水环境质量现状

由监测结果可知，各监测点位监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，地下水环境质量现状良好。

#### (3) 土壤环境质量现状

根据监测结果可知，1#~4#监测点位监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；5#、6#监测点位

监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，拟建项目区域土壤环境质量现状良好。

#### （4）声环境质量现状

由监测结果可知，项目区域噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，拟建项目区域声环境质量良好。

### 11.3 采取的污染防治措施及达标性分析

#### 11.3.1 废气污染防治措施

本项目针对垃圾焚烧炉烟气中的污染物产生情况和排放标准的要求，采用“二燃室→SNCR 脱硝→急冷塔→活性炭吸附装置→布袋除尘器→脱酸除雾器→引风机→烟囱”的组合烟气净化工艺，颗粒物除尘效率不低于 99.9%，NO<sub>x</sub> 去除效率不低于 60%，脱硫效率不低于 90%，HCl 去除效率不低于 95%，二噁英去除效率不低于 99%，重金属去除效率不低于 99%（因 Hg 易挥发难凝结的特性，其去除效率稍低，不低于 90%），采取以上措施后，生活垃圾焚烧炉烟气排放的污染物可以达到《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）及修改单中相应限值要求。

本项目针对入料口基坑（垃圾池）产生的恶臭气体，环评要求入料口基坑采用全密封设计；垃圾预处理间大门设置为卷帘门，上部设有供氧机，通过局部抽吸形成微负压空间环境，垃圾预处理间上方的臭气及部分新鲜空气吸入炉膛作为垃圾焚烧氧源，臭气在炉膛内高温分解处理；采用高效除臭剂，定时喷洒除臭，并作为常规制度执行。采取以上措施后，NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 和臭气浓度均可到达《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中无组织排放浓度标准限值（NH<sub>3</sub> 1.5mg/m<sup>3</sup>、H<sub>2</sub>S 0.06mg/m<sup>3</sup>）要求。

飞灰固化间产生的粉尘，环评建议固化间设置一套微雾抑尘装置，人工固化作业时佩戴防护口罩，进行固化时开启抑尘装置，非作业时间操作间进行全封闭。采取以上措施后，飞灰固化间粉尘排放浓度可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值（1.0mg/m<sup>3</sup>）要求。

#### 11.3.2 废水污染防治措施

项目运营期急冷系统冷却水为间接冷却水，属清净下水，经冷却后循环使用；脱酸除雾废水主要污染物为 SS、脱酸盐类（主要为 NaCl），脱酸除雾废水经补充碱试剂、脱酸渣沉淀后，废水循环利用，不外排；飞灰固化用水蒸发损失、由固化块带走，不外排；项目运营期产生的主要废水为生活污水、车辆冲洗废水、初期雨水、垃圾渗滤液。

本项目排水系统采用雨污分流制。在厂区内建设雨水收集系统，收集的初期雨水（初期雨水收集池  $V=3\text{m}^3$ ）经初期雨水池沉淀后，用于周边绿化，不外排。其它雨水（清净水）经厂外雨水沟汇集外排。

生活污水经一体化污水处理设施处理后，达到《城市污水再生利用 农田灌溉水质标准》（GB20922-2007）旱作标准限值要求，用于周边农田灌溉。

垃圾收集车清洗废水与渗滤液成分相似且量小，经收集后，与渗滤液一起通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置，措施可行；垃圾转运车会产生少量渗滤液，运输车辆自带垃圾渗滤液收集装置，车辆行驶中不会渗滤液沿途遗撒。

厂区设置密闭地埋式垃圾渗滤液收集池 1 座（ $5\text{m}^3$ ），垃圾渗滤液随地形坡度汇至垃圾渗滤液收集池中，通过泵抽的方式洒在垃圾表面，经螺旋输送机输送至焚烧炉内燃烧处置。

### 11.3.3 噪声污染防治措施

该项目噪声源主要为垃圾撕碎机、螺旋输送机、供氧风机、引风机、冷却塔等设备噪声，噪声级为  $85\sim 95\text{dB}(\text{A})$ 。对于噪声污染的控制，首先应从声源上进行控制，其次从传播途径控制（从厂区平面布置上综合考虑合理布局），并采取有效的减振、隔声、和消声等控制措施。

以上采取的各种降噪措施，技术成熟、可操作性强，而且在国内运行的垃圾焚烧厂中降噪效果明显。正常工况下厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。

### 11.3.4 固体废物污染防治措施

#### （1）生活垃圾

本项目产生的生活垃圾返回焚烧炉焚烧处置；

#### （2）一般固废

可资源化利用垃圾：可资源化利用垃圾，主要指筛分过程中筛分出废塑料瓶、废纸板、废玻璃等可资源利用垃圾，定期送往废品回收站处置。

不可热解生活垃圾：筛分过程中不可热解生活垃圾，包括灰土、砖瓦等，占比 20%，收集装入专用垃圾运输车运至卓尼县垃圾填埋场卫生填埋处置。

炉渣：炉渣属于一般固体废物，外售用于建材综合利用。

脱酸渣：脱酸废水处理系统产生的脱酸渣量中可能含有少量的重金属，循环水池脱酸渣与飞灰一起采用“螯合剂+水泥+水”的固化处理措施后，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）填埋废物的入场要求，送入卓尼县生活垃圾填埋场填埋处理。

### （3）危险废物

本项目产生的危险废物主要包括飞灰、废活性炭、更换后的废布袋、废机油，应严格按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单和其他危险废物的相关规定进行分类收集贮存，并定期进行处置。

## 11.3.5 垃圾运输污染防治措施

为了减少垃圾运输对沿途的影响，建议采取以下措施：

①采用带有垃圾渗出水储槽的垃圾密封运输车装运，对在用车加强维修保养，并及时更新垃圾运输车辆，确保垃圾运输车的密封性能良好。

②尽可能缩短垃圾运输车在敏感点附近滞留的时间，尽可能避免在进厂道路两旁新建办公、居住等敏感场所。

③每辆运输车都配备必要的通讯工具，供应急联络用，当运输过程中发生事故，运输人员必须尽快通知有关管理部门进行妥善处理。

④加强对运输司机的思想教育和技术培训，避免交通事故的发生。

⑤避免夜间运输发生噪声扰民现象。

⑥对垃圾运输车辆注入信息化管理手段；加强垃圾运输车辆的跟踪监管；建立运输车辆的信息管理库，实现计量管理和垃圾运输的信息反馈制度。

通过以上措施可减少臭气对居民的影响，同时防止了渗滤液对道路、空气及居民的影响。

## 11.4 环境风险评价结论

本项目涉及的主要危险化学品为  $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{CO}$ 、柴油、二噁英等多种物质，均未构成重大危险源，且全厂危险化学品总量也不构成最大危险源。环境风险事故主要为焚烧炉及烟气净化系统故障导致二噁英、臭气收集系统故障导致臭气泄漏、柴油桶发生泄漏并发生燃烧爆炸事故。环评分析后认为，在采取工程设计以及环评建议的措施基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。

## 11.5 公众参与

建设单位对评价范围内的公众进行公众参与调查工作，于2020年9月24日、2021年1月7日先后两次在卓尼县人民政府网站<http://www.zhuoni.gov.cn/info/>发布了本项目环境影响评价公众参与公示，在网络二次公示期间，同步2021年1月11日在甘南日报发布了本项目环境影响评价公众参与公示，并且采取了现场张贴、现场调查的方式来进行公众参与调查工作。

在公众参与调查及公示期间，未收到居民反馈的意见。

## 11.6 环境经济损益分析

通过本项目生产过程中采取的废气、废水、固废及噪声污染防治与处理措施后，大幅度降低项目污染物排放量，减轻各种污染物排放对环境和人体健康的不利影响。可见，项目各项环保工程的投资和运行，对于三废污染防治和综合利用方面是有益的。这项投资是必要的、有效的，可取得一定的环境效益。从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

## 11.7 总量控制

根据工程分析，项目建成后废气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的排放总量分别为1.044t/a、2.52648t/a；因此，建议本项目SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的总量控制指标分别为1.05t/a、7.392t/a。

## 11.8 总结论

综上所述，卓尼县垃圾无害化综合处理中心项目符合国家及地方有关产业政策，符合相关规划的要求。本项目在采取有效的污染防治措施后，能确保废气、废水和噪声达标排放，固体废物得到妥善处置。建设单位应切实落实本报告提出的各项环保措施和对策，减缓各种不利影响，在充分保证环保投资的前提下，可使该项目对环境的不利影响降低至可接受的水平。因此，从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

## 11.9 建议

项目建成后运行过程中，建议项目运行管理单位加强焚烧炉烟气治理设施管理，及时发现炉温炉况波动，如存在二噁英超标，应及时停炉，在超标问题解决后再投入运行。