

芒市生活垃圾焚烧发电项目
环境影响报告书
(送审稿)

以最终报批稿为准

项目建设单位：德宏海创环保科技有限责任公司

项目评价单位：南京国环科技股份有限公司

证书编号：国环评证 甲 字第 1901 号

二零一九年六月

概述

一、任务由来

德宏海创环保科技有限责任公司隶属于中国海螺创业控股有限公司（简称：“海螺创业”或“公司”），海螺创业于 2013 年在开曼群岛注册成立，并于同年 12 月 19 日在香港联合交易所主板上市（股票代码：00586.HK）。海螺创业是一家提供节能环保“一揽子”解决方案的大型企业集团，拥有世界领先的垃圾处理、余热利用、装备制造等技术，目前产业涉及余热发电、高效节能立磨、城市生活垃圾处理、新型绿色建材、港口贸易等行业。公司目前拥有 70 余家附属公司，在最新的 2018 年上半年大中华地区上市公司 500 强名单中，公司以总市值 437 亿元位列安徽上市企业第 3 位，环保上市企业第 3 位，总排行榜第 327 位。

随着社会经济及人民生活水平的快速发展，生活垃圾日益增多，它不仅对城市环境造成巨大压力，而且还限制了城市经济和居民生活的可持续发展，可见生活垃圾的处理与利用非常重要。生活垃圾焚烧发电不仅减少了生活垃圾对环境的影响，而且能够提供清洁的电力资源。因此，海螺创业注册成立德宏海创环保科技有限责任公司，投资 30000 万元人民币在芒市轩岗内，项目总占地 53333m²，建设“芒市生活垃圾焚烧发电项目”。

本项目设计规模为处理生活垃圾 300t/d，设 1 台 300t/d 中间流式炉排炉（引进日本川崎重工技术），配置 1×6MW 汽轮发电机组。

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》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等法律和条例的规定的，建设项目应当在开工建设前进行环境影响评价。据此，建设单位委托南京国环科技股份有限公司承担该项目环境影响报告书的编制工作。南京国环科技股份有限公司接受委托后，经现场实地踏勘、调查，在收集和核实有关资料的基础上，根据国家环保法规、法规、标准和规范等，编制了本项目环境影响报告书。

二、项目特点

本次芒市生活垃圾焚烧发电项目，主要有以下特点：

(1) 本项目采取垃圾焚烧发电处置方式，选用机械炉排炉，目前来说是属于比较先进的一种垃圾处理方式。

(2) 本项目对整套垃圾焚烧处理、烟气净化、渗滤液处理、热力系统、汽轮发电机组以及辅助系统等进行监控，采用一套 DCS 系统，实现机炉电集中控制和垃圾焚烧的全过程控制，保证垃圾的优化燃烧及污染物排放控制。

三、环境影响评价工作过程

南京国环科技股份有限公司接受建设单位委托后，在项目所在地开展了现场踏勘、调研、向建设单位收集了项目所采用的工艺技术资料及污染防治措施技术参数等。对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及规划，分析了开展环评的必要性，进而核实了项目的废气、废水、固体废物等污染物的产生和排放情况，以及各项环保治理措施的可达性。在此基础上，编制了该项目的环境影响报告书，为项目建设提供环保技术支持，为建设项目的工程设计、施工和项目建成后的环境管理提供科学依据，为环保主管部门提供审批依据。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本次环境影响评价的工作过程及程序见图 1。

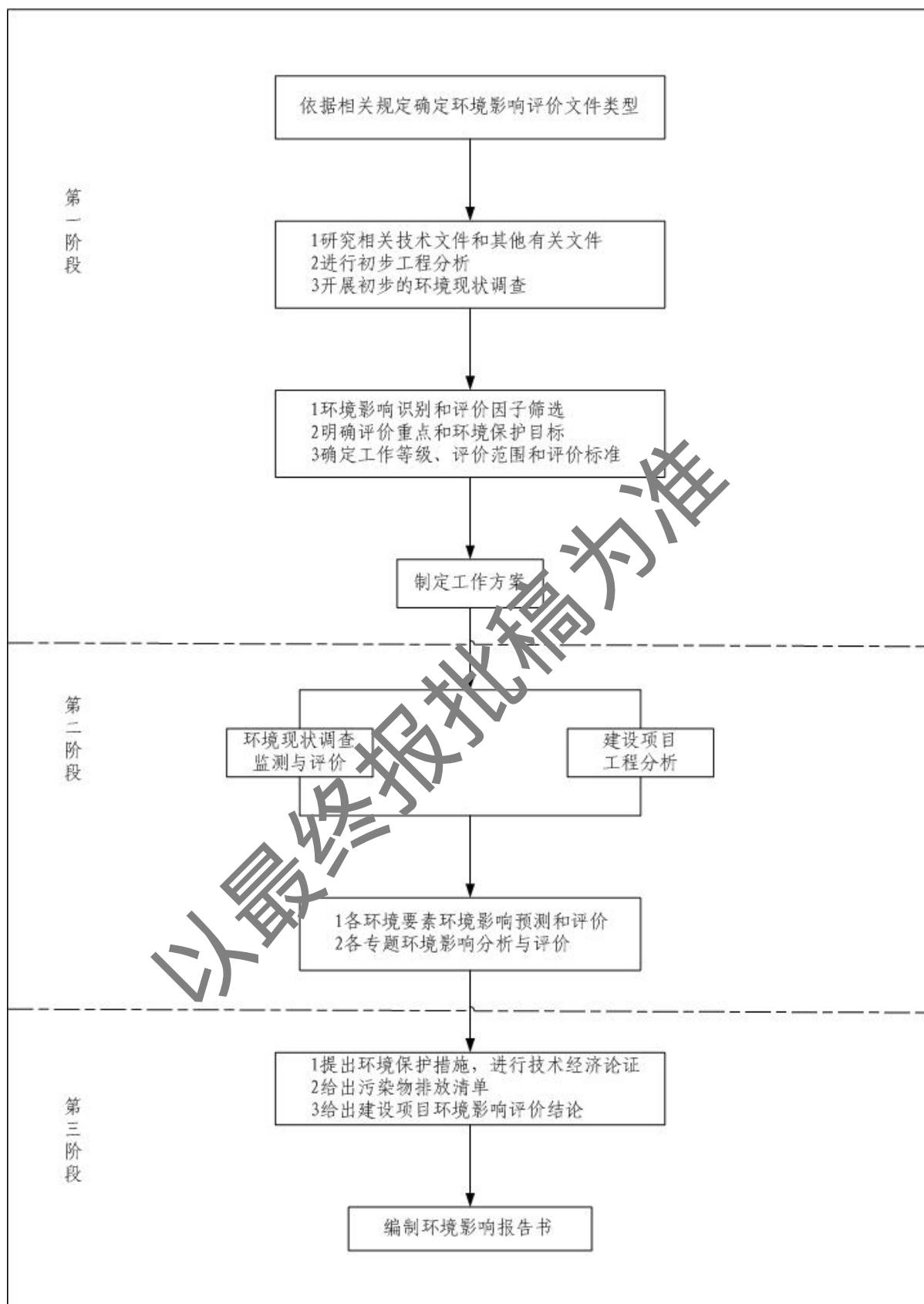


图1 评价技术路线图

四、项目初筛分析

从报告类别、园区基本情况、法律法规、产业政策、行业准入条件、环境承载力、总量指标、“三线一单”等方面对本项目进行初步筛查，见表1。

表1 项目初步筛查情况分析表

序号	分析项目	分析结论
1	报告类别	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国环境保护部令第44号），本项目属于“第三十一条电力、热力生产和供应业“中”生物质发电中的生活垃圾“类别，应编制环境影响报告书。
2	园区产业定位及规划相符性	选址在芒市轩岗内，用地性质为规划的工业用地，项目与园区的产业定位不违背。
3	选址相符性	项目选址符合《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）、《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227号）以及《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标142-2010号）等文件中的选址要求。
4	法律法规、产业政策及行业准入条件	项目属于《产业结构调整指导目录》（2011年本〔2013年修正〕）中鼓励类，满足三十八条第二十条之规定，即“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”；符合《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号文）、《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227号文）、《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评〔2018〕20号）等相关的技术政策、建设标准和管理要求，符合国家、云南省和芒市的相关规划及政策。
5	环境承载力及影响	监测期间，项目所在区域的环境空气、声环境、土壤的环境质量均良好，均可达到相应的环境功能区划要求。 经预测，项目污染治理措施正常运行时，本项目的建设对周围环境的影响较小，不会改变区域环境质量现状的要求。
6	总量指标合理性及可达性分析	废气在芒市总量范围内平衡；废水处理全部回用；固废排放量为零。
7	园区基础设施建设情况	园区已实现给水、供电能力，基本可以满足项目运营需求。
8	与园区规划环评审查意见相符性分析	园区未开展规划环评。本项目位于工业园，用地性质为工业用地，配套处置芒市生活垃圾，为芒市生活垃圾的合理处置提供条件，减少垃圾填埋量，节约土地资源，并且能为园区电网供电2688万kW·h/a。
9	与“三线一单”对照分析	本项目范围内不涉及生态红线区域；项目所在区域的环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤的环境质量均较好，均可达到相应的环境功能区划要求；本项目属于生活垃圾资源化利用项目，符合清洁生产要求；本项目符合园区产业定位及审查意见的相关要求，符合国家及地方产业政策，符合建城〔2016〕227号等文件中的相关要求，不属于环境准入负面清单。详细分析见第9章节。

五、关注的主要环境问题

本项目属于新建项目，评价过程中，主要关注的环境问题如下：

(1) 产业政策、规划

对照《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》（发改环资规〔2017〕2166号）、《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发〔2008〕82号）、《住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城〔2016〕227号）以及《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标142-2010号）等的要求，结合芒市城市总体规划、国家产业政策等，主要关注项目选址的可行性。

(2) 废气

本项目属于生活垃圾焚烧发电项目，焚烧烟气中含有二噁英类、重金属类等特殊污染物。本次评价过程中，根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）、《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕120号）等的要求，对照本项目的设计资料，通过对项目采用的焚烧设备、焚烧工艺、烟气处理工艺方案进行分析，论证项目拟采取的烟气治理方案的可行性。

同时，估算项目建成运行后可能排放的污染物的种类和数量，预测项目可能对区域环境质量造成的不利影响。并结合区域的环境功能区划和环境质量现状，从环保角度论证项目建设的可行性。

(3) 废水

主要关注项目垃圾渗滤液、卸料大厅及垃圾车冲洗水等废水，从环保角度，重点论证废水收集系统、处理措施以及全部回用的可行性。

(4) 噪声

对照《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》中关于项目环境防护距离的控制要求，结合项目拟建区域现有居民区的分布情况，调查项目建设可能造成影响的环境保护目标。并对区域周边用地的发展规划，从环保角度，提出控制建议。

(5) 固废

重点关注本项目产生的炉渣、飞灰等工业固废的处置措施。

六、环境影响报告书的主要结论

本次评价工作内容主要是调查项目拟建地周边环境现状及环境问题，结合区域环境特征及工程特征，预测本项目建设的环境影响程度，从环境保护角度对项目建设所带来的环境问题、工艺及环境可行性进行科学论证。通过本次评价工作，得出以下结论：

项目的建设符合国家产业政策，选址符合城市总体规划，生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行环保“三同时”，项目取得周边公众理解和支持的前提下，从环保角度分析，本项目的建设是可行性的。

以最终报批稿为准

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2014.4.24 修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席第四十八号令，2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席第三十一号令，2016 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（中华人民共和国主席令第七十七号，1997 年 3 月 1 日施行；2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议作出修改）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2019 年 1 月 1 日实施）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（全国人民代表大会常务委员会，2016 年 11 月 7 日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2004 年 8 月 28 日第二次修正）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席第三十九号令，2011 年 3 月 1 日施行）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（全国人大常委会，2012 年 7 月 1 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国农业法》（全国人大常委会，2012 年 12 月 28 日第二次修正，2013 年 1 月 1 日施行）；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》（全国人大常委会，2015 年 4 月 24 日根

据《关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

(13) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日第二次修正）；

(14) 《中华人民共和国可再生能源法》（2009年12月26日修正，2010年4月1日起施行）；

(15) 《中华人民共和国突发事件应对法》（全国人大常委，2007年11月1日起施行）；

1.1.2 法规及规范性文件

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号，1998年11月29日发布施行，2017年7月16日根据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号，2017年9月1日实施，2018年4月28日根据《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（国务院令第682号）修正）；

(3) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）；

(4) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；

(5) 《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）；

(6) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）；

(7) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30号）；

(8) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环境保护部等十一部委，环发[2010]144号，2010年12月15日）；

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

(10) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发[2000]38号）；

(12) 《关于印发〈全国地下水污染防治规划（2011-2020年）〉的通知》（环保部，环发[2011]128号）；

(13) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月7日印发）；

(14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号，1999

年1月1日施行,2014年7月29日根据《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订);

(15)《土地复垦条例》(2011年3月5日实施);

(16)《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》(国土资发[2005]196号,2005年9月28);

(17)《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》(国办发[2014]31号);

(18)《循环经济发展战略及近期行动计划》(国发[2013]5号);

(19)《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》;

(20)《可再生能源“十三五”发展规划》;

(21)《“十三五”节能减排综合性工作方案》;

(22)《生物产业发展规划》(国发[2012]65号);

(23)《能源行业加强大气污染防治工作方案》(发改能源[2014]506号);

(24)《关于执行大气污染物特别排放限值的公告》(2013年第14号);

(25)《关于发布<环境空气细颗粒物污染源防治技术政策>的公告》(环保部公告2013年第59号);

(26)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》(环发[2011]150号);

(27)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环办环评[2018]11号);

(28)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评[2017]84号);

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

(30)《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);

(31)《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);

(32)《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);

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

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

(35) 《产业结构调整指导目录（2011年本）》及“关于《产业结构调整指导目录（2011年本）有关条款的决定”（国家发改委2013年第21号令）；

(36) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号，2016年6月14日）；

(37) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部（第17号），2011年4月18日）；

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

(39) 《关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告》（环办[2018]48号）；

(40) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发[2015]162号）。

1.1.3 地方相关法律、法规、规章及规范性文件

(1) 《云南省环境保护条例》（云南省人大常委会，2004年07月01日施行）；

(2) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2002年01月01日施行）；

(3) 《关于发布<云南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015年本）>的通知》（云环发[2015]66号）；

(4) 《云南省人民政府关于印发<云南省主体功能区规划>的通知》，云政发[2014]1号，2014年1月6日；

(5) 《云南省环境空气质量功能区划》，2005年10月12日；

(6) 《云南省环境保护厅关于印发云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）的通知》（云环发[2014]34号），2014年3月31日；

(7) 关于印发《云南省城市区域环境噪声功能适用区域划分》的通知（云环发[2007]83号）；

(8) 《云南省生态功能区划》；

(9) 《云南省大气污染防治行动计划实施方案》（云政发[2014]9号，2014

年3月20日)；

(10) 《云南省人民政府关于印发云南省水污染防治工作方案的通知》(云南省人民政府, 云政发[2016]3号, 2016年1月10号)；

(11) 《云南省人民政府关于印发云南省土壤污染防治工作方案的通知》(云南省人民政府, 云政发[2017]8号, 2017年2月19日)；

(12) 《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》(云南省人民政府, 云政办发[2007]160号, 2007年7月9日)；

(13) 《中共云南省委云南省人民政府关于加强环境保护的决定》(2006年12月1日)；

(14) 《云南省人民政府七彩云南保护行动》(2007年11月17日)；

(15) 《云南省环境保护厅关于印发<云南省环境保护“十三五”规划纲要>的通知》(云环发[2016]68号)；

(16) 《云南省人民政府关于云南省节能减排综合性工作方案和云南省节能减排工作任务分解方案的通知》(云政发[2007]113号, 2007年7月9日)；

(17) 《云南省人民政府关于进一步加强节能减排工作的若干意见》(云政发[2007]141号, 2007年7月9日)；

(18) 云南省人民政府《关于加快发展工业循环经济的意见》(云政发[2006]53号)；

(19) 《云南省发展和改革委员会关于印发《云南省工业产业转型升级指导目录(2014年本)》的通知》(2014年11月3日)；

(20) 《云南省人民政府关于加强耕地保护促进城镇化科学发展的意见》(云政发[2011]185号)；

1.1.4 相关导则及技术规范

(1) 《建设项目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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）；
- (9) 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）；
- (10) 《垃圾焚烧袋式除尘工程技术规范》（HJ2012-2012）；
- (11) 《生活垃圾处理技术指南》（建成[2010]61号）；
- (12) 《生活垃圾渗滤液处理技术规范》（CJJ150-2010）；

1.1.5 项目委托文件及相关材料

- (1) 建设项目环境影响委托书；
- (2) 项目可行性研究报告；
- (3) 《云南省芒市天然气工业园总体规划》（2011.4）。

1.2 评价方法与工作原则

1.2.1 评价方法

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的要求，本次评价主要采用现场调查与监测法、模型法等方法开展环评工作。主要评价环节和要素的评价方法见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响评价方法一览表

评价环节及环境要素		评价方法
工程分析		现场调查法、资料分析法
环境现状调查分析与评价	地表水、地下水环境	监测法
	大气环境现状	
	声环境现状	
	土壤环境现状	
	生态环境现状	资料收集法、现场调查法
环境影响识别		矩阵法
环境影响评价	大气、声环境影响预测	数学模式法
	生态、地表水及固废环境影响预测	类比分析法、资料分析法
风险评价		资料分析法

1.2.2 评价原则

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，补充必要的现状监测，结合工程设计和预测数据，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 影响识别与评价因子

1.3.1 影响识别

本项目的建设和运营将会对周围自然环境、社会环境和人群生活质量产生一定的影响，采用矩阵识别法对拟建项目在建设期和运营期的环境影响因素进行识别，识别结果分别见表 1.3-1。

根据工程分析，本项目各生产环节产生的主要污染物或环境影响因素分别为：环境空气主要污染因子为 SO₂、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀、TSP、CO、HF、HCl、NH₃、H₂S、Hg、Cd、Pb、二噁英类；废水污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、重金属；固体废物主要有生活垃圾、飞灰、炉渣和污泥等；声环境主要污染源为设备噪声。

表 1.3-1 拟建项目环境影响因素识别矩阵

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气	废水	噪声	固废	车辆交通
地表水质	◇		●			◇
地下水水质	●		◇			
空气质量	●	★				◇
土壤质量	●				◇	
声环境	●			●		★
水生生物	◇		●			
陆域动物	◇	◇		◇	◇	◇

影响因子	建设施工期	营运期				
		废气	废水	噪声	固废	车辆交通
植被	●	●			◇	
水土流失	●					
公众健康	◇		◇	◇	★	◇
社会经济	◇					◇
景观	●		◇		●	◇

★为重大影响；●一般影响；◇为轻微影响

综合工程分析结果和环境影响因子识别结果，可知拟建项目对环境的影响是多方面的，既存在短期、可恢复的影响，也存在长期的正面、负面影响。拟建项目在建设期工程量一般，对环境的影响较小，且是短暂的和可逆的，会随着建设期的结束而结束。运营期能产生较好的社会效益。运营期废气和噪声的排放会对环境质量造成一定的影响，但根据预测，在采取妥善的处理处置措施后，不会对周围环境产生大的影响。

1.3.2 评价因子

根据对拟建项目的初步工程分析、环境影响识别、拟建项目所在区域各环境要素的特征以及存在的环境问题，确定的现状与预测评价因子详见表 1.3-2。

表 1.3-2 拟建项目评价因子一览

序号	类别	要素	评价因子
1	环境质量现状评价	环境空气	TSP、NO _x 、HCl、HF、H ₂ S、NH ₃ 、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类
		地下水环境	水位及水温、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发酚、耗氧量（COD _{Mn} 法）、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氨氮、汞、砷、镉、六价铬、铅、铜、锌、总大肠杆菌群、K ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 。
		声环境	连续等效 A 声级（L _d 、L _n ）
		土壤环境	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、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、邻二甲苯硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒎、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒹、苯并[k]荧蒹、蒽、二苯并[a,h]蒎、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）、二噁英类
		生态环境	施工期部分陆域植被受到破坏，且地面裸露，经雨水冲刷，形成水土流失现象；运营期地表面发生改变，局部地域的生态结构和功能会发生变化
2	拟建项目污染源评价	大气污染源	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HF、HCl、NH ₃ 、H ₂ S、Hg、Cd、Pb、二噁英类
		水污染源	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、重金属类（Cr、Cu、As、Cd、Pb）
		固体废弃物	一般固体废物、危险废物、生活垃圾
		厂界噪声	连续等效 A 声级（L _d 、L _n ）
3	环境影响预测与评价	环境空气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、CO、HF、HCl、NH ₃ 、H ₂ S、Hg、Cd、Pb、二噁英类
		地表水环境	/
		地下水环境	耗氧量、氨氮
		声环境	连续等效 A 声级（L _d 、L _n 、L _{max} ）

序号	类别	要素	评价因子
		固体废弃物	一般固体废物、危险废物、生活垃圾。
		土壤环境	/
		生态环境	生态结构和功能会发生变化。
4	总量控制	大气污染物	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物
		水污染物	

以最终报批稿为准

1.4 环境功能区划和评价标准

报告书送审稿阶段执行标准已由德宏州生态环境局确认复函（德环函复[2019]3号），详见附件。

1.4.1 环境功能区划

1.4.1.1 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），拟建项目选址在芒市轩岗内，所处区域划分为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

1.4.1.2 水环境功能区划

（1）地表水环境

拟建项目正常情况下，无生产和生活废水排放，且项目区域 1km 范围内无地表水体。

（2）地下水环境

项目区地下水水质执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

1.4.1.3 声环境功能区划

根据《云南德宏州芒市声环境功能区划分（2019~2029）》，拟建项目区位于工业园内，声环境区划为3类功能区。

1.4.2 环境质量标准

1.4.2.1 环境空气质量标准

拟选厂址属于大气环境二类功能区。

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准和《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；没有环境质量标准的参照执行《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度标准要求；二噁英根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（环发[2008]82号），在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准

年均浓度标准（0.6pgTEQ/m³）评价。

具体各标准值详见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准

工期	项目	标准值		单位	标准来源	
施工期	总悬浮物(TSP)	24 小时平均	300	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	
		年均浓度	200			
运营期	颗粒物 (粒径小于 10μm)	24 小时平均	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	
		年均浓度	70			
	颗粒物 (粒径小于 2.5μm)	24 小时平均	75			
		年均浓度	35			
	总悬浮物(TSP)	24 小时平均	300			
		年均浓度	200			
	NO ₂	1 小时平均	200			
		24 小时平均	80			
		年均浓度	40			
	NO _x	1 小时平均	250			
		24 小时平均	100			
		年均浓度	50			
	SO ₂	1 小时浓度	500			
		24 小时平均	150			
		年均浓度	60			
	铅	年均浓度	0.5			
		季均浓度	1			
	CO	24 小时平均	4			mg/m ³
		1 小时平均	10			
	汞	年均浓度	0.05			μg/m ³
砷	年均浓度	0.006				
镉	年平均	0.005				
六价铬	年均浓度	0.000025				
氟化物	1 小时平均	20				
	24 小时平均	7				

工期	项目	标准值		单位	标准来源
	氨	1 小时平均	200	μg/m ³	《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
	硫化氢	1 小时平均	10		
	氯化氢	1 小时平均	50		
		日平均	15		
	锰及其化合物（以 MnO ₂ 计）	日平均	10	mg/m ³	《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）表 1 居住区大气中有害物质的最高容许浓度
	汞	日平均	0.0003		
	砷化物	日平均	0.003		
	铬（六价铬）	一次值	0.0015	mg/m ³	参考前苏联标准
	镍	一次值	0.03		
	二噁英	年平均	0.6	pgTEQ/m ³	日本年均浓度标准限值

1.4.2.2 地下水环境质量标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），拟建项目所在区域的地下水划分为III类，具体限值详见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH	6.5-8.5	12	铁	≤0.3
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	13	锰	≤0.1
3	溶解性总固体	≤1000	14	砷	≤0.01
4	耗氧量（COD _{Mn} 法）	≤3.0	15	汞	≤0.001
5	氨氮	≤0.50	16	镉	≤0.005
6	硝酸盐	≤20	17	六价铬	≤0.05
7	亚硝酸盐	≤1.00	18	铅	≤0.01
8	氟化物	≤1.0	19	铜	≤1.00
9	氯化物	≤250	20	锌	≤1.00
10	挥发酚类（以苯酚计）	≤0.002	21	Na ⁺	≤200
11	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3.0	22	硫酸盐	≤250

1.4.2.3 声环境质量标准

项目位于工业园内，厂界声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类标准；项目周边环境敏感点声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准

具体限值详见表 1.4-3。

表 1.4-3 声环境质量标准 (单位: dB(A))

类别	标准值		标准来源
	昼间	夜间	
2类	60	50	GB3096-2008
3类	65	55	

1.4.2.4 土壤环境质量标准

评价区内建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第二类用地的筛选值和管制值；评价区内农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表1筛选值和表3管制值；农用地土壤二噁英类质量标准参考日本《Dioxins 物质对策特别措施法》，取1000pgTEQ/g(垃圾焚烧场以外的区域)。

具体筛选值和管制值详见表 1.4-4、表 1.4-5、表 1.4-6。

表 1.4-4 建设用地土壤污染风险管控标准 (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	筛选值	管制值
重金属和无机物			
1	铬(六价)	5.7	78
2	镉	65	172
3	铜	18000	36000
4	铅	800	2500
5	砷	60	140
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36

序号	污染物项目	筛选值	管控值
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烷	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663

序号	污染物项目	筛选值	管控值
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700
46	二噁英类（总毒性当量）	4×10^{-5}	4×10^{-4}

表 1.4-5 农用地土壤污染风险筛选值（单位：mg/kg）

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 1.4-6 农用地土壤污染风险管制值 (单位: mg/kg)

序号	污染物项目	风险管制值			
		pH 值控值污	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	铬	800	850	1000	1300
2	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
3	铅	400	500	700	1000
4	砷	200	150	120	100
5	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
6	二噁英	1000pgTEQ/g			

1.4.3 污染物排放标准

1.4.3.1 废气排放标准

(1) 施工期

施工期扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准中无组织排放标准限值, 详见表 1.4-7。

(2) 运营期

拟建项目焚烧烟气中的各类大气污染物排放执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014), 详见表 1.4-8; 厂界恶臭污染物(氨、硫化氢、臭气)排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中表 2 标准, 详见表 1.4-9; 厂界无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准中无组织排放标准限值, 详见表 1.4-7。

表 1.4-7 大气污染物综合排放标准

项目	颗粒物	
	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
15m 高排气筒	3.5	120
无组织排放监控浓度限值	浓度 (mg/m ³)	
周界外最高浓度点	1.0	

表 1.4-8 生活垃圾焚烧大气污染物排放标准

序号	污染物	浓度限值 (mg/m ³)	取值时间
1	颗粒物	30	1 小时均值
		20	24 小时均值

序号	污染物	浓度限值 (mg/m ³)	取值时间
2	SO ₂	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
3	NO _x	300	1 小时均值
		250	24 小时均值
4	CO	100	1 小时均值
		80	24 小时均值
5	HCl	60	1 小时均值
		50	24 小时均值
6	汞及其化合物 (以 Hg 计)	0.05	测定均值
7	镉、铊及其化合物 (以 Cd+Tl 计)	0.1	测定均值
8	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物 (以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计)	1.0	测定均值
9	二噁英类 (ngTEQ/m ³)	0.1	测定均值

表 1.4-9 恶臭污染物厂界标准值 单位: mg/m³

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

1.4.3.2 废水排放标准

拟建垃圾焚烧厂实行雨(清)污分流。施工期废水处理后回用。营运期产生的垃圾渗滤液、冲洗废水、初期雨水经厂区自建渗滤液处理系统处理达标后,全部回用,不外排。

本项目废水回用水质执行《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)和《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准的要求。

表 1.4-10 本项目废水回用标准

序号	污染物名称	水质限值	来源
1	pH	6.0-8.5	《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表2标准
2	色度(度)	≤度(
3	浊度(NTU)	≤T	

序号	污染物名称	水质限值	来源	
4	生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	≤g/		
5	化学需氧量 (COD) (mg/L)	≤g/L		
6	悬浮物 (SS) (mg/L)	≤g/		
7	氨氮 (mg/L)	≤g/L		
8	总磷 (以P计/mg/L)	≤m		
9	粪大肠菌群 (个/L)	≤L肠菌群 (
10	溶解性总固体 (mg/L)	≤g/L固		《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水标准
11	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤g/L		
12	铁 (mg/L)	≤g/L		
13	锰 (mg/L)	≤g/L		
14	氯离子 (mg/L)	≤g/L		
15	二氧化硅 (SiO ₂)	≤iO		
16	总硬度 (以CaCO ₃ 计/mg/L)	≤m/		
17	硫酸盐 (mg/L)	≤g/		
18	石油类 (mg/L)	≤g		
19	余氯 (mg/L)	≥g/L)		
20	总氮 (mg/L)	≤g/		
21	总汞 (mg/L)	0.001		
22	总镉 (mg/L)	0.01		
23	总铬 (mg/L)	0.1		
24	六价铬 (mg/L)	0.05		
25	总砷 (mg/L)	0.1		
26	总铅 (mg/L)	0.1		

*当敞开式循环冷却水系统换热器为铜质时，循环冷却系统中循环水的氨氮指标应小于 1mg/L。

1.4.3.3 噪声排放标准

(1) 施工期：施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准限值见表 1.4-11。

表 1.4-11 建筑施工场界噪声限值 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55 (夜间噪声最大声级超过限值的幅度不高于 15dB(A))

(2) 营运期: 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类区标准, 具体限值见表 1.4-12。

表 1.4-12 厂界噪声标准限值 (单位: dB(A))

标准类别	昼间	夜间
3 类	65	55

1.4.3.4 固体废物

(1) 一般工业固态废弃物 (如炉渣等) 处置执行《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。

(2) 垃圾焚烧产生的飞灰等危险废物的厂内贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) (2013 年修正) 的相关要求。

(3) 固化后飞灰的填埋应符合《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 的要求。

1.5 评价等级与评价范围

1.5.1 环境空气

(1) 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 规定, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 定义为:

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

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %; ;

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095

中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

估算模式 AERSCREEN 是美国环保署开发的基于 AERMOD 估算模式的单源估算模型，可计算污染源包括点源、火炬源、面源和体源的最大地面浓度，能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响，可以输出 1 小时、8 小时、24 小时及年均地面浓度最大值，评价评价源对周边空气环境的影响程度和范围。本次评价将利用环境影响评价技术导则《大气环境》（HJ2.2-2018）公布的 AERSCREEN 模式估算大气评价等级。

根据建设项目所在地的地貌特征及气象条件，按国家环境保护标准《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式进行预测。

表 1.5-1 大气环境评价工作等级分级判据

评价工作等级	评价工作等级分级判据
一级	$P_{max} < 10\%$
二级	$1\% < P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 10\%$

表 1.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		38.4
最低环境温度/°C		2.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

筛选结果见表 1.5-3。

表 1.5-3 主要污染物估算模型计算结果表

污染源	污染物名称	下风向度 C 一级 (ug/m ³)	评价标准 (ug/m ³)	最大地面浓度 占标率 (%)	最大落地点 距离 (m)	最远距离 D10% (m)	判定 等级
焚烧炉 排口	烟尘	1.1014	150	0.73	62	0	三级
	PM _{2.5}	0.770956	75	1.03	62	0	二级
	HCl	291.868	500	58.37	62	4104	一级
	SO ₂	13.4612	250	5.38	62	0	二级
	NO _x	2.75346	50	5.51	62	0	二级
	CO	0.641023	10000	6.41×10 ⁻³	62	0	三级
	HF	0.0567234	20	0.281	62	0	三级
	Hg	0.000133545	0.9	0.015	62	0	三级
	Cd	0.0030839	9	0.034	62	0	三级
	Pb	0.00247813	3	0.083	62	0	三级
	二噁英	6.42331E-09	0.0000036	0.178	62	0	三级
飞灰固化 车间	粉尘	0.60906	900	6.7673E-002	70	0	三级
石灰仓	粉尘	0.96906	900	0.11	74	0	三级
活性炭仓	粉尘	3.0449	900	0.34	70	0	三级
垃圾池、卸 料厅	NH ₃	2.0486	20	1.02	78	84.31	一级
	H ₂ S	0.20486	10	2.04	78	0	二级
渗滤液处 理站	NH ₃	35.0122	20	35.01	56	390.74	一级
	H ₂ S	0.220439	10	2.2	56	0	二级
氨水储罐	NH ₃	33.9744	20	33.97	37	621.73	一级

根据筛选结果可知，项目污染物浓度最大占标率为 HCl，占标率为 58.37%， $P_{max} \geq 10\%$ ，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关规定，确定评价等级为一级。

(2) 评价范围

本次大气环境评价等级定为一级，最远影响距离 D10% 为 4104m（以厂界为边界），根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定，本次评价范围确定为：以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D10%（取 4.5km）的矩形区域（边长为 9km 的矩形）。评价范围见图 1.7-1。

1.5.2 地表水环境

(1) 评价等级

按照《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-2018），项目属于水污染影响型建设项目。项目正常情况下，生产废水、生活污水经废水处理站处理后回用生产用水，做到废水零排放，项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

(2) 评价范围

项目运营阶段正常情况无废水排放，同时本项目所在地 1km 范围内无地表水系，因此，本次地表水环境影响评价仅对地表水做一般性影响分析。

1.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 中地下水环境影响评价行业分类表，生活焚烧发电涉及 E 电力 32 生物质发电中的生活垃圾焚烧发电行业类别，其地下水环境影响评价项目类别分别为 III 类项目。

经调查，评价范围内无集中式饮用水源地，特殊地下水资源（温泉）距离项目所在地较远，存在少数分散式饮用水源，位于项目所在地上游约 1km 处，其余民井做生活用水，不饮用，所以地下水环境敏感特征为较敏感。

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中地下水环境影响评价工作等级划分依据（表 1.5-5），当本项目行业归为 E 电力 32 生物质发电中的生活垃圾焚烧发电时，地下水环境影响评价工作等级为三级。

表 1.5-4 地下水环境敏感程度分级

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地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	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源地）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地，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感地区”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 1.5-5 建设项目评价工作等级分级表

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

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

1.5.4 声环境

(1) 评价等级

项目声环境功能区为3类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于3dB(A)，且受影响人口数量变化不大。因此，依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的判据，本项目噪声评价工作等级定为三级。

(2) 评价范围

声环境影响评价范围为项目厂界外200m。

1.5.5 环境风险

(1) 评价等级

本项目危险物质影响环境的途径主要为大气环境、地表水环境和地下水环境，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B和附录C，本项目危险物质与工艺系统危害性的等级为P4；根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录D，项目大气环境敏感程度为E2，地表水环境敏感程度为E3，地下水环境敏感程度为E2；详见表1.5-6。

表 1.5-6 环境敏感程度 (E) 分级

环境要素	大气	地表水		地下水	
	1万<5km范围内人口数<5万	环境敏感目标	地表水功能敏感性	包气带防污性能	地下水功能敏感性
判断依据	E2	S3	F3	D2	G2
	大气环境敏感程度	地表水环境敏感程度		地下水环境敏感程度	
	E2	E3		E2	

本项目环境风险潜势综合等级为II，评价工作等级定为三级，其中大气风险评价、地下水风险评价为三级，地表水风险评价简单分析。详见表1.5-7，1.5-8。

表 1.5-7 建设项目环境风险潜势划分

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

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)

注：IV+为极高环境风险

表 1.5-8 评价工作等级划分

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

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

(2) 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，本项目环境风险评价范围为距离项目厂界 3km 的范围；地下水环境风险评价范围同地下水环境评价范围。

1.5.6 生态环境

(1) 评价等级

本项目新增用地面积约为 53333m²，不涉及生态敏感区，对照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目不涉及特殊生态敏感区及重要生态敏感区，用地性质为工业用地，工程占地面积远小于 2km²。因此，本项目生态环境影响评价工作等级为三级。具体评判见表 1.5-6。

表 1.5-6 生态影响评价工作等级划分

影响区域生态敏感性	工程占地面积 面积≥20km ² 或 长度≥100km	面积 2~20km ² 或 长度 50~100km	面积≤2km ² 或 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

(2) 评价范围

以拟建项目厂区及周边 2.5km 范围作为生态环境评价范围。

1.5.7 评价范围一览表

拟建项目各评价专题的环境影响评价范围汇总情况见表 1.5-7。

表 1.5-7 环境评价范围一览表

序号	项目	评价等级	评价范围
1	环境空气	一级	以项目厂址中心，边长为 9km 的方形区域，见图 1.7-1
	地表水	三级 B	—

2	地下水	三级	总面积为 6.5km ² 的独立水文地质单元
3	噪声	三级	拟建项目厂界外 200m 范围。
4	生态环境	三级	拟建项目厂区及周边 2.5km 范围
5	环境风险	三级	距离项目厂界 3km 的范围

1.6 评价内容及评价工作重点

1.6.1 评价工作内容

本次评价的主要内容包括工程分析、环境概况调查、环境质量现状与影响分析，环境影响预测与评价、环境保护措施及可行性分析、总量控制、环境风险评价、环境经济损益分析，环境管理与监控计划，结论及建议。

1.6.2 评价工作重点

本次评价工作重点：工程分析、总量控制、水气环境影响评价、污染防治措施评述。

1.6.3 评价时段

拟建项目的评价工作分建设期和运营期两个时段开展。

1.6.4 评价对象

项目建设 300t/d 生活垃圾焚烧处置能力，配置 1×6MW 汽轮发电机组，项目建成后可形成 10.95 万吨生活垃圾处置能力。

1.7 环境保护目标

根据现场调查，结合工程排污特征和所在区域的环境功能区划，确定具体的环境空气保护目标和其他环境保护目标见表 1.7-1 和 1.7-2，分布位置见图 1.7-1。环境风险保护目标见表 1.7-3。

表 1.7-1 环境空气保护目标

名称	坐标/m		保护目标	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					

名称	坐标/m		保护目标	保护内容	环境功能区	相对厂址	相对厂界	

注：以项目中心点为（0,0）。

表 1.7-2 环境敏感保护目标

环境要素	敏感点名称	相对方位	相对距离* (m)	规模	环境功能
水环境	拟建项目周边 1km 内无地表水体				
地下水环境					《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
生态环境	生态评价范围内无生态环境敏感保护目标				

*注：为距离拟建项目厂界的最近距离。

表 1.7-3 风险环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
	厂址周边 5km 范围内					
环境 空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					
	16					
	17					
	18					
	19					
	20					
厂址周边 500m 范围内人口数小计						407
厂址周边 5km 范围内人口数小计						24123
大气环境敏感程度 E						E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	/	/		/	

内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标						
序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m		
1	/	/	/	/		
地表水环境敏感程度 E				E3		
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1					
	地下水环境敏感程度 E					E2

以最终报批稿为准

2 项目工程分析

2.1 项目概况

2.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：芒市生活垃圾焚烧发电项目
- (2) 建设单位：德宏海创环保科技有限责任公司
- (3) 投资规模：15000 万元人民币，其中环保投资 3243 万元，占工程建设投资的 21.62%。
- (4) 建设性质：新建 BOT 项目。
- (5) 建设地点：芒市轩岗内，项目所在地为空地。经度：98°25'22.74"，纬度：24°26'33.11"，项目地理位置图见 2.1-1。
- (6) 占地面积：总占地面积 53333m²（合 80 亩），绿化面积 9300m²，绿地率 17.44%；
- (7) 职工人数：60 人；
- (8) 工作制度：焚烧炉年运行小时数不少于 8000h，三班制生产，每班工作 8 小时。

2.1.2 项目周边现状情况

项目厂址位于芒市轩岗内，项目所在地为空地。项目的现场照片见图 2.1-2。

图 2.1-2 项目现场照片

2.2 建设规模

(1) 建设规模：日处理城市生活垃圾 300 吨，年处理垃圾 10.95 万吨；配置 1 台 300 吨/日的焚烧炉，1 台余热锅炉，配备 6MW 的汽轮发电机组，预留 300 吨/日生活垃圾焚烧生产线 1 条。

(2) 服务范围：

(3) 建设期：项目建设期为 12 个月，计划投运时间 2020 年 10 月。

本项目建设规模见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目建设规模

序号	名称	单位	本项目
1	年处理垃圾量	10 ⁴ t/a	10.95
2	焚烧处理规模	t/d	1×300
3	焚烧炉年运行时间	h	8000
4	发电机装机容量	MW	6
5	余热锅炉*	t/h	24.9
6	年发电量	10 ⁴ kw·h	3360
7	厂用电率	%	20
8	年售电量	10 ⁴ kw·h	2688

*注：单台最大连续蒸发量

2.3 工程建设内容

2.3.1 项目组成

本项目由主体工程、公用工程、环保工程、储运工程、厂外依托系统以及生活办公设施组成，其中主体工程为垃圾焚烧发电工程，包括：由垃圾接收和储运系统、焚烧系统、余热锅炉、余热发电系统等组成。

本项目主要工程组成见表 2.3-1。

表 2.3-1 项目组成及工程内容

工程类别	分类名称		设计能力/处理方式	备注
主体工程	生活垃圾焚烧系统		处理能力300t/d, 1×300t/d的机械炉排焚烧炉	——
	垃圾接收、储存与输送系统	垃圾接收系统	垃圾卸料平台, 长 30m, 宽 21m, 设置卸料位 4 扇。	确保垃圾运输车的回转及交通顺畅。卸料间全封闭, 在汽车进出卸料间的大门设风幕隔绝臭气, 卸料大厅考虑水冲洗。
		垃圾储存系统	半地下钢砼池, 设计尺寸为 25.5m×24m×27m, 其中地上 2.5 米, 地下 4 米, 有效容积: 11070m ³	储存垃圾量约 4428t, 约 14.5 天储存量 (300t/d 处理规模)
		投料系统	1 台 10t 抓斗行车, 配 1 个垃圾抓斗 (抓斗容积为 5m ³)。	配套吊机控制室, 采用半自动化控制系统
		炉前给料系统	垃圾由垃圾吊车从垃圾贮池抓至焚烧炉的炉前给料斗后进入料井, 利用液压式加料器推入焚烧炉内	——
		渗滤液收集与输送系统	收集池 160m ³ , 约能储存 2d 的渗滤液量, 并在厂外设一密闭的地下式渗滤液储存池, 容积约 600m ³ , 当收集池内液位到达一定高度时, 污水泵将渗滤液打到储存池内, 储存池约能储存本期项目 7 天的垃圾渗滤液。	在坑底保持 2~2.5%的排水坡度, 并在卸料平台底部设置一排拦污栅, 为防止垃圾池底部垃圾堵塞拦污栅, 拦污栅应有一定的高度。渗滤水通过拦污栅进入污水导排沟内, 最后汇集在渗滤液收集池。
	垃圾焚烧系统	焚烧装置	1 台处理能力 300t/d 的机械炉排焚烧炉, 配套 1 台 6MW 中温中压 (4.0MPa, 4.0M)	——
		点火及辅助燃烧系统	2 套启动燃烧器和 2 套辅助燃烧器	采用“0#”轻柴油为辅助燃料, 一用一备
		烟囱	60m 高烟囱 1 座, 内径 1.6m	——
	热能利用系统	发电机组	设置 1×6MW 凝汽式汽轮发电机组, 配 1×6MW 发电机。	年发电量为 3360 万 kw·h
		汽机热力系统	主要包括主蒸汽系统、主给水系统、凝结水系统、抽汽系统、旁路系统、除氧系统、抽真空系统、化学补充水系统、全厂疏放水系统、工业水系统、全厂排污系统	——

工程类别	分类名称	设计能力/处理方式	备注
公用工程	生活用水供水系统	用水量为 6m ³ /d	轩岗乡自来水管网
	工业用水供水系统	用水量为 632.7m ³ /d	轩岗乡芒顶水库
	循环冷却水系统	循环水量 2170m ³ /h，采用二次循环供水方式，循环水系统设置 2 台机力通风冷却塔，单台 Q=1400m ³ /h；综合泵房内设 3 台循环水泵，2×1400m ³ /h+1×1000m ³ /h，两用一备	——
	化学水处理系统	设计规模为 10t/h，采用二级 RO+EDI 处理系统	为余热锅炉提供软水
	供电系统	用电量：672 万 kw·h/a	来源：厂区自发电，自用电率 20%； 备用电源：110KV 轩岗变
	压缩空气系统	压缩空气用量为 23m ³ /min，压缩空气压力 0.7MPa，供气品质达到：含尘颗粒直径<1um，含油量<1ppm，压力露点+2 压。	设 2 台 29.2m ³ /min 螺杆式空气压缩机，一用一备
储运工程	轻质柴油储罐	30m ³ 储罐，1 个，配套 2 台供油泵（1 用 1 备）	地埋式钢制油罐
	氨水储罐	50m ³ 储罐，1 个	——
	炉渣贮仓	220m ³ 渣坑，1 个	可储存 3 天以上的存量
	消石灰贮仓	100m ³ ，1 座	可储存约 5 天的存量
	飞灰料仓	200m ³ ，1 座	可储存约 3 天的存量
	水泥料仓	50m ³ ，1 座	可储存约 5 天的存量
	活性炭贮仓	10m ³ ，1 座	可储存约 5 天的存量

工程类别	分类名称	设计能力/处理方式	备注
环保工程	烟气治理	SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器，经 60m 排气筒排放	设计脱硝效率≥计脱硝、脱硫效率≥脱硫效、除尘效率≥除尘效率≥、氯化氢去除效率≥氯化氢、二噁英类去除效率≥率≥除
	恶臭防治	①垃圾池设置为全封闭式负压系统，从垃圾池上方抽取池内气体并经预热后送入焚烧炉； ②渗滤液处理装置各产臭水池加盖处理，并在池顶设置轴流风机输送至主厂房垃圾储存坑，再由主厂房一次风机输送至除臭装置处置或炉排炉作为助燃空气使用。	——
	非正常工况（停炉、检修）废气治理措施	垃圾池顶部设置可燃气体检测装置和通风除臭系统，垃圾焚烧炉停炉检修时，臭气经除臭风机+活性炭除臭装置吸附过滤达标后排至大气。	排气筒高 26.5m
	厂区雨污分流管网铺设	实现厂区雨污分流、清污分流	——
	垃圾渗滤液	设计规模为 100m ³ /d，采用“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺	达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。
	垃圾倾斜平台冲洗废水		
	垃圾通道、垃圾车冲洗水		
	生活污水	化粪池（综合楼 12m ³ 、垃圾焚烧发电联合厂房 9m ³ ）预处理+（MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统）	
	冷却水定期排污水	无机废水，用于炉渣冷却用水等生产用水，26m ³ /d	处理后全部回用

工程类别	分类名称	设计能力/处理方式	备注
固废处理	飞灰收集处理系统	设飞灰固化车间，内设 200m ³ 灰仓，顶部配套袋式除尘器，设 1 个 50m ³ 的水泥料仓，顶部配套袋式除尘器。采用水泥作为固化材料，配以 2%左右的螯合剂与 10%左右的水泥混合后进行固化。飞灰固化配合比为飞灰：水泥：水：螯合剂=100：10：20：2	飞灰属于危险废物，飞灰经固化后，再对其检测，若检测表明飞灰固化后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）填埋废物的入场要求，送芒市生活垃圾填埋场填埋。
	炉渣收集与处理	在主厂房内设一渣坑，坑底标高为-3m，宽度为 4.5m，长约 16.3m，容积为 220m ³ ，焚烧炉出渣机中的渣输送到振动输送机，由其送入渣坑，再通过抓斗起重机将渣装车外运出售	一般工业固废
	处理站污泥处理	渗滤液处理站产生的污泥经离心脱水机脱水后送焚烧炉焚烧	——
	厂区生活垃圾	送焚烧炉焚烧	——
	噪声	采取隔声、吸声、消声、减振等措施，确保厂界达标	——
	防渗系统	重点防渗区：采用复合防渗结构即压实粘土（厚度不小于 1m，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s）+600g/m ² 无纺土工布复合基础为地基，其上铺设 2mm 厚 HDPE 膜（渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s），池体采用抗渗混凝土（厚度不小于 250mm，渗透系数≤10 ⁻⁸ cm/s）浇筑。 一般防渗区：采用防渗钢筋混凝土浇筑池体，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s。	——
	绿化	9300m ²	绿地率 17.44%

2.3.2 主体工程

2.3.2.1 垃圾接收及储存系统

该系统流程是：垃圾运输车进厂时经检视、称重，再进入垃圾卸料大厅将垃圾卸入垃圾池暂时贮存，并用垃圾吊车搅拌混合垃圾后再将垃圾送入焚烧炉。系统主要包括以下设施：地磅、垃圾卸料大厅、垃圾卸料门、垃圾池、垃圾吊车及自动计量系统等。

(1) 垃圾检视及称量系统（垃圾进场）

① 检视

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

非协议双方认定的车辆；

协议规定不可处理废弃物；

非双方认定的非许可垃圾。

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

② 称重

城市生活垃圾由垃圾收集车或垃圾中转车运入本厂，经地衡自动称重并由计算机记录和存储后，进入主厂房卸料大厅。在物流入口大门后设置地磅房及地磅。本厂设置 1 台地磅，计算机系统全自动称量总重和净重并打印称量数据。

垃圾称量系统具有称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。地磅称量所得到的资料，均可与厂内主控计算机及市政环卫部门联网，所记录数据不能修改。

(2) 垃圾卸料平台（垃圾卸料）

垃圾运输车辆按指定运输路线和信号灯指示驶入主厂房，先经汽车衡（1 台，50t 级，10m×3m）称量，然后进入卸料大厅的卸料平台。

本项目卸料大厅布置在主厂房 7.0m 层，紧贴垃圾贮池。平台设有专用的垃圾运输车进、出口各一处。设计长度 30m，宽度 21m，设置卸料位 4 扇。各卸车位设编号，方便管理；并设有红绿灯指示。垃圾卸料门之间设有隔离岛，以避免

垃圾车相撞，并给工作人员提供作业空间。卸料平台设有摄像头，垃圾抓斗控制室值班人员可随时了解卸料平台内各卸车位的情况，并根据垃圾贮池堆料情况指示卸车位置。为了保障安全，垃圾卸料口设置阻位拦坎，以防垃圾车翻入垃圾坑。卸料大厅采用全封闭设计，卸料平台进、出口上方设置空气幕和电动卷帘门，以防止卸料区臭气外逸以及苍蝇飞虫进入；平台周围设置清洗地面的水栓，平台向垃圾贮池一侧保持 0.2%排水坡度，四周设置排水沟；平台底部设置拦渣栅，平台冲洗水排入垃圾池，与垃圾渗滤液一同通过排水沟进入渗滤液收集池。

(3) 垃圾池（垃圾贮存）

项目垃圾池采用钢筋混凝土结构，半地下结构。设计尺寸为 25.5m×24m，占地面积为 612m²，半地下结构，深约 27m，地上 23m，地下 4m。有效容积约 11070m³，可贮存约 4428 吨垃圾，可满足本期工程约 14.5 天垃圾焚烧量的要求。垃圾池为密闭、且具有防渗防腐功能，并处于负压状态的钢砼池。

垃圾池剖面如图 2.3-1 所示。

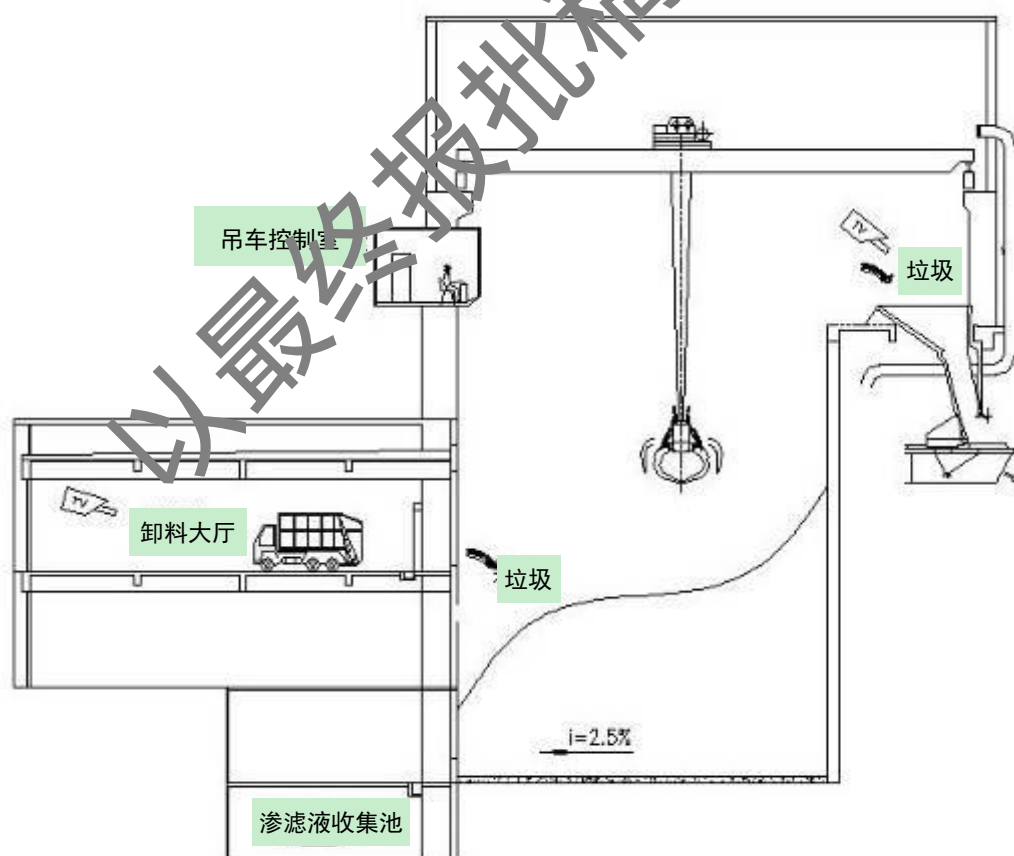


图 2.3-1 垃圾池示意图(剖面)

垃圾池上方设 1 台垃圾吊车，供焚烧炉加料及对垃圾进行搬运、搅拌、倒垛，

按顺序堆放到预定区域，以保证入炉垃圾组分均匀、燃烧稳定。

垃圾池需采取严格的防渗、防腐蚀、防雨水等措施，防止垃圾渗滤液进入地下。贮坑采用全密闭并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构，坑底保持 2~2.5% 的排水坡度，利于垃圾渗滤液疏导。并在卸料平台底部设置一排拦污栅，拦污栅应有一定的高度。渗滤水通过拦污栅进入污水导排沟内，进入垃圾渗滤液收集池。贮坑外设置挡板等防止其他水进入垃圾池影响垃圾含水量，同时设置收集导排系统将水引入到渗滤液收集池。垃圾卸料大厅采取防渗措施，周围设置围堰，并设置收集导排系统，将大厅地面及车辆冲洗水收集到渗滤液收集池。

渗滤液收集池有效容积 160m³，收集到的垃圾渗滤液用泵送入厂内渗滤液处理站处理。在渗滤液导排不畅的情况下，检修人员可以从两侧身着防护设备进入污水导排沟内进行清理作业。

垃圾贮池和渗滤液收集池底部和四周都按设计规范采取了必要的防渗措施，既防止了渗滤液的渗出，也避免了地下水的渗入。

为了减少垃圾池臭气外逸污染环境，在垃圾池上部设抽气风道，由鼓风机抽取坑中臭气作为焚烧炉一次燃烧空气，在垃圾池区域形成负压状态。

同时，为防止焚烧炉停炉检修时，池内垃圾产生的恶臭气体在空气中凝聚外溢，在垃圾贮池顶部设置通风除臭系统。焚烧炉停炉检修时，开启电动阀门及事故风机，废气经收集后送至除臭装置集中处理，满足消防防爆、防燃的要求。

(5) 垃圾吊车（垃圾抓料）

项目拟设置 1 台 10t 级垃圾吊车，配置 1 个垃圾抓斗（抓斗容积为 5m³）。设计采用半自动控制，在侧墙固定端标高 24.75m 处设置吊车控制室，并与垃圾池完全隔离。

操作人员在控制室内，对吊车的运行进行遥控控制。操作人员上前方设置显示器，与进料斗上方的摄像装置相连。垃圾吊车称重数据传送给吊车控制室进行记录，每次读数包括垃圾净重、进料位置和时间，每个进料斗配有各自的计数器，自动分系统计量。吊车控制室能够记录并显示统计记录投料的各种参数，并将各数据传送抓斗控制室。

垃圾由垃圾吊车从垃圾池抓至炉前给料斗后进入料井。根据燃烧控制的指令，使用液压式加料器按设定的速度将垃圾推入焚烧内。

2.3.2.2 垃圾焚烧系统

本项目配置 1 台 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧炉。垃圾焚烧锅炉年运行小时数不低于 8000h，垃圾设计低位热值为 5862kJ/kg。

本项目垃圾焚烧系统包括垃圾给料系统、焚烧炉、点火及辅助燃烧系统。

垃圾由垃圾吊车从垃圾池吊入料斗后进入料井。根据燃烧控制的指令，使用液压式喂料装置按设定的速度将垃圾推入炉内，炉内有固定炉排块与运动炉排块组成的炉床，通过炉排的运行将垃圾不断搅动并将其推向前进。经过干燥、燃烧和燃烬过程，炉渣由燃烬段后端落入除渣机。

为了确保焚烧过程中炉内温度不低于 850℃，停留时间不少于 2 秒，炉膛装设辅助燃烧器助燃。一次风从垃圾池侧墙吸风，由空气预热器间接加热，与侧墙冷却风汇合后送至炉排下方。二次风从锅炉间顶部吸风，送至炉内，加大燃烧空气和烟气的混合，以利于气体的完全燃烧。燃烧后的炉渣通过除渣机进入炉渣输送系统。少量炉排漏灰由湿式链板输送机收集送至除渣机中，然后进入炉渣输送系统。垃圾焚烧炉设火焰监视器，使操作人员能够在中央控制室随时观测炉膛内的燃烧状况。

在 70%~100%热负荷范围内，焚烧锅炉可在设计的温度和压力下长期连续运行。如果系统在低于 70%的热负荷条件下运行，建议投入辅助燃烧器，以确保停留时间及烟气温度。

(1) 进料系统

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

垃圾给料斗用于将垃圾吊车投入的垃圾暂时贮存，再连续送入焚烧炉处理，给料斗为漏斗形状，能够贮存约半个小时焚烧量的垃圾，由可更换的加厚防磨板组成，为了观察给料斗和溜槽内的垃圾料位，给料斗安装了摄像头和垃圾料位感应装置，并与吊车控制室内的电脑屏幕相联。料斗内设有避免垃圾搭桥的装置。

给料溜槽设计上垂直于给料炉排，这样能够防止垃圾的堵塞，能够有效的防止火焰回窜和外界空气的漏入，也可以存储一定量的垃圾，溜槽顶部设有盖板，停炉时将盖板关闭，使焚烧炉与垃圾池相隔绝。

给料炉排位于给料溜槽的底部，保证垃圾均匀、可控制的进入焚烧炉排上。

给料炉排由液压杆推动垃圾通过进料平台进入炉膛。炉排可通过控制系统调节，运动的速度和间隔时间能够通过控制系统测量和设置。

(2) 焚烧炉

本垃圾焚烧炉燃烧图见图 2.3-2。

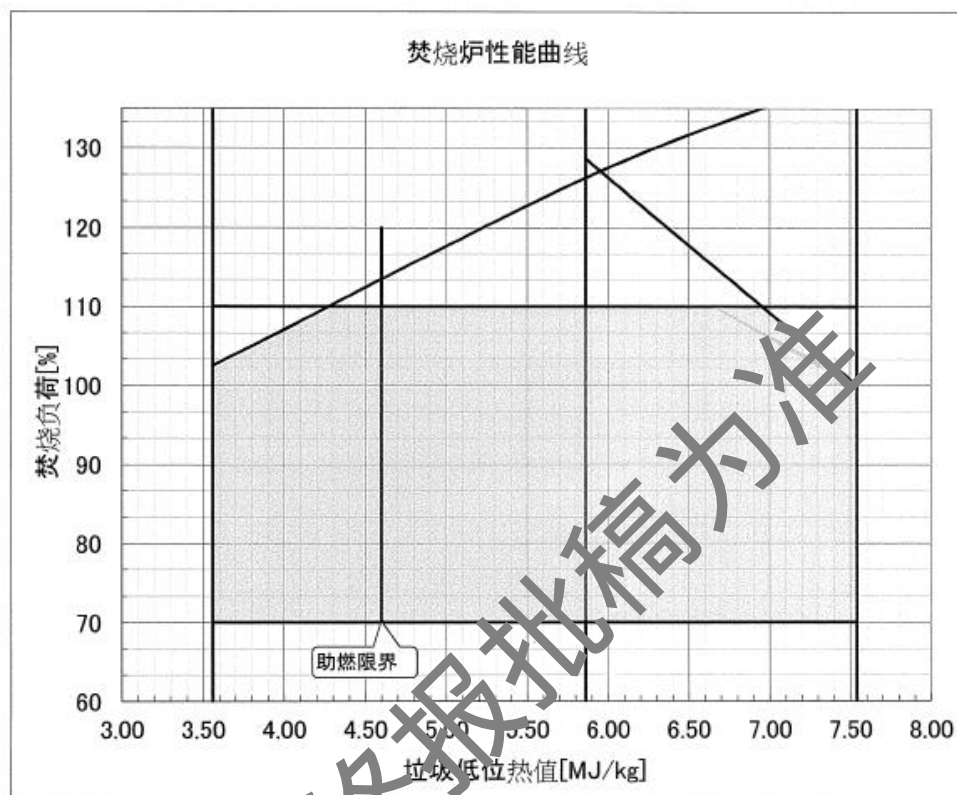


图 2.3-2 垃圾焚烧炉燃烧图

本工程选用海螺创业公司 SUN 型炉排炉（引进日本川崎重工技术）。

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

炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。

根据垃圾低位热值设计参数以及焚烧炉的技术特点，本方案将本项目焚烧系统的相关性能参数确定为表 2.3-2。

表 2.3-2 焚烧系统性能参数表

性能参数名称	单位	数据
焚烧炉单台处理量	t/h	12.5
焚烧炉超负荷运行时的最大处理量	t/h	13.75
设计垃圾低位热值	kJ/kg	5862
垃圾低位热值适应范围	kJ/kg	3559kJ/kg~7, 536kJ/kg (850~1, 800kcal/kg)
焚烧炉年正常工作时间	h	≥8000
年处理能力	万吨	10.95
垃圾在焚烧炉中的停留时间	h	~1.5
烟气在燃烧室中的停留时间	s	~2
燃烧室烟气温度	℃	~850
助燃空气过剩系数		1.5-1.7
助燃空气温度	℃	200~220
焚烧炉允许负荷范围	%	70~110
燃烧室出口烟气中 CO 浓度	mg/Nm ³	12.5
燃烧室出口烟气中 O ₂ 浓度	%	6~10
余热锅炉过热蒸汽温度	℃	400
余热锅炉过热蒸汽压力	MPa	4.0
蒸汽量指标	t/h·炉	24.9
余热锅炉排烟温度	℃	<210
余热锅炉给水温度	℃	140
单位处理耗电	kwh/t 垃圾	~77
焚烧炉效率	%	>80
焚烧炉渣热灼减率	%	≤3

(3) 燃烧空气系统

项目焚烧炉的空气系统分一次风系统、二次风系统及燃油点火用空气系统等。

焚烧炉助燃空气由鼓风机从垃圾池上部抽出,经蒸汽—空气预热器加热至约 220℃作为一次风。一次风进入炉排底部的公共风室,再经各空气调节挡板进入炉膛燃烧,一次风还起到冷却炉排片作用。二次风经焚烧炉前后侧喷入炉内,焚

烧垃圾需要空气量通过鼓风机变频器改变电机转速进行调节，二次风量用风门调节。

①燃烧空气系统的设备

本系统的主要设备有：一次风机、二次风机、蒸汽—空气预热器。

②燃烧空气系统的调节

1) 一次风量调节

每台炉一次风分段供风。分别用于干燥、气化及燃烧、燃尽及冷却。风机通过变频器高效控制。各段炉排可以根据垃圾燃烧的实际情况通过调节风机与档板达到合理配风。

2) 二次风量调节

二次风取自锅炉房，二次风机喷嘴布置在第一烟道的前后墙，前后墙的二次喷嘴交叉布置，喷嘴的数量、管径、位置保证燃烧室烟气产生高度湍流使有害气体充分分解。

3) 蒸汽—空气预热器调节

锅炉采用蒸汽—空气预热器加热一次风，一次风被加热到 220℃，目的是加速干燥过程，保证高水分、低热值的垃圾得到较好燃烧。空气预热器采用两级加热，加热汽源是分别来自汽轮机一抽的蒸汽、主蒸汽。当垃圾热值足够高，理论上低位热值为 1800kcal/kg 以上时，空气预热器可不投运。

(4) 除渣系统

焚烧炉除渣系统由落渣管、出渣机、渣坑和渣吊等组成。

生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧后，炉排间隙中落下的漏渣与炉排端头的炉渣通过灰斗掉入出渣机中。炉渣和漏渣由水冷式刮板式出渣机冷却，温度由 450℃ 左右冷却降低到 60℃。而后经由出渣机输送至渣坑。再经抓斗起重机，放至运渣车，外运。

同时，在渣池设一集水坑，坑内布置一台随液面高低自动启停的潜污泵，出渣水回到水冷式刮板式出渣机。

(5) 启动点火与辅助燃烧系统

在生活垃圾热值低于设计额定负荷的 70%时需添加辅助燃料。

根据设计方案，项目焚烧炉配套 1 台点火燃烧器和 1 台辅助燃烧器，采用

0#轻柴油为燃料（油质分析资料见下表）。由供应商用油罐车运入厂内，用随车带来的油泵将油输入厂区的地理式贮油罐，用油时由厂区自配供油泵（2台）将油送至焚烧间。

表 2.3-3 助燃用油油质分析

项目名称	单位	数值
运动粘度	厘拖	3~8
10%蒸余物残炭	%	≤0.3
灰分	%	≤0.01
硫	%	≤0.2
水分	%	≤痕迹
机械杂质	%	无
运动粘度（20℃）	mm ² /s	3~8
凝点	℃	≤0
闪点（闭口）	℃	≤55
密度（20℃时）	t/m ³	0.82
水溶性酸或碱		无
低位发热量	kJ/kg	42278
	kcal/kg	10100

①启动点火燃烧器

启动燃烧器布置在炉膛的侧壁，其作用是用于焚烧炉由冷态启动时的升温和停炉时维持炉膛出口的温度。当焚烧炉启动后，启动燃烧器投入运行，使整个炉膛从冷态均匀加热至约 850℃。启动燃烧器布置在炉膛上部喉口附近，离炉排较远，故对炉排的辐射不会造成炉排过热。同时，在启动过程中，可微开一次风冷风冷却炉排，进一步保护炉排不过热。

项目设置 2 套点火装置，由点火燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，一用一备。

②辅助燃烧器

辅助燃烧器布置在炉膛的后墙，其作用是：在入炉垃圾热量低于设计额定热负荷的 70%时，保证焚烧炉炉膛烟气温度高于 850℃，且停留时间不少于 2s。当垃圾热值低时，辅助燃烧器可根据燃烧室的温度情况自动投运。辅助燃烧器在不

运行期间有自动退出炉膛的功能。

项目设置 2 套辅助燃烧装置，由燃烧器本体、点火装置，控制装置和安全装置构成，一用一备。

(6) 燃油系统

配套的燃油系统由油罐、油过滤器和供油泵组成，系统采用母管制，供、回油母管接至焚烧炉燃烧器附近。项目设有地埋式钢制油罐 1 只、容积 30m³，供油泵 2 台，一用一备。

表 2.3-4 油泵技术参数

项目	数据
流量	1.5m ³ /h
压力	2.1MPa
电机功率	3kw
数量	2 台（1 用 1 备）

2.3.2.3 余热锅炉

项目余热锅炉为单锅筒自然循环水管锅炉，其下部是炉排和绝热炉膛，垃圾焚烧产生的热能通过余热锅炉产生蒸汽。炉膛上方为第一、二、三通道，均为膜式水冷壁结构，在第三通道中布置了蒸发器和三级对流过热器，尾部烟道布置了省煤器。高温烟气经第一、二通道冷却和沉降后进入第三通道，依次进入蒸发器、过热器和省煤器后经烟道至烟气净化系统。

锅炉给水和减温水来自化水车间的除盐水，项目设置一台 30t/h 的旋膜式除氧器。除氧器定压运行，给水箱总容积 15m³，可满足 30 分钟左右锅炉额定蒸发量的给水消耗。除盐水经除盐水泵送到除氧器除氧并加热到 140℃后从除氧器底部流至低压给水母管，再经给水泵加压，通过锅炉高压给水母管供余热锅炉的给水和减温水。给水是经省煤器加热后进入汽包。为了控制汽包水位和主蒸汽温度，在锅炉给水和减水管上设电动调节阀门，汽包水位是通过三冲量串级调节，操作人员可通过设在水位计旁摄像头在中控室的工业电视上观察汽包水位。

从汽包中产生的饱和蒸汽通过过热器（低温、中温、高温）和二级喷水减温器得到压力为 4.0MPa 温度为 400℃的过热蒸汽，余热锅炉产生主蒸汽汇集在一条蒸汽母管中供汽轮发电机组发电。

锅炉加药需用的药水由加药装置的加药泵送至汽包。为保证蒸汽品质，锅炉

设连续排污和定期排污，连续排污水和定期排污水分别进入连续排污扩容器和定期排污扩容器，扩容后余水自流到室外降温池降温，然后排入循环冷却系统用于冷却塔补水。

为了防止烟尘在锅炉各水冷壁积累而导致锅炉热效率降低，在各对流管受热面设不同类型吹灰器若干台，用减压后的过热蒸汽进行自动吹灰，炉灰经锁气器至炉灰输送带后去推灰器，也留有单独收集处理通道。

烟气从焚烧炉进入余热回收系统，余热锅炉受热面的设置，吸收烟气热量生产出汽轮发电机所需的过热蒸汽，以速冷方式使烟气温度从 850℃ 降至 200℃ 以下，由于在 250~500℃ 温度范围内极易生成二噁英，因此，在余热锅炉的设计中尽量减少了烟气在该温度范围内的停留时间，以防止二噁英的生成。

本项目采用中压参数（4.0MPa，400℃）的余热锅炉，设计参数见表 2.3-5。

表 2.3-5 单台余热锅炉的设计参数表

序号	设计内容	设计参数
1	额定垃圾处理量	300t/d
2	额定连续蒸发量	最大 31.5t/h (LHV=7540kJ/kg)，正常 24.9t/h
3	额定蒸汽出口压力	4.0MPa (G)
4	额定蒸汽出口温度	400℃
5	锅筒工作温度	257℃
6	锅炉给水温度	140℃
7	排污率	~2%
8	锅炉热效率	≥80%

2.3.2.4 汽轮发电系统

(1) 机组选型与发电量

初步预热的冷凝水经除氧加热加压后送入余热锅炉，回收的烟气热量将水加热成 4.0MPa、400℃ 的中温中压过热蒸汽，送至汽轮发电机组进行发电。做功后的乏汽经凝汽器冷凝成水后由凝结水泵送至汽封加热器、低压加热器加热，最后进入除氧器，又开始下一次循环。

垃圾焚烧余热锅炉产生的过热蒸汽参数为 4.0MPa，400℃。考虑到由余热锅炉过热器出口至汽轮机蒸汽入口间管路上的温度、压力损失，本项目汽机进汽参数确定为 3.9MPa(a)，395℃。在设计条件下焚烧余热锅炉共产生蒸汽 24.9t/h。按

照 4.80kg/kwh 的汽耗率估算，发电功率约为 5.19MW。考虑未来热值上涨空间及超负荷运行情况，本项目汽轮机组装机容量选用 6.0MW。

项目计划采用 1 台 6MW 中温中压（4.0MPa，400℃）、单缸、单轴（带非调抽汽）纯冷凝式的凝汽式汽轮机，设计进气参数确定为：3.85MPa、395℃。并配套 1 台 QFW-6-2 型 10.5kV 空冷式发电机。

项目余热锅炉设计产汽量为 24.97t/h，按全年运行时间 8000h 计，则汽轮发电机组额定工况年平均发电量约 3360 万度（按 4200kw），厂用电率暂定为 20%，则年上网电量为 2688 万度。折算每吨入厂生活垃圾上网电量为 245.48kwh。

表 2.3-6 运行工况技术经济指标表

序号	名称	单位	本项目
1	垃圾焚烧发电厂处理规模	t/d	1×300
2	垃圾焚烧炉数量	台	1
3	设计工况垃圾热值	kJ/kg	5862
4	设计工况单台炉产汽量	t/h	24.9
5	汽轮发电机装机容量	MW	6
6	发电机组数量	台	1
	设计工况下单台汽轮机进汽量	t/h	23.17
	年发电量	10 ⁴ kw·h	3360
7	厂用电率	%	20
8	年售电量	10 ⁴ kw·h	2688

(2) 汽轮发电系统

汽轮发电系统其他辅助设备包括凝汽器、凝结水泵、汽封加热器、低压加热器、除氧器、给水泵、连续排污扩容器、定期排污扩容器、疏水箱、疏水扩容器、交直流油泵、油箱、冷油器、空气冷却器、减温减压器等。其中汽轮机和发电机的主要技术参数汇总见表 2.3-7。

表 2.3-7 汽轮发电机的设计参数表

项目	单位	数据
汽轮机型号	—	N6-3.85
汽轮机数量	台	1
汽轮机额定功率	MW	6

项目	单位	数据
汽轮机额定进汽量	t/h	23.17
汽轮机最大进汽量	t/h	30.76
主汽门前蒸汽压力	MPa(a)	3.85
主汽门前蒸汽温度	°C	395
抽汽级数	—	3级非调整抽汽 (1空气预热器+1除氧器+1低压加热器)
冷却方式	—	空冷
给水温度	°C	140
设计冷却水温度	°C	27
最高冷却水温度	°C	33
发电机型号	—	QFY-6-2
发电机数量	台	1
发电机额定功率	MW	6
发电机额定转速	r/min	3000
发电机功率因数	—	0.8
发电机出口额定电压	kV	10.5
发电机效率	—	>97%
发电机冷却方式	—	空气冷却
频率变化范围	HZ	48.5~50.5

(3) 热力系统及辅助设备选择

垃圾焚烧余热锅炉产生的过热蒸汽汇集到主蒸汽母管，在主蒸汽母管上经汽轮机主汽门进入凝汽式汽轮机中做功驱动发电机发电后，排汽进入凝汽器冷凝为凝结水。由凝结水泵将凝结水加压后进入中压热力除氧器。除氧后的140°C给水由锅炉给水泵送至余热锅炉循环运行。空气预热器所需加热蒸汽从汽轮机抽汽，加热后冷却的凝结水返回至中压除氧器。

①主蒸汽系统

本项目采用一炉一机运行方式，主蒸汽系统采用母管制系统。余热锅炉产生的蒸汽先引往一根蒸汽母管集中后，再由该母管引往汽轮机和各用汽处。同时主蒸汽系统设有一根启动旁路蒸汽管，一台旁路减温减压器和一台辅机减温减压

器，保证汽机故障检修时垃圾锅炉能够正常运行。

②主给水系统

给水管道采用母管制系统。本项目设有 1 台余热锅炉，配套设置 1 台 35t/h 的除氧器和 2 台给水泵。正常工况下，给水泵一用一备；每台给水泵出口设有给水再循环管，接到除氧器给水再循环母管上，返回除氧器；除氧器水箱容积 16m³，可满足余热锅炉 25 分钟以上的给水要求。

③回热抽汽系统

汽轮机设有 3 级非调整抽汽：一级抽汽作为空气预热器一次预热蒸汽，凝结下的疏水返回除氧器。二级抽汽作为中压除氧器的加热蒸汽。除氧器加热蒸汽系统采用单母管制，到每台除氧器的加热蒸汽管上设有蒸汽电动调节阀，用于调节除氧器的工作压力。汽轮机的三段抽汽用于加热低压加热器。抽汽管道上均设有液动逆止阀、安全阀和关断阀。

④主凝结水系统

主凝结水系统是用来将凝汽器热井中的凝结水通过凝结水泵送至除氧器。汽轮机设置两台凝结水泵，正常工况下一用一备，每台凝结水泵容量按纯冷凝工况凝结水量 100%选择。

表 2.3-6 6MW 汽轮机凝结水泵

型号	4N5
流量	29m ³ /h
扬程	100m
功率	30kw

⑤循环冷却水系统

汽轮机排汽采用水冷方式降温凝结，冷油器、发电机空气冷却器等由闭式循环冷却水系统供给，冷却塔为机力冷却塔，单台流量 Q=1400m³/h，配 2 台；同时设有 3 台循环水泵，两用一备。

其它如泵、风机等的冷却由工业水供水管供给。

表 2.3-9 循环冷却水系统技术参数表

设备名称	机力冷却塔	设备名称	循环水泵
型号	N600-1	数量	3 台，两用一备
数量	2 台	扬程	23m

冷却方式	水冷	流量	1400m ³ /h, 2 台
冷却面积	620m ²		1000m ³ /h, 1 台
设计循环水温度	20℃		
设计循环水量	1400t/h		
水阻	27kPa		

⑥排污及疏放水系统

本项目设置 1 台连续排污扩容器和 1 台定期排污扩容器。连续排污扩容器的二次蒸汽接入除氧器的汽平衡管，锅炉排污水接入定期排污扩容器扩容后，统一排入废水处理系统。连续排污扩容器的容积为 1m³。

锅炉和汽轮机的疏放水采用母管制，设 1 台 20m³ 的疏水箱和 1 台 1m³ 疏水扩容器，同时设有两台疏水泵，一用一备)。低压设备和管道的凝结水或疏水、化学补充水直接进入疏水箱；压力较高的设备和管道的疏水经疏水扩容器扩容后进入疏水箱。除氧器设有一条溢放水母管，当除氧器水箱水位高时，将水放至疏水箱，同时疏水箱也可作为停炉放水的收集水箱。

⑦化学补充水系统

来自化水车间的化学补充水一路直接进入除氧器，除氧器水箱的水位由化补水调节阀进行控制；另一路补充到凝汽器热水井，在机组启动时补水。

⑧主蒸汽旁路冷凝系统

在《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》中明确要求，必须设置主蒸汽（汽机）旁路系统。本系统包括旁路冷凝器（由汽机凝汽器充当）、减温减压器、冷凝水泵等设备。

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

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

由于本工程只有 1 台汽轮机，为保证汽轮机检修或故障下焚烧厂的正常运行，本工程设计汽轮机旁路系统，当汽轮机发生故障时，蒸汽进入旁路凝汽器，

同时减少入炉垃圾量和降低锅炉的蒸发量。

2.3.3 环保工程

2.3.3.1 烟气净化系统

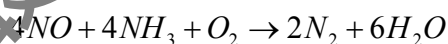
为确保垃圾焚烧电厂尾气达标排放，焚烧炉配套 1 套烟气净化系统，烟气净化系统采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘”的处理工艺，排气筒高度为 60m。

该烟气处理工艺与金寨海创环境工程有限责任公司已建成投产的“金寨县生活垃圾焚烧发电项目”相同。

垃圾焚烧炉的烟气成份很复杂，含有多种有害物质：酸性气体（HCl、SO₂、HF）、粉尘、重金属、NO_x 和二噁英等。二噁英主要通过控制炉膛温度大于 850℃，烟气在炉膛内停留 2 秒钟以上进行控制。二噁英在炉膛内分解后尚有可能在尾部受热面重新合成。重新合成的二噁英与粉尘、酸性气体、重金属一起经半干式脱酸、干法脱酸、活性炭吸附、布袋除尘器净化达到排放标准后，再经引风机、烟囱排入大气。

(1) 脱硝系统

本项目采用 SNCR 系统，以 5% 的氨水为还原剂，在高温（850℃~1000℃）区域，通过还原剂分解产生的氨自由基与 NO_x 反应，使其还原成 N₂、H₂O 和 CO₂，达到脱除 NO_x 的目的。其反应原理为：



SNCR 系统主要包括氨水溶液贮存系统和喷射系统两部分。

项目设计氨水储备采用 1 个 50m³ 的氨水储罐，放置于引风机旁的氨水罐区内，设计氨水储存周期 13d。原料氨水经管道及喷射泵送入喷射系统，实现各喷射层的氨水溶液分配、雾化和计量。

①氨水溶液储罐：当系统投运时，原料 20%氨水经稀释成 5%氨水溶液后通过氨水输送泵以一定的流量输送至储罐，两台氨水溶液输送泵采用 1 用 1 备方式，各泵出口设置就地压力表监视出口压力，在输送泵的出口母管上设置压力变送器，远传至中控室供显示。

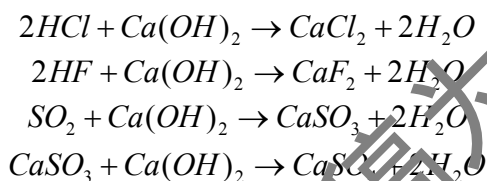
②喷射系统：还原剂 20%氨水通过市场外购，氨水储罐设置 1 个排出口，配置 2 台氨水供应泵，1 用 1 备，泵流量设计裕量不小于 10%，压头设计裕量不小

于 20%。为了将 20%的氨水溶液稀释成 5%的氨水溶液进入喷射模块，氨水溶液计量分配系统设有管路混合器、计量装置、压缩空气调节装置等。

工业用水与 20%氨水在管路混合器混合，出口为 5%浓度的氨水溶液，系统设有流量调节及测量装置，用以控制进入喷射系统的氨水溶液量。还原剂溶液喷射模块，氨水溶液喷射系统的设计能适应锅炉最低稳燃负荷工况和 BMCR 之间的任何负荷持续安全运行，并能适应机组的负荷变化和机组启停次数的要求。本项目配置 8 支喷枪。

(2) 酸性气态污染物的净化

烟气中的气态污染物主要是 HCl、HF、SO_x 等酸性气体，本方案采用石灰浆作碱性吸收剂，以液态的形式与酸性气体发生化学反应，主要反应方程式为：



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，在布袋除尘器内以“气—固”传质的形式与滤料上的滤层进行反应。

(3) 颗粒物的净化

选择布袋除尘器对颗粒物净化，除尘器采用气动脉冲清灰，其除尘效率超过 99.9%。袋式除尘器落灰斗收集到的飞灰（占全厂垃圾焚烧飞灰大部分）经密闭链条输送机、斗提机送至灰库。

(4) 二噁英和重金属的净化

对二噁英和重金属的净化主要采用喷射活性炭吸附，布袋除尘技术有捕捉颗粒物和增加反应时间的作用；另外，控制烟气排放温度对二噁英的重合成以及重金属由气态变成便于捕捉的液态和固态也非常重要。

(5) CO 含量控制

通过控制焚烧过程中二次空气量，是 CO 充分燃烧，从而控制 CO 的排放浓度。

(6) 烟气净化系统的设计参数

设计脱硝效率≥40%、脱硫效率≥85%、除尘效率≥99.9%、氯化氢去除效率≥90%、二噁英类去除效率≥98%，处理后尾气经 60m 烟囱排放。经烟气净化系统处理后的烟气，正常情况下其烟气排放的性能设计值见表 2.3-10。

表 2.3-10 烟气净化系统处理后的污染物排放设计值

序号	污染物名称	单位	排放值
1	烟尘	mg/m ³	20
2	烟气黑度	林格曼黑度, 级	1
3	一氧化碳	mg/m ³	80
4	氮氧化物	mg/m ³	250
5	二氧化硫	mg/m ³	80
6	氯化氢	mg/m ³	50
7	汞	mg/m ³	0.05
8	镉	mg/m ³	0.1
9	铅	mg/m ³	1.0
10	二噁英类	ngTEQ/m ³	0.1

注：本表规定的各项标准限值，均以标准状态下含 11%O₂ 的干烟气为考值换算；烟气最高黑度时间，在任何 1h 内累计不得超过 5min。

(7) 烟气净化系统的布置

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

(8) 引风排烟系统

本项目设置 1 台引风机，引风机布置在烟气处理的末端，以使整个系统保持负压，风机配有变频调速装置，引风机设计风量 58200Nm³/h。

净化烟气由引风机送入厂房外的烟囱排入大气。烟囱造型为一管两束组合钢制烟囱，外包钢筋混凝土套筒，为二期预留一根钢制烟囱。烟囱高度 60m，出口内径 1.6m。在烟囱高 20m 处设置烟气在线连续监测装置。

(9) 烟气净化在线监测系统

烟气净化系统由中央控制室工业计算机自动控制，设有在线监测的烟气取样探测器、SO₂、NO_x、HCl、HF、CO、NH₃、粉尘等分析仪、烟气流量计以及其它监测信息均通过传感器传送至中央控制室，经计算机显示。配备一套在线监测装置，可实现与环保监测部门联网管理，同时对烟气在线监测的结果对外公示、接受社会公众监督。

烟气排放连续监测系统由烟尘监测子系统、气态污染物监测系统、烟气排放参数测试系统、系统控制及数据采集处理子系统组成。气态污染物采样探头、烟尘监测子系统及烟气参数测试系统安装在烟囱上（距地面约 20m 处），每管一套探头和一套分析仪器，分析仪器安装烟囱附近的仪器间内，并进入 DCS 监视。

本系统的监测项目有： SO_2 、 NO_x 、 HCl 、 CO 、 CO_2 、烟尘、 O_2 、 H_2O 、 NH_3 、烟气流量、烟气温度、烟气压力等。

2.3.3.2 飞灰收集与处理系统

本项目的飞灰主要为锅炉尾部烟道排灰、烟气净化系统排灰。

①余热锅炉烟道排灰：余热锅炉烟道排灰采用埋刮板及螺旋输送机，排至焚烧炉尾部，与底渣混合后排到渣池。

②烟气净化系统吸收塔和布袋除尘器排灰

烟气进入脱酸反应塔，其中较大的颗粒物由于离心力的作用而附着于反应塔壁并最终落入反应塔底部，脱酸反应塔底部收集物为脱酸反应生成物和烟气中粗烟尘的混合物，由反应塔下刮板输送机送至全厂公用刮板输送机上；烟气中所含飞灰（包括喷入的活性炭），由布袋除尘器捕集至除尘器灰斗，并经除尘器下的刮板输送机送至全厂公用刮板输送机上。烟气净化系统收集的灰尘均由公用刮板输送机并经斗式提升机送入灰仓储存。项目设置 1 座 200m^3 的灰仓，灰仓容积可储存约 3 天的飞灰排放量。

为保证灰仓顺利储灰和排灰，在灰仓顶部设有专用的布袋除尘器，为防止灰仓仓底卸灰不畅，在灰仓底设置流化设施，由压缩空气进行流化。同时在灰仓上配置了料位仪及其它控制仪器。

(1) 飞灰固化工艺

本项目采用“飞灰+水泥+螯合剂+水”的固化工艺，工艺流程见图 2.3-3。

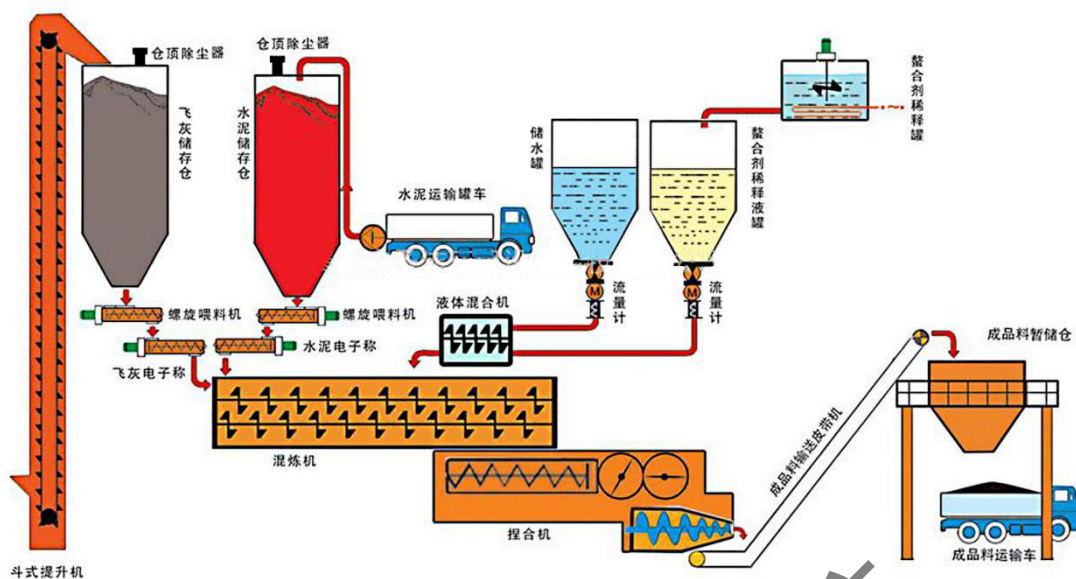


图 2.3-3 水泥螯合剂固化工艺流程

工艺流程说明：

从烟气净化系统收集到的飞灰排放到飞灰输送机上，经斗式提升机输送到飞灰储仓顶。

飞灰贮仓下的飞灰通过飞灰给料机送至飞灰螺旋输送机，飞灰螺旋输送机将飞灰送至飞灰计量装置，飞灰计量装置将定量的飞灰按混炼机的容量分批排入混炼机中，水泥仓内的水泥通过飞灰给料机将水泥送至水泥计量装置，水泥计量装置将定量的水泥排入混炼机，混炼机进料完毕后，飞灰和水泥计量装置下的气动阀门自动关闭，不再送料，混炼机开始工作。同时，制备好的螯合剂溶液通过溶液输送泵输送至溶液称重罐内，当溶液称重到指定重量时，输送泵停止工作，溶液称重罐的气动卸料阀打开，将称重好的溶液注入混料机内。注入溶液的同时混炼机继续搅拌，约1.5min后飞灰、水泥和螯合剂溶液充分混合，混炼机停止工作并开始卸料。稳定化后的飞灰运至指定填埋场进行填埋。

螯合剂添加量接近飞灰重量的 2%，水泥的添加量接近飞灰重量的 10%，加湿水的添加量接近飞灰重量的 20%，也可根据飞灰的性质而连续改变。

(2) 固化后飞灰处置方式

飞灰经过固化处理后，再根据标准《固体废物浸出毒性浸出方法醋酸缓冲溶液法》（HJ/T300-2007），检测浸出毒性指标，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的相关标准后送至芒市生活垃圾填埋场分区填埋；若检测结果不能满足上述标准，则需建设单位另行委托有资质的危废处置单位进行

处置，保证 100% 处置。飞灰固化物的运输使用专用运输工具，并在运输过程中防止漏泄。

2.3.3.3 除臭系统

(1) 臭气来源

根据国内已运行的生活垃圾焚烧厂情况，垃圾焚烧发电厂臭气主要来自以下几方面：垃圾运输过程中滴漏和卸料过程中撒漏的垃圾渗滤液；垃圾池中的垃圾渗滤液和生活垃圾发酵产生的臭味；垃圾渗滤液处理站产生的臭气、异味。

生活垃圾在垃圾池发酵过程中，在氧气足够时，垃圾中的有机成分如蛋白质等，在好氧细菌的作用下产生刺激性气体 NH_3 等；在氧气不足时，厌氧细菌将有机物分解为低分子量的有机化合物，例如，有机酸、醛、酮、含硫的化合物如 H_2S 、硫醇、硫醚类化合物等和含氮的化合物如各种胺类等恶臭气体。生活垃圾在焚烧过程中会生成 SO_2 、 NO_x 、 H_2S 、 HCl 、重金属、飞灰及有机氯等污染物。它们具有挥发性强、还原性强、极易溶于水、沸点低、气味表征值大等特点，对环境的污染也很严重。

综上，臭气来源主要集中在垃圾池，主要成分为氨、硫化氢、甲硫及其它臭味有机物质等。

(2) 恶臭控制方案

① 正常工况

垃圾池上部设有一次风机的吸风口，确保垃圾池在工作过程中处于负压状态，垃圾池与车间之间有良好的密闭设施，有效防止垃圾池臭气外逸污染环境。

垃圾池及其下部的渗滤液收集池产生的恶臭气体被风机从设置在垃圾池上部的吸风口吸出，作为助燃空气从炉排底部的渣斗送入焚烧炉，在高温的焚烧炉内臭气被燃烧、氧化。

② 非正常工况（停炉）

垃圾池设有事故风机，在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾池内的负压环境，避免 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇等臭气外溢，为防止垃圾池内可燃气体聚集，在垃圾池内设置可燃气体检测装置，可燃气体检测超标时，自动开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后排至大气，从而有效确保焚烧发电厂所在区域内的空气质量。

③垃圾运输车臭气：在卸料大厅出入口的漏风而造成的臭气泄漏时由于垃圾运送车辆进出时造成，因此，通过卸料大厅出入口设置自动开关机空气帘，隔断室内外空气流动，防止臭气泄漏。空气帘是利用强制空气流动而形成的空气幕，隔断大厅与室外空气流动的装置。

④垃圾卸料口臭气：在卸料大厅垃圾卸料口，卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，同时大厅的出入口设置空气帘。并加强卸料门的使用管理，确保垃圾进口处吸入的空气流速在规定值之上。另外，在所有焚烧炉停炉时，必须计划接受垃圾时的卸料门的开启数量，使其与除臭风机的吸风量相匹配。

(3) 除臭设备

本项目垃圾池设计面积为 $25.5\text{m} \times 24\text{m}$ ，有效容积约 11070m^3 。根据垃圾池内保持 $5\sim 10\text{Pa}$ 左右的负压计算，除臭风量设计为垃圾池空仓换气次数的 $1\sim 1.5$ 次/h，则本项目垃圾池活性炭除臭设计处理风量为 $16605\text{m}^3/\text{h}$ ： $11070\text{m}^3 \times 1.5\text{h}^{-1} = 16605\text{m}^3/\text{h}$ （换气次数取 1.5 次/h），除臭风管采用 $1000\text{mm} \times 1000\text{mm}$ 的无机玻璃钢风管，风管布置于垃圾池垃圾吊车上部，屋面梁底的位置，风管底标高约 35.0m 。

设置 1 套活性炭除臭装置，要求对恶臭物质的设计去除效率 $> 90\%$ ，经处理后，恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

2.3.3.4 炉渣处理系统

炉渣处理系统包括炉渣的输送、贮存，由三部分组成：完全燃烧后的炉渣、焚烧炉炉排漏渣和余热锅炉的积灰。

①炉渣：垃圾经充分燃烧后，由焚烧锅炉排出的底渣，经冷却后由从出渣机推出，由振动输渣机输送到渣池；

②焚烧炉炉排漏渣：炉排缝隙中泄漏下来的残渣，炉排漏渣料斗位于炉排下，炉排漏的残渣经由斜槽落到锅炉出渣机中，冷却后输送到渣池。

③余热锅炉产生的炉灰：有两部分，一部分为过热器积灰，经锁气器后排至焚烧炉炉膛内；另一部分为省煤器积灰，经锁气器至螺旋冷灰机使炉灰冷却，通过螺旋输送机排至锅炉出渣机中。炉灰为一般工业固废，随炉渣一起排出。

(1) 炉渣的输运

项目设出渣机 1 台，出渣机出力：10t/h，出渣机为液压驱动方式，采用了水封结构，具有完好的气密性，其特点如下：

①采用水封结构具有完好的气密性，可保持炉膛负压；

②可有效除去残留的污水，使得灰渣含水量仅 15-25%。因此，渣池里的灰渣几乎没有渗漏的水分；

③出渣机推杆的所有滑动面都采用耐磨钢衬，所以寿命更长；

④出渣机内水温保持在 80-90℃不会有细菌繁殖，保证了卫生条件。

(2) 炉渣的储存与外运

项目在主厂房内设一渣坑，坑底标高为-3m，宽度为 4.5m，长约 16.3m，容积为 220m³，可储存 3 天以上的存量。焚烧炉出渣机中的渣输送到振动输送机，由其送入渣坑，再通过抓斗起重机将渣装车外运。

项目炉渣冷却采用湿式机械冷却方式，冷却水采用本项目的冷却塔排污水。同时在渣池设一集水坑，坑内布置一台随液面高低自动启停的潜污泵，将渣池集水回用至出渣机。

2.3.3.5 废水处理系统

本项目产生的废水采取“预处理+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤膜系统+RO 反渗透系统”处理工艺，处理出水水质达到《城市污水再生利用-工业用水水质标准》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水标准后，全部回用。

废水处理系统设计规模为 120m³/d。

2.3.4 公用工程与辅助工程

2.3.4.1 给水

2.3.4.1.1 给水系统

(1) 给水水源

①生活用水：来自轩岗乡自来水管网。

②生产用水：来自轩岗乡芒项水库，同时作为化学除盐水水源。

③循环冷却塔的排污水经处理后作为二次水源，供给一部分工业生产用水，包括捞渣机用水、干灰搅拌机用水、螺旋出灰机用水、主厂房和卸料平台冲洗用

水、渗滤液冲洗用水等。

(2) 取水可行性与可靠性分析

芒项水库坝底高程 1037m，库容 58.7 万 m³，水质较好，水质可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质要求，距离垃圾焚烧发电厂约 5.0km，可采用自流式供水。

根据芒市水务局的批复，在保证下游居民用水以及生态流量用水的前提下，芒项水库供水水量可满足本项目的要求，同意本项目从芒项水库取水。

2.3.4.1.2 用水量

本项目用水量为 638.7m³/d，其中生活用水为 6m³/d，工业用水为 632.7m³/d。工业用水包括生活用水、渗滤液系统用水、化学水制备用水（锅炉补水）、冷却循环用水、烟气净化用水、绿化等。

2.3.4.1.3 化学水系统

(1) 规模

锅炉供水按工艺要求采用除盐水，设一套化学水处置装置，规模为 10t/h。

(2) 水质指标

《火力发电机组及蒸汽动力设备水汽质量标准》(GBT12145-2016) 压力范围 5.9~12.6MPa 内的水质参数，具体指标见下表：

表 2.3-11 化学水水质标准

项目	单位	标准
电导率（25℃）	μs/cm	<0.2
溶解氧	mg/L	0.02
总硬度	mg/L	0.02
pH（25℃）	—	9.2± 0.2
SiO ₂	mg/L	<0.02
Fe	mg/L	<0.02
Cu	mg/L	<0.003

(3) 水处理系统选择

本项目化学水处理系统采用二级 RO+EDI 处理系统，工艺流程示意如下：

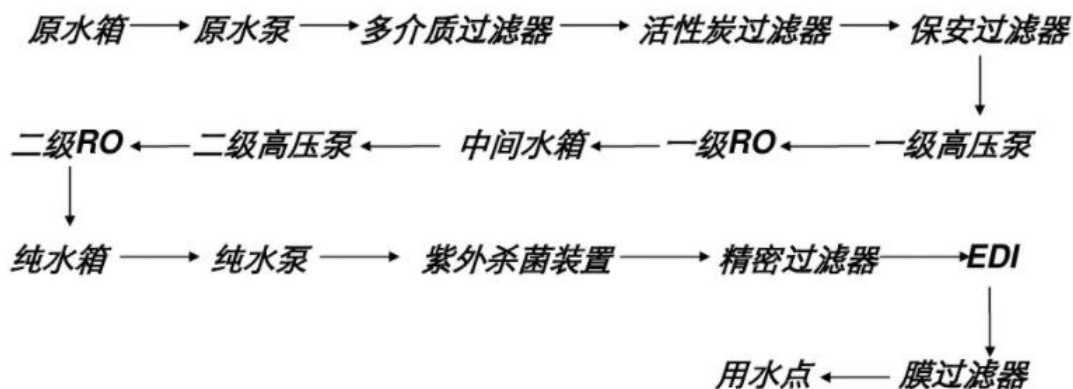


图 2.3- 化学水制备工艺流程图

(4) 用途

经软化处理后的化学补充水分为三路供给：一路直接进入疏水箱，供系统补水和锅炉上充水用；一路经化学补充水流量调节阀进入除氧器。疏水箱的水位与疏水泵进行连锁控制，除氧器水箱的水位通过化学补充水流量调节阀自动调节；还有一路化学补充水进入凝汽器热井，用于启动时热井充水和正常运行时热井水位调节。

2.3.4.1.4 循环水系统

(1) 循环冷却水供水对象

循环冷却水供水对象为凝汽器、油冷器、空冷器及风机等设备。

(2) 冷却设备的选择

项目循环水系统采用带冷却塔的二次循环供水方式。本项目循环水量为 2170m³/h，设计配置两座 NS500-1 型机力通风冷却塔，单台流量 Q=1400m³/h， $\Delta t=200$ 。

(3) 循环水泵的选择

项目设计选用 3 台循环水泵，2 用 1 备。2 台 1400t/h+1 台 1000t/h，H=23m。

(4) 循环水水质稳定措施

冷却塔采用电化学除垢，系统中带正电的离子（Ca²⁺、Mg²⁺、Fe³⁺）随着系统的循环水流出，并被水力清的电极外网（负极）吸附并在上面形成钙、镁的化合物结晶，降低水的硬度，且吸附网的吸附能力远远大于水垢在换热器铜管内生成的能力，使水垢能集中在吸附网上生成，减少冷却塔污水排放量。

2.3.4.1.5 事故水系统

事故水为渗滤液处理系统发生故障时产生的高浓度废水，本项目渗滤液、

冲洗水等废水量为 $74.4\text{m}^3/\text{d}$ ，按照 7 天的收集量核算，事故水量约为 520.8m^3 。根据设计方案，项目建设 1 个容积为 1200m^3 的事故池（考虑消防废水和初期雨水），在发生事故时，水池容积能够满足要求。

根据项目的工作制度，每年进行 5 次检修，项目可研提出的容积 600m^3 的渗滤液收集池约能储存 7d 的渗滤液量，但为确保在突发状况下，渗滤液收集池不能容纳渗滤液时，渗滤液运至芒市生活垃圾填埋场内处置，芒市生活垃圾填埋场已配套建设容积为 14000m^3 渗滤液调节池一座，日处理渗滤液规模为 150m^3 。项目每次停炉检修时间按 7 天计算，垃圾渗滤液产生量为 520.8m^3 ，其容积能够满足本项目停炉检修期间垃圾渗滤液的储存要求。

2.3.4.2 排水

全厂排水系统采用清污分流，雨污分流体制。排水工程包括生活污水的收集、处理；生产废水和污水的收集、处理；初期雨水收集和处理以及雨水排水系统。

(1) 初期雨水收集排水系统

对厂区垃圾车运输易造成污染的道路、运输栈桥、地磅区域的前 20 分钟初期雨水设雨水收集池收集。初期雨水量约为 $492\text{m}^3/\text{次}$ ，通过排水泵排入厂区污水管道，最终排至厂区渗滤液处理系统集中处理，处理后尾水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值，并符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

(2) 生产废水排水系统

项目产生的生产废水主要有垃圾渗滤液、垃圾装卸冲洗废水、垃圾车冲洗废水、垃圾通道冲洗废水、化水间浓水、循环水排水等。

①垃圾渗滤液：产生量约为 $20000\text{t}/\text{a}$ ，由垃圾池渗滤液收集池、储存池收集，渗滤液提升泵提升输送入厂区渗滤液处理系统渗滤液调节池内；

②垃圾装卸冲洗废水、垃圾车冲洗、垃圾通道冲洗水：产生量约为 $4800\text{t}/\text{a}$ ，进入渗滤液处理系统处理；

③循环冷却水排水：排污量约为 $8666\text{t}/\text{a}$ ，进入渗滤液处理系统处理；

④化水间浓水：排放量约为 $29866\text{t}/\text{a}$ ，全部回用。

进入厂区渗滤液处理系统的废水，经集中处理后尾水达到《生活垃圾填埋场

污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值，并符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

（3）生活污水排水系统

厂区及综合楼产生的生活污水化粪池收集后经厂区渗滤液处理系统处理，处理后尾水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值，并符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

（4）雨水排水系统

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

沿厂区围墙设置截排水沟，确保厂区内雨水最终通过截排水沟朝厂区北部汇流，不朝侧汇流，在厂区北侧大门处沿进场道路的排水沟汇入山涧小溪，直接排往芒朗河。

2.3.4.3 供电

项目正常运营后，电源来自厂区自发电，新增年总用电量 672 万 kw·h/a。110KV 轩岗变作为备用电源。

高压厂用电系统为 10kV 单母线接线方式，设置一段 10kV 母线，中性点为不接地系统。10kV 母线段上接有主变、发电机、厂用变压器和备用变压器。厂内设 35KV 升压变电站和应急备用电源。

表 2.3-12 厂用电一览表

项目	单位	数据
年用电量	kw·h	672×10 ⁴
厂用电安装容量	kw	1200
厂用电计算负荷	kw	966
项目年发电量	kw·h	3360×10 ⁴
年自用电量	kw·h	672×10 ⁴

项目	单位	数据
年上网电量	kw·h	2688×10 ⁴
自用电率	%	20

2.3.4.4 压缩空气系统

本项目新建空压站 1 座，负责供应全厂所有作业点的压缩空气用量。依据设备要求，分为工艺用压缩空气系统和仪表用压缩空气系统两部分。

①工艺用压缩空气系统主要为生产工艺用户，如烟气处理、飞灰固化、锅炉、化水间、汽机检修、吹灰器、燃烧器等；本期全厂共需工艺用压缩空气约 10.4Nm³/min，压缩空气压力 0.6~0.8MPa，压缩空气内含油量小于 0.1ppm，含尘粒径小于 0.1μm，0.8MPa 下的气体压力露点温度为 2 的。

②仪表用压缩空气系统是为烟气处理系统和气动仪表提供气源，包括控制阀、调节阀、旋转喷雾器等。本期全厂共需仪表用压缩空气约 12.6Nm³/min，压缩空气压力 0.6~0.8MPa，压缩空气内含油量小于 0.01ppm，含尘粒径小于 0.01μm，0.8MPa 下的气体压力露点温度为 2 的。

综上，项目设一个集中的空压站，压缩空气机选用排气量 29.2m³/min，排气压力 0.7MPa 的风冷螺杆空气压缩机 2 台，1 用 1 备。压缩空气经一系列过滤、干燥后，供气品质达到：含尘颗粒直径<1um，含油量<1ppm，压力露点+2 压。

空压站的运行采用全自动，空压机、冷冻干燥机及系统内设备的运行、监视、保护等均可通过现场集成的“PLC”和主控室的“DCS”系统实现远方控制

2.3.4.5 自动控制系统

(1) 设置全厂中央控制室，对 1 台炉排垃圾焚烧炉、1 台汽轮发电机组及相应热力系统采用一套 DCS 进行集中监视和控制。在中央控制室内以彩色 LCD/键盘作为主要的监视和控制手段，实现炉、机、电统一的监视与控制，还设有紧急按钮，以便在 DCS 全部故障时，能进行紧急停炉、停机操作，并使炉内垃圾燃尽。在控制室设置有工业电视，可对全厂重要区域进行监视。

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

2.3.4.6 通风空调系统

(1) 主厂房及附屋通风

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

①焚烧间和汽机间自然通风：焚烧间和汽机间均利用自然通风排出大量余热，这是全面通风换气的经济、合理、有效的通风方式。自然通风的气流组织是室外空气经外侧窗及大门进入，厂房内的热空气经屋顶气楼排出。

②电气设备通风：电力室采用轴流排风机排风，换气次数不低于 12 次/h。

③综合处理车间机械通风：综合处理车间等其他需要通风的工艺车间设置机械通风系统，设置玻璃钢轴流风机 3 台，换气次数不低于 12 次/h。

④垃圾池及其下部的渗滤液收集池通风：为排除污水的油气，设置排风装置，将油气排至垃圾池统一处理。垃圾池、渗滤液池采用机械进风和机械排风，新鲜空气由室外吸取，排风排至垃圾池。垃圾池、渗滤液收集池的换气次数不低于 12 次/h，均采用防腐防爆型风机，风管采用无机玻璃钢风管。

(2) 空调系统

①中央控制室空调

中央控制室及电气、仪表间室温要求 20 控制室~23 控制室。设计采用中央空调系统。

②垃圾池控制室空调

为保持垃圾池控制室内正常的工作环境，需维持其正压，抑制垃圾池内臭气进入。拟设置外挂式新风换气机，输入净化的新鲜空气，高效排出污浊空气。控制室设冷暖型壁挂式空调器，维持冬夏适宜的温度。

③办公空调系统：办公室采用分体式空调。

2.3.4.7 电信通信系统

本工程将语音、网络通讯的中心设置在综合楼内的电信机房，设置中间配线架，由放射性配线覆盖全厂各个语音、网络用户。

本工程不设程控电话交换机，生产行政电话通过市话虚拟网方式接入。在综合楼一层电信机房设置一个 300 对线总配线箱，电话电缆统一配线后送至各电话终端。

全厂设置一套局域网系统，网络中心设置在综合楼电信机房。

在综合楼内电信机房内设置有线电视机柜一座，由当地有线电视运营商提供光纤接入系统。

火灾报警控制中心设置在综合主厂房操作室，火灾报警控制系统拟选用联动型集中报警控制器，系统容量暂定 256 点，标准 19 寸机柜，配套图形显示装置。

安防视频监控系统。在厂区主要运输通道、综合主厂房大门口处设置网络摄像机，主控楼电梯前室设置摄像机，综合楼四周设置网络摄像机，视频监控系统接入厂内局域网系统。

2.3.4.8 消防系统

(1) 总平面消防

厂房的生产火灾危险性为丙丁类，建筑物耐火等级均不低于二级，其相互间防火间距满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）第 3.4.1 条、第 3.4.4 条、第 4.5.1 条要求。

厂区道路分别为垃圾专用道路和办公及消防道路。大门至主厂房垃圾卸料大厅约 137m（含坡道）为垃圾专用运输道，主厂房、烟囱，循环水泵房四周设环形消防车道，一般道路宽度为 6.0m。

(2) 建筑消防

主厂房包括垃圾卸料大厅、垃圾池、焚烧间、烟气净化设备区、汽轮发电机间等。考虑焚烧发电厂的工艺要求和实际情况，将整个建筑分为 3 个防火分区：垃圾池与垃圾卸料大厅为第一防火分区；汽机间为第二防火分区；其余部分为第三防火分区。各厂房的火灾危险性分类类别和耐火等级详“建构筑物一览表”。

(3) 消防给水系统

消防水源采用厂区外芒项水库。厂区内设置消防水池，消防用水贮存在消防水池内，消防水池有效容积 1000m³，气压水罐有效容积 15m³。

消防水取自集水池。室内消火栓系统采用临时高压给水系统，采用集水池—水泵—气压水罐；室外消火栓系统采用低压消防给水系统，采用集水池—水泵系统。

(4) 消防水量

消防用水量按用水量最大的主厂房设计。主厂房其生产火灾危险性为丁类，

建筑物耐火等级为二级。根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2006）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）和《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）规定的要求，消防用水量见表 2.3-13。

表 2.3-13 厂区消防用水量表

灭火系统名称	消防用水量	火灾延续时间	一次火灾灭火最大需水量
室外消火栓灭火系统	35L/s(144m ³ /h)	2h	252m ³
室内消火栓灭火系统	25L/s(90m ³ /h)	2h	180m ³
焚烧炉进料斗入口	10L/s(36m ³ /h)	1h	36m ³
垃圾池消防炮系统	60L/s(36m ³ /h)	1h	216m ³
一次消防最大用水量	648m ³ (按室内、外消火栓同时灭火使用计算)		
消防水池需贮水量	大于 648m ³ (按室内、外消火栓同时灭火使用计算)		

(5) 消火栓灭火系统

消火栓灭火系统为室内消火栓给水系统，室外消火栓给水系统。

室外消防水量按 20L/s、室内消防水量 75L/s（含消防水炮）设计，油罐区域消防水量 7.6L/s，则总设计水量 102.6L/s。

室内外消火栓灭火系统均各配消防供水泵 3 台，2 用 1 备，统一安装在清水池及泵房内。

2.4 项目总平面布置

2.4.1 布置原则

(1) 按《生活垃圾焚烧处理工程技术规程》（CJJ90-2009）、《小型火力发电厂设计规范》（GB50049-2011）、《火力发电厂总图运输设计技术规程》（DL/T5032-2005）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）和国家有关规定、规程进行设计。

(2) 按生产流程合理布局，功能分区明确，生产运行管理方便，布置相对集中紧凑，节约用地。

(3) 满足安全卫生、防火和运输等方面的要求。

(4) 人流、物流分开，减少环境污染。

(5) 鉴于本工程为新建垃圾焚烧电厂，需建相应的公用设施，在满足工艺要求的前提下，尽可能使整体布局美观、整齐，并布置绿化带以美化环境，符合现代化企业人文环境的要求。

2.4.2 项目布置与功能分区

项目总占地面积 53333m²（合 80 亩），总建筑面积为 23934m²，建构筑物占地面积为 10144m²，绿化面积为 9300m²，绿地率为 17.44%。

根据垃圾焚烧发电项目工艺流程，本项目厂区共分为四个功能区域，即主生产区、辅助系统区、厂前办公生活区和垃圾燃料运输区。其中主生产区包括主厂房和烟囱、辅助系统区包括：点火油罐区、化水间、渗滤液处理区、综合泵房、冷却塔和氨水储罐等；厂前办公生活区包括：办公区和门卫等；垃圾燃料运输区包括：垃圾专用通道、地磅及地磅房。

各建构筑物见表 2.4-1，总平面布置技术经济指标详见表 2.4-2 所示。

表 2.4-1 厂区各建构筑物一览表

建筑物名称		占地面积 (m ²)		建筑面积 (m ²)	备注
		一期	二期预留		
主体工程	主厂房	4654	3350	4654	1F
	① 卸料大厅	756		756	—
	② 垃圾池	612		612	—
	③ 渣坑	74		74	—
	④ 焚烧区	800		800	—
	⑤ 烟气净化区	572		572	—
	⑥ 汽机房	412		412	—
	⑦ 电力室	264		264	—
	⑧ 飞灰固化车间	294		294	—
	⑨ 空压站	136		136	—
公辅工程	点火油泵房	78.2	—	78.2	1F
	冷却塔	364	364	—	—
	清水池及泵房	472.2	—	172.2	—
储运工程	氨水储存区	80	—	—	—
	石灰储存间	150	—	150	设在主厂房

建筑物名称		占地面积 (m ²)		建筑面积 (m ²)	备注
		一期	二期预留		
	水泥库	40	—	—	设在主厂房
	活性炭间	90	—	90	设在主厂房
	轻柴油储罐	—	—	—	地下
	飞灰暂存库	224	—	224	—
环保设施	综合处理车间	324	324	324	—
	调节池	132	132	—	—
	生化综合池	370	370	—	—
	事故水池	144	—	—	—
主出入口门卫		14.4	—	—	—
物流出入口门卫		14.4	—	—	—
综合楼		1136		3408	3F
预留炉渣场地		9548		—	—

表 2.4-2 总平面布置主要技术经济指标

名称	单位	数值
规划用地面积	m ²	53333
建筑占地面积	m ²	10144
总建筑面积	m ²	23934
道路面积	m ²	6912
容积率	—	0.718
绿地面积	m ²	9300
绿地率	—	17.44%
物流主入口方向	—	北
人流主入口方向	—	北

2.4.3 交通运输

(1) 厂内交通

结合厂区建（构）筑物的布置，厂区道路采用方格式布局。

①在满足车辆通行和消防要求的条件下，进行合理、简洁的道路布局，尽量使线路短捷，对提高生产和管理效应及发挥土地效能起到重要作用。

②厂区设 1 个主出入口和 1 个物流出入口，物流运输和人流人口分开设置。在出入口设置方面：考虑到地形及与厂外道路的连接，设置了一个 6 米宽出入口，厂区道路围绕焚烧区形成环状。便于厂内车辆环绕和消防车辆通行。

③设一条专用的垃圾运输通道，长度 137m，道路宽度 7 米，为垃圾车辆往返及卸料提供条件。

④道路采用水泥混凝土路面，面层厚 22 厘米，以下为碎石基层，厚 15 厘米及压实路基。厂内主要道路宽均为 6 米。

(2) 运输和车辆配置

本项目需要运输的物料包括生活垃圾、炉渣、固化后灰砖、石灰粉、活性炭等，其中：生活垃圾由市政环卫部门负责运输，车辆由市政环卫部门配备，垃圾车从本厂主入口经垃圾专用通道至垃圾卸料平台卸料后再从垃圾专用通道出厂；固化后灰砖需运入卫生填埋场填埋处理，需设置运输车 2 辆；炉渣可以综合利用，按运输周期 2 小时计算，每天运输 8 小时，需设置运输车 2 辆；其它石灰粉、活性炭等物料由供货厂家运输。综上，厂内共需设置各种运输车辆 4 辆，每辆车额定运输能力 10t。

生活垃圾运输车按 10t 计算，每日运输量为 30 车次，垃圾运输由芒市城市管理综合局负责运输至厂区。

2.5 垃圾的来源、特性分析、垃圾收集方案

2.5.1 垃圾的来源及量的预测

(1) 垃圾产量现状

根据芒市住房和城乡建设局提供的数据，2019 年垃圾填埋场服务区域（服务范围为城区、四镇六乡）263049 人，平均日垃圾产量 337.83t/d，人均垃圾收集量约为 1.3kg/人/d。

乡村垃圾暂未实现集中收集，但按照《德宏州芒市生态市建设规划》要求，农村垃圾也将实现“减量化、分类化、生态化”处理。考虑乡村与城镇生活水平的差异，与其他相类似项目进行对比，预估乡村人均垃圾产生量为 0.5kg/人/d。

故现状垃圾产量城镇为 1.3kg/人/d，乡村为 0.5kg/人/d。经与芒市住房和城乡建设局交流，确定现状（2019 年）生活垃圾量统计表如下表 2.5-1。

表 2.5-1 芒市生活垃圾发电项目现状垃圾量统计表 (2019 年)

序号	辖区名称	辖区人数 (人)	目前垃圾日产量 (吨)	备注
1	芒市主城区		180	
1.1	遮放镇	54520	32.71	
1.2	勐嘎镇	25280	15.17	
1.3	芒海镇	6014	3.61	
1.4	风平镇	80748	48.45	
1.5	轩岗乡	23057	13.83	
1.6	江东乡	25808	15.48	
1.7	西山乡	13042	7.83	
1.8	中山乡	10116	6.07	
1.9	三台山乡	7455	4.47	
1.10	五岔路乡	17009	10.21	
合计		263049	337.83	

(2) 垃圾产量预测

人均生活垃圾产量是非常重要的规划基础参数,参考全国垃圾焚烧发电项目相对成熟区域的数据进行分析,且考虑垃圾焚烧项目的建成必将促进政府对垃圾收运体系建设的完善,如提高清运比例、增加清运范围等都将对垃圾收运量带来影响,预测芒市人均每天垃圾产生量及预测详见表 2.5-2。

表 2.5-2 芒市人均每天垃圾产生量及预测

项目	2018 年	2019 年	2020 年
城镇人均垃圾产生量(kg/人·d)	1.00	1.30	1.34
乡村人均垃圾产生量 (kg/人·d)	0.50	0.52	0.54

考虑城镇垃圾收集系数为 1,乡村垃圾收集系数 2018 年为 0.9,2019 年投产年为 0.95,2020 年为 1,则项目人均每天垃圾收集量预测如下:

表 2.5-3 芒市人均每天垃圾收集量预测

年份	城镇人均垃圾产生量 (kg/d)	乡村人均垃圾产生量 (kg/d)	城市收集修正系数	城镇人均垃圾收集量 (kg/d)	农村收集修正系数	农村人均垃圾收集量 (kg/d)
2018	1.00	0.50	1	1.00	0.90	0.45
2019	1.30	0.52	1	1.30	0.95	0.494
2020	1.34	0.54	1	1.34	1.00	0.54

2.5.2 垃圾特性分析

根据检测结果，芒市的生活垃圾成分以及热值见表 2.5-4，详见附件。

表 2.5-4 芒市生活垃圾主要成分及热值

检测项目名称		单位	检测结果	
			芒市填埋场	中转站
热值	干基高位热值	KJ/kg	9165	17359
	湿基高位热值	KJ/kg	4354	5548
	湿基低位热值	KJ/kg	2771	3684
物理组分	橡塑类	%	15.84	18.13
	厨余类		28.29	35.01
	木竹类		18.33	22.44
	纺织类		5.87	1.44
	砖瓦陶瓷类		<0.1	<0.1
	纸类		5.27	6.46
	金属类		<0.1	<0.1
	玻璃类		<0.1	<0.1
	灰土类		15.30	6.10
	其他		<0.1	<0.1
	混合类		10.50	10.42
含水率		%	52.49	68.04
容重		kg/m ³	0.369	0.380
灰分（干基）		%	25.69	17.07
挥发分（干基）		%	58.86	70.78
固定碳（干基）		%	15.45	12.15
可燃物（干基）		%	74.31	82.93
有机质		%	42.8	55.3
pH		无量纲	6.75	5.27
铅		mg/kg	30.8	16.4
铬		mg/kg	2.83	<1.5
镉		mg/kg	<2.5	<2.5

检测项目名称		单位	检测结果	
			芒市填埋场	中转站
砷		mg/kg	7.31	3.33
汞		mg/kg	1.54	0.098
元素分析	碳（干基）	%	38.25	45.79
	氢（干基）	%	4.61	5.52
	氧（干基）	%	29.95	30.68
	氮（干基）	%	1.00	0.67
	硫（干基）	%	0.50	0.27
	氯	%	0.485	0.852

2.5.3 垃圾的收集和运输方案

(1) 垃圾的收集

垃圾由芒市城市管理综合局负责用专用垃圾车运至本项目垃圾池。

(2) 垃圾运输方案

本项目完成后全厂每天处理垃圾 300t，运输至厂的原生垃圾量为 300t/d，垃圾运输量按 10 吨载重货车（垃圾车）计算，每天收运时间按 8 小时计，每日运送垃圾进入该地区的车辆约 30 车次，平均每小时约 3.75 车次。

(3) 运输路线

从图 2.1-1 地理位置图来看，项目所在地位于整个芒市的西侧，根据表 2.5-1 可知，运输线路共有 6 条，运输距离最远的乡镇是芒海镇，运输距离为 86.6km。目前芒市各乡、镇均有县道和省道通往项目区，交通运输较为方便。运输路线由县住建局统一规划，清运车辆需按照指定路线进行运输，运输路线均不在高速公路。各乡、镇生活垃圾运输路线见图 2.5-1。

2.6 原辅材料及能源消耗量

(1) 主要原辅材料

本项目主要原料、物料消耗指标见下表 2.6-1。

表 2.6-1 主要原料及化学品用量

序号	项目名称	小时消耗量		年消耗量		用途
		单位	数量	单位	数量	
一、主要原料						
1	生活垃圾	kg/h	12500	t/a	109500	——
二、辅料						
1	消石灰	kg/h	200	t/a	1600	半干式反应塔中和酸性气体
2	活性炭	kg/h	10.5	t/a	84	烟气净化系统
3	水泥	kg/h	50	t/a	400	用于飞灰固化
4	螯合剂	kg/h	10	t/a	80	用于飞灰固化
5	透平油	kg/h	0.15	t/a	1.2	
6	20%氨水	kg/h	62.5	t/a	500	用于脱硝
7	30%盐酸	kg/h	0.95	t/a	7.6	用于原水处理
8	30%液碱	kg/h	1.17	t/a	9.26	用于原水处理

(2) 能源消耗

表 2.6-2 项目主要能源消耗量

序号	名称	年消耗量	来源	运输方式
1	新鲜用水	21.29×10 ⁴ t/a	生活用水来自轩岗乡自来水管网 工业用水来自轩岗乡芒项水库	管网
2	循环水	循环量 2170m ³ /h 补充水量 15666.7t/a	2×1400m ³ /h 冷却塔	管网
3	化学除盐水	补充水量 55733.3t/a	10t/h, 自产, 化水间	管网
4	电	672 万 kw·h/a	自产	管网
5	压缩空气	1104×10 ⁴ m ³ /a	2 台 29.2m ³ /min 螺杆空气压缩机 一用一备	管网
6	柴油	48m ³ /a	外购	汽车

2.7 主要生产设备

根据设计方案,本工程的主要设备涉及垃圾接收系统、垃圾进料系统、焚烧炉/余热锅炉系统、烟气处理系统、余热利用系统等,主要设备技术参数表 2.7-1。

表 2.7-1 主要设备清单

序号	设备名称	型号/规格	单位	数量
一、垃圾接收、储存系统				
1	汽车衡	14m×3.4m	台	1
2	垃圾池卸料门	电动双开门	台	4
3	抓斗行车	起重量 Gn=10t, 轨距 S=25.5m, 抓斗容积 V=5m ³	台	1
4	玻璃钢防爆轴流风机	排风, BT35-11N07.1, 17670m ³ /h	台	2
5	玻璃钢防爆轴流风机 (事故风机)	排风, BT35-11N06.3, 15297m ³ /h	台	2
6	活性炭纤维净化器 (事故除臭装置)	60000m ³ /h (200) 活性炭吸附式	套	1
7	离心风机	BF4-72, 54000m ³ /h	台	1
二、焚烧系统				
1	焚烧炉	SUN 型炉排炉, 处理能力 30 t/d	台	1
2	炉排液压动力装置	—	台	1
3	一次风机	760m ³ /min, 3.8kPa (at 20)	台	1
4	二次风机	260m ³ /min×5.2kPa (at 20)	台	1
5	一次风蒸汽-空气预热器	Q=45600Nm ³ /h (at 20)	台	1
6	燃烧器	1台点火燃烧器、1台辅助燃烧器	台	2
7	出渣机	10t/h, 液压驱动方式	台	1
三、热力系统				
1	余热锅炉	单筒自然循环式锅炉, 单台最大连续蒸发量 31.5t/h, 正常蒸发量 24.9t/h	台	1
2	安全阀、消音器	—	套	1
3	锅炉加药装置	—	套	1
四、热能利用系统				
1	冷凝式汽轮机	N6-3.85/395, 中温中压 (4.0MPa, 400M), 单缸, N=6MW	台	1
2	发电机	QFW-6-2, 6MW/10.5kV 全封闭水冷热交换器式风冷	台	1
3	空气冷却器	300kv	台	1
4	冷却器	N-800	台	1

序号	设备名称	型号/规格	单位	数量
5	凝结水泵	4N5, Q=29m ³ /h	台	2
6	疏水膨胀箱	Φ219mm×80mm	台	1
7	汽封加热器	JQ-16-2	台	1
8	除氧器	Q=35t/h, 0.36Mpa, 1406, 配除氧器水箱容积 16m ³	台	1
9	除氧器给水泵	—	台	2
10	疏水扩容器	V=1m ³ , P=0.2Mpa	台	1
11	疏水箱	V=20m ³	台	1
12	疏水泵	ISR65-40-250, Q=25m ³ /h, H=80m	台	2
13	连续排污扩容器	LP-1.5, P=0.4MPa	台	1
14	定期排污扩容器	DP-4, P=0.2MPa	台	1
五、烟气处理及排烟系统				
1	烟气处理系统	SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器	套	1
2	引风机	58200m ³ /h×7184Pa (at 1655)	台	1
3	排气筒	60m, D=1.6m	座	1
4	消石灰仓顶除尘器	DMC-24F, 2.2kw	台	1
5	活性炭仓顶除尘器	1.1kw	台	1
6	烟气在线监测系统	—	套	1
六、除灰渣系统				
1	电动单双梁抓斗式起重机	起重重量 5t, 抓斗容积 2m ³	台	1
2	潜污泵	50QW15-15-2.2, 扬程 15m	台	1
3	炉排下水冷输送机	—	台	1
4	飞灰固化系统	—	套	1
5	机械除灰系统	—	套	1
6	飞灰刮板输送机	—	台	4
7	斗式提升机	—	台	1
8	除渣机	液压驱动, 10t/h	台	1

序号	设备名称	型号/规格	单位	数量
9	反应塔灰排出机	PSJ600, Q=1t, 4kw	台	1
10	反应塔下飞灰输送机	链式, YD250	台	1
11	除尘器下飞灰输送机	链式, YD250	台	2
12	公用飞灰输送机	链式, YD430	台	1
七、公用工程				
1	化水装置	10t/h, 二级 RO+EDI 处理系统	套	1
2	机力通风冷却塔	N600-1 型, Q=1400m ³ /h	座	2
3	循环水泵	Q=1400t/h, H=23m	台	2
4	循环水泵	Q=1000t/h, H=23m	台	1
5	渗滤液处理系统	120m ³ /d, UASB+MBR+NF-RO	套	1
6	自动给水加氨装置	V=1m ³	台	1
7	自动给水加药装置	V=1m ³	台	1
8	空压机	排气量: 29.2m ³ /min 排气压力: 0.7MPa	台	2
9	室内消防水泵	Q=20L/s, H=60m	台	3
10	室外消防水泵	Q=75L/s, H=120m	台	3
八、电气设备				
1	10KV 中压柜	KYN28A-12	台	12
2	35KV 开关柜	KYN61-40.5	台	4
3	低压柜	低压开关柜 (计 28 台) 进线柜	台	3
		固定柜	台	6
		MCC 柜	台	11
		变频柜及相关附属设备	台	8
九、仪表设备				
1	汽水取样装置	取样点: 凝结水、除氧器出口水、汽包炉水、饱和蒸汽、过热蒸汽	套	1
2	CEMS 气体分析仪	流量、温度、压力、湿度、粉尘、氧浓度、二氧化硫、氯化氢、氮氧化物、一氧化碳	套	1
3	可燃气体探测器	甲烷和一氧化碳 (垃圾池 2 组, 渗滤液收集池 2 组)	组	4

序号	设备名称	型号/规格	单位	数量
十、通风				
1	轴流风机及排烟风机	垃圾池、主厂房、渗滤液池、汽机房、化水房、综合处理车间通风	套	1
十一、自动化控制系统				
1	中控操作台	1150×800×650	套	1
2	DCS 系统	NT6000	套	1
3	视频监控系统 (工业电视)	监视目标：卸料大厅垃圾车进出门外、卸料大厅、垃圾池、垃圾进料斗、汽包水位、炉膛火焰、汽轮机房、渣吊间、门卫、地磅房、氨水罐、柴油罐	套	1

2.8 工艺流程及产污环节

全厂工艺流程包括垃圾接收、焚烧及余热利用、烟气净化、渗滤液处理系统、灰渣收集处理等系统。

垃圾车从物流口进入厂区，经过地磅秤称重后进入垃圾卸料平台，卸入垃圾池。垃圾池是一个封闭式且正常运行时空气为负压的建筑物，采用半地下结构。垃圾池内的垃圾通过垃圾吊车抓斗抓到焚烧炉给料斗，经溜槽落至给料炉排，再由给料炉排均匀送入焚烧炉内燃烧。

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

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

垃圾在炉排上通过干燥、燃烧和燃烬三个区域，垃圾中的可燃份已完全燃烧，在焚烧炉排的端头燃烬的炉渣由出渣斗掉入出渣机冷却水中冷却，温度由 450℃ 左右冷却降低到 60℃。出渣机中的渣从出渣机推出，由振动输渣机输送到渣池，装车外运；炉排漏渣料斗位于炉排下，炉排漏的残渣经由斜槽落到锅炉出渣机中。

冷却后输送到渣池。

垃圾燃烧产生的高温烟气经余热锅炉冷却至约 200℃后进入烟气净化系统。每套焚烧线配一套烟气净化系统,采用“SNCR 炉内脱硝+半干式脱酸+干法喷射+活性炭吸附+布袋除尘”的组合工艺。锅炉产生的烟气首先在炉内与喷入的氨水反应脱除一部分氮氧化物,从余热锅炉出来后,烟气温度约 200℃,进入半干式反应塔,与喷入适量的冷却水和石灰浆充分混合,降低到 160℃后进入布袋除尘器脱除粉尘,在反应塔和布袋除尘器之间的烟道上喷入熟石灰粉和活性炭以脱除酸性气体、重金属和二噁英,在布袋表面还可以进一步反应。烟气经布袋除掉烟气中的粉尘及反应产物后,符合排放标准的烟气通过引风机送至烟囱排放至大气。

余热锅炉以水为介质吸收高温烟气中的热量,产生 4.0MPa、400℃的蒸汽,供 1 台 6MW 凝汽式汽轮发电机组发电。产生的电力除供本厂使用外,多余电力送入地区电网。锅炉补给水须经除盐处理,凝汽器冷却水循环使用。

焚烧炉工艺流程示意图如图 2.8-1 所示,产污环节流程图详见图 2.8-2。

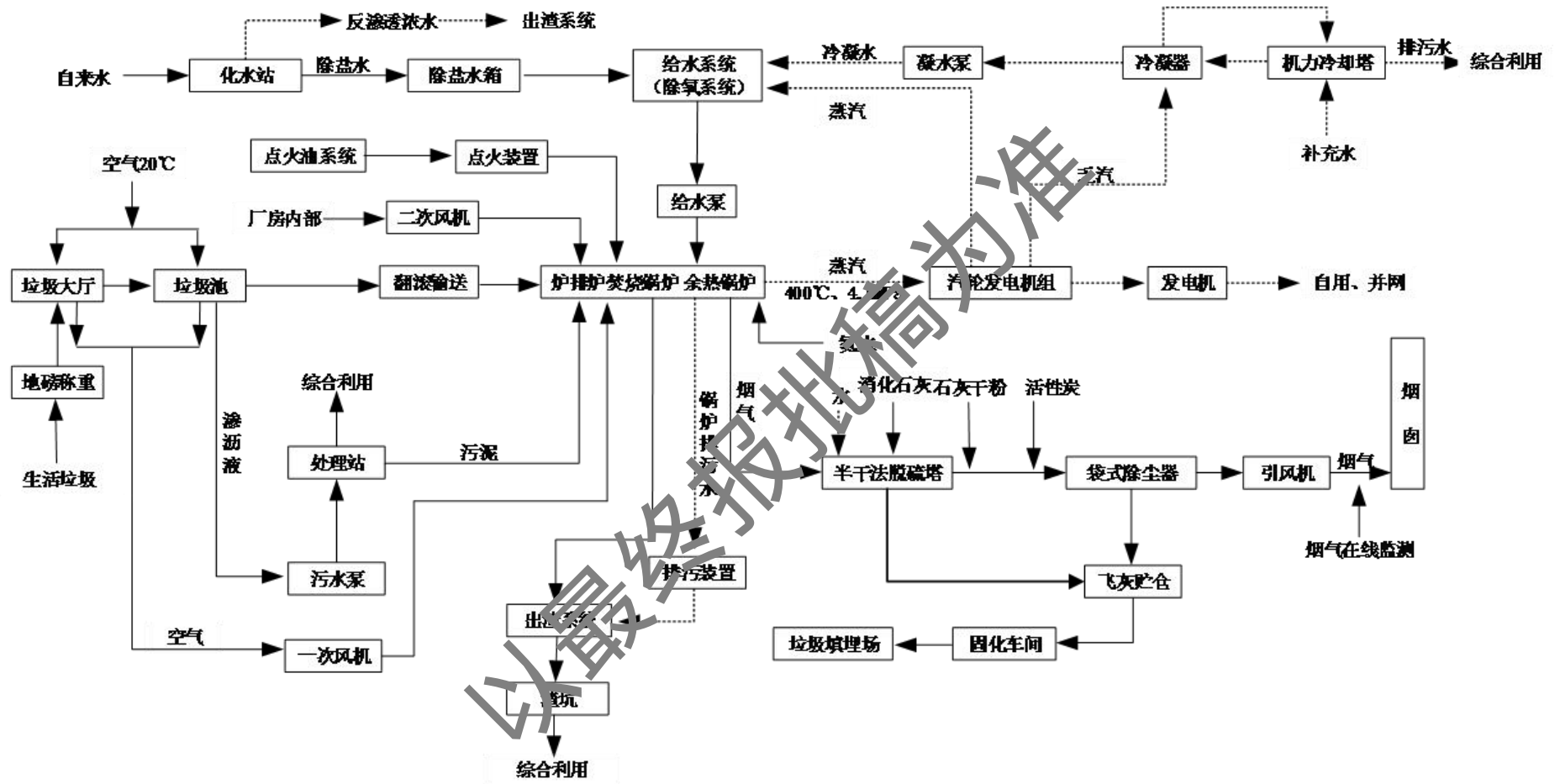


图 2.8-1 工艺流程图

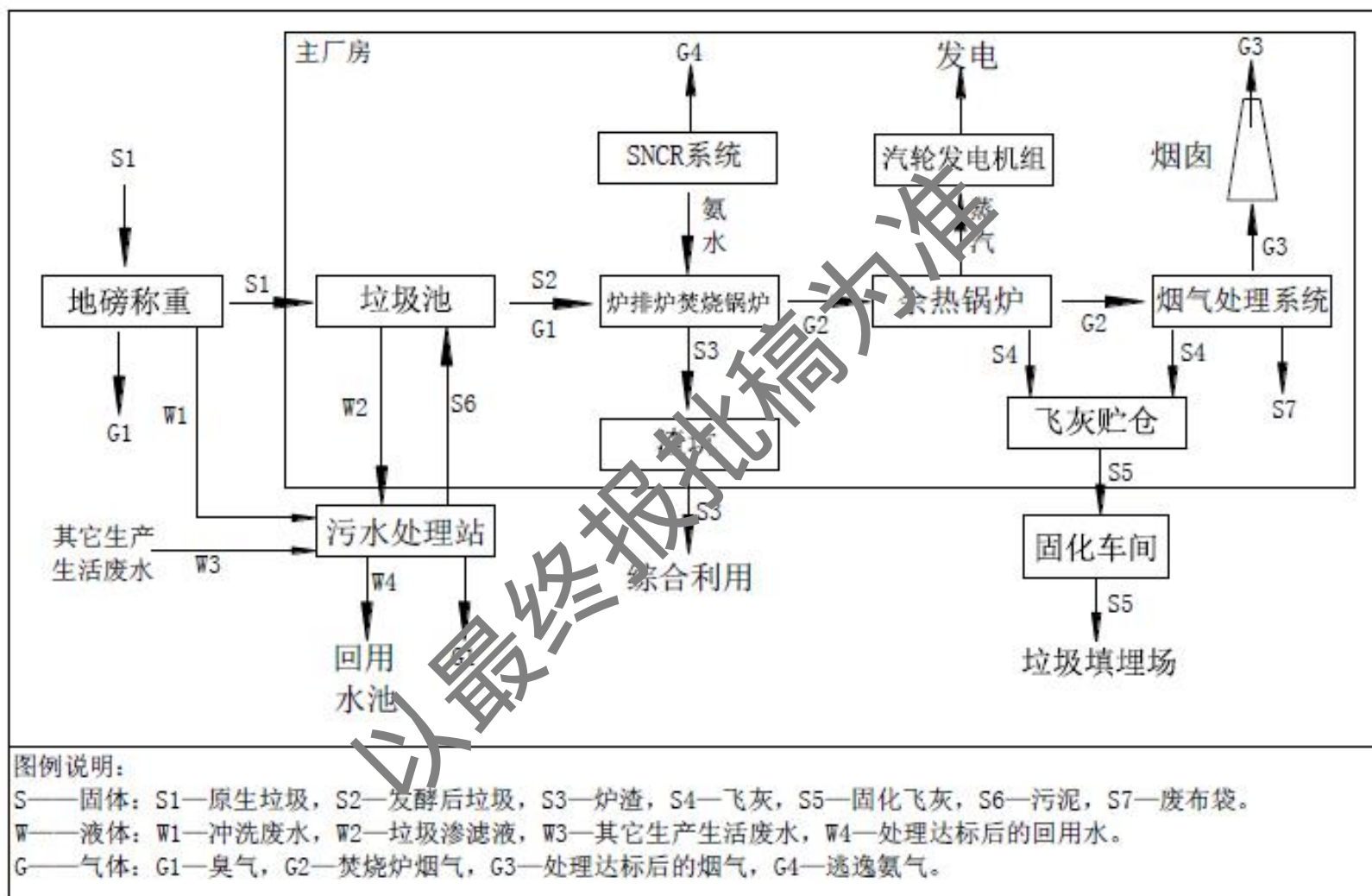


图 2.8-2 产污环节流程图

2.9 全厂水平衡

2.9.1 全厂水量核算

(1) 余热锅炉用水量

根据锅炉参数，共产生蒸汽量为 24.9t/h，则需纯水量为 597.6m³/d。

在循环过程中，蒸汽损耗按 12.5% 计算，损耗 74.6m³/d；排污损耗按 0.5% 计算，排污量为 3m³/d，纯水循环使用量为 520m³/d。

(2) 化水车间软水制备

余热锅炉纯水损耗量为 77.6m³/d，则需补充纯水量为 77.6m³/d。根据项目可研报告，化水车间在制备纯水过程中，纯水产出率约 85%，其余 15% 为盐分较高的硬水，则硬水排放量为 89.6m³/d。

综上，需补充原水量为 167.2m³/d，所补充的原水全部来自于芒别水库。

(3) 烟气处理系统

项目烟气处理系统用水为配置石灰浆溶液，本项目用于配置石灰浆溶液的消石灰用量为 1600t/a，4.8t/d，石灰浆浓度为 10%，则用水量为 43.2m³/d，所用水全部消耗。烟气处理系统用水全部来自于化水间排放的硬水。

(4) 脱硝系统氨水制备用水量

脱硝系统需配制 5% 的氨水作为还原剂，所购进的氨水浓度为 20%，本项目 20% 的氨水用量为 500t/a，则配制为 5% 的氨水需水量为 4.5m³/d。氨水制备用水来自于芒别水库。

(5) 飞灰固化用水

本项目飞灰产生量为 4000t/a，12t/d，根据固化工艺，飞灰：水泥：水：螯合剂=100：10：20：2 进行混合，则本项目飞灰固化用水量为 2.4m³/d。飞灰固化用水来自于化水间排放的硬水。

(6) 炉渣冷却用水

炉渣经排渣机排出后，由于炉渣温度较高，需用水进行降温冷却。项目炉渣产生量为 24000t/a，66t/d，炉渣冷却用水量比例按 1t 炉渣：0.5t 水核算，则炉渣冷却用水量为 33m³/d。炉渣冷却用水来自于化水间排放的硬水。

(7) 卸料区地面冲洗用水

卸料区地面冲洗用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗用水来自于化水间排放的硬水。

(8) 垃圾运输车辆，运输通道冲洗水

垃圾运输车辆，运输通道冲洗用水量为 $12\text{m}^3/\text{d}$ 。冲洗用水来自于化水间排放的硬水和渗滤液处理系统处理后的再生水。

(9) 循环水系统

项目余热发电系统和生产设备冷却系统循环水量为 $2170\text{m}^3/\text{h}$ ，为 $52080\text{m}^3/\text{d}$ ，循环冷却水设备进口水温 41°C ，冷却后出口水温 33°C ，冷却温差 8°C 。循环冷却过程中的蒸发损耗为 1% ，约 $520\text{m}^3/\text{d}$ ；循环水中排污损耗约为循环量的 0.05% ，约 $26\text{m}^3/\text{d}$ ，排入渗滤液处理系统处理。

综上，需补充水量为 $546\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $85\text{m}^3/\text{d}$ 来自渗滤液处理系统处理后的再生水，其余 $461\text{m}^3/\text{d}$ 来自芒别水库。

(10) 道路降尘用水量

项目区道路面积约 6912m^2 ，道路降尘用水按照 $1\text{L}/\text{m}^2$ 的用量，则晴天用水量为 $6.9\text{m}^3/\text{d}$ 。道路降尘用水来自渗滤液处理系统处理后的再生水。

(11) 绿化用水

项目区绿化面积为 9300m^2 ，绿化用水按照 $1\text{L}/\text{m}^2$ 的用量，则晴天绿化用水量为 $9.3\text{m}^3/\text{d}$ 。绿化用水来自渗滤液处理系统处理后的再生水。

(12) 生活用水量

厂区员工有 60 人，按每人每天 100L 用水量计算，则生活用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ 。生活用水来自于轩岗乡自来水管网。

2.9.2 全厂水平衡图

项目全厂水平衡图见图 2.9-1。

2.10 污染源与污染源强分析

2.10.1 大气污染源

根据垃圾焚烧特点，垃圾焚烧发电厂运行后主要废气产生源为垃圾贮存系统和焚烧系统。

本项目大气污染源比较单一，见表 2.10-1。

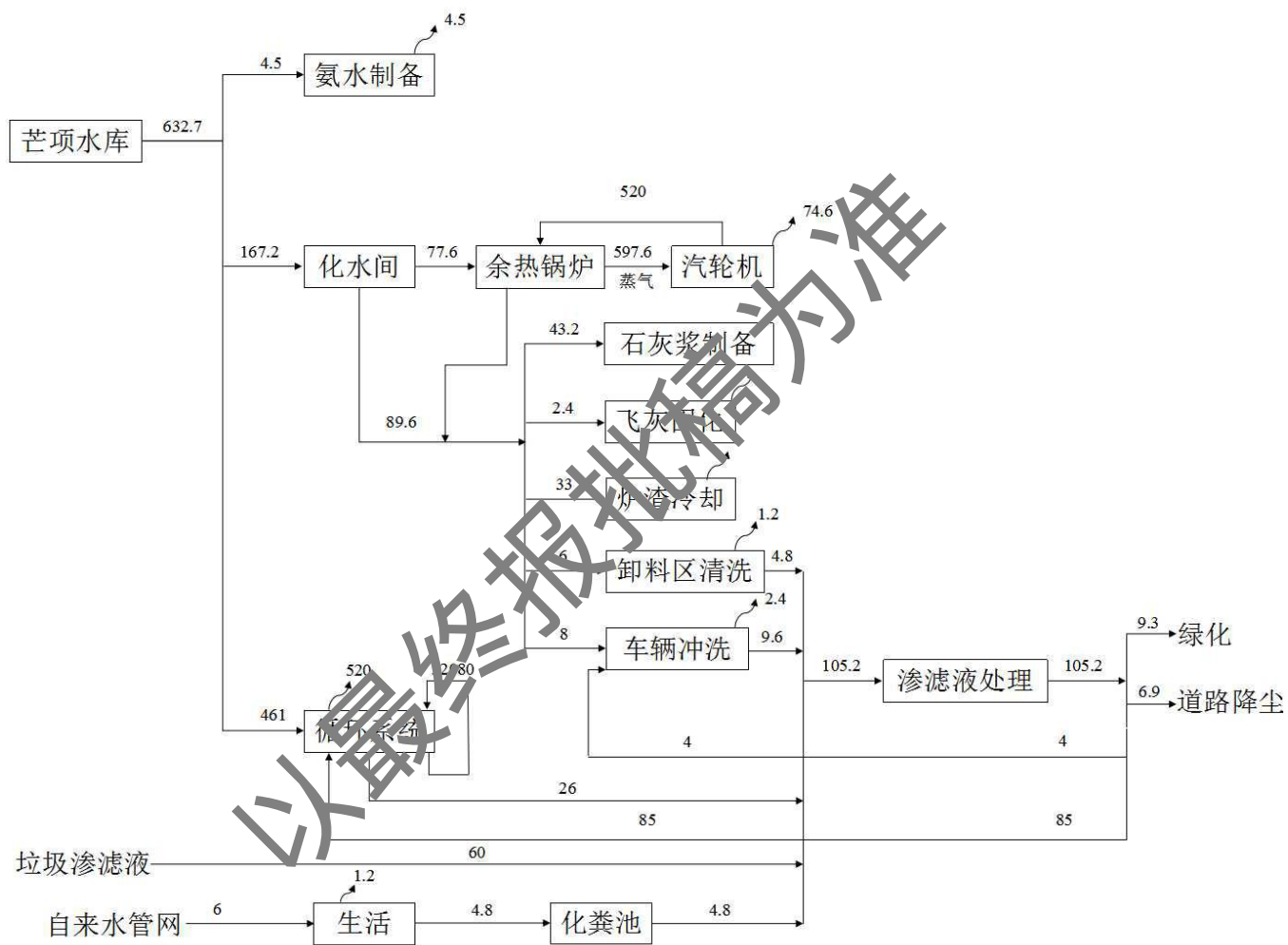


图 2.9-1 全厂水平衡图

表 2.10-1 本项目的大气污染源情况

污染源类型	主要产生装置	主要污染物	治理方式
有组织源	焚烧炉焚烧垃圾产生的燃烧烟气	烟尘、CO、NO _x 、SO ₂ 、HCl、Hg、Cd、Pb、二噁英类等垃圾焚烧产生的特征污染物	项目建设烟气处理系统，“炉内SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法喷射+活性炭吸附+袋式除尘器”
无组织源	垃圾进料系统即垃圾池； 汽车运输；产生臭气装置的泄漏； 渗滤液调节池	臭气	渗滤液处理站、卸料大厅密闭，臭气抽至垃圾池，垃圾池为封闭式钢筋混凝土结构，设有负压装置，将储坑内空气抽入焚烧炉内焚烧，设置了活性炭除臭装置，在负压装置发生故障时，可通过活性炭装置除臭
	灰仓、水泥仓、活性炭仓、石灰贮仓等	粉尘	各储仓顶部均各自配套设置 1 套袋式收尘器，设计采用振打方式清灰

2.10.1.1 有组织废气

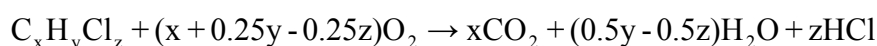
本项目有组织废气主要为焚烧系统产生的废气。焚烧炉的烟气经过余热锅炉进入烟气净化系统，采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”组合净化工艺，达标后通过 60m 高排气筒外排。

垃圾焚烧烟气的污染物种类和浓度与垃圾的成分、燃烧速率、焚烧炉型、燃烧条件、废物进料方式有密切关系。大致可以将焚烧炉烟气分为酸性气体、重金属、颗粒物、有机污染物四个部分。

(1) 酸性气体

①HCl：城市垃圾中含有塑料和多种有机氯化物材料，主要含氯有机物燃烧热分解产生，如 PVC 塑料等在燃烧过程中会生成 HCl。而以无机氯盐方式（如 NaCl）存在于厨余等垃圾中的氯元素则不会产生 HCl。

PVC 燃烧生成 HCl 的化学反应式可以表示为：



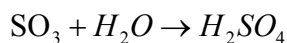
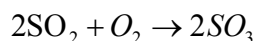
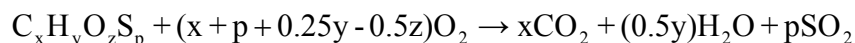
根据类比分析，推算芒市的生活垃圾中 HCl 含量为 0.20%左右。

本项目日处理量 300t，则氯化氢产生量约为 0.6t/d，25kg/h。

②氟化物：氟化物产生于垃圾中氟碳化物的燃烧，如氟塑料废弃物、含氟涂料等，形成机理与 HCl 相似，但产生量较少。

③SO₂：焚烧废气中产生的 SO₂ 一部分来自生活垃圾焚烧，另一部分来自焚烧炉的停炉点火过程。

含硫有机物生成 SO_x 的反应式可表示为：



根据检测报告，按中转站生活垃圾含硫率（干基）取 0.27%，垃圾中硫的转化率按 80%计，则 SO₂ 的产生量 212t/a。

④NO_x：垃圾焚烧过程中产生的 NO_x，包括 NO 和 NO₂，其中主要成分为 NO_x。一部分来源于垃圾中含氮化合物在燃烧中氧化生成，一部分来源于空气中氮在高温下氧化生成。

类比同类工程，本项目 NO_x 浓度产生量按 350mg/m³ 计。根据设计方案，本项目烟气处理系统设计采用炉内脱硝，采取选择性非催化还原法（SNCR）处理工艺，以 5%氨水为还原剂，设计脱硝效率≥40%，则处理后本项目尾气中 NO_x 排放浓度≤210mg/m³，排放速率为 12.22kg/h，排放量为 17.76t/a。

⑤CO：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。垃圾燃烧效率越高，排气 CO 含量就越少。

在采用炉排炉焚烧工艺、燃烧温度控制在 850~1000 度的条件下，烟气处理系统出口 CO 排放浓度基本可以控制在 10mg/m³ 以下。本项目 CO 出口浓度取保守值 10mg/m³。

（2）烟尘

①PM₁₀：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，从锅炉尾部排出。

生活垃圾焚烧炉烟气中的烟尘，其主要成分为惰性无机物，如灰分、无机盐类、可凝结的气体污染物质及少量有害的重金属氧化物。其产生量视焚烧炉运转条件、处理能力、废物种类和焚烧炉型而异。参照《三废处理工程技术手册（固体废物卷）》（化学工业出版社）中统计数据，其产生浓度大约在 450~22500mg/m³ 之间。

根据设计方案，飞灰产生量约为垃圾处理总量的 4%左右，项目垃圾处理量取 300t/d，则飞灰产生量约为 12t/d，折合产生速率约为 500kg/h，产生浓度约为

8591mg/m³。布袋除尘器设计烟尘去除效率 99.8-99.99%，本评价按保守估计，除尘效率按 99.8%计，则处理后尾气中颗粒物排放浓度约为 17.18mg/m³，排放速率为 1kg/h，排放量为 8t/a。

②PM_{2.5}: PM_{2.5}的一次源强按 PM₁₀总量的 70%考虑。本项目外排烟尘浓度为 17.18mg/m³，则 PM_{2.5}外排浓度为 12.02mg/m³，外排速率为 0.7kg/h，排放量为 5.6t/a。

(3) 重金属

垃圾焚烧烟气中的金属化合物一般由垃圾中所含的金属氧化物和盐类等组成，主要是 Hg、Pb、Cd 及其化合物，来源于垃圾中的油漆、电池、灯管、化学溶剂、废油、油墨、涂料等。

对于重金属，汞和镉在烟气中不仅以固体状态存在，同时还以气体状态存在。这是因为有些含有这种成份的化合物在燃烧过程中挥发所产生的。由于各种重金属的不同的气化温度和特点，重金属进入渣和进入气体的比例是不同的。根据研究数据，其大致比例见下表。金属平衡见下图。

表 2.10-2 气化过程中重金属进入飞灰及热熔渣的比例

项目	飞灰	热熔渣
Hg	90%	10%
Cd	82%	18%
Pb	20%	80%

在高温条件下，垃圾中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度很低，仍以气相存在于烟气中（如汞）；部分重金属分子进入烟气后被氧化，金属凝结成亚微米级悬浮物；部分金属蒸发后附着在烟气中的颗粒物上，以固相的形式存在。其中前两部分很难捕集消除，后一部分可通过除尘器随粉尘一起去除。

①汞及其化合物：根据检测报告，按中转站生活垃圾中汞检出量 max0.098mg/kg 进行核算，项目日处理规模 300t，90%进入烟气，则汞产生量为 0.0265kg/d，0.0097t/a。

②铅及其化合物：根据检测报告，按生活垃圾中汞检出量 max16.4mg/kg 进行核算，项目日处理规模 300t，20%进入烟气，则铅产生量为 0.984kg/d，0.36t/a。

③镉及其化合物：根据检测报告，本项目垃圾中镉未检出，环评按检出限

2.5mg/kg 进行核算，项目日处理规模 300t，82%进入烟气，则汞产生量为 0.615kg/d，0.224t/a。

(4) 二噁英和呋喃等有机污染物

生活垃圾在焚烧过程中，二噁英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：

①生活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；

②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，这部分二噁英在高温燃烧条件下大部分也会被分解；

③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 烧的温度环境，那么在高温燃烧中已经分解的二噁英将会重新生成。

影响二噁英类物质产生的因素较为复杂，受垃圾来源和成分、分拣效率、焚烧工艺、焚烧工况等因素影响较大，因此，现阶段尚没有二噁英类等污染物的成熟的经验计算公式。根据对国内、国外同类型项目污染源的调查，未经处理的尾气中二噁英和呋喃的最大原始浓度范围为 0.2~5ngTEQ/Nm³，本评价按保守估计，设计控制二噁英和呋喃的最大原始浓度值为 5ngTEQ/Nm³，产生量约 2.33g/a。

类比金寨海创环境工程有限责任公司金寨县生活垃圾焚烧发电项目的竣工环保验收检测数据，海创采用的日本川崎重工 SUN 型机械炉排炉，外排烟气中二噁英类物质的浓度为 0.08ngTEQ/m³，达到欧美标准 0.1ngTEQ/m³ 的水平。

有组织废气产生及排放情况见表 2.10-3。

2.10.1.2 无组织废气

(1) 恶臭

厂区的恶臭污染源主要包括来自垃圾池内的垃圾堆体存放发酵时产生的臭气、垃圾倾卸区、垃圾渗滤液收集池产生的臭气、厂内垃圾运输车辆散发的臭气等。恶臭污染物扩散途径主要是垃圾池内的气体输送过程中的泄漏、停炉过程中的气体排放、垃圾渗滤液收集处理过程中的逸散，以及垃圾车进厂后的遗洒等。

其中：

①垃圾池恶臭：整个垃圾池为封闭结构，并采用负压系统，确保了臭气不外溢，同时从垃圾池上方抽取池内气体并经预热后送入焚烧炉，作为助燃用一次空气，控制恶臭气体排放。

②渗滤液处理系统恶臭：渗滤液处理系统有各类水池，其中硝化池曝气过程、污泥处理车间浓缩、脱水过程均会产生臭气。各产臭水池加盖处理，并在池顶设置轴流风机输送至主厂房垃圾池，再由主厂房一次风机输送至除臭装置处置或流化床焚烧炉作为助燃空气使用。

参照生活垃圾填埋场恶臭污染物产生量的测算方法估算本工程垃圾池和渗滤液处理站产生的恶臭气体，主要以 NH₃、H₂S 等为主，恶臭气体产生系数见表 2.10-4。

表 2.10-4 项目恶臭气体产生系数

发生源	恶臭气体		氨	硫化氢
	垃圾池、卸料大厅 (g/t 垃圾·a)	15t		60.59
302			36.68	8.87
渗滤液处理站 (mg/s·m ²)			0.0842	0.0026

项目垃圾卸料厅及垃圾坑储量按照最大 14.5 天处理量计算，垃圾储存量最多在 4428t，渗滤液处理站面积 600m²，据此估算，恶臭气体产生量见表 2.10-5。

表 2.10-5 项目恶臭气体量产生量 (单位: kg/h)

发生源	恶臭气体	氨	硫化氢
垃圾池、卸料厅 (冬季)		0.0151	0.0015
垃圾池、卸料厅 (夏季)		0.0217	0.0022
渗滤液处理站		0.0544	0.0017

外逸量按照卸料厅、垃圾池和渗滤液处理站臭气产生量的 10% 计算，氨水加注过程有少量氨气挥发，氨气挥发量按照氨使用量的万分之 0.5。计算本工程 NH₃、H₂S 无组织排放源强及计算参数详见表 2.10-6。

表 2.10-6 项目无组织排放源参数

污染源位置	污染物	排放源强 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放面积 (m ²)	排放高度 (m)
垃圾池、卸料厅	NH ₃	0.0022	0.0176	1368	11
	H ₂ S	0.00022	0.00176		
渗滤液处理站	NH ₃	0.0054	0.0432	600	8

污染源位置	污染物	排放源强 (kg/h)	排放量 (t/a)	排放面积 (m ²)	排放高度 (m)
	H ₂ S	0.00017	0.00136		
氨水储罐	NH ₃	0.003	0.024	80	5

(2) 料仓粉尘

项目设有飞灰料仓、水泥料仓、活性炭贮仓和消石灰贮仓。项目建成运行后，飞灰连续进仓，水泥、消石灰和活性炭一般 3-5 天进仓 1 次，每次操作时间约 2 小时。各储仓顶部均各自配套设置 1 套袋式收尘器，设计采用振打方式清灰。

各储仓里物料进仓时产生的扬尘，均经过仓顶配套设置的袋式收尘器处理，净化后尾气在车间内无组织排放。

根据类比分析，本项目无组织粉尘车间无组织排放见表 2.10-7。

以最终报批稿为准

表 2.10-3 项目有组织大气污染物产生及排放情况表

污染源	排气量 m ³ /h	污染物名称	产生状况			治理措施	去除率%	排放情况			执行标准 (mg/ m ³)	排放源参数			排放方式
			浓度 (mg/ m ³)	速率(kg/h)	年产生量 (t/a)			浓度 (mg/ m ³)	速率 (kg/h)	年排放量 (t/a)		高度(m)	直径 (m)	温度 (K)	
焚烧炉	58200	烟尘	8591	500	4000	SNCR 脱硝+ 半干法脱 酸+干法脱 酸+活 性炭 喷射+ 袋式 除尘 器	99.8	17.18	1	20	60	1.6	418	连续	
		PM _{2.5}	240	14	112		95	12.02	0.7	5.6					20
		HCl	429.5	25	200		90	42.95	2.5	20					50
		SO ₂	455.3	26.5	212		90	45.53	2.65	21.2					80
		NO _x	350	20.37	162.96		40	210	12.22	97.76					250
		CO	33.33	1.78	14.18		70	10	0.582	4.656					80
		HF	17.7	1.03	8.24		95	0.885	0.0515	0.412					1
		Hg	0.021	0.00121	0.0097		90	0.0021	0.000121	0.00097					0.05
		Cd	0.48	0.028	0.224		90	0.048	0.0028	0.0224					0.05
		Pb	0.77	0.045	0.36		95	0.0385	0.00225	0.018					1.00
		二噁英	5ngTEQ/m ³	2.91×10 ⁻⁴ g/h	2.33g/a		98	0.1ngTEQ/m ³	5.82×10 ⁻⁶ g/h	0.0466g/a					0.1ngTEQ/m ³

表 2.10-7 项目无组织粉尘产生及排放情况表

序号	排放源		污染物	废气量 m ³ /h	产生情况			治理措施	去除效率 (%)	排放情况		排放参数 m			备注
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a			排放速率 kg/h	排放量 t/a	高度	宽度	长度	
1	飞灰固化车间	水泥仓	粉尘	300	1000	0.3	0.024	袋式收尘器	99.8	0.0006	0.00005	12	10	14.6	间歇
		飞灰仓	粉尘	300	1000	0.3	0.024	袋式收尘器	99.8	0.0006	0.00005				
2	制浆系统	石灰仓	粉尘	600	800	0.48	0.038	袋式收尘器	99.8	0.00096	0.00008		10	15	
3	烟气处理系统	活性炭仓	粉尘	1000	1500	1.5	0.12	袋式收尘器	99.8	0.003	0.00024	12.5	7.3		

以最终报批稿为准

2.10.2 废水污染源

项目区实行雨污分流，本项目废水为垃圾渗滤液、卸料区冲洗废水、车辆冲洗废水、化水车间软水制备后所产生的浓缩液、冷却塔排污水以及生活污水。

2.10.2.1 垃圾贮存系统废水

主要为垃圾渗滤液、卸料区冲洗废水和车辆及通道冲洗废水。

(1) 垃圾渗滤液

垃圾入场后在垃圾池内堆存过程中会有水分析出，根据文献记载：国内焚烧厂产生的渗滤液一般为垃圾处理量的 5%~28%。考虑到区域生活垃圾含水量较高，本项目取 20%左右，按日处理生活垃圾 300t 计，则垃圾渗滤液产生量约为 60m³/d，全部排入渗滤液收集池。

(2) 卸料区冲洗水

根据设计方案，冲洗水使用量约为 6m³/d，排放系数以 0.80 计，则卸料区冲洗废水产生量约为 4.8m³/d。冲洗废水排入渗滤液收集池。

(3) 垃圾车辆、运输通道冲洗水

垃圾运输车辆的吨位一般为 10t/辆，按垃圾运输量 300t/d 计，则每天运输车辆最多需要 30 辆。车辆冲洗用水按 200L/辆计，通道冲洗按 6m³/d 计算，则冲洗水量约为 12m³/d；排放系数以 0.80 计，则冲洗废水产生量约为 4.8m³/d。冲洗废水排入渗滤液收集池。

综上，进入渗滤液收集池的废水量为 74.4m³/d。

2.10.2.2 公辅工程排污水

主要为锅炉软水制备产生的废水、锅炉排污水和冷却塔排污水。

(1) 锅炉软水制备废水

项目余热锅炉用水需用软化后的纯水，项目设置 1 套化学水处置装置用于锅炉软水制备，处理规模为 10t/h。根据设计，在制备纯水过程中，纯水产出率约 85%，其余 15%为盐分较高的硬水，则硬水排放量为 89.6m³/d，为低浓度无机废水，水质较好，全部回用。

(2) 锅炉排污水

根据设计方案，本项目余热锅炉排污损耗按 0.5%计算，排污量为 3m³/d，为

低浓度无机废水，水质较好，全部回用。

(3) 冷却塔排污水

项目汽机、发电机冷却水使用循环冷却水系统，循环冷却水系统采用带冷却塔的二次循环供水方式，循环水量为 2170m³/h，设计配置两座 N600-1 型机力通风冷却塔，单台流量 Q=1400m³/h， $\Delta t=200$ 。

项目总循环水量为 1736 万 t/a，循环冷却水设备进口水温 41 环，冷却后出口水温 33 却，冷却温差 8 冷。循环冷却过程中的蒸发损耗为 1%，约 17.33 万 t/a，则需补充水量约 17.33 万 t/a；循环水中排污损耗约为循环量的 0.05%，约 8680t/a，需补充水量约 8680t/a。排入厂区自建渗滤液处理系统处理。

2.10.2.3 生活污水

本项目劳动定员 60 人，职工生活废水按平均用水定额 100L/人·d 计，日生活用水量为 6m³，年生活用水量为 2000m³（按每年生产 333d 计），排放系数以 0.80 计，则产生的生活污水为 1600m³/a，其污染因子主要为 COD_{Cr}、SS、氨氮。

2.10.2.4 初期雨水

在降雨初期，雨水中可能会带走地面的灰尘及空气中的粉尘，初期雨水要作为污水进行处理。初期雨水主要是指生产区等雨水，依据《给水排水工程快速设计手册-2-排水工程》确定本项目初期雨水收集时间为 5min，设计雨水流量 Q (L/s) 计算公式如下：

雨水设计流量：

$$Q=\Psi\times q\times F$$

式中：Q—雨水设计流量 (L/s)；

q—设计暴雨强度 (L/s·hm²)；

Ψ —径流系数，取 0.9；

F—汇水面积 (hm²)，主厂房、厂内运输道路、地磅房等在降雨初期产生的雨水中会含有少量附着的污染物，汇水面积约 31350m²；

设计暴雨强度 q：

$$q = \frac{4342(1 + 0.961 LgP)}{t + 13P^{0.09}}$$

式中：q—设计暴雨强度 (L/s·hm²)；

p—设计降雨重现期 (a) , 取 $P=2a$;

t—设计降雨历时 (min) ; t 取 5~15min, 计算取 15min; 设计降雨重现期取 $P=2$ 年, 径流系数: 取综合径流系数 0.90, 汇水面积 31350hm^2 。

计算可得, $q=194.08\text{L/s}\cdot\text{hm}^2$, $Q=547.61\text{L/s}$ 初期雨水量为 $492\text{m}^3/\text{次}$ 。废水中主要污染物为 COD、SS、石油类等。厂区雨水收集和导排满足单日最大降雨量暴雨时排水顺畅。厂区设事故池, 同时收集厂区的初期降水, 有效容积为 600m^3 。

根据不同废水特点, 分别列出各股废水水量及水质情况见表 2.10-8。

以最终报批稿为准

表 2.10-8 项目水污染物处置装置处理量汇总

废水种类	产生			治理措施	回用				排放去向	
	产生量 (t/a)	污染物	浓度 mg/L		产生量 t/a	污染物	浓度 mg/L	回用量 t/a		回用标准 (mg/L)
垃圾渗滤液	20000	COD	30000	600	渗滤液处理系统，采用“UASB+MBR+超滤+NF”的处理工艺，设计规模为 120m ³ /d，预留回喷焚烧炉接口。	废水量	—	35066.7	—	达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。
		BOD ₅	20000	400		COD	98	3.44	100	
		SS	8000	160		BOD ₅	28	0.98	30	
		NH ₃ -N	1200	24		SS	28	0.98	30	
		TP	100	2		NH ₃ -N	23	0.81	25	
		砷 As	0.1	0.002		TP	2.8	0.0982	3	
		镉 Cd	0.1	0.002		砷 As	0.06	0.002	0.1	
		六价铬	0.004	0.00008		镉 Cd	0.06	0.002	0.01	
		铜 Cu	1.1	0.022		六价铬	0.003	0.00008	0.1	
		铅 Pb	0.2	0.004		铜 Cu	0.5	0.0175	—	
垃圾装卸冲洗水	1600	COD	500	0.8		铅 Pb	0.095	0.0033	0.1	
		BOD ₅	400	0.54						
		SS	300	0.48						
		NH ₃ -N	30	0.048						
		TP	10	0.016						

废水种类	产生				治理措施	回用				排放去向
	产生量 (t/a)	污染物	浓度 mg/L	产生量 t/a		污染物	浓度 mg/L	回用量 t/a	回用标准 (mg/L)	
垃圾车辆、运输通道冲洗水	3200	COD	500	1.6						
		BOD ₅	400	1.28						
		SS	300	0.96						
		NH ₃ -N	30	0.096						
		TP	10	0.032						
生活污水	1600	COD	300	0.48	车间、办公楼化粪池					
		BOD ₅	200	0.32						
		SS	200	0.32						
		NH ₃ -N	25	0.04						
		TP	4	0.0064						
循环冷却水排水	8666.7	COD	100	0.87	—					
		SS	300	2.60						
初期雨水	492m ³ /次	COD	200	0.0984	暂存在事故池，分批进入					
		SS	400	0.1968						

2.10.3 噪声污染源

厂内主要噪声源有焚烧炉系统、风机、冷却塔、汽轮发电机组等机械设备噪声，垃圾运输车产生的交通噪声以及锅炉排汽产生的偶发噪声。

项目主要噪声源声级值及治理措施见表 2.10-9。

表 2.10-9 噪声产生及治理情况 (单位: dB(A))

主要噪声源		声级值	设备台数	叠加后声级值	降噪措施	降噪效果	治理后声级
主厂房	一次风机	100	1	100	厂房隔声、消声器	30	70
	二次风机	100	1	100		30	70
	引风机	105	1	105	风机本体加隔音棉	35	70
汽机房	汽轮机	95	1	95	厂房隔声、消声器、基础减振等	30	65
	发电机	100	1	100		30	70
卸料大厅	玻璃钢防爆轴流风机	100	2	103	厂房隔声、消声器、基础减振等	25	78
	离心风机	100	1	100		25	75
	行车	80	1	80	厂房隔声、基础减振等	20	60
余热锅炉		95	1	95	厂房隔声、消声器	30	65
水泵房(室内)		85	6	92.8	独立基础, 加减震垫, 采用软连接、建设绿化隔离带	30	
冷却塔(敞开布置)		90	4	96		20	76
空压机(室内)		85	4	91	全封闭机箱, 箱内壁衬吸声材料, 吸气口装有消声器、建设绿化隔离带	25	66
锅炉对空排气		130	/	130	安装双层两级消声器	45	85

2.10.4 固体废物

项目建成运行后, 产生的固废主要包括焚烧炉炉渣、飞灰、污水处理站污泥以及职工生活垃圾。

(1) 炉渣

焚烧炉渣主要为垃圾燃烧后的残余物, 其主要成分为 MnO、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃ 以及少量未燃烬的有机物、废金属、玻璃、陶瓷等不燃物, 焚烧后产生的底渣量占垃圾量的 22%, 产生量约为 2.4 万 t/a。焚烧炉渣属于一般工业固废, 外售制砖或铺路。

(2) 铁质废物

根据同类项目，实际运行经验除铁器工作过程中铁质类废物收集率约为炉渣量的 0.001%，约合 0.24t/a。

(3) 飞灰

焚烧飞灰是指烟气净化系统捕集物和烟道及烟囱底部沉降的底灰，主要包括半干法旋转喷雾反应塔的脱酸反应产物、废活性炭、未反应完全的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，及系统内其他环节的烟灰。

飞灰的成份受多重因素的影响，其变化范围也较大。其主要成分为 CaCl_2 、 CaSO_3 、 SiO_2 、 CaO 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等，另外还有少量的 Hg、Pb、Cr、Ge、Mn、Zn、Mg 等重金属和微量的二噁英等有毒有机物。

根据设计方案，飞灰产生量约为垃圾处理总量的 4%左右，产生量约为 12t/d，总计约为 4000t/a。焚烧飞灰为危险废物，采用“飞灰+水泥+螯合剂+水”的固化工序，飞灰、水泥、水、螯合剂按照一定比例（重量比为飞灰：水泥：水：螯合剂=100：10：20：2）进行混合，则固化后飞灰最终产生量约为 5280t/a。飞灰进行固化经检测满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后运至芒市生活垃圾填埋场划定区域堆存。

(4) 污水处理污泥

项目自建一座渗滤液处理站和生活污水处理站，各装置运行过程中，会产生少量污泥。经污泥干化设备后的污泥饼（含水率 80%）约 48t/a，全部送至厂区内焚烧处理。

(5) 生活垃圾

项目劳动定员 60 人，生活垃圾产生量按 1kg/人·d 估算，则生活垃圾产生量约为 20t/a，全部送至厂区内焚烧处理。

(6) 废树脂

项目化学水处理系统使用树脂，2 年更换一次，由厂家进行回收。

(7) 电除垢系统沉积物

项目冷却塔采用电化学除垢，会产生少量沉积物，预计产生量为 0.1t/a。

(8) 布袋除尘器废弃布袋

项目焚烧烟气采用布袋除尘器除尘，运行后 3~4 年，将更换一次，预计更

换 5400m² 废弃布袋。废布袋除尘器布袋属于危险废物，危废类别为 HW49，全部送至厂区内焚烧处理。

(9) 废透平油

项目汽轮机内产生 0.5t/a 老化失效的废透平油，需及时更换。废透平油属于危险废物，危废类别为 HW08。废透平油采用桶装，暂存于危废暂存间，定期委托有资质危废处置单位安全处置。

(10) NF、RO 废膜

项目渗滤液处理过程中会产生 0.1t/a 废膜，需及时更换，废膜属于危险废物，危废类别为 HW49。采用桶装，暂存于危废暂存间，定期委托有资质危废处置单位安全处置。

(11) 废活性炭

焚烧炉停炉检修时垃圾池排气所设的活性炭吸附器经使用后会产生少量废活性炭，若按照一年更换五次，每次约 2 吨，则废活性炭产生量为 10 吨/年，全部送至厂区内焚烧处理。

结合工艺流程及生产运营过程中的副产物产生情况，根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）的规定，判断其是否属于固体废物，给出判定依据及结果，根据《国家危险废物名录》（2016），判定是否属于危险废物，见表 2.10-10。

运营期项目固废的名称、类别、属性和数量等情况见表 2.10-11。

表 2.10-10 固废属性判定

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)	种类判断		
						固废	副产品	判定依据
1	炉渣	垃圾焚烧	固态	垃圾焚烧残渣	24000	√	/	《固体废物鉴别标准 通则》 (GB34330-2017)
2	污泥	污水处理	固态	有机物、无机物等, 含水率 80%	48	√	/	
3	生活垃圾	日常办公	固态	食品废物、纸、包装材料等	20	√	/	
4	铁质废物	除铁器	固态	铁	0.24	√	/	
5	废活性炭	活性炭除臭装置、化水车间	固态	附着恶臭气体等	10	√	/	
6	电除垢系统沉积物	电除垢系统	固态	沉积物	0.1	√	/	
7	飞灰及反应生成物	垃圾焚烧炉、烟气除尘器、飞灰固化系统	固态	颗粒物及重金属	5280	√	/	《国家危险废物名录》(2016年)
8	废树脂	化学水制备	固态	树脂等	0.05	√	/	
9	布袋除尘器废弃布袋	废弃布袋	固态	布袋及除尘灰	5400m ² (3-4年)	√	/	
10	废透平油	汽轮机	固态	废油	0.5	√	/	
11	NF、RO 废膜	过滤	固态	废膜、重金属及其他	0.1	√	/	

表 2.10-11 项目营运期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量 (t/a)	拟拆去的处理处置方式
1	炉渣	一般工业固废	垃圾焚烧	固态	垃圾焚烧残渣	/	/	/	/	24000	外售制砖或铺路
2	污泥		污水处理	固态	有机物、无机物等, 含水率 80%		/	/	/	48	送本项目焚烧炉处理
3	铁质废物		除铁器	固态	铁		/	/	/	0.24	外售综合利用
4	电除垢系统沉积物		电除垢系统	固态	沉积物		/	/	/	0.1	送本项目焚烧炉处理
5	生活垃圾	生活垃圾	日常办公	固态	食品废物、纸、包装材料等					20	送本项目焚烧炉处理
6	飞灰及反应生成物	危险废物	垃圾焚烧炉、烟气除尘器、飞灰固化系统	固态	颗粒物及重金属	危险废物鉴别标准	T	HW18	772-002-18	5280	飞灰固化后, 经毒性鉴别达标后送芒市生活垃圾填埋场填埋
7	废树脂		化学水制备	固态	树脂等		T	HW13	900-015-13	0.05	生产厂家回收
8	布袋除尘器废弃布袋		废弃布袋	固态	布袋及除尘灰		T/In	HW49	900-041-49	5400m ² (3-4 年)	送本项目焚烧炉处理
9	废活性炭		活性炭除臭装置	固态	附着恶臭气体等		T/In	HW49	900-041-49	10	送本项目焚烧炉处理
10	废透平油		汽轮机	固态	废油		T, I	HW08	900-217-08	0.5	委托有资质单位处置
11	NF、RO 废膜		过滤	固态	废膜、重金属及其他		T/In	HW49	900-041-49	0.1	委托有资质单位处置

2.10.5 非正常工况

2.10.5.1 焚烧炉启动和停炉

(1) 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为 2~4h。从理论上说，烟气在 850 论停留时间达到 2s 的情况下，绝大多数有机物均能在焚烧炉内彻底烧毁，不会产生二噁英。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。

(2) 项目在点火（闭炉）过程中，会启动辅助燃烧系统，但若采取措施不到位，垃圾焚烧过程中产生二噁英类浓度将明显高于正常工况，据有关资料，英国对六家公司垃圾焚烧炉启动时非正常工况的测试，焚烧炉启动时二噁英类在焚烧炉出口浓度比正常时高 2~3 倍。假定未采取辅助燃烧措施，二噁英产生浓度最高可达到 20ngTEQ/m³，通过烟气处理后，大部分二噁英类可去除，排放浓度不超过 1.0ngTEQ/Nm³。此时，废气量低于正常工况，约为 42544m³/h（单台炉），二噁英的排放量为 0.27×10⁶ng/h。持续时间不超过 1 小时。

最大可信事故源强详见表 2.10-11。

表 2.10-11 焚烧炉启动和停炉污染源排放参数

事故类型	烟囱高度 (m)	出口直径 (m)	烟囱出口 温度 (°C)	烟气量 (m ³ /h)	污染物	排放速率 (kg/h)	持续时间
焚烧炉启动 和停炉	60	1.6	25	42544	二噁英类	0.27×10 ⁶	1 小时

2.10.5.2 焚烧炉检修

本项目在垃圾池顶部靠焚烧炉一侧设置一次风机吸风口。

(1) 正常工况：正常情况下通过一次风机可以抽吸垃圾池内臭气作为焚烧炉助燃空气，并使垃圾池呈微负压，从而防止垃圾池内恶臭气体外溢。

(2) 非正常工况：当出现焚烧炉检修等状况时，垃圾池的恶臭废气将无法送至焚烧炉进行燃烧，因此，本项目在垃圾池顶部设置可燃气体检测装置和通风除臭系统。一旦发现可燃气体超标，自动开启电动阀门及事故风机，废气经收集后送至活性炭除臭装置集中处理，除臭效率≥80%，吸附过滤达标后排入大气（排气筒内径 1.3m，高度距地面 26.5m），换气次数约为 1-1.5 次/h，处理风量为 15000m³/h。

焚烧炉每年工作时间为 8000h，项目停炉检修时间每年 5 次，每次停炉时间

6—7天，则年排放小时为按760h计算。停炉检修期间有组织恶臭废气排放情况见表2.10-12。

表 2.10-12 停炉检修期间恶臭气体 NH₃、H₂S 排放量

污染物	废气量 Nm ³ /h	产生状况			治理措施及 去除效率	排放状况			烟囱	
		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	高度	内径
NH ₃	15000	94.67	1.42	1.08	活性炭除臭 装置，去除 率 80%	18.93	0.284	0.22	26.5m	1.3m
H ₂ S		14	0.21	0.16		2.8	0.042	0.032		

2.10.6 事故工况

根据国内现有生活垃圾焚烧厂运行情况分析，事故排放有以下几种情形：

2.10.6.1 垃圾渗滤液处理装置不正常时

考虑到垃圾渗滤液处理装置发生故障，持续时间为60h。本工程每期项目除在垃圾池旁设置一个160m³收集池外，在厂房外设置一个600m³的渗滤液贮存池，合计760m³能够贮存全厂9d的渗滤液，待故障消除后，泵入渗滤液处理站处理后回用。因此在污水处理装置不正常时，废水未经处理直接排放的可能性较小。

2.10.6.2 烟气处理设施故障

垃圾焚烧厂运行过程中，若焚烧炉工况不稳定，或者焚烧系统出现故障，或者烟气净化系统出现故障，都可能会导致烟气污染物的事故性排放。根据同类垃圾焚烧厂的运营经验，可能发生事故排放的情况主要有以下几方面：

(1) SNCR系统发生故障，氨水无法正常喷入，无法实施炉内脱氮，导致NO_x事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，事故排放持续时间约30min；

(2) 脱酸系统发生故障，无法喷出碱性吸收剂与酸性气体反应，导致SO₂和HCl的事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，事故排放持续时间约30min；

(3) 活性炭喷射装置发生故障，不能有效喷射活性炭微粒捕捉二噁英类、重金属颗粒以及酸性气体的反应生成物，导致二噁英类、重金属颗粒及酸性气体等事故性排放，从监控系统发现至停炉检修，事故排放持续时间约30min；

(4) 布袋除尘器发生故障，部分布袋发生损坏，导致除尘效率下降，出现事故性排放，从监控系统发现至更换布袋，事故排放持续时间约15min；

(5) 由于故障导致焚烧炉启停频繁，炉内燃烧工况不稳定，氮氧化物、二噁英等污染物的产生浓度增大，最终导致出现氮氧化物、二噁英等污染物的事故

性排放，事故排放持续时间约30min。

对于上述事故，本评价结合设计单位提供的一些经验数据分析了不同事故状况下各类污染物的最大排放源强情况，污染物事故状态下源强根据 2009~2011 年华南所对事故状态下的监测结果进行估算，其中最为关注的影响因子为二噁英。文献调查资料显示，炉排炉工艺出现事故排放的污染源强介于 1~4 ngTEQ/m³ 之间，2011 年 3 月，华南所对某焚烧装置活性炭喷射系统故障时的监测结果为 2.3ngTEQ/m³。

烟气处理设施故障时，应立即停炉。具体事故状态下烟气污染物排放见表 2.10-14。

表 2.10-14 本项目事故状态下烟气污染物最大事故排放源强核定一览表

污染物名称	产生浓度 (mg/m ³)	不同事故状况下的最大排放源强 (mg/m ³)					最大事故源强	
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	mg/m ³	kg/h
烟尘	7801				2466.78		2466.78	646.60
SO ₂	429		429	75			429	112.451
NO _x	300	300				400	400	104.85
HCl	429		429	75	75		429	112.451
Hg	0.021			0.5	0.25		0.5	0.13
Cd	0			0.5	0.15		0.5	0.13
Pb	2.11			5	1.45		5	1.31
二噁英	5ngTEQ/m ³			4	2.3		4ngTEQ/m ³	1.05mgTEQ/h

2.11 清洁生产水平

2.11.1 技术和设备的可靠性评价

本项目新建 1 台 300t/d 机械炉排焚烧炉，焚烧线的关键设备引进，设备供货商除提供部分关键设备外，还提供必要的设计资料、技术文件和技术服务。所引进的焚烧设备性能可以保证：

- (1) 在所有工况下系统年连续运行时间不少于 8000 小时；
- (2) 焚烧垃圾时，可以不添加辅助燃料并稳定燃烧，保持炉膛烟气温度 850C 以上，烟气停留时间 2s；
- (3) 能适应垃圾的低位热值为 5200kJ/kg；

- (4) 炉渣热灼减率 $\leq 3\%$;
- (5) 配套的污染控制设施能满足相关排放标准。

2.11.2 技术和设备的先进性评价

垃圾焚烧处理的优点为：

- (1) 厂房占地少，有利于节约土地资源；
- (2) 垃圾的减容减量化程度高，减容 90%，减重 80%；
- (3) 垃圾处理彻底，二次污染危害小；
- (4) 设备运行全天候全封闭，文明程度高；
- (5) 焚烧炉的适用范围很广，能处理多种垃圾，且大多数焚烧技术不需对垃圾进行预处理垃圾焚烧的余热可产生蒸汽用于发电、供热、节约能源。资源回收利用效益相当可观，按发热值比较，我国每年产生的 1.5 亿吨城市垃圾约相当于 3000 万吨标准煤，约为目前全国标煤年产量的 2%。

发达国家垃圾焚烧发电占垃圾无害化处理的比例较高，垃圾发电在这些国家已是成熟的产业并进入了产业化、市场化的成熟期。

受地理条件的制约和当地经济的发展，芒市越来越难以选择合适的垃圾填埋场，芒市将面临垃圾围城的风险。根据《“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[2015]2851 号）等相关文件精神，采用焚烧处理方式较适宜。

由此可见，本项目采取垃圾焚烧发电处置方式，目前来说是属于比较先进的一种垃圾处理方式。

2.11.3 项目焚烧技术先进性评价

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、热解焚烧炉、回转窑焚烧炉等四类。本工程采用机械炉排炉技术。

机械炉排炉相对其它炉型有以下几个特点：

- (1) 机械炉排炉技术成熟，尤其大型焚烧厂几乎都采用该炉型。
- (2) 具有独立的预热干燥区，炉膛内垃圾焚烧产生的热量可对新进入的垃圾进行预热干燥，特别能适应我国城市生活垃圾高水分、低热值的特性。
- (3) 操作可靠方便，对垃圾适应性强，不易造成二次污染。

(4) 经济性好，垃圾不需要预处理直接进入炉内，运行费用相对较低。

(5) 设备寿命长，运行可靠，维护方便，国内已有部分配套的技术和设备。

国家建设部、国家环保总局、科技部发布的《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》指出：“目前垃圾焚烧宜采用以炉接炉为基础的成熟技术，审慎采用其它炉型的焚烧炉”。

由此可见，本项目垃圾焚烧采用机械炉排炉，技术上属于比较先进的和合适的。

2.11.4 自动控制先进性评价

在整个垃圾焚烧处理工艺过程中，设备众多。有大量的调节回路和联锁保护，须采用集中控制的方式，才能保证全厂设备的可靠运行和有效管理；同时，由于生活垃圾中含有多种复杂的不均匀成分，若仅通过人工观察，控制床层的火焰状况，来保证垃圾燃尽并维持蒸汽产量的稳定，不仅对操作人员的要求很高，而且很难达到预想效果；再者，随着近年来环保要求越来越高，污染限制越来越严格，为防止有机氧化物的毒性影响日渐扩大，焚烧炉控制系统的首要条件是提供生态上最佳低污染的运行操作，使得排放的有机物降至最低。

本次垃圾焚烧项目在炉、机、电设中央控制室，设置一套计算机分散控制系统（DCS），在中央控制室内，以彩色 LCD/键盘作为主要监视和控制手段，实现整个垃圾焚烧厂 1 台垃圾焚烧炉，1 台汽轮发电机组及各种辅助系统和辅助设备的监视和控制，完成数据采集（DAS）、模拟量控制（MCS）、顺序控制（SCS）及联锁保护等功能。温度、压力、流量、氧量、料位等参数和设备运行状态等进入过程控制站，实现对生产过程各参数的自动连续测量和主要设备运行状态的监控，并对主要运行参数实行自动调节。

除上述系统外，还包括工业电视监视系统、全厂火灾自动报警系统、计算机网络及综合布线系统、有线电视系统和周界报警系统。

DCS 系统中有针对污染物进行工艺控制的单元，即：烟气净化主控制单元和渗滤液处理系统独立控制系统。污染物工艺控制系统与其它控制单元一样主要以通讯形式与 DCS 交换信息，由 DCS 进行监控，并根据烟气净化和渗滤液处理系统的运行情况自行调节有关运行参数。

因此，本项目对整套垃圾焚烧处理、烟气净化、渗滤液处理、热力系统、汽

轮发电机组以及辅助系统等的监控，采用一套 DCS 系统。：实现机炉电集中控制和垃圾焚烧的全过程控制，保证垃圾的优化燃烧及污染物排放控制。自动控制较为先进。

2.11.5 污染物在线监测技术的先进性

本项目对烟气中的污染物采取在线监测和取样监测相结合的办法。实时在线检测内容：烟气流量、温度、压力、湿度、O₂ 浓度、CO₂ 浓度、烟尘浓度、HCl、HF、SO_x、NO_x、CO 浓度，测试频率为每分钟 1 次或几分钟 1 次。同样，这些监测数据也是通过 DCS 系统进行监控，如发现监测数据异常则 DCS 系统可以发出警示并自行调节有关运行参数。

因此，本项目的污染物在线监测技术是比较先进的。

2.11.6 污染治理技术评价

本项目采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”的烟气净化工艺，烟气净化系统包括：炉内脱硝、半干式反应塔脱酸、反应塔脱酸、活性炭喷射系统、布袋除尘系统等，并配有自动控制在线检测装置及活性炭喷射量的计量装置，净化后的烟气经 60 米排气筒排至大气。根据同类项目运行结果，该处理工艺技术成熟，效果稳定。

2.12 污染物“三本账”核算

拟建项目建成后，全厂污染物产生和排放情况汇总见 2.12-1。

表 2.12-1 本项目污染物排放量汇总

种类	污染物	单位	产生量	削减量	排放量/回用量	
废气	有组织	烟气量	Nm ³ /a	4.656×10 ⁸	0	4.656×10 ⁸
		烟尘	t/a	4000	3992	8
		PM _{2.5}	t/a	112	106.4	5.6
		HCl	t/a	200	180	20
		SO ₂	t/a	212	190.8	21.2
		NO _x	t/a	162.96	65.2	97.76
		CO	t/a	14.18	9.524	4.656
		HF	t/a	8.24	7.828	0.412

种类	污染物	单位	产生量	削减量	排放量/回用量
无组织	Hg	t/a	0.0097	0.00873	0.00097
	Cd	t/a	0.224	0.2016	0.0224
	Pb	t/a	0.36	0.342	0.018
	二噁英	g/a	2.33	2.2834	0.0466
	粉尘	t/a	0.206	0.20558	0.00042
	NH ₃	t/a	0.0848	0	0.0848
	H ₂ S	t/a	0.00312	0	0.00312
废水	废水量	t/a	35066.7	0	35066.7
	COD	t/a	603.75	600.31	3.44
	BOD ₅	t/a	402.24	401.26	0.98
	SS	t/a	164.36	163.38	0.98
	NH ₃ -N	t/a	24.184	23.374	0.81
	TP	t/a	2.0544	1.9562	0.0982
	砷 As	t/a	0.002	0	0.002
	镉 Cd	t/a	0.002	0	0.002
	六价铬	t/a	0.00008	0	0.00008
	铜 Cu	t/a	0.022	0.0045	0.0175
	铅 Pb	t/a	0.004	0.0007	0.0033
固废	一般固废	t/a	24048.34	24048.34	0
	生活垃圾	t/a	20	20	0
	危险固废	t/a	5290.65+ 5400m ² (3-4 年)	5290.65+5400m ² (3-4 年)	0

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

芒市位于西南边陲、云南省西部、德宏傣族景颇族自治州南部，地处东经 98°01'13" ~98°43'37"，北纬 24°04'58"~24°39'00"之间。东西长约 71km，南北宽约 62km，总面积 2987km²，其中山区占 74%，坝区占 26%。东部和东北部与保山市龙陵县相连，西南部与国家一类口岸畹町和瑞丽市接壤，西及西北部与陇川县及梁河县隔龙江（陇川江）相望，南部与缅甸联邦毗邻，国境线长 68.23km。市政府所在地勐焕街道办事处，同时也是德宏州政府所在地，距昆明 649km。芒市是通向东南亚的窗口，全市有 33 个自然村与缅甸接壤，拥有 5 条通商通道，具有明显的边贸区位优势。

拟建项目位于芒市轩岗内，北侧为芒那公路，项目所在地为空地，地理坐标为东经 98°25'22.74"，北纬 24°26'33.14"。

3.1.2 地质、地貌

(1) 地形地貌

潞西盆地位于横断山脉南侧、高黎贡山西侧，盆地北、西、南西部均为开阔、平坦的盆地地貌，东、东北部为盆地边缘中低山前丘陵缓坡地貌，芒市向东，地势逐渐升高，其中东约 3km 范围内地势抬升幅度较小（约 3.5%），3km 范围外地势抬升幅度较大（14%），经约 12km 水平过渡至分水岭，地势由 885m 逐渐抬升至 2228.4m（大尖山），高差达 1343.4m，其中评价区范围地势抬升幅度较小。

(2) 地层岩性

①区域底层

本区出露最老地层为青白口系，位于罗尾塘组团西部的高坪背斜核部。区内出露地层由老至新依次为青北口系、南华系、震旦系、寒武系、奥陶系、泥盆系、二叠系、三叠系、第三系、第四系，缺失志留系和石炭系地层。

②区域地质构造

经过多期次地质构造运动,区内岩层构造变形比较强烈,形成了比较丰富的、大规模的褶皱和断裂,区域构造线方向以近南北向为主。

1) 褶皱

区内主要褶皱有高坪背斜、瓮安向斜和大坪向斜。高坪背斜在罗围塘组西侧,瓮安向斜在罗尾塘组东北面外侧消失,大坪向斜从双龙组团穿过。

高坪背斜:为一不对称斜歪倾伏褶皱,轴迹略呈“S”形,南、北倾伏端走向 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$,中部走向 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$,轴面倾向北西。背斜北起谷陇,向南经牛皮井、大山槽至道坪折向南西,于谷榔一带消失。背斜两翼产状西缓东陡,西翼岩层倾角 $15^{\circ}\sim 25^{\circ}$,东翼岩层倾角南段 $25^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 、北段 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$,靠近转折端岩层产状较为宽缓。

瓮安向斜:位于罗尾塘组团北东侧,为一近直立水平褶皱,在瓮安县城以北走向近南北向,县城以南向北东发生偏转。北起瓮安县城以北5km的银盏镇,向西南经过瓮安县、合家堡、龚家院、刘家堡、一定营,最后在老马坡附近消失。在刘家堡以北被一近南北向的区域性断层切错。

大坪向斜:北起蔡家湾以南,穿过双龙组团的猪槽井、大坪,然后经张上坪,在天生桥以南1km附近消失。

2) 断层

褶皱构造是区内一系构造,与之伴生的主要有两个组向的断裂构造,即北东向的压性或压扭性断层和北西向的张~扭性断层。

③岩溶

区域岩溶形态的发育特征、规模、分布及发育方向受岩性、地质构造、地形地貌等多重因素控制,岩溶形态多样化,主要有溶蚀漏斗、落水洞、溶井或暗河天窗、溶蚀洼地。

溶蚀漏斗:分布普遍,在不同标高均有发育,在分水岭地带、向斜谷中,规模较小,宽一般小于20m,深一般小于10m,而在河谷地带、河间地块、岩溶洼地中的溶蚀漏斗规模相对较大,宽度一般都在20~80m,深度大于10m以上。

落水洞:在区内的岩溶洼地及其边缘部位、岩溶地形与非岩溶地形交界处多有发育,前者一般只有雨季落水,后者则水流不断,地下水由非岩溶区进入岩溶

区，而后消失，一般有明显的水流方向。

溶井或暗河天窗：前者看不到水流，而后者能看到水流。发育深度 10~80m 不等。

岩溶洼地：在不同的标高均有分布，1200m 标高以上的洼地，底部不平坦，且规模较小，长、宽一般在 100~300m 之间，深可达几十米。1100m 标高左右的洼地多分布于向斜谷地中，洼地底部平坦，规模较大，长、宽可达 1~2km，其边缘多有泉水出露，地下水位埋藏较浅。1000m 标高以下的洼地主要沿河流分布，其边缘落水洞发育。

3.1.3 气候、气象

芒市地处低纬高原，热量丰富，气候温和，属南亚热带季风气候，具有夏长冬短、干湿分明、冬无严寒、夏无酷暑，日照时间长、雨量充沛、冬季多雾等特点。年平均气温 19.6℃，最热月（6 月）平均气温 24.1℃，最冷月（1 月）平均气温 12.3℃，极端最高气温 36.2℃（1960 年 4 月 29 日），极端最低气温 -0.6℃（1963 年 1 月 5 日），年积温 7170℃。年平均降水量 1654.6 mm，年最多降水量 2294.4 mm（2001 年），年最少降水量 1177.3 mm（2006 年），雨季（5~10 月）降水量占全年降水量的 89%，年平均降雨日数 170 天，一日最大降水量 158.3 mm（2002 年 10 月 25 日）。日照时数 2252.9 小时，蒸发量 1723.6mm，无霜期 315 天。

据芒市气象站观测资料统计，多年平均气温 19.5℃；多年平均降雨量 1634.9mm，多年平均蒸发量 1342.3mm；风向多为西南风，多年平均风速 1.0m/s，最大风速 15.7m/s。

3.1.4 地表水文特征

芒市水系主要有“三江四河”。三江：大盈江、瑞丽江（陇川江）、怒江；四河：芒市河、南畹河、户撒河、芒东河（萝卜坝河）。分属于伊洛瓦底江水系和怒江水系，其中伊洛瓦底江在市境内集雨面积 2360.3km²，占全市总面积的 80.5%；怒江在市境内集雨面积 570.7km²，占全市总面积的 19.5%。区域水系图见图 3.1-1。

项目区域 1km 范围内无地表水体。

3.1.5 地下水文特征

芒市地处地下水水量丰富的怒江下侧面和伊洛瓦底江水系,孔隙水、裂隙水、岩溶水都较丰富。用枯季各河流实测值推算,市域地下水年均流量 8.69 亿立方米。

芒市位于著名的腾冲地热异常区东南部,出露的温泉较多,水温在 25 摄氏度以上,涌水流量大于每秒 1 升的有 14 处,多数沿沪水——瑞丽大断裂带南北分布,以单泉和泉群形式出露各占一半。芒市水能理论蕴藏量为 57.4 万千瓦,可开发的容量约 24 万千瓦。

3.1.6 土壤、植被

芒市土壤因气候、生物、地质、地形等的相互作用,造成境内土壤类型多。市内土壤共有 9 个土类,16 个亚类,35 个土属,58 个土种。面积最大的为砖红壤性红壤。在土壤的分布中,海拔 960m 以下的地区 440km² (66 万亩),为砖红壤性红壤,杂有水稻土、沼泽土、冲积土,土层厚,肥力高,水热条件好,是热带亚热带作物的优良生长区;海拔 960~1200m 的山丘台地 932km² (1398 万亩),也属砖红壤性红壤,土壤中性偏酸,肥力高,有逆温效应,适宜茶、咖啡、甘蔗等经济作物、旱地作物生长;海拔 1200m 以上的中山山地 1528km² (229.2 万亩),依次地带性分布红壤、黄壤、棕壤,杂布石灰岩土和紫色土,土壤有机质含量较高,适合发展旱地作物和林业。

德宏州由于各地海拔悬殊,地貌多样,有北热带、亚热带、温带的立体气候特点,植物分布镶嵌交错,种类繁多,从而形成了不同的森林植被类型,主要植被类型如下所述。

(1) 热带季节雨林和季雨林主要分布在德宏州海拔 800 米以下的瑞丽坝、万马河河谷、芒幸河河谷及海拔 210 米的盈江那邦坝一带,占全州森林总面积的 5.4%。主要植被为龙脑香、阿萨姆娑罗双、柚木、美登木、竹类等。

(2) 亚热带常绿阔叶林主要分布在海拔 800~1500 米的河谷盆地的边缘半山区,占全州森林总面积的 57.2%。主要植被为阔叶林,以红椎、栎类、栲类、木荷、红椿、楠木、柚木、油茶、松树等为主。

(3) 暖温带山地苔藓林主要分布在海拔 1500~2500 米的山区,约占全州森林总面积的 36.1%。主要植被为常绿阔叶林、杉木、松树、油茶、核桃等。

(4) 温带高山针叶林主要分布在海拔 2500 米以上的盈江县和芒市的箐口、亮山、黑河老坡高寒山区，占全州森林总面积的 1.3%。主要植被为铁杉、高山栎、杜鹃灌木丛等。

德宏州植物资源种类特别繁多，全州有高等植物 339 科 1908 属 6033 种（含变种、亚种和变型，下同），其中苔藓植物 43 科 88 属 147 种，蕨类植物 49 科 115 属 337 种；种子植物 247 科 1705 属 5549 种，包括裸子植物 10 科 22 属 52 种，被子植物 237 科 1683 属 5497 种；原生植物 5349 种，栽培植物 684 种（包括新近引种栽培植物 57 种）。

德宏州境内有国家级保护植物 97 种，其中属国家一级保护植物 14 种，国家二级保护植物 59 种，国家三级保护植物 24 种，占中国正式公布的国家级保护植物 389 种的 24.9%，占云南省内分布的国家级保护植物 159 种的 61%；德宏州境内有省级保护植物 60 种，其中属云南省一级保护植物 1 种，云南省二级保护植物 15 种，云南省三级保护植物 44 种，占云南省公布的省级保护植物 218 种的 27.5%。此外，德宏竹类品种繁多，还有野生稻、野生甘蔗、胡秃果、西番莲、橄榄、蒺瓜、弥猴桃、番石榴等，云南大叶茶种群遍布全州，德宏小粒咖啡以味香质优享誉世界。

3.3 环境质量现状调查

3.3.1 环境空气质量现状监测与评价

3.3.1.1 区域环境空气质量现状

本次评价区域环境空气质量引用德宏州芒市建设局国控环境空气质量监测点位 2017 年数据进行分析，结果统计见表 3.3-1，站点名称芒市建设局，编号 2617A，城市编号 533103，监测点经度 98.578°，纬度 24.411°。2017 年芒市建设局国控环境空气质量监测点共有效监测天数 355 天，除 2 月份，每个月数据达到 27 天及以上，2 月份监测了 26 天，监测数据统计满足《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）中相关数据统计有效性规定。

表 3.3-1 2017 年芒市城市空气监测结果 (单位: mg/m³)

年份	监测指标	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
2017 年	年均值	0.013	0.019	0.86	0.084	0.047	0.032
	标准值	0.6	0.04	/	/	0.07	0.035
	占标率	2.17	47.5	/	/	67.14	91.43
	达标性	达标	达标	/	/	达标	达标
	百分位数日平均或 8h 平均值	0.028	0.039	1.3	0.131	0.081	0.068
	标准值	0.15	0.08	4	0.16	0.15	0.075
	占标率	18.67	48.75	32.5	81.875	54	90.67
	达标性	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据 2017 年芒市建设局国控环境质量现在监测点位统计数据, 2017 年芒市城区空气质量达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级。因此, 环评认为项目所在区域属于环境空气质量达标区域, 空气质量中主要污染物为细颗粒物。

3.3.1.2 补充监测

(1) 监测点位

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的要求, 在项目所在地及主导风向下风向 5km 范围内各设置 1 个监测点进行补充监测。现状监测点位图见图 3.3-1, 监测因子见表 3.3-2。

表 3.3-2 大气环境质量现状监测点位

标号	监测点位名称	监测点位坐标	监测因子
G1			TSP、NO _x 、HCl、HF、H ₂ S、NH ₃ 、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类
G2			

(2) 监测因子

补充监测因子均为特征污染物, 包括 TSP、NO_x、HCl、HF、H₂S、NH₃、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类。监测时同步记录监测期间气象条件(风向、风速、气温、气压、稳定度等常规气象参数值)。

(3) 监测频次

按国家规范监测, 连续监测 7 天, 污染物采样时间及频率见表 3.3-3。

表 3.3-3 各污染物采样时间及频率

污染物名称	采样频率	采样时段	采样时间
NO ₂ 、氟化物、HCl、H ₂ S、NH ₃	4 次/天	1 小时均值 02: 00; 08: 00; 14: 00; 20: 00	1 小时/次, 每次采样不少于 45min, 连续 7 天
Cr	4 次/天	1 小时均值 02: 00; 08: 00; 14: 00; 20: 00	1 小时/次, 每次采样不少于 45min, 连续 3 天
Pb、Hg、Cd	1 次/天	24 小时平均	24 小时, 连续 3 天
As、Tl、Sb、Co、Cu、Ni、Mn	1 次/天	24 小时平均	12 小时, 连续 3 天
TSP、NO ₂	1 次/天	24 小时平均	24 小时, 连续 7 天
二噁英	1 次/天	24 小时平均	连续采样 24 小时, 连续 3 天

(4) 监测与分析方法

表 3.3-4 检测分析方法

检测项目	检测方法依据标准代号及名称	最低检出限或范围
环境空气采样	环境空气质量手工技术监测规范 HJ/T 94-2005	/
TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定重量法 GB/T15432-1995	≥0.001mg/m ³
NO ₂	环境空气 氮氧化物的测定盐酸萘乙二胺分光光度法 HJ479-2009	日均值≥0.003 mg/m ³ 小时值≥0.005 mg/m ³
氟化物	环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法 HJ955-2018	小时值≥0.5μg/m ³ 日均值≥0.06μg/m ³
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ533-2009	≥0.01mg/m ³
硫化氢	空气质量 二甲基蓝分光光度法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2003 年)	0.001mg/m ³
砷	原子荧光法《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2003)	2.4×10 ⁻⁶ mg/m ³
镉	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	滤膜: 4.0×10 ⁻⁶ mg/m ³
铋	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	滤膜: 3.0×10 ⁻⁶ mg/m ³
铬	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	滤膜: 4.0×10 ⁻⁶ mg/m ³
钴	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	滤膜: 5.0×10 ⁻⁶ mg/m ³
铜	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法	滤膜: 5.0×10 ⁻⁶ mg/m ³

	等离子发射光谱法	
锰	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合 等离子发射光谱法	滤膜: $1.0 \times 10^{-6} \text{ mg/m}^3$
镍	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合 等离子发射光谱法	滤膜: $3.0 \times 10^{-6} \text{ mg/m}^3$
铅	HJ 777-2015 空气和废气颗粒物中金属元素的测定电感耦合 等离子发射光谱法	$\geq 3 \times 10^{-6} \text{ mg/m}^3$

(4) 监测结果与评价

监测时间段大气环境现状监测结果见表 3.3-5。

表 3.3-5 监测结果汇总

测点 编号	污染物 名称	小时浓度			日均浓度		
		范围 (mg/m^3)	超标率 (%)	最大占标率 (%)	范围 (mg/m^3)	超标率 (%)	最大占标 率 (%)
G1	NO ₂	0.014-0.026	0	13.1	0.017-0.022	0	27.1
	NH ₄	0.029-0.083	0	41.3	—	—	—
	氟化物	0.0050-0.0066	0	33.2	—	—	—
	H ₂ S	0.001-0.004	0	4.0	—	—	—
	TSP	—	—	—	0.083-0.106	0	35.4
	铅	—	—	—	ND	0	—
	汞	—	—	—	ND	0	—
	镉	—	—	—	ND	0	—
	锑	—	—	—	ND	0	—
	钴	—	—	—	ND	0	—
	铜	—	—	—	9.3×10^{-6} - 9.6×10^{-6}	0	—
	镍	—	—	—	ND	0	—
	锰	—	—	—	4.4×10^{-6} - 4.7×10^{-6}	0	0.047
	砷	—	—	—	ND	0	—
	铊	—	—	—	ND	0	—
	铬	ND	0	—	—	—	—
HCl	ND-0.020	0	40	—	—	—	
G2	NO ₂	0.014-0.026	0	12.8	0.017-0.022	—	27.3
	NH ₄	0.038-0.083	0	41.5	—	—	—

测点 编号	污染物 名称	小时浓度			日均浓度		
		范围 (mg/m ³)	超标率 (%)	最大占标率 (%)	范围 (mg/m ³)	超标率 (%)	最大占标率 (%)
	氟化物	0.0041-0.0074	0	37.2	—	—	—
	H ₂ S	0.001-0.005	0	47.2	—	—	—
	TSP	—	—	—	0.076-0.091	—	30.3
	铅	—	—	—	ND	0	—
	汞	—	—	—	ND	0	—
	镉	—	—	—	ND	0	—
	锑	—	—	—	ND	0	—
	钴	—	—	—	ND	0	—
	铜	—	—	—	ND	0	—
	镍	—	—	—	2.6×10 ⁻⁵ -3.8×10 ⁻⁵	0	0.093
	锰	—	—	—	3.2×10 ⁻⁶ -3.8×10 ⁻⁶	0	0.038
	砷	—	—	—	ND	0	—
	铊	—	—	—	ND	0	—
	铬	ND	0	—	—	—	—
	HCl	ND-0.021	0	42	—	—	—

由表 3.3-5 监测结果可知，评价区域内各监测点各污染物指标监测值均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，评价区域现状环境空气质量良好。

3.3.1.3 二噁英

江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2019 年 4 月 28 日至 30 日对项目区大气环境中二噁英进行了监测，具体监测情况如下：

监测点位：监测点位见表 3.3-2，监测布点见图 3.3-1。

监测频次：连续监测 3 天。

监测结果：见表 3.3-6。

表 3.3-6 环境空气二噁英类监测结果（单位：pgTEQ/m³）

监测点	采样时间	日均值	标准值	达标情况
G1	4 月 28 日	0.01	1.2pgTEQ/m ³	达标

	4月29日	0.0088		达标
	4月30日	0.0089		达标
G2	4月28日	0.0074		达标
	4月29日	0.0058		达标
	4月30日	0.0062		达标

根据监测结果,所设置的两个监测点二噁英日均浓度可满足日本环境厅中央环境审议会制定的日本环境空气介质中二噁英标准的要求。

3.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

3.3.2.1 现状监测

(1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)标准,本次地下水环境质量现状评价共设置3个地下水监测点,具体监测布点情况详见表3.3-7,监测点具体位置见图4.4-5。

(2) 监测项目

根据项目特点及可能对地下水的影响,结合评价区地下水水化学特征,确定如下监测因子:水温、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氨氮、汞、砷、镉、六价铬、铅、铜、锌、总大肠菌群、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ,共28项。

(3) 监测频次、采样及分析方法

监测1次。

监测采样技术方法按照《中华人民共和国环境保护行业标准 地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)中相关技术规范要求执行。

表 3.3-7 地下水环境监测点布置

标号	监测点方位	与项目中心位置相对关系	监测点类型	监测因子
GW1	西北	周边区域	水质、水位监测点	水温、pH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、挥发酚、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氨氮、汞、砷、镉、六价铬、铅、铜、锌、总大肠菌群、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}
GW2	长观井	——	水质、水位监测点	
GW3	西南	周边区域	水质、水位监测点	

注:①GW1、GW3考虑在项目所在地周边区域范围内寻找泉水或民井。②GW2长观井考虑进行钻探建井,在建井过程中应记录各地层岩性、基岩裂隙水稳定水位并绘制钻孔柱状图;

文字描述钻孔揭示的地层岩性及含水层概况。

3.3.3.2 监测结果及评价

(1) 评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准对地下水水质进行评价，水质标准见表 1.4-2。

(2) 评价方法

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水水质现状评价采用标准指数法进行评价。标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数计算分为以下两种情况：

1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_{si}}$$

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值（mg/L）；

Csi—第 i 个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

2) 对于评价标准为区间值得水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中：P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{sd}—地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

(3) 监测结果及评价

地下水环境质量现状监测结果见表 3.3-8。

表 3.3-8 地下水水质监测结果表（单位：mg/L（除 pH））

项目	GW1		GW2		GW3		标准值	达标分析
	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi		

项目	GW1		GW2		GW3		标准值	达标分析
	监测值	Pi	监测值	Pi	监测值	Pi		
水温 (°C)	19.7	/	19.5	/	18.9	/	/	/
pH (无量纲)	6.65	0.70	6.79	0.42	6.58	0.84	6.5~8.5	达标
总硬度	86	0.19	186	0.41	89	0.20	≤450	达标
溶解性总固体	169	0.17	413	0.41	193	0.19	≤1000	达标
铁	0.05	0.17	0.23	0.77	0.22	0.73	≤0.3	达标
锰	0.02L	0.10	0.07	0.70	0.06	0.60	≤0.1	达标
挥发酚	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	≤0.002	达标
耗氧量	0.8	0.27	0.32	0.11	0.9	0.30	≤3.0	达标
硝酸盐	6.95	0.35	0.3	0.02	4.86	0.24	≤20	达标
亚硝酸盐	0.031	0.03	0.003	0.00	0.018	0.02	≤1	达标
氟化物	0.19	0.19	0.18	0.18	0.16	0.16	≤1	达标
氨氮	0.11	0.22	0.339	0.68	0.57	0.75	≤0.5	达标
汞	0.00038	0.38	0.00013	0.13	0.00022	0.22	≤0.001	达标
砷	0.0084	0.84	0.0097	0.97	0.0087	0.87	≤0.01	达标
镉	0.001L	0.10	0.001L	0.10	0.001L	0.10	≤0.005	达标
六价铬	0.007	0.14	0.005	0.10	0.005	0.10	≤0.05	达标
铅	0.01L	0.50	0.01	1.00	0.01L	0.50	≤0.01	达标
铜	0.01L	0.01	0.01L	0.01	0.03	0.03	≤1	达标
锌	0.015	0.01	0.038	0.04	0.041	0.04	≤1	达标
总大肠菌群 (MPN/100mL)	20	6.67	50	16.67	40	13.33	≤3	不达标
K ⁺	11.17	/	3.1	/	11.58	/	/	/
Na ⁺	12.28	0.06	96.67	0.48	19.72	0.10	≤200	达标
Ca ²⁺	22.12	/	22.12	/	21.2	/	/	/
Mg ²⁺	7.27	/	3.36	/	7.83	/	/	/
CO ₃ ²⁻	0	/	0	/	0	/	/	/
HCO ₃ ⁻	92.85	/	231.33	/	83.41	/	/	/
Cl ⁻	12.16	0.05	8.6	0.03	12.19	0.05	≤250	达标
SO ₄ ²⁻	27.18	0.11	111.82	0.45	83.39	0.33	≤250	达标

备注：根据 HJ630-2011《环境监测质量管理技术指导》，“L”表示检测结果小于检出限值，“/”表示改项未检测或在所采用的判别标准中不存在；

根据监测结果，本次评价区域地下水水质除大肠杆菌群外其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准；大肠杆菌群超标倍数为 5.67-15.67，超标原因主要为水井附近牲畜圈养较多，对牛羊圈进行冲洗后，冲洗水直接下渗进入地下水造成总大肠杆菌群超标。

3.3.3 噪声环境现状监测与评价

(1) 监测点布设

根据本项目厂区布置及周围环境敏感点分布情况布设本项目噪声现状监测点。按照国家《城市区域环境噪声测量方法》(GB/T14623-93)的有关规定进行监测，在厂界四侧布设 4 个噪声监测点。声环境质量现状监测点位见表 3.3-9。

表 3.3-9 声环境质量现状监测点位

序号	监测点位
N1	北侧厂界外 1m 处
N2	东侧厂界外 1m 处
N3	南侧厂界外 1m 处
N4	西侧厂界外 1m 处

(2) 监测时间及频率

连续监测 2 天，每天昼间、夜间各测一次等效连续 A 声级。

(3) 监测方法

厂界点监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行，采用环境噪声自动监测仪监测。

(4) 监测结果

表 3.3-10 声环境质量监测结果表 （单位：dB(A)）

检测日期	检测点位	时间	噪声值 Leq	标准	达标分析
2019/5/4	北侧厂界外 1m 处 N1	昼间（10:30-10:40）	54	65	达标
		夜间（22:10-22:20）	48	55	达标
	东侧厂界外 1m 处 N2	昼间（10:45-10:55）	47	65	达标
		夜间（22:25-22:35）	41	55	达标
	南侧厂界外 1m 处 N3	昼间（11:01-11:11）	46	65	达标

	西侧厂界外 1m 处 N4	夜间 (22:41-22:51)	40	55	达标
		昼间 (11:17-11:27)	46	65	达标
		夜间 (22:57-23:07)	42	55	达标
2019/5/5	北侧厂界外 1m 处 N1	昼间 (15:25-15:35)	53	65	达标
		夜间 (23:18-23:28)	48	55	达标
	东侧厂界外 1m 处 N2	昼间 (15:40-15:50)	47	65	达标
		夜间 (23:32-23:42)	40	55	达标
	南侧厂界外 1m 处 N3	昼间 (15:56-16:06)	45	65	达标
		夜间 (23:48-23:58)	40	55	达标
	西侧厂界外 1m 处 N4	昼间 (16:12-16:22)	46	65	达标
		夜间 (00:04-00:14)	41	55	达标

从监测结果可知, 厂界 4 个监测点噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类区功能区划, 声环境质量现状较好。

3.3.4 土壤质量现状监测与评价

3.3.4.1 现状监测

(1) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的要求, 在项目所在地及 200m 范围内布设监测点。现状监测点位图见图 3.3-1, 监测项目见表 3.3-11。

(2) 监测时间及频率

2019 年 5 月 3 日, 监测一次。

(3) 采样要求

①表层样: 在 0~0.2m 处取样。

②柱状样: 在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 处分别采样, 3m 以下每 3m 取 1 个样, 具体根据土体构型适当调整。

(4) 监测分析方法: 按 GB36600-2018 表 3 土壤污染物分析方法执行。

(5) 监测结果

监测结果见表 3.3-12~3.3-14。

根据监测结果, 项目建设场地土壤环境质量各监测因子小于《土壤环境质量

建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。占地范围外的农用地各监测因子小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2017）中筛选值标准。

以最终报批稿为准

表 3.3-11 土壤环境现状监测点位

点位	布点位置	相对位置	土地性质	取土样类型	取样深度	选点依据	监测点位坐标	监测因子*
D1	场址中心点	占地范围内	建设用地	表层样	0~0.2m	受人为扰动较少的土壤背景样		GB36600-2018 表 1 中的基本项目①+二噁英类
D2	渗滤液处理系统处	占地范围内	建设用地	柱状样	0~3m	可能发生渗漏的装置区		GB36600-2018 表 1 中的铬、镉、铜、铅、砷、汞、镍
D3	垃圾池处	占地范围内	建设用地	柱状样	0~3m	可能发生渗漏的装置区		
D4	xxx	占地范围内	农田	柱状样	0~3m	可能受影响最重的区域		GB15618-2018 表 1 中的基本项目②+二噁英类
D5	项目西南 1200m 处	占地范围外	农田	表层样	0~0.2m	大气沉降上风向		GB15618-2018 表 1 中的 pH、铬、镉、铜、铅、砷、汞、锌、镍、二噁英类
D6	项目东 950m 处	占地范围外	农田	表层样	0~0.2m	大气沉降下风向		

*监测因子:

①GB36600-2018 表 1 中的 45 项基本项目：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,1-二氯丙烷、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、喹、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘）。

②GB15618-2018 表 1 中的 8 项基本项目：镉、汞、砷、铬、铜、镍、锌。

表 3.3-12 D1 土壤 45 项基本项目检测结果表

检测项目 (单位)	检出限	D1 (0-0.2m)	风险筛选值
砷 (mg/kg)	0.01	9.11	60
镉 (mg/kg)	0.01	0.78	65
铬(六价) (mg/kg)	0.5	<0.5	5.7
铜 (mg/kg)	1	19	18000
铅 (mg/kg)	0.1	12.6	800
汞 (mg/kg)	0.002	0.079	38
镍 (mg/kg)	5	27	900
阳离子交换量 (cmol+/kg)	0.025	20.2	/
土壤容重 (g/cm ³)	/	1.16	/
氧化还原电位 (mv)	/	70.7	/
挥发性有机物 (共 27 项)			
四氯化碳 (μg/kg)	1.3	<1.3	2.8
氯仿 (μg/kg)	1.1	<1.1	0.9
氯甲烷 (μg/kg)	1	<1	37
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	1.2	<1.2	9
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	1.3	<1.3	5
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	1	<1	66
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	1.3	<1.3	596
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	1.4	<1.4	54
二氯甲烷 (μg/kg)	1.5	1.9	616
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	1.1	<1.1	5
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	1.2	<1.2	10
1,1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	1.2	<1.2	6.8
四氯乙烯 (μg/kg)	1.4	<1.4	53
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	1.3	<1.3	840
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	1.2	<1.2	2.8
三氯乙烯 (μg/kg)	1.2	<1.2	2.8
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	1.2	<1.2	0.5

检测项目 (单位)	检出限	D1 (0-0.2m)	风险筛选值
氯乙烯 (μg/kg)	1	<1	0.43
苯 (μg/kg)	1.9	<1.9	4
氯苯 (μg/kg)	1.2	<1.2	270
1,2-二氯苯 (μg/kg)	1.5	<1.5	560
1,4-二氯苯 (μg/kg)	1.5	<1.5	20
乙苯 (μg/kg)	1.2	<1.2	28
苯乙烯 (μg/kg)	1.1	<1.1	1290
甲苯 (μg/kg)	1.3	<1.3	1200
间二甲苯+对二甲苯 (μg/kg)	1.2	<1.2	570
邻二甲苯 (μg/kg)	1.2	<1.2	640
半挥发性有机物 (共 11 项)			
硝基苯 (mg/kg)	0.09	<0.09	76
苯胺 (mg/kg)	0.1	<0.1	260
2-氯酚 (mg/kg)	0.06	<0.06	2256
苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	0.1	<0.1	15
苯并 (a) 芘 (mg/kg)	0.1	<0.1	1.5
苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	0.1	<0.1	15
苯并 (k) 荧蒽 (mg/kg)	0.1	<0.1	151
蒽 (mg/kg)	0.1	<0.1	1293
二苯并 (a,h) 蒽 (mg/kg)	0.1	<0.1	1.5
茚并 (1,2,3-cd) 芘 (mg/kg)	0.1	<0.1	15
萘 (mg/kg)	0.09	<0.09	70

表 3.3-13 建设用地上壤检测结果表 (单位: mg/kg)

监测项目	标准		D2-1		D2-2		D2-3		D3-1		D3-2		D3-3	
	筛选值	管控值	监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价
As	60	140	17.3	达标	19.1	达标	16.2	达标	13.7	达标	11.3	达标	16.6	达标
Hg	38	82	0.205	达标	0.210	达标	0.220	达标	0.215	达标	0.180	达标	0.175	达标
Cu	18000	36000	11.9	达标	14.3	达标	12.3	达标	15.5	达标	15.96	达标	14.8	达标
Pb	800	2500	55.4	达标	49.0	达标	50.7	达标	38.2	达标	38.9	达标	56.5	达标
Cd	65	172	0.27	达标	0.25	达标	0.24	达标	0.31	达标	0.29	达标	0.26	达标
Ni	900	2000	18.5	达标	27.2	达标	31.4	达标	17.9	达标	20.8	达标	37.9	达标
Cr	200	250	42.7	达标	56.8	达标	50.0	达标	49.5	达标	50.3	达标	64.3	达标
六价铬	5.7	78	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

“最低检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限。

表 3.3-14 农用地土壤检测结果表 单位: mg/kg

监测项目	标准		D4		D4		D4		D5		D6	
			监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价	监测值	评价
pH	<5.5	5.5<pH≤6.5	/	/	/	/	/	/	4.59	/	5.96	/
As	40	40	15.0	达标	14.1	达标	13.0	达标	17.8	达标	15.1	达标
Hg	1.3	1.8	0.140	达标	0.145	达标	0.150	达标	0.165	达标	0.160	达标
Cu	50	50	16.3	达标	26.0	达标	20.6	达标	20.5	达标	15.4	达标
Zn	200	200	56.8	达标	48.5	达标	49.1	达标	50.3	达标	62.5	达标
Pb	70	90	/	/	/	/	/	/	45.8	达标	45.5	达标
Cd	0.3	0.3	0.29	达标	0.17	达标	0.21	达标	0.30	达标	0.29	达标
Ni	60	70	4.82	达标	11.3	达标	12.2	达标	0.50	达标	26.6	达标
Cr	150	150	62.8	达标	46.2	达标	47.4	达标	82.2	达标	76.6	达标

3.3.4.2 二噁英

江苏格林勒斯检测科技有限公司于 2019 年 4 月 29 日对项目区土壤环境中二噁英进行了监测，具体监测情况如下：

(1) 监测点位：共四个点，D1 场址中心点、D4xxx、D5 项目西南 1200m 处、D6 项目东 950m 处。监测布点见图 3.3-1。

(2) 监测频次：监测 1 天。

(3) 监测结果：见表 3.3-14。

表 3.3-14 土壤环境二噁英类监测结果 (单位：TEQng/kg)

监测点	采样时间	日均值	筛选值	达标情况
D1	4 月 29 日	1	40	达标
D4		0.8	1	达标
D5 项目西南 1200m 处		0.57	1	达标
D6 项目东 950m 处		0.96	1	达标

根据监测结果，所设置的 D1 监测点满足二噁英日均浓度小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准；D4、D5、D6 小于日本《Dioxins 物质对策特别措施法》标准。

4 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工污染源分析

施工期的污染主要为施工扬尘、汽车尾气、施工噪声、施工生产生活废水及建筑垃圾等。具有阶段性、临时性和不固定性，对周围环境产生一定的影响，其中以施工噪声和粉尘的影响较为明显。现分别就施工期间的环境影响评述如下。

4.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染源主要为场地平整、汽车运进各种建筑材料等施工作业过程中产生的施工扬尘，以及各种施工燃油机械及运输车辆的尾气排放废气等。

(1) 施工扬尘

项目施工期产生的地面扬尘主要为施工作业扬尘、料场扬尘以及运输车辆与施工用车运行引起的扬尘。

湿度、施工机械和运输车辆行驶速度、近地面风速是影响道路扬尘污染强度的最主要因素，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。

① 风力扬尘

建材的露天堆放、裸露场、施工作业产生的风力扬尘，这类扬尘的主要特点是受作业时风速的影响，一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。

堆场扬尘量的经验计算公式为：

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

式中：Q—起尘量，kg/吨·年；

V_{50} —距地面 50 米处风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

起尘风速与粒径和含水量有关，粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件

有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4.1-1。由表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可认为当尘粒大于 250 微米时，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粒径的粉尘。

表 4.1-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径(μm)	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
粉尘粒径(μm)	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
粉尘粒径(μm)	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

类比同类施工场地及根据建筑施工地的调查，工程在施工期间的施工扬尘和施工废气，对区域环境空气质量有一定的影响，但影响距离有限（约为 200m）。因此，项目建设对周边环境敏感点的影响较小。

②车辆行驶扬尘

据文献报导，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{v}{5} \right) \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，吨；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

表 4.1-2 为一辆 10 吨卡车，通过一段长为 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。

从上面的公式以及表 4.1-2 可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。

表 4.1-2 不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量 (单位: kg/km·辆)

车速 \ 清洁	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1.0 (kg/m ²)
5(km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10(km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15(km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25(km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

项目主要进场道路为芒那公路，路面已硬化，施工材料运输车辆进出产生的扬尘量较小，只要控制车速，做到减速慢行，项目建设规模小，施工材料运输量不大，间断的运输车辆道路扬尘对周边环境敏感点环境空气影响总体小。

(2) 汽车尾气

施工期施工作业机械有载重汽车、柴油动力机械等燃油机械，排放的污染物主要有 CO、NO₂。据类似工程监测，在距离现场 50m 处，CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.13mg/m³，日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.062mg/m³，均可达到《大气污染物综合排放标准》无组织排放监控浓度限值标准要求，其影响范围在 200m 以内的范围。

4.1.3 施工期水环境影响分析

施工期主要水污染源为施工废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工中混凝土的养护、场地冲洗等过程会产生一定的生产废水，根据类比调查，SS 浓度为 1000~10000mg/L，肆意排放会对周边地表水系造成影响，必须妥善处置。施工废水必须排入沉淀池进行预处理，处理后的生产废水可用于砼搅拌，砂浆用水等，以及晴天对周围环境的洒水降尘，不外排。

(2) 生活污水

类比分析施工人员生活污水污染特征，BOD₅ 浓度约为 150mg/L，COD 浓度约为 300mg/L，SS 浓度约为 150mg/L，动植物油约为 8mg/L。工地应设临时公厕，将污水进行收集，并配套相应的临时污水处理设施进行处理后用于厂区洒水降尘等，不外排。

4.1.4 施工期噪声环境影响分析

(1) 施工噪声源分析

施工机械噪声是项目施工建设中主要的噪声污染源，建筑施工的机械作业一般位于露天，其噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性声源。常用的施工机械有：挖掘机、推土机、打桩机、夯土机、混凝土搅拌机、振动碾等，其设备噪声级为 71~100 dB(A)。类比调查施工噪声源强列于表 4.1-3。

表 4.1-3 主要施工机械设备的噪声级

施工阶段	设备名称	噪声强度 (dB(A))
土石方阶段	挖掘机	85
	装载机	85
结构阶段	振捣器	105
	电锯	105
	中型载重车	85
	升降机	80
	混凝土搅拌机	90
	大型载重车	85
	大型载重车	85
设备安装和生活设施装修阶段	电钻	95
	无齿锯	105
	电锯	105
	电锯	105
	轻型载重车	85

(2) 噪声预测模式

施工期的噪声源为点声源，本评价采用点声源模式预测施工期声对环境的影响，仅考虑距离衰减。施工期预测模式如下：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L_r ——评价点噪声预测值，dB (A)；

L_{r₀} ——位值 r₀ 处的声级，dB (A)；

r ——为预测点距声源距离，m；

r_0 ——为参考点距声源距离，m；

采用衰减模式预测施工设备的噪声影响值，各设备声源在不同距离的衰减结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 施工期噪声设备在不同距离的噪声衰减及贡献值（单位：dB(A)）

据声源距离		1m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	250m
各声源不同距离贡献值	推土机	96	76	70	66.5	62	56	52.5		
	挖土机	86	66	60	56.5	52	46			
	翻斗机	86	66	60	56.5	52	46			
	移动式空压机	92	72	66	62.5	58	52			
	平地机	86	66	60	56.5	52	46			
	混凝土搅拌机	95	75	69	65.6	61	55	51.5	49	
	振动碾	100	80	74	70.5	66	60	56.5	54	
	打桩机	105	85	79	75.5	71	65	61.5	59	54.5
	卡车	85	65	59	55.5	51	45			
	电锯	95	75	69	65.6	61	55	51.5	49	

从上表 4.1-4 中可看出，施工机械噪声在昼间影响较小，一般在距离噪声设备 100m 外，其设备噪声贡献值就可低于建筑施工场界昼间噪声限值(70dB)。夜间噪声低于 85dB 的机械设备在 100m 以外，其设备噪声贡献值低于或接近建筑施工场界夜间噪声限值(55dB)；挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、打桩机、电锯等对周围环境影响较大，须在 250m 处才能达到夜间施工限值。

项目施工会对距离厂界较近 xxx（离本项目施工边界 350 米）产生影响，施工噪声的影响是暂时的，一旦施工活动结束，施工噪声的影响也就随之结束，对周围敏感点的影响很小。

4.1.5 施工期固废环境影响分析

项目建设期间由于表土剥离、场地平整、建筑拆迁垃圾等产生土石方，主要是表土和建筑垃圾，以及施工生活垃圾。

(1) 表土：单独收集，用作绿化区绿化覆土和植物措施覆土来源，对环境的影响较小。

(2) 建筑垃圾：主要包括土建工程垃圾、安装工程的金属废料等，应采取有效措施，及时收集、清理。采取回收和综合利用等方法，充分利用资源；对不能再利用的建筑垃圾，可送垃圾处理场处理。严禁随意丢弃、堆放，造成景观污染。

(3) 施工生活垃圾：项目建设施工期施工人员的生活垃圾利用垃圾箱（筒）收集，并由环卫部门统一及时处理，生活垃圾做到日产日清。

综上，只要加强管理，并按以上措施实施有效控制，拟建项目建设施工期产生的固体废弃物，不致于对周围环境造成较大影响。

4.1.6 施工期生态环境影响分析

(1) 施工占地生态影响

本项目建设对土地的永久占用主要发生在施工期。主体工程建设和施工等方面，具有长期性和不可逆的特点。永久性占地使土地利用功能发生显著变化，使原有的自然景观类型变为容纳各种地面设施的工业场地，改变了其用地结构与功能特点。项目临时占地面积较小，主要是施工场地、料场等，具有短期和可逆性特点。在施工期间内土地原利用功能将丧失，施工后期经修复后可以恢复原土地功能，也可作为其它用地类型加以再利用。临时占地影响是短暂的。对土地利用功能的影响相对来讲是较小的。

(2) 施工期对水土流失的影响

施工阶段是发生水土流失的主要时期。在此阶段内，开挖土方使得地表植被被破坏，造成大面积土地裸露，较正常情况下的水土流失强度有所增大。但施工期的水土流失是短期行为，其影响范围有限。引起水土流失的因素有：①在施工过程中，因运输材料、堆放材料，平整土地、搭建临时工棚等，不可避免的要临时占地、破坏土壤结构，在下雨时会加重水土流失。②工程建设期土石方的开挖、地表的裸露，将扰动表土结构，土壤抗蚀能力减弱，在地表径流的作用下，会造成水土流失，加大水土流失量。

(3) 对生物多样性的影响

本项目建设地块内无原始植被生长和珍贵野生动物活动。区域生态系统敏感程度较低，区内的植物均为常见种，附近分布很广；区内的动物种类较少，且均

为常见的动物，没有珍稀动物的存在，本工程对现有的生物群落及动物活动场所不会造成大的影响。

4.2 营运期环境空气影响预测与评价

4.2.1 气象数据

4.2.1.1 地面气象资料

地面气象资料采用国家评估中心重点实验室环境空气质量模型地面气象数据，本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量（Cloud Total Amountretrieved by Satellite, CTAS）。

为保证模型所需输入数据的连续性，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充。对于低云量的缺失（低云量主要影响气象统计分析，不参与模型计算），采用总云量代替的方式予以补充。

本项目采用数据的气象站为芒市气象站（距本项目厂址约 15.7km），站点经纬度为(98.578E, 24.441N)。观测气象数据信息汇总见下表。

表 4.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/m		相对距离/m	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			X	Y				
芒市	56844	一般站	580762.97	2451483.49	15711	915	2017	风向、风速、温度、总云量

4.2.1.2 高空气象资料

高空气象资料采用国家评估中心环境空气质量模拟重点实验室中尺度气象模拟数据，是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型入场和边界场。

从地面至高空约有 25 层输出数据，该站点距本项目厂址最近距离为 18.03km，格点经纬度为(98.26220E, 24.37050N)。每层的数据包括气压、高度、露点温度、干球温度、风向偏北度数、风速。模拟气象数据信息汇总见下表。

表 4.2-2 模拟气象数据信息表

模拟点坐标/m		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
425173	2695446	18026	2017	气压、高度、露点温度、干球温度、风向偏北度数、风速	采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成

4.2.1.3 近 20 年气象资料统计

根据芒市气象部门收集的资料，项目所在地区多年平均气温 19.6℃，极端最高气温 36.2℃，极端最低气温-0.6℃，多年平均降雨量为 1454.1mm，相对湿度 79%。多年平均风速为 0.9m/s，主导风向为西南，20 年统计静风频率为 28%。

表 4.2-3 芒市气象站常规气象项目统计（1998-2017）

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	19.6		
累年极端最高气温 (°C)	36.2	1960-04-29	36.2
累年极端最低气温 (°C)	-0.6	1963-01-05	-0.6
多年平均气压 (hPa)	923.7		
多年平均水汽压 (hPa)	19		
多年平均相对湿度 (%)	79		
多年平均降雨量 (mm)	1454.1	2001	2294.4
多年实测极大风速 (m/s) /相应风向	7.2	1974-10-05	17.3/WSW
多年平均风速 (m/s)	0.9		
多年主导风向/风向频率	SW/8.51		

4.2.1.4 观测年气象数据

根据芒市气象站(2017-1-1 到 2017-12-31)的气象观测，得到该地区近一年的气象数据资料，具体资料如下：

(1) 风向

2017 年全年最多风向频率为西南风 (SW)，所占频率为 9.86%，当地 2017 年全年静风频率为 22.09%。

表 4.2-4 项目区 2017 年各月风向频率统计结果（单位：%）

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	0.81	1.75	1.88	1.61	2.28	0.67	0.94	1.21	7.66	14.38	15.46	11.69	7.53	2.96	3.09	0.94	25.13
2月	2.68	2.53	2.08	1.64	0.74	1.04	1.04	1.34	6.55	13.39	18.37	13.54	8.93	1.49	1.93	2.23	20.54
3月	4.03	4.3	3.23	3.09	2.02	1.08	1.21	1.61	7.53	12.9	12.37	12.9	8.87	2.82	2.02	1.88	18.15
4月	4.86	5.69	5.56	1.53	1.67	1.25	0.69	1.53	7.36	10.1	11.53	12.08	6.67	2.5	4.86	2.92	19.31
5月	3.63	4.7	3.9	2.69	2.15	0.94	0.94	0.94	7.93	12.1	15.05	13.98	9.95	2.02	2.15	3.23	13.71
6月	4.17	4.58	3.33	4.17	3.06	1.67	0.56	1.67	9.37	8.47	10.14	9.58	8.47	3.61	3.47	4.44	19.31
7月	4.84	4.3	3.76	3.76	3.23	2.15	0.94	0.94	6.95	8.06	9.01	8.74	8.33	3.23	4.17	2.96	25.54
8月	5.24	3.23	3.76	2.28	2.02	1.34	0.94	1.48	8.53	6.72	10.62	8.74	8.87	3.76	5.11	3.36	24.19
9月	3.89	2.64	2.22	2.78	1.94	1.39	1.11	1.9	6.81	9.44	10.42	9.17	10.42	3.33	3.75	4.17	24.72
10月	2.55	1.88	1.08	2.55	2.55	0.94	0.57	1.48	8.6	11.83	15.73	13.04	9.41	2.42	2.28	1.34	21.64
11月	1.39	3.19	3.61	3.19	2.5	0.56	1.11	1.11	7.22	14.03	15.69	10	6.94	2.64	2.22	1.94	22.64
12月	2.28	2.02	2.42	1.61	1.88	0.61	1.21	1.61	6.32	12.77	15.99	9.41	6.32	2.28	1.75	1.34	29.97
春季	4.17	4.89	4.21	2.45	1.95	1.09	0.95	1.36	7.61	11.68	13	13	8.51	2.45	2.99	2.67	17.03
夏季	4.76	4.03	3.62	3.4	2.56	0.72	0.82	1.36	7.88	7.74	9.92	9.01	8.56	3.53	4.26	3.58	23.05
秋季	2.61	2.56	2.29	2.84	2.34	0.96	0.96	1.47	7.55	11.77	13.97	10.76	8.93	2.79	2.75	2.47	22.99
冬季	1.9	2.08	2.13	1.62	1.67	0.83	1.06	1.39	6.85	13.52	16.53	11.48	7.55	2.27	2.27	1.48	25.37
年平均	3.37	3.4	3.07	2.58	2.18	1.15	0.95	1.39	7.48	11.16	13.33	11.06	8.39	2.76	3.07	2.56	22.09

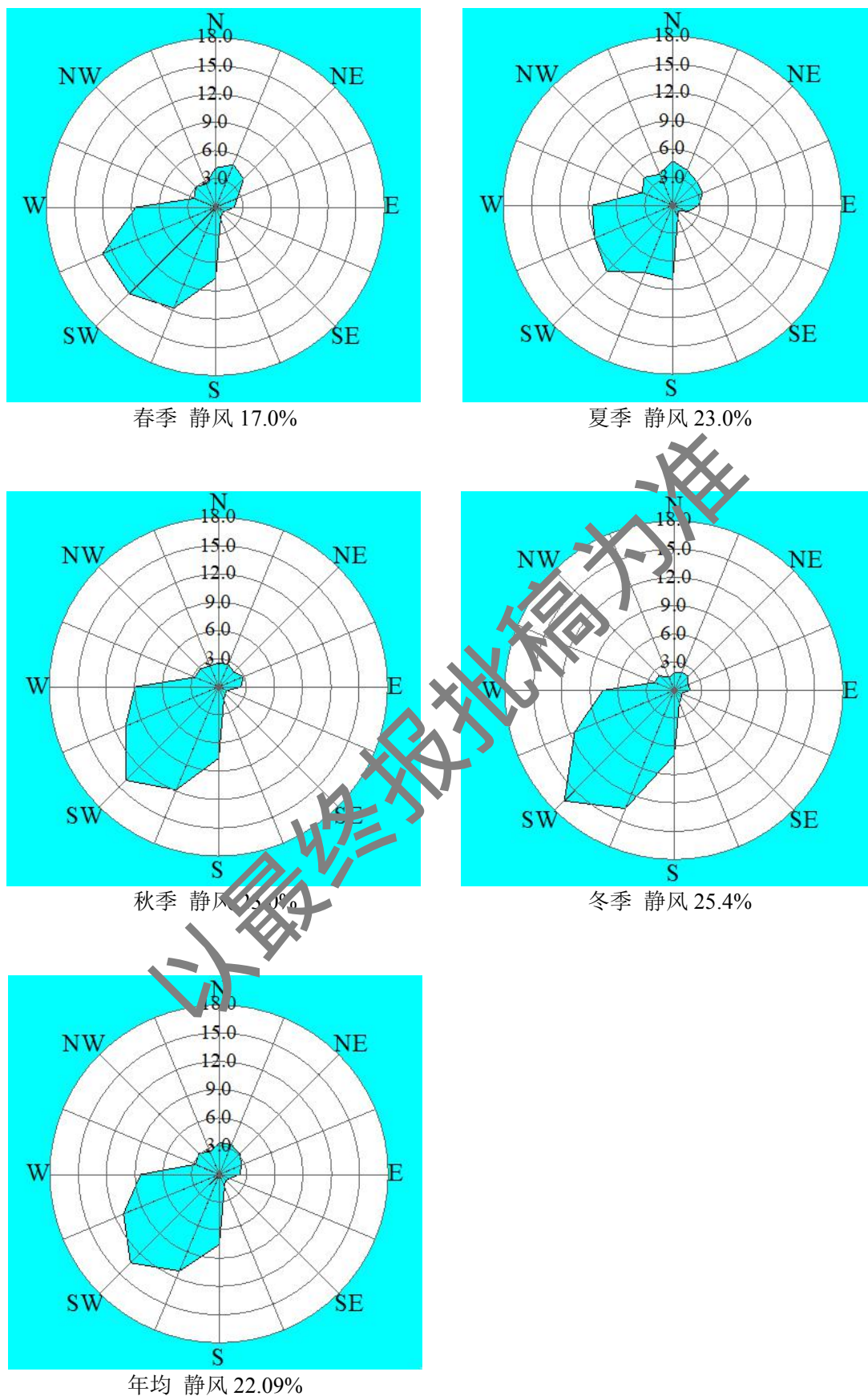


图 4.2-1 2017 年各季度及全年风向玫瑰图

(2) 风速

根据芒市气象站 2017 年地面气象观测资料，进行地面风速统计，统计结果见表 4.2-5、表 4.2-6，年平均风速月变化曲线见图 4.2-2，季小时平均风速的变化曲线见图 4.2-3。

表 4.2-5 年平均风速月变化结果 (单位: m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速(m/s)	0.86	1.05	1.21	1.28	1.38	1.15	0.99	1.06	1.07	1.07	0.99	0.82	1.08

表 4.2-6 季小时平均风速的统计结果 (单位: m/s)

风速(m/s)	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时
春季	0.82	0.91	0.82	0.79	0.81	0.92	0.88	0.74
夏季	0.69	0.71	0.68	0.63	0.69	0.68	0.73	0.63
秋季	0.75	0.85	0.83	0.64	0.69	0.71	0.57	0.72
冬季	0.52	0.59	0.62	0.6	0.66	0.67	0.68	0.74
风速(m/s)	9时	10时	11时	12时	13时	14时	15时	16时
春季	0.91	0.97	1.13	1.24	1.33	1.51	2.09	2.44
夏季	0.77	0.89	0.94	1.18	1.42	1.42	1.72	1.85
秋季	0.68	0.92	1.18	1.32	1.37	1.53	1.73	1.80
冬季	0.69	0.68	0.91	1.06	1.08	1.29	1.49	1.71
风速(m/s)	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时	24时
春季	2.69	2.33	2.01	1.39	1.09	1.04	1	0.86
夏季	1.78	1.76	1.74	1.23	1.07	0.85	0.85	0.68
秋季	1.76	1.68	1.18	0.97	0.83	0.7	0.84	0.81
冬季	1.75	1.58	1.2	0.88	0.55	0.56	0.66	0.62

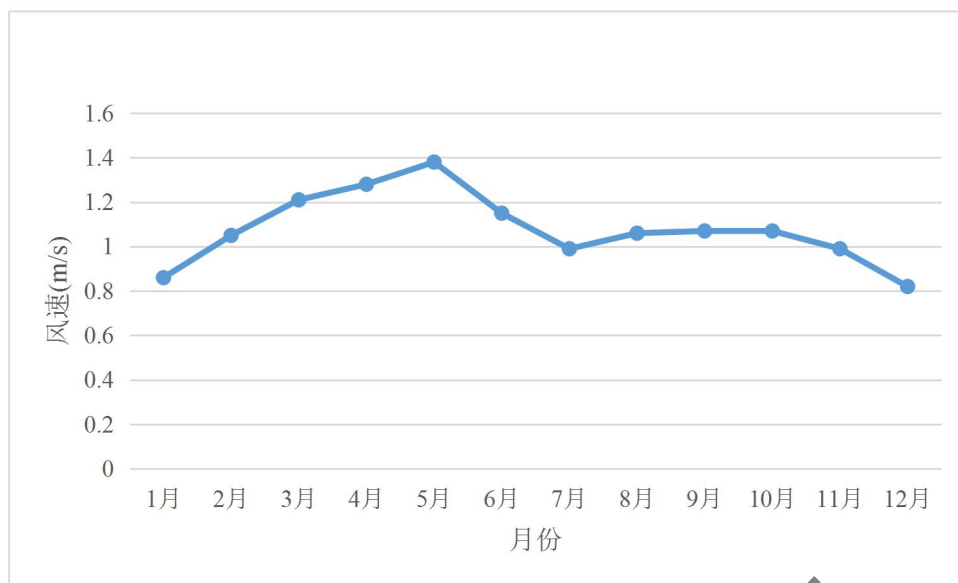


图 4.2-2 年平均风速月变化曲线

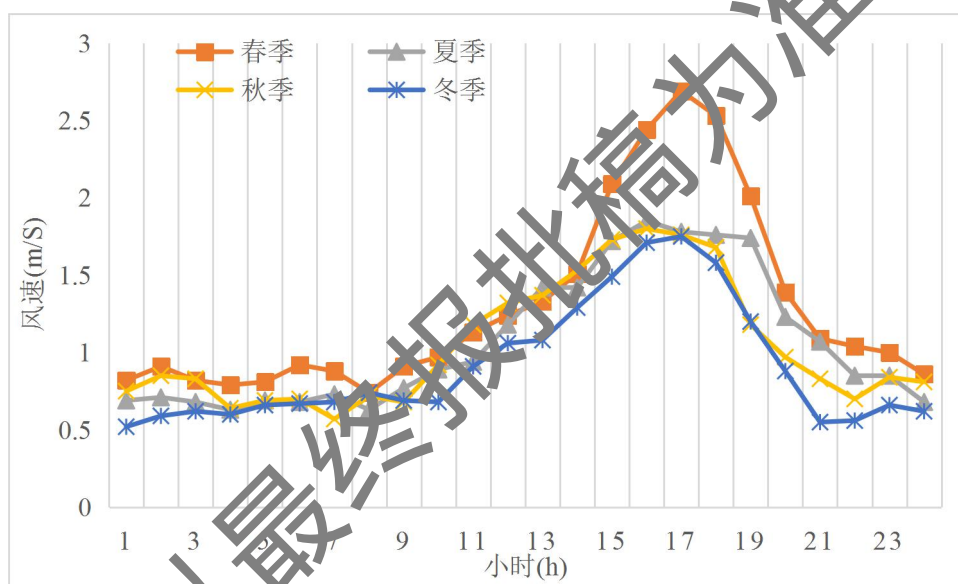


图 4.2-3 季小时平均风速的日变化曲线

从统计结果可以看出：

项目区 2017 年全年月平均风速在 0.82m/s~1.38m/s 之间，月平均比较集中，全年平均风速为 1.08m/s。

从季小时平均风速变换情况来看，春、夏、秋、冬季小时平均风速的变化趋势一致，每天 11~18 时的平均风速较大，气象扩散条件较好。

(3) 气温

根据芒市气象站 2017 年地面气象观测资料，项目区 2017 年平均气温统计结果见表 4.2-7，年平均气温变化曲线见图 4.2-4。

表 4.2-7 项目区 2017 年平均气温统计结果

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度 (°C)	14.8	16.4	18.6	21.3	24.0	24.8	24.7	24.9	25.1	23.5	19.6	15.6	21.1

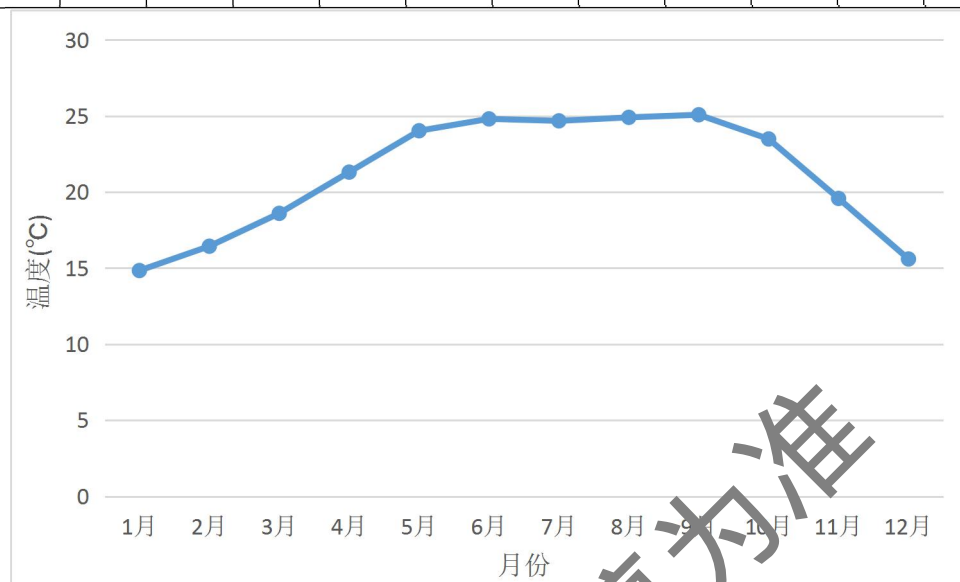


图 4.2-4 项目区 2017 年平均气温变化曲线

从统计结果可以看出：项目区 2017 年年平均气温为 21.1℃，1 月平均气温最低，9 月平均气温最高，5~9 月平均气温较高，都在 24℃ 以上。

4.2.2 预测因子、范围及计算点

4.2.2.1 预测因子

- ①正常工况下大气环境影响预测因子为 PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、SO₂、NO_x、CO、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英、H₂S、NH₃、TSP；
- ②非正常工况下大气环境影响预测因子为 NH₃、H₂S、TSP、二噁英；
- ③无组织排放大气环境影响厂界预测因子为 NH₃、H₂S、TSP。

4.2.2.2 预测源强

本项目废气污染源主要是垃圾焚烧烟气、垃圾池以及飞灰固化车间等产生的无组织废气。拟建项目有组织污染点源参数调查清单见表 4.2-8，无组织污染面源参数调查清单见表 4.2-9，非正常工况有组织污染点源调查清单见表 4.2-10、4.2-11。

表 4.2-8 有组织废气源强一览表

污染源	污染源坐标 (m)		排气量 m ³ /h	污染物	排放源参数			排放速率 (kg/h)
	X	Y			高度 m	直径 m	温度 K	
焚烧炉	441512	2703344	58200	PM ₁₀	60m	1.6	418	1
				PM _{2.5}				0.7
				HCl				2.5
				SO ₂				2.65
				NO _x				12.222
				CO				0.582
				HF				0.0515
				Hg				0.00012125
				Cd				0.0028
				Pb				0.00225
				二噁英				5.82E-06g/h

表 4.2-9 无组织废气源强一览表

序号	污染源位置		污染物	无组织排放面积 (m ²)	无组织排放高度 (m)	无组织排放源强 (kg/h)
A1	垃圾储坑、卸料厅		NH ₃	1500	11	0.0022
			H ₂ S			0.00022
A2	渗滤液处理站		NH ₃	600	8	0.0054
			H ₂ S			0.00017
A3	氨水储罐		NH ₃	600	5	0.003
A5	飞灰固化车间	水泥仓	TSP	146	12	0.0006
		飞灰仓	TSP			0.0006
A6	制浆系统	石灰仓	TSP	150		0.00096
A7	烟气处理系统	活性炭仓	TSP	91.25		0.003

表 4.2-10 非正常工况 1 (焚烧炉启动和停炉状况) 下有组织废气源强一览表

污染源名称	事故类型	污染源坐标 (m)		烟囱高度 (m)	出口直径 (m)	烟囱出口温度 (K)	烟气量 (m ³ /h)	污染物	排放速率 (kg/h)
		X	Y						
焚烧炉烟气	焚烧炉启动和停炉	441512	2703344	60	1.6	298	42544	二噁英类	0.27×10 ⁻⁶

表 4.2-11 非正常工况 2（焚烧炉检修等状况）废气源强一览表

污染源	废气量 Nm ³ /h	污染源坐标 (m)		烟囱高 度 m	烟囱口 径 m	烟囱出 口温度 (K)	污染 物	排放量 (kg/h)
		X	Y					
垃圾池	65000	441510	2703342	25.5	1.3	298	NH ₃	0.024
							H ₂ S	0.005

4.2.2.3 预测范围

环境空气影响评价范围：通过用 AERSCREEN 模型对各污染源的估算结果来看，项目污染物浓度最大占标率为 HCl，占标率为 58.37%，最远影响距离 D_{10%} 为 4104m，故本次大气预测范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D_{10%}（取 4.5km）的矩形区域（边长为 9km 的矩形）。

4.2.2.4 计算点

计算点分为三类：环境空气敏感点、预测范围内的网格点以及区域最大地面浓度点。

4.2.3 预测内容

根据 2017 年芒市建设局国控环境质量现状监测点位统计数据，2017 年芒市城区空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。因此，认为项目所在区域属于环境空气质量达标区域。本项目不产生 O₃、NO₂，其余达标因子按照达标区进行预测及评价。评价确定拟建项目大气环境影响预测方案详见表 4.2-12。

本项目对关心点中的芒广的 TSP、NO_x、HCl、HF、H₂S、NH₃、汞、镉、铊、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍、二噁英类现状进行了监测。对补充监测数据取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度，对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。现状监测结果见表 3.3-5。

表 4.2-12 评价确定拟建项目大气环境影响预测方案

序号	排放方案	预测因子	污染源排放形式	计算点	预测内容	评价内容
1	新增污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英、H ₂ S、NH ₃ 、TSP	正常排放	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率

序号	排放方案	预测因子	污染源排放形式	计算点	预测内容	评价内容
2	新增污染源	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、SO ₂ 、NO _x 、CO、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英、H ₂ S、NH ₃ 、TSP	正常排放	环境空气保护目标、网格点	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量年浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况
3	新增污染源	NH ₃ 、H ₂ S、TSP	非正常排放	环境空气保护目标、网格点	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

4.2.4 预测模式及相关参数选项

(1) 预测模式

根据评价等级预测，本项目为一级评价。风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间未超过 72h 并且近 20 年统计的全年静风（风速 $\leq 0.2\text{m/s}$ ）频率未超过 25%，因此采用导则推荐的 AERMOD 作为计算模式。

(2) 地形数据

地形数据范围覆盖评价范围，地形采用航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据（即东西向网格间距为 3"、南北向网格间距为 3"），格式为 DEM。

(3) 相关参数选择

本项目大气预测相关参数选择见表 4.2-13。

表 4.2-13 大气预测相关参数选择

参数	设置
地形影响	考虑，航天飞机雷达拓扑测绘 SRTM 的 90m 分辨率数据（即东西向网格间距为 3"、南北向网格间距为 3"），格式为 DEM
预测点离地高	不考虑（预测点在地面上）
烟囱出口下洗现象	不考虑
计算总沉积	否
计算干沉积	否
面源计算考虑干去除损耗	否
使用 AERMOD 的 ALPHA 选项	否
考虑建筑物下洗	否
考虑城市效应	否
考虑仅对面源速度优化	否

考虑全部源速度优化	否
考虑扩散过程的衰减	否
考虑小风处理 ALPHA 选项	否
干沉降算法中部考虑干清除	否
湿沉降算法中部考虑干清除	否
忽略夜间城市边界层/白天对流层转换	否
背景浓度采用值	同时段最大
气象起止日期	2017.1.1-2017.12.31
计算网格间距	大范围：步长 500m，23×21 个网格点 小范围：步长 100m，21×21 个网格点
通用地表类型	耕地
通用地表湿度	湿润

4.2.5 预测结果

(1) 正常工况

根据区域达标性分析，本项目所在区域属于达标区域。本项目新增的 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 采用 2017 年环境质量现状浓度。特征因子以补充监测的数据做短期浓度现状背景浓度值叠加。

根据调查，本项目没有区域削减污染源、没有其它在建、拟建的污染源。

正常工况网格点最大落地地面浓度贡献值预测结果见表 4.2-14。

表 4.2-14 正常排放下各污染源贡献值预测结果表

污染物	1 小时平均			24 小时平均			年平均		
	最大落地浓度	标准	占标率%	最大落地浓度	标准	占标率%	最大落地浓度	标准	占标率%
PM ₁₀	/	/	/	0.584	150	0.39	0.102	70	0.15
PM _{2.5}	/	/	/	0.409	75	0.55	0.0716	35	0.20
SO ₂	28.4	500	5.68	1.97	150	1.31	0.345	60	0.58
NO _x	96.3	250	38.52	6.66	100	6.66	1.17	50	2.34
CO	4.65	10000	0.05	0.322	4000	0.01	/	/	/
HCl	21.5	50	43	1.49	15	9.93	/	/	/
HF	0.431	20	2.16	0.0298	7	0.43	/	/	/
Hg	/	/	/	0.00179	0.3	0.60	0.00031	0.05	0.62
Cd	/	/	/	0.00179	3	0.06	0.00031	0.005	6.20
Pb	/	/	/	0.0181	1	1.81	0.00282	0.5	0.56

污染物	1 小时平均			24 小时平均			年平均		
	最大落地浓度	标准	占标率%	最大落地浓度	标准	占标率%	最大落地浓度	标准	占标率%
H ₂ S	2150	10	21500	/	/	/	/	/	/
NH ₃	45000	200	22500	/	/	/	/	/	/
TSP	/	/	/	2280	300	760	577	200	288.5



图 4.2-5 二氧化硫小时平均落地浓度分布图



图 4.2-6 二氧化硫日平均落地浓度分布图

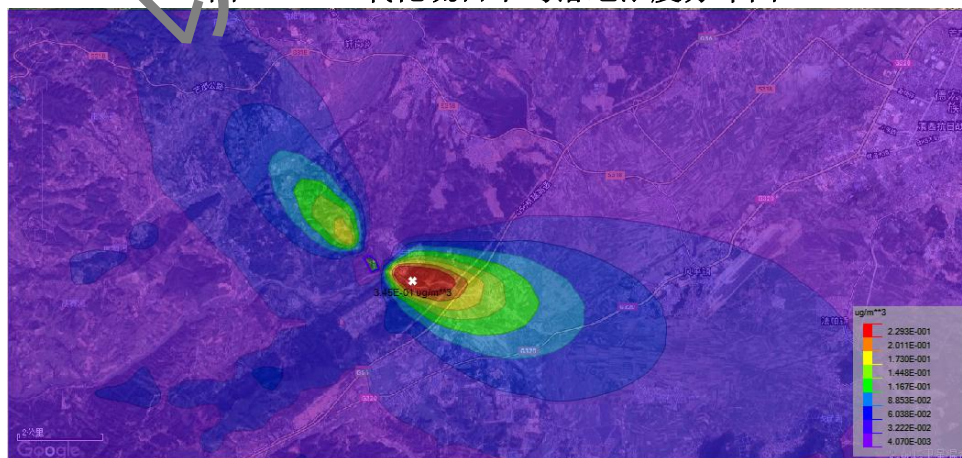


图 4.2-7 二氧化硫年平均落地浓度分布图

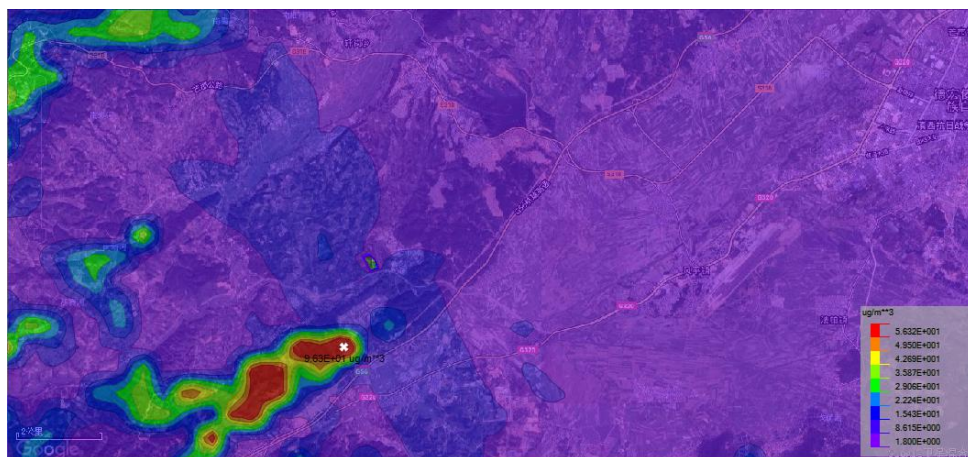


图 4.2-8 氮氧化物小时平均落地浓度分布图

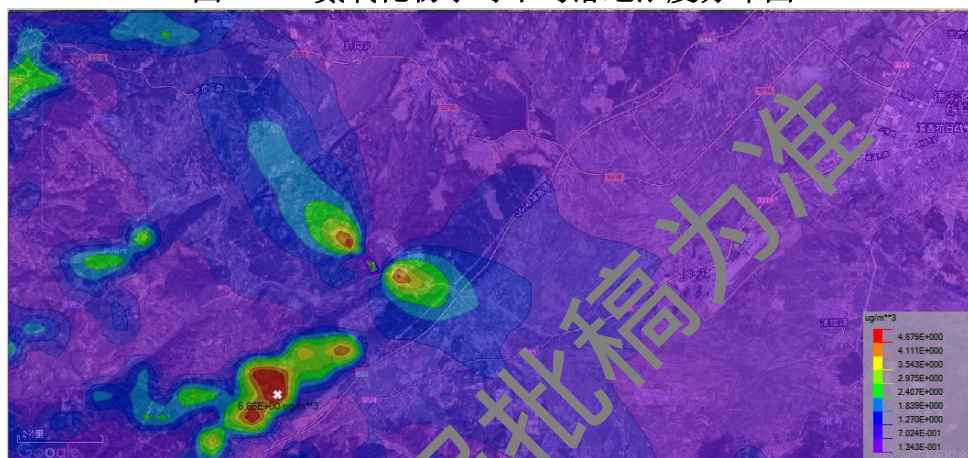


图 4.2-9 氮氧化物日平均落地浓度分布图

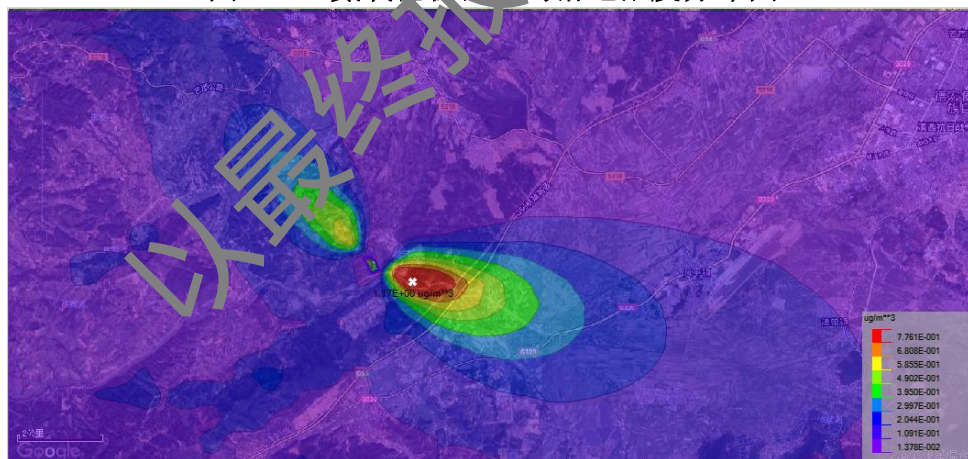


图 4.2-10 氮氧化物年平均落地浓度分布图



图 4.2-11 一氧化碳小时平均落地浓度分布图



图 4.2-12 一氧化碳日平均落地浓度分布图



图 4.2-13 氯化氢小时平均落地浓度分布图



图 4.2-14 氯化氢日平均落地浓度分布图



图 4.2-15 氯化氢小时平均落地浓度分布图

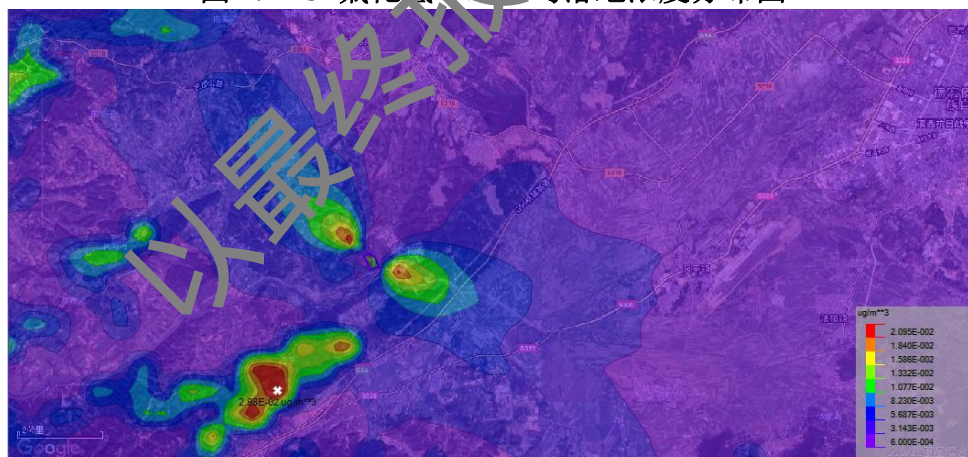


图 4.2-16 氟化氢日平均落地浓度分布图



图 4.2-17 汞日平均落地浓度分布图

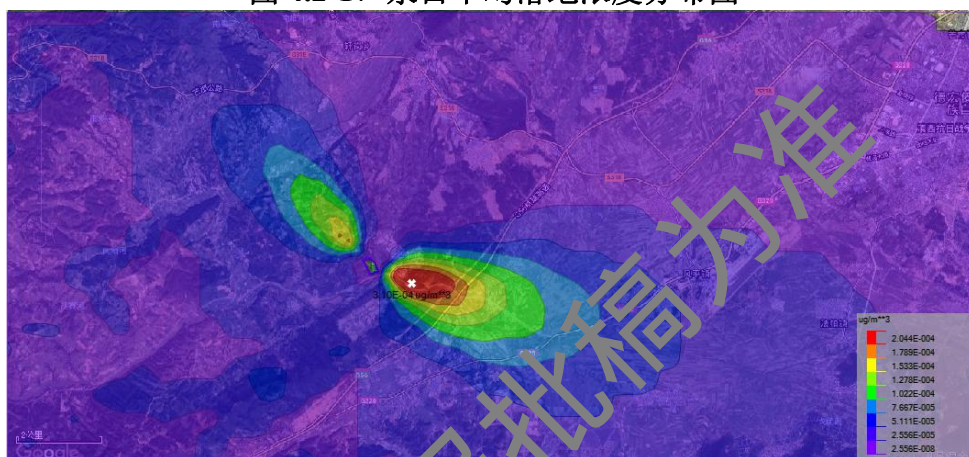


图 4.2-18 汞年平均落地浓度分布图



图 4.2-19 镭日平均落地浓度分布图

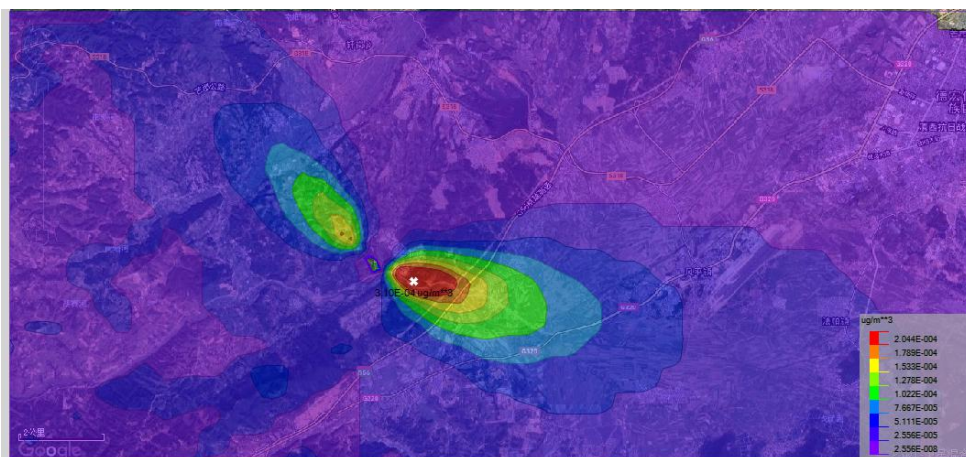


图 4.2-20 镉年平均落地浓度分布图

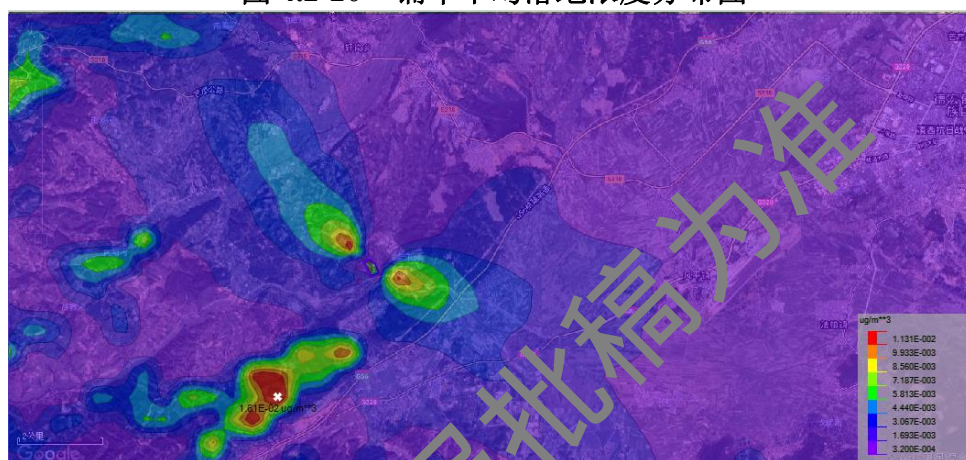


图 4.2-21 镍年平均落地浓度分布图

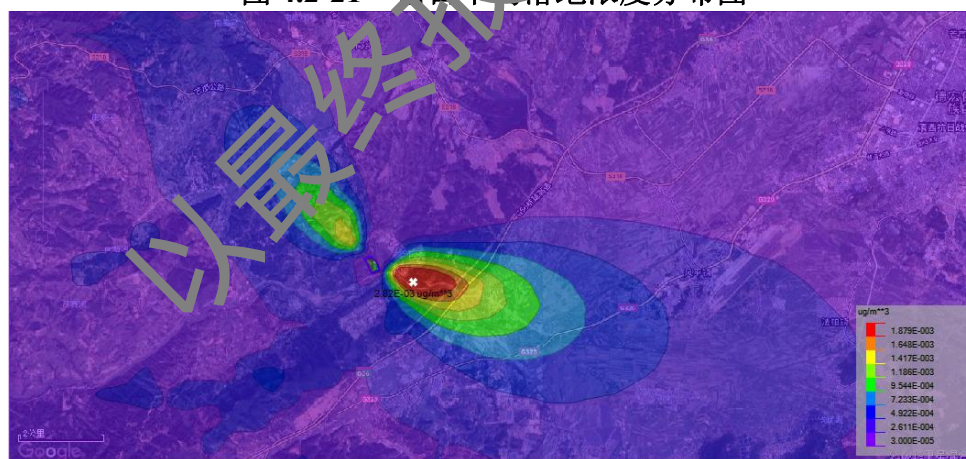


图 4.2-22 铅年平均落地浓度分布图

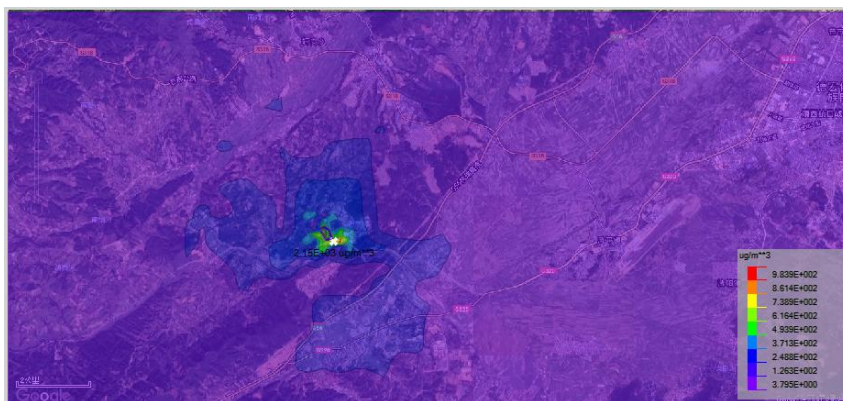


图 4.2-23 硫化氢小时平均落地浓度分布图



图 4.2-24 氨小时平均落地浓度分布图



图 4.2-25 TSP 日平均落地浓度分布图

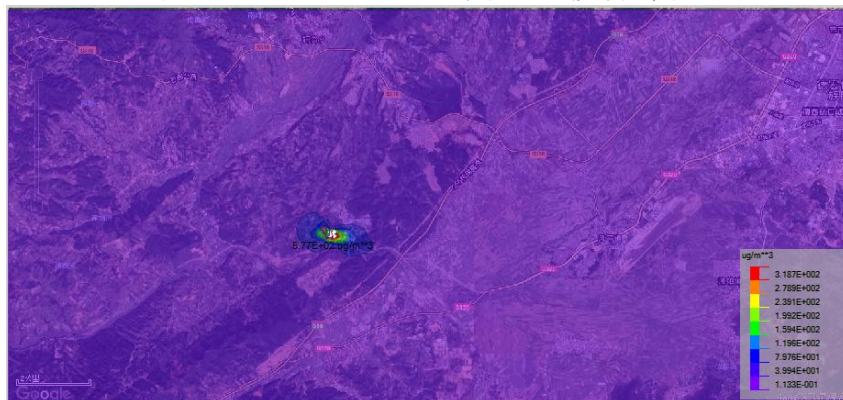


图 4.2-26 TSP 年平均落地浓度分布图

(2) 非正常工况

非正常工况下二噁英、NH₃、H₂S 预测结果见表 4.2-16 至表 4.2-18。

表 4.2-16 二噁英非正常排放预测结果

敏感点名称	浓度类型	出现位置		浓度增量 (pg/m ³)	出现时间	背景浓度 (pg/m ³)	叠加背景后的浓度 (pg/m ³)	评价标准 (pg/m ³)	占标率 %	是否超标
		East (m)	North (m)							
	1 小时	443005.91	2703977	0.11764	17081109	/	0.11764	3.6	3.2678	达标
	1 小时	440928.79	2703463.7	0.1246	17081109	/	0.1246	3.6	3.4611	达标
	1 小时	440835.13	2702068.2	0.12848	17081109	/	0.12848	3.6	3.5689	达标
	1 小时	442332.11	2701299.8	0.13151	17081109	/	0.13151	3.6	3.6531	达标
	1 小时	444067.71	2706682.5	0.15905	17021209	/	0.15905	3.6	4.4181	达标

表 4.2-17 NH₃ 非正常排放预测结果

敏感点名称	浓度类型	出现位置		浓度增量 (pg/m ³)	出现时间	背景浓度 (pg/m ³)	叠加背景后的浓度 (pg/m ³)	评价标准 (pg/m ³)	占标率 %	是否超标
		East (m)	North (m)							
	1 小时	443005.91	2703977	0.27659	17021622	/	0.2766	200	0.1383	达标
	1 小时	440928.79	2703463.7	0.28139	17021622	/	0.2814	200	0.1407	达标
	1 小时	440835.13	2702068.2	0.3064	17020420	/	0.3064	200	0.1532	达标
	1 小时	442332.11	2701299.8	0.30348	17092923	/	0.3035	200	0.1517	达标
	1 小时	444067.71	2706682.5	0.39061	17030420	/	0.3906	200	0.1953	达标

表 4.2-18 H₂S 非正常排放预测结果

敏感点名称	浓度类型	出现位置		浓度增量 (pg/m ³)	出现时间	背景浓度 (pg/m ³)	叠加背景后的浓度 (pg/m ³)	评价标准 (pg/m ³)	占标率 %	是否超标
		East (m)	North (m)							
	1 小时	443005.91	2703977	0.0164	17071021	/	0.00594	10	0.0594	达标
	1 小时	440928.79	2703463.7	0.01978	17071021	/	0.006	10	0.0600	达标
	1 小时	440835.13	2702068.2	0.02648	17053121	/	0.00671	10	0.0671	达标
	1 小时	442332.11	2701299.8	0.01915	17081524	/	0.00682	10	0.0682	达标
	1 小时	444067.71	2706682.5	0.0331	17071522	/	0.00831	10	0.0831	达标

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82号),二噁英事故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。按每个健康

成年人平均体重为 60kg 计，则经呼吸进行人体每人允许摄入量小时限值为 $1\text{pgTEQ}/\text{人}\cdot\text{h}$ 。资料显示，一般人安静时一分钟内通气量为 0.0042m^3 ，小时通气量为 0.252m^3 。经计算，经呼吸进行人体二噁英浓度限值为 $3.97\text{pgTEQ}/\text{m}^3$ 。

非正常工况下，评价范围内大堰坎、平岗村及网格二噁英小时平均最大浓度预测值超过日本小时浓度标准 ($3.6\text{pgTEQ}/\text{m}^3$) 及经呼吸进行人体二噁英浓度限值，其余敏感点二噁英小时平均最大浓度预测值能够达标。因此，应对环保设施加强管理和维护，避免非正常排放的发生。

非正常工况下，恶臭物质氨和硫化氢的在网格点贡献浓度最大值分别为 $0.0399998\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.00521225\text{mg}/\text{m}^3$ ，均小于相应的嗅阈值（根据《恶臭环境管理与污染控制》（2009 中国环境科学出版社）附录 13，氨的嗅阈值为 1.5ppm 即 $1.0607\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢的嗅阈值为 0.0041ppm 即 $0.005798\text{mg}/\text{m}^3$ ）及《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区大气中有害物质的最高容许浓度。因此，非正常工况下，恶臭对附近居民影响很小。

出现事故排放时，势必增加区域的污染，增加其污染负荷，导致区域大气环境质量的下降。为此环评要求：应尽力避免工程事故排放，当出现故障时，应立即组织人力抢修，排除故障，尽量缩短事故排放的时间；若短时间内不能排除故障，应停产检修。对于因安全隐患因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产。若安全隐患太大，应立即停产检查，避免事故的扩大恶化。总之，应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。

4.2.6 排气筒高度论证

（1）排放达标论证

本项目焚烧发电采用 300t/d SUN 型炉排炉，产生的烟气经环保措施处理后，通过 1 根 60m 高的集束式排气筒排放，各污染物排放浓度均低于《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB184858-2014），符合生活垃圾焚烧污染控制标准要求。

（2）环境质量达标论证

根据大气影响预测结果，当排气筒高度为 60m 时，正常工况下各污染物的 1 小时浓度、日均浓度预测和年均浓度预测值叠加区域背景值后，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其他可参考标准，未超标。对保护目

标的影响值叠加其最大现状值后均未超《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其他可参考标准。

综上，本项目焚烧炉排气筒高度设置为 60m 可行。

4.2.7 大气环境保护距离

4.2.7.1 大气环境保护距离

采用《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ/T2.2-2008）推荐的大气环境保护距离计算模式（SCREEN3），计算厂区无组织排放大气环境保护距离，确定本项目不需设大气环境保护距离。

4.2.7.2 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》规定的方法进行计算，以确定项目的卫生防护距离。

计算公式为：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.05} L^D$$

式中： C_m ——标准浓度限值， mg/m^3 ；

L ——工业企业所需卫生防护距离， m ；

r ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径， m 。根据该生产单元占地面积 S （ m^2 ）计算， $r = (S/\pi)^{0.5}$ ；

A 、 B 、 C 、 D ——卫生防护距离计算系数，根据工业企业所在地区近五年平均风速计工业企业大气污染源构成类别从《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》中表 8 查取。

Q_c ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平， kg/h ；

根据本项目特点，按照相关参数取值要求取值并计算。

通过计算，本项目垃圾储坑及卸料厅、渗滤液处理站卫生防护距离均为 100m，氨水储罐、飞灰固化车间、制浆系统、烟气处理系统卫生防护距离均为 50m。

根据《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知（环发[2008]82号）》，新改扩建项目环境防护距离不得小于300米。因此本项目卫生防护距离设置为厂界外300m，项目周边300m范围内不得设置任何居民区、医院、学校等敏感点。

根据外环境关系调查可知，项目防护距离无环境敏感目标，本评价建议地方政府部门在此距离范围内不得再建和规划居住用房等与项目不相容的敏感设施。

4.2.8 小结

(1) 工程投产后，正常工况下污染物在评价区内的年均浓度、日浓度、小时浓度最大值预测均能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其他可参考标准，均未超标；对保护目标的影响值叠加其最大现状值后均未超(GB3095-2012)二级标准及其他可参考标准。以上预测可以看出，部分污染物的现状监测背景值较高，导致叠加背景浓度后的占标率较高，仍未超标，本项目贡献浓度较低，浓度分担率很小，因此本项目新增污染物的排放对关心点影响不大，不会改变关心点环境功能现状。在正常工况下，项目所排污染物对各保护目标的影响在其承受能力范围内。

(2) 从环境影响角度来说，本项目焚烧炉设置高度为60m的排气筒是合理的。

(3) 生产过程中必须加强环保治理设施的管理，严格操作，避免非正常排放的发生。

(4) 本项目300m卫生防护距离内无环境敏感目标。

4.3 地表水水环境影响分析

4.3.1 正常情况下废水环境影响分析

运营期共产生污废水105.2m³/d，其中厂房区废水量100.4m³/d，办公区生活污水4.8m³/d。办公生活污水经化粪池预处理后再进废水站，全部污废水经厂区内自建渗滤液处理系统（“UASB+MBR+NF+RO”）处理后，达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准回用，可做到废水不外排。

初期雨水设容积 600m³ 事故池进行收集暂存，再分批排入低浓度污水处理站进行处理，不会对低浓度污水处理站造成冲击。

因此，项目正常运行时，全厂污废水和初期雨水均收集进废水处理站处理后，回用生产用水中，可做到污废水不外排，对地表水环境影响小。

4.3.2 废水不外排的可行性分析

项目产生的废水主要有垃圾渗滤液、垃圾装卸冲洗水、垃圾通道冲洗水、化水间浓水、少量含油循环水、反冲洗水、生活污水等。

厂内设 1 套垃圾渗滤液处理系统，建设规模为 100m³/d，采用“UASB+MBR+NF+RO 处理工艺。办公区域与主厂房区域生活污水经化粪池沉淀后送入渗滤液处理系统处理。垃圾渗滤液、垃圾装卸冲洗水、垃圾通道冲洗水、化水间浓水、少量含油循环水、反冲洗水由垃圾渗滤液处理系统处理后回用，处理后的出水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

根据工程分析可知，垃圾渗滤液是浓度非常高的有机污水。参考同类企业的废水监测，本项目废水：①垃圾渗滤液主要污染物 COD 浓度约为 30000mg/L、BOD₅ 约为 20000mg/L、NH₃-N 约为 1200mg/L、SS 约为 8000mg/L、总镉 0.1 mg/L、总砷 0.1mg/L、六价铬 0.04mg/L、总铅 0.2mg/L；②冲洗废水包括装卸冲洗水和通道冲洗废水，主要污染物 COD 浓度约为 500mg/L、BOD₅ 约为 400mg/L、NH₃-N 约为 30mg/L、SS 约为 300mg/L。

类比金寨海创环境工程有限责任公司金寨县生活垃圾焚烧发电项目，与本项目采用的废水处理方案相同，根据该项目的验收监测结果，渗滤液废水经过“预处理+UASB（厌氧反应器）+MBR（反硝化+硝化+外置超滤）+NF（纳滤）+RO（膜处理系统）”的处理后，处理后的出水可稳定达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 中标准限值、并符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中敞开式循环冷却水系统补充水标准后全部回用。因此，项目采取的污水治理措施可行。

综上所述，本项目建成运营中无外排废水，不会改变当地地表水环境功能，对地表水环境的影响较小。

4.3.3 防止废水外排和渗漏措施

本工程除在垃圾池旁设置一个 160m³ 收集池外，在厂房外设置一个 600m³ 的渗滤液贮存池，合计 760m³ 能够贮存全厂 9d 的渗滤液，待故障消除后，泵入渗滤液处理站处理后回用。因此在污水处理装置不正常时，不会出现废水未经处理直接排放的现象。

本项目废水不排入地表水体，同时本项目所在地 1km 范围内无地表水系，距离最近的下游地表水为 3km 处的芒朗河，因此，不会对地表水环境造成影响。

4.4 地下水环境影响分析

4.4.1 区域地质概况及水文地质概况

4.4.1.1 地形地貌

区域地貌分为三个地貌成因类型，7 个亚类：即构造剥蚀—低中山浅切割丘陵地貌；侵蚀堆积—山间河谷冲积平原地形、湖积台地低丘地形、侵蚀堆积河谷阶地地貌；岩溶构造类型—龙脊槽谷型、岩溶断块山地形和溶丘洼地形。

(1) 构造剥蚀—低中山浅切割丘陵地貌

由于地壳上升缓慢，测区以剥蚀地形为主，呈浅切割的波状起伏缓丘洼地和垄状起伏低山丘陵。山顶浑圆，山坡坡度 10°~30°。发育有三级剥夷面：II 级剥夷面，分布高程 1800~2600m；III 级剥夷面 1300~1600m；IV 级剥夷面 1000~1200m；现代河谷为最低侵蚀基准面，高程 900m 左右。

(2) 侵蚀堆积—山间河谷冲积平原地形、湖积台地低丘地形、侵蚀堆积河谷阶地地貌

① 山间河谷冲积平原地形

主要有潞西盆地、遮放盆地、瑞丽盆地、陇川盆地、户撒盆地、盈江盆地，盆地由 I、II 级阶地构成，全为断陷堆积盆地，各自构成一个独立的地貌单元。

② 湖积台地低丘地形

位于盆地周边，纵横数里，平顶低丘起伏，连绵展布。丘间地被一些平缓的谷地所分割，平顶丘构成的台地和谷地相互交织，台地开阔而且较为平坦，相对高差 30~80m。它们是在第三纪时期形成的湖相堆积，后因地壳抬升，支沟谷切

割而成。

③侵蚀堆积河谷阶地地貌

红求河两岸发育 I ~ II 级阶地, I 级阶地为堆积阶地, II 级阶地为基座阶地。I 级阶地高出河床 1~5m, 阶面平坦, 断续分布于红求河两岸; II 级阶地高出河床 5~20m, 零星分布于红求河两岸缓坡之上。

(3) 岩溶构造类型—龙脊槽谷型、岩溶断块山地形和溶丘洼地形。

①龙脊槽谷型

以勐戛南部槽谷最为典型, 长 18km, 宽 1km, 东西向延伸, 相对高差 30~100m, 谷地平坦, 谷坡岩溶发育, 有大龙沟白洋洞, 仙人洞等溶洞发育。

②岩溶断块山地形

在西部老杠山一带属之, 由古生界—中生界碳酸盐组成。山体由断裂纵横交错而成断块状, 山坡较陡, 周边沿断裂发育, 常见高数十米至数百米的断崖峭壁。山地高出周围 200m 以上, 沿上曼岗断裂、郎把断裂有洼地、漏斗、落水洞存在, 局部山麓及河谷地带, 有较大的岩溶泉出露。

③溶丘洼地形

内沿碳酸岩条带及碳酸岩夹层均有分布。溶丘洼地主要发育在 III、IV 级剥夷面上, 一般呈串珠状。洼地大小不一, 形态各异, 一般呈椭圆形, 洼地比高 30~50m。洼地呈封闭及半封闭型, 底部平坦, 松散堆积层厚 1~3m, 边缘岩石裸露。大部分洼地内有漏斗、落水洞、竖井分布, 雨季积水, 为地下水的良好集中地和消水道。

4.4.1.2 地层概况

区内主要出露三叠系 (T)、寒武系 (C₂) 地层。另外, 新生界第四系地层广泛分布于山坡及河流两岸, 新近系 (N) 地层在户那街附近分布。此外, 在测区东南部有燕山期花岗岩 (γ₅³) 分布。工程区主要为第四系松散地层覆盖, 下伏地层主要为寒武系 (C)。由新到老分述如下:

(1) 第四系 (Q) 厚度 0~200m

残坡积 (Q_{eld}): 紫红、灰黄色砂壤土、砂质粘土夹碎、块石。广泛分布于两岸山坡及低洼地带, 厚 0.5~6m 不等。

冲洪积 (Q_{alp}): 漂石、砂卵砾石及孤石。颗粒极不均一, 有轻微架空现象。

厚度 2~5m 不等。分布于河床及两岸。

(2) 新近系 (N) 厚度 0~1425m

为灰、灰白色砾岩、砂砾岩、砂岩、粘土及褐煤层。主要分布内线山以东，呈北东向带状分布。

(3) 三叠系 (T)

上统南梳坝组 (T3n) 厚度 700~710m

为黄、灰色页岩夹砂岩。主要分布在内线山一带。

(4) 寒武系 (C) 厚度 >8635m

上部：白云质结晶灰岩、粘土板岩、硅质岩、黑云石英岩、黑云石英微晶片岩。

中部：混合岩化片麻岩、混合岩化变粒岩。

下部：混合岩、混合岩化片麻岩夹黑云斜长角闪岩

(5) 燕山期花岗岩 (γ_5^3)

(γ_5^3) 岩石类型主要以方辉橄榄岩为主的纯橄榄岩—斜方辉橄榄岩杂岩体。纯橄榄岩呈长条状及透镜状，一般长数十米~百余米不等，宽 2~10m，与斜方辉橄榄岩常呈递变关系。分布在图幅东南孟弄炳、营盘山及龙陵—瑞丽大断裂两侧。

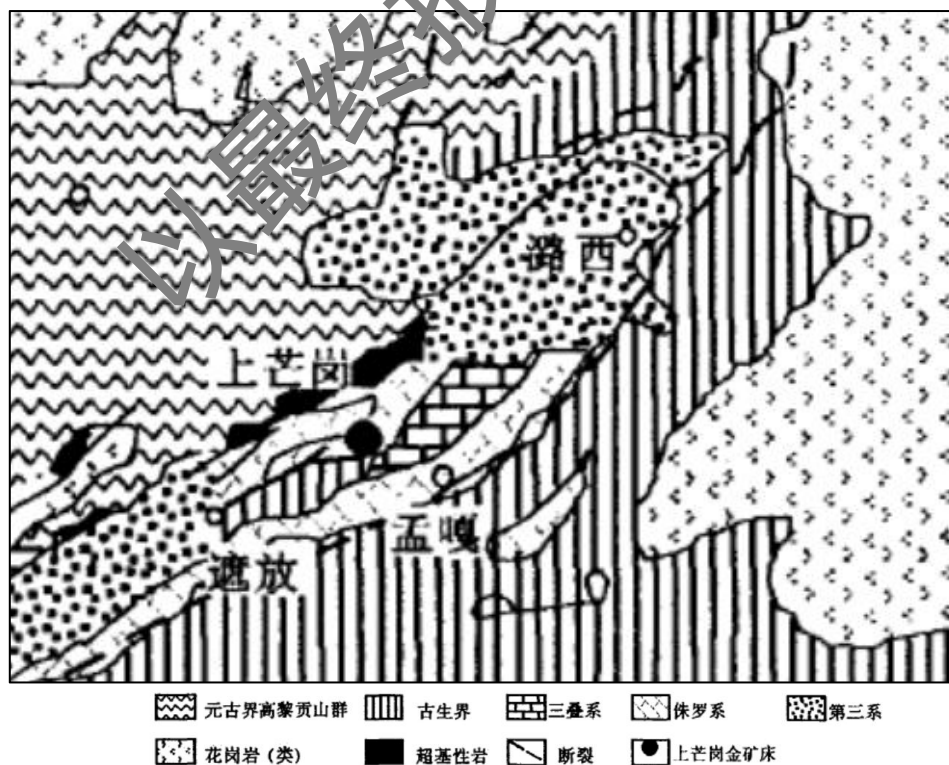


图 4.4-1 区域地层概况

4.4.1.3 区域构造

测区位于青、藏、滇、缅、印尼“歹”字型构造西支中段与三江经向构造带中南段及南岭纬向构造带西延部分的复合部位，处滇西褶皱带芒市褶皱东南段。龙陵—瑞丽深大断裂距水库仅 6km，为区域西部边界断裂。区域构造线方向为 NE 向。测区属藏滇地槽褶皱系的横断山地槽褶皱带的一部分，地质构造比较复杂，褶皱、断裂均相当发育，龙陵—瑞丽大断裂斜贯测区东南部。

(1) 褶皱

①王子树、南京里倒转背斜 (5)

该背斜位于测区西北面，总体呈北东向延伸，轴线在区内长约 8.0km，向北东及南西延出图外。背斜轴向 35°，东翼倾角 40°，西翼倾角 23°~43°，轴部岩性为混合岩化片麻岩夹黑云斜长角闪岩，两翼岩性为混合岩化片麻岩，该倒转背斜北延为混合花岗岩所截，南延至南京里为正常背斜。

②广岭背斜 (6)

该背斜位于坝址区东北面 7km 处，总体呈北东向延伸，轴线在区内长约 5.5km，向北东延出图外。背斜轴向 40°，东翼倾角 20°~40°，西翼倾角 40°~45°，轴部岩性为混合岩化片麻岩，两翼出露均质、阴影混合岩，为不对称的长轴背斜，北延为花岗岩所截。

(2) 断裂

龙陵—瑞丽大断裂 (E3)

该断层位于坝址区东南面，大致沿北东 40°方向延伸，在测区内长约 14km，向南西延出图外，断裂带中小断裂面向北西倾，一般为 20°~40°，可能为一逆断裂。断裂带两侧岩层的变质程度迥然不同，断裂带上新生代盆地、温泉发育，岩石破碎，且沿两侧有超基性岩呈线形分布，根据沉积建造特征及上述标志，说明该断裂为一从古生代以来长期活动的大断裂，并有可能为深断裂。

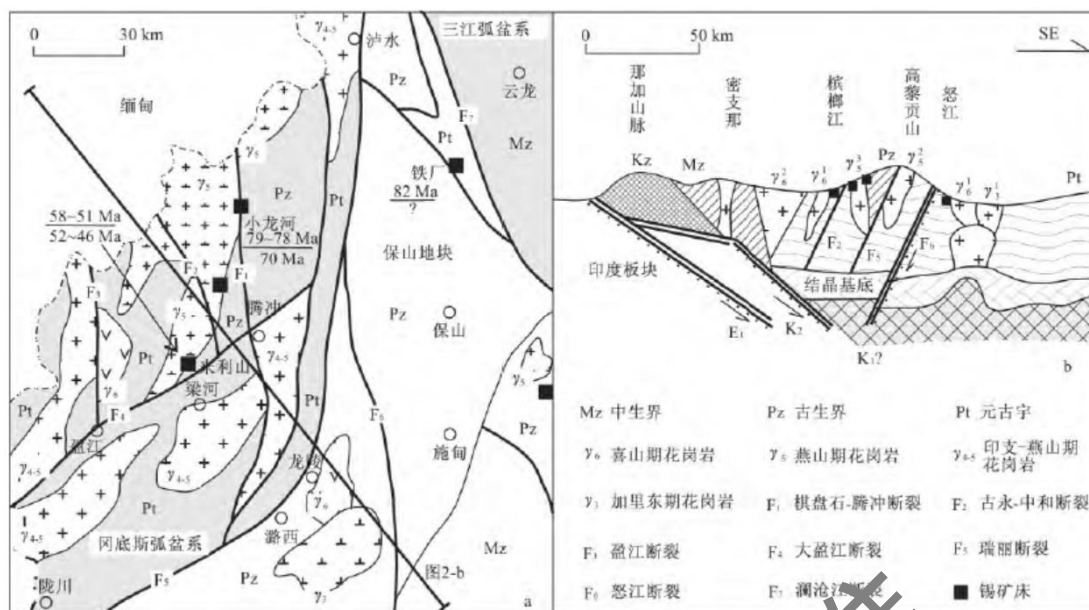


图 4.4-2 区域地质构造概况

4.4.1.4 区域水文地质条件

区域地层岩性复杂，褶皱、断层发育，地貌类型多样。地层岩性的不同与地下水的赋存有着密切的关系，其地层透水性则受构造、地貌等诸多因素的影响，而其中某一因素又起主导作用。见图 4.4-2。

(1) 含水岩层（组）及地下水类型

工程区内地下水按其赋存条件主要分为以下两类：

松散岩类孔隙水：该类含水层（组）主要为第四系冲洪积、残坡积层及全风化花岗片麻岩岩体，分布于山坡、河床、河流阶地，富水性强。不同区域地下水位埋深及含水量变化较大。

基岩裂隙水：该类含水层（组）广泛分布于工程区内，主要为中生界-三叠系、古生界-寒武系及燕山期裂隙岩体，富水性强弱差距较大，不同区域地下水位埋深及含水量变化较大。

(2) 地下水补给、径流、排泄

松散岩类孔隙水接受大气降水补给，基岩裂隙水除接受大气降水补给外，还接受部分松散岩类孔隙水下渗补给。地下水以散流状排向所在河流（沟谷）。芒市大河为工程区内最低侵蚀排泄基准面。

4.4.2 项目区地质概况及水文地质概况

据本次钻探揭露，勘探深度内，场地岩土层除第四系植物层（ Q_4^{pd} ）外，其

余为第四系冲洪积层（ Q^{al+pl} ）、寒武系层（ ϵ ）组成。按其岩性，自上而下依次划分为①耕土、②粉质粘土、③碎石、④粗砂、⑤细砂、⑥砾砂、⑦粉质粘土、⑧全风化砂岩，现将土层分述如下：

1、第四系植物层（ Q_4^{pd} ）

①耕土：灰色、灰黄色，成分以粉砂夹杂粘性土组成，局部包含大量植物根系。揭露层底深度为 0.80 米。

2、第四系冲洪积层（ Q^{al+pl} ）

②粉质粘土：灰黄色、黄色，可塑状，局部夹杂少量砾砂，刀切面略粗糙，略有光泽，韧性及干强度中等。揭露层底深度为 2.10 米。

③碎石：灰白色、灰色、浅黄色，局部夹杂大量砾砂，底部充填少量粘性土，呈菱角状，偶夹少量卵石，颗粒级配差。揭露层底深度为 5.50 米。

④粗砂：灰白色、灰色，中密状，充填物为少量粘性土，夹杂少量砾砂，颗粒级配较好。揭露层底深度为 11.40 米。

⑤细砂：灰白色、灰色、灰黄色，密实状，夹杂少量砾砂，颗粒级配较好。揭露层底深度为 20.60 米。

⑥砾砂：灰黄色、灰色，密实状，局部夹杂个别卵石，夹薄层细砂，颗粒级配一般。揭露层底深度为 31.50 米。

⑦粉质粘土：浅褐色、黄色，硬塑状，低压缩性，包含物为少量砾砂，刀切面光滑，有光泽，韧性及干强度中等。揭露层底深度为 32.40 米。

3、寒武系层（ ϵ ）

⑧全风化砂岩：深灰色、灰黄色、灰色，局部充填粘性土，原岩风化强烈，风化为细砂状，用手掰开岩芯可见原岩层理。揭露层底深度为 52.7 米，本次钻探深度内未揭穿该层。

监测井场地地下水主要为第四系松散土层中的孔隙水，③碎石、④粗砂、⑤细砂、⑥砾砂为主要含水层，②粉质粘土和⑦粉质粘土为相对隔水层，地下水主要受大气降水补给及周边河流和地下径流的补给，水量一般；钻探施工期间测得稳定水位埋深 6.80 米；地表水主要通过地表径流、蒸发返回、土壤水和地下径流等方式形成地下水循环。钻孔柱状图见图 4.4-4。

4.4.3 项目周边地下水资源调查

4.4.3.1 项目区泉眼及周边水井和居民饮用水情况调查

本次项目共调查项目区周边特殊地下水资源温泉两处（一处已开发商用，另一处尚未开发）；居民区泉眼三处（两处供少数居民饮用，一处废弃）；民井数个（分布于芒牙村、芒广村及轩蚌村等位置）；对该项目所在的水文地质单元内的各村庄饮用水进行调查分析。评价范围及地下水调查图如图 4.4-5 所示。

表 4.4-1 项目区及其周边地下水调查情况信息表

地下水名称	位置	高程 (m)	地下水类型	与厂区的方位及距边界距离	使用情况
坝竹河温泉	98.393694 24.459543	1053	基岩裂隙水	项目区西北 3.5km	已开发商用
硫磺泉温泉	98.450157 24.454277	925	基岩裂隙水	项目区东北 2.9km	待开发商用，目前只有部分当地居民使用
泉眼 1#	98.431289 24.448760	945	基岩裂隙水	项目区东北 1km	饮用功能，约 50 人使用
泉眼 2#	98.430740 24.451050	960	基岩裂隙水	项目区东北 1.1km	饮用功能，单户使用
泉眼 3#	98.431599 24.450148	953	基岩裂隙水	项目区东北 1.2km	已废弃
轩岗乡民井	轩岗乡（约总户数 1/3 有民井）	/	松散岩类孔隙水	项目区上游东北约 800m	生活使用，无饮用功能
芒牙村民井	芒牙村（约总户数 1/3 有民井）	/	松散岩类孔隙水	项目区下游西南约 1.3km	生活使用，无饮用功能

(1) 温泉

区域内存在温泉两处，分别为坝竹河温泉以及硫磺泉。

其中坝竹河温泉位于项目区西北方向约 5km 距离处，现已开发商用。根据区域水文地质图所示，坝竹河温泉位于一条 F1 断层位置，由于已开发商用，无法确定其流量，高程约 1050m。

硫磺泉位于项目区东北方向约 5km 处，轩岗乡东北 1km 处。该泉水尚未开发利用，流量估测不小于 1L/s，温度不低于 40 度。根据区域水文地质图所示，硫磺泉位于一条 F2 断层位置，同时位于第四系、第三系及寒武系地层交界处，该温泉周边地层含硫丰富，目前有少数当地居民在此洗浴。硫磺泉如图 4.4-6 所示：



图 4.4-6 硫磺泉概况

(2) 居民泉眼

经现场走访调查，在项目周边地区共发现三处居民泉眼，全部位于芒广村，两处仍饮用的泉眼中，一处使用人数约 50 人，另一处为单户使用。废弃泉眼由于在局部区域地势较低，长期受到雨水影响，该泉眼已废弃。居民泉眼如图 4.4-7 所示：



图 4.4-7 芒广村居民泉眼

(3) 民井概况及周边居民饮用水调查

在项目所在地周边结合水文地质单元范围内，共调查芒广村、轩蚌村、芒牙村、xxx 以及郭家寨 5 个乡村，经走访调查，芒牙村、芒广村、轩蚌村存在一定数量的民井，均不作为饮用水饮用，但部分居民依旧使用井水清洗蔬菜冲洗地面等。现居民饮用水采取“引水进村-蓄池进户”模式，饮用水全部接管。调查区内部分饮用水接管来源于上游草坝水库，另一部分来源于上游泉水，顺水管向上游进行调查，在距离项目约 6km 处找到该饮用水源头。如图 4.4-8~4.4-9 所示：



图 4.4-8 芒广村民井



图 4.4-9 xxx 村居民蓄水池及饮用水源调查尽头

4.4.3.2 项目区地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质图，本次项目位于第四系覆盖层之上，本次研究的浅层地下水即泛指赋存于第四系松散层孔隙中的地下水。根据现场所设置得监测井场地地下水主要为第四系松散土层中的孔隙水，③碎石、④粗砂、⑤细砂、⑥砾砂为主要含水层，②粉质粘土和⑦粉质粘土为相对隔水层，地下水补给方式有大气降水，上游基岩裂隙水补给，灌溉入渗等方式。经水文地质勘查测得稳定水位埋深 6.80 米，排泄方式主要为人工民井开采，及向下游径流方式排泄。评价范围内地下水水流场矢量图及等值线图如图 4.4-10~4.4-12 所示。

表 4.4-2 勘查区地下水水位一览表

单位：m

水点编号	位置	经纬度坐标	井口标高	水位埋深	水位标高	监测日期	地下水类型	备注
GW1	轩岗乡	24.445230 98.433050	912.2	2.2	910	2019.4.27	松散岩类孔隙水	民井
GW2	厂区内南侧	24.441549 98.423179	935.1	0.1	935	2019.5.5	松散岩类孔隙水	监测井
GW3	轩岗乡	24.448760 98.431289	970.1	0.1	970	2019.4.28	基岩裂隙水	泉水

GW4	轩岗乡	24.451050 98.430740	935.5	2.5	930	2019.4.28	基岩裂隙水	泉水
GW5	轩岗乡	24.447091 98.440353	926.5	1.5	925	2019.4.27	松散岩类孔隙水	民井
GW6	芒牙村	24.428617 98.417556	883.1	3.1	880	2019.4.27	松散岩类孔隙水	民井

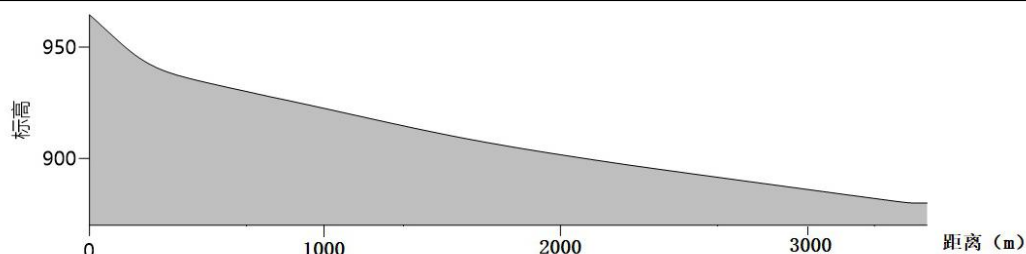


图 4.4-12 评价范围地下水水位现状剖面图

4.4.4 拟建项目污染源源强分析

本次主要考虑项目垃圾存储池渗滤液下渗对地下水造成的影响。在防渗措施到位，运行正常的情况下，垃圾渗滤液发生渗漏的可能性很小，地下水基本不会受到污染。若出现故障、发生开裂、暂存池防渗地面出现破损等现象，在这几种非正常状况下，下渗的垃圾渗滤液将对地下水造成点源或面源污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水含水层中进行运移。

项目建成后产生的废水有垃圾贮存系统废水、公辅工程排污水、生活污水和初期雨水等如表 2.10-8 所示。

水质污染物主要为 SS、COD、氨氮、TN、TP 及部分重金属。垃圾渗滤液和渗滤液处理系统采用“UASB+MBR+超滤+NF”的处理工艺，各期设计规模均为 80m³/d，浓缩液用于石灰浆液制备，预留回喷焚烧炉接口处理。生活污水经过车间化粪池+办公楼生活污水处理站（MBR）处理。所有废水经预处理后全部回用，废水分析见表 4.4-3。

按导则中所确定的地下水质量标准对废水中特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，标准指数>1，表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。分别取标准指数最大的因子作为预测因子。分析可知，本项目总镉、总铜、六价铬、总砷和总铅为重金属污染物，COD、氨氮和 TN 为其他类别污染物，SS、TP 及 BOD₅ 在下渗过程中会被包气带吸附，本次预测不考虑。

根据项目工程废水产生情况，参考国家相关标准中各类污染物的标准浓度

值，其中 TN 和 TP 参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准；COD、氨氮、总汞、总镉、六价铬、总砷和总铅参照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。即耗氧量 COD 的标准浓度值为 3mg/L，氨氮的标准浓度值为 0.5mg/L，TP 的标准浓度值为 0.2mg/L，TN 的标准浓度值为 1.0mg/L，总铜的标准浓度值为 1mg/L，总镉的标准浓度值为 0.005mg/L，六价铬的标准浓度值为 0.05mg/L，总砷的标准浓度值为 0.01mg/L，总铅的标准浓度值为 0.01mg/L。计算了厂区污水中 COD、氨氮、TN 和 TP 等特征因子的标准指数，详见表 4.4-3。

表 4.4-3 污染物因子标准指数表

污染因子	源强浓度 (mg/L)	标准指数
COD	30000	10000
氨氮	1200	2400
总铜	1.1	1.1
总镉	0.1	20
六价铬	0.004	/
总砷	0.1	10
总铅	0.2	20

计算结果显示，污水处理站废水中各类特征因子的标准指数计算结果排列为：COD>氨氮>总镉=总铅>总砷>总铜。选取其中垃圾池作为其主要污染源强。

预测因子确定：根据计算结果及以上分析，选取渗滤液废水中污染物因子指数较大的因子同时兼顾考虑选择最有代表性的特征因子作为厂区地下水污染物的预测因子。预测分析时一般选取污染源初始浓度最大值进行分析，考虑到地下水主要污染源为垃圾渗滤液，故所选预测因子的最大浓度即垃圾渗滤液的各因子浓度为：COD 为 30000mg/L，氨氮为 1200mg/L。

4.4.5 水文地质参数的确定

4.4.5.1 渗透系数计算

根据导则附录表 B.1、厂区地勘资料及现场踏勘，研究区潜水含水层主要为碎石、粗砂、砾砂层。根据《（水利水电工程水文地质勘察规范，2005）》（表 4.4-4），细砂渗透系数取值为 1.0-5.0m/d，碎石渗透系数取值 50-100m/d。

表 4.4-4 岩土渗透系数参考值

岩性	渗透系数 K (m/d)	岩性	渗透系数 K (m/d)
粘土	0.001-0.054	粉砂	0.5-1.0
粉质粘土	0.001-0.01	细砂	1.0-5.0
亚粘土	0.02-0.5	中砂	5.0-20.0
壤土	0.05-0.1	均质中砂	35-50
粉土	0.1	粗砂	20-50
砂壤土	0.1-0.5	均质粗砂	60-75
泥质黄土	0.001-0.01	砂砾	10
黄土	0.25-0.5	圆砾	50-100
砂质黄土	0.1-1.0	卵石	100-500

4.4.5.2 给水度的确定

根据导则附录表 4.4-5，确定研究区给水度为 0.25

表 4.4-5 松散岩石给水度参考值

岩石名称	给水度变化区间	平均给水度
砾砂	0.20-0.35	0.25
粗砂	0.20-0.35	0.26
中砂	0.15-0.32	0.27
细砂	0.10-0.28	0.21
粉砂	0.05-0.19	0.18
亚黏土	0.03-0.12	0.07
黏土	0.00-0.05	0.02

4.4.5.3 弥散系数的确定

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，通常弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。将世界范围内所收集到的百余个水质模型中所使用的纵向弥散度 αL 绘在双对数坐标纸上，从图上可以看出纵向弥散度 αL 从整体上随着尺度的增加而增大。基准尺度 L_s 是指研究区大小的度量，一般用溶质运移到观测孔的最大距离表示，或用计算区的近似最大内径长度代替。

因此本次模拟取弥散度参数值取 5m。

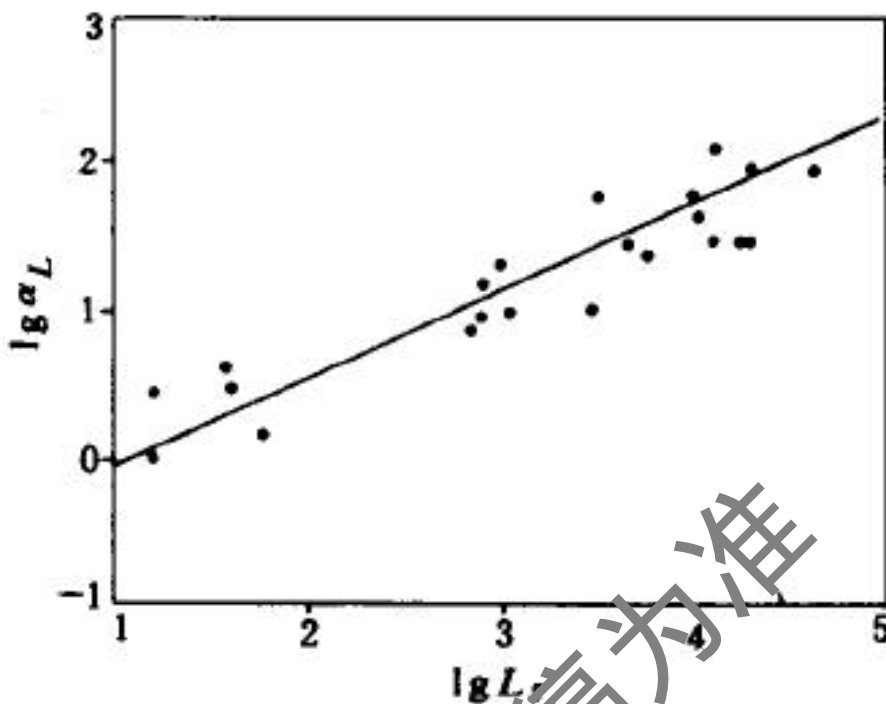


图 4.4-13 $lg\alpha L$ — lgL_s 关系图

模型计算中纵向弥散度选用 5m。由此计算项目区含水层中的纵向弥散系数 $DL=\alpha L \times k \times I \times n=2.5(m^2/d)$;

4.4.5.4 其他参数确定

(1) 水力坡度的确定

厂区地下水径流方向与区域径流方向一致，主要是由东北向西南呈一维流动，根据评价范围内上下游水位及距离，计算水力坡度为 1~2%。

(2) 孔隙度的确定

岩石和土壤孔隙度的大小与颗粒的排列方式、颗粒大小、分选性、颗粒形状以及胶结程度有关，不同岩性孔隙度大小见表 4.4-6。研究区的岩性主要为碎石及砾砂，孔隙度取值为 0.50。

表 4.4-6 松散岩石孔隙度参考值（据弗里泽，1987）

松散岩体	孔隙度 (%)	沉积岩	孔隙度 (%)	结晶岩	孔隙度 (%)
粗砾	24-36	砂岩	5-30	裂隙化	0-10
细砾	25-38	粉砂岩	21-41	结晶岩	
粗砂	31-46	石灰岩	0-40	致密结晶岩	0-5
细砂	26-53	岩溶	0-40	玄武岩	3-35

松散岩体	孔隙度 (%)	沉积岩	孔隙度 (%)	结晶岩	孔隙度 (%)
粉砂	34-61	页岩	0-10	风化花岗岩	34-57
粘土	34-60			风化辉长岩	42-45

4.4.6 拟建项目对地下水环境的影响分析

4.4.6.1 正常运行状况下对地下水环境的影响分析

拟建项目为生活垃圾焚烧发电项目，项目的主体生产设施和装置基本在地上建设，在建设期做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理的情况下，污废水、渗滤液等发生渗漏或泄漏的可能性较小，项目的建设运营对地下水环境的影响是可控的。

4.4.6.2 非正常状况下对地下水环境的影响分析

(1) 地下水数学模型

根据区域水文地质资料，拟建项目区地下水类型主要为细砂、粗砂、砾砂及碎石层。由于项目拟建位置位于第四系地层，水文地质条件相对简单。第四系孔隙水含水层可概化为多孔介质，主要采用解析法预测拟建项目的建设运营对地下水环境的影响。计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

根据拟建项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑生活垃圾池防渗层出现破损或破裂等非正常情况时垃圾渗滤液发生渗漏对地下水环境可能造成的影响。因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推算，分别计算 100 天、1 年、5 年、10 年及 20 年后地下水环境受污染物影响的最大距离。

拟建项目对地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污染物运移预测方程为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

$$u = K \times I, \quad D_L = a_L \times u$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；C₀ 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)；DL 为纵向弥散系数(m²/d)；erfc()为余误差函数；K 为渗透系数(m/d)；I 为水力坡度；aL 为纵向弥散度(m)。

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数统计见表 4.4-7。

表 4.4-7 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡度 I	纵向弥散度 a _L (m)	水流实际流速 u(m/d)	纵向弥散系数 D _L (m ² /d)
5	0.02	5	0.2	1

(2) 污染物预测结果分析

在生活垃圾池的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，污废水持续发生渗漏 100 天、1 年、5 年、10 年及 20 年后，地下水环境受各污染物影响的最大距离估算结果见表 4.4-8~4.4-9，地下水中各污染物浓度变化曲线图见图 4.4-14~4.4-15。为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

表 4.4-8 地下水中 COD 浓度变化预测结果表 (单位:mg/L)

时间 (d) 距离 (m)	100d	365d	1000d	1825d	3650d	7300d
1	29833.68	29997.42	30000.00	30000.00	30000.00	30000.00
20	18830.94	29725.65	29999.86	30000.00	30000.00	30000.00
50	753.94	25832.75	29995.55	30000.00	30000.00	30000.00
100	0.00	5873.25	29763.18	29999.93	30000.00	30000.00
200	0.00	0.06	16321.96	29935.70	30000.00	30000.00
300	0.00	0.00	467.39	26374.96	30000.00	30000.00
400	0.00	0.00	0.16	9229.83	29998.83	30000.00
500	0.00	0.00	0.00	450.24	29915.53	30000.00
600	0.00	0.00	0.00	1.89	28318.75	30000.00

时间 (d) 距离 (m)	100d	365d	1000d	1825d	3650d	7300d
700	0.00	0.00	0.00	0.00	19787.52	30000.00
800	0.00	0.00	0.00	0.00	6665.65	30000.00
900	0.00	0.00	0.00	0.00	785.79	29999.96
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	27.66	29998.31
1100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	29963.33
1200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29582.36
1300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27435.93
1400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21153.74
1500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11570.93
1600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3940.15
1700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	768.64
1800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.88
1900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.63
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14

表 4.4-9 地下水中氨氮浓度变化预测结果表 (单位:mg/L)

时间 (d) 距离 (m)	100d	365d	1000d	1825d	3650d	7300d
1	1193.35	1199.96	1200.00	1200.00	1200.00	1200.00
20	753.21	1189.03	1199.99	1200.00	1200.00	1200.00
50	30.16	1033.31	1199.82	1200.00	1200.00	1200.00
100	0.00	234.93	1190.53	1200.00	1200.00	1200.00
200	0.00	0.00	652.88	1197.43	1200.00	1200.00
300	0.00	0.00	18.70	1055.00	1200.00	1200.00
400	0.00	0.00	0.01	369.19	1199.95	1200.00
500	0.00	0.00	0.00	18.01	1196.62	1200.00
600	0.00	0.00	0.00	0.08	1132.75	1200.00
700	0.00	0.00	0.00	0.00	791.50	1200.00
800	0.00	0.00	0.00	0.00	266.63	1200.00
900	0.00	0.00	0.00	0.00	31.43	1200.00

时间 (d) 距离 (m)	100d	365d	1000d	1825d	3650d	7300d
1000	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	1199.93
1100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	1198.53
1200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1183.29
1300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1097.44
1400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	846.15
1500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	462.84
1600	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	157.61
1700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.75
1800	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.28
1900	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

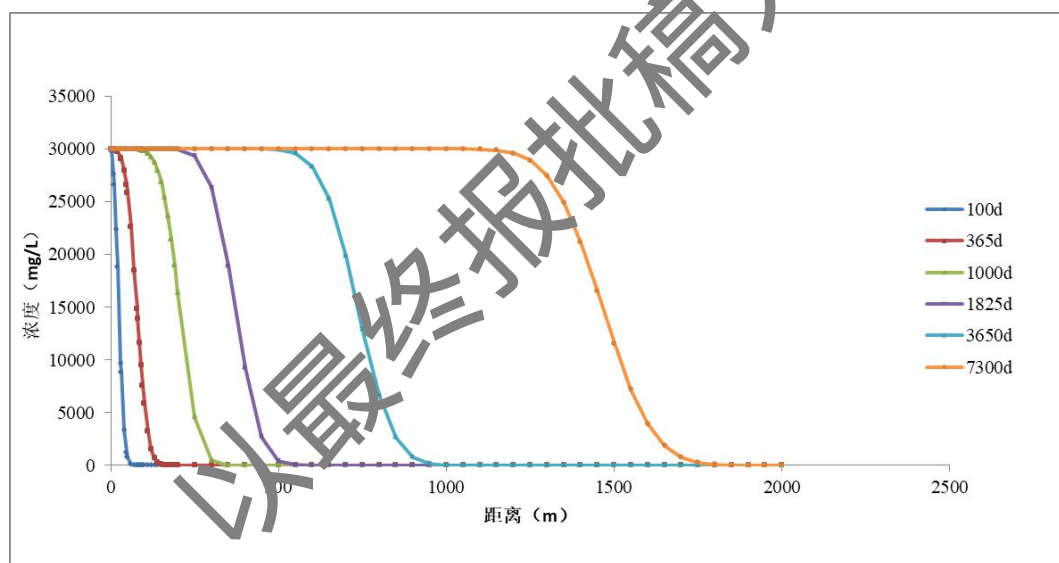


图 4.4-14 地下水中 COD 浓度变化预测结果 (单位:mg/L)

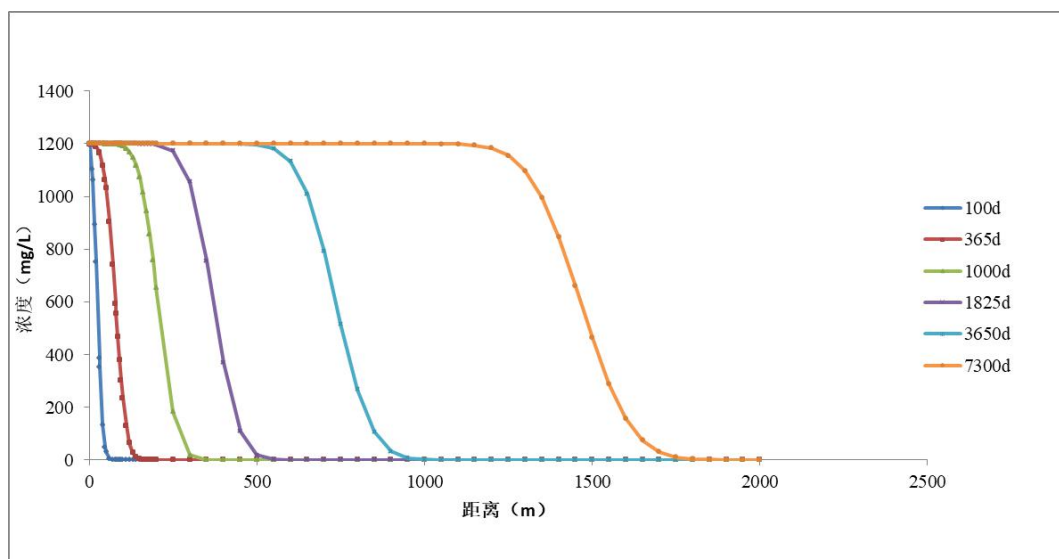


图 4.4-15 地下水中氨氮浓度变化预测结果 (单位:mg/L)

由上表及图中可看出，在垃圾池的防渗层出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 87m，受氨氮影响的最大距离约为 65m，此处地下水中 COD 的贡献值约为 2.96mg/L，氨氮的贡献值约 0.44mg/L；垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 159m，受氨氮影响的最大距离约为 122m，此处地下水中 COD 的贡献值约为 2.88mg/L，氨氮的贡献值约 0.48mg/L；垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 385m，受氨氮影响的最大距离约为 331m；垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 577m，受氨氮影响的最大距离约为 526m；垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 10 年后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 1081m，受氨氮影响的最大距离约为 1011m；垃圾渗滤液持续渗入含水层中运移 20 年后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 1895m，受氨氮影响的最大距离约为 1806m。

由于建设项目建设位置位于第四系区域，根据水文地质勘察资料表明，地下水含水层主要为砾砂、粗砂等粒径较大的地层，渗透性强。根据对项目区域周边的水文地质调查得知，评价范围内水力坡度较大；根据预测结果分析可知，在垃圾池出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，渗滤液通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受

污染物影响的距离会越来越大。持续渗入含水层中运移 20 年后，地下水环境受 COD 影响的最大距离约为 1895m，项目所在地下游敏感点位芒牙村距离项目所在地约 1.3km，约有 1/3 村民有自备井，一般使用地下水做生活但不饮用，若发生破损泄漏将对下游芒牙村居民造成直接的影响。渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成不同程度的污染。

因此，在项目建设过程中须做好相关防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

4.5 声环境影响分析

本项目运营期将对厂区四周环境噪声产生不同程度的影响。考虑到本项目运营期厂界 200m 内无声环境敏感点，本次评价声环境影响预测内容主要包括：

- (1) 预测项目运营期正常工况时产生的设备噪声对各厂界的噪声影响。
- (2) 预测锅炉房排气管排气噪声对周边环境的影响。

4.5.1 固定噪声源影响预测

4.5.1.1 固定声源源强

固定噪声源的源强见表 4.5-1。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

表 4.5-1 本项目主要噪声设备源强 （单位：dB(A)）

主要噪声源		声级值	设备台数	叠加后声级值	降噪措施	降噪效果	治理后声级
主厂房	一次风机	100	1	100	厂房隔声、消声器	30	70
	二次风机	100	1	100		30	70
	引风机	105	1	105	风机本体加隔音棉	35	70
汽机房	汽轮机	95	1	95	厂房隔声、消声器、基础减振等	30	65
	发电机	100	1	100		30	70

主要噪声源		声级值	设备台数	叠加后声级值	降噪措施	降噪效果	治理后声级
卸料大厅	玻璃钢防爆轴流风机	100	2	103	厂房隔声、消声器、基础减振等	25	78
	离心风机	100	1	100		25	75
	行车	80	1	80	厂房隔声、基础减振等	20	60
余热锅炉		95	1	95	厂房隔声、消声器	30	65
水泵房（室内）		85	6	92.7	独立基础，加减震垫，采用软连接、建设绿化隔离带	30	62.7
冷却塔（敞开布置）		90	4	96		20	76
空压机（室内）		85	4	91	全封闭机箱，箱内壁衬吸声材料，吸气口装有消声器、建设绿化隔离带	25	66

4.5.1.2 预测模式

对固定点的机械噪声采用点源衰减公式进行预测。根据声环境评价导则的规定，选取预测模式，应用过程中将根据具体情况作必要简化。

(1) 点源噪声

点源噪声衰减模式为：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量，包括声屏障、空气吸收和地面效应引起的衰减，其计算方式分别为：

$$A_{octbar} = -10lg \left[\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right]$$

$$A_{octatm} = \alpha(r - r_0) / 100$$

$$A_{exc} = 51g(r - r_0)$$

(2) 点源噪声叠加公式

$$L_{Tp} = 101g \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

式中：L_{TP}——叠加后的噪声级，dB(A)；
 n——点源个数；
 L_{pi}——第 i 个声源的噪声级，dB(A)。

(3) 噪声预测值计算公式

$$L_{\text{预}} = L_{\text{新}} + L_{\text{背景}}$$

式中：L_预——噪声预测值，dB(A)；
 L_新——声源增加的声级，dB(A)；
 L_{背景}——噪声的背景值，dB(A)。

4.5.1.3 预测结果分析

本项目拟采取噪声治理措施及设计降噪量见表 4.5-1，项目建成后，各预测点噪声叠加预测结果见表 4.5-2。

表 4.5-2 各预测点噪声叠加预测结果 (单位: dB(A))

测点		1#	2#	3#	4#
昼间	现状值	53.53	47	45.53	46
	影响值	49.43	46.82	41.78	50.74
	预测值	53.73	49.92	47.06	52
	评价	≤65	≤65	≤65	≤65
夜间	现状值	48	40.53	40	41.53
	影响值	40.33	46.82	41.78	50.74
	预测值	48.69	47.74	43.99	51.23
	评价	≤55	≤55	≤55	≤55

预测结果表明，项目建成后各主要噪声设备对厂界的影响值均较小，叠加现状值后厂界测点（1#—4#）昼夜间均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求。

4.5.2 锅炉排气噪声影响预测

锅炉在点火期间需要短暂放空排气，持续时间约 1 小时。在未采取噪声治理措施时，锅炉排气噪声级为 95~130dB(A)；为降低锅炉排气噪声的影响，拟在锅

炉排空门加装消声措施较好的双层两级消声器，可将噪声控制在 85dB(A)以下。分别预测锅炉排气噪声在未采取措施和采取措施两种情况下对周围声环境的影响，见表 4.5-3。

表 4.5-3 锅炉排气噪声值随距离的衰减值 (单位: dB(A))

与噪声源距离		10	50	100	150	200	300	400	500	600	700
贡献值	未采取措施	104.5	59.5	46.0	41.5	39.0	36.5	34.0	32.1	30.5	29.1
	采取措施	59.5	46.0	40.0	36.5	34.0	30.5	28.0	26.1	24.5	23.1

由表4.5-3的预测结果可见：

在未采取降噪措施时，锅炉排气噪声对周围声环境的影响较大，在距离噪声源 700m 处才衰减到 68.1dB(A)，本项目最近敏感点 xxx 距离本项目约 350m，不会受到锅炉排气噪声的影响。

在对锅炉排空门采取双层两级消声器后，锅炉排气时产生的噪声能得到有效控制。本项目锅炉位置与最近的西厂界距离约为 73m，则锅炉排气噪声对厂界噪声的贡献值可控制在 40dB(A)以下，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准限值的要求。

由上述分析可知，锅炉排气噪声为偶发性噪声，在对锅炉排空门采取双层两级消声器后，本项目厂界噪声以及距离项目最近的敏感点处噪声均可达标，因此不需设置声环境防护距离。

4.6 固体废物环境影响分析

拟建项目产生的固废主要包括焚烧炉炉渣、废水处理污泥、飞灰、生活垃圾、废活性炭、废树脂、废布袋、废油、废膜、电除垢系统沉积物等。

(1) 炉渣处置情况分析

根据同类垃圾焚烧发电项目炉渣浸出液毒性试验，炉渣浸出成份测定结果均在《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-1996) 的标准限值之内，炉渣属一般固体废物，可以综合利用。本项目产生的炉渣拟外卖给其它单位用于制砖。在运行过程中需对焚烧炉渣热灼减率进行定期监测，必须满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》中热灼减率(≤在运)的要求。

(2) 飞灰处置情况分析

飞灰属于危险废物，主要的危险成份是其中含有的重金属。本项目在主厂房

设置有飞灰固化车间,对收集的飞灰进行固化处理。固化处理将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂、水泥进行混合固化,并经过一个加热养护过程,去除过多的水分。飞灰固化块通过检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》(GB16899-2008)规定后,送往芒市生活垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置。

(3)项目运营过程中产生的其他固废主要有:厂区渗滤液处理系统会产生一定量的污泥,约48吨/年;冷却塔产生的电除垢系统沉积物,约0.1吨/年;烟气净化系统的报废的PTFE毡覆膜滤袋,每4年更换一次,约5400m²滤袋;脱臭装置报废的活性炭(HW49其他废物),约20吨/年;员工生活会产生少量的生活垃圾,约20吨/年。本项目拟将上述固废与进厂垃圾一起投入焚烧炉焚烧,做到无害化处理;另外汽轮机内老化失效的废透平油,约0.5吨/年;渗滤液处理系统产生的NF、RO废膜,约0.1吨/年,均为危险废物,统一收集,定期委托有资质危废处置单位安全处置。

在采取上述措施后,本项目运营过程中产生的各类固体废弃物从产生到最终的处置过程均有较为严格的控制措施,能够得到妥善处置,不会直接排放到外环境中,因此不会对周边环境造成直接的不良影响。

4.7 土壤环境影响分析

4.7.1 重金属及二噁英对土壤的累积影响预测

项目排放的重金属、二噁英对周围土壤环境的污染,主要是以大气扩散沉降的方式进入土壤,在土壤中与某些物质发生物理、化学作用。为了解项目大气中重金属、二噁英对土壤的影响,本环评对重金属、二噁英在土壤中的累积影响进行预测分析。

重金属、二噁英对土壤的累积影响采用土壤污染累积模式计算:

$$W = K \times (B + R)$$

式中:W: 污染物在土壤中的年累计量, mg/kg;

B: 区域土壤背景值, mg/kg;

R: 污染物的年输入量, mg/kg;

K: 污染物在土壤中的残留率, %; 一般重金属在土壤中不易被自然淋溶迁移, 残留率在90%左右。故本次预测取K=0.9。

n 年后，污染物在土壤中的累积量可用下式计算：

$$W_n = BK^n + RK(1 - K^n)/(1 - K)$$

公式中的 R 包括了两部分输入量，是自然输入量与自然淋溶迁移量的动态平衡，当自然输入量等于自然淋溶迁移量时，土壤背景值不衰减，B 值不变。因此 R 只考虑项目排放的输入量时应扣除自然输入量这一部分，此时自然输入量等于自然淋溶迁移量，土壤背景值 B 不变。公式可修改为：

$$W_n = BK^n + R'K(1 - K^n)/(1 - K)$$

式中：R'：排放污染物年输入量。

R'包括干沉降量和湿沉降量两部分，由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 1 μ m，受重力作用沉降的颗粒物较少，绝大部分颗粒物沉降主要以湿沉降为主，因此本次预测以干沉降占 10%，湿沉降占 90%计。假设排放的含重金属、二噁英烟粉尘干沉降累积量为 Q，则有：

$$R' = Q + 9Q = 10Q$$

据有关研究表明，在污染土壤中，重金属、二噁英进入土壤后，由于土壤对它们的固定作用，不易向下迁移，多集中分布在表层。因此可取单位面积（1m²）、厚 20cm 表层土壤计算单位面积土壤的质量 M（mg/m²），M=面积（1m²）×厚度（20cm）×土壤密度（取 1.33×10³kg/m³）/单位面积（1m²）=266kg/m²。

干沉降通量除以土壤质量（M）即为单位质量土壤的污染物干沉降累积量 Q。

$$Q = F / M = C \times V \times T / M$$

因此，n 年后，污染物在土壤中的年累积总量的计算公式为：

$$W_n = B + C \times V \times T / M \times 10 \times K \times (1 - K^n)/(1 - K)$$

式中：

W_n：n 年内污染物在土壤中的年累积量，mg/kg；

B：区域土壤背景值，mg/kg；

C：污染物浓度，mg/m³；偏安全考虑，取年平均最大落地浓度贡献值；

V：污染物沉降速率，m/s；由于项目排放烟尘的粒度较细，粒度小于 1 μ m，沉降速率取即 0.001m/s；

T：年内污染物沉降时间，s。取全年 330 天（每天 24 小时）连续排放沉降；

M: 单位面积土壤质量, 取 266kg/m^2 ;

K: 污染物在土壤中的残留率, %; 取 $K=0.9$ 。

由此, 公式计算各污染物对土壤累积影响, 通过大气影响预测可知, 新增的污染物排放各敏感点处的贡献浓度很低, 不会对土壤环境造成进一步的影响, 具体见表 4.7-1。

表 4.7-1 重金属及二噁英对土壤累积影响预测

污染物	年均最大落地浓度增值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	土壤现状监测最大值 (mg/kg)	年输入量 R' (mg/kg)	10 年累计量 W_{10} (mg/kg)	20 年累计量 W_{20} (mg/kg)	30 年累计量 W_{30} (mg/kg)	评价标准 (mg/kg)
汞	0.00037	0.140	3.97×10^{-4}	1.82916890	1.82992515	1.83018884	3.4
镉	0.00037	0.29	3.97×10^{-4}	0.50216890	0.50292515	0.50318884	0.60
铅	0.00323	/	3.46×10^{-3}	63.41893392	63.4255357	63.432783769	170
二噁英	6.3×10^{-10}	8×10^{-7}	6.75×10^{-10}	0.0000004737	0.000000475	0.0000004754	1×10^{-3}

由预测结果可以看出: 项目投产后的 30 年内, 本项目排放的废气污染物汞、镉、铅, 在总沉降极大值网格内土壤中的累积贡献值, 都低于相应的《农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中表 1 筛选值, 二噁英累计贡献值低于日本《Dioxins 物质对策特别措施法》中标准, 对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低, 可忽略不计。

综上, 项目投产后的 30 年内, 大气评价范围内土壤中汞、镉、铅二噁英的累积值, 低于《农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 15618-2018) 中表 1 筛选值要求, 对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低, 可忽略不计。

4.7.2 土壤风险评估

根据《土壤污染重点行业类别及土壤污染重点企业筛选原则》, 本项目属于土壤污染重点行业中“环境卫生管理 (生活垃圾处置)”。根据《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2014) 进行风险物质的筛选和判断。

4.7.2.1 暴露途径

(1) 暴露情景

暴露情景是特定土地利用方式下, 场地污染物经由不同方式迁移并到达受体的一种假设性场景描述, 即关于场地污染暴露如何发生的一系列事实、推定和假

设。根据场地内用地最新规划，确定场地的未来用地情景。根据受体特征，分析受体人群与场地污染物的接触方式。可将用地情景分为敏感用地（包括居住、文化设施、教育用地等）和非敏感用地（包括工业用地、商业用地、物流仓储用地等）。

本项目周围主要为农用地及居住用地，暴露情景按居住类。

考虑到本评估区域用地的情况，调查场地该情景受体分为儿童、青少年和成人，接触方式包括：

- ①直接摄入污染土壤；
- ②经皮肤接触污染土壤而吸收污染物；
- ③通过呼吸系统吸入污染的土壤尘；
- ④吸入土壤及地下水中的挥发性有机污染物；

另外考虑施工期建筑工人的风险影响，施工人员的接触方式同上。

（2）暴露途径

场地污染土壤的暴露途径包括：经口摄入污染土壤、皮肤直接接触污染土壤、吸入土壤颗粒物、吸入室外土壤挥发气体、吸入室内土壤挥发气体。场地污染地下水的途径包括：吸入室外地下水挥发气体、吸入室内地下水挥发气体、饮用地下水。

考虑到本风险评估区域用地的情况，暴露途径为：

①土壤暴露途径：经口摄入污染土壤、皮肤直接接触污染土壤、吸入室外土壤颗粒物、吸入室外土壤挥发气体。

②场地污染地下水的途径包括：吸入室外地下水挥发气体。

暴露途径示意图如下图 4.7-1。

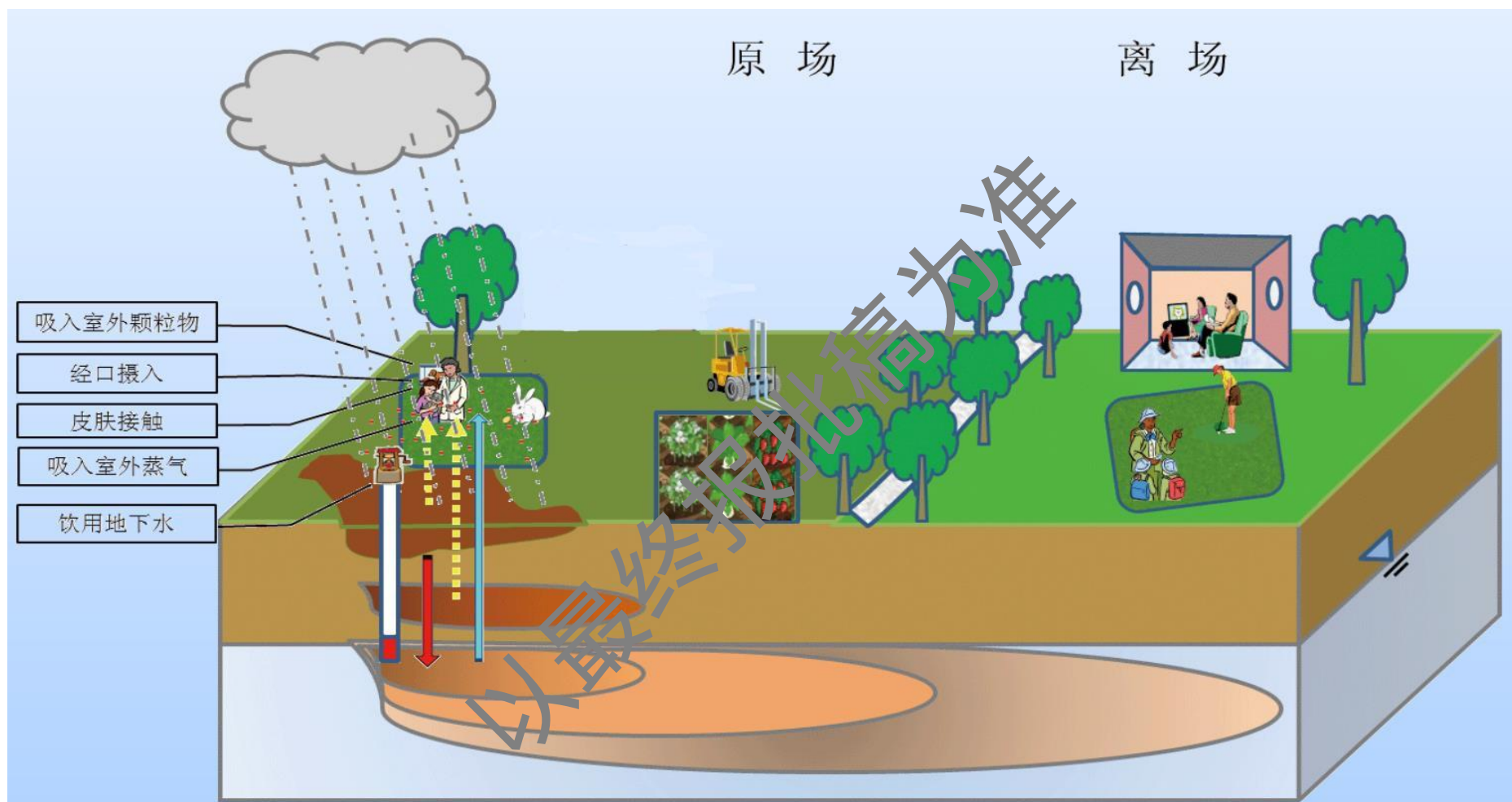


图 4.7-1 暴露途径示意图

4.7.2.2 关注污染物的确定

根据《污染场地风险评估技术导则》（HJ25.3-2014），将对人群等敏感受体具有风险，需要进行风险评估的污染物确定为关注污染物。将所有检出污染物，超过基于敏感用地方式筛选值的污染物作为关注污染物。

本项目周围农田设置土壤监测点位 2 个，共检测土壤 10 项指标，包含 pH、8 项重金属（汞、铜、锌、铅、镉、镍、砷、总铬）及二噁英。

本次筛选值选择国内常用筛选值标准中最低值作为筛选标准，具体选用筛选值标准包括：《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值、《建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地的筛选值和管制值。农用地二噁英参考《Dioxins 物质对策特别措施法》中标准。

表 4.7-2 人体健康风险关注污染物筛选

检测项目		厂址土壤监测值 mg/kg	建设用地土壤污染风险筛选值 mg/kg	项目周围农用地土壤监测最大值 mg/kg	30 年累计最大值 mg/kg	农用地土壤污染风险管控标准	超出筛选值个数	关注污染物
无机指标	pH 值	/	/	7.55~7.68	/	6.5~7.5	—	—
重金属	砷	9.11	60	13.7	/	25	0	否
	镉	0.78	65	0.50	0.50318884	0.6	0	否
	铜	19	18000	81.1	/	100	0	否
	铅	12.6	800	63.4	63.42783769	170	0	否
	铬（六价）	≤0.5	5.7	/	/	/	0	否
	总铬	/	/	30	/	250	0	否
	镍	27	900	39	/	190	0	否
	汞	0.079	38	1.827	1.83018884	3.4	0	否
二噁英		1×10 ⁻⁶	4×10 ⁻⁵	4.7×10 ⁻⁷	0.0000004754	1×10 ⁻³	0	否

30 年累计最大值超过筛选值的污染物作为该场地的风险评估关注污染物。根据筛选比对，无超过筛选值的污染物。因此可认为本项目的建设对人群健康的风险影响较小。

《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（征求意见稿）指出企业是工矿用地土壤和地下水环境保护的责任主体，新、改、扩建项目选址用地应当达到工业

用地土壤环境质量要求，重点企业新、改、扩建项目，土壤环境现状调查发现超过国家土壤污染风险管控有关工业类建设用地筛选值标准的，有关责任人应当参照污染地块土壤环境管理相关办法要求开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

根据本项目土壤监测结果可知，项目建设场地土壤环境质量各监测因子小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。占地范围外的农用地各监测因子小于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2017）中筛选值标准，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。二噁英含量低于日本《Dioxins 物质对策特别措施法》中标准，对人体健康的风险可以忽略。

环评要求建设单位项目建成后定期进行土壤质量监测，具体方案见 8.4 章节。一旦发现跟踪监测值超标，则应按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（征求意见稿）的要求开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

4.8 对人体健康的影响评价

4.8.1 二噁英类基本性质

二噁英类是国际公认的生活垃圾焚烧过程中产生的重要污染物。二噁英类简记为 PCDD/Fs，将具有二噁英类活性的卤代芳烃化合物统称为二噁英类似物 (Dioxin-like compound)，包括多氯联苯(PCBs)、氯代二苯醚和氯代萘、溴代(PBDD/Fs 和 PBBs)及其他混合卤代化合物。简单地说 PCDDs 是两个苯核由两个氧原子结合，而苯核中的一部分氢原子被氯原子取代后所产生，根据氯原子的数量和位置而异，共有 75 种物质，其中毒性最大的为 2,3,7,8-四氯二苯并-P-二噁英 (2,3,7,8-TCDDs)，计有 22 种；另外，和 PCDDs 一起产生的二苯呋喃 PCDFs，共有 135 种物质。通常将上述两类物质统称为二噁英类，所以二噁英类不是一种物质，而是多达 210 种物质的统称。二噁英类物质的熔、沸点高，常温下是固体，不溶于水，易溶于四氯化碳。PCDD/Fs 在环境中稳定性高，生物降解性迟缓，在低温下稳定存在，一般加热到 800 中才分解，一旦冷却又可重新合成。

4.8.2 环境中二噁英类的来源及危害

二噁英类不会天然生成，也从来没有人为的工业生成，除了科研工作者以科

研为目的而进行少量合成之外，环境中二噁英类的来源大致分以下几种：

(1) 城市垃圾和工业固体废弃物焚烧时生成二噁英类

调查表明，城市固体废弃物中含氯的有机化合物如多氯联苯、五氯酚、PVC等焚烧时，排出的烟尘中含有 PCDDs 和 PCDFs，其产生机制目前尚不清楚，一般认为它是由于含氯有机物不完全燃烧通过复杂热反应形成的。例如，PCBs 曾使用于变压器、电容器和油墨中，这类物品的燃烧，特别是油墨和含油墨的物品混入生活垃圾进入焚烧厂，它们在不完全燃烧条件下，将产生 PCDFs。五氯酚是一种木材防腐剂，经防腐处理的木材及木屑、下脚料等，在加热制成合成板或焚烧时，也会产生 PCDDs 和 PCDFs。聚氯乙烯(PVC)被广泛用于电缆线外覆及家用水管等，遇火燃烧亦会产生 PCDDs 和 PCDFs。

(2) 含氯化学品及农药生产过程可能伴随产生 PCDDs 和 PCDFs

其生成条件为温度大于 145°C，有邻卤酚类物质，碱性环境或有游离氯存在。苯氯乙酸类除草剂、五氯酚木材防腐剂等的生产过程常伴有二噁英类产生。目前，大多数发达国家已经开始削减此类化学品的生成和使用，如美国已全面禁止 2,4,5-氯苯氧乙酸的使用和限制木材防腐剂及六氯苯的生成和使用，以减少二噁英类的环境污染。

(3) 在纸浆和造纸工业的氯气漂白过程中也可以产生二噁英类，并随废水或废气排放出来。

以上三种过程均可导致环境二噁英类污染，但其贡献大小不同。从日本、美国、英国等国家的调查结果来看，垃圾焚烧排放的二噁英类一般占到占总排放量的 50%，可见，就目前而言垃圾焚烧排放的二噁英类所占比重是很大的。

另外，还存在其他一些二噁英类排放源，如燃煤电站、香烟以及含铅汽油的使用等，是环境二噁英类的次要来源。

4.8.3 垃圾焚烧过程中二噁英类产生及防治

固体废弃物的焚烧过程是环境二噁英类的一个显著来源，其形成途径有以下三种：

(1) 碳、氢、氧和氯等元素通过基元反应生成 PCDDs/PCDFs，称为二噁英类的“从头合成(DeNovoSynthesis)”。从头合成发生在燃烧等离子区或燃烧后的烟羽中，如果烟道气中含有 HCl、O₂ 和 H₂O 等物质，那么在 300~500 气温度下就

会在含碳飞灰的表面合成二噁英类，飞灰中的金属及其氧化物或硅酸盐是“从头合成”过程的催化剂。

(2) 在燃烧过程中由含氯前体物通过化学反应生成二噁英类。前体物包括聚氯乙烯、氯代苯、五氯苯酚等，在燃烧中前体物分子通过重排、自由基缩合、脱氯或其他分子反应等过程生成 PCDD 和 PCDF，生成温度为 300~500 由。

(3) 固体废弃物本身可能含有衡量的二噁英类。由于二噁英类具有一定的热稳定性，所以当固体废弃物燃烧时，如果没有达到分解破坏二噁英类分子的温度等条件，这些二噁英类就会被释放出来，对于燃烧温度较低的焚烧炉，这种情况是可能发生的。

上述三个途径在固体废弃物焚烧炉的二噁英类形成中都可能起作用，各种途径的重要性则取决于具体的炉型、工作状态和燃烧条件。

本项目控制二噁英的生成的措施主要包括：

(1) 源头控制。加强收运系统的管理。尽量减少含氯成分高的物质（如 PVC 料等）进入垃圾中。

(2) 燃烧控制。采用“三 T+E”控制法，合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置。炉温控制在 850，合理控制助之间，烟气停留时间不小于 2 秒，O₂ 浓度不少于 6%，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动。通过此项措施，二噁英类物质大量被破坏分解，最终使得在整个焚烧过程中极大地降低了二噁英在焚烧炉出口烟气中的含量。

(3) 烟气温度控制。设计考虑尽量减小余热锅炉尾部的截面积，使烟气流速提高，以减少烟气从高温到低温过程的停留时间，以减少二噁英的再生成，从而达到急冷的效果。

(4) 活性炭吸附及布袋除尘器过滤。拟建项目控制除尘器入口处的烟气温度可通过喷雾塔进行喷水（而非喷浆）将吸收塔内温度控制在最佳反应温度（低于 200 炭），在布袋除尘器入口前烟道设置活性炭喷射装置，将活性炭喷入烟气，用以吸附二噁英。同时，布袋除尘器中，当烟气通过由颗粒物形成的滤层时，残存的微量二噁英仍能与滤层中未反应的 Ca(OH)₂ 粉末、活性炭粉末发生反应而得到进一步净化。被吸附在活性炭颗粒及烟尘颗粒上的二噁英被布袋除尘器捕获并作为飞灰排出。选用高效布袋除尘器，采用 PTFE+PTFE 覆膜滤料，进一步将附

有二噁英的飞灰过滤收集后，送入飞灰稳定化系统进行稳定化处理。

同时，针对非稳定情况，采取下列措施：

(1) 烧炉启动（升温）过程中，首先启动燃烧器使炉膛内温度上升至 850 启，然后运行烟气净化系统，此时才向燃烧炉排投入垃圾。

(2) 焚烧炉关闭（熄火）过程中，首先停止炉排上垃圾的投入、启动燃烧器使炉膛内温度保持 850 炉，烟气停留时间达 2 秒，直至炉排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。

4.8.4 拟建项目二噁英类对人群健康影响评价

在采取“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”工艺进行烟气净化处理后，正常工况下二噁英类排放控制在 $0.1\text{ng TEQ}/\text{m}^3$ 以下，非正常工况可控制在 $0.5\text{ng TEQ}/\text{m}^3$ 以下。

根据大气预测结果，各气象条件下，二噁英类日均浓度贡献最大值 $0.00328\text{pg}/\text{m}^3$ （注： $1\text{pg TEQ}/\text{m}^3=1\times 10^{-12}\text{g}/\text{m}^3$ ）。据世界卫生组织建议，人类每日摄入二噁英类不得超过 $1\sim 4\text{pg}/\text{Kg}$ 体重，按最低剂量控制则人类每日摄入二噁英类不得超过 $1\text{pg}/\text{Kg}$ 体重（严于环发〔2008〕32 号文中的要求），经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量 10% 执行，则为 $0.1\text{pg}/\text{Kg}$ 体重（ $0.1\times 10^{-12}\text{g}/\text{Kg}$ 体重）。以二噁英类地面日均浓度最大值为 $0.00328\times 10^{-12}\text{g}/\text{m}^3$ ，假设人体体重 60Kg ，每人一天吸入气体 15m^3 计算，每人一天吸收二噁英类为 $0.0492\times 10^{-12}\text{g}/60\text{Kg}$ 体重，即 $0.00082\times 10^{-12}\text{g}/\text{Kg}<0.1\times 10^{-12}\text{g}/\text{Kg}$ 体重，符合世界卫生组织建议的标准要求，对人体影响较小。

二噁英类通过大气扩散，进入厂址周围的水生生物体中进行生物积累或被周围土壤矿物表面吸附。由于二噁英类的半衰期较长（ $14\sim 273$ 年），又易通过食物链逐级富集而进入人体，造成对人体的损害。再加上二噁英类的剧毒性，环境中的存在量往往是 pg 级的绝对量或 ppt 的含量，因此，建设方必须加强管理，严格按照工艺设计操作规程执行，确保二噁英类达标排放，尽量减小其排放量，使其对环境的污染降低到最低程度。

4.9 生态环境影响评价

4.9.1 土地利用影响分析

本项目所在地土地利用现在为农用地。本项目的建设,将改变土地利用现状,由农用地变为建设用地。用地属性的变化,导致原有农用地上的植物消失殆尽。

4.9.2 动植物影响分析

(1) 植物种类影响分析

经调查,本规划区域无濒危、珍稀植物种类,现状多为农垦区,为人工农林系统,植被多为人工种植的农作物。本次建设将使得厂址内的植物消失。但由于这些植物在周围地域广泛分布,是当地常见的植物,本项目建设不会使人工林植物和林下灌木、草本为主要优势种的植物群落当地大量减少或消失,因此本项目的建设对当地植物种和植物群落不会产生明显影响。

(2) 动物影响分析

随着本项目的建设,原有人工农用地、草地地的生境为工厂区替代,原有的动物将会迁移到附近的林地、果园地和农田系统中,项目内的动物种类组成和数量均发生了较大的变化,由于受到影响的动物种类都不属于国家珍稀濒危野生动物种类,在周边山间、农田、果园、河边等区域广泛存在和常见,因此本项目的建设不会对动物造成危害。

4.9.3 生态系统影响分析

本项目的建设将导致场址生态系统发生变化,由开发前人工农用地、草地地生态系统转变为工业厂区生态系统,生态系统在组成、结构和功能上均发生了变化,项目的建设会占用一定的农用地并造成一定量的生物量损失,对局部农业生态系统有一定的影响。生态系统的变化主要体现在以下几个方面:

(1) 人工林、草地群落生态系统在厂区消失 本项目建设将在目前的人工林、草地等进行开发和利用,人工林、果园地、草地等农林生态系统将为工厂厂区生态系统取而代之。由于这类人工生态系统在所在区域大量存在,本项目的建设仅使其在区域总量上减少很小,不会致该类生态系统在区域范围内消失或大量减少。

(2) 生态系统功能影响

陆地生态系统的基础是植被，植被是地面上绿色植物的总称，它具有水土保持、涵养水源、光合作用、吸收废气、吸水滤水、消减噪声、增湿降温、栖息生物等生态功能。项目的建设将使项目开发用地上的农作物、灌木、草本等生态系统消失，项目开发用地内植被覆盖率将减少，生态功能削弱了，厂区范围内的生态功能下降。为此项目应遵循生态规律进行园林绿化建设，项目园林绿化建设可部分补偿现有的生态功能和生态效应；同时通过交纳补偿费由当地政府统一协调异地补偿生态用地，从而维护区域生态环境功能的良性循环。

(3) 生态效应的影响

项目场址目前为农作物、草地等人工生态系统，生态系统的物流能量流总体上处于较低的水平，整个生态系统排放到外环境的污染物较少。本项目建设后，场址地块转变为工厂区生态系统，将以工业生产为中心，物流、能量流和信息流较原有生态系统大大加强，但同时排放到外环境的污染物也相对较原有生态系统多。项目建设后场址转变为工业用地，地表将大部分转变为水泥混凝土地，同时绿地种植人工园林绿化植物，其主要生态功能是为工业生产服务，项目区域内部水、热气候的调节功能将有一定程度的减弱。由于项目规划建设厂区绿地，这些绿地具有一定的水、热气候的调节功能，可一定程度上维护项目所在区域的生态效应。

4.9.4 对区域景观的影响

景观影响问题已日益受到重视，拟建项目在以下几个方面考虑了厂区的建设与区域景观的协调。

(1) 厂房设计过程中尽可能融入现代和当地少数民族的美学观念，主厂房及其附属设施的设计与周围景致协调。拟建项目将垃圾焚烧的主要工艺集中在一座厂房内，规模庞大。造型上以体块穿插为主要设计元素，焚烧和烟气处理车间等均采用大跨度钢结构，弧线型钢板屋顶，浅灰色压型彩钢板，色彩上以红、白、黄三色为主。整个厂房设计中贯彻现代化工业建筑设计理念，工艺流程清晰合理，功能分区明确。本项目的烟囱较高，建成后将成为该地区的主要视觉景物之一，可借鉴国外一些经验对烟囱进行修饰。

(2) 树木和草坪不仅对二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、粉尘等有吸附作用，对噪声有一定的吸收和阻隔作用，还可以美化厂区。因此厂区应尽量做好绿

化工作，种植适合芒市自然条件的植物，厂区内种植低矮灌木和草坪以利于空气流通，既美化环境，也可净化空气。

建设时仍需充分考虑与周围环境的协调，尤其是对烟囱的修饰美化，同时尽量栽植高大的乔木进行环境美化，以减少对周边居民心理和视觉感官的冲击。

4.9.5 废气排放对周边生态环境影响分析

大气污染对农业的危害首先表现在植物生产上，一是大气中的污染物直接影响到植物的生长和发育，二是大气污染引起的酸雨对植被的影响，三是随废气排放微量有毒物质，不论是大气中还是随雨水降落，都可能对该区域内的植被造成一定的影响。

垃圾焚烧厂建成投产后，外排废气污染物主要是焚烧烟气中的粉尘、酸性气体（ SO_2 、 NO_x 和 HCl ）、重金属污染物和二噁英类等污染物。如果对焚烧烟气污染控制不当，导致大量酸性气体排入大气中，就可能随着雨水的降落而形成酸雨。酸雨对生态的影响主要表现为：①使水体酸化，进而破坏水生生态系统，浮游植物和动物减少，严重时导致鱼类和两栖动物死亡；②导致土壤酸化，使土壤贫瘠化过程加速、土壤中有毒元素溶出，从而影响陆生生态系统中最重要生产者绿色植物的生存及产量；③酸雨直接降落到植物叶面也会使植物受害或死亡，造成农作物减产。

（1）烟尘排放对生态环境的影响：

根据工程分析及大气环境影响预测结果可知，项目运营后排放的颗粒物总量不大，正常工况下 PM_{10} 日平均贡献浓度（ $0.36\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）及年最大贡献浓度（ $0.17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）预测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，同时日均浓度预测值也满足《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ332-2006）限值（日均 \leq 限值（日均 $\leq 0^3$ ）要求。因此，烟尘排放对区域农作物影响小。

（2）二氧化硫排放对生态环境的影响：

二氧化硫和光化学烟雾对植物生长危害较大。其中二氧化硫对植物的危害从叶背气孔周围细胞开始，逐渐扩散到海绵和栅栏组织细胞，二氧化硫进入叶片后，被氧化成为亚硫酸，再慢慢转化为硫酸盐。亚硫酸盐是一种剧毒物质，转化为硫酸盐时毒性并不大，然而二氧化硫转化为亚硫酸盐比亚硫酸盐转化为硫酸盐快，

从而使叶绿素破坏，组织脱水坏死，形成许多点状、块状或条状褪色斑点，使叶片失色，叶绿或叶脉间变成褐色，致使植物的正常生理功能受到抑制，产量降低。

根据调查，项目评价区内种植的农作物主要包括玉米、水稻、土豆等。根据大气预测结果，项目实施后热解焚烧烟气中的 SO_2 在区域内的日最大贡献浓度 $1.24\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，预测值低于《食用农产品产地环境质量评价标准》（HJ332-2006）中最低标准限值（日均 \leq 中最低标准限值⁽³⁾），对区域植物生长的不利影响程度较小，不会导致区域植物生产量明显降低。

（3）重金属排放对生态环境的影响：

废气中的重金属主要是以大气扩散沉降的方式进入土壤。土壤中过量重金属可引起植物生理功能紊乱、营养失调，影响作物生长、发育和产量，并造成土壤生态环境质量恶化。此外重金属污染物在土壤中移动性很小，不易随水淋滤，不为微生物降解，通过食物链进入人体后，潜在危害极大。

本项目热解焚烧烟气采用活性炭吸附+高效布袋除尘器对重金属过滤去除，外排废气中重金属含量极小。根据预测分析，废气中重金属污染物在评价区内的小时平均、日平均及年最大地面浓度预测值远低于评价标准值，对土壤质量的影响较小。

4.10 垃圾运输路线沿途环境影响评价

4.10.1 垃圾运输车辆及车次

芒市中心城区、乡镇地区已建设了垃圾压缩转运站，生活垃圾经过转运站压缩后再通过垃圾运输车运至厂区。本项目建成后全厂每天处理垃圾 300t，垃圾运输总量 300t/d，垃圾运输量按 10t 垃圾车计算，每天收运 8h，每日运送垃圾进入该地区的车辆最大车次约为 30 车次，平均每小时 3.75 车次。

4.10.2 垃圾收集与运输

4.10.2.1 垃圾收集

本项目垃圾收运范围：芒市城区和乡镇的生活垃圾。

芒市中心城区垃圾收运采用一次转运与二次转运相结合的方式，垃圾转运过程中应密闭、不漏失。

一次转运（垃圾不落地）：一次转运是垃圾收集的最佳方式，它是垃圾从源头直接到达垃圾处理场的收运方式，没有中间转运环节，避免了垃圾的二次污染。

二次转运：二次转运是垃圾从源头收集后经过垃圾中转站再送往垃圾处理场。由于受到垃圾运距长、垃圾车辆不能直接进入的社区、街巷等因素影响，需要通过中间转运环节完成垃圾转运。规划采用二次转运的区域必须建设密闭式、压缩式垃圾转运站，减少垃圾二次污染。规划城区生活垃圾收运体系如图 4.10-1。

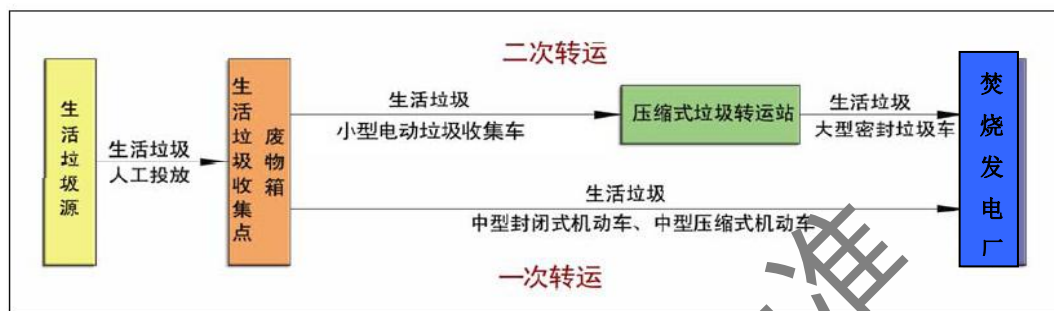


图 4.10-1 规划城区生活垃圾收运体系

4.10.2.2 垃圾运输方案

本工程的垃圾在厂外由环卫系统负责收集，用密闭式的垃圾专用车运至厂内，在进厂时垃圾经过称重和自动计量后，将垃圾卸至垃圾池。

4.10.2.3 垃圾运输路线及沿线敏感目标

运输路线本着路线合理、分片收运的原则，最大限度地利用运输工具，节约运营成本，并且结合芒市实际情况，兼顾安全性和经济性，尽量避开居民集中区、水源保护区等敏感区域和交通拥堵道路，应错开上下班高峰期。经对运输距离、顺序、时间等交通因素深入分析后，确定 6 条收集路线，目前芒市各县公路可保证全天候畅通，但运输道路无成环条件，可原路往返运输。运输线路主要分为中心城区和乡镇运输线路，具体见表 4.10-1。

表 4.10-1 运输线路及沿途保护目标类型表

线路	运输线路	运输距离	运输线路保护目标类型
1	芒市主城区—G56—风平镇—S318—轩岗—S318—垃圾焚烧厂	19.8km	沿途村庄、芒市大河
2	江东乡—X024—轩岗—S318—垃圾焚烧厂	19.4km	沿途村庄、芒市大河
3	西山乡—遮放镇—G56—三台山乡—G56—风平镇—垃圾焚烧厂	63.6km	沿途村庄、芒市大河
4	芒海镇—S320—遮放镇—G56—三台山乡—G56—风平镇—垃圾焚烧厂	86.6km	沿途村庄、芒市大河

线路	运输线路	运输距离	运输线路保护目标类型
5	中山乡—勐小线—芒西线—G320— 芒市主城区—垃圾焚烧厂	80.8km	沿途村庄
6	勐嘎镇—芒西线—G320—芒市主 城区—垃圾焚烧厂	37.2km	沿途村庄

由上表看出，垃圾运输路线主要依靠 G56 和 S318，垃圾车运输过程不会给沿线交通带来明显影响。同时考虑规定垃圾运输车量的运输时间，错开峰运输。因此从垃圾运输路线来看，该项目的运输条件是可以得到保证的。

本项目的垃圾车驶出中心城区、乡镇地区后，分别经 G56 和 S318 等主干道路运往垃圾焚烧厂，在上述道路两侧，居民住宅区距离道路相对较近，因此垃圾车对沿线居民会产生一定影响。垃圾车散发的恶臭气味以及垃圾渗滤液的洒漏会直接影响周围居民的生活环境，因此，垃圾运输过程必须引起建设单位的足够重视。

芒市将不断的改进垃圾车辆的密封性能，并注意检查、维护运输车辆，对有渗漏的车辆必须强制淘汰，以保护各县的市容卫生环境和周围群众的出行安全。

4.10.3 运输影响分析

(1) 噪声影响

垃圾运输车噪声源约为 80dB(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)，即在进厂道路两侧 6 米以外的地方，交通噪声符合昼间交通干线两侧等效连续声级低于 70dB(A) 的要求，但超过夜间噪声标准 55dB(A)；在距公路 32 米的地方，等效连续声级为 54.9dB(A)，符合夜间交通干线两侧 55.0dB(A) 的要求。垃圾运输车运输时间为 6:30-22:00，对于离公路较近的住宅将受到噪声的影响，因此建议在夜间 21:00-22:00 时段尽量减少运输。

建成后全厂垃圾处理量为 300t/d，按照每辆车运输荷载为 7~8t 计，需要增加运输车辆 43 次/天。按白天 5h 垃圾运输时间计，平均每小时入场新增垃圾车辆 9 辆次/小时，显然对于绝大多数车流量在 100 辆/小时以上街道和交通主干道来说，新增垃圾运输车辆对道路两侧的声环境的影响非常小。

(2) 恶臭与环境卫生影响

根据资料分析，垃圾运输过程中散发恶臭气体较大的是非密封垃圾运输车，

而密封冷藏运输车恶臭气体散发相对较小。垃圾运输车恶臭散发较强大多在夏季,由于瓜果蔬菜皮等有机物在夏季高温季节易发酵腐烂,因此恶臭的强度较大,影响范围较广;而在冬季,垃圾运输车散发的恶臭相对较小,非密封垃圾车散发的恶臭使附近居民感到不适的影响范围一般约在 20~50m。

垃圾运输前已经过压缩处理,并且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问题。

(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漏问题,对附近地表水体水质影响不大。但是,若垃圾运输车出现垃圾水沿路洒漏,则会由雨水冲刷路面而对附近地表水体造成污染,因此应对垃圾运输必须做到密闭运输,加强垃圾运输车辆污染执法,对垃圾运输车辆车体不洁、垃圾裸露和吊挂、沿途飞扬和泄漏、污水滴漏等行为进行取证和执法。

以最终报批稿为准

5 环境风险评价与分析

5.1 环境风险评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素、项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起的有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境的影响达到可接收水平。

本项目风险因素主要为生活垃圾焚烧发电项目，其目的是将生活垃圾经过焚烧做到无害化、减量化、资源化处理。生活垃圾本身不属于危险废物，因此在储存运输过程中发生的恶性环境事故可能性极小，但在垃圾焚烧处理过程中会存在某些潜在的环境风险因素。

根据《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发[2010]113号）、《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）、《关于加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》（国环发[2008]82号）和《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，需要对本项目建设进行环境风险评价，通过评价认识本项目的风险程度、危险环节和事故后果影响大小，从而提高风险管理的意识，提出本项目环境风险防范措施和应急预案，杜绝环境污染事故的发生。

5.2 风险因素识别

5.2.1 风险潜势初判

5.2.1.1 环境敏感程度（E）的确定

（1）大气环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），大气环境敏感程度分级见下表：

表 5.2-1 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人（约 24123 人），项目周边 500m 范围内人数为 407 人，小于 500 人，因此，本项目大气环境敏感程度为 E2。

(2) 地表水环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境敏感程度分级见下表：

表 5.2-2 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 5.2-3 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5.2-4 环境敏感目标分级

分级	地表水环境敏感特征
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；

分级	地表水环境敏感特征
	海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类 2 包括的敏感保护目标

本项目所在地 1km 范围内无地表水系，地表水功能敏感性分区为 F3，环境敏感目标分级为 S3，因此，地表水环境敏感程度分级为 E3。

(3) 地下水环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水环境敏感程度分级见下表：

表 5.2-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E2
D3	E2	E3	E3

表 5.2-6 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，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他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^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 5.2-7 包气带防污性能分级

敏感性	地下水环境敏感特征
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

敏感性	地下水环境敏感特征
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。	

本项目场地内包气带厚度为 6.8m，包气带岩性以素填土、粉质粘土为主，场地包气带垂向渗透系数平均为 $1.74 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，因此，本项目包气带防污性能分级为 D2。

本次项目共调查项目区周边特殊地下水资源温泉两处（一处已开发商用，另一处尚未开发）；居民区泉眼三处（两处供少数居民饮用，一处废弃）；民井数个（分布于芒牙村、芒广村及轩蚌村等位置）；对该项目所在的水文地质单元内的各村庄饮用水进行调查分析。因此，综合判定建设项目的地下水功能敏感性分区为较敏感 G2。

由表 5.2-5 可知，本项目地下水环境敏感程度分级为 E2。

5.2.1.2 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

（1）Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，Q 按下式进行计算：

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

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

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

表 5.2-8 项目 Q 值确定表

序号	风险物质	厂内产生或储存量 q_n/t	(HJ169-2018) 附录 B 临界量/t	(HJ169-2018) 附录 B 中 CAS 号	Q 值
1	SO ₂	即时处理	2.5	7446-09-5	—
2	CO	即时处理	7.5	630-08-0	—
3	H ₂ S	即时处理	2.5	7783-06-4	—
4	二噁英	即时处理	/	/	—
5	30%盐酸	0.6	7.5	7647-01-0	0.08

序号	风险物质	厂内产生或储存量 q_n/t	(HJ169-2018) 附录 B 临界量/t	(HJ169-2018) 附录 B 中 CAS 号	Q 值
6	20%氨水	36.92	10	1336-21-6	3.692
7	0#柴油	21.675	2500	/	0.009
8	垃圾渗滤液 (COD 浓度 $\geq 10000\text{mg/L}$)	480	10	/	48
总计	/	/	/	/	51.781

由上表可知：本项目 $Q=51.781$ ，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

(2) M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C，本行业属于其他行业，属于涉及危险物质使用、贮存的项目，因此 $M=5$ ，属于 M4。

表 5.2-9 行业及生产工艺 (M)

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

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

表 5.2-10 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	——	涉及危险物质使用、贮存的项目	——	5
项目 M 值				5

(3) P 值的确定

根据 Q 值和 M 值，参照下表确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级判定为 P4。

表 5.2-11 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

5.2.1.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)表 2 划分依据,本项目大气环境(环境中度敏感区 E2)风险潜势为 II,地表水(环境低度敏感区 E3)风险潜势为 I,地下水环境(环境中度敏感区 E2)风险潜势为 II。

表 5.2-12 建设项目环境风险潜势划分

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

注: IV⁺为极高环境风险

5.2.2 评级等级和评价范围

5.2.2.1 评价等级

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)给出的评价工作等级确定原则见表 5.2-13。

表 5.2-13 评价工作等级划分

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

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

由上表可知:本项目大气风险评价、地下水风险评价等级均为三级,地表水风险评价等级为简单分析,综合风险评价等级为三级。

5.2.2.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定,本项目环境风险评价范围为距离项目厂界 3km 的范围;地下水环境风险评价范围同地下

水环境评价范围。

5.3 风险识别

5.3.1 物质危险性识别

根据《重大危险源辨识》（GB18218-2000）和《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）对本项目所涉及的有毒有害物质进行危险性识别。本项目所涉及的有毒有害物质的性质如下：

根据项目物质风险性，项目确定环境风险评价因子为：HCl、CO、H₂S、NH₃、二噁英、轻质柴油、氨水。

各物质的理化特性及毒理特性见表 5.3-1~表 5.3-7。

表 5.3-1 氯化氢的理化特性及毒理特性一览表

品名	氯化氢	别名	氢氯酸		英文名	Hydrochloric chloride
理化性质	分子式	HCl	分子量	36.46	熔点	-114.2℃/纯
	沸点	-85℃	相对密度	1.19(水=1)	蒸气压	4225.6kPa(20℃、30%)
	外观与性状	无色，有刺激性气味				
	溶解性	易溶于水，与水 and 乙醇任意混溶，溶于苯				
稳定性和危险性	稳定，具有腐蚀性					
毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 400mg/kg(经口服)；LC ₅₀ 4600mg/m ³ ，1小时(大鼠吸入) 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气；能与碱中和，与磷、硫等非金属均无作用。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。 健康危害：氯化氢对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用，吸入后引起鼻炎、鼻中隔穿孔、牙糜烂、喉炎、支气管炎、肺炎、有窒息感等。咽下时，会刺激口腔、喉、食管及胃，引起流涎、恶心、呕吐、肠穿孔、不安、休克、肾炎。长期接触低浓度氯化氢可使皮肤干燥并变土色，也可引起咳嗽、头痛、失眠、呼吸困难、心悸亢进、胃剧痛等情况。慢性中毒者的最明显症状是牙齿表面变得粗糙、特别是门牙产生斑点等。					

表 5.3-2 CO 的理化特性及毒理特性一览表

品名	一氧化碳	别名	/		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	闪点	<-50℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	(水=1) 0.79 (空气=1) 0.97	蒸气压	309kPa (180℃)
	外观气味	无色无臭气体				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多种有机溶剂				

稳定性和危险性	稳定性：稳定； 危险性：易燃气体，是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧分解产物：二氧化碳
毒理学资料	毒性：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧 急性毒性：LC ₅₀ 2069mg/m ³ （4小时，大鼠吸入）

表 5.3-3 硫化氢的理化特性及毒理特性一览表

品名	硫化氢	别名	氢硫酸		英文名	hydrogen sulfide
理化性质	分子式	H ₂ S	分子量	34.08	闪点	<-50℃
	沸点	-60.4℃	相对密度	(空气=1) 1.19	蒸气压	2026.5kPa (25.5℃)
	外观气味	无色有恶臭气体				
	溶解性	溶于水、乙醇				
稳定性和危险性	稳定性：稳定 危险性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。燃烧分解产物氧化硫					
毒理学资料	毒性：本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈刺激作用 急性毒性：LC ₅₀ 618mg/m ³ （大鼠吸入）					

表 5.3-4 氨气的理化特性及毒理特性一览表

品名	氨气	别名	氨气		英文名	ammonia
理化性质	分子式	NH ₃	分子量	17.03	闪点	/
	沸点	-33.5℃	相对密度	(水=1) 0.82 (空气=1) 0.6	蒸气压	506.62kPa (4.7℃)
	外观气味	无色有刺激性恶臭的气体				
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚				
稳定性和危险性	稳定性：稳定； 危险性：与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。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，有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物：氧化氮、氨。					
毒理学资料	毒性：属低毒类 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 1390mg/m ³ ，4小时，(大鼠吸入)					

表 5.3-5 二噁英类理化性质及毒性数据

品名	二噁英	别名	TCDD		英文名	Dioxin
理化性质	分子式	C ₁₂ H ₄ Cl ₄ O ₂	分子量	321.96	熔点	302~305℃
	沸点	/	相对密度	/	蒸气压	/
	外观气味	无色无味、白色结晶体				
	溶解性	极难溶于水，可以溶于大部分有机溶剂				
稳定性和危险性	在 500℃开始分解，800℃时，21 秒内完全分解。二噁英在土壤内残留时间为 10 年，非常容易在生物体内积累，对人体危害严重，它的毒性是氰化物的 130 倍、砒霜的 900 倍，有“世纪之毒”之称。它有强烈的致癌性，而且能造成畸形，对人体的免疫功能和生殖功能造成损伤。					

毒理学资料	急性毒性：LD ₅₀ 22500ng/kg(大鼠经口)；114μg/kg（小鼠经口）；500μg/kg(豚鼠经口)
-------	--

表 5.3-6 轻柴油的理化特性及毒理特性一览表

品名	0#轻柴油	由各族烃类和非烃类组成的混合物			英文名	0# diesel oil
理化性质	分子式	/	分子量	/	闪点	38℃
	沸点	180~360	相对密度	(水=1) 0.87-0.9	蒸气压	/
	外观气味	稍有粘性的棕色液体				
	溶解性	不溶于水，溶于醇等溶剂				
稳定性和危险性	稳定性：稳定 危险性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳。					
毒理学资料	急性毒性：LC ₅₀ >5000mg/m ³ /4h（大鼠经口），LD ₅₀ >5000mg/kg（大鼠经口）					

表 5.3-7 氨水的理化特性及毒理特性一览表

品名	氨水	别名	氨水		英文名	Ammonium hydroxide; Ammonia water
理化性质	分子式	NH ₄ OH	分子量	35.05	闪点	/
	沸点	/	相对密度	(空气=1) 0.91	蒸气压	1.59kPa (20℃)
	外观气味	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味				
	溶解性	溶于水、醇				
稳定性和危险性	稳定性：稳定 危险性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。燃烧(分解)产物：氨。					
毒理学资料	毒性：属低毒类 急性毒性：LD ₅₀ 350mg/kg(大鼠经口)					

5.3.2 生产系统危险性识别

生产过程风险识别主要包括对生产过程、环保设施、贮运系统等环境出现故障可能发生的安全风险进行识别。

根据工程分析，拟建项目生产过程中环境风险主要考虑五种情况：

- (1) 轻柴油储罐泄漏造成火灾；
- (2) 烟气净化系统故障，废气对大气环境的影响；
- (3) 氨水储罐泄漏造成周边环境的影响；
- (4) 恶臭防治措施无法正常运行，造成恶臭污染物事故性排放；
- (5) 垃圾池甲烷燃爆事故的影响
- (6) 渗滤液泄漏对地下水的影响。

5.3.3 环境影响途经识别

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是氨水泄漏等通过大气对周围环境产生影响和渗滤液废水泄漏对地下水的影响。

表 5.3-8 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	柴油罐区	柴油罐	柴油	火灾	大气	周边 3 公里居民
2	主厂房	烟气处理设施	二噁英	设备故障	大气	
3		垃圾池	氨、硫化氢	设备故障	大气	
4			甲烷	爆炸	大气	
5	氨水罐区	氨水罐	氨	泄漏	大气	
6	渗滤液处理系统	调节池	COD	泄漏	地下水	/

5.2.4 风险事故情形设定

5.2.4.1 大气风险事故情形设定

- (1) 氨水储罐发生泄漏，氨气挥发对周围环境的影响；
- (2) 柴油储罐火灾产生次生影响；
- (3) 焚烧炉配套烟气处理设施达不到正常处理效率时对周围环境造成的影响；
- (4) 垃圾池恶臭污染物防治措施无法正常运行，而造成恶臭污染物事故性排放对周围环境的影响；
- (5) 甲烷燃爆对周围环境造成的影响。

5.2.4.2 地下水风险事故情形设定

- (1) 渗滤液泄漏对地下水的影响。

5.4 源项分析

5.4.1 大气环境影响事故源强

5.4.1.1 氨水储罐泄漏源强计算

本项目氨水储罐主要贮存在 1 个 50m³氨水储罐中，氨水最大储存量约为 40m³（按储罐体积的 80%计算），选取储罐阀门、接头处破裂导致氨水泄漏作

为最大可信事故。

氨水泄漏速度 Q_L 选用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）推荐的伯努利方程计算：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，取 0.62；

A —裂口面积， m^2 ；

P —容器内介质压力，取 120000Pa；

P_0 —环境压力，取 101325Pa；

g —重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

h —裂口之上液位高度，取 4.3m；

ρ —密度，取 $923kg/m^3$ 。

氨水泄漏孔径采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中标 E.1 中数据，氨水泄漏孔径为 0.01m，孔径面积 $0.0000785m^2$ ，泄漏持续时间为 30min。

由上式估算氨水泄漏速度为 0.562kg/s，本项目氨水最大储存量为 36.92t，30min 泄漏 903.6kg。

氨水泄漏后形成液池，并随着表面风的对流而蒸发扩散。氨水蒸汽即氨气比空气轻，能在高处扩散至较远地方，使环境受到污染。泄漏氨水的蒸发主要是质量蒸发，质量蒸发速度 Q_3 按下式计算：

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} \mu^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 —质量蒸发速度，kg/s；

p —液体表面蒸发压，Pa，48266pa；

R —气体常数，；取 J/mol·k

T_0 —环境温度，取 298k；

M —物质的摩尔质量，kg/mol，0.017；

u —风速，m/s；

r—液池半径，m；

α ，n—大气稳定系数，按环境风险评价导则表 F.3 选取；

氨水储罐区围堰高度 1.5m，液池等效半径以 3m 计。该条件下，泄漏氨蒸发的氨气量为 0.0299kg/s。

5.4.1.2 柴油储罐火灾次生危害源强计算

(1) 二氧化硫产生量

油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ —二氧化硫排放速率，kg/h

B—物质燃烧量，kg/h

S—物质中硫的含量，本项目取 0.52%。

(2) 一氧化碳产生量

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 23.0qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ —一氧化碳排放速率，kg/s；

C—物质中碳的含量，本项目取 85%；

q—化学不完全燃烧值，本项目取 6.0%；

Q—参与燃烧的物质质量，t/s。

经计算，本项目考虑 1 座地下式 30m³柴油储罐发生火灾，体积充装系数为 0.85，密度取 0.8g/cm³，最大储存量为 21.675 吨，则二氧化碳排放速率为 1.572kg/h，一氧化碳排放速率为 0.00498kg/s。

5.4.1.3 焚烧炉配套的烟气处理设施事故源强计算

事故状态下源强核定见详表 2.10-14。

5.4.1.4 垃圾池恶臭污染防治措施事故源强计算

事故状态下源强核定见详表 2.10-11 和表 2.10-12。

5.4.1.5 地下水环境影响事故源强

在非正常状况下，调节池一旦发生损坏破裂或防渗发生损坏，渗漏的污水将

直接与地下水接触，且污水中特征因子浓度高（设计进水浓度同垃圾渗滤液浓度），对地下水水质将产生严重影响。因此，将调节池设置成预测情景。模拟预测时，COD 浓度为 30000mg/L，氨氮浓度为 1200mg/L。

5.4.1.6 建设项目风险源强汇总

表 5.4-1 建设项目风险源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速度	释放或泄漏时间/min	最大释放量或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	火灾	柴油罐区	柴油	大气	SO ₂ : 1.572kg/h CO: 0.00498kg/s	30	126	/	/
2	主厂房	烟气处理设施	表 2.10-14						
3		垃圾池	表 2.10-11、2.10-12						
4	氨水罐区	氨水罐	氨水	大气	0.502kg/s	30	903.6	53.82	/
5	渗滤液处理系统	调节池	COD、NH ₃ -N	地下水	COD: 30000mg/L NH ₃ -N: 1200mg/L	10年	/	/	/

5.5 风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目评价等级为三级，大气环境风险评价定性分析说明大气环境影响后果；地下水风险评价参照 HJ610 执行。

5.5.1 氨水储罐发生泄漏的氨气对环境的影响分析

对于氨水储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的接头处。当氨水储罐发生泄漏时，泄漏的氨水将在围堰中囤积。氨水会挥发处氨气，将对周边造成影响。

拟建项目设置 1 座 50m³ 的 20%氨水储罐，并配套建设围堰，尺寸为 8.5m×8.5m×1.0m。当发生泄漏时，泄漏的氨水挥发的氨气会对周围环境产生不利影响。

由于本项目氨水浓度较低，因此事故泄漏导致的燃烧、爆炸风险性相对较低，泄漏的氨水主要集中在围堰内，根据企业的应急预案，在 30min 能够完成对事故的处理处置。

通过调查国内同类型企业的事故，氨水储罐泄漏挥发的氨气会造成人员短时

间的不适感，但基本不会造成人员伤亡。项目氨水储罐的潜在环境风险属于可接受水平。

5.5.2 柴油储罐事故风险分析

项目焚烧炉和锅炉各配 2 台启动燃烧器和 1 台辅助燃烧器，使用轻柴油为辅助燃料，用于锅炉启动初期向炉内供油。

项目计划配套 1 个 30m³ 轻柴油储罐，以及 2 台供油泵（1 用 1 备），最大储存量约为 25 吨。罐区采用严格的防渗漏措施，并在罐区里填有沙土，故即使油品一旦泄漏，只要厂内员工能够严格遵照国家有关规定操作，对事故正确处理，泄漏事故的危害是可以控制的。

5.5.3 事故排放风险评价

5.5.3.1 烟气污染物事故排放影响

在烟气处理系统发生故障的排放情况下，各污染物影响预测值结果见报告书“4.2.9 非正常工况排放影响预测”章节内容。

5.5.3.2 二噁英类事故排放对人体的影响分析

二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障且布袋泄漏最不利情况下。控制二噁英类主要是控制炉温在 750℃，且烟气停留时间在 2s 以上，由于故障发生率很低和排除故障的时间较短，大量超标的可能性不大，二噁英类产生的原始浓度为 5ngTEQ/Nm³，事故状态下取极端情况，二噁英类排放浓度取 2.75ngTEQ/Nm³，时间不超过 1 小时。

正常人安静时呼吸次数为 16-20 次/分，每次吸入和呼出的气体量大约为 500 毫升，称为潮气量。正常人的呼吸频率可随年龄、劳动、情绪等因素而改变，婴儿每分钟 30-40 次；幼儿每分钟 25-30 次；学龄期儿童每分钟 20-25 次；成人每分钟 16-20 次。劳动和情绪激动时增快，休息和睡眠时较慢。婴儿、幼儿、学龄期儿童的每次呼吸量依体重按比例计算。

在非正常排放时，如果一个人一天时间内处在二噁英类最大落地浓度处 1 小时，其余 23 小时处在正常的浓度情况下，计算二噁英类排放对人体健康影响见下表。

表 5.5-1 非正常排放二噁英类对人体健康的影响

人群	每次呼吸量 (mL/次)	呼吸次数 (次/min)	体重 (kg)	日呼吸量 (L/日)	最大日呼吸入体内量 (pgTEQ/kg 体重)
婴儿	42-83	30-40	5~10	1814-4780	0.24-0.32
幼儿	83-166	24-30	10~20	2988-7171	0.20-0.24
学龄期儿童	166-332	20-25	20~40	4780-11952	0.16-0.20
成人	500	16-20	60~80	11520-14400	0.12-0.13
标准限值	/	/	/	/	0.4

各类人群的最大日呼吸入体内量都低于每日可耐受摄入量 4pgTEQ/kg 体重的 10%（根据德宏州生态环境局标准确认的复函（德环函复[2019]3 号）：项目环境风险评价对于二噁英的评价标准参照《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），即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的 10%执行）。

综上所述，受影响最大的人群一日内呼吸入体内的二噁英类量在 0.24~0.32pgTEQ/kg 体重，经呼吸进入人体的摄入量低于“呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量的 10%”的规定，因此本项目排放的二噁英对环境的贡献值与环境本底浓度叠加后浓度满足环发[2008]82 号规定的要求。

5.5.3.3 甲烷燃爆事故影响分析

项目渗滤液处理系统以及垃圾池内厌氧产生甲烷，与空气混合形成爆炸性混合物，遇明火、高热、氧化剂，可燃烧爆炸。其典型事故为当泄漏物遇火源可能发生火灾，造成火灾损失。此事故为安全事故，不在本次环境影响评价范畴内，本次环评仅关注爆炸后对周边环境的影响。

由于甲烷在渗滤液处理系统的预处理单元的存量较少，垃圾池等产生甲烷点均设置有甲烷自动监测仪，发生局部积聚以致爆炸的可能性较小。因此，项目泄漏后事故类型主要为燃烧对周围环境造成危害。甲烷燃烧后主要产物为 CO₂ 和 H₂O，发生事故后可及时控制，切断污染源头，影响较为短暂，不会对周边环境造成太大影响。

5.5.4 地下水环境风险影响预测与分析

项目垃圾池及渗滤液泄漏预测详见 4.4 章节，经预测结果可知，项目地下水

环境风险可以接受。

(1) COD

根据预测，非正常工况时，垃圾渗滤液收集池及渗滤液处理系统调节池防渗失效，垃圾渗滤液收集池污染源 100 天最大迁移距离为 87m；1000 天最大迁移距离为 385m。

(2) 氨氮

根据预测，非正常工况时，垃圾渗滤液收集池及渗滤液处理系统调节池防渗失效，垃圾渗滤液收集池污染源 100 天最大迁移距离为 65m；1000 天最大迁移距离为 331m。

5.6 环境风险管理

5.6.1 环境风险管理目标

环境管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

5.6.2 环境风险防范措施

5.6.2.1 焚烧炉烟气处理系统

(1) 减少烟气事故排放风险对策

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焚烧烟气配备 SO₂、NO_x、CO、HCl、HF、烟尘的自动监测系统，对废气污染治理效果进行在线监测。

④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。

⑤在炉温较低时采用柴油助燃，确保焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，杜绝二噁英类非正常排放。

⑥加强项目集中控制，包括主体关键装置采用分散控制系统（DCS）进行集

中监视和控制、在 DCS 发生全局性或重大故障时，能进行紧急停炉、停机操作；对独立的控制系统和控制设备，能在集中控制室进行系统工艺和运行工况监视和独立操作；对随主设备配套供货的独立控制系统，如垃圾和渣坑吊斗、旋转喷雾器控制系统、气动和辅助燃烧器控制系统、布袋除尘器控制系统、汽机数字电液控制系统、汽机危急跳闸系统等通过通讯或硬接线接口与 DCS 进行信息交换。

⑦加强焚烧烟气处理工序的安全错，一旦烟气处理系统出现异常，自动报警系统自动报警。此时停止所有可燃物进入，燃烧炉进入关闭程序，打开二次燃烧室的减压阀。金属装置接地，减少由静电产生的火灾。焚烧炉的燃烧段必须保证温度达到工艺要求，使废物充分燃烧。

(2) 减少烟气事故排放的措施

①半干法除酸系统故障防范措施

在生产过程中加强对喷射系统的检修工作，确保其正常运行。在发生故障的情况下，尽可能减少更换时间，减轻事故排放对环境的影响。

②活性炭喷射系统故障防范措施

焚烧过程中要确保活性炭喷射系统的正常运行，保证对重金属、二噁英类等的吸附作用。活性炭喷射系统进行自动控制 and 实时监控，平时加强风机的保养工作，减少风机损坏的可能性。一旦出现活性炭喷射系统故障和风机损坏，及时更换备件和启用备用风机。加工后序布袋过滤器表面积有活性炭反应层，对重金属二噁英类等的吸附仍然有效，因此活性炭喷射系统短时间故障不会对重金属、二噁英类去除产生很大的影响。

③布袋除尘器泄漏故障防范措施

正常情况下，布袋可在停炉检修时按使用周期成批更换，保证过滤效率。一旦运行过程中布袋发生泄漏，在线监测仪可根据浓度变化立即发现，可逐一隔离检查更换，不会造成烟尘超标。

④去除二噁英类系统故障防范措施

控制二噁英类主要是控制炉温在 850℃，且烟气停留时间在 2s 以上。运行过程中应通过自动控制系统，确保炉温和烟气停留时间在正常设计要求范围内；此外，采取有效措施减少烟气在 300~500 范围内的停留时间，避免二噁英在此温度段再生成，确保二噁英类的有效控制。由于以上故障的发生率很低和排除故

障的时间较短，超标的可能性不大。二噁英类净化发生故障，是指活性炭喷射故障或布袋泄漏，两者同时发生故障的可能性极小，因此可以保持一定的二噁英类净化效率。当发生故障时，应尽量缩短设备更换时间，减轻事故状态下二噁英类排放对环境的影响。

5.6.2.2 轻柴油储存系统泄漏、爆炸的防范措施

(1) 严格执行国家有关安全生产的规定，采取乙类生产、贮存的安全技术措施，遵守乙类工业设计防火规定和规范。

(2) 建立健全安全生产责任制实行定期性安全检查，定期对油贮罐各管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速给以消除。

(3) 增强安全意识，加强安全教育，增强职工安全意识，认真贯彻安全法规和制度，防止人为的错误行为，制定相应的应急措施。

(4) 轻柴油贮罐须与焚烧炉隔开一定距离，不可相邻过近。

(5) 轻柴油贮罐附近须严禁烟火，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) 加强燃油系统设施的维护，防止管道、阀门泄漏。

油罐的建设首先要严格按照防火规范，确保防火间距、消防通道、消防设施等满足规定要求；储罐一旦发生火灾，其火焰热辐射对临近罐的影响要有足够的防火距离，消防设施（水喷雾消防冷却等）要达到规定配备。储罐四周应设防火堤，按规定满足防火堤的有效容积、高度等要求。建议本项目从风险的角度考虑，制定完善的堵漏防范措施。

(7) 当轻柴油泄漏事故发生时，首先切断罐区雨水阀，防止泄漏物料进入雨水系统；尽可能切断泄漏源。

(8) 当发生火灾或爆炸时，首先关闭废水排放阀；消防废水全部进入事故池收集；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。为防止消防废水进入地表水，在雨水排放口设置截止阀，日常处于切断状态，事故时开启，消防水及污染雨水均进入事故池，确保周边河流水质安全。

5.6.2.3 氨水罐区风险防范措施

(1) 集输管线设置自动截断阀。选用密闭性能良好的截断阀，保证可拆连

接部位的密封性能。定期进行安全保护系统检查，截断阀、安全阀等应处于良好技术状态，以备随时利用。

(2) 除设有就地检测液位、压力、温度的仪表外，尚须考虑在仪表室内设置远传仪表和报警装置。当储罐内液面超过容积的 85%和低于 15%或压力达到设计压力时，立即能发出报警信号，以便采取应急措施。

(3) 将氨水储罐及输送管线区域设置为专门区域进行安全保护，可设立警示标志，应防晒、保持罐区的阴凉、通风。禁止人为火源、禁止使用可能产生火花的工具，严禁堆放易燃、可燃物品。

(4) 氨水存放场所应具备防爆、地表防渗、强制排风功能，罐区设置围堰。防止氨水泄漏外流影响周围环境。

(5) 储罐放空时，应根据放空量多少和时间长短划定安全区域，区内禁止烟火，断绝交通。人和动物必须清场撤离，告知附近居民作好防护准备。

(6) 氨水罐区配备砂土、蛭石或其它惰性材料，以便于吸收少量泄漏的氨水；对于大量泄漏的氨水，设置事故排水系统，避免进入雨水管网，并设置消防应急泵，将泄漏的氨水用大量水进行冲洗，稀释后排入厂区事故池。

(7) 加强日常维护与管理，定期检漏和测量管壁厚度。为使检漏工作制度化，应确定巡查检漏的周期，设立事故急修班组，日夜值班。加强维护保养，所有管线、阀件都应固定牢靠、连接紧密、严密不漏。

(8) 在氨水罐区设置危险物品标志牌。

5.6.2.4 污水事故风险防范措施

(1) 污水处理系统事故防范措施

根据设计方案，本项目厂区一次消防废水总量约为 648m^3 ，事故废水量 520.8m^3 ，共计 1168.8m^3 。本项目为了能够及时处理事故，在垃圾焚烧生产区域设置一座 1200m^3 的事故池，能够满足全厂事故废水的贮存，待故障消除后，泵入渗滤液处理站处理后回用，不外排。

考虑到垃圾渗滤液处理装置发生故障，持续时间为 60h。本工程除在垃圾池旁设置一个 160m^3 收集池外，在厂房外设置一个 600m^3 的渗滤液贮存池，合计 760m^3 能够贮存全厂 9d 的渗滤液，待故障消除后，泵入渗滤液处理站处理后回用。因此在污水处理装置不正常时，不会出现废水未经处理直接排放的现象。

(2) 污水处理系统事故防范对策

①提高事故缓冲能力

为了保证事故状态下迅速恢复处理工程的正常运行，主要水工构筑物必须留有足够的缓冲余地（如附加相应的事故处理缓冲池），并配备相应的处理设备（如回流泵、回流管道、仪表及阀门等）。

②配备流量、水质自动分析监测仪器

操作人员应及时调整运行参数，使设备处于最佳工况，以确保处理效果最佳。

③选用优质设备

污水处理工程各种机械电器、仪表，必须选择质量优良、故障率低、便于维修的产品。关键设备一备一用，易损配件应有备用，在出现故障时应尽快更换。

④加强事故苗头监控

定期巡查、调节、保养、维修，及时发现有可能引起的事故异常运行苗头。主要操作人员上岗前应严格进行理论和实际操作培训。

(3) 事故池恶臭防治对策

调节池进行加盖密封，事故时储存渗滤液产生的恶臭与调节池上方的空气一并由排臭风机排风送至垃圾池负压区，再由一次风机抽取垃圾池上的空气作为焚烧炉的助燃空气进入焚烧炉焚烧。通过加盖密封和抽取焚烧，能够将恶臭物质在燃烧过程中被分解氧化而去除，防止事故池恶臭对周边环境的影响。

5.6.2.5 炉内 CO 量过大造成爆炸事故的防范措施

为避免焚烧炉内因 CO 量过大造成爆炸事故，可采取防范、减缓和应急措施有：

(1) 通过监测炉内氧量而得出燃烧不完全的情况，适时调整燃烧，使垃圾尽可能充分的燃烧；

(2) 引风机与送风机联锁，一旦引风机故障停机，送风机也必须停机，同时停炉；

(3) 注意监视炉膛负压，防止出现正压；

(4) 若不幸发生炉内爆炸事故而停炉，应立即停止送风并加大引风机抽风一段时间；

(5) 做好焚烧炉日常检修和维护工作，杜绝事故的发生等。

5.6.2.6 甲烷爆炸事故的防范措施

(1) 在垃圾池及渗滤液室设置浓度监测仪器，实时监测甲烷浓度，当甲烷达到一定浓度时开启排风机使浓度降下来；

(2) 管理上严格执行垃圾池及渗滤液室内作业规定，尤其在焚烧炉停运情况下更要禁止垃圾池内出现火源，此时若不得已要在垃圾池及渗滤液室内实施焊接等能产生火花火焰的作业，应先开启事故排风机使甲烷浓度降低到一定程度；

(3) 尤其对于渗滤液室，设置专门的送风系统和抽风系统，通过送风和抽风来降低该处甲烷的浓度以避免爆炸。

5.6.3 事故应急预案

应急预案是指根据预测风险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案，是针对危险源制定的一项应急反应计划。

公司在生产过程中，必须在强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发[2010]113号）和《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）进行编制，应急预案需要明确和制定的内容见表 5.6-1。

表 5.6-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	企业基本情况	地理位置，企业人数，上级部门，产品与原辅材料规模，周边区域单位和社区情况，重要基础设施、道路等情况，危险化学品运输单位、车辆及主要的运输产品、运量、运地、行车路线等
2	确定危险目标及其危险特性对周围的影响	(1) 根据事故类别、综合分析的危害程度，确定危险目标 (2) 根据确定的危险目标，明确其危险特性及对周边的影响
3	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布
4	组织结构、组成人员和职责划分	(1) 依据危险品事故危害程度的级别，设置分级应急救援组织机构 (2) 组成人员的主要职责，确定负责人、资源配置、应急队伍的调动 (3) 组织制订危险化学品事故应急救援预案 (4) 确定事故现场协调方案，预案启动与终止的批准，事故信息的上报，保护事故现场及相关数据采集，接受政府的指令和调动
5	报警、通讯联络方式	设置 24 小时有效报警装置，确定内外部通讯联络手段，包括运输危险品驾驶员、押运员报警及单位、生产厂、托运方联系的方式方法
6	处理措施	(1) 根据工艺、操作规程技术要求，确定采取的紧急处理措施 (2) 根据安全运输、本单位、相关厂家、托运方信息采取的应急措施
7	人员紧急疏散、撤离	事故现场人员清点与撤离、非事故现场人员紧急疏散、周边区域单位和社区人员疏散的方式方法。抢救人员在撤离前、撤离后的报告

序号	项目	重点内容及要求
8	危险区的隔离	设定危险区、事故现场隔离区的划定方式方法和事故现场隔离方法，事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导方法
9	监测、抢险、救援及控制措施	(1) 制定事故快速环境监测方法及监测人员防护监护措施 (2) 抢险救援方式方法及人员的防护监护措施 (3) 现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件和方法 (4) 控制事故扩大的措施和事故可能扩大后的应急措施
10	受伤人员现场救护、救治及医院救治	(1) 接触人群检伤分类方案及执行人员；进行分类现场紧急抢救方案 (2) 接触者医学观察方案；转运及转运中的救治方案；患者治疗方案 (3) 入院前和医院救治机构确定及处置方案 (4) 信息、药物、器材的储备
11	现场保护与现场洗消	(1) 事故现场的保护措施 (2) 明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍
12	应急救援保障	(1) 内部保障包括①确定应急队伍；②消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周边地区图、气象资料、危险品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；③应急通信系统；④应急电源、照明；⑤应急救援装备、物资、药品等；⑥危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；⑦保障制度目录 (2) 外部救援包括①单位互助的方式；②请求政府协调应急救援力量；③应急救援信息咨询；④专家信息
13	预案分级响应条件	依据危险品事故类别、危害程度和现场评估结果，设定预案启动条件
14	事故应急救援终止程序	(1) 确定事故应急救援工作结束 (2) 通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险解除
15	应急培训计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定培训内容
16	演练计划	依据对从业人员能力评估和周边社区人员素质分析结果，确定演练内容
17	附件	(1) 组织机构名单 (2) 值班联系：组织应急救援有关人员、危险品生产应急咨询服务、外部救援单位、供水和供电单位、周边区域单位和社区、政府有关部门联系电话 (3) 单位平面布置图、消防设施配置图、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图 (4) 保障制度

5.6.3.1 应急计划区确定及分布

项目应根据生产、使用、贮存、产生化学危险品的品种、数量、危险性质以及可能引起重大事故的特点，确定应急计划区，并将其分布情况绘制成图，以便在一旦发生紧急事故后，可迅速确定其方位，及时采取行动。项目应急计划区主要为：

- (1) 烟气处理系统；
- (2) 轻柴油储罐区；
- (3) 氨水储罐区；

(4) 污水处理区。

5.6.3.2 应急分级及响应程序

根据《国家突发环境事件应急预案》，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。事故级别划分原则见表 5.6-2。

表 5.6-2 事故级别划分原则

事故级别	影响后果
特别重大	<p>凡符合下列情形之一的，为特别重大突发环境事件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、因环境污染直接导致 30 人以上死亡或 100 人以上中毒或重伤的； 2、因环境污染疏散、转移人员 5 万人以上的； 3、因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的； 4、因环境污染造成区域生态功能丧失或该区域国家重点保护物种灭绝的； 5、因环境污染造成设区的市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的； 6、I、II类放射源丢失、被盗、失控并造成大范围严重辐射污染后果的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上急性死亡的；放射性物质泄漏，造成大范围辐射污染后果的； 7、造成重大跨境影响的境内突发环境事件。
重大	<p>凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、因环境污染直接导致 10 人以上 30 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒或重伤的； 2、因环境污染疏散、转移人员 1 万人以上 5 万人以下的； 3、因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的； 4、因环境污染造成区域生态功能部分丧失或该区域国家重点保护野生动植物种群大批死亡的； 5、因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的； 6、I、II类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以下急性死亡或者 10 人以上急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成较大范围辐射污染后果的； 7、造成跨省级行政区域影响的突发环境事件。
较大	<p>凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒或重伤的； 2、因环境污染疏散、转移人员 5000 人以上 1 万人以下的； 3、因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的； 4、因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的； 5、因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的； 6、III类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致 10 人以下急性重度放射病、局部器官残疾的；放射性物质泄漏，造成小范围辐射污染后果的； 7、造成跨设区的市级行政区域影响的突发环境事件。
一般	<p>凡符合下列情形之一的，为一般突发环境事件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以下中毒或重伤的； 2、因环境污染疏散、转移人员 5000 人以下的； 3、因环境污染造成直接经济损失 500 万元以下的； 4、因环境污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般性群体影响的； 5、IV、V类放射源丢失、被盗的；放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的；放射性物质泄漏，造成厂区内或设施内局部辐射污染后果的；铀矿冶、伴生矿超标排放，造成环境辐射污染后果的；

6、对环境造成一定影响，尚未达到较大突发环境事件级别的。

5.6.3.3 应急处置要求

根据项目环境事故级别划分原则，相应应急处置要求见表 5.6-3。

表 5.6-3 应急处置要求

性质	危险程度	可控性	处置要求		
			报警	措施	指挥权
一般事故	对企业内造成较小危害	小	立即	区域内应急力量到场监护	厂应急指挥小组
较大事故	较大量的毒物进入环境，企业内造成较大危害	较大	立即	区域内应急力量到场与企业共同处置，实行交通管制，发布预警通知	厂应急指挥小组
重大事故	较大量毒物进入环境，影响范围已经超出厂界	大	立即	区内和周边应急力量到场与企业共同处置，发布公共警报，实行交通管制，组织邻近企业紧急避险	厂应急指挥小组和区域内应急处置领导小组
特大事故	大量毒物进入环境，对周边的企业和居民造成严重的威胁	无法控制	立即	区内、周边和市级应急力量到场共同处置，发布紧急警报，实行交通管制，划定危险区域，组织区内企业和周边企业紧急避险	厂应急指挥小组、区域、市级应急处置领导小组

5.6.3.4 应急组织

(1) 厂内应急组织

设立厂内急救指挥部，由公司负责人及各有关生产、安全、设备、保卫、环保等部门的负责人组成，负责现场全面指挥，并明确各自责任和分工，厂内设专业救援队伍，救援人员应按专业分工，本着专业对口、便于领导、便于集结的原则，事故发生后，可立即负责事故控制、救援、善后处理，每年初要根据人员的变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2) 地区应急组织

一旦发生事故，应及时和当地有关事故应急救援部门及时联系，迅速报告，请求当地社会（地区应急联动中心）救援中心或人防办组织救援。

(3) 应急保护目标

根据发生事故大小，确立应急保护目标，当发生烟气处理系统事故排放、氨水泄漏事故后，厂区周围一定距离内的人员都应为应急保护目标。

5.6.3.5 应急报警

事故报警的及时与正确是能否及时实施应急救援的关键。当发生突发性大量泄漏或火灾爆炸事故时，事故单位或现场人员，除了积极组织自救外，必须及时

将事故向有关部门报告。工厂在装卸和运输过程中发生毒物泄漏，按就近救援的原则，先由运输人员自救，应及时报告本单位，同时报告事故所在地应急联动中心。

一旦接受到事故报告，项目所在地环保部门立即组织有关人员开赴现场进行应急监测及监督应急处理措施的实施。

5.6.3.6 应急处置预案

在接到事故报警后，应迅速组织应急救援队，救援队在做好自身防护的基础上，快速实施救援，控制事故发展，做好撤离、疏散、危险物的清除工作。等待急救队或外界的援助会使微小事故变成大灾难，因此每个人都应按应急计划接受基本培训，使其在发生事故时采取正确的行动。

(1) 燃、爆的处理控制措施

为防止火灾危及相邻设施，可采取以下保护措施：

①对周围设施及时采取冷却保护措施；

②迅速疏散受火势威胁的物资；

③遇爆炸性火灾时，迅速判断和查明再次发生爆炸的可能性和危险性，紧紧抓住爆炸后和再次发生爆炸之前的有利时机，采取一切可能的措施，全力制止再次爆炸的发生。

(2) 烟气处理系统控制措施

由于焚烧烟气配备自动监测系统，事故时立即可启动备用设备处理烟气污染物。

(3) 污水处理系统故障的处理措施

一旦发现污水处理设施出水水质不能达到接管标准，立即停炉检查，待找到故障点后整修完毕后，将废水重新处理确保达标后再开炉。

5.6.3.7 应急环境监测及监测布点

配备专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数及后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

事故应急监测主要针对烟气处理系统事故排放，分析方法见表 5.6-4。

表 5.6-4 事故应急监测分析方法

物质	应急监测方法
氯化氢	快速化学检测管法
一氧化碳	便携式气体检测仪
	五氧化二碘比色法检测管法
	硫酸钡-钼酸铵比色法检测管法
氟化氢	溴酚蓝检测管法
	茜素磺酸锆指示液法
	对二甲氨基偶氮苯肿酸指示纸法
氨气	气体检测管
	便携式氨气检测仪
	纳氏试剂分光光度法

分析方法具体参考《突发性环境污染事故应急监测与处理处置技术》。

评价建议本项目应急监测布点方案见表 5.6-5。鉴于突发性污染事故存在众多不确定性，故应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。

表 5.6-5 应急环境监测布点方案建议

污染因素	监测布点
烟气处理系统事故排放	应视当时风向风速情况，在下风向 1000m、2000m、3000m 处设置监测点位，特别应关注近距离居民区
渗滤液处理系统故障	废水处理系统出口

5.6.3.8 应急状态终止与恢复措施

规定应急状态终止程序，恢复措施、邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

现场善后处理是应急预案的重要组成部分。善后计划关系到防止污染的扩大和防止事故的进一步引发，应予以重视。

善后计划应包括对事故现场作进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。

善后计划包括对事故原因分析、教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告，报告有关部门。

5.6.3.9 人员培训与演练

定期组织救援培训与演练，各队技专业分工每年训练二次，提高指挥水平和救援能力。对全厂职工进行经常性的应急常识教育。

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，并编写有关小册子，以备应急使用。

应急救援实施程序

(1) 报警：当发生危险化学品事故时，现场人员必须根据本企业制定的事故预案采取积极有效的抑制措施，尽量减少事故的蔓延，同时向有关部门报告和报警。

(2) 设点：各救援队伍进入事故现场，立即选择有利地形设置现场指挥点和救援、急救医疗点。

(3) 报到：各救援队伍进入事故现场，立即向现场指挥部报道，以便统一实施救援工作。

(4) 救援：救援队伍进入事故现场，要尽快按照各自职责和任务迅速开展工作。

(5) 撤点：应急救援工作结束后，离开现场或救援工作的临时性转移。

(6) 总结：执行救援任务后，做好工作小结。认真总结经验与教训，积累资料，需要时修订应急预案。

综上所述，本项目防范风险事故的关键在于做好安全教育和风险管理工作，增强风险管理、风险防范意识，加强管理，严格按有关规定进行工程建设，健全控制污染的设施和措施，配备应急器材，勤于检查，杜绝事故隐患，防范于未然。

5.7 小结

本项目生产过程中产生的烟气在事故排放时会存在某些潜在的环境风险因素，同时辅助燃料轻柴油存在火灾爆炸危险；氨水储罐、渗滤液处理站等存在泄漏危险，可能造成污染环境风险。

经过风险分析和评价得出以下结论：

(1) 事故状况下，焚烧炉爆炸导致的二噁英影响范围约为 90 米，项目按照

相关要求设置 300 米防护距离可满足事故状态下二噁英的影响范围要求。通过分析氨水储罐破裂影响、轻柴油储罐破裂等其他事故的环境风险均在可控范围之内。

(2) 厂内需建设事故水池总容积为 1200m³，以满足事故状况下厂内事故废水的储存要求。事故处理结束后，事故废水进入厂内渗滤液处理站处理后回用，不外排。

综上，本项目须加强管理，严格落实本报告提出的各项事故风险防范措施、制定应急预案，尽可能杜绝各类事故的发生和发展，避免当地环境受到污染。

本项目建成后，在确保环境风险防范措施落实的基础上，风险水平可接受。

以最终报批稿为准

6 污染防治措施

6.1 施工期污染防治措施

拟建项目在施工期主要污染物为扬尘、汽车尾气、废水、建筑垃圾和噪声。

6.1.1 扬尘处理措施

针对清理场地、基础施工与装修过程中施工场地作业面的二次扬尘，及粉状物料在搬运、使用过程中的二次扬尘，施工单位应采取以下防治措施：

(1) 在施工过程中，作业场地将采取围挡、围护以减少扬尘扩散，围挡、围护对减少扬尘对环境的污染有明显作用，当风速为 2.5m/s 时可使影响距离缩短 40%。在施工现场周围，连续设置不低于 2.5m 高的围挡，并做到坚固美观；

(2) 在施工场地安排员工定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天洒水 1~2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工场地洒水与否对扬尘的影响较大，场地洒水后，扬尘量将减低 28%~75%，大大减少了其对环境的影响。

(3) 对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布以减少洒落。禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋的破裂。同时，车辆进出、装卸场地时应用水将轮胎冲洗干净；车辆行驶路线应首选外环路，尽量避开居民区和市中心区；

(4) 使用商品混凝土，尽量避免在大风天气下进行施工作业。混凝土搅拌机应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

(5) 在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地加盖篷布或洒水，防止二次扬尘。施工现场道路要压实路面，经常清扫，干旱季节要洒水。

(6) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。限制进场运输车辆的行驶速度，而且对运输石灰、水泥、土方和施工垃圾等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免沿途撒落。

(7) 施工现场禁止焚烧能产生有害有毒气体的废弃建材与原料，不得使用能耗大污染重的施工机械，禁止现场搅拌砂浆。

同时，为防止和减少施工期间扬尘和废气的污染，施工单位应加强统一、严格、规范管理制度和措施，将环保工作纳入本单位管理程序，并应照国家有关建筑施工的有关规定，贯彻执行国家环保总局和建设部环发[2001]56号“并于有效控制城市扬尘污染的通知”的文件精神，工地按要求实行“六必须、六不准”。

(1) “六必须”：必须湿法作业；必须打围作业；必须硬化道路；必须设置冲洗设施、设备；必须配齐保洁人员；必须定时清扫施工现场。

(2) “六不准”：不准车辆带泥出门；不准运渣车辆超载；不准高空抛撒建渣；不准现场搅拌混凝土；不准场地积水；不准现场焚烧废旧弃物。

综上，只要加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境的影响将会大大降低。同时，施工期扬尘的影响是局部的、短期的，随着本项目投入运行就会消失。

6.1.2 废水处理措施

项目在建筑施工期间所产生的污水主要有基础施工中泥浆水，建材冲洗水，车辆出入冲洗水等生产污水和施工人员所产生的生活污水等。生活污水中主要污染物为 COD、NH₃-N 类等；生产污水中主要污染物为泥砂，石油类等。因此，在施工期间内，施工单位必须对施工场所的生产废水应加以管理、控制。

(1) 施工营地设置旱厕，施工人员生活污水排入旱厕，用于周边农田灌溉，不得随意排放；

(2) 设置沉淀池，施工生产废水经沉淀池处理后部分回用，部分喷洒在裸露的表土上，喷洒一方面起到降尘作用，另一方面对场地的压实和沉降起到有利作用，避免施工废水排放造成水环境污染。

(3) 应对堆存灰料场地设置避雨盖棚，下铺设防渗隔板，避免雨水淋溶废水对土壤产生污染；

综上，随着上述措施的采取及施行，施工期的废水对环境的影响是可以最大限度的消除的，并且随着施工期的结束而消失。

6.1.3 噪声防治、控制措施

本项目主要包括装修工程、设备安装工程等工程作业。根据拟建项目的性质，施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。

根据预测结果，昼间距离施工机械 100m 处方可满足标准限值要求，若夜间

停止使用噪声最大的混凝土搅拌机和轮式装载机,则夜间 200m 处噪声方能达标,环境敏感点均位于主要施工点 300m 的范围外,在采取了有效的噪声防护措施后,影响相对较小;但施工噪声的影响范围还是比较大的,因此要严格控制施工噪声的影响。

建筑施工是露天作业,其流动性和间歇性较强,对各个环节中的噪声进行治理具有一定难度。下面结合施工特点,提出一些防治措施和建议:

(1) 降低声源的噪声强度

在施工过程中,尽可能的采用低噪声的工艺和先进的施工技术,在施工场地边界建设临时围墙,在建筑物的外部采用隔声围挡,防止施工噪声外泄;对于主要的发声设备,安装消声器、消声管或者隔离发动机振动部件的方法降低噪声(可降低噪声 5~10dB(A));对于产生噪声的部件部分地或完全的封闭,并用减振垫、防振座等手段减少振动面板的振幅(可降低噪声 5~15dB(A));对机动设备均应适时的维护,维修不良设备常因松动部件的振动或者降低噪声部件的损坏而产生很强的噪声;闲置的设备应予关闭或减速。

(2) 合理安排施工计划

安排施工计划时,应避免在同一地点集中使用较多机动设备,较宽松的施工计划可以减少运行机动设备的数目,合理的计划还可能使机动设备均匀的分布于工地上,而不是集中在影响敏感点的某个地点,尽量将机动设备及施工活动安排在远离敏感点的地方,实施文明施工作业,在施工过程中,尽量较少运行动力机械设备的数量,尽可能使动力机械设备较均匀的使用。

(3) 对主要发声设备的噪声防治措施

施工现场的噪声对操作人员及外界环境影响较大,建议采取以下防治措施:在工作平台上粘附泡沫塑料,使工作台起到一定的吸声作用;在机腔内四壁和轴承座平面上贴附吸声材料,使机内变成多层阻性消声器;增加吸尘消声器;在操作过程中,应随时注意检查锯片压盘的垂直度和锯齿形状的均匀度,避免失重,减少振动负荷。采取以上措施,可大大减轻对操作人员及外界环境的影响。

(4) 文明施工

所选用的施工机械应尽量为低噪声设备,应对操作人员进行相应的环保知识教育,且有一定的相关经验;必须严格控制装载机的装载量,并保证施工机械的

正常运转，严禁超负荷运转；禁止夜间和午休时段施工，对高噪声设备采用基础减振等措施；对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围护降噪，并加强对混凝土泵的维修保养，加强对混凝土泵、混凝土罐车操作人员的培训及责任心教育，保证混凝土泵、混凝土罐车平稳运行。

(5) 施工人员的保护措施

对高噪声施工人员应佩戴防噪声耳塞、耳罩、头盔等。

综上，建设单位必须全面落实上述要求，不得对周围居民产生扰民现象，并使施工各阶段的噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。且随着施工期的结束，噪声的影响也随之消失。

6.1.4 固废处理措施及可行性分析

施工垃圾主要来自建筑垃圾和施工人员活动带来的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

针对施工期施工建筑垃圾应从源头上进行控制，体现在施工管理、材料选购、去向控制等方面，特别应强调以下几点：

①施工过程中合理选购材料和构件。在设计时应尽量运用标准设计，采用标准模数和预制构件，以减少建筑垃圾的产生。在选择建筑材料时，应优先选择建造时产生建筑垃圾少的环保再生建材，并且应尽量采用无包装材料和购买前应先计算好材料用量以免超量。

②加强施工管理。施工招投标阶段，在招标文件中写明投标方案中应包含对建筑垃圾的处理措施，从而迫使施工单位在施工时采取相应措施以减少建筑垃圾，所需费用最好也能纳入概算中；在施工阶段，采用机械化施工、提高施工技术和施工工艺、加强施工组织管理工作，以避免建筑材料在运输、储存、安装时的损伤和破坏，提高结构的施工精度，避免局部凿除或修补，从而减少建筑垃圾的产生。在施工现场还应对建筑垃圾分类存放，以利处理。更应严格控制工程变更，尤其是那些已经建好的工程，如果不是万不得已，最好不要再进行变更，以免增加造价和建筑垃圾。

③施工车辆在运送弃土应使用不漏水的翻斗车，渣土不得沿途漏散、飞扬，清运车辆进出施工现场不得带泥污染路面，应严格按环卫和公安部门确定的路线行驶。

④施工垃圾不得随意丢弃，对施工垃圾分类进行综合利用和妥善处置，不得造成二次污染。

(2) 生活垃圾

施工人员每天产生生活垃圾量约为 100kg，生活垃圾中主要成分为有机物、塑料袋等包装物，统一收集后委托环卫部门处理。

综上，项目在施工期间的施工垃圾的及时清理、清运，送至建筑垃圾填埋场做无害化处理，生活垃圾集中收集后送至生活垃圾填埋场作卫生填埋，可最大限度的降低对环境的影响。

6.1.5 施工期污染防治措施可行性分析小结

综上所述，拟建项目的施工建设，虽可能会对场址区域大气环境、声环境、水环境等造成不同程度的影响，但由于其建设过程为一短期行为，不具有累积效应，所以工程建设对环境的影响呈现为暂时和局部的影响，只要在施工过程中，科学设计、严格管理，认真落实国家的各项施工规范、条例，做好施工前及施工过程中的宣传工作，争取施工区及其周围居民群众的理解和支持；施工过程中提高施工作业队伍的环保意识和作业水平，明确施工注意事项，文明施工；认真落实环评报考书中提出的各项环境保护措施，积极对待施工过程中产生的各类环境污染物，严格按照工程设计与施工方案进行施工，确保工程质量，按期竣工，则不会对评价区域造成大的影响。由此可见，施工期污染防治措施是可行的。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 废气污染防治措施分析

6.2.1.1 焚烧烟气污染措施技术可行性分析

焚烧炉燃烧垃圾时产生的烟气是垃圾焚烧发电厂的主要大气污染源。垃圾焚烧烟气中含有多种大气污染物，主要包括烟尘、酸性气体、金属化合物(重金属)、一氧化碳、未完全燃烧的碳氢化合物及微量有机化合物等，种类和含量的多寡取决于垃圾的成分和焚烧炉内的燃烧情况。

根据垃圾焚烧炉烟气中各类污染物的毒性危害，确定治理的重点在于去除烟气中所含的 NO_x、酸性气体 (HCl、SO_x 等)、二噁英类、重金属和烟尘等。针

对这些烟气污染物，本项目为焚烧炉配套设置一套烟气处理系统，即“炉内 SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”组合式烟气净化工艺。

6.2.1.1.1 NO_x 控制

(1) NO_x 控制技术选用

NO_x 是垃圾焚烧炉烟气的主要烟气污染物之一，也是我国实施总量排放指标控制的主要大气污染物之一。目前常用的 NO_x 控制技术方法可分为催化还原法、吸收法、固体吸附法和洁净燃烧技术等几大类，而在大型锅炉中应用较为广泛、效果较好的主要有低氮燃烧技术和 SCR、SNCR 等脱硝技术。

本项目设计拟采用 SNCR 技术控制 NO_x 的排放，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）中“氮氧化物的去除宜设置选择性非催化还原法（SNCR）工艺”的要求。

(2) 还原剂的比选

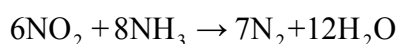
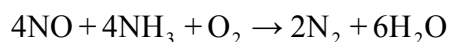
脱硝系统最常用的还原剂有三种：液氨、氨水和尿素。还原剂的选择主要考虑其安全、占地、投资及运行费用，三种还原剂的特点见表 6.2-1。本项目选择氨水作为脱硝还原剂。

表 6.2-1 还原剂比选方案表

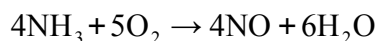
序号	项目	液氨	氨水	尿素
1	安全	危险化学品，有毒，遇火燃烧和爆炸	危险化学品，易释放氨气，氨气遇火燃烧和爆炸	无毒、无害，但需要制氨工艺和设备
2	占地	大	较大	小
3	投资	较小	小	大
4	运行费用	较小	小	大

(3) SNCR 技术处理工艺

本项目设计拟采用喷氨水的 SNCR 技术控制 NO_x 的排放。SNCR 技术主要是使用含氨的药剂在炉膛温度为 850~1000℃ 的区域喷入烟气中，当氨与烟气中的 NO_x 接触时，就会发生下面的还原反应：



当反应区温度高于 1100℃，氨气会氧化成 NO，反应方程式如下：



由此看出，反应区温度高于 1100℃时，NO_x 的还原速度会很快下降。当温度低于 800℃，反应速度会很慢，NO_x 还原量减少，氨的泄漏损失增加。同时，剩余的氨会与炉内的氯化氢发生化学反应生成氯化铵（NH₄Cl）白烟。

（4）SNCR 技术效果

由于氨和 NO_x 反应的温度范围局限在 850~1000℃的区域内，确保在此范围内喷入足够的氨并使之与烟气充分混合以使 NO_x 得到充分的反应，是有效控制 NO_x 排放浓度的关键所在。其控制方法为：

①保持炉内温度在 850~1000℃，保持氨与 NO_x 高速选择性反应；

②NH₃ 与 NO_x 的比例控制在 1.2~1.5。若喷入过量的氨，未反应的氨就会泄漏到锅炉的尾部受热面，这不仅会使烟气中的飞灰容易沉积在受热面上，而且烟气中的氨遇到 SO₃ 时会反应生成硫酸铵（(NH₄)₂SO₄），硫酸铵具有黏性容易堵塞空气预热器，并有腐蚀的危险。为避免引起尾部受热面堵塞和腐蚀等问题，氨的允许泄漏量建议值应小于 5μL/L。

在上述措施下，配合低氮燃烧技术，可确保脱硝效率在 40%以上，而且不会与氯化氢发生反应产生白烟。

（5）本项目采用 SNCR 技术控制 NO_x 的可行性

由于垃圾成分较为复杂，其焚烧烟气中的 NO_x 产生浓度波动性较大，根据文献记载，经验值参考范围为 90~500mg/m³。

本项目采用较为成熟的炉排炉焚烧技术，炉膛内的温度分区较为明显，在 850~1000℃的区域设置氨水喷射口较为方便，因此采用喷氨水的 SNCR 技术控制 NO_x 的排放在设备配置上是可行的。

本项目设计焚烧烟气中的 NO_x 的产生浓度为 350mg/m³，经采用喷氨水的 SNCR 技术控制 NO_x 的排放浓度为 210mg/m³，NO_x 去除率为 40%，这在技术上是可行的。

（6）SNCR 技术不足之处及 NO_x 控制建议

SNCR 技术投资少，运行费用也低，但反应温度范围狭窄，要有良好的混合及反应空间和反应时间的条件。当要达到较高的 NO_x 去除率时，可能造成 NH₃ 泄漏量过大等问题。尤其对于垃圾焚烧类项目，由于垃圾成分复杂，焚烧烟气中的 NO_x 产生浓度波动性较大，因此对于喷入氨水的量不易控制，喷入的氨水量太少，

则不能达到预期的脱硝效果，喷入的氨水量过多，又容易引起尾部受热面堵塞和腐蚀等问题。因此为确保设备的稳定运行和NO_x的达标排放，需要加强炉内的在线监控手段，以密切关注NO_x的去除情况和严格控制氨的泄漏量。

此外，考虑到 NO_x 是我国实施总量排放指标控制的主要大气污染物，国家对 NO_x 的排放浓度控制越来越严，而且从远期发展考虑，随着垃圾焚烧规模的扩大，为保护区域的大气环境质量，NO_x 的排放浓度将需要进一步降低。届时，本项目所采用的 SNCR 技术的处理效率可能无法满足脱硝要求，因此建议在烟气处理设施的配置中考虑预留 SCR 装置的空间，以便于远期在现有的 SNCR 技术无法满足要求时加装 SCR 装置。

6.2.1.1.2 酸性气体去除

(1) 酸性气体处理工艺流程

本项目酸性气体主要采取“半干法+干法+布袋除尘”的处理技术，若采用单一的半干法，需要提高石灰浆的浓度，将对雾化器造成磨损，同时造成喷雾装置、石灰浆的喷射装置严重堵塞等故障。因此，根据国内其他项目的运行经验，本项目酸性气体去除工艺推荐采用“半干法+干法+布袋除尘”净化工艺，该工艺不仅烟气净化效率高，而且废水污染物产生量少，在垃圾焚烧烟气净化领域中已成为新趋势，其主要优点为：

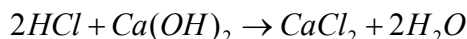
①一般情况下，只喷射消石灰即可满足项目排放标准，半干式反应塔只起到烟气冷却的作用，此时“半干法+干法”实质上就是干法工艺。

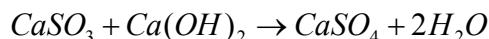
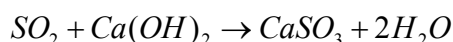
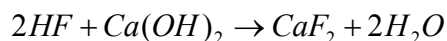
②特殊情况下，当烟气中酸性气体含量较多时，在烟道内喷射消石灰的同时，在半干式反应塔内喷射消石灰溶液，由于消石灰溶液与酸性气体的反应效率极高，因此可确保烟气排放达标。

③由于在半干式反应塔内一般情况下只喷射冷却水、特殊情况下喷射消石灰溶液与冷却水，半干式反应塔的喷嘴要求较低。与喷射石灰浆的系统相比较，系统简单、易维护，使用灵活且投资大大降低。

④烟气进入布袋除尘器后，滤袋将活性炭微粒截留下来，最终完成酸性气体的去除。

烟气中的气态污染物主要是 HCl、HF、SO_x 等酸性气体，本方案采用 Ca(OH)₂ 作碱性吸收剂，以液/固态的形式与酸性气体发生化学反应，主要反应方程式为：





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，在布袋除尘器内以“气—固”传质的形式与滤料上的滤层进行反应。

(2) 酸性气体排放达标可行性分析

由于垃圾成分较为复杂，其焚烧烟气中的酸性气体产生浓度波动性较大，经验值参考范围为 HCl: 200~1600mg/m³，SO₂: 20~800mg/m³。

本项目设计焚烧烟气中的 HCl、SO₂ 的产生浓度分别为 429mg/m³ 和 455mg/m³，去除率分别为 HCl90%、SO₂90%。

去除率可达性分析：

半干法处理工艺主要特点是脱硫剂以湿态加入，利用烟气显热蒸发浆液中的水分。在干燥过程中，脱硫剂与烟气中的 SO₂、HCl 等酸性气体发生反应，反应产物以干态固体的形式排出。不仅可以提高酸性废气处理效率，同时可以避免湿法净化工艺的污水处理问题，因而大量应用于生活垃圾焚烧烟气中气态污染物的净化。

项目脱硫剂石灰浆在脱酸反应塔内先进行雾化，被雾化成平均约 50um 的微小液滴，经雾化的石灰浆在脱酸反应塔内与热烟气混合进行与传热传质交换并发生化学反应。在反应发生的同时，雾滴中的水分被烟气干燥蒸发，最终的反应产物是粉末状的干料（主要成分为 CaCl₂、CaSO₃、CaSO₄、Ca(OH)₂ 和烟尘），这些粉尘在塔底部及后面的布袋除尘器中被收集下来。烟气中剩余的气相污染物在通过滤袋时与未完全反应的 Ca(OH)₂ 进一步反应而被去除。另外由于烟温降低，反应器出口的烟气控制在 140~160℃ 之间，确保了 CaCl₂ 不产生吸潮而凝结，该过程还使二噁英、呋喃和重金属产生凝结，烟气中的部分有毒有机物和重金属也可以被凝聚或被干燥的粉尘吸附而除去。脱硫效率可达 90% 以上、HCL 去除效率可达 98% 以上。

6.2.1.1.3 重金属控制

垃圾焚烧时大部分重金属残存在飞灰中，但部分重金属的沸点小于炉体温度，容易升华或蒸发至废气中排入大气。因此，控制重金属的排放浓度应首先从源头做好控制，将垃圾分类收集，含有重金属的垃圾如电池、日光灯管、杀虫剂、

印刷油墨等先回收分开处理。

同时，烟气净化系统采用半干法净化工艺时，将活性炭喷射入喷雾塔前的烟气管道中，并配以布袋除尘器，吸附去除重金属和二噁英类物质。

活性炭的喷射点设在旋风分离器与除尘器之间的烟气管道上，沿着烟气流动的方向喷入，烟气中的气态重金属及重金属颗粒被活性炭捕捉下来，最后由布袋除尘器将活性炭粒子收集下来，以达到去除烟气中重金属的效果。根据活性炭饱和吸附量和本项目烟气设计流量，活性炭喷射量约为 18~25kg/h。

据国外资料，半干式吸收塔/滤袋式过滤器的工艺组合在国外实际测试中，最佳的去除效率可达 99%。因此，本项目所采取的重金属控制措施从技术上是可确保各重金属按照设计排放限值进行达标排放的。

6.2.1.1.4 烟尘去除

布袋除尘器的主要作用是要把烟气中的粉尘过滤掉然后达标排放。

本项目袋式除尘器选用脉冲式除尘器，离线清灰，适用于垃圾焚烧产生的高温、高湿及腐蚀性强的含尘烟气处理，将烟气中的粉尘除去，并促使烟气中未反应酸性物质与石灰进一步反应，使烟气达到排放要求。

袋式除尘器包括下列设备：灰斗、布袋、笼架、维护和检修通道装置、每个仓室进出口烟道的隔离挡板、旁路烟道和挡板装置、灰斗加热、布袋清扫控制器和脉冲阀等。每台袋式除尘器由气密式焊接钢制壳体及分隔仓组成，每个隔离仓清灰时可与烟气流完全隔离。壳体及分隔仓的设计能承受系统内的最大压力差。支承结构采用钢结构。

每个分隔仓都配备进口及出口隔离挡板。当一个隔离仓隔离时，能保持袋式除尘器正常工作。也就是说，当袋式除尘器在运行时，能在线更换分隔仓的滤袋。为此目的，配备足够的检查及维修门。

袋式除尘器的顶部和室顶之间的间隙足够大，以便更换布袋时进行操作。如有必要，还提供更换布袋用的吊机的钢梁。壳体、检修门及壳体上电气及机械连接孔的设计均能保证袋式除尘器的密封性能。

为了达到良好均匀的烟气分布，预先考虑在烟道内部配备烟气均流装置。

为了防止酸或水的凝结，袋式除尘器将配备保温及伴热。保温层厚度足以避免器壁温度低于露点。

为了防止灰及反应产物在袋式除尘器、输送系统以及设备的有关贮仓内搭桥和结块（比如料斗、阀门、管道等），这些设备的外壁均考虑采用加热系统。袋式除尘器的料斗采用电伴热。

在起动和短期停止期间，启动烟气循环加热设备。该设备由挡板、烟道、再循环风机、电加热设备及必要的仪器和控制设备组成。在起动和短期关闭期间，关闭挡板，将袋式除尘器与主烟道隔离开来。袋式除尘器用循环热烟气加热。温度调节由电热器进行控制。

调试期间料斗必须干燥保温以防止冷凝，一旦有冷凝液水产生就会妨碍除灰的效果。灰尘料斗上配备成熟的灰拱破碎装置，该装置布置在每支灰斗的外壁上，作为永久设备，当袋式除尘器运行时，可以在灰斗下的平台上对其进行操作。

灰斗下部配备了输送机、旋转阀和旋转密封阀。在保证烟气在布袋表面均匀分布上进行了特殊的考虑。

袋式除尘器包括支架及附件，其设计保证能有效地清洁烟气，并具有长期的使用寿命。

清扫系统经优化设计以保证除尘器除尘效率高、压降低、寿命长。清洁滤袋（即压缩空气脉冲系统）将使用仪表用压缩空气。压缩空气的性质应确保过滤介质内不会出现阻塞或结块。

袋式除尘器性能参数见表 6.2-2，各设置 1 套除尘器，除尘效率 99.8% 以上：

表 6.2-2 袋式除尘器性能参数表

序号	名称	单位	数值
1	布袋过滤风速	m/min	<0.9
2	布袋面积	m ²	2200
3	系统工作阻力	Pa	<1500
4	系统最大阻力(锅炉超负荷时)	Pa	<1700
5	压缩空气流量	Nm ³ /min	3~4.
6	压缩空气压力	MPa	0.25—0.4
7	喷吹间隔（定时喷吹，有利于空压机安全工作）	min	1~60 分钟可调
8	脉冲间隔	s	5
9	最大排灰量	t/h	2
10	耐温	℃	<250

序号	名称	单位	数值
11	原始排尘浓度	g/m ³	<10
12	排尘浓度	mg/m ³	<30
13	漏风率	%	<2

6.2.1.1.5 二噁英控制

(1) 焚烧前二噁英的防治

①对原生固体废物进行与分拣

存在氯和重金属元素的条件下，有机物燃烧会产生二噁英。所以，对接收的废物应进行预处理，可通过前期分类，除去或减少其中的含氯物质和重金属，特别是塑料、铜和低熔点的重金属，从待焚烧的废物来源上减少二噁英生成的诱因。

②合理配料

根据废物的热值、含水率、重金属含量、氯含量等指标进行合理配料，确保废物的焚烧处于较佳状态，并合理分配重金属含量和氯含量高的废物。如将重金属浓度含量较高或含氯量较高的废物分拣出来，分批分时进入焚烧炉焚烧，减少其一次性进入量，即可减少催化二噁英生成的重金属含量，减少垃圾中的有机氯含量，也有利于减少二噁英的产生。

(2) 焚烧过程中二噁英的防治

①选择核实的焚烧炉型

选用合适的焚烧炉型，设计二燃室时烟气要有一定程度的湍流，并选择 1 个合适的过剩空气系数，使固体废物在焚烧炉内能得以充分燃烧，降低未燃烬的碳含量，把二噁英的生成浓度控制在最小。

②充分燃烧

采用“三 T+E”控制法，合理控制助燃空气的风量、温度和注入位置。通过良好的燃烧控制，使炉温控制在 850℃~950℃之间，烟气停留时间不小于 2 秒，O₂ 浓度不少于 6%，同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动。通过此项措施，二噁英类物质大量被破坏分解，可使垃圾中的原生二噁英 99.99% 得以分解，极大地降低了二噁英在焚烧炉出口烟气中的含量。

③投机抑制剂

由二噁英的生成机理可知，在焚烧过程中完全消除 Cl₂、HCl，才可避免二噁英的形成。

含氮化合物 NH_3 、尿素等可抑制二噁英的生成。 NH_3 能通过改变飞灰表面的酸性来阻止二噁英生成，氨通过形成亚硝酸盐使 Cu 表面活性降低，从而抑制了二噁英的合成。

(3) 焚烧后二噁英的防治

① 采用急冷技术，避免炉外低温区再合成

在烟气温度冷却到 $250\sim 500^\circ\text{C}$ 时，在 CuCl_2 、 FeCl_3 等的催化下，会重新组合生成二噁英。为了尽可能减少二噁英合成机率，扼制在冷却过程中再合成，一般采用急冷技术使烟气急速冷却到 200°C 左右，急冷装置布置在省煤器，从而避开二噁英易重新合成的温度区。

余热锅炉烟气通道为密闭的模式水冷壁、烟气通道内横置有大量的蒸发器、过热器和省煤器等受热面管束，烟气通道内烟气流速为 $9\sim 10\text{m/s}$ ，烟气通过余热锅炉受热面时进行急速热量交换，烟气温度被冷却至锅炉烟气通道出口 200°C 左右，急冷时间在 1.2s 以内。受热面管束中的循环水受热转变成推动汽轮机做工的蒸汽。

② 布袋除尘+活性炭吸附

在烟气二噁英末端去除阶段选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度低于 200°C ，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，进一步吸附二噁英；设置先进、完善和可靠的全套自动控制系统，使焚烧和净化工艺得以良好执行。

③ 加强焚烧炉运行管理

加强焚烧炉的运行管理，定期清除烟道中的积渣和积灰，确保系统的正常运行。因为在焚烧炉的停炉和开炉期间，二燃室内的温度未能达到 1100°C ，固体废物不能进行完全充分的燃烧，使未燃尽的物质增加，从而增加了二噁英的排放。

由于二噁英的热稳定性及水中的低溶解性，在焚烧中未能完全破坏或分解，以及重新合成的二噁英将继续存在于固体残渣中和吸附在飞灰的颗粒物表面。随着焚烧时间的增加，这些二噁英的含量也在不断增加，然后会随着飞灰进入烟气中，如果不定期清理烟道，烟尘中的二噁英会随着时间的延长浓度变得越来越高。所以，应定期疏通烟道，将结焦和粉尘清理干净，从而也降低了管道内积聚的二噁英含量。

综上所述，为控制焚烧垃圾所产生的二噁英类污染物的排放，本项目从控制来源、减少炉内形成、避免炉外低温再合成等三方面入手。首先，尽量减少含氯成分高的物质（如PVC料等）进入垃圾中；其次，焚烧炉的燃尽室（二次燃烧室）烟气温度燃至 850°C （Temperature），保持此温度的烟气有2秒钟的停留时间（Time），同时使氧气与垃圾燃料有效地进行扰动（Turbulent），在满足上述三个条件下，二噁英类物质大量被破坏分解，最终使得在整个焚烧过程中最大限度地降低了二噁英在焚烧炉出口烟气中的含量。在烟气二噁英末端去除阶段选用高效的袋式除尘器，控制除尘器入口处的烟气温度低于 200°C ，并在进入袋式除尘器前，在反应器入口烟道上设置活性炭喷射装置，进一步吸附二噁英。

由此可见，本项目采用成熟的焚烧工艺和设备，并配套完善的烟气处理设施，引进了先进、可靠的全套自动控制系统，采用严格的管理手段，使焚烧和烟气净化工艺得以很好的执行。将二噁英从产生到排放的不同环节进行严密控制，最终确保二噁英的排放达到 $0.1\text{ng-TEQ}/\text{m}^3$ 的标准。

（4）焚烧炉非稳定状态下的二噁英防治

焚烧炉启动（升温）过程中，首先启动燃烧器使炉膛内温度上升至 850°C ，然后运行烟气净化系统，此时才向焚烧炉排投入垃圾。

在焚烧炉关闭（熄火）过程中，首先停止炉排上垃圾的投入、启动燃烧器使炉膛内温度保持 850°C ，烟气停留时间达2秒，直至炉排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。

由于焚烧炉启动和关闭过程中一直投入辅助燃料（轻柴油），使炉膛内烟气温度始终保持在 850°C ，烟气停留达到2秒，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，就像焚烧炉正常运行工况。而在启动过程中，炉排上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，二噁英排放仍可达到标准。

每次启炉前均对烟道进行清扫，减少烟道中残留飞灰对启炉过程中烟气中二噁英排放的影响。

根据同类项目的对比及建设单位提供的技术数据，二噁英经活性炭吸附+布袋除尘器治理后去除效率达99.9%以上。

6.2.1.1.6 烟气达到设计标准排放可达性分析

综合前面的分析可知，本项目针对垃圾焚烧烟气的污染特点，配套了一套SNCR+半干式脱酸吸收塔+烟道干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器的烟气净化系统，各类污染物的设计去除效果及执行的排放限值情况具体见表 6.2-3。

表 6.2-3 烟气污染物设计去除效率一览表（单位：mg/Nm³）

环节	主要去除污染物	去除效率	处理区间	达标分析	
SNCR	NO _x	40%	35-50%	达标	
喷雾干燥反应塔	脱硫	92%	80-95%	达标	
	酸性气体	HCl	90%	半干法去除效率为 90%，结合布袋除尘器作用综合去除效率可达 98%	达标
		氟化物	95%		达标
活性炭吸附	二噁英、呋喃	98%	重金属类、二噁英类及烟尘等去除伴随整个烟气处理系统	达标	
布袋除尘器	重金属	Hg		90%	达标
		Cd		90%	
		Pb		95%	
	烟尘	99.8%	达标		

本项目烟气处理系统中各污染因子去除伴随整个系统去除，由于本项目烟气处理系统技术成熟可靠，结合现有垃圾发电项目处理效率分析，本系统能够满足项目废气治理，各污染因子去除效率取值合理，能够满足污染物达标排放的要求。

6.2.1.1.7 烟气按设计标准排放的可行性分析

本项目设计排放标准采用《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）限值，具体设计指标见表 2.3-10。

为便于排放烟气污染物的扩散，降低其对大气环境的影响，本项目设计采用 1 根高 60m 的烟囱（一管两束、由 2 根内径 1.6m 的烟管组成，预留一根为二期项目扩建使用）排放烟气。根据大气预测结果可知，在达到设计排放限值排放的前提下，本项目排放的烟气污染物在大气环境中的浓度增值影响较小，从环保角度考虑是可接受的。

6.2.1.1.8 排气烟囱的高度可行性分析

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中的规定，焚烧炉烟囱高度见表 6.2-4。

表 6.2-4 焚烧炉烟囱高度要求

处理量 (t/d)	烟囱最低允许高度 (m)
<300	45
≥300	60

本项目垃圾日处理量为 300t，设置 1 座 60m 高烟囱，烟筒出口直径 1.6 米。满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）中规定。

同时，烟囱按《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，安装采样监测平台以及排污口标志。

综上所述，本项目排气烟囱的高度设计合理。

6.2.1.2 无组织废气污染防治措施可行性分析

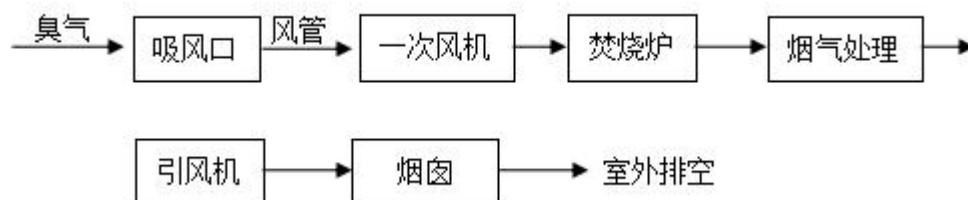
6.2.1.2.1 恶臭污染控制

(1) 垃圾池正常工况下恶臭控制

由于生活垃圾要在垃圾池中存放以提高热值，在此过程中生活垃圾会有一个发酵过程，并产生大量的恶臭类物质，因此垃圾池是垃圾焚烧厂最为主要的恶臭源。

为确保垃圾池的恶臭物质不外逸到大气环境中而造成污染，对垃圾池进行抽风，使其内部保持负压。一次风机从垃圾池内抽风（臭气），臭气预热后进入焚烧炉进行焚烧，产生的废气经过烟气处理设施除尘净化之后，达到国家规范标准要求，由烟囱高空排放。一次风机总风量约为 $1 \times 45600 \text{m}^3/\text{h}$ 。

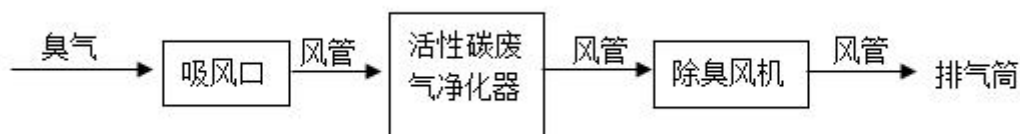
处理流程如下：



(2) 垃圾池非正常工况（停炉）下恶臭控制

垃圾坑内设有备用抽风系统，在焚烧炉停炉检修时，为保持垃圾池内的负压环境，避免 H_2S 、 NH_3 、甲硫醇等臭气外溢，备用抽风系统开启在垃圾池上方开多个抽气孔，通过管道，将废气收集管道接入除臭装置中，当含有废气成分气体的空气进入活性炭净化装置吸附层后，净化后达标的气体经排风机、风管排出，

从而达到气体净化的目的。处理流程如下：



本项目垃圾池设计面积为 $25.5\text{m} \times 24\text{m}$ ，有效容积约 11070m^3 。根据垃圾池内保持 $5\sim 10\text{Pa}$ 左右的负压计算，除臭风量设计为垃圾池空仓换气次数的 $1\sim 1.5$ 次/h，则本项目垃圾池活性炭除臭设计处理风量为 $16605\text{m}^3/\text{h}$ ： $11070\text{m}^3 \times 1.5\text{h}^{-1} = 16605\text{m}^3/\text{h}$ （换气次数取 1.5 次/h），除臭风管采用 $1000\text{mm} \times 1000\text{mm}$ 的无机玻璃钢风管，风管布置于垃圾池垃圾吊车上部，屋面梁底的位置，风管底标高约 35.0m 。

设置 1 套活性炭除臭装置，活性炭除臭装置对恶臭物质的设计去除效率 $> 90\%$ ，经处理后恶臭污染物排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的标准限值要求。

为避免进行垃圾池检修时，常因检修门打开、检修仪器和工具移动造成臭气外溢，建议在设计阶段将检修通道与其他通道严格区分，并采取多重门等隔离措施，减少检修活动的影响。

（3）垃圾卸料大厅恶臭控制

垃圾卸料大厅与垃圾池直接相连，为确保垃圾池的恶臭不外逸到卸料大厅，垃圾投入口与垃圾池之间设有液压式垃圾倾卸门，平时保持密闭状态，垃圾池内部处于负压状态，焚烧炉所需的一次风从垃圾池抽取。卸料大厅同样设有抽风设备，将空气抽入到垃圾池中，最终进入垃圾焚烧炉焚烧。同时，卸料大厅亦设计保持一定的负压，使内部的空气不会自主往外环境扩散，在垃圾倾卸厅的出入口更是装备有空气帘幕，阻隔臭气和灰尘外逸。焚烧炉停炉检修期间，这部分臭气通过备用活性炭吸附装置处置。

（4）垃圾运输过程中恶臭控制

①垃圾运输车必须是全密闭自动卸载车辆，具有防臭味扩散、防遗撒、防渗滤液滴漏功能。

②垃圾运输车辆在本区收集作业完成后，首先将车上污水收集箱中的渗滤液经垃圾中转站的污水管网排入集中污水处理设施处理，在关闭防滴漏装置的放水

阀后方可启运。对垃圾运输车辆的防渗滤液滴漏设施进行日常监督检查，定期更换橡胶密封条，更换破损部件。

③环卫部门加强日常道路监督检查，严禁垃圾运输车在运输途中出现垃圾飞扬、洒落和垃圾渗滤液的滴漏现象。对垃圾运输经过的道路增加保洁人员和班次，加大清扫、保洁力度，增加冲洗、洒水频率。

(5) 渗滤液处理过程中恶臭控制

由于垃圾渗滤液含有高浓度的有机物，其在收集和处理过程中也会散发大量的恶臭物质。渗滤液收集池封闭于地下，产生的恶臭气体进入垃圾池；渗滤液贮存池封闭于地下，上部有PVC管道与垃圾坑连通，渗滤液贮存池产生的恶臭气体也进入垃圾坑；渗滤液处理站的各构筑物加盖处理，所产生的臭气统一收集后，经风机通过管道输送至垃圾池，经锅炉一次风机抽吸至炉内焚烧。焚烧炉停炉检修期间，这部分臭气通过备用活性炭吸附装置处置。

(6) 其他环节设施除臭剂喷洒装置

在厂内垃圾运输道路、运输栈桥、垃圾运输车洗车点等位置，由于渗滤液滴漏或残留等原因也容易散发一定的恶臭类物质，本项目拟在这些位置设置除臭剂喷洒装置，以减少恶臭的影响。

6.2.1.2.2 氨无组织排放控制

本项目设计采用浓度不高于25%的氨水作为SNCR脱氮系统的还原剂。

氨水通过外购由槽罐车运输至厂区内50m³的氨水储罐（1个）里。为控制氨水在存储和使用过程中的无组织挥发，本项目设计氨水从装卸到输送至焚烧炉的过程全部采用密封管道进行，并且在输送泵附件、喷射格栅和氨储罐内分别设置三个气压监测装置，任何一处检测出有氨泄漏，声光信号将发出警报同时检测装置将向控制系统报警。一旦气压监测仪检测出任何部位发生高浓度的氨泄漏，控制系统将自动停止SNCR系统。当需要充填氨储罐时，低液位计会向主控系统（DCS）发送警报。氨储罐的实际容量由DCS监测并显示。

通过上述严密的监控措施，可以最大限度的减少氨的泄漏，避免发生氨大量无组织排放的现象。

6.2.1.2.3 粉尘无组织排放控制

飞灰连续进仓，水泥、消石灰、活性炭等物料仓顶自带布袋除尘器，设计除

尘效率 99.8%，净化后尾气在车间内排放，最终通过主厂房的排风扇扩散到外界大气环境。

6.2.2 废水污染防治措施分析

项目的废水主要有垃圾渗滤液、垃圾装卸冲洗废水、垃圾通道冲洗水、化水间浓水、少量含油循环水、反冲洗水、生活污水等。

(1) 垃圾渗滤液由垃圾池渗滤液收集池收集，渗滤液提升泵提升输送入厂区渗滤液处理站渗滤液调节池；

(2) 垃圾装卸冲洗废水、垃圾通道冲洗水、化水间浓水、少量含油循环水、反冲洗水进入渗滤液处理站处理；

(3) 生活污水：主厂房生活污水和办公楼生活污水经化粪池收集后，进入渗滤液处理系统 MBR 工段处理。

渗滤液处理系统处理后尾水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

6.2.2.1 渗滤液处理系统处理规模可行性分析

本项目渗滤液处理系统设计处理规模 120m³/d。根据本项目的废水污染源分析，全厂污水产生量合计为 105.2m³/d，可见，本项目污水处理系统设计处理规模已考虑一定的冲积负荷，可满足对各类废水的处理要求。此外，雨季时初期雨水最大产生量约为 492m³/d，先由厂区初期雨水池进行收集暂存，再分批排入低浓度污水处理站进行处理，不会对低浓度污水处理站造成冲击。

6.2.2.2 渗滤液处理系统工艺设计可行性分析

6.2.2.2.1 工艺流程

根据项目渗滤液的水质、水量特点和处理要求，项目拟采用“UASB+MBR+NF+RO”的处理工艺组合，设计渗滤液处理站规模 100m³/d，处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)表 2 标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005)敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

渗滤浓缩液在垃圾热值较高时，喷入焚烧炉，其喷入量以保证不影响垃圾的

正常燃烧为准；当垃圾热值不高，不能满足浓缩液喷入要求时，可将浓缩液送入垃圾坑中。

渗滤液处理系统工艺流程见图 6.2-1。

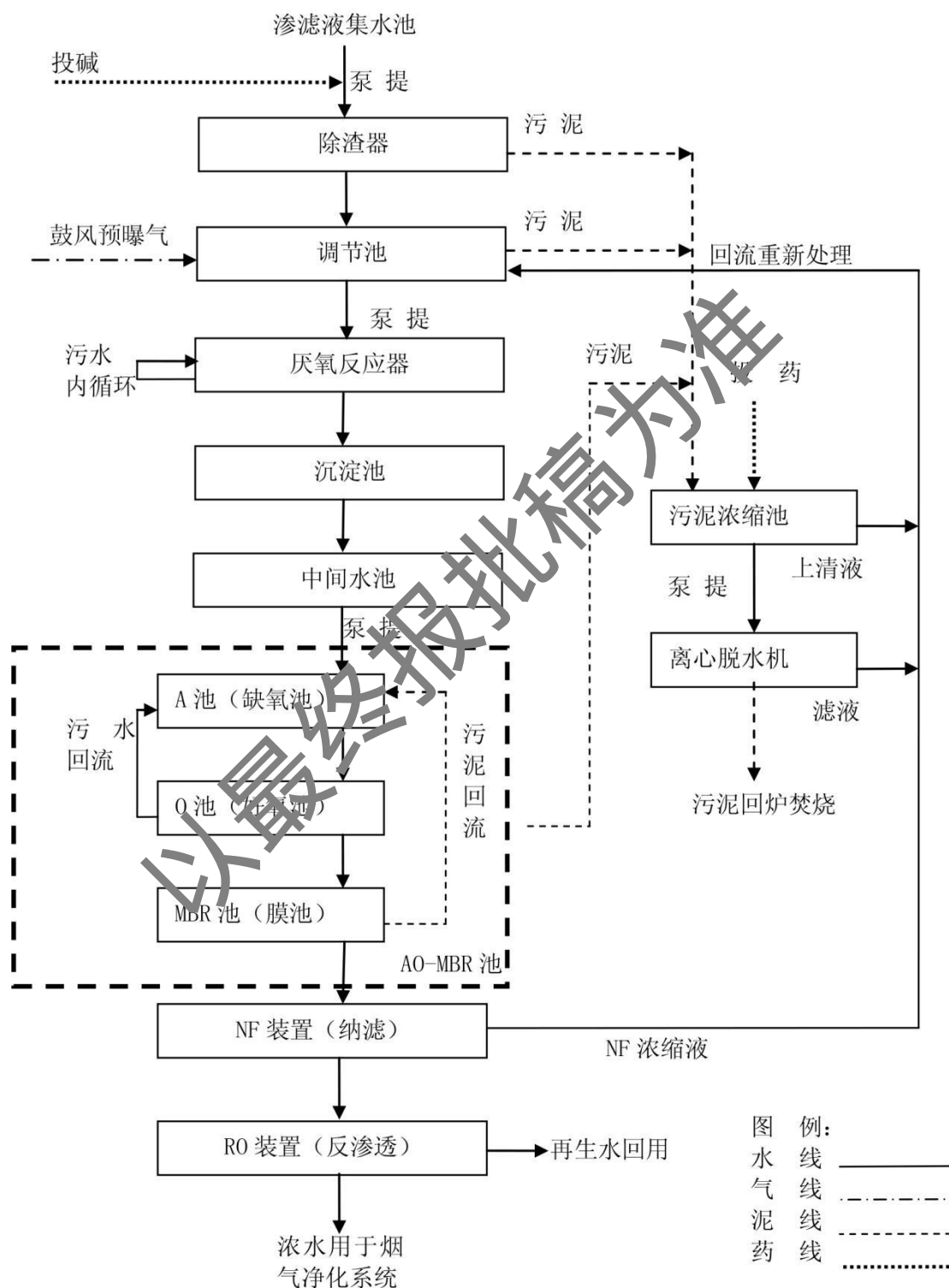


图 6.2-1 渗滤液处理工艺流程图

6.2.2.2.2 工艺流程说明

(1) 预处理

预处理主要由除渣机、混凝沉淀池和调节池组成。

渗滤液收集池中的渗滤液由料坑提升泵提升进入除渣机。渗滤液经过除渣机能过滤去除颗粒直径大于 2mm 的固体颗粒，过滤后的液体进入混凝沉淀池，固体渣被截留输送至集渣斗里，进焚烧炉处置。

在混凝沉淀池，通过投加 PAC、PAM 沉淀大部分 SS 和部分 COD 等有机物。沉淀后的污泥进入污泥池，清液自流进入调节池，调节水质、水量。调节池装有搅拌装置，防止调节池内的污泥沉降而降低调节池的有效容积。调节池设有提升泵，将渗滤液提升至厌氧系统处理。

(2) 厌氧系统

厌氧采用 USAB 厌氧反应器，渗滤液经过厌氧反应，COD 可得到大幅度的降解，并且渗滤液中的部分难生化降解的 COD 在厌氧条件下被水解酸化。

厌氧系统由 UASB 池、三相分离系统、厌氧布水系统、集水系统、UASB 循环泵、UASB 水射器和 UASB 水封器等组成。

渗滤液经过预处理单元减少厌氧系统进水的 SS 值。同时也去除了部分 COD 值。滤液经篮式过滤器后进入厌氧系统。厌氧系统中厌氧工艺采用中温（设定温度为 30-35℃）UASB 工艺。UASB 产水分别进入 MBR 系统。

UASB 工艺采用出水回流措施（防止出水带泥现象）和换热系统（满足冬天正常运行的需要）。渗滤液来水和由 UASB 循环泵提升的 UASB 出水渗滤液混合后一起进入 UASB 布水系统均匀的进入厌氧罐内，在厌氧罐底层，料液和高浓度污泥充分混合，进行水解产酸、产甲烷。固液气经三相分离器后，最终上清液经过 UASB 集水系统流入 MBR 系统，沼气通过火炬焚烧处理。UASB 剩余污泥依靠净压水头排泥至集泥池（实际厌氧产泥量小，污泥稳定性高，通常一年排 1-2 次泥）。

(3) MBR 系统

MBR 系统由 A/O 工艺系统、超滤系统、超滤清液池和辅助系统（冷却系统和消泡系统）等构成。MBR 系统的 COD 设计去除率大于 90%，氨氮的去除率为 95%以上，超滤出水进入后续深度处理单元。

A/O 系统由 1 座反硝化池、1 座硝化池、曝气系统和反硝化搅拌系统等组成。

渗滤液由 UASB 出水后重力流入反硝化池，反硝化池内设置潜水搅拌机，进水与超滤系统回流的硝化液及污泥充分混合后，在缺氧条件下，反硝化菌利用废水中的碳源把硝化液中的硝态氮反硝化成氮气，从而实现脱氮及有机污染物去除的目的；反硝化池出水进入硝化池，硝化池的主要功能是实现氨氮的硝化反应。

硝化池内设置鼓风曝气系统，由鼓风机、管式曝气器组成。通过高活性的好氧微生物作用将污水中的大部分有机物污染物在硝化池内得到降解，同时氨氮在硝化微生物作用下被氧化为硝酸盐。

硝化池内混合液由超滤系统进水泵提升进入外置式管式超滤系统，进行泥水分离，透过液进入超滤清水池有待下一步处理。浓缩后的泥水混合液仍回流至反硝化池增加污泥浓度和兼做硝化液回流，剩余污泥排至污泥浓缩池有待进一步污泥处理。

由于渗滤液的特殊性，生化培养阶段和运行期间有时会产生大量的泡沫，A/O 系统设置了消泡系统。此外，生化过程中会产生大量的热，使反应器温度升高，不利于生化运行和超滤系统的运行，故在 A/O 系统内设置了冷却系统，对硝化池内的泥水混合液进行冷却，并且兼具硝化池水力消泡系统及部分硝化液回流的功能。

(4) NF 系统

渗滤液经 MBR 处理后的出水无菌体和悬浮物，氨氮指标已经基本达标，但还有部分难降解 COD_{Cr} 不能去除，有机物、色度、氨氮及总氮尚不能达标，同时，除盐站浓盐水需进行除盐处理。拟采用纳滤进行深度处理。采用纳滤能进一步脱除渗滤液中的有机物、重金属及高价离子，同时对后续反渗透处理起到很好的预处理作用，有效避免反渗透的结垢及污堵。

①酸液投加

渗滤液组成成份复杂，存在各种钙、镁、钡、硅等种难溶盐，这些难溶无机盐进入纳滤系统后由于被截留而高倍浓缩，当其浓度超过该条件下的溶解度时将会在膜表面产生结垢现象。为防止无机盐结垢，在进入纳滤前须对原水进行 pH 值调节。

②阻垢剂投加

防止硅结垢，在进入过滤器前投加一定量的阻垢剂。

③卷式纳滤

为提高纳滤回收率，同时克服膜污染，卷式纳滤采用浓缩内循环模式，膜组件部分浓水直接回到该组件或该段的进口，并与进水相混合，从而保证膜表面过滤流速。

纳滤出水进入 RO 反渗透系统，纳滤浓缩液进入浓缩液处理系统进一步处理。

(5) 反渗透系统

反渗透其分离粒径一般小于 0.1nm，其分离粒子级别可达到离子级别，是最精密的膜法液体分离技术，它能阻挡所有溶解性盐及分子量大于 100 的有机物，能够去除可溶性的金属盐、有机污染物、细菌、胶体粒子、发热物质，其脱盐率大于 99%，对 COD、氨氮及总氮的脱除率可以达到 90% 以上，出水水质稳定。

由于纳滤对硝态氮、亚硝态氮的脱除率相对较低，纳滤的出水除总氮可能不达标外，其余指标均能稳定达标。采用反渗透对后段纳滤产生的清液进一步处理，以进一步脱除总氮确保出水总氮达到排放标准。

纳滤系统处理出水通过 RO 反渗透进水泵加压进入 RO 反渗透系统进一步处理，可去除水中几乎所有杂质（各种一价离子、无机盐、分子、有机胶体、细菌、病原体等。确保出水中 COD_{Mn}、氨氮、总氮、重金属离子等达到回用水标准要求。RO 反渗滤出水进入清水池，最终经提升水泵送循环水系统作补充水。

①卷式反渗透

为提高反渗透回收率，同时克服膜污染，卷式反渗透也采用浓缩内循环模式，膜组件部分浓水直接回到该组件或该段的进口，并与进水相混合，从而保证膜表面过滤流速。反渗滤出水达标排回用；反渗滤浓水进入浓缩液储池，再由浓缩液提升泵送焚烧炉系统进一步处理。

②清水冲洗

膜组的冲洗在每次系统关闭时进行，在正常开机运行状态下需要停机时，一般都采取先冲洗后再停机模式。系统故障时自动停机，也执行冲洗程序。冲洗的主要目的是防止渗滤液中的污染物在膜片表面沉积。

③CIP 在线清洗

当膜系统的出水量下降或运行压力上升时，为保持膜片的性能，膜组应该定期进行 CIP 化学清洗。清洗剂分酸性清洗剂和碱性清洗剂两种，碱性清洗剂的主要作用是清除有机物的污染，酸性清洗剂的主要作用是清除无机物污染。

6.2.2.2.3 处理效果可达性分析

根据工程分析可知，项目垃圾渗滤液产生量为 60m³/d，垃圾渗滤液是浓度非常高的有机污水。参考同类企业的废水监测，本项目垃圾渗滤液主要污染物 COD 浓度约为 30000mg/L、BOD₅ 约为 20000mg/L、NH₃-N 约为 1200mg/L、SS 约为 8000mg/L、总镉 0.1mg/L、总砷 0.1mg/L、六价铬 0.004mg/L、总铅 0.2mg/L。项目冲洗废水产生量为 9.6m³/d，包括设备冲洗废水和卸料车间地面冲洗废水，主要污染物 COD 浓度约为 500mg/L、BOD₅ 约为 400mg/L、NH₃-N 约为 30mg/L、SS 约为 300mg/L。

(1) 常规污染物

废水经“UASB+MBR+NF+RO”的处理工艺处理后，各主要工艺单元处理效率见 6.2-5。

表 6.2-5 各主要工艺单元预处理效率

工段	指标	项目	PH	CODcr (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	SS (mg/L)
预处理系统	进水		6~9	50000	30000	2000	10000
	出水		6~9	56400	27000	—	5000
	去除率			6%	10%	—	50%
UASB 系统	进水		6~9	56400	27000	2000	5000
	出水		6~9	11280	4860	—	1000
	去除率		—	80%	82%	—	80%
MBR 系统	进水			11280	4860	2000	1000
	出水		6~9	564	48.6	40	10
	去除率		—	95%	99%	98%	99%
NF+RO 系统	进水			564	48.6	40	10
	出水		6~9	22.56	3.89	4	0.1
	去除率		—	96%	92%	90%	99%
出水标准		—	6~9	≤30	≤5	≤5	≤10

(2) 重金属

垃圾渗滤液中重金属去除难度较大，渗滤液中重金属去除依托整个系统处理，本项目选取“砷 As、镉 Cd、铬 Cr、铜 Cu、铅 Pb”五项指标进行预测分析，系统去除效率介于 20-70%之间，重金属去除能够满足排放标准要求。垃圾渗滤液中重金属去除效率很大程度上依靠于样品中胶态物质，重金属去除过程主要为系统协同作用，各阶段去除效率难以量化。本项目污水处理设施对重金属类去除效率见表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 垃圾渗滤液处理系统进出水水质及去除效率

项目		As	Cd	Cu	Pb
渗滤液处理系统	进水 mg/L	0.1	0.1	1.1	0.2
	出水 mg/L	0.06	0.01	0.5	0.1
	去除率%	40%	90%	54.55%	50%
回用标准		0.1	0.01	—	0.1

综上所述，项目废水经过上述一系列的处理后，可稳定达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准限值和《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准，全部回用。因此该污水处理工艺可行。

6.2.2.3 回用水厂区内消纳能力分析

根据工程分析，本项目日用水量为 638.7m³/d，废水排放量为 105.2m³/d，处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中的敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用，废水回用详见水平衡分析图。

项目循环冷却水塔的蒸发量和损耗量蒸发却高达 546m³/d，即使冬季在蒸发量和损失量减少 100m³/d 的最不利的情况下，循环冷却水塔的需补充水量都大于项目所要处理的废水。

因此，本项目产生的废水经处理后全部在厂区内消纳，不对外排放，厂区的废水的消纳能力可行。

6.2.2.4 渗滤液处理系统事故保障能力分析

本项目进入污水处理系统处理的最大废水量约为 105.2m³/d，其中渗滤液最大约 74.4m³/d，低浓度污水约 30.8m³/d。本项目设应急事故池 600m³，可以保障

污水处理系统出现故障时仍有足够设施容量临时存放垃圾渗滤液，避免出现垃圾渗滤液的事态性排放现象。类比省内同类垃圾焚烧厂的运行情况，其污水处理设施出现故障时的维修时间一般为3~5天。在此维修期间，本项目污水处理站也有足够的设施容量将厂区产生的废污水全部收集并暂时存放，待处理设施恢复正常后再进行处理。这有效提高了厂区废污水处理的保障性能，避免出现事故排放现象。在极端情况下，渗滤液处理站无法在短时间内无法恢复运转，应急事故池无法满足需求时，建设单位拟用槽车将废水运往芒市生活垃圾填埋场的渗滤液处理站处理。

6.2.3 地下水防治措施分析

6.2.3 地下水防治措施分析

针对可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行防控。

6.2.3.1 防治原则

地下水污染防治措施采取主动控制和被动控制相结合的措施。从源头控制，包括对主厂房垃圾贮池、卸料大厅、渗滤液收集池、污水处理站、污水输送管沟等特殊建筑采取防渗措施，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。在企业的总体布局上，严格区分污染防治区和非污染防治区。污染防治区分为简单防渗区、一般污染防治区和重点污染防治区。其中，简单防渗区主要是指没有物料或污染物泄漏，不会对地下水环境造成污染的区域或部位，如配套建设的办公楼、传达室等区域。其中，一般污染防治区是指危害性相对较小的冷却水塔、循环水站等区域；重点污染防治区是指物料危害性大、对地下水环境隐患大的生产区域，包括主厂房垃圾贮池、卸料大厅、渗滤液收集池、事故应急池、污水处理站、一体化生化处理装置区、污水输送管沟、氨水罐区、飞灰固化车间等区域。

6.2.3.2 防渗处理

(1) 重点防渗区

1) 污水处理站、一体化生化处理装置区、事故应急池、渗滤液收集池等防

治措施：污水处理池应设置事故应急池。当处理池底部出现破损或者处理系统运行出现事故时，将废污水引入相应事故应急池，以防止和减少污染物渗入地下影响地下水水质。

防渗措施：垃圾池防渗采用双层复合防渗结构，以压实粘土（厚度不小于1m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）+600g/m²无纺土工布复合基础为地基，其上铺设2mm厚HDPE膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），面层采用防渗混凝土（厚度不小于100mm，渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）。

为了收集垃圾贮池内渗滤液，设计贮池池底保持2%—2.5%排水坡度，配套垃圾渗滤液收集池，设计容积160m³，约能储存2.6d的渗滤液量，再用泵送入厂区渗滤液处理站集中处理。渗滤液收集池需采取防渗措施，采用复合防渗结构用压实粘土（厚度不小于1m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）+600g/m²无纺土工布复合基础为地基，其上铺设2mm厚HDPE膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），池体采用抗渗混凝土（厚度不小于250mm，渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）浇筑。

2) 垃圾池、垃圾卸料大厅等 防治措施：采取严格的防渗、防腐蚀、防雨水等措施，防止垃圾渗滤液进入地下。贮坑采用全密闭并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构，贮坑内的垃圾渗沥液由贮坑前墙底部隔栅渗出，汇集进入贮坑外污水沟内，流至垃圾渗沥液收集池。贮坑外设置挡板等防止其他水进入垃圾池影响垃圾含水量，同时设置收集导排系统将水引入到渗滤液收集池。垃圾卸料大厅采取防渗措施，周围设置围堰，并设置收集导排系统，将大厅地面及车辆冲洗水收集到渗滤液收集池。 防渗措施：采用双层复合防渗结构，以压实粘土（厚度不小于1m，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）+600g/m²无纺土工布复合基础为地基，其上铺设2mm厚HDPE膜（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），面层采用防渗混凝土（厚度不小于100mm，渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）。

3) 氨水罐区、轻柴油油罐区

防治措施：油储罐严禁直埋，设置防渗池。防渗池用防渗混凝土浇筑成一体，外墙和底板厚度不小于250mm，隔墙厚度不小于200mm，防渗池内油罐四周的空间应用干净的中粗砂填充。各输油管线应设防渗套管保护，输油管线和防渗套管之间的空间宜采用液体传感器进行渗漏监测。氨水罐区地面进行防渗处理，设置围堰，发生泄漏时通过围堰收集泄漏液并引入事故池。

防渗措施：采取双层防渗结构，防渗层为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），面层采用防渗混凝土（渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）。

4) 飞灰固化车间、飞灰仓 防治措施：飞灰固化车间、飞灰仓必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2001）（2013 年修订版）的要求，采取严格的防渗、防水以及防溢流措施，防止污染物渗入地下。飞灰存放区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。还应采用耐腐蚀的水泥对地面进行硬化，以达到防腐目的。四周应设置围堰，并设事故池，发生泄漏时通过围堰收集泄漏液并引入事故池。

防渗措施：采取双层防渗结构，基础防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），面层采用防渗涂料（渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）。

5) 废水收集装置及运送管线 防治措施：废水收集装置及运行管线尽量在地上铺设，加强检查、维护和管理，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。用于运送废水的碳钢污水管道设计壁厚应适当加厚，并采用最高级别的外防腐层。管道施工严格执行规范要求，接口严密、平顺，填料密实，避免发生破损污染地下水。

防渗措施：防渗措施：采取双层防渗结构，基础防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯（HDPE，渗透系数 $\leq 10^{-11}$ cm/s），面层采用防渗涂料或防渗混凝土（渗透系数 $\leq 10^{-8}$ cm/s）。

(2) 一般防渗区

1) 循环水站采用防渗钢筋混凝土浇筑池体，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

2) 石灰贮仓、地磅房、垃圾输送通道、烟气处理设施等采用防渗混凝土进行防渗，厚度不小于 150mm，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

3) 其他一般污染防治区采用防渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗目的。

(3) 简单防渗区

厂区道路、办公区、绿化区等，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地基处理分层压实，采用素混凝土铺砌，一般地面硬化即可。

6.2.3.3 地下水长期监测计划

为能够及时了解 and 掌握地下水水质情况，应定期对地下水进行监测，以便及

时发现问题，及早采取有效防治措施。本环评提出以下对地下水环境跟踪监测计划：

(1) 下游厂界位置设置一口污染扩散监测井。

(2) 监测项目：Cu、Zn、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Hg、六价铬、pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、氟化物、挥发酚、细菌总数、总大肠菌群、石油类。

(3) 监测频率：每季度监测一次。

6.2.4 噪声污染防治措施分析

本项目主要噪声源为汽轮发电机、锅炉排汽系统、风机、水泵、冷却塔等设备运作时发出的噪声，此外，垃圾运输车辆也会产生一定的交通噪声。为减少噪声对周边环境的影响，本项目拟对主要设备噪声源采取隔声、消声、减震等措施，同时加强厂内的交通管理，尽可能降低噪声的影响。

采取的噪声治理措施如下：

(1) 控制设备噪声，在设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，选用低噪设备。

(2) 对高噪声设备采取降噪措施，如风机进出口安装消声器，汽轮机采取加隔声罩和减振措施，冷却塔风机采用低噪声设备。

(3) 从总平面布置上考虑降低设备噪声对环境的影响，厂区合理布置。总图布置上将生产区与行政办公、生活区分开，且高噪声设备如空压机、发电机组、风机等高噪声设备集中布置在焚烧主厂房内。

(4) 对噪声级较高的设备分不同情况采取隔声，消声，减振及吸声等综合控制措施，使作业场所和环境噪声达到标准要求。

(5) 对作业场所经过治理仍难以达到控制标准的，如汽机间、空压机间等设备连续运转的场所，采取设隔声控制室的措施，隔声控制室噪声级控制在不高于 60dB(A)。

(6) 对可能产生振动的管道，特别是与泵和风机出口联接的管道采取柔性联接的措施，以控制振动噪声。

(7) 余热锅炉排汽最高噪声源强可达 130dB(A)，若不加防治，对工人影响较大，为此在余热锅炉的排汽口加装消音器降低噪声源强，在锅炉排汽口消声器

选型时，应注意选装消声量尽量大的节流降压小孔喷注复合消声器。

(8) 拟建项目将厂界外 300m 范围设为大气环境保护距离，环境保护距离内无居民点及人员较多的公众场所，有利于减少项目噪声对周边环境的影响。防护距离范围内要求不允许建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

通过上述隔声、吸声、消声、防振措施，本项目运营过程中所产生的噪声可以得到较为有效的控制，厂区正常运行的设备噪声以及锅炉排空噪声对各厂界的噪声贡献值均较低，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准限值要求。

6.2.5 固体废物污染防治措施分析

本项目产生的固体废物主要炉渣、飞灰及反应生成物、污泥、生活垃圾以及铁质废物、废活性炭、废树脂、电除垢系统沉积物等。

6.2.5.1 炉渣处置措施

根据同类垃圾焚烧发电项目炉渣浸出液毒性试验，炉渣浸出成份测定结果均在《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3-1996) 的标准限值之内，炉渣属一般固体废物，可以综合利用。因此，拟建项目产生的炉渣外售制砖或铺路，综合利用。

项目设一座 300m³ 焚烧炉渣贮存仓用于贮存炉渣。

6.2.5.2 飞灰处置措施

6.2.5.2.1 飞灰成分及特性

飞灰主要包括余热锅炉下收集的炉灰和烟气净化系统收集的灰粒烟尘。

根据国内外的研究资料，飞灰成分可以按酸碱性大致分为三类，包括 SiO₂、Al₂O₃、P₂O₅ 等酸性物质和 CaO、Fe₂O₃、CuO、MgO、TiO₂、NaO₂、K₂O 等碱性物质以及金属氯化物等盐类物质。飞灰中还含有少量的二噁英等有机污染物，据国外文献报道，飞灰中二噁英类的毒性当量 (TEQ) 在 10ng/g 左右。垃圾焚烧飞灰的一般组成成分及特性见表 6.2-。

表 6.2- 飞灰组成特性一览表

序号	项目	参数
1	密度	0.7~1.09
2	PH	10.5~12

	化学成分	质量分数 (%)
3	NaF	1
	NaCl	2~5
	KCl	3~6
	CaCl ₂	15~30
	CaSO ₄	7~13
	CaCO ₃	7~13
	Ca(OH) ₂	12~18
	SiO ₂	20~30
	Al ₂ O ₃	5~10
	Fe ₂ O ₃	2~7
	可燃物 (活性炭等)	1~3
	重金属等	1~5
	二噁英类 (I-TEQ)	10 ⁻⁷ ~10 ⁻⁶

飞灰中检测出有 Ca、Na、K、Mg、Fe、Al、Ti、Ba、P、As、Ni、Mn、Pb、Cd、Cu、Cr、Zn、Hg、Sn、Cl、S 及其化合物等多种成分，其中 Cd、Pb、Mg、Cu 等元素主要以水溶及可交换态和碳酸盐结合态存在，在环境中易溶出。重金属元素的溶出能力与 pH 值密切相关，在酸性条件下表现出最强的溶出能力。

6.2.5.2.2 飞灰处置方案

(1) 飞灰输送系统

飞灰产生于烟气处理过程，主要为燃烧产生的粉尘、石灰和活性炭与烟气化学反应产物。

①喷雾塔从外形看类似于旋风分离器，部分烟气中携带的粉尘、未反应的石灰及脱酸反应物落至喷雾塔下灰斗中。喷雾塔下部设置手动插板阀、破碎机、双层卸灰阀、金属膨胀节、电动三通阀等组成。电动三通阀可将喷雾塔下的飞灰切至任意指定的公用刮板机。

②除尘器用于去除烟气中大部分的粉尘、未反应的石灰、脱酸反应物及活性炭等。除尘器灰斗中的飞灰经手动插板阀、电动双层卸灰阀、金属膨胀节及刮板输送机输送至公用刮板机。为保证除尘器的密封性能，灰斗底部设置电动双层卸灰阀。

除尘器下埋刮板输送机出料口一侧设置电动三通换向阀,可将飞灰输送至任意指定的公用刮板机。

飞灰从公用刮板输送机输送到斗提机后进入飞灰储仓。进入飞灰储仓的飞灰需经过稳定化处理。由于飞灰易板结,飞灰不宜长时间储存在灰仓中。飞灰储仓设计有振动、气化板和保温加热装置,以防止仓内飞灰发生架桥或结块。

飞灰属于危险废弃物,对人身有危害,为了减少厂区的污染和劳动保护的需,飞灰在输送、存贮过程中均在密闭环境中进行,在设备设计和采购时要明确密闭性能要求。

(2) 飞灰固化处理

本项目在主厂房设置有飞灰固化车间,对收集的飞灰进行固化处理。固化处理将定量的焚烧飞灰、重金属螯合剂、水泥进行混合固化,并经过一个加热养护过程,去除过多的水分。

① 飞灰固化原理

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

② 飞灰固化流程

飞灰稳定化固化处理工艺流程,其主要环节包括飞灰和水泥的储存和输送、螯合剂的配制、物料的配料、捏合和养护等步骤。其主要过程如下:

各工段产生的飞灰经公用刮板输送机输送到斗提机后进入飞灰储仓(200m³,一座)。飞灰储仓内的飞灰通过飞灰给料螺旋及计量装置输送至混炼机中。水泥和飞灰根据一定的比例,经过单独的计量装置计量后进入混炼机中。飞灰固化车间内还设有螯合剂罐、螯合剂定量泵、水槽和水定量泵。螯合剂经螯合剂定量泵输送至静态混合器,同时水也经水定量泵输送至静态混合器。螯合剂的粘性较大,在静态混合器中可以很好的同水混合,然后输送至混炼机中。飞灰、螯合剂、水

泥、水在混炼机内混合，飞灰中的重金属类与螯合剂反应，生成螯合物从而被稳定化。混炼机出来的被稳定化后的飞灰，送到飞灰暂存库养护 2-3 天。

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）的规定，飞灰属于危险废物，飞灰经固化后，飞灰固化后，经检测符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定后，送往芒市生活垃圾填埋场专区进行最终的填埋处置；若不满足入场要求，送有资质的危废处置单位。

6.2.5.2.3 飞灰稳定化处理后应达到的标准

垃圾焚烧产生的飞灰因其含有较高浸出浓度的重金属等危险废弃物，必须按危险固体废物处置要求，执行《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008），经过固化/稳定化处理后，满足下列条件，可运输至厂芒市生活垃圾填埋场专用库进行安全填埋处置：

- (1) 含水率小于 30%；
- (2) 二噁英含量低于 3 μ g-TEQ/kg；
- (3) 按照 HJ/T300 制备浸出液危害成分浓度低于下表规定限值，见表 6.2-。

表 6.2- 浸出液污染物浓度限值

序号	污染物项目	单位	浓度限值
1	汞	mg/L	0.05
2	铜	mg/L	40
3	锌	mg/L	100
4	铅	mg/L	0.25
5	镉	mg/L	0.15
6	铍	mg/L	0.02
7	钡	mg/L	25
8	镍	mg/L	0.5
9	砷	mg/L	0.3
10	总铬	mg/L	4.5
11	六价铬	mg/L	1.5
12	硒	mg/L	0.1
13	钒	mg/L	25

序号	污染物项目	单位	浓度限值
14	镍	mg/L	0.5

6.2.5.2.4 固化后飞灰最终处置

(1) 垃圾填埋场填埋

固化后符合《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16899-2008）规定的飞灰，进入芒市生活垃圾填埋场专区进行填埋处置。

芒市生活垃圾填埋场分两期建设，一期项目于2002年12月开工建设，2004年9月竣工；二期项目于2009年5月开工，2010年10月竣工。一、二期项目均通过了验收并投入使用。处理规模为近期111t/d（2003年），远期144t/d（2015年），平均规模为120t/d。采用卫生填埋工艺，库区包括防洪工程、垃圾坝及截污坝、库区防渗系统、库区地下水导排系统、填埋气体导排系统等。垃圾填埋场的最终填埋标高为1010m，总库容为107.8万m³，按总库容的85%计算有效库容，填埋场的有效库容为91.6万m³。计划使用年限为18年（即2003年-2020年）。目前填埋场已填埋量约为73.6万m³，库容处理能力剩余18万立方米。完全有能力可接纳本项目固化后的飞灰。

(2) 水泥窑协同处置

本项目厂区附近如有水泥厂具备协同处置飞灰的能力，飞灰可以根据《国家危险废物名录》（2016年）附录中危险废物豁免管理清单，生活垃圾焚烧飞灰在满足《水泥窑协同处置固体废物污染控制标准》（GB30485-2013）进入水泥窑协同处置，水泥窑协同处置过程不按危险废物管理。

6.2.5.3 其他固废处置

6.2.5.3.1 一般工业固废处置

(1) 铁质废物：主要成分为铁，外售综合利用。

(2) 渗滤液处理系统产生污泥：经离心脱水后，含水率在80%以下，送焚烧炉内焚烧处理。

(3) 电除垢系统沉积物：电化学除垢产生的少量沉积物，送焚烧炉内焚烧处理。

6.2.5.3.2 危险废物处置

(1) 危险废物处置措施

①废树脂：项目化学水处理系统使用树脂，2年更换一次，废树脂危废类别为HW13，由厂家进行回收。

②废透平油：项目汽轮机内产生老化失效的废透平油，需及时更换。废透平油属于危险废物，危废类别为HW08。废透平油采用桶装，暂存于危废暂存间，定期委托有资质危废处置单位安全处置。

③NF、RO废膜：项目渗滤液处理过程中会产生废膜，需及时更换，废膜属于危险废物，危废类别为HW49。采用桶装，暂存于危废暂存间，定期委托有资质危废处置单位安全处置。

④废活性炭：焚烧炉停炉检修时垃圾池排气所设的活性炭吸附器经使用后会少量废活性炭，属于危险废物，危废类别为HW49，全部送至厂区内焚烧处理。

⑤布袋除尘器废弃布袋：烟气净化系统产生的保表的滤袋，属于危险废物，危废类别为HW49，全部送至厂区内焚烧处理。

(2) 内部产生的危废厂内自行焚烧处置可行性分析

本项目烟气净化系统的报废的滤袋（HW49 其他废物）和脱臭装置报废的活性炭（HW49 其他废物）等作为危险废物全部在厂内焚烧处置。

对于上述危险废物可以自行处置的依据参考原国家环保总局文件《关于企业回收利用自身产生的危险废物是否属于危险废物经营活动的复函》（环函[2005]203号），该函是回复吉林省环保局的文件《关于企业对其产生的危险废物进行回收利用是否属于从事危险废物经营活动的请示》（吉环文[2005]21号），环函[2005]203号内容如下：

“《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（以下简称《固体法》）第五十七条规定：“从事利用危险废物经营活动的单位，必须向国务院环境保护行政主管部门或者省、自治区、直辖市人民政府环境保护行政主管部门申请领取经营许可证。”我们认为，回收利用企业内部产生的危险废物，不属于利用危险废物的经营活动。因此，对于回收利用内部产生的危险废物的企业，不要求领取危险废物经营许可证，但必须遵照危险废物申报登记、转移联单制度，将危险废物的产生、转移、利用及处置情况向环保主管部门进行申报和登记，并保证危险废物回收利用符合相应的环保标准，得到妥善无害化处置。”

本项目报废的滤袋采用 PTFE 材质（聚四氟乙烯材料），属于化工合成材料，热值较高，在焚烧炉内燃烧产生热值后转变为电能，属于回收利用范畴，符合环函[2005]203 号精神。

活性炭本身主要成分与木炭比较接近，只不过活性炭的孔隙结构非常发达，因含碳量下降，热值会比木炭（约 27.21~33.49 兆焦/千克）小一些。另外，废活性炭热值还要考虑吸附的物质是否具有燃烧性，本项目废活性炭以吸附小分子有机物及硫化氢为主，吸附物质具有可燃性，不会对活性炭热值产生较大负面影响，因此，废活性炭在焚烧炉内燃烧也属于回收利用范畴，符合环函[2005]203 号精神。

综上所述，本项目报废的滤袋以及废活性炭可以在厂内进入焚烧炉焚烧处理，但必须将危险废物的产生、转移、利用及处置情况向环保主管部门进行申报和登记，并保证危险废物回收利用符合相应的环保标准，得到妥善无害化处置。

6.2.5.3.3 职工生活垃圾

职工生活垃圾设置垃圾箱若干，统一收集，全部送至厂区内焚烧处理。

综上所述，本项目采用的固体废物处理措施能使项目产生的固体废物达到无害化处理，在技术上是可行的。

7 环境经济损益分析

城市生活垃圾的治理是一项保护环境的公共事业，是造福于人类、改善生活环境的基本工程，其建成投产后的主要效益表现为社会效益和环境效益。

本章节主要通过对垃圾焚烧发电项目的经济效益及环境经济的损益分析，全面反映项目投资的环保经济效益和社会环境效益。

7.1 项目投资的经济效益分析

根据有关资料对城市生活垃圾处置采用的焚烧法与现行填埋法在经济上进行了比较，结果认为：综合建设投资、运行费用、土地使用费、使用费用和寿命期内处理垃圾量等因素，焚烧法的经济效益优于填埋法，并且其处理将产生能源，真正做到了垃圾的资源化利用。

根据项目可研报告，拟建项目税后财务内部收益率为 8.12%，全部投资回收期 15.44 年，本项目投资利润率为 12.78%，高与本行业平均投资利润率，可见项目有一定获利能力。各项财务指标表明项目的投资在经济效益上来讲是可行的，是有收益的，不确定性分析也表明拟建项目具有较强的抗风险能力。

7.2 环境经济损益分析

7.2.1 环境经济损益分析

本项目建成后有较好的环境经济效益，主要体现在如下几个方面：

(1) 采用垃圾焚烧对改善芒市环境卫生状况的意义

首先，生活垃圾实施焚烧处理后，垃圾焚烧后的炉渣及飞灰体积仅占原垃圾的 4%左右，符合实现垃圾大幅度减量化的要求，可以释放出大量的垃圾堆放场地；其次，垃圾中大量的有害物质在焚烧炉内经过高温焚烧后，成为灰烬，其毒性大大降低；第三，垃圾渗滤液是最严重的污染源，如果垃圾经填埋或随意堆填，渗滤液将进入地下水乃至地表水体造成水体污染，雨季时情况更严重。如采用焚烧处理，垃圾产生的渗滤液全部收集，可以避免雨天直接淋洗；进入渗滤液处理设施，经处理后达标回用，减少对水体的污染。因此垃圾焚烧发电应属于清洁、

环保项目。

本项目可焚烧垃圾 10.95 万 t/a，减轻芒市的垃圾处理压力，节约大量的土地资源，减少温室气体排放，减少生活垃圾简易填埋过程中产生的对土壤、地下水的污染，同时变废为宝，实现垃圾处理“资源化、减量化、无害化”，提高芒市生活垃圾处理水平。

(2) 环保治理措施产生的环境效益

①本项目废水经处理后的出水水质可达到相关标准要求，回用于冷却塔补水、厂区地面冲洗、绿化、景观用水等，不外排，对周边水环境不会产生直接影响。

②本项目采用有效的废气治理措施，运行过程自身可大幅度削减大气污染物的排放量。

③每天 300t 垃圾处理仅产生炉渣约 66t，飞灰约 12t，缩减量较大，与垃圾直接填埋相比较，有效节省填埋场地体积，缓解土地资源紧张状态。

④经过有效治理设备运行噪声，厂界排放噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，不会对周边声环境造成影响。

⑤采取有效的恶臭治理措施后，厂界恶臭污染物浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

综上所述，本项目属城市公共基础设施项目，项目产生的“三废”在采取合理的治理措施后，可明显降低其对环境的影响，达到环保要求。另外，利用垃圾焚烧产生热能发电，将生活垃圾资源化，可取得较好的环境、经济双重效益，对芒市稳定推进城市化进程具有正面效益。

7.2.2 环保投资估算

拟建项目建设投资 15000 万元，其中环保投资 3243 万元，占工程建设投资的 21.62%。环保投资估算见表 7.2-1。

表 7.2-1 拟建项目环保投资表

序号	类别	环保设施	数量	投资(万元)
1	焚烧炉废气	“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”烟气净化系统	1 套	1250
2		集束式烟囱	1 套	60
3		烟气在线监测	1 套	100

序号	类别	环保设施	数量	投资(万元)
4	恶臭	负压系统	1套	42
5	粉尘	水泥仓、飞灰仓、石灰仓、活性炭仓布袋除尘器	4套	64
7	废水	120m ³ /d“预处理+UASB(厌氧反应器)+MBR(反硝化+硝化)+NF+RO膜深度处理系统”处理系统	1套	600
8	固废	灰渣收集系统	1套	150
9		飞灰固化系统	1套	150
11	噪声	消声、隔声、减振	1套	50
12	风险防范	活性炭除臭装置、通讯报警设备、自动监控设备、紧急冲淋装置、防护设备、围堰、泄漏物收集设施,雨水排口立切断装置、监测装置等	1套	182
13		事故池 1200m ³	1座	120
14	其他	绿化工程	9300m ²	100
		防渗工程	——	300
	合计	——	——	3243

7.3 社会环境效益分析

拟建项目工程是市政基础设施,其特点不同于产品生产,而是为社会提供后勤保障服务。拟建项目建设改善和加强了垃圾处理的服务区范围的生活垃圾处理水平和能力,改善了芒市的环境质量,提升了城市形象,促进经济进一步繁荣。

(1) 有效的改善了城市的环境状况

城市生活垃圾的处理程度与水平是一个城市文明程度的重要标志,它涉及到市容市貌是否清洁,居民居住环境是否安全卫生。拟建项目的建设有效缓解了由于经济发展和人们生活等带来的垃圾对环境的危害,成为保证本市环境质量的重要手段。

(2) 提供就业机会

拟建项目的建设将为当地的劳务市场提供一定的就业机会。首先,项目基础设施施工建设期间,将提供一定量的施工人员空缺。其次,项目运营过程中将提供一定量的长期稳定的就业机会。根据项目工可分析报告,拟建项目在正式运行期,劳动定员约 60 人。

(3) 实现了生活垃圾处理无害化、减量化和资源化的目标

近年来，芒市经济发展迅速，人口密度增大，由此引出垃圾出路问题受到各界政府普遍关注，垃圾处理不当会很大程度上影响城市的整体环境和形象。由填埋法向焚烧法过渡，是根本上解决城市生活垃圾的主要出路，同时，生活垃圾焚烧处置有效控制了二次污染，不存在填埋法处置对垃圾堆场周围环境造成的污染，且节省了土地占地面积，改善并保护了城市的生态环境，并通过垃圾焚烧能源的综合利用，有效实现了生活垃圾处置无害化、减量化和资源化的目标。

(4) 发电环境效益分析

本工程利用垃圾焚烧发电，年发电量为 3360 万 kW·h。该焚烧发电厂建成后，年可处理垃圾 10.95 万吨，年可节约标准煤 2.19 万吨(垃圾热值按 5862kJ/kg 计)，可向电网供电约 2688 万 kW·h/a。

7.4 小结

综上所述，工程的环保投资所获得的效益明显，既有经济效益，又做到了污染物达标排放，减轻了对环境的污染影响，具有良好的环境效益。

拟建项目建成投产运行后同时将会带来巨大的社会效益，扩大和加强了垃圾处理的服务区范围、处理水平和能力，有效的改善了城市的环境状况，提供了就业机会，实现了生活垃圾处理无害化、减量化和资源化的目标。提高了芒市整体城市的环境质量，促进经济进一步繁荣。

8 环境管理与环境计划

8.1 环境管理要求及制度

8.1.1 环境管理机构

为有效地保护环境和防止污染事故的发生，厂区或其上级主管部门应设有专职负责环境保护的管理机构和专职环境管理人员，主要负责项目施工期和运营期环境保护方面的检测、日常监督、突发性环境污染事故以及协调和解决与环保部门及周围公众关系的环境管理工作。

厂区环保工作接受德宏州生态环境局、芒市生态环境局的监督管理。厂区除机构建设要搞好外，还要在分管环保的负责人领导下，建立焚烧发电、污水处理等各部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。在各生产车间也应设兼职的环保专员，将环境的专业管理与生产管理有机地结合起来。

在建设期，该机构负责办理、监督施工时的环境事宜；同时监督企业内环保措施的设计、施工和实施。在运营期，该机构兼管本项目的环境管理工作，并具体负责运营中出现的环境问题。

8.1.2 环境管理机构职责

为有效保护环境，厂区应设立专人负责的环境保护管理机构，该机构的职责是：

(1) 建立健全环境保护工作规章制度，明确环保责任制及其奖惩办法；确定厂区的环境目标管理，对焚烧发电、污水处理的各车间、部门及操作岗位进行监督与考核。

(2) 在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作；建立环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、污染源监测报告、环保设备及运行记录、危险固体废物的转移记录，以及其它环境统计资料。定期编制环境保护报表和年度环境保护工作报告，提交给上级和当地环境主管部门。

(3) 为了提高环保工作的质量，要加强环境管理人员、环境监测人员以及兼职环保员工的业务培训，并有一定的经费来保证培训的实施；组织职工的环保

考核，搞好环境宣传。

(4) 搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的配备与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行及检修，污染防治设施出现故障时，环境管理机构应立即与生产部门共同采取措施，严防污染扩大；负责污染事故的处理。

(5) 配合搞好废物的综合利用、危险固体废物监督、清洁生产以及污染物排放总量控制。

(6) 负责日常环境管理工作，定期检查监督环保法规执行情况，及时和有关部门联系落实各方面的环保措施，使之正常运行。

(7) 更新突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作。

(8) 环境监控职责：

①制定环境监测年度计划和实施方案，并建立各项规章制度加以落实；

②按时完成项目的环境监控计划规定的各项监控任务，并按有关规定编制报告表，负责做好呈报工作；

③在项目出现突发性污染事故时，积极参与事故的调查和处理工作；

④负责做好监测仪器的维护、保养和检验工作，确保监控工作的顺利进行；

⑤组织并监督环境监测计划的实施；

在环境监测基础上，建立项目的污染源档案，了解项目污染物排放量、排放源强、排放规律及相关的污染治理、综合利用情况。

8.2 环境保护管理

8.2.1 施工期环境管理

项目建设期为12个月，为减少项目建设过程中对环境产生的影响，建设单位应加强施工期的环境管理，使施工对周围环境的影响降低到最小程度。

(1) 工程项目的施工承包合同中，应包括环境保护的条款。其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包的具体要求，如施工噪声污染，废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

(2) 建设单位应设置安排公司环保员参加施工场地的环境监测和环境管理工作。

(3) 加强对施工人员的环境保护宣传教育，增强施工人员环境保护和劳动安全意识，杜绝人为引发环境污染事件的发生。

(4) 定时监测施工区域和附近地带大气中 TSP 及飘尘的浓度，定时检查施工现场污水排放情况和施工机械和噪声水平，以便及时采取措施，减少环境污染。

(5) 加强施工期的风险防范措施，制定并落实施工期的风险应急预案。

(6) 按环境保护部《关于印发〈建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)〉的通知》(环发[2015]163号)及地方有关管理规定的要求，做好本项目施工期环境监理工作。

8.2.2 运行期环境管理

建设项目建成后，将对周围环境产生一定的影响，因此建设单位应把环保工作贯穿到项目管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视废物的综合利用，使环境污染防范于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，推行清洁生产与审计。

8.2.2.1 环保奖惩条例

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

8.2.2.2 环境管理要求

(1) 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。

(2) 加强固体废物在厂内堆存期间的环境管理；加强对危险固废的收集、储存、运输等措施的管理。根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定，生活垃圾焚烧产生的飞灰在经稳定化固化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)要求的条件下，方可进入芒市生活垃圾填埋场进行分区填埋。

根据《危险废物名录》(2016版)规定，生活垃圾焚烧产生的飞灰属于危

险废物（HW18，772-002-18），在经稳定化固化处理后满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求条件下，进入生活垃圾填埋场进行分区填埋的填埋过程属于《危险废物名录》（2016版）“危险废物豁免管理清单”规定豁免之列，填埋过程可以不按照危废进行管理，除此之外，飞灰及经稳定化固化后飞灰均应按照危废相关要求进行管理。

（3）加强管道、设备的保养和维护。安装必要的用水监测仪表，减少跑、冒、滴、漏，最大限度地减少用水量。

（4）加强拟建项目的环境管理和环境监测。设专职环境管理人员，按报告书的要求认真落实环境监测计划；各排污口的设置和管理按有关规定执行。

（5）加强全厂职工的安全生产和环境保护知识的教育，配备必要的环境管理专职人员，落实、检查环保设施的运行状况，配合当地环保部门做好本厂的环境管理、验收、监督和检查工作。

8.2.3 环境管理主要内容

拟建项目在项目建设前期、设计阶段、生产试运行阶段也应当配合相应的施行单位作出相应的环境管理保护工作。拟建项目不同工作阶段的环境管理内容详见表 8.2-1。

表 8.2-1 拟建项目各阶段环境管理主要内容

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	1、与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； 2、积极配合环评及环评单位所需进行现场调研； 3、针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度； 4、对全厂职工进行岗位宣传和培训。
设计阶段	1、委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 2、协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 3、对污染物大的设备应该严格按照环保规范布置在厂区主导风向的下风向； 4、在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	1、严格执行“三同时”制度； 2、按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工环保措施实施计划表，并与当地环保部门签订落实计划内的目标责任书； 3、认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 4、施工噪声与振动要符合《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 5、制定建设期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期(每季度)向环保主管部门汇报一次。

阶段	环境管理工作主要内容
试运行阶段	1、检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工； 2、做好环保设施运行记录； 3、向环保部门和当地主管部门提交试运行申请报告； 4、环保部门和当地主管部门对环保设施进行现场检查； 5、记录各项环保设施的试运转状况，针对出现问题提出完善修改意见； 6、总结试运转的经验，健全前期的各项管理制度。 7、积极组织环保竣工验收。
生产运行期	1、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行； 2、设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全厂污染源监测，对不达标环保设施寻找原因，及时处理； 3、加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高企业内部员工的业务水平，保持内部职工素质稳定； 4、重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 5、办理排污许可证。

8.3 施工期环境监理

工程施工实行监理制度，按工程质量和环保要求对项目进行全面质量管理。

8.3.1 施工期环境监理

建设单位应充分认识建设项目环境监理工作的重要性和必要性。施工期环境监理是严格落实建设项目“三同时”制度的重要手段。建设单位应当在建设项目开工前，依据环评批复文件要求委托环评、设计咨询或工程监理等机构开展环境工程设计及监理工作，监理费用纳入工程预算。

环境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。

施工期环境监理的目的，在于监督建设施工单位对环境保护措施、条款的执行情况。及时纠正可能造成环境污染的施工操作，处理违反环境保护的行为。落实施工期污染源、生态破坏修复和环境质量监测工作。了解项目建设中造成的环境影响，配合环境主管部门处理各种原因造成的环境污染事故，实施环境补救办法。

表 8.2-1 本项目施工期环境监理一览表

环境问题	环保措施要求	执行单位	监督管理部门
废气	1、施工区域采取高 2.5~3m 的围墙，建筑物外用塑料纺织布在四周做围屏。 2、在施工过程应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染。 3、施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料的堆场以及混凝土拌和处定点定位，并用篷布遮盖建筑材料。 4、散装水泥罐出口处设置防尘袋、以防水泥散逸。 5、运输进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。 6、运输沙、石、水泥、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载。实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆卸完货后应清洗车厢，施工车辆在驶出施工区之前，需要清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。 7、加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。 8、加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明、科学施工。	施工单位	监理单位
废水	1、施工期施工人员生活污水由处理设施处理。 2、施工期设备冲洗水和砼养护水回用于施工和洒水降尘，不外排。 3、垃圾池、渗滤液池等需要防渗的构筑物按要求做好防渗处理。	施工单位	监理单位
固废	1.施工期间产生的建筑垃圾为无毒垃圾，分类收集后因地制宜合理利用，避免任意堆放，对环境不会造成影响。 2、施工人员产生的生活垃圾由环卫部门收集处置。	施工单位	监理单位
生态	1、强化工程施工管理，严格按照“先挡后弃”的原则进行弃渣；在施工过程中，应尽量避免对区域外的土地和植被造成扰动和破坏，造成新的水土流失。 2、做好弃土弃渣在运输过程中的防护工作，以避免弃渣在运输途中洒落造成水土流失。 3、在道路施工期间应及时清运开挖土石，尽量少占或不占道路两侧土地，并定期对进厂道路进行洒水作业。	施工单位	监理单位
噪声	合理安排施工时间，对高噪声设备的使用不安排在居民的休息时间，昼间 12:00~14:30 以及夜间 22:00~次日 6:00，一般不从事产生高噪声的施工作业。	施工单位	监理单位
隐蔽工程	本项目隐蔽工程（防渗措施等）施工过程全过程监督，采取阶段采集、留存照片、影像等资料记录。	施工单位	监理单位
环保措施	环保设施是否与主体工程“三同时”	施工单位	监理单位

8.3.2 施工期环境监理工作方案与内容

(1) 施工准备阶段环境监理

①参加建设项目施工设计交底，熟悉项目环境影响评价文件和设计文件，掌握项目环境保护对象和配套污染治理设施环保措施，了解项目建设过程的具体环保目标，对环境敏感区点作出标识，并根据环境影响评价文件、设计文件和现场实际情况提出补充和优化建议。

②审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环保目标和环保措施提出审核意见，制定环境监理核查计划。

③审查施工临时用地方案是否符合环保要求，临时用地环保恢复计划是否可行。

④组织首次环境监工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施要求。

⑤审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实可行。

(2) 施工阶段环境监理

①审查环保施工单位工程施工安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。

②对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括如下内容：

I、大气污染防治措施的环境监理。检查和监测施工期大气污染防治达标排放情况，施工影响区域应达到规定的环境质量标准。

II、施工期生产和生活污水的环境监理。内容包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，检查和监测是否达到了污水排放标准。

III、固体废物处理措施的环境监理。包括施工废渣、生活垃圾的产生与处理，监督固体废物处理的程序和达标情况，保证工程所在地现场清洁整齐，不污染环境。同时监理本项目的场地防渗措施是否满足要求。

IV、噪声控制措施的环境监理。为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按环评文件要求进行防治。监督施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准，重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民。

V、人群健康措施的环境监理。监督生活饮用水安全可靠，要求建设单位预防传染疾病在施工人员中传播，并提供必要的生活安全及卫生条件等措施。

VI、场所、使用行为和处置方法措施是否符合环保要求，保证危险化学品材料的安全使用和处置。

VII、核查落实项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，落实环境保护行政主管部门关于项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施的变更审批意见。

VIII、监督落实环评文件提出的其他环保措施，并对环评文件未提出的环保措施进行必要的补充。

③工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方建设过程；土地开挖过程；车辆运输过程；砂石料储存及环保措施的落实情况；取、弃土场防护恢复措施及施工材料运输过程中的环保防护措施落实情况；施工便道修筑和使用情况；生态环境脆弱、敏感地带或敏感点施工；临时用地植被恢复及水土保持措施等。

④根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。

⑤向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。

⑥编写环境监理月报、季报、年报和专项报告。

⑦组织环境监理工地例会。由项目建设单位、环境监理单位、专家、施工单位、社会公众代表组成，对施工现场、施工作业的环境问题进行检查。工程建设过程中，应根据项目周围环境敏感点、水源保护区、人口密集的地区或项目施工影响的情况，每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工环境影响进行评估，采取的措施和效果进行总结，找到新的解决方案与办法，并责成建设方、施工单位实施。

⑧协助环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。

(3) 环境监理施工交工阶段

①参加项目交工检查，确认现场清理工作、临时用地的恢复等是否达到环保要求。

②评估项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，评估环保目

标的完成情况，对尚存的施工环境问题提出处理的方案和建议。

③检查建设单位、施工单位的环保管理是否达到要求。

④编制工程项目施工过程的环境监理报告。报告内容应包括建设项目的内容、时段、环境影响因素、具体的减缓措施、环保措施的实施情况、建设项目“三同时”完成情况及结论。环境监理报告书应提交环境保护行政主管部门审批。

8.4 运营期环境监测与跟踪评价制度

拟建项目生产运行过程中，将产生废气、渗滤液、噪声、固废等环境污染物。为及时了解和掌握项目的污染物排放状况和对所在地区环境质量的影响情况，企业必须定期委托当地的环境监测部门对本项目的主要污染源进行监测。

由于项目营运过程中会排放重金属、二噁英类等持久性污染物，这些污染物会在环境中进行积累，设立跟踪评价制度可以有助于了解项目营运过程中对周围环境质量的影响变化和对人群健康的影响情况。

本项目应按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《环境监测管理办法》等相关要求，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。对污染物排放状况及其周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。

根据《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）第9.4条规定：生活垃圾焚烧厂运行企业对烟气中重金属类污染物和焚烧炉渣热灼减率的监测应每月至少开展1次；对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。

环境保护行政主管部门应采用随机方式对生活垃圾焚烧厂进行日常监督性监测，对焚烧炉渣热灼减率与烟气中烟尘、烟气黑度、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属类污染物和一氧化碳的监测应每季度至少开展1次，对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。

本项目应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。

烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。

根据本项目的特点，营运期的环境监测可与跟踪评价有机结合，以营运期的常规监测作为跟踪评价的基础数据。营运期监测及跟踪评价的要点具体见表 8.4-1 和表 8.4-2。

表 8.4-1 拟建项目运营期污染源环境监测计划一览表

污染源	监测手段	监测项目	监测点位	监测频率
烟囱烟气	在线监测	SO ₂ 、NO _x 、HCl、CO、CO ₂ 、烟尘、O ₂ 、H ₂ O、NH ₃ 、烟气流量、烟气温度、烟气压力等	烟囱出口	与焚烧炉同步工作，连续在线监测
烟气特征污染物	采样监测	汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Ti 计）、锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）、二噁英	烟囱出口	按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定，正式运营期间烟气中重金属每月 1 次，二噁英每年一次
垃圾池恶臭	采样监测	臭气浓度、氨、甲硫醇、硫化氢	垃圾池备用抽风系统排风口	全部焚烧炉停炉检修时采样
厂界特征污染物	采样监测	臭气浓度、氨、甲硫醇、粉尘	厂界下风侧距边界 10m 处	正式运营期第一年每季度一次，之后每年一次
废水	采样监测	pH、化学需氧量（COD _{Cr} ）、五日生化需氧量（BOD ₅ ）、氨氮(NH ₃ -N)、大肠菌群（个/L）、悬浮物、铜、铅、锌、镉、铬（六价）、汞、镍	污水处理设施排口	每年于 1 月和 7 月分别监测 1 期
厂界噪声	实测	Leq (A)	厂界四周围墙外 1m 处	正式运营期第一年两次，之后每年一次
工业固废	实地调查	炉渣与飞灰产生量与处理方式、飞灰浸出毒性	固化飞灰浸出液	实时记录
环境风险防范	实地调查	制定环境风险应急预案和防范措施		调查相关报告和演练记录
环保设施原辅料用量	实地调查	对厂区环保设施使用到的活性炭、石灰、氨水等主要原辅料进货及使用量进行台账记录		每天实时记录
跟踪评价要点	根据污染源监测数据分析所采取环保措施的实际效果，是否能达到设计的预期效果，并结合污染治理设施的运行情况分析环保措施的长期可行性。此外，应及时关注国家及地方对垃圾焚烧发电行业的标准要求，以及污染治理新技术的应用情况，条件成熟时及时进行污染治理设施的更新换代，以从源头削减污染物排放量。 跟踪评价应汇总成季度报告和年度报告归档，以便环保主管部门的监管。			

表 8.4-2 拟建项目运营期环境质量监测计划一览表

环境介质	监测手段	监测点	监测频率	监测项目
环境空气	在厂址及敏感点采样监测	厂址、芒牙村、轩岗村	每年至少一次	烟尘、SO ₂ 、HCl、H ₂ S、NO ₂ 、Pb、Cd、Hg、二噁英
	厂界采样监测	厂界	每年至少一次	臭气浓度、甲硫醇、氨气
地下水	采样监测	长观井	每季度监测一次	Cu、Zn、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Hg、六价铬、pH、氨氮、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氯化物、氟化物、挥发酚、细菌总数、总大肠菌群、石油类。
土壤	采样监测	根据土壤环境监测技术规范（HJ/T166-2004）在场区周边布点采样分析，监测点位至少包括xxx、芒牙村、轩岗村、排气筒上风向距离800m左右的测点	每年一次	pH、Hg、As、Cd、Pb、Cr、二噁英
跟踪评价要点	建立环境质量监测结果统计分析档案，逐年分析区域环境质量的变化情况。若环境质量出现明显恶化趋势，需联同环保部门调查分析评价区域污染源排放变化情况，必要时协同环保部门制定区域污染物减排方案。区域环境质量的跟踪评价应汇总成年度报告归档，以便环保主管部门检查。			

8.5 环境信息公开

参考《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》的有关规定，企业应对自行监测结果和委托检测结果进行信息公开。公开内容应包括：

- (1) 基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等；
- (2) 监测方案（自行监测方案、委托监测方案）；
- (3) 监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向；
- (4) 污染源监测年度报告。

企业可通过对外网站、报纸、广播等便于公众知晓的方式公开监测信息。

8.6 排污许可申请与管理

根据《排污许可证管理暂行规定》和《排污许可证申请与核发技术规范水泥工业》（HJ847-2017），建设单位应当在投产前向负有排污许可管理职责的部门提交排污许可申请，取得排污许可证后方可投产。

排污单位应当严格执行排污许可证的规定，遵守下列要求：

（1）排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管。

（2）落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等。

（3）按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开。

（4）按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等。

（5）按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

（6）法律法规规定的其他义务。

环境保护主管部门应依据排污许可证对排污单位排放污染物行为进行监管执法，检查许可事项的落实情况，审核排污单位台账记录和许可证执行报告，检查污染防治设施运行、自行监测、信息公开等排污许可证管理要求的执行情况。

对投诉举报多、有严重违法违规记录等情况的排污单位，要提高抽查比例；对实行排污许可简化管理的排污单位以及环保诚信度高、无违法违规记录的排污单位，可减少检查频次。

在国家排污许可证管理信息平台上公布监督检查情况，对检查中发现违反排污许可证行为的，应记入企业信用信息公示系统。

8.7 排污口规范化要求

本项目的排污口设置必须符合环境监理单位对排污口的规范化的要求。

（1）废水排放口和雨水排放口

在厂内废水排放口和雨水排放口，按有关要求设置污水排放的自动在线监

测、计量装置、视频监控装置、可控电动控制闸门，并预留污水采样位置，便于日常排水监测。在雨水排放口和污水系统排口（厂内）附近醒目处，设置环保图形标志牌。

（2）废气排放口

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，焚烧炉的烟囱或烟道应设置永久采样孔，并安装采样监测平台，其采样口由市环保行政主管部门授权的单位进行确认。安装烟气综合在线监测仪自动监测、自动记录全厂废气排放情况。并将自动监测的数值化结果与环境管理部门监测系统联网。监测数据在厂区门口用电子屏形式公示。

（3）固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

（4）固体废物贮存（处置）场

对各种固体废物应分别收集、贮存和运输，设置专用堆放场所，有防扬散、防流失、防渗漏等措施，对垃圾焚烧所产生的危险废物飞灰应定期进行督查。

（5）设置标志牌要求

使用国家规定的环境保护图形标志。排放一般污染物口(源)，设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2 米。排污口附近 1 米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

8.8 危险废物管理要求

（1）应按环境保护图形标志（GB 15562.2-1995）设置警示标志及环境保护图形标志。

（2）危险废物应当使用符合标准的容器分类盛装，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装；禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准的标签。

(3) 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

(4) 建立检查维护制度，定期检查维护挡土墙、导流渠等设施，发现有损坏可能或异常，应及时采取必要措施，以保障正常运行；详细记录入场固体废物的种类和数量以及其他相关资料并长期保存，供随时查阅。

(5) 当贮存设施因故不再承担新的贮存、处置任务时，应予以关闭或封场，同时采取措施消除污染，无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。关闭或封场后，应设置标志物，注明关闭或封场时间，以及使用该土地时应注意的事项，并继续维护管理，直到稳定为止。监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。

(6) 拟建项目产生的固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向芒市环保局申报，填报危险废物转移五联单，按要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置。

8.9 污染物排放清单

建设项目工程污染物排放清单见表 8.9-1。

表 8.9-1 工程污染物排放清单

污染物类别	生产工序	污染源名称	污染物	治理措施	运行参数	排污口参数		排放状况			执行标准			
						编号	排污口参数	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	年排放量(t/a)	排放方式	浓度(mg/m ³)		
有组织废气	焚烧炉	工艺废气	烟尘	SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器	风量 53180m ³ /h 酸性气体去除率 90%以上 氮氧化物去除率 40%以上 重金属去除率 90%以上	P1	高度：60m 内径：1.6m 排放温度：145℃	17.18	1	8	连续	20	《生活垃圾焚烧污染控制标准》 (GB18485-2014) 及 参照 EU2000/76/EC	
			PM _{2.5}					12.02	0.7	5.6		20		
			HCl					42.95	2.5	20		50		
			SO ₂					45.53	2.65	21.2		80		
			NO _x					210	12.22	97.76		250		
			CO					10	0.82	4.656		80		
			HF					0.885	0.0515	0.412		1		
			Hg					0.0021	0.000121	0.00097		0.05		
			Cd					0.048	0.0028	0.0224		0.05		
			Pb					0.038	0.00225	0.018		1.00		
			二噁英					0.1g TEQ/m ³	5.82×10 ⁻⁶ g/h	0.0466g/a		0.1ngTEQ/m ³		
			无组织废气					飞灰储存、石灰浆制备、水泥、活性炭储存	水泥仓	粉尘		1 台袋式除尘器		风量：300Nm ³ /h
飞灰仓	粉尘	1 台袋式除尘器		风量：300Nm ³ /h	—	0.0006	0.00005							
石灰仓	粉尘	1 台袋式除尘器		风量：600Nm ³ /h	高度 12m 面积 10m×15m	—	0.00096		0.00008					
活性炭仓	粉尘	1 台袋式除尘器		风量：1000Nm ³ /h		—	0.003		0.00024					
废水	生产、生活	垃圾渗滤液、卸料区、垃圾车辆、运输通道冲洗水、循环水系统排水、生活污水	废水量	采用“UASB+MBR+超滤+NF”的处理工艺，设计规模为 120m ³ /d，预留回喷焚烧炉接口。	设计规模 120m ³ /d	W1	零排放，全部回用	—	—	35066.7	连续	—	达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》 (GB16889-2008) 表 2 标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》 (GB/T19923-2005) 敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。	
			COD					98	—	3.44		100		
			BOD ₅					28	—	0.98		30		
			SS					28	—	0.98		30		
			NH ₃ -N					23	—	0.81		25		
			TP					2.8	—	0.0982		3		
			砷 As					0.06	—	0.002		0.1		
			镉 Cd					0.06	—	0.002		0.01		
			六价铬					0.003	—	0.00008		0.1		
			铜 Cu					0.50	—	0.0175		—		
			铅 Pb					0.095	—	0.0033		0.1		
噪声	生产	噪声	合理布局、绿化、隔声、减震、距离衰减等	/	/	/	/	/	/	连续	昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)	《工厂企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准		

污染物类别	生产工序	污染源名称	污染物	治理措施	运行参数	排污口参数		排放状况				执行标准	
						编号	排污口参数	浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	年排放量(t/a)	排放方式	浓度(mg/m ³)	
危险固废	生产	垃圾焚烧	飞灰及反应生成物	固化后经毒性鉴别达标后送芒市生活垃圾填埋场填埋	/	S1	/	/	/	0	间歇	/	/
		化学水制备	废树脂	生产厂家回收	/	S2	/	/	/	0	间歇	/	
		布袋除尘器 废弃布袋	废弃布袋	送本项目焚烧处理	/	S3	/	/	/	0	间歇	/	
		汽轮机	废透平油	委托有资质单位处理	/	S4	/	/	/	0	间歇	/	
		过滤	NF、RO 废膜	委托有资质单位处理	/	S5	/	/	/	0	间歇	/	
一般工业固废	生产	垃圾焚烧	炉渣	外售制砖或铺路	/	S6	/	/	/	0	间歇	/	
		污水处理	污泥	送本项目焚烧炉处理	/	S7	/	/	/	0	间歇	/	
		恶臭处理装置	废活性炭	送本项目焚烧炉处理	/	S8	/	/	/	0	间歇	/	
		除铁器	铁质废物	外售综合利用	/	S9	/	/	/	0	间歇	/	
		电除垢系统	电除垢系统沉积物	送本项目焚烧炉处理	/	S10	/	/	/	0	间歇	/	
生活垃圾	生活	生活垃圾	生活垃圾	送本项目焚烧炉处理	/	S11	/	/	0	间歇	/		

以最终报批稿为准

9 产业政策与选址合理性分析

9.1 产业政策的相符性分析

本项目为利用城市垃圾作燃料热电联产项目，属于资源综合利用，并与污染防治相结合，属《产业结构调整指导目录》（2013年修正）鼓励类；也符合国家《关于进一步开展资源综合利用的意见》的要求。属于《资源综合利用目录（2003年修订）》中“综合利用“三废”生产的产品：（一）综合利用固体废物生产的产品：9、利用.....生活垃圾.....生产的电力、.....”

本项目的建设符合《国家鼓励的资源综合利用认定管理办法》（发改环资[2006]1864号）和《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建城[2000]120号）中相关规定。

本项目焚烧炉温度 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，确保烟气在高于 850°C 的条件下停留时间大于2秒等技术参数符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品）目录》（第一批）通知中对垃圾焚烧设备的技术要求。

本项目符合《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号文）“可再生能源发电、余热发电和垃圾焚烧发电实行优先上网等政策支持。”要求。

因此，本项目建设符合国家产业政策。详见表9.1-1。

表 9.1-1 项目与相关政策、标准、规范的相符性分析

类型	名称	相关内容	符合性分析
政策	《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)	鼓励类 中第三十八类“环境保护与资源节约综合利用”中第 20 条“城镇垃圾及其它固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”	拟建项目属于产业政策鼓励类项目。
	国务院批转住房城乡建设部等部门《关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》(国发[2011]9 号)	<p>(六) 加强资源利用。全面推广废旧商品回收利用、焚烧发电、生物处理等生活垃圾资源化利用方式。加快生物质能源回收利用工作,提高生活垃圾焚烧发电和填埋气体发电的能源利用效率。</p> <p>(九) 选择适用技术。土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术</p> <p>(十一) 提高运行水平。焚烧设施运营单位要足额使用石灰、活性炭等辅助材料,去除烟气中的酸性物质、重金属离子、二噁英等污染物,保证达标排放。新建生活垃圾焚烧设施,应安装排放自动监测系统 and 超标报警装置。运营单位要制定应急预案,有效应对设施故障、事故、进场垃圾量剧增等突发事件。切实加大人力财力物力的投入,解决设施设备长期超负荷运行问题,确保安全、高质量运行。建立污染物排放日常监测制度,按月向所在地住房城乡建设(市容环卫)和环境保护主管部门报告监测结果。</p> <p>(二十一) 提高创新能力。加大对生活垃圾处理技术研发的支持力度,加快国家级和区域性生活垃圾处理技术研究中心建设,加强生活垃圾处理基础性技术研究,重点突破清洁焚烧、二噁英控制、飞灰无害化处置、填埋气收集利用、渗滤液处理、臭气控制、非正规生活垃圾堆放点治理等关键性技术,鼓励地方采用低碳技术处理生活垃圾。</p>	<p>拟建项目收运范围为芒市,人口密度虽然不高,采用焚烧工艺处理对芒市的生活垃圾的无害化、资源化处理,也符合国发[2011]9 号的规定。</p> <p>拟建项目烟气净化系统采用“SNCR 脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”技术,能保证废气污染物达标排放。</p> <p>项目将安装在线自动监测设备和超标报警装置,并与当地环保局联网,同时在厂区门口设置显示屏,及时公布相关数据,接受社会监督。</p> <p>综上分析,项目符合《国务院批转住房城乡建设部等部门关于进一步加强城市生活垃圾处理工作意见的通知》的相关规定。</p>
	《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 号文)	具体见表 9.1-2。	相符(具体见表 9.1-2)。
	《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》(建城[2016]227 号文)	具体见表 9.1-3。	相符(具体见表 9.1-3)。

类型	名称	相关内容	符合性分析
	<p>《关于加强二噁英污染防治的指导意见》（环发[2010]123号）</p>	<p>推进高标准废弃物焚烧设施建设。结合落实《全国城镇生活垃圾处理设施建设规划》、《危险废物和医疗废物集中处置设施建设规划》，加快淘汰污染严重、工艺落后的废弃物焚烧设施，推进高标准集中处置设施建设，减少二噁英排放。加强废弃物焚烧设施运行管理，严格落实《生活垃圾焚烧污染控制标准》、《危险废物焚烧污染控制标准》技术要求。新建焚烧设施，应优先选用成熟技术，审慎采用目前尚未得到实际应用验证的焚烧炉型。建立企业环境信息公开制度，废弃物焚烧企业应当向社会发布年度环境报告书。主要工艺指标及硫氧化物、氮氧化物、氯化氢等污染因子应实施在线监测，并与当地环保部门联网。污染物排放应每季度采样检测一次。应在厂区明显位置设置显示屏，将炉温、烟气停留时间、烟气出口温度、一氧化碳等数据向社会公布，接受社会监督。</p>	<p>拟建项目符合《生活垃圾焚烧污染控制标准》等相关技术要求，具体分析见表 9.3-1。项目采用的炉型成熟可靠，在云南、贵州等地都有成功运行实例。项目将安装在线自动监测设备和超标报警装置，并与当地环保局联网，在厂区门口设置显示屏，符合该指导意见提出的相关要求。</p>
	<p>《重点行业二噁英污染防治技术政策》（公告 2015 年第 90 号）</p>	<p>二、源头削减：（九）废弃物焚烧应采用成熟、先进的焚烧工艺技术。生活垃圾入炉前应充分混合、排除渗滤液，提高入炉生活垃圾热值。 三、过程控制：（十二）企业应建立健全日常运行管理制度并严格执行，确保生产和污染治理设施稳定运行；应定期监测二噁英的浓度，并按相关规定公开工况参数及有关二噁英的环境信息，接受社会公众监督。（十五）废弃物焚烧应保持焚烧系统连续稳定运行，减少因非正常工况运行而生成的二噁英。生活垃圾焚烧和医疗废物焚烧炉烟气出口的温度应不低于850℃，烟气停留时间应在2.0秒以上，焚烧炉出口烟气的氧气含量不少于6%（干烟气），并控制助燃空气的风量和注入位置，保证足够的炉内湍流程度。 四、末端治理：（二十三）废弃物焚烧烟气净化设施产生的含二噁英飞灰应按照国家相关规定进行无害化处置。</p>	<p>项目选用的机械炉排炉，是国内外应用较多、技术成熟的生活垃圾焚烧炉；生活垃圾进场后先在垃圾池内贮存，充分混合，排除渗滤液，有效保证进厂垃圾热值； 本项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的“焚烧炉技术要求”：烟气出口温度≥850℃，烟气停留时间≥2s，烟囱高度≥60m。一氧化碳能够达到表 2 规定的限值要求。 本项目安装烟气自动连续监测装置，采用 60m 的集束式烟囱排放。焚烧炉设置助燃系统，按照 GB/T16157 的要求设置永久采样孔。 项目产生的飞灰属于危险废物，对飞灰单独收集于灰仓内，采用水泥固化处理后，经毒性鉴别后达标送芒市生活垃圾填埋场填埋处置。</p>

类型	名称	相关内容	符合性分析
政策	《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）	（八）深化重点领域污染综合防治。……加大城市生活垃圾无害化处理力度。加强工业固体废物污染防治，强化危险废物和医疗废物管理……。 （十三）实施有利于环境保护的经济政策。……对可再生能源发电、余热发电和垃圾焚烧发电实行优先上网等政策支持……	拟建项目建设宗旨即对收集的生活垃圾进行无害化处理，对生活垃圾焚烧发电，符合该政策规定。
标准及规范	《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）	具体见表 9.1-4。	相符（具体见表 9.1-4）。
	《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号）	具体见表 9.1-5。	相符（具体见表 9.1-5）。
	《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 142-2010）	符合城镇总体规划、环境卫生专项规划以及国家现行有关标准的规定。应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件。不受洪水、潮水或内涝的威胁。宜靠近服务区，运输距离应经济合理，与服务区之间有良好的交通运输条件。应有可靠的电力供应和可靠的供水水源。应有完善的污水接纳系统或有适宜的堆放环境。	本项目选址符合《芒市城市总体规划（2017-2035年）》、《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）以及国家现行有关标准的规定。项目所在地工程地质条件和水文地质条件较好，满足工程建设要求。项目地块交通便利，有利于服务各服务区。项目所在地有可靠的电力供应，工业用水使用轩岗乡芒项水库，生活用水使用轩岗乡自来水管网。产生的废水经厂区自建渗滤液处理系统处理达标后，全部回用不外排。项目周边 350 米范围内无集中居民区等敏感目标。
	《生活垃圾处理技术指南》（建城[2010]61号）	生活垃圾焚烧厂选址应符合国家和行业相关标准的要求。生活垃圾焚烧厂设计和建设应满足《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）、《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》和《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）等相关标准以及各地地方标准的要求。	
《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2009）	厂址选择应符合城乡总体规划和环境卫生专业规划要求，并应通过环境影响评价的认定。 厂址选择应综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。 厂址应选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域		

类型	名称	相关内容	符合性分析
规划	《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》（国办发[2014]31号）	实施新城镇、新能源、新生活行动计划。科学编制城镇规划，优化城镇空间布局，推动信息化、低碳化与城镇化的深度融合，建设低碳智能城镇。制定城镇综合能源规划，大力发展分布式能源，科学发展热电联产，鼓励有条件的地区发展热电冷联供，发展风能、太阳能、 生物质能 、地热能供暖。	<p>拟建项目采用的原料为生活垃圾，通过焚烧产生余热进行发电，额定工况下每年可向电网供电 2587 万 kW·h/a，该目实施后年可节约标准煤量约 2.19 万吨。</p> <p>拟建项目所在地环境空气、地表水及声环境质量达标，且周边供水、供电、交通等基础设施条件较为便利，有利于项目建设。</p> <p>总体来说，拟建项目与国家出台的各项能源发展规划所提出的“发展、利用、推进生物质能”等计划是相符合的。</p> <p>拟建项目的建设内容、建设宗旨均符合国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的相关要求。</p> <p>拟建项目以生活垃圾为原料进行焚烧发电，对芒市的垃圾实行了资源化利用，与《“十三五”节能减排综合性工作方案》是相符合的。</p>
	《循环经济发展战略及近期行动计划》（国发[2013]5号）	支持可再生能源发电和资源综合利用电厂建设。加强准入监管， 优先支持风能、太阳能、生物质能等可再生能源发电以及符合条件的煤层气、煤矿石、余热余压、垃圾 等综合利用电厂并网发电。强化电力调度交易监管，推行节能发电调度，提高可再生能源和综合利用电厂发电量比例，促进区域间电力交易，减少“窝电”。推广分布式能源。	
	《能源行业加强大气污染防治工作方案》（发改能源[2014]506号）	<p>（十一）有效利用可再生能源</p> <p>任务：在做好生态环境保护和移民安置的前提下，积极开发水电，有序发展风电，加快发展太阳能发电，积极推进生物质能、地热能和海洋能开发利用；提高机组利用效率，优先调度新能源电力，减少弃电。</p> <p>目标：2015年，全国水、风、光电装机容量分别达到2.9、1.0和0.35亿千瓦，生物质能利用规模5000万吨标煤；2017年，水、风、光电装机容量分别达到3.3、1.5和0.7亿千瓦，生物质能利用规模7000万吨标煤。</p>	
	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	4.生物质能产业。统筹生物质能源发展，有序发展生物质直燃发电 ，积极推进生物质气化及发电、生物质成型燃料、沼气等分布式生物质能应用。 2020年生物质发电装机达到3000万千瓦	
	《可再生能源“十三五”发展规划》	3、稳步发展生物质发电。 在做好选址和落实环保措施的前提下，结合新型城镇化建设进程， 重点在具备资源条件的地级市及部分县城，稳步发展城镇生活垃圾焚烧发电 。到2020年，城镇生活垃圾焚烧发电装机达到 750 万千瓦。	
	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》	“第四十三章 推进资源节约集约利用”中“第五节 大力发展循环经济”提出“实施循环发展引领计划，推进生产和生活系统循环链接， 加快废弃物资源化利用 ”；“第四十四章 加大环境综合治理力度”中“第四节 加强环境基础设施建设”提出“ 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 ”。	
	《“十三五”节能减排综合性工作方案》	（二十七）推进能源结构优化。大力发展太阳能、沼气、 生物质能 等可再生资源，加强可再生能源与建筑一体化的科研、开发和建设，实施示范工程。	

类型	名称	相关内容	符合性分析
	《生物产业发展规划》（国发[2012]65号）	充分利用农林剩余物、沙生植物平茬物及灌木林、生活垃圾、蔗渣、畜禽粪便、有机污水等，因地制宜发展各类生物质发电技术，加快生物质发电关键设备的研发和产业化。结合新能源集成应用重大产业创新发展工程的实施，建设适应不同区域特点的生物质发电示范工程，加快制定适用于生物质发电的分布式发电并网标准，建立健全生物质发电原料收集体系、装备研发和产业化体系及生物质发电管理体系。	拟建项目以芒市的城市生活垃圾为燃料进行发电，与《生物产业发展规划》所提出的“因地制宜加快生物质发电产业发展”是相符合的。

以最终报批稿为准

9.1.1 与《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》相符性分析

《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号文）对生活垃圾焚烧发电项目在厂址选择、设备选型、污染物控制、垃圾收集运输和贮存、环境风险、环境防护距离、公众参与等方面均提出相关要求，本项目与环发[2008]82号文要求相符性逐条列表对照，见表 9.1-2。

根据表 9.1-2 对照情况，本项目符合相关规划要求，垃圾热值及数量能够满足项目需要。选址不在城市建成区，选用的工艺、设备先进可靠，采取的污染防治措施可行，能够确保污染物达标排放。项目所在地环境质量较好，项目建成后不会造成所在地环境功能下降。恶臭控制措施可行，能够将对周边的影响降至最低，项目设置厂界 300 米环境防护距离，该防护距离内没有居民等敏感保护目标。环境风险总体上可接受。总体上，本项目符合环发[2008]82 号文要求。

9.1.2 与《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》的相符性分析

《关于进一步加强城市生活垃圾焚烧处理工作的意见》（建城[2016]227 号文）对生活垃圾焚烧发电项目在厂址选择、技术要求、环境防护距离、公众监督等方面均提出相关要求，本项目与环发[2016]227 号文要求相符性逐条列表对照，见表 9.1-3。

根据表 9.1-3 对照情况，本项目符合相关规划要求，技术要求能够满足项目需要。选址不在城市建成区，选用的工艺、设备先进可靠，采取的污染防治措施可行，能够确保污染物达标排放。本项目工艺成熟、管理可靠，项目设置 300 米环境防护距离，该防护距离内没有居民等敏感保护目标，在落实环境防护距离基础上，面向周边居民设立共享区域，因地制宜配套绿化、休闲设施，实施优惠供水、供热、供电服务，安排群众就近就业，将短期补偿转化为长期可持续行为。变“邻避效应”为“邻利效益”，实现共享发展。总体上，本项目符合建城[2016]227 号文要求。

9.1.3 与《生活垃圾焚烧污染物控制标准》相符性分析

《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）对生活垃圾焚烧发电厂在的选址、技术、入炉废物、运行、排放控制、监测、实施与监督等方面均提出相关要求，本项目与环发[2008]82 号文要求相符性逐条列表对照，见表 9.1-4。

根据表 9.1-4 对照情况，本项目符合相关规划要求，运行管理按照相关要求进行，

采取的污染防治措施可行，能够确保污染物达标排放。总体上，本项目符合《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2014）要求。

9.1.4 与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》相符性分析

为规范我国生活垃圾焚烧发电建设项目环境管理，引导生活垃圾焚烧发电行业健康有序发展，制定了《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》（环办环评[2018]20号），本项目与环境准入条件要求相符性逐条列表对照，见表 9.1-5。

根据表 9.1-5 对照情况，本项目符合环境准入条件要求，运行管理按照相关要求进行，采取的污染防治措施可行，能够确保污染物达标排放。

以最终报批稿为准

表 9.1-2 本项目与环发[2008]82 号文相符性分析

序号	文件要求	落实情况
1、厂址选择	垃圾焚烧发电适用于进炉垃圾平均低位热值高于 5000 千焦/千克、卫生填埋场地缺乏和经济发达的地区。	根据本项目可行性研究报告，芒市生活垃圾平均低位热值 5862kJ/kg，满足《城市生活垃圾焚烧处理工程建设标准》第二十一条垃圾热值应高于 5000kJ/kg 的要求。 因此，本项目的燃料在供应量及热值方面能够得到保障。
	<p>选址必须符合所在城市的总体规划、土地利用规划及环境卫生专项规划（或城市生活垃圾集中处置规划等）；应符合《城市环境卫生设施规划规范》（GB50337-2003）、《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》（CJJ90-2002）对选址的要求。</p> <p>除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外，以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目：（1）城市建成区；（2）环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域；（3）可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域。</p>	<p>①关于相关规划：项目的建设获得芒市自然资源局的用地选址意见，并且符合《芒市城市总体规划（2017-2035年）》、《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）、《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030年）（征求意见稿）相关要求。</p> <p>②关于土地利用：本项目选址于芒市轩岗内，用地性质为规划的工业用地，占地约 80 亩，位于规划的“适宜建设区”，已获得芒市自然资源局的用地选址意见，符合《芒市城市总体规划（2017-2035年）》，不属于城市建成区。</p> <p>③关于环境质量及环境影响：项目所在地总体上环境质量良好，项目建成后运行期间在确保各类污染防治措施到位的情况下，不会造成周边环境敏感目标的环境功能下降。</p>
2、技术和装备	<p>焚烧设备应符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求。</p> <p>（1）除采用流化床焚烧炉处理生活垃圾的发电项目，其掺烧常规燃料质量应控制在入炉总量的20%以下外，采用其他焚烧炉的生活垃圾焚烧发电项目不得掺烧煤炭。必须配备垃圾与原煤给料记录装置。</p> <p>（2）采用国外先进成熟技术和装备的，要同步引进配套的环保技术，在满足我国排放标准前提下，其污染物排放限值应达到引进设备配套污染控制设施的设计、运行值要求。</p> <p>（3）有工业热负荷及采暖热负荷的城市或地区，生活垃圾焚烧发电项目应优先选用供热机组，以提高环保效益和社会效益。</p>	<p>①项目选用的机械炉排焚烧炉是国内外应用较多、技术成熟的生活垃圾焚烧炉；引进国外先进技术，自主研发设备；点火及辅助燃料为轻质柴油，不掺烧煤；配备垃圾等给料记录装置。符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）关于固体废物焚烧设备的主要指标及技术要求。</p> <p>②项目选用的机械炉排焚烧炉是国内外应用较多、技术成熟的生活垃圾焚烧炉，烟气排放标准达到国家标准。</p> <p>③关于供热：为充分利用余热，提高环保效益和社会效益，本项目建设1台24.9t/h余热锅炉用于发电，不供热。</p>

序号	文件要求	落实情况
3、污染物控制	<p>燃烧设备须达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)规定的“焚烧炉技术要求”；采取有效污染控制措施，确保烟气中的SO₂、NO_x、HCl 等酸性气体及其它常规烟气污染物达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2001)表3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求；</p> <p>对二噁英排放浓度应参照执行欧盟标准（现阶段为0.1TEQng/m³）；在大城市或对氮氧化物有特殊控制要求的地区建设生活垃圾焚烧发电项目，应加装必要的脱硝装置，其他地区须预留脱除氮氧化物空间；安装烟气自动连续监测装置；</p> <p>须对二噁英的辅助判别措施提出要求，对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与地方环保部门联网，对活性炭施用量实施计量。</p>	<p>①本项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）规定的“焚烧炉技术要求”：炉膛内焚烧温度≥850℃，炉膛内烟气停留时间≥2秒，焚烧炉渣灼减率≤5%。本项目采取“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”组合工艺，烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表3“焚烧炉大气污染物排放限值”要求。</p> <p>②本项目二噁英类排放浓度能达到欧盟标准（现阶段为0.1TEQng/m³）；本项目采用选择性非催化还原法（SNCR）炉内脱硝装置，对氮氧化物去除率达到40%。本项目安装烟气自动连续监测装置。</p> <p>③报告书中监测计划章节中明确提出对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与环保部门联网，对活性炭使用量实施计量。</p>
	<p>酸碱废水、冷却水排污水及其它工业废水处理处置措施应合理可行。垃圾渗滤液处理应优先考虑回喷，不能回喷的应保证排水达到国家和地方的相关排放标准要求，应设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，产生的污泥或浓缩液应在厂内自行焚烧处理、不得外运处置。</p>	<p>①项目生活垃圾渗滤液经自建渗滤液处理系统处理，处理达标后废水全部回用于生产，不外排；</p> <p>②设置1座1200m³的事故池，收集包括垃圾渗滤液在内的事故废水，确保事故情况废水不外排；</p> <p>③项目产生的污泥全部在厂内自行焚烧处理，不外运。</p>
	<p>焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。焚烧炉渣为一般工业固体废物，工程应设置相应的磁选设备，对金属进行分离回收，然后进行综合利用，或按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求进行贮存、处置；焚烧飞灰属危险废物，应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）进行贮存、处置；积极鼓励焚烧飞灰的综合利用，但所用技术应确保二噁英的完全破坏和重金属的有效固定、在产品的生产过程和使用过程中不会造成二次污染。《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2007）实施后，焚烧炉渣和飞灰的处置也可按新标准执行。</p>	<p>本项目产生的飞灰属于危险废物，对飞灰单独收集于灰仓内，采用水泥固化处理后，经毒性鉴别后达标送芒市生活垃圾填埋场填埋处置。焚烧炉渣外售制砖或铺路，综合利用。污水处理系统污泥和生活垃圾进入本工程焚烧系统焚烧处置。</p>

序号	文件要求	落实情况
	<p>恶臭防治措施：垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾池等采用密闭设计，垃圾池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物须加盖密封处理。在非正常工况下，须采取有效的除臭措施。</p>	<p>①本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾池等采用密闭设计，垃圾贮存坑和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物均加盖密封处理。 ②在焚烧炉检修时，项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭，活性炭除臭效率可达到80%以上，处理后的NH₃、H₂S能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。</p>
4、垃圾的收集、运输和贮存	<p>鼓励倡导垃圾源头分类收集、或分区收集，垃圾中转站产生的渗滤液不宜进入垃圾焚烧厂，以提高进厂垃圾热值；</p>	<p>芒市生活垃圾在源头将生活垃圾按照可燃垃圾、可回收物、有害垃圾及大件垃圾进行分类。从垃圾收集运输路线来看，采取按区分片收集的方式，中转站的垃圾渗滤液通过城市污水管网外排，不进入垃圾焚烧厂，有效保证进厂垃圾热值。</p>
	<p>垃圾运输路线应合理，运输车须密闭且有防止垃圾渗滤液的滴漏措施，应采用符合《当前国家鼓励发展的环保产业设备（产品目录）》（2007年修订）主要指标及技术要求的后装压缩式垃圾运输车；</p>	<p>芒市生活垃圾运输车密闭防渗，可以防止垃圾渗滤液沿途滴漏。本项目建成后垃圾运输路线总体较合理，在采取相关措施以后，不会造成垃圾运输沿途敏感目标环境功能下降。</p>
	<p>对垃圾贮存坑和事故收集池底部及四壁采取防止垃圾渗滤液渗漏的措施；</p>	<p>本项目对垃圾池、事故池及四壁均设有防渗层。</p>
	<p>采取有效防止恶臭污染物外逸的措施。危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。</p>	<p>①关于恶臭防治：本项目对垃圾池、垃圾卸料大厅等主要臭气污染源采取抽风、阻隔帘幕、对卸料大厅及垃圾池进行密闭隔离、规范垃圾池的操作管理、残渣处理密闭系统等措施（详见污染防治章节），最大限度减少恶臭的影响。 ②关于危险废物进厂：加强管理，在源头上控制危险废物进入垃圾焚烧厂。</p>
	<p>危险废物不得进入生活垃圾焚烧发电厂进行处理。</p>	<p>加强管理，在源头上控制危险废物进入</p>
5、环境风险	<p>环境影响报告书须设置环境风险影响评价专章，重点考虑二噁英和恶臭污染物的影响。 事故及风险评价标准参照人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg执行，经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%执行。 根据计算结果给出可能影响的范围，并制定环境风险防范措施及应急预案，杜绝环境污染事故的发生。</p>	<p>根据4.2章节相关预测，拟建项目非正常工况及事故排放情况下，二噁英类污染物对周边环境影响较正常情况下有所增加，但仍能满足相关评价标准要求，低于人体每日可耐受摄入量4pgTEQ/kg、经呼吸进入人体的允许摄入量按每日可耐受摄入量10%的标准。事故状态下恶臭气体经排气筒收集、经活性炭吸附处理后，排放总量较小，对周围环境的影响也较小。 为了防范事故和减少危害，建设单位将制定事故的应急预案，当出现事故时，采取紧急措施，能够有效控制事故和减少对环境造成的危害，总体上风险水平是可接受的。</p>

序号	文件要求	落实情况
6、环境防护距离	根据正常工况下产生恶臭污染物（氨、硫化氢、甲硫醇、臭气等）无组织排放源强计算的结果并适当考虑环境风险评价结论，提出合理的环境防护距离，作为项目与周围居民区以及学校、医院等公共设施的控制间距，作为规划控制的依据。新改扩建项目环境防护距离不得小于300米。	根据4.2章节相关预测，并结合环发[2008]文件要求，本项目设置300米环境防护距离，该范围内没有居民等敏感保护目标。
7、污染物总量控制	工程新增的污染物排放量，须提出区域平衡方案，明确总量指标来源，实现“增产减污”。	项目污染物总量能够在芒市区域内平衡。
8、环境质量现状监测及影响预测	除环境影响评价导则的相关要求外，还应重点做好以下工作： （1）现状监测：根据排放标准合理确定监测因子。在垃圾焚烧电厂试运行前，需在厂址全年主导风向下风向最近敏感点及污染物最大落地浓度点附近各设1个监测点进行大气中二噁英监测；在厂址区域主导风向上、下风向各设1个土壤中二噁英监测点，下风向推荐选择在污染物浓度最大落地带附近的种植土壤。	根据文件要求，委托监测单位开展了二噁英类大气和土壤现状监测工作，监测结果表明，环境本底二噁英能够满足相关环境质量标准。同时，在第2章监测计划中提出，按文件规定要求开展二噁英类的监测计划
	（2）影响预测：在国家尚未制定二噁英环境质量标准前，对二噁英环境质量影响的评价参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m ³ ）评价。加强恶臭污染物环境影响预测，根据导则要求采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，按有关环境评价标准给出最大达标距离。具备条件的也可按照同类工艺与规模的垃圾电厂的臭气浓度调查，监测类比来确定。	本项目环境质量标准参照日本年均浓度标准（0.6pgTEQ/m ³ ）评价。大气环境影响评价采用长期气象条件，逐次、逐日进行计算，并按照环境评价标准计算了最大达标距离。 本报告在环境监测计划中要求项目建成后定期开展烟气及二噁英的监测。
	（3）日常监测：在垃圾焚烧电厂投运后，每年至少要对烟气排放及上述现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英监测，以便及时了解掌握垃圾焚烧发电项目及其周围环境二噁英的情况。	本报告在第8章环境监测计划中要求项目建成后定期开展烟气及二噁英类的监测。建设单位承诺，在垃圾焚烧发电厂投运后，按照环发[2008]82号要求，每年至少要对烟气排放及现状监测布点处进行一次大气及土壤中二噁英类监测
9、用水	垃圾发电项目用水要符合国家用水政策。鼓励用城市污水处理厂中水，北方缺水地区限制取用地表水、严禁使用地下水。	本项目属于南方不缺水地区，使用园区供水，不使用地下水，符合国家用水政策。新鲜水耗水低于同类项目的耗水指标，厂内各股废水均收集并处理达标后全部回用于生产，不外排。厂内经过这些节水措施后，节约了水资源，减少水污染物的排放。

表 9.1-3 本项目与（建城[2016]227 号文）相符性分析

序号	文件相关要求	落实情况
三、提前谋划，加强焚烧设施选址管理	根据焚烧厂服务区域现状和预测的垃圾产生量，适度超前确定设施处理规模，推进区域性垃圾焚烧飞灰配套处置工程建设。	垃圾来源：芒市。 本项目生活垃圾处理量：300吨/日；预留二期300吨/日。
	统筹解决选址问题。焚烧设施选址应符合相关政策和标准的要求，并重点考虑对周边居民影响、配套设施情况、垃圾运输条件及灰渣处理的便利性等因素。优先安排垃圾焚烧处理设施用地计划指标，地方国土资源管理部门可根据当地实际单列，并合理安排必要的配套项目建设用地，确保项目落地。加强区域统筹，实现焚烧设施共享。鼓励利用现有垃圾处理设施用地改建或新建焚烧设施。	本项目的选址用地性质为规划的工业用地，位于规划的“适宜建设区”，不在城市建成区。符合《芒市城市总体规划（2017-2035年）》，并且获得芒市自然资源局的用地选址意见。项目建成后对促进城市循环经济发展、有效控制污染、改善人居环境具有积极意义。
	扩大设施控制范围。可将焚烧设施控制区域分为核心区、防护区和缓冲区。核心区的建设内容为焚烧项目的主体工程、配套工程、生产管理与生活服务设施，占地面积按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求核定。防护区为园林绿化等建设内容，占地面积按核心区周边不小于300米考虑。	根据4.2章节相关预测，并结合环发[2008]文件要求，本项目设置300米环境防护距离，该范围内没有居民等敏感保护目标。
四、建设高标准清洁焚烧项目	（一）选择先进适用技术。遵循安全、可靠、经济、环保原则，以垃圾焚烧锅炉、垃圾抓斗起重机、汽轮发电机组、自动控制系统、主变压器为主设备，综合评价焚烧技术装备对自然条件和垃圾特性的适应性、长期运行可靠性、能源利用效率和资源消耗水平、污染物排放水平。应根据环境容量，充分考虑基本工艺达标性、设备可靠性以及运行管理经验等因素，优化污染治理技术的选择，污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。	本项目采用先进适用的技术。 项目各项污染物排放应满足国家、地方相关标准及环评批复要求。
	（五）加强飞灰污染防治。在生活垃圾设施规划建设运行过程中，应当充分考虑飞灰处置出路。鼓励跨区域合作，统筹生活垃圾焚烧与飞灰处置设施建设，并开展飞灰资源化利用技术的研发与应用。严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的执法监管。	飞灰经厂内稳定化后送芒市生活垃圾填埋场填埋。焚烧炉渣外售制砖或铺路，综合利用。 严格按照危险废物管理制度要求，加强对飞灰产生、利用和处置的过程管理。

序号	文件相关要求	落实情况
六、集中整治，提高设施运行水平	<p>(一) 集中开展整治工作。结合生活垃圾处理设施的考核评价工作，对现有垃圾焚烧厂的技术工艺、设施设备、运行管理等集中开展专项整治。焚烧炉必须设置烟气净化系统并安装烟气在线监测装置。对未按照《生活垃圾焚烧污染控制标准》要求开展在线监测和焚烧炉运行工况在线监测的焚烧厂，应及时整改到位，并通过企业网站、在厂区周边显著位置设置显示屏等方式对外公开在线监测数据，接受公众监督。对于不能连续稳定达标排放的设施，要及时停产整顿，认真分析存在的问题和原因，采取针对性措施予以解决。对于生产使用中的问题，要按照《生活垃圾焚烧厂运行维护与安全技术规程》要求，严格控制燃烧室内焚烧烟气的温度、停留时间与气流扰动工况，设置活性炭粉等吸附剂喷入装置，有效去除烟气中的污染物。对于设备老化和工艺落后问题，要尽快组织实施改造，保证设施达标排放。对整治后仍不能达标排放的设施，依法进行关停处理。对故意编造、篡改排放数据的违法企业，依法加大处罚力度。</p>	<p>本项目按照要求管理及运行。</p>
	<p>(二) 实施精细化运行管理。加强对垃圾焚烧过程中烟气污染物、恶臭、飞灰、渗滤液的产生和排放情况监管，控制二次污染，落实运行管理责任制度和应急管理预案，明确突发状况上报和处理程序，有效应对各种突发事件。建立清洁焚烧评价指标体系，加强设备寿命期管理，推行完好率、合格率与投入率等指标管理，推进节能减排与能源效率管理，达到适宜的水利用率、厂用电率、物料消耗量和能源效率，有效实现碳减排。</p>	<p>本项目按照要求管理及运行。</p>
七、创新方式，全面加强监管	<p>(二) 加强监管能力建设。建立全过程、多层次风险防范体系，杜绝违法排放和造假行为。焚烧厂运行主体要向社会定期公布运行基本情况，公示污染物排放数据，接受公众监督。通过驻场监管、公众监督、经济杠杆等手段进行监管，采用信息化、互联网+、开发APP等方式实现全过程监管。加强全国城镇生活垃圾处理管理信息系统上报工作，所有规划、在建和运行的焚烧项目情况必须将相关信息录入系统并及时更新。强化设施运行监管，按照《生活垃圾焚烧厂运行监管标准》和《生活垃圾焚烧厂评价标准》要求，完善生活垃圾处理设施考核评价工作。</p>	<p>本项目按照要求管理及运行。</p>

序号	文件相关要求	落实情况
	<p>(三) 推进实现共治治理。在设施规划建设管理过程中, 要落实各有关部门、社会单位和公众以及相关机构的责任, 共同开展相关工作。社会单位和公众是产生垃圾的责任主体, 要树立节约观念, 减少垃圾产生, 依法依规参与焚烧厂规划建设运行监督。要积极开展第三方专业机构监管, 提高监管的科学水平。依托AAA级垃圾焚烧厂等标杆设施, 在保证正常安全运行基础上, 完善公众参观通道, 开展宣传教育基地建设, 向社会公众开放, 定期组织中小小学生参观学习, 形成有效的交流、宣传和咨询平台。充分发挥新闻媒体作用, 引导全社会客观认识生活垃圾处理问题, 凝聚共识, 营造良好舆论氛围。</p>	<p>本项目按照要求管理及运行。</p>

表 9.1-4 本项目与《生活垃圾焚烧污染物控制标准》相符性分析

序号	文件要求	落实情况
1、选址要求	<p>生活垃圾焚烧厂的选址应符合当地的城乡总体规划、环境保护规划和环境卫生专项规划, 并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。</p>	<p>本项目的建设获得芒市自然资源局的用地选址意见, 并且符合《芒市城市总体规划(2017-2035年)》、《芒市主城区环境卫生专业规划》(2011-2020)、《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》(2019-2030年)(征求意见稿)相关要求。项目建成后对促进城市循环经济发展、有效控制污染、改善人居环境具有积极意义。</p>
	<p>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。</p>	<p>根据4.2章节相关预测, 并结合环发[2008]文件要求, 本项目设置300米环境防护距离, 该防护距离没有居民等敏感保护目标。</p>
2、技术要求	<p>生活垃圾的运输应采取密闭措施, 避免在运输过程中发生垃圾遗撒、气味泄漏和污水滴漏。</p>	<p>芒市垃圾运输车密闭防渗, 可以防止垃圾渗滤液沿途滴漏。本项目建成后垃圾运输路线总体较合理, 在采取相关措施以后, 不会造成垃圾运输沿途敏感目标环境功能下降。</p>
	<p>生活垃圾贮存设施和渗滤液收集设施应采取封闭负压措施, 并保证其在运行期和停炉期均处于负压状态。这些设施内的气体收集并经除臭处理满足GB14554要求后排放。</p>	<p>①本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾池等采用密闭设计, 垃圾池和垃圾输送系统采用负压运行方式, 垃圾渗滤液处理构筑物均加盖密封处理, 作为焚烧炉的助燃空气。 ②在焚烧炉检修时, 项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭, 活性炭除臭效率可达到80%以上, 处理后的NH₃、H₂S能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。</p>

序号	文件要求	落实情况
	<p>生活垃圾焚烧炉的主要技术性能指标： 应满足炉膛内焚烧温度$\geq 850^{\circ}\text{C}$、炉膛内烟气停留时间$\geq 2\text{s}$、和焚烧炉渣热灼减率$\leq 5\%$的要求；焚烧炉排放烟气中一氧化碳浓度执行表2 规定的限值；焚烧炉烟囱高度不得低于表3规定的高度；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，处理后的烟气应采用独立的排气筒排放；多台生活垃圾焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放焚烧炉应设置助燃系统，在启、停炉时以及当炉膛内焚烧温度低于表1 要求的温度时使用并保证焚烧炉的运行工况满足本标准5.3 条的要求； 应按照GB/T16157的要求设置永久采样孔，并在采样孔的正下方约1米处设置不小于3m^2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。</p>	<p>本项目采用的焚烧设备达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)规定的“焚烧炉技术要求”：烟气出口温度$\geq 850^{\circ}\text{C}$，烟气停留时间$\geq 2\text{s}$，烟囱高度$\geq 60\text{m}$。一氧化碳能够达到表2规定的限值要求。 本项目安装烟气自动连续监测装置，采用60m的集束式烟囱排放。焚烧炉设置助燃系统，按照GB/T16157的要求设置永久采样孔。</p>
<p>3、入炉废物要求</p>	<p>下列废物不得在生活垃圾焚烧炉中进行焚烧处置： ——危险废物，本标准6.1 条规定的除外； ——电子废物及其处理处置残余物。 国家环境保护行政主管部门另有规定的除外。</p>	<p>本项目接收的服务范围内的生活垃圾，不处理标准中禁止焚烧的固废。</p>
<p>4、运行要求</p>	<p>焚烧炉在启动时，应先将炉膛内焚烧温度升至本标准5.3条规定的温度后才能投入生活垃圾。自投入生活垃圾开始，应逐渐增加投入量直至达到额定垃圾处理量；在焚烧炉启动阶段，炉膛内焚烧温度应满足本标准表1要求，焚烧炉应在4小时内达到稳定工况。焚烧炉在停炉时，自停止投入生活垃圾开始，启动垃圾助燃系统，保证剩余垃圾完全燃烧，并满足本标准表1所规定的炉膛内焚烧温度的要求。 焚烧炉在运行过程中发生故障，应及时检修，尽快恢复正常。如果无法修复应立即停止投加生活垃圾，按照本标准7.2条要求操作停炉。每次故障或者事故持续排放污染物时间不应超过4小时。 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。 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。</p>	<p>本项目严格按照要求管理及运行。</p>

序号	文件要求	落实情况
5、排放控制要求	<p>生活垃圾焚烧炉排放烟气中污染物浓度执行表4规定的限值。</p> <p>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GB16889的要求。</p> <p>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。</p>	<p>本项目采取“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”组合工艺处理废气，烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表4“焚烧炉大气污染物排放限值”要求。</p> <p>飞灰经厂内固化稳定达标后送芒市生活垃圾填埋场填埋。焚烧炉渣制砖综合利用。生活垃圾进入本工程焚烧系统焚烧处置。</p> <p>本项目垃圾渗滤液经自建的水处理系统预处理，处理后废水全部回用于生产，不外排。</p>
6、监测要求	<p>生活垃圾焚烧厂运行企业应按照有关法律和《环境监测管理办法》等规定，建立企业监测制度，制定监测方案，并向当地环境保护行政主管部门和行业主管部门备案。</p> <p>对污染物排放状况及其对周边环境质量的影响开展自行监测，保存原始监测记录，并公布监测结果。</p>	<p>按相关要求开展。</p>
	<p>生活垃圾焚烧厂运行企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久采样口、采样测试平台和排污口标志。</p>	<p>按相关要求设置采样测试平台和排污口标志。</p>
	<p>对生活垃圾焚烧厂运行企业排放废气的采样，应根据监测污染物的种类，在规定的污染物排放监控位置进行；有废气处理设施的，应在该设施后检测。</p>	<p>按相关要求开展。</p>
	<p>生活垃圾焚烧厂运行企业对烟气中重金属类污染物和焚烧炉渣热灼减率的监测应每月至少开展1次；对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。对其他大气污染物排放情况监测的频次、采样时间等要求，按有关环境监测管理规定和技术规范的要求执行。</p>	<p>按要求开展监测。</p>
	<p>环境保护行政主管部门应采用随机方式对生活垃圾焚烧厂进行日常监督性监测，对焚烧炉渣热灼减率与烟气中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属类污染物和一氧化碳的监测应每季度至少开展1次，对烟气中二噁英类的监测应每年至少开展1次。</p>	<p>按要求开展监测。</p>

序号	文件要求	落实情况
	生活垃圾焚烧厂应设置焚烧炉运行工况在线监测装置，监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。焚烧炉运行工况在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳浓度和炉膛内焚烧温度。	本项目安装烟气自动连续监测装置，监测结果采用电子显示板进行公示并与当地环境保护行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。 报告书在监测计划章节中明确提出对炉内燃烧温度、CO、含氧量等实施监测，并与环保部门联网，对活性炭使用量实施计量。
	生活垃圾焚烧厂烟气在线监测装置安装要求应按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。在线监测结果应采用电子显示板进行公示并与当地环保行政主管部门和行业行政主管部门监控中心联网。烟气在线监测指标应至少包括烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢。	烟气在线监测装置按《污染源自动监控管理办法》等规定执行并定期进行校对。

表 9.1-5 本项目与《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件（试行）》相符性分析

序号	文件要求	落实情况
1	项目建设应当符合国家和地方的主体功能区规划、城乡总体规划、土地利用规划、环境保护规划、生态功能区划、环境功能区划等，符合生活垃圾焚烧发电有关规划及规划环境影响评价要求。	本项目选址符合城市总规、土地利用规划、环境卫生专项规划；符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，远离了生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定了防护距离，选址工程地质条件和水文地质条件满足工程建设的要求；符合大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求
2	禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域内建设生活垃圾焚烧发电项目。项目建设应当满足所在地大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求。鼓励利用现有生活垃圾处理设施用地改建或扩建生活垃圾焚烧发电设施，新建项目鼓励采用生活垃圾处理产业园区选址建设模式，预留项目改建或者扩建用地，并兼顾区域供热。	
3	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 $\geq 850^{\circ}\text{C}$ ，炉膛内烟气停留时间 ≥ 2 秒，焚烧炉渣热灼减率 $\leq 5\%$ 。应采用“3T+E”控制法使生活垃圾在焚烧炉内充分燃烧，即保证焚烧炉出口烟气的足够温度（Temperature）、烟气在燃烧室内停留足够的时间（Time）、燃烧过程中适当的湍流（Turbulence）和过量的空气（Excess-Air）。	本项目焚烧炉选用机械炉排炉，主要技术性能指标均可符合要求。

序号	文件要求	落实情况
4	<p>项目用水应当符合国家用水政策并降低新鲜水用量，最大限度减少使用地表水和地下水。具备条件的地区，应利用城市污水处理厂的中水。</p> <p>按照“清污分流、雨污分流”原则，提出厂区排水系统设计的要求，明确污水分类收集和处理的方案。按照“一水多用”原则强化水资源的串级使用要求，提高水循环利用率。</p>	<p>本项目按“清污分流、雨污分流”原则，垃圾渗滤液、场地、车辆冲洗废水、生活污水及初期雨水等进入厂区自建渗滤液处理系统集中处理，处理达标后，全部回用，不外排。</p>
5	<p>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。</p>	<p>芒市生活垃圾运输车辆密闭防渗，可以防止垃圾渗滤液沿途滴漏。垃圾运输路线总体较合理，在采取相关措施后，不会造成垃圾运输沿途敏感目标环境功能下降。</p>
6	<p>采取高效废气污染控制措施。烟气净化工艺流程的选择应符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求，充分考虑生活垃圾特性和焚烧污染物产生量的变化及其物理、化学性质的影响，采用成熟先进的工艺路线，并注意组合工艺间的相互匹配。重点关注活性炭喷射量/烟气体积、袋式除尘器过滤风速等重要指标。鼓励配套建设二噁英及重金属烟气深度净化装置。</p> <p>焚烧处理后的烟气应采用独立的排气筒排放，多台焚烧炉的排气筒可采用多筒集束式排放，外排烟气和排气筒高度应当满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)和地方相关标准要求。</p> <p>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。</p>	<p>本项目采取“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”组合工艺处理废气，符合《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90)等相关要求；烟气中的SO₂、NO_x、HCl等酸性气体及其它常规烟气污染物均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表4“焚烧炉大气污染物排放限值”要求。</p> <p>焚烧处理后的烟气采用1根60m的集束式烟囱排放，外排烟气和排气筒高度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485)。</p> <p>本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾池等采用密闭设计，垃圾池和垃圾输送系统采用负压运行方式，垃圾渗滤液处理构筑物均加盖密封处理。在焚烧炉检修时，项目设计采用活性炭除臭装置进行除臭，除臭效率可达到80%以上，处理后的NH₃、H₂S能满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)要求。</p>
7	<p>生活垃圾渗滤液和车辆清洗废水应当收集并在生活垃圾焚烧厂内处理或者送至生活垃圾填埋场渗滤液处理设施处理，立足于厂内回用或者满足GB18485标准提出的具体限定条件和要求后排放。</p> <p>若通过污水管网或者采用密闭输送方式送至采用二级处理方式的城市污水处理厂处理，应当满足GB18485标准的限定条件。设置足够容积的垃圾渗滤液事故收集池，对事故垃圾渗滤液进行有效收集，采取措施妥善处理，严禁直接外排。不得在水环境敏感区等禁设排污口的区域设置废水排放口。</p>	<p>本项目生垃圾渗滤液、场地及车间冲洗废水等生产废水经自建渗滤液处理系统处理，处理工艺为“预处理+UASB+MBR+NF+RO”，处理后废水各项指标可满足GB18485标准要求，全部回用不外排；</p> <p>设置1座1200m³的事故池，收集包括垃圾渗滤液在内的事故废水，确保事故情况废水不外排；</p> <p>项目按要求设置防渗区，明确具体防渗措施及相关防渗技术</p>

序号	文件要求	落实情况
	采取分区防渗，明确具体防渗措施及相关防渗技术要求，垃圾池、渗滤液处理装置等区域应当列为重点防渗区。	要求（详见6.2.3节）。
8	选择低噪声设备并采取隔声降噪措施，优化厂区平面布置，确保厂界噪声达标。	本项目可做到厂界噪声达标，符合要求。
9	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。	项目产生的焚烧炉渣与除尘设备收集的焚烧飞灰分别收集、贮存、运输和处置。炉渣外运综合利用；飞灰采用水泥固化处理后，经毒性鉴别后达标送芒市生活垃圾填埋场填埋处置。项目脱硝采用SNCR，不使用脱硝催化剂。项目产生的污泥、废活性炭、废滤袋等全部在厂内自行焚烧处理，不外运。
10	识别项目的环境风险因素，重点针对生活垃圾焚烧厂内各设施可能产生的有毒有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等，制定环境应急预案，提出风险防范措施，制定定期开展应急预案演练计划。评估分析环境社会风险隐患关键环节，制定有效的环境社会风险防范与化解应对措施。	可满足要求，详见第五章环境风险评价章节。
11	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、居住人群的健康、日常生活和生产活动的影响等，确定生活垃圾焚烧厂与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系，厂界外设置不小于300米的环境防护距离。防护距离范围内不应规划建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标，并采取园林绿化等缓解环境影响的措施。	根据4.2章节相关预测，并结合环发[2008]文件要求，本项目设置300米环境防护距离，该范围内没有居民等敏感保护目标。
12	有环境容量的地区，项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。环境质量不达标区域，应当强化项目的污染防治措施，提出可行有效的区域污染物减排方案，明确削减计划、实施时间，确保项目建成投产前落实削减方案，促进区域环境质量改善。	根据《德宏州2017年环境质量公报》和环境质量现状监测数据，项目所在区环境空气属于达标区；预测结果表明项目建成运行后，环境质量应当仍满足相应环境功能区要求。

序号	文件要求	落实情况
13	<p>按照国家或地方污染物排放（控制）标准、环境监测技术规范以及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》等有关要求，制定企业自行监测方案及监测计划。每台生活垃圾焚烧炉必须单独设置烟气净化系统、安装烟气在线监测装置，按照《污染源自动监控管理办法》等规定执行，并提出定期比对监测和校准的要求。建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，实现烟气中一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢和焚烧运行工况指标中炉内一氧化碳浓度、燃烧温度、含氧量在线监测，并与环境保护部门联网。垃圾库负压纳入分散控制系统（DCS）监控，鼓励开展在线监测。</p> <p>对活性炭、脱酸剂、脱硝剂喷入量、焚烧飞灰固化/稳定化螯合剂等烟气净化用消耗性物资、材料应当实施计量并计入台账。</p> <p>落实环境空气、土壤、地下水等环境质量监测内容，并关注土壤中二噁英及重金属累积环境影响。</p>	<p>建设单位承诺按相关要求开展。</p>
14	<p>改、扩建项目实施的同时，应当针对现有工程存在的环保问题，制定“以新带老”整改方案，明确具体整改措施、资金、计划等。</p>	<p>本项目为新建项目，不涉及“以新带老”。</p>
15	<p>按照相关规定要求，针对项目的建设不同阶段，制定完整、细致的环境信息公开和公众参与方案，明确参与方式、时间节点等具体要求。提出通过在厂区周边显著位置设置电子显示屏等方式公开企业在线监测环境信息和烟气停留时间、烟气出口温度等信息，通过企业网站等途径公开企业自行监测环境信息的信息公开要求。建立与周边公众良好互动和定期沟通的机制与平台，畅通日常交流渠道。</p>	<p>建设单位承诺按相关要求开展。</p>
16	<p>建立完备的环境管理制度和有效的环境管理体系，明确环境管理岗位职责要求和责任人，制定岗位培训计划等。</p>	<p>建设单位承诺按相关要求开展。</p>
17	<p>鼓励制定构建“邻利型”服务设施计划，面向周边地区设立共享区域，因地制宜配套绿化或者休闲设施等，拓展惠民利民措施，努力让垃圾焚烧设施与居民、社区形成利益共同体。</p>	<p>建设单位承诺按相关要求开展。</p>

9.2 项目相关规划相符性

9.2.1 与全国主体功能区规划

《全国主体功能区规划》于 2010 年 12 月 21 日正式由国务院印发并实施，该规划是我国国土空间开发的战略性、基础性和约束性规划。

《全国主体功能区规划》将我国国土空间分为以下主体功能区：按开发方式，分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

根据全国主体功能区规划，本项目厂址地处芒市轩岗内，不属于主体功能区中的优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。

9.2.2 与《云南省主体功能区规划》的相符性

2014 年 1 月，云南省人民政府以《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发[2014]1 号）发布了《云南省主体功能区规划》。推进实现主体功能区主要目标的时间是 2020 年。

根据《云南省主体功能区规划》，项目所在地位于《云南省主体功能区规划》中确定为云南省限制开发区域（国家农产品主产区）。

限制开发区域是指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区。其中，限制开发区域中的农产品主产区是以提供农产品、保障农产品供给安全为主体功能的区域。

农产品主产区功能定位：农产品主产区是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。

农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

农产品主产区发展方向和开发原则：

(1) 打破行政区划，推进优势农产品向优势产区集中，建设一批特色产业

的规模化、集约化基地，尽快形成一批优质特色农产品产业群、产业带，加快特色产业发展，推进现代农业建设。

.....

(10) 农村居民点以及农村基础设施和公共服务设施的建设，要统筹考虑人口迁移等因素，适度集中、集约布局。

.....

本项目为垃圾焚烧发电项目，属于公共基础设施的建设，项目位于芒市轩岗内，利用规划的工业用地，符合农产品主产区的发展方向和开发原则。项目与《云南省主体功能区规划》相对关系图见图 9.2-1。

综上，本项目的建设符合《云南省主体功能区规划》要求。

9.2.3 与《云南省生态功能区划》相符性

《云南省生态功能区划》根据对生态安全具有重要作用的生态服务功能，将生态功能类型中的 65 个三级生态功能区，按主导生态服务功能进行归类，分为 7 种类型区，即：农产品提供、林产品提供、生物多样性保护、土壤保持、水源涵养、农业与集镇以及城市群。

(1) 本项目在《云南省生态功能区划》中的定位

本项目所在地属于 I 3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，具体见表 9.2-1，具体定位见图 9.2-2。

表 9.2-1 项目所属生态功能区具体情况

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区						
I 季风热带北缘热带雨林生态区	I 3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区	I 3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区	瑞丽、潞西、陇川，盈江、梁河县以及龙陵县的南部地区，面积 9332.67 平方公里	为中山丘陵地貌为主，年降水量 1400-1700 毫米，地带性植被类型为季风常绿阔叶林。地带性土壤类型为赤红壤、红壤	旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏	生境高度敏感和极为敏感、土壤侵蚀极为敏感	发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林	保护农业生态环境，防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设

(2) 本项目与《云南省生态功能区划》相容性分析

本项目位于芒市轩岗内，为垃圾焚烧发电项目，属于公共基础设施的建设，项目建成后：

①项目废水经处理后的出水水质可达到相关标准要求，回用于冷却塔补水、厂区地面冲洗、绿化、景观用水等，不外排，对周边水环境不会产生直接影响。

②项目采用有效的废气治理措施，运行过程自身可大幅度削减大气污染物的排放量。

③项目每天 300t 垃圾处理后仅产生炉渣约 66t，飞灰约 12t，缩减量较大，与垃圾直接填埋相比较，有效节省填埋场地体积，缓解土地资源紧张状态。

综上，项目建成后，可节约大量的土地资源，减少温室气体排放，减少生活垃圾简易填埋过程中产生的对土壤、地下水的污染，保护生态环境。与《云南省生态功能区划》是相容的。

9.2.4 与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030 年）（征求意见稿）相符性分析

（1）规划相关要求

《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030 年）（征求意见稿）中提出：

①主要目标：到 2020 年底，全省生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力达到 46%，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力达到 50%以上；到 2030 年底，全省生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力达到 60%以上，设市城市生活垃圾焚烧处理能力占无害化处理总能力达到 70%以上，并争取早日实现设市城市生活垃圾焚烧处理能力全覆盖。

②建设任务：规划近期（到 2020 年底），全省建设生活垃圾焚烧发电厂 15 座，新增生活垃圾焚烧处理能力 9650 吨/日。规划近期项目要争取在 2019 年底全部开工建设，按照建成时间倒排工期，加快规划项目建设；规划远期（到 2030 年底），全省拟建生活垃圾焚烧发电厂 30 座，新增生活垃圾焚烧处理能力 13500 吨/日。规划远期项目要纳入新一版城市规划，争取早日建成。

③依法做好生活垃圾焚烧发电项目选址

纳入规划远期实施的项目，应至少提前 3 年完成项目选址工作。项目选址应符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定防护距离，明确四至边界。合理安排周边项目建设时序，不得因周边项目建设影响生活垃圾焚烧发

电项目选址落地，避免“邻避”风险。项目选址应符合城市总体规划、环境卫生专业规划以及国家现行的有关规范、标准；禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和永久基本农田等国家及地方法律法规、标准、政策明确禁止污染类项目选址的区域选址；应具备满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件；不受洪水、潮水或内涝的威胁；对于利用焚烧余热发电的焚烧厂，应考虑易于接入地区电力网。

(2) 本项目相符性分析

根据《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030年）（征求意见稿），本项目属于规划远期项目，规划服务范围为芒市主城区、工业园区、国际物流园区及周边乡镇，规划规模为600吨/日（一、二期合并）。

本项目一期建设规模为日处理城市生活垃圾300吨，年处理垃圾10.95万吨；配置1台300吨/日的焚烧炉，1台余热锅炉，配备6MW的汽轮发电机组，年发电量 $3360 \times 10^4 \text{kw}\cdot\text{h}$ ，预留300吨/日生活垃圾焚烧生产线1条；项目选址符合与“三区三线”配套的综合空间管控措施要求，远离生态保护红线区域，并严格按照《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》要求，设定了防护距离，选址工程地质条件和水文地质条件满足工程建设的要求。

综上，本项目属于规划远期项目，项目设计建设规模和选址等均符合《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030年）（征求意见稿）的相关要求，与《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030年）（征求意见稿）是相符的。

9.2.5 与《芒市城市总体规划（2017-2035年）》相符性分析

(1) 规划相关要求

《芒市城市总体规划（2017-2035年）》中提出：

①市域环卫工程：全市生活垃圾实行分类收集，集中统一无害化处理。至2035年，芒市市域垃圾总量将达到626.6t/d，运至现状已建垃圾填埋场内集中填埋处理，规划垃圾处理厂一座，设计日处理垃圾650吨。

规划期末区域生活垃圾无害化处理率达到98%，要求健全垃圾收集设施，均衡布局垃圾中转站。推行生活垃圾袋装、分类收集、运输。

②空间管制区划

市域空间划分为已建成区、适宜建设区、限制建设区和禁止建设区。适宜建设区应与土地利用规划的允许建设区和有条件建设区相一致，适宜建设区内划定预留发展用地区对应土地利用规划的有条件建设区。禁止建设区应包含生态红线区、国家级和省级公益林、基本农田，其中单独划定基本农田保护区和生态保护红线。限制建设区为弹性空间，对应土地利用规划的限建区，同时满足环保规划在大气环境和水环境控制上的要求。

适宜建设区：芒市适宜建设区面积 285.63 平方公里。鼓励符合城市规划的各类用地，同时禁止污染型项目落地，在划定的工业用地内，根据环境保护相关要求对污染型项目进行指标控制，引导其他区域产业项目进入。

适宜建设区属于土地利用规划的允许建设区，区内土地主导用途为城、镇、村或工矿建设发展空间，实施过程中，在允许建设区面积不改变的前提下，其空间布局形态可依程序进行调整，但不得突破建设用地扩展边界。

(2) 本项目相符性

本项目日处理城市生活垃圾 300 吨，年可焚烧垃圾 10.95 万吨，大大减轻芒市的垃圾处理压力，节约大量的土地资源，实现垃圾处理“资源化、减量化、无害化”，提高芒市生活垃圾处理水平。

项目选址于芒市轩岗内，用地性质为规划的工业用地，位于规划的“适宜建设区”，不在城市建成区。项目选址目前为空地，项目建设不涉及工程拆迁，已获得芒市自然资源局的用地选址意见，详见附件。

综上，本项目与《芒市城市总体规划（2017-2035 年）》相符，项目选址与《芒市城市总体规划（2017-2035 年）》关系见图 9.2-3。

9.2.6 与《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）相符性分析

《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）提出：

(1) 垃圾处理目标：进一步提高城市生活垃圾的无害化和资源化处理水平。到 2015 年，城镇垃圾无害化处理率达 85%，其中城区达到 100%；2020 年，城镇垃圾无害化处理率全面达到 100%。

(2) 垃圾收集目标：城市垃圾收运实现密闭收集，居民生活垃圾实现袋装化收集，公共场所垃圾收集实现容器化。近期，主城区垃圾实现日产日清，垃圾

密闭化收运率达 80%，远期达 100%。

本项目日处理城市生活垃圾 300 吨，年可焚烧垃圾 10.95 万吨，大大减轻芒市的垃圾处理压力，节约大量的土地资源，实现垃圾处理“资源化、减量化、无害化”，提高芒市生活垃圾处理水平。

综上，本项目的建设解决了芒市的垃圾处理的难题，与《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）是相符的。

9.3 “三线一单”相符性

9.3.1 生态红线相符性

根据《云南省生态保护红线》（云政发[2018]32号）可知，本项目拟建地不属于生态红线区域，不在生态红线管控区范围内，与《云南省生态保护红线》是相符的。

9.3.2 环境质量底线相符性

（1）大气环境：根据 2017 年芒市建设局国控环境质量现在监测点位统计数据，2017 年芒市城区空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。因此，环评认为项目所在区域属于环境空气质量达标区域，空气质量中主要污染物为细颗粒物。

（2）地表水环境：项目区域 1km 范围内无地表水体。

（3）地下水环境：本次评价区域地下水水质大肠杆菌群超标，超标倍数为 5.67-15.67，其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（4）声环境：本项目厂界所有测点噪声监测值均满足相应声环境功能区要求。

（5）土壤环境：

项目建设场地土壤环境质量各监测因子小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。占地范围外的农用地各监测因子小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2017）中筛选值标准。

在厂址污染物可能受影响最重的区域、主导风向上风向、下风向各设 1 个

土壤二噁英监测点，各监测点二噁英的土壤环境浓度均未超过相应标准。

9.3.2 资源利用上线相符性

(1) 土地资源：本项目在芒市轩岗规划的工业用地内实施，未突破工业园土地资源总量上限的要求。

(2) 水资源及能耗：项目给水、供电由工业园统一供给，无其他自然资源消耗。

因此，项目的建设不超过区域资源上线要求。

9.3.4 环境准入负面清单相符性

项目所在区域暂无环境准入负面清单。

9.4 厂址比选

根据项目可研报告和《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》(2019-2030年)(征求意见稿)的规划选址，本工程拟选厂址有三个，建设方案的技术经济指标和环境影响因素分析对比见表 9.4-1。

由表 9.4-1 可知：从项目拟选地的地形地貌、地质水文、用地类型以及项目本身的建设条件、周围环境敏感目标考虑，本次项目 3 个选址均位于中心城区以外，不在建成区内，但厂址 1 和厂址 2 位于芒市主城区的主导风向上风向，从环境保护角度来看，选址不合理，因此选择厂址 3 作为本项目建设地点。

表 9.4-1 厂址技术经济指标和环境影响因素分析表

序号	项目名称	厂址方案			
		厂址 1 (德宏州医疗固废焚烧项目附近)	厂址 2 (帕底工业园内)	厂址 3 (本项目选址)	
1	厂址条件	地理位置	经: 98.368921, 纬: 24.312353	经: 98.441770, 纬: 24.397113	经: 98.423687, 纬: 24.443277
		地形、地貌	山地, 为金矿开采后的厂区	山地, 地势较为平坦	一般农田, 地势平坦
		地质条件	交叉	良好	良好
		地震基本烈度	较低	较低	较低
		防洪、排水条件	地势较高, 洪涝风险较低	地势低, 临近芒市大河, 洪涝风险一般	地势平坦, 附近无大型河流, 洪涝风险较低
		土地性质	可调整为工业用地	工业用地	可调整为工业用地
		拆迁情况	无	无	无
	现状照片				
2	交通运输条件	公路	进厂道路较为狭窄, 交通较为不便	交通便利	交通便利
		水路	芒市境内中大型河道较少, 水路不便	同左	同左

序号	项目名称		厂址方案		
			厂址 1（德宏州医疗固废焚烧项目附近）	厂址 2（帕底工业园内）	厂址 3（本项目选址）
3	燃料供应	输送方式及距离	车辆运输，运输距离约 24km	车辆运输，运输距离约 14km	车辆运输，运输距离约 18km
4	供水条件	水源	无蓄水水库及大型河流，取水较为困难	芒市大河	周边水库及河流
		取水方式	自建取水管道	自建取水管道	自建取水管道
5	输电条件	各回线路输送距离	约 10km	约 4km	约 4km
6	城乡建设总体规划、环境保护规划、环境卫生专项规划、大气污染防治、水资源保护、自然保护以及国家现行有关标准		符合各级规划及国家现行标准	符合各级规划及国家现行标准	符合各级规划及国家现行标准
7	城市总规、土地利用规划		符合城市总规、土地利用规划	符合城市总规、土地利用规划	符合城市总规、土地利用规划
8	禁止在城市建成区及规划建成区建设		选址位于中心城区以外	选址位于中心城区以外	选址位于中心城区以外，位于规划的“适宜建设区”
9	不在城镇或集中居民区主导风向上风向		主城区主导风向上风向（西南）	主城区主导风向上风向（西南）	主城区主导风向侧风向（西）
10	避免对重点保护的文化遗产或风景区产生不良影响，不宜选在重点保护的文化遗产、风景区及其夏季主导风向上风向		不在重点保护的文化遗产、风景区范围内，在夏季主导风向上风向	不在重点保护的文化遗产、风景区，在夏季主导风向上风向	不在重点保护的文化遗产、风景区及其夏季主导风向上风向

9.5 厂址合理性分析

9.5.1 选址基本原则要求

(1) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 其中有关内容“生活垃圾焚烧发电厂的选址应符合城乡总体规划、环境保护规划、环境卫生专项规划, 并符合当地的大气污染防治、水资源保护、自然生态保护等要求”。

(2) 根据《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》(CJJ90-2009) 规定, 项目厂址选择应符合下列要求: ①符合当地城乡总体规划、环境卫生专业规划, 并应通过环境影响评价的认定。②选址综合考虑垃圾焚烧厂的服务区域、服务区的垃圾转运能力、运输距离、预留发展等因素。③选择在生态资源、地面水系、机场、文化遗址、风景区等敏感目标少的区域。

(3) 《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), 其中有关内容“用地是否符合当地城市发展规划和环境保护规划, 是否符合国家土地政策。除国家及地方法规、标准、政策禁止污染类项目选址的区域外, 以下区域一般不得新建生活垃圾焚烧发电类项目: ①城市建成区; ②环境质量不能达到要求且无有效削减措施的区域; ③可能造成敏感区环境保护目标不能达到相应标准要求的区域”。

9.5.2 选址与周边环境相容性分析

拟建项目选址于芒市齐岗内。经过现场勘查, 项目厂用地红线范围内土地为规划工业用地, 位于规划的“适宜建设区”, 不在城市建成区。目前为空地, 项目建设不涉及工程拆迁。用地已获得芒市自然资源局的用地选址意见, 见附件。

项目实施后, 厂内生活污水及生产废水均处理得到合理处置。预测结果表明, 项目建成运行后, 废气、废水、噪声、固废等污染源在落实评价提出的各项污染防治措施后, 均可以做到稳定达标排放, 不会改变区域环境质量的现有等级, 对区域环境质量造成的不利影响较小。

根据环发[2008]82号的相关要求, 本项目最终确定的大气防护距离为厂界周边 300m 区域。目前, 防护距离内没有居民等敏感保护目标, 要求在项目卫生防护距离内不再新建居民用房等敏感建筑。

因此, 本评价认为, 项目所在区域不存在对本项目建设的制约因素, 项目选

址与周边环境是相容的。

9.5.3 选址与相关规划、规定的相容性分析

本项目选址符合《芒市城市总体规划（2017-2035年）》和《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）的要求。

本项目选址于芒市轩岗内，为工业用地，已获得芒市自然资源局的用地选址意见，见附件。

（1）与《云南省生态功能区划》和《云南省生态保护红线》的相容性分析

对照《云南省生态功能区划》和《云南省生态保护红线》，本项目拟建地5km范围内没有各级法定自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区，不涉及生态红线区域。

因此，本项目与《云南省生态功能区划》和《云南省生态保护红线》文件要求一致。

（2）与《大气污染防治行动计划》相符

《大气污染防治行动计划》要求加大综合治理力度，减少多污染物排放。禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉；加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。

本项目将对烟气采取“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”净化系统处理后达标排放；本项目直接燃烧生活垃圾，仅在点火和维持炉内温度时使用轻质柴油（含硫率0.2%），配套的余热锅炉设计额定蒸发量为24.9t/h，与《大气污染防治行动计划》要求相一致。

综合以上因素，从技术、经济、环保、政策符合性的角度分析，芒市生活垃圾焚烧项目在芒市轩岗作为拟建项目建设场地是合理的。

9.6 小结

拟建项目选址符合环发[2008]82号文件及《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）的规定，符合国家、芒市的相关规划及政策，项目选址也得到了相关部门的同意。生活垃圾卸料厅、垃圾池，人流与物流分开。厂区功能分区明确，工艺简洁流畅，物料输送距离短，运行管理便捷，竖向布局合理，土地利用率高。

从环境保护角度考虑，拟建项目选址及平面布置是合理的。

以最终报批稿为准

10 结论和建议

10.1 评价结论

10.1.1 环境质量达标情况

(1) 大气环境：根据 2017 年芒市建设局国控环境质量现在监测点位统计数据，2017 年芒市城区空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级。因此，环评认为项目所在区域属于环境空气质量达标区域，空气质量中主要污染物为细颗粒物。

(2) 地表水环境：项目区域 1km 范围内无地表水体。

(3) 地下水环境：本次评价区域地下水水质大肠杆菌群超标，超标倍数为 5.67-15.67，其余监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

(4) 声环境：本项目厂界所有测点噪声监测值均满足相应声环境功能区要求。

(5) 土壤环境：

项目建设场地土壤环境质量各监测因子小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。占地范围外的农用地各监测因子小于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2017）中筛选值标准。

在厂址污染物可能受影响最重的区域、主导风向上风向、下风向各设 1 个土壤二噁英监测点，各监测点二噁英的土壤环境浓度均未超过相应标准。

综上所述，本项目所在区域环境现状质量整体良好。

10.1.2 环保措施有效、污染物达标排放

10.1.2.1 废气

本项目焚烧线独立设计烟筒，通过 60m 高烟囱外排，烟筒出口直径 1.6 米。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。

本项目通过采用先进的工艺和严格的运行及控制技术来控制二噁英——即烟气温度 $>850^{\circ}\text{C}$ 以上停留时间 $\geq 2\text{s}$ ，开车初期采用辅助燃料保持炉内焚烧完全等措施，以有效地防止二噁英类物质的产生及二次合成。采取“燃烧控制”控制后，拟建项目烟气中二噁英类产生浓度的设计期望值为不大于 $5\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ 。为了使二噁英最小，二噁英最小化控制系统自动的停止、启动辅助燃烧器，保证TR等于或高于 850°C 。炉膛的布置能满足烟气温度在大于 850°C 时，停留的时间不少于 2s ；炉膛内负压维持在 $-50\text{Pa}\sim-30\text{Pa}$ 。当焚烧炉启动时，启动燃烧器投入运行，当炉膛达到一定温度后，垃圾开始送入炉排并被点火。当垃圾热值较低时，炉膛烟气温度降低至 850°C 时，辅助燃烧器开始自动投运。

本项目烟气处理系统采用“SNCR脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+袋式除尘器”烟气净化系统进行处理，系统运行稳定可靠，处理效率能够满足项目大气污染物达标排放，本项目烟气处理系统中各污染因子去除伴随整个系统去除，由于本项目烟气处理系统技术成熟可靠，结合现有垃圾发电项目处理效率分析，本系统能够满足项目废气治理，各污染因子去除效率取值合理，能够满足污染物达标排放的要求。

本项目卫生防护距离设置为厂界外 300m ，根据外环境关系调查可知，项目防护距离无环境敏感目标，防护距离范围内要求不允许建设居民区、学校、医院、行政办公和科研等敏感目标。

10.1.2.2 废水

本项目厂内排水系统采用清污分流体制。

项目产生的废水主要为垃圾渗滤液、垃圾装卸区冲洗水、垃圾车辆及通道冲洗水、化水间浓水、循环系统排水等，采用“UASB+MBR+NF+RO”处理工艺，设计规模均为 $120\text{m}^3/\text{d}$ （，处理后尾水达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表2标准限值，符合《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）敞开式循环冷却水系统补充水标准全部回用。

10.1.2.3 噪声

采取的噪声治理措施如下：

（1）控制设备噪声，在设备采购合同中提出设备噪声的限制要求，选用低噪设备。

(2) 对高噪声设备采取降噪措施，如风机进出口安装消声器，汽轮机采取加隔声罩和减振措施，冷却塔风机采用低噪声设备。

(3) 从总平面布置上考虑降低设备噪声对环境的影响，厂区合理布置。总图布置上将生产区与行政办公、生活区分开，且高噪声设备如空压机、发电机组、风机等高噪声设备集中布置在焚烧主厂房内。

(4) 对噪声级较高的设备分不同情况采取隔声，消声，减振及吸声等综合控制措施，使作业场所和环境噪声达到标准要求。

(5) 对作业场所经过治理仍难以达到控制标准的，如汽机间、空压机间等设备连续运转的场所，采取设隔声控制室的措施，隔声控制室噪声级控制在不高于 60dB(A)。

(6) 对可能产生振动的管道，特别是与泵和风机出口联接的管道采取柔性联接的措施，以控制振动噪声。

(7) 余热锅炉排汽最高噪声源强可达 130dB(A)，若不加防治，对工人影响较大，为此在余热锅炉的排汽口加装消音器降低噪声源强。

(8) 厂界外 300 米环境保护距离内无居民点及人员较多的公众场所，有利于减少项目噪声对周边环境的影响。

通过上述隔音、吸音、消音、防振措施，厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准。

10.1.2.4 固废

本项目在生产过程中产生多种固体废物，主要为炉渣、飞灰、废水处理污泥、废布袋、废膜、废油、废活性炭、电除垢系统沉积物、铁质废物等。

(1) 危险废物：垃圾焚烧产生的飞灰，属于危险废物，单独收集于灰仓内，采用水泥固化处理后，经毒性鉴别后达标送芒市生活垃圾填埋场填埋；废油(HW08)和废膜(HW49)委托有资质单位处置；废树脂由生产厂家回收；废布袋、废活性炭利用过程不按危险废物管理，送本项目焚烧炉处理；

(2) 一般工业固废：主要为焚烧炉炉渣、渗滤液处理系统产生的污泥等。炉渣外售制砖或铺路，综合利用；铁质废物外售综合利用；污泥、电除垢系统沉积物送本项目焚烧炉处理。

(3) 生活垃圾：送本项目焚烧炉处理。

10.1.2.5 地下水

严格按照国家相关规范要求，对垃圾池、渗滤液调节池、渗滤液输送管道等采取相应的防渗措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

对全厂及各装置设施采取严格的防渗措施：本项目厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。简单防渗区不采取专门针对地下水污染的防治措施，一般防渗区的防渗性能应与 1.5m 厚黏土层（渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）等效；厂区天然基础层的渗透系数大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，重点防渗区防渗措施参照《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）的要求，防渗效果等效于厚度 $\geq 6.0\text{m}$ 、渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 粘土层的防渗能力。

10.1.3 环境影响预测

10.1.3.1 大气环境影响

正常工况下，所有关心点及网格点 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、HCl、 SO_2 、 NO_x 、CO、HF、Hg、Cd、Pb、二噁英、 H_2S 、 NH_3 预测值均能达到相应标准要求，无超标。叠加区域污染源后各敏感点 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 日均及年均预测浓度、氟化物日均浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

本项目设置卫生防护距离为厂界外 300m，项目周边 300m 范围内不得设置任何居民区、医院、学校等敏感点。

10.1.3.2 地表水环境影响

厂区生产废水和生活废水经厂区自建渗滤液处理系统处理后达标后全部回用，不外排，不会对地表水环境造成影响。

10.1.3.3 地下水环境影响

运营期主要地下水污染源包括垃圾渗滤液收集池、储存池和生活污水处理装置区、各类储罐区，正常状况下，厂区各装置区、污水处理设施及各类池体、罐区均按相关要求作了防渗措施，不会发生渗漏导致污水渗入地下水。

预测结果表明，在垃圾池出现破损或破裂，垃圾渗滤液发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，渗滤液通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。持续渗入含水层中运移 20 年后，地下水环境

受 COD 影响的最大距离约为 1895m，项目所在地下游敏感点位芒牙村距离项目所在地约 1.3km，约有 1/3 村民有自备井，一般使用地下水做生活但不饮用，若发生破损泄露将对下游芒牙村居民造成直接的影响。渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成不同程度的污染。

同时本次评价要求建设单位严格执行可研设计和环评阶段提出的各项地下水污染防治措施和总图布置优化措施，确保各类污染物能达标排放或得到妥善处置，以减轻和避免项目运行对地下水环境的潜在负面影响。

10.1.3.4 噪声环境影响

本项目建成后，项目在采取噪声治理措施的情况下，厂界昼间和夜间的噪声贡献值均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

10.1.3.5 土壤环境影响

本项目排放的废气污染物汞、镉、铅、二噁英，项目投产后的 30 年内在总沉降极大值网格内土壤中的累积贡献值，都低于相应的《农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 筛选值，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。二噁英累计贡献值低于日本《Dioxins 物质对策特别措施法》中标准，对农产品安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低，可忽略不计。

环评要求建设单位项目建成后定期进行土壤质量跟踪监测，一旦发现跟踪监测值超标，则应按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（征求意见稿）的要求开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

10.1.4 环境风险可控

本项目生产过程中产生的烟气在事故排放时会存在某些潜在的环境风险因素，同时辅助燃料轻柴油存在火灾爆炸危险；氨水储罐、渗滤液处理站等存在泄漏危险，可能造成污染环境风险。

经过风险分析和评价得出以下结论：

（1）事故状况下，焚烧炉爆炸导致的二噁英影响范围约为 90 米，项目按照

相关要求设置 300 米防护距离可满足事故状态下二噁英的影响范围要求。通过分析氨水储罐破裂影响、轻柴油储罐破裂等其他事故的环境风险均在可控范围之内。

(2) 厂内需建设事故水池总容积为 1200m³，以满足事故状况下厂内事故废水的储存要求。事故处理结束后，事故废水进入厂内渗滤液处理站处理后回用，不外排。

综上，本项目须加强管理，严格落实本报告提出的各项事故风险防范措施、制定应急预案，尽可能杜绝各类事故的发生和发展，避免当地环境受到污染。

本项目建成后，在确保环境风险防范措施落实的基础上，风险水平可接受。

10.1.5 污染物总量控制符合要求

本项目的污染物总量排放指标在芒市的总量指标中平衡，污染物排放量见表 10.1-1。

表 10.1-1 项目污染物排放量指标

种类	污染物	单位	产生量	削减量	排放量	
废气	有组织	烟气量	Nm ³ /a	4.656×10 ⁸	0	4.656×10 ⁸
		烟尘	t/a	4000	3992	8
		SO ₂	t/a	212	190.8	21.2
		NO _x	t/a	162.96	65.2	97.76

10.1.6 符合产业政策并与相关规划相协调

拟建项目属新建项目，属于《产业结构调整指导目录》（2011 年本[2013 年修正]）中鼓励类，满足三十八条第二十条之规定，即“城镇垃圾及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”。本项目的建设已获得芒市自然资源局的用地选址意见，并且符合《云南省生活垃圾焚烧发电中长期专项规划》（2019-2030 年）（征求意见稿）、《芒市城市总体规划（2017-2035 年）》、《芒市主城区环境卫生专业规划》（2011-2020）中关于生活垃圾无害化处理中要求。

本项目的建设符合相关的技术政策、建设标准和管理要求，符合国家、云南省和芒市的相关规划及政策。

10.1.7 公众参与

本环评根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等法律、法规及有关规定，建设单位利用网络、报纸等方式就项目的建设意义、项目情况、对环境可能造成的影响、预防或减轻不良环境影响的对策和措施等问题向公众发布信息，并进行了环境影响评价简本的公示，供公众查阅。

在公示期间，未收到反对信息。

10.1.8 项目建设的环境可行性结论

综上所述，拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；生产过程中采用了清洁的生产工艺，所采用的各项污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响较小，环境风险可接受。在落实本报告书提出的各项环保措施要求，严格执行环保“三同时”，项目取得周边公众理解和支持的前提下，从环保角度分析，本项目的建设是可行性的。

10.2 建议与要求

(1) 加强与影响范围内群众的沟通与交流，定期公布项目所在地周边的环境质量数据。

(2) 建设单位应与市容管理部门积极配合，加强垃圾分类工作，严格控制生活垃圾中氯和重金属含量高的物质混入焚烧的垃圾。

(3) 相关管理部门加强监管力度，确保拟建项目按照设计原则运行以及各项环保措施得到贯彻落实，减少对周边环境的影响。

(4) 加强生活垃圾在厂内堆存期间的环境管理。加强生活垃圾的管理，运输过程应防止抛洒泄漏。

(5) 建议企业进行飞灰固化工艺比选，改进飞灰固化工艺，采用袋式工艺，减小飞灰固化体积。

(6) 建议停炉期间将生活垃圾送入生活垃圾填埋场处理作为应急措施。

(7) 确保卫生防护距离内无居民等环境敏感目标。防护距离范围内的土地禁止建设居住点、学校、医院等敏感目标。

(8) 安装烟气在线监测仪自动监测、自动记录全厂废气排放情况。并将自动监测的数值化结果与环境管理部门监测系统联网,监测数据在厂区门口用电子屏形式公示。二噁英类每年定期进行监测。

以最终报批稿为准