建设项目环境影响报告表

（污染影响类）

（报批稿）

项目名称：化隆县巴燕镇南街等38村村级生活垃圾高温热解处理项目

建设单位（盖章）：化隆回族自治县住房和城乡建设局

编制日期：二〇二四年九月

一、建设项目基本情况

建设项目名称	化隆县巴燕镇南街等38村村级生活垃圾高温热解处理项目		
项目代码			
建设单位联系人	马秀梅	**联系方式**	13709707224
建设地点	青海省海东市化隆县巴燕镇		
地理坐标	E：102° 17′ 40.7680″； N：36° 4′ 13.9717″		
国民经济行业类别	M7820 环境卫生管理	**建设项目行业类别**	106、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	**建设项目申报情形**	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	化隆回族自治县人民政府	**项目审批（核准/备案）文号（选填）**	化政函〔2024〕26号 （见附件）
总投资（万元）	640	**环保投资（万元）**	68.5
环保投资占比（%）	10.7%	**施工工期**	4
是否开工建设	☑否 ☐是：_____	**用地（用海）面积（㎡）**	1377
专项评价设置情况	无		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		
其他符合性分析	**1、产业政策符合性** 本项目为城镇生活垃圾热解处理项目。根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令2023年第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于鼓励类第四十二条、环境保护与资源节约综合利用中第3项“城镇垃圾、农村生活垃圾、农村生活污水、污泥及其他固体废弃物减量化、资源化、无害化处理和综合利用工程”符合国家产业政策。 **2、项目与“三线一单”符合性**		

本工程位于海东市化隆县谢家滩乡卡昂沟（巴燕镇生活垃圾填埋场北侧），根据《海东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》及《化隆回族自治县环境管控单元图》，本工程属于化隆县一般管控单元 01（编码：ZH63022430001）。经对照分析，本工程符合《海东市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》相关要求，具体分析内容详见表 1-1，项目与化隆县环境管控单元位置关系图见附图 1。

表 1-1　　“三线一单”符合性分析

类别	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	1.执行海东市生态环境管控要求第六条关于草原及农用地空间布局约束的准入要求。即：禁止开垦草原。禁止在荒漠、半荒漠和严重退化、沙化、盐碱化和水土流失的草原以及生态脆弱区的草原上采挖植物和从事破坏草原植被的其他活动。禁止采集、收购、出售草原上的国家一级保护野生植物。禁止在草原上非法捕杀、买卖和运输草原上的鹰、雕、隼、豹、狼、狐狸、鼬等草原鼠虫害天敌。永久基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用或改变用途。一般建设项目不得占用永久基本农田，临时用地一般不得占用永久基本农田；重大建设项目占用永久基本农田的，深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目确实难以避让永久基本农田的，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，按照《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）、《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）等要求办理相关手续。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施；对利用永久基本农田进行农业结构调整的不得对耕作层造成破坏。永久基本农田不得种植杨树、桉树、构树等林木，不得种植草坪、草皮等用于绿化装饰的植物，不得种植其他破坏耕作层的植物。 禁止在优先保护类耕地集中区新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等涉及有毒有害	项目为生活垃圾高温热解，位于化隆县谢家滩乡窑隆村，项目已于 2024 年 4 月 18 日取得乡村建设用地规划许可证。不属于区域内禁止新建项目，项目邻近周边无基本农田，符合海 东市生态环境管控要求中第十八条关于河湟地区空间布局约束的准入要求，符合空间布局约束要求。	符合

	物质排放的行业企业。 2.执行海东市生态环境管控要求中第十八关于河湟地区空间布局约束的准入要求。即：禁止在湟水流域新建、扩建水电站，以及造纸、鞣革等严重污染环境的项目。在湟水干流（源头至海晏段）禁止河道采砂挖石，禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原等。在湟水干流（海晏至西宁段）禁止破坏地方土著鱼类生息繁衍水域，禁止新建、扩建高耗能、高污染工业项目。		
污染物排放管控	执行海东市生态环境管控要求第八条关于草原及农用地污染物排放管控的准入要求。即：禁止在草原上使用剧毒、高残留以及可能导致二次中毒的农药。禁止向草原及其水域弃置、堆放固体废物和排放倾倒有毒有害的污染物。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	项目用地已规划为乡村建设用地，项目废气达标排放、垃圾渗滤液回喷至热解工序，无废水排放，热解炉渣至填埋场处置。	符合
环境风险防控	/	/	/
资源开发效率要求	/	/	/

因此，本项目符合国家产业政策，符合海东市“三线一单”生态环境管控单元准入清单各项要求。

3、选址合理性

本项目选址位于青海省海东市化隆县巴燕镇生活垃圾填埋场库区北侧，本项目地理位置见附图 2。项目在巴燕镇生活垃圾填埋场管理区建设，项目已于 2024 年 4 月 18 日取得乡村建设用地规划许可证（见附件）。

本项目用地区域为东西向山沟地形，北靠山体，南侧为垃圾填埋坝，对岸为乡道、山坡，周边均为荒草地。本项目选址合理性分析见表 1-2。

表 1-2　项目选址合理性分析一览表

文件	文件要求	本项目情况	合理性
《小城镇生活	处理场（厂）的选址，应结合有关规划，具备基本的工	项目选址区域无洪水、潮水、内涝风险。项目位于原巴燕镇	合理

	垃圾处理工程建设标准》（建标149-2010）	程地质和水文地质条件；不受洪水、潮水或内涝的威胁；交通方便、运距合理，远离人口密集居住区，土地利用价值及征地费用低。	生活垃圾填埋场旁，距镇区3.0km，项目位于原填埋场管理区，利用原有垃圾收集及运输设施及入场道路，交通条件便利。目前项目周边500m范围内仅有4户居民住户共计9人居住，最近距离302m。项目建设用地已取得建设用地规划许可证。	
		场（厂）址不应设在下列地区： ①地震断裂带、活动的坍塌地带、灰岩坑及熔岩洞区。 ②地下水集中供水水源地及补给区。 ③洪泛区和泄洪道。 ④填埋库区和污水处理区边界距民用机场3km以内的区域。 ⑤拆迁量大或基本农田地区。	本项目区域不属于地震断裂带、活动的坍塌地带、灰岩坑及熔岩洞区，不属于洪泛区和泄洪道。项目所在区域不涉及地下水集中供水水源地及补给区。项目周边无民用机场，2024年4月18日项目用地范围2.065亩已规划为乡村建设用地，不涉及拆迁及基本农田区。	合理
		选址应符合下列要求： ①夏季主导风向的下风向。 ②填埋库区与渗沥液调节池边界距人畜居住栖息地400m以上，但山区、丘陵地区如有天然屏障阻隔，距离可减少到300m。 ③填埋库区与渗沥液调节池边界距河流湖泊50m以上。 ④垃圾处理站区上游汇水面积不宜超过0.3km²。 ⑤站区防洪不低于城镇或附近地区防洪标准。 ⑥处理站服务年限不宜低于10年。	项目与最近的居民点之间存在天然屏障阻隔，处理站边界500m距内不存在河流，仅西北侧有4户卡昂村分散居民，距厂界直线距离302m，与项目间有山区、丘陵阻隔，位于本项目场址夏季主导风侧风向。且住户水平高度大于场址处、两者之间存在山丘及一条沟壑，项目所在区域地形复杂，对侧风向卡昂沟居民处环境空气较小。 垃圾热解站位于东西向沟壑北岸靠山坡，所在区域地势东高西低，沟壑上游汇水面积小，且上游沟壑降雨汇水通过垃圾填埋场建设时底部铺设的排洪管排至下游，满足防洪标准要求。 项目服务年限大于10年。	合理
	《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（BD63/T1773-	厂址选择应符合地区总体规划和环境卫生专业规划等要求。	项目位于巴燕镇垃圾填埋场旁，且已取得乡村建设用地规划许可证，符合地区总体规划和环境卫生专业规划要求。	合理
		厂址不应选址在水源保护区等敏感区域内。	项目厂址周边不存在水源保护等敏感区内。	合理
		厂址应选择在人口密度小、大气扩散条件好、不适于填埋处理的边远地区。	项目厂址周边500m范围内仅存在4户居民共9人，人口密度较小，周边沟壑较浅两侧山	合理

2020）		坡较低，大气扩散条件良好。项目旁随已有填埋场，但项目响应垃圾“减量化、无害化、资源化”的政策。	
	厂址选择应综合考虑热解气化处理工程的服务区域、垃圾运输距离、灰渣处置场所、预留发展等因素。	项目位于巴燕镇生活垃圾填埋场旁，垃圾收集、转运设施、设备及运输路线均近利用现有设施，且灰渣利用巴燕镇生活垃圾填埋场处置。将西侧场地作为预留用地。	合理
	厂址应满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不应选在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流砂及采矿陷落区等地区。	项目厂址位于化隆县巴燕镇生活垃圾填埋场旁，根据填埋场及本项目地质勘察报告，满足工程建设的工程地质条件和水文地质条件，不在发震断层、滑坡、泥石流、沼泽、流沙及采矿陷落区等地区。	合理
《城市环境卫生设施规划标准》（GBT50337-2018）	新建生活垃圾焚烧厂不宜邻近城市生活区布局，其用地边界距城乡居住用地及学校、医院等公共设施用地的距离一般不应小于300m。	项目远离城城镇区布局，周边无学校、医院等公共设施。	合理

根据《化隆县城（巴燕镇）生活垃圾处理厂及环卫设施建设工程环境影响报告表》及本项目地质勘察报告等资料，项目选址具备基本的工程和水文地质条件。运营期在落实环境保护措施的前提下，本项目污染物排放达标，环境影响可接受。从环境保护角度分析，本项目选址合理。

4、相关政策符合性

本项目采用小型分段式焚烧工艺，本项目政策符合性参考垃圾焚烧有关技术规范，并结合项目实际进行分析。本项目与相关环境政策符合性分析见表1-3。

表1-3　项目与相关政策符合性分析一览表

《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB63-T1773-2020）
本规范规定了青海省生活垃圾小型热解气化处理工程的垃圾特性分析和处理量、总体要求、贮存与输送系统、热解气化系统、烟气净化系统、主要设备与材料、检测、过程控制与报警、环境保护等的技术要求。本规范适用于日处理量不大于50t、单条生产线日处理量不大于25t的生活垃圾小型热解气化处理工程，日处理量大于50t、单条生产线日处理量大于25t的工程可参照本规范执行，可作为项目立项、可行性研究、设计、施工安装、验收和建

	成后运行与管理的技术依据。			
	规范基本要求		**本项目情况**	**相符性**
	热解气化系统技术要求	一般规定： 1、应在分析垃圾特性的基础上确定热解气化炉设计低位热值。 2、热解气化处理系统产生的热量宜进行综合利用。 3、热解气化系统设计服务期限不应低于 10 年。	项目采用分段式焚烧炉设计低位热值 1200kcal/kg。项目垃圾平均底位热值在 3034kcal/kg，余热经空气换热系统预热新风，日处理能力为 10t/d。项目服务年限大于 10 年。	符合
		热解气化处理炉： 1、热解气化炉的设计低位热值应适应服务期限内垃圾特性变化的要求。 2、正常运行期间，炉内应处于负压燃烧状态。 3、在二次燃烧室内的温度不低于 850 ℃的条件下，烟气在二次燃烧室内的停留时间不应小于 2s。 4、垃圾在热解气化炉内应得到充分燃烧，燃烧后的炉渣热灼减率不应大于 5%。 5、热解气化炉可设置垃圾渗沥液喷入装置。	运营期垃圾来源、成分、特性较稳定，项目采用分段式焚烧炉，满足燃烧室内垃圾特性变化要求。正常运行时炉内设计为负压状态，二燃室温度控制在 850-1100℃左右，且烟气停留时间大于 2s，炉渣热酌减率可稳定控制在 3～5%。渗滤液设计回喷于碳化热解炉内。	符合
		供风系统： 1、供风系统应由一次风系统和二次风系统及其它辅助系统组成。 2、进风口应设置过滤装置。 3、宜对一次风和二次风进行加热。 4、一次风风量和二次风风量应能够根据垃圾的燃烧工况进行调节。	本项目供风系统应由一次风系统和二次风系统及其它辅助系统组成，在进风口设置过滤装置，一次风和二次风进入空气预热系统进行加热，风量可以根据垃圾燃烧工况进行调节。	符合
		烟气净化系统： 1、烟气净化工艺流程的选择，应充分考虑烟气污染物的排放特性。 2、应优先考虑通过热解气化工况的控制，抑制氮氧化物和二噁英的产生。 3、烟气净化宜优先选择下列工艺路 线：a) 急冷＋干法除酸＋活性炭喷射吸附＋袋式除尘；b) 急冷＋干法除酸＋活性炭喷射吸 附＋袋式除尘＋活性炭过滤；c) 急冷＋干法除酸＋活性炭喷射吸附＋袋式除尘＋湿法多污染物协同控制；d) 急冷＋干法除酸＋活性炭喷射吸附＋袋式除尘＋湿法多污染物协同控制。 4、烟气净化系统宜采用一体化处理设施。	本项目烟气净化工艺采用分段式焚烧炉工艺：先是低温热解阶段，温度控制在 200-320℃低温干燥碳化，可有效抑制氮氧化物和二噁英产生 低温热解废气进入脱酸塔进行预处理，在与新风一同进入二燃室，二燃室在 850℃以上进行垃圾高温焚烧，完成垃圾处理。 为了控制焚烧烟气停留时间＞2s，使进入燃烧装置的二次空气形成涡流，烟气在二燃室的流程需经过 3 次 90° 折流和 2 次 180° 折流。 项目烟气处理符合“湿法	符合

		5、湿法多污染物控制系统：①多污染物包括酸性污染物、重金属及二噁英等。②湿法多污染物协同控制系统包括吸收设施、循环设施和吸收尾液处理设施等。③湿法多污染物协同控制系统的设计应使烟气与吸收液有足够的接触面积和接触时间。	对污染物控制系统”，烟气经空气换热+水冷换热烟气温度降至200℃以下，然后再经喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附处理。能够有效降低烟气中的酸性污染物、重金属及减少二噁英的产生及排放，实现烟气达标排放，因此符合烟气净化工艺技术要求。	
		烟囱高度不应低于15 m。如果在烟囱周围200米半径距离内存在其他建筑物时，烟囱高度应高出这一区域内最高建筑物3m以上。	项目周边200m范围内无其他建筑物，根据青海省《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》设计烟囱高度为15m。但项目厂房高度约10.5m，故要求烟囱高度不低于15m。	符合
		飞灰处理系统应包括飞灰收集、贮存、处理等设施。	项目烟气中的飞灰经喷淋除尘脱酸塔+湿式电除尘器处理后，收集的飞灰添加螯合剂、水泥固化，检测满足入场条件后运至垃圾场填埋处置。	
	环境保护要求	1、生活垃圾小型热解气化处理工程 排放烟气中污染物浓度应符合国家及青海省的相关排放规定。 2、烟气污染物控制项目宜执行GB 18485的规定，污染物限值宜执行表1的规。	项目生活垃圾热高温热解处理工程排放烟气中污染物项目、浓度符合国家及青海省的相关排放规定。	符合
		1、烟气净化系统产生的废水外排时，应符合GB 16889的水污染物控制要求。 2、炉渣与飞灰应分别收集、贮存、运输和处置。 3、炉渣宜按一般固体废物处置。 4、飞灰应列为危险废物，应按危险废物进行处理处置。 5、在满足GB16889规定的条件下，飞灰可进入生活垃圾卫生填埋场处理。	本项目烟气净化系统产生的废水不外排；炉渣与飞灰分别收集处置，炉渣拟送至化隆县巴燕镇生活垃圾填埋场处置，飞灰采用密封桶封存后暂存于危险废物暂存间，委托有危废处理资质的单位转运、处置。	符合
	《重点行业二噁英污染防治技术政策》			
	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。		项目采用小型双段式焚烧处理工艺，技术成熟，应用广泛，生活垃圾进炉之进行分拣、磁选、破碎筛分，提高垃圾燃烧成分比例，从而提高入炉垃圾效率热值。	符合

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。	项目垃圾在热解气化炉内得到充分燃烧，燃烧后的炉渣热灼减率小于 5%，二次燃烧室内的烟气高于 850℃的条件下，滞留时间大于 2s。热解气化炉出口烟气的氧气含量应不少于 6%(干烟气)。	符合
废弃物焚烧烟气净化设施产生的含二噁英飞灰、特定有机氯化工产品生产过程中产生的含二噁英废物应按照国家相关规定进行无害化处置。	项目采样湿式烟气处理后，飞灰添加螯合剂、水泥固化，检测满足达标的运至垃圾场填埋处置。不达标的暂存于厂内危废暂存间内，定期统一交由有资质单位转运、处置。	符合
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。	本项目运营期拟按要求建立运行管理制度，确保生产及污染治理设施稳定运行。运营期按照排污许可要求，制定环境监测计划并定期监测，并做好信息公开工作。	符合

综上所述，本项目的建设符合国家和地方相关产业政策、技术规范和标准要求。

通过该项目的实施，可以实现生活垃圾的高效处理和资源化利用，推动城市的可持续发展、缓解化隆县巴燕镇 38 个行政村农村生活垃圾处理压力，改善农村地区人居环境。

二、建设项目工程分析

建设内容

1、项目组成与主要建设内容

根据《化隆县人民政府关于同意化隆县巴燕镇南街等38村村级生活垃圾高温热解处理项目实施方案的批复》（化政函〔2024〕26号），在化隆县巴燕镇生活垃圾填埋场旁建设10t/d固定式生活垃圾无害化智能垃圾热解站及相关配套设施。项目总建筑面积622.5平方米，其中新建热解主体厂房1栋，建筑面561平方米，新建管理用房1栋，建筑面积50平方米，新建门卫值班室1栋，建筑面积11.5平方米，并配套建设室外管网、供电、采暖等设施，购置相关设备。项目总投资640万元。

项目主要组成见表2-1。

表2-1　项目主要组成表

工程组成			主要建设内容及规模	备注
主体工程	垃圾接收及供料系统	垃圾池	设1个垃圾池，长10.0m，宽6.7m，地下部分深2.0m，有效容积约为134m³，为密闭式的并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构，用于接收和贮存垃圾，可贮存3天的垃圾处理量。垃圾池南侧设1座垃圾卸料平台及出入口。	新建
		垃圾池渗滤液收集及防渗系统	垃圾池设有垃圾渗滤液收集系统，包含垃圾池底部侧壁上的方孔、排水沟、渗滤液收集池。渗滤液收集池平面尺寸为0.8m×0.8m，深0.5m，有效容积0.32m³，内设一台渗滤液提升泵，收集到的垃圾渗滤液配套1套耐酸泵阀，回喷至热解炉二燃烧内用以调节、控制热解处理温度。	新建
		人工分拣	垃圾进入预处理设施前先通过人工分拣挑出砖、石等。	
		垃圾预处理设施	垃圾处理设施包括1台磁选除铁器，1台1t/h双轴破碎机，1台破碎螺旋输送机，1台滚筒筛分机。	新建
		垃圾上料	电动单梁桥式起重机：起重量2.8t，起重机跨度为9m，起升高度为16m，六瓣抓斗容积为0.5m³。	新建
	垃圾热解系统	碳化热解炉、二燃室	本项目采用1台10t/d小型双段式焚烧炉工艺，首先采用200-320℃低温干燥碳化，将垃圾中的有机物进行分解。然后进入二燃室在850℃以上进行垃圾高温焚烧裂解，完成垃圾处理，为了控制焚烧烟气停留时间＞2s，在二燃室内部用耐火砖隔出了三通道三折流的结构，二燃室布设有二次风喷嘴、自动破渣排渣系统。	新建
		点火燃烧系统	热解炉设1台点火燃烧器用于冷炉点火，点火燃烧器所用燃料为轻质柴油。二燃室设1台点火装置，炉温过低时投用。	新建
	烟气处理	烟气净化工艺采用组合处理工艺：烟气经新风换热+循环水急冷+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附工艺。		新建
		冷却系统	设1台热交换器，间接水冷烟气至180℃，出口水温在50度左右。	新建

			系统	脱硝	干燥热解过程中产生的烟气经脱酸后再进入二燃室（高温焚烧炉）内，在高温（850~ 1100℃)条件借助于热解气中大量的还原性成分（CHN）可以实现再燃脱硝，有效降烟气中氮氧化物的浓度。	新建
				喷淋除尘脱酸	脱酸使用高压碱液喷淋与空心球填料结合技术，利用碱液对 SO_2 和 HCl 的吸附，中和反应产生的石膏微粒与喷淋水一起循环至喷淋水循环池。	新建
				高压湿电除尘	高压湿式电除尘系统由进出口烟道、除尘器壳体、导流板、整流格栅、阳极吸尘板、阴极线、绝缘箱、高压喷雾系统及电控系统组成，利用高压产生的静电的吸附作用达到了除尘的目的，设备采用不锈钢材质，防腐性高。	新建
				活性炭吸附	采用流化床方式，活性炭粒度为 8-9mm，烟气经过活性炭层有害气体被吸附。	新建
				烟囱	设一座 15m 钢烟囱，出口内径 0.3m。在距离烟囱前设引风机，设置取样口及氧含量在线监测装置，并在接管下方设置检修平台。	新建
		辅助工程	自动控制系统		本工程采用炉、机、电、燃料集中控制方式，设立集中控制室。电气控制全部纳入 PLC 系统，实现机炉电一体化控制。	新建
			循环冷却水系统		设置 1 座的循环冷却水塔，并配套冷却循环水泵。	新建
			炉渣处理系统		由推灰器下灰斗、刮板除渣机、渣溜槽和皮带输送机组成。	新建
			垃圾热间		新建无害化智能垃圾热解站厂房，结构形式为钢结构，总建筑面积为 561m^2，建筑高度为 13.75m，地面为混凝土地面。	新建
			办公区		位于设备间东侧，1F，建筑面积为 50m^2。包括办公控制室、值班室、休息室及卫生间。	新建
			入场道路		利用原垃圾填埋场入场道路。	依托
		贮运工程	灰渣暂存区		由于项目临近化隆县巴燕镇生活垃圾填埋场，故灰渣日产日清，项目不设暂存区。	依托
			危废暂存间		用于飞灰及废活性炭等危险废物厂内暂存，危废暂存间面积不小于 5m^2。	新建
			物料暂存区		位于设备间内，用于少量活性炭、生石灰存储。	新建
		公用工程	供水系统		利用生活垃圾填埋场现有供水管网。包括厂区生产用水及生活用水。	依托
			排水系统		排水系统采用雨污分流、清污分流制。厂区内环形布置截水沟。 垃圾渗滤液及少量卸料平台冲洗废水经渗滤液收集池收集后，回喷至热解炉内热解处理。 生活污水经化粪池处理后，定期清运至巴燕镇污水处理厂处置。	新建
			供配电		本工程从附近市政低压电网引一路 380V 电源至设备间中控室低压进线柜，备用电源由 300KW 的柴油发电机提供。	依托市政
			采暖制冷		办公车间供暖由热解烟气余热经换热后提供，设备保暖采用电源。生产采用循环冷却水池制冷。	新建
		环保工程	废气治理	烟气净化系统	烟气采用 SNCR 炉内脱硝+空气换热+循环水急冷+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附工艺。设一座 15m 高钢烟囱，上部出口内径 0.3m。	新建
				恶臭防治	垃圾坑全封闭设计，上部设吸风口，呈负压状态；当热解	新建

			气化炉运行时，风机将垃圾池内被恶臭物质污染的空气从炉排底部送入热解气化炉内热解。在热解气化炉停炉检修时，采用人工背负式电动喷雾器喷洒杀菌除臭药剂。	
		备用柴油发电机	采用轻质柴油，烟气引至设备间楼顶排放。	新建
	废水处理	渗滤液	垃圾渗滤液、卸料平台及转运车冲洗废水经渗滤液收集池收集后，回喷至二燃室炉内用于温度调节，不外排。	新建
		卸料平台冲洗废水		新建
		生活污水	生活污水经化粪池处理后，定期清运肥田。	新建
	噪声控制	高噪设备	选择噪声较低的设备；基础减振，对各类高噪声设备厂房隔声，采用隔声门、隔声窗。	新建
		风机	基础减振，在进风口加装消声器，进排风管道进行包扎，厂房采用隔声门、隔声窗。	新建
	固废处置	生活垃圾	生活垃圾收集后，送至垃圾坑最终进入热解气化炉处理。	新建
		炉渣	拟送至项目旁巴燕镇生活垃圾填埋场处置。	依托
		飞灰	项目飞灰添加螯合剂、水泥固化处理，检测合格的送垃圾填埋场处置，不合格的送至危险废物暂存间，与废活性炭一并定期交由有危废处理资质的单位进行统一处理处置。	新建
		废活性炭	废活性炭收集后暂存于危废间，交由有资质单位进行统一处理。	新建
		废机油	废机油暂存于危废暂存间内，交有危废处理资质单位统一处理。	新建
		分选杂质	垃圾预处理系统分选杂质送至生活垃圾填埋场处理。	新建
		磁选金属	垃圾预处理系统磁选的废金属外售综合利用。	新建
	初期雨水池		厂区内设一座 5m³的初期雨水收集池，兼用作事故水池。初期雨水及时拉运至巴燕镇污水处理厂处理。	新建
	厂区防渗		垃圾池（含渗滤液收集池）、危废暂存间等采取重点防渗，对化粪池、设备间、辅助用房等采取一般防渗，厂区其他区域采取简单防渗。	新建
依托工程	垃圾收运体系		生活垃圾利用巴燕镇现有垃圾收集、转运设施、设备及运输路线收集后拉运至项目场区。	依托
	项目产生固废		分拣、筛分产生砖瓦、砂石及处理工艺产生灰渣及固化后的飞灰均依托项目旁巴燕镇生活垃圾填埋场处置。	依托

2、主要原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料及能源消耗如表 2-2 所示。主要原辅材料理化性质见表 2-3。

表 2-2　本工程主要原辅材料及能源消耗表

项目	名称	年耗量	单位垃圾消耗量	最大储存量	储存方式	用途及来源
原辅料	生活垃圾	3600t	/	50t	垃圾坑	巴燕镇南街等 38 村区域生活垃圾
	氢氧化钠	5.4t	1.5kg/t 垃圾	0.5t	袋装，材料库房暂存	烟气净化系统（脱酸塔）；外购
	活性炭	4.97t	1.38kg/t 垃圾	0.1t		烟气净化系统（活性炭

						吸附塔）；外购
	螯合剂（稳定剂）	2.34t	飞灰量3%计	0.5t	袋装，材料库房暂存	用于飞灰固化使用，均外购
	水泥（固化剂）	10.8t	飞灰量10%计	0.5t		
能源	轻柴油	1m³	/	0.1m³	桶装	点火燃料、备用柴油发电机；外购
	新鲜水	778.6m³	/	/	/	全厂总用水量
	电	26.2 万 kWh	/	/	/	电网/备用发电机

表 2-3　主要原辅材料理化性质表

名称	理化性质及特点
氢氧化钠	氢氧化钠又称烧碱、火碱，是一种无机化合物，化学式 NaOH，外观为白色结晶性粉末，易溶于水，具有强碱性，腐蚀性极强，可作酸中和剂、配合掩蔽剂、沉淀剂、沉淀掩蔽剂、显色剂、皂化剂、去皮剂、洗涤剂等，用途非常广泛。
螯合剂	现阶段广泛应用的有机螯合剂主要为巯基胺盐类，包括二流代氨基甲酸盐（DTC）及其衍生物等，在相同条件下，巯基胺盐类有机螯合剂对与重金属的螯合效果比无机盐类高出 1/3，在 pH＞6 的中性和碱性条件下，飞灰稳定化物较为稳定，对国内多家垃圾焚烧、发电场的飞灰采用 DTC 类有机螯合剂进行稳定化研究结果表明，在螯合剂添加量为 2%～3%的条件下，有机螯合剂对重金属的稳定化效率达 97%以上。
活性炭	活性炭是一种黑色多孔的固体炭质，主要成分为碳，并含少量氧、氢、硫、氮、氯等元素。普通活性炭的比表面积在 500～1700m²/g 间。具有很强的吸附性能，为用途极广的一种工业吸附剂。粒状活性炭主要以椰壳、果壳和煤质为原料，经高温炭化、活化及多种工序精制而成。
柴油	柴油是轻质石油产品，复杂烃类(碳原子数约 10～22)混合物。为柴油机燃料。主要由原油蒸馏、催化裂化、热裂化、加氢裂化、石油焦化等过程生产的柴油馏分调配而成；也可由页岩油加工和煤液化制取。分为轻柴油（沸点范围约 180～370℃）和重柴油（沸点范围约 350～410℃）两大类。本项目所用柴油为轻质柴油。

3、主要设备

本项目新增主要生产设备如表 2-4 所示。

表 2-4　主要生产设备一览表

序号	内容	规格及性能	单位	数量
一、预处理设备				
1	单梁行吊配轨道	2.8T，6.6KW	套	1
2	六瓣抓斗上料	0.3m³，4.5KW	套	1
3	除铁器	600mm*300mm*200mm	台	1
4	破碎机	2357mm*1857mm*2650mm	台	1
5	皮带输送机	2.2KW	台	2
6	滚筒筛分机	4kw	台	1
7	耐酸泵阀	渗滤液回喷炉内（不锈钢雾化喷嘴），1.1KW*2	套	1

二、干燥热解及焚烧系统				
1	双段式焚烧炉主体	HX-SDFS-10，10500mm*2500mm*4885mm	套	1
2	柴油燃烧器	点火、应急措施，HX-SC5H	台	1
3	鼓风机	风量 3120m³/h	台	1
4	脱酸塔	Φ1212mm*3328mm	套	1
5	脱酸风机	风量 2340m³/h	套	1
6	脱酸水泵	Q=9m³/h	套	1
三、烟气处理系统				
1	水冷换热器	HX-SLHR-10，冷却到 180 度，1760mm*930mm*2700mm	套	1
2	循环水泵	ISG65-200A，Q=30m³/h	台	1
3	喷淋塔	HX-PLT-10，Φ1800mm*5196mm	套	1
4	喷淋水泵	80FP-30，Q=50m³/h	台	1
5	喷淋冷却水泵	ISG50-160A，Q=9m³/h	台	1
6	冷却塔 1	LBT-50T/B，Q=40m³/h	套	1
7	冷却塔 2	LBT-40T/B，Q=30m³/h	套	
8	电除尘系统	HX-SDCC-10，Φ2116mm*17822mm	套	1
9	引风机	9-28-5C 右 90，风量 4200m³/h	台	1
10	烟囱	DN325，螺旋管，6MM，碳钢防腐，排烟高度不小于 15m，出口内径 0.3m。	套	1
四、除渣系统				
1	出渣机	HX-CZJ-10，14925mm*526mm*3590mm	套	1
五、电控、仪表及其他配件及备件				
1	PLC 电控	全自动控制系统，信捷 PLC－TG765、信捷温控模块 XC-E6TCA-P	套	1
2	接触屏监控炉温系统	信捷触摸屏 XC3-42RT、	套	1
3	漏电断路器、交流接触器		套	1
4	其他零配件	高温探测器、管线、栏杆等	套	1
5	热控仪表	一次元件、变送器、控制柜、仪表显示	套	若干

4、生活垃圾来源、成份、热值

1、服务范围

本项目服务范围为化隆县巴燕镇区域，垃圾来源即为巴燕镇南街等 38 村居民生活及企事业单位办公产出的生活垃圾。生活垃圾由当地环卫部门利用原有垃圾收集、转运设施运输进场。项目属化隆县人民政府批复的民生项目，项目建设可有效解决当地居民生活垃圾收集处理困难的问题。项目高温热解处理规模经化隆县住房和城乡建设局及项目实施方案编制单位根据实地调研、人口规模预测确定，

后续将根据实际运行效果调整热解站连续或间接运行方式，本次环评考虑最不利影响，以热解站连续运行进行影响分析。

2、生活垃圾成分

服务范围内生活垃圾主要来源于居民家庭、城镇商业、餐饮业、旅馆业、服务业、市政环境卫生业、文教卫生业和企事业单位等。

依据目初步设计文本中的调查，生活垃圾成分主要包括厨房剩余有机物、纸类、塑料、金属和商品包装物等。结合镇区实际，预测垃圾各组分比例：

①无机垃圾：占垃圾总产量的 50%，主要成分为砖瓦、土砂石、炉灰等，可通过分拣、筛分后直接进入垃圾填埋场处置；

②有机垃圾：占垃圾总产量的 40%，主要成分为厨余垃圾、动、植物类油脂类、废织物、废旧包装塑料等，该部分全部可进入热解工序；

③可回收垃圾：占垃圾总产量的 6%，五金类废金属、罐头盒、易拉罐类等，该部分通过人工分拣、磁选等工序单独分离后定期送废品站处置；

④其它垃圾占垃圾总产量的 4%，废木料、木屑植物根、茎等，可进入热解工序处理。

故生活垃圾中可热解垃圾主要是有机垃圾和其他垃圾，占垃圾总量的 44%。考虑到随着经济发展，人民生活水平的提高，以及环保意识的提升，生活垃圾成份构成中有机物及可回收物将呈逐渐增加的趋势，无机物将呈逐渐下降的趋势，生活垃圾可燃成份和热值逐年升高，且垃圾增长率随着经济的发达程度逐年递减。

3、垃圾产生量

根据项目实施方案文中对服务范围内生活垃圾产生量的预测结果，预测设计年远期（2032 年），本项目服务范围内人口约为 3.65 万人，地区人均日产生活垃圾约 0.5 公斤，日均生活垃圾产出量为 18.25t/d，其中可热解垃圾量占 44%即 8.03t/d。根据生活垃圾收集量预测，考虑到垃圾产出量的不均匀性及工程远期规划，本工程设计日处理生活垃圾量为 10t/d。

4、生活垃圾热值

根据环境科学发表论文《我国村镇生活垃圾可燃组分基本特征及其时空差异》中村镇生活垃圾低位热值特征及焚烧处置能力分析“我国北方全年 81%以上的村镇生活垃圾大于 3500kJ/kg，含水率平均约为 30%”。本项目生活垃圾具备垃圾热

解焚烧的条件。

5、水平衡分析

（1）给水

项目用水利用原有生活垃圾填埋场供水管网。项目用水主要为卸料平台冲洗用水、循环冷却系统补水、碱液制备用水、人员生活用水，用水量合计 710m³/a。

卸料平台冲洗用水：每天作业完成后需对垃圾卸料平台进行冲洗。根据《社会区域类环境影响评价》（中国环境科学出版社），垃圾卸料平台冲洗废水按 0.033m³/t 垃圾计，本项目设计垃圾处理量（入炉）为 10t/d。卸料平台用水量为 0.34m³/d，122.4m³/a。

循环冷却系统补水：本项目设循环冷却塔 1 座。根据设计资料，本项目循环水量为 2m³/h。冷却水蒸发、风吹等损失按总循环量的 1%计，则冷却水补水量为 0.48m³/d，172.8m³/a。

碱液制备用水：根据建设单位提供的资料，项目碱液制备用水量为 11.8m³/a，即 0.032m³/d。

喷淋除尘脱水用水：本项目废气处理系统采用喷淋除尘，根据建设单位提供的资料，项目喷淋、湿网除尘用水循环水量为 4.0m³/d，循环水蒸发、 风吹等损失按总循环量的 20%计量为 0.8m³/d，则喷淋、湿网除尘用水补水量为 0.8m³/d，288m³/a。

生活用水：根据建设单位提供的资料，本项目运营期员工人数为 12 人，实现轮班制，不在场内食宿。则本项目生活用水量按每人 40L/d，则生活用水量为 175m³/a。

（2）排水

项目运营期废水主要为垃圾渗滤液、卸料平台冲洗废水、人员生活污水。

垃圾渗滤液：按设计处理能力考虑，垃圾池日送入垃圾按设计最大处理 10t/d 计，生活垃圾平均含水率按 30%计，渗滤脱水按含水量 10%计，则垃圾池内渗滤液产生量为 0.3m³/d，即 108m³/a。渗滤液经渗滤液收集池收集后，回喷至热解炉内热解处理。

卸料平台冲洗废水：按照用水量的 80%进行计算，则卸料平台冲洗废水量为 0.272m³/d，99.25m³/a。卸料平台冲洗废水经渗滤液收集池收集后，回喷至热解炉

内热解处理。

人员生活污水：按照用水量的 80%进行计算，则人员生活污水量为 140m³/a。生活污水进入化粪池处理，化粪池定期清运至巴燕镇污水处理厂处置。

综上，本项目最大日用水水平衡如表 2-5，水平衡如图 2-1 所示。

表 2-5　本项目最大日用水水平衡表

序号	用/排水单元	输入量（m³/d）		循环量（m³/d）	输出量（m³/d）	
		新鲜水	原料带入		损耗量	废水量
1	卸料平台冲洗用水	0.34	0	0	0.34	0
2	循环冷却补水	0.48	0	48	0.48	0
3	碱液制备用水	0.032	0	0	0.032	0
4	喷淋、湿网除尘用水	2.0	0	4.0	2.0	
5	生活用水	0.48	0	0	0.096	0.384
6	垃圾渗滤液	0	0.3	0	0.3	0
7	合计	3.332	0.3	52	3.248	0.384
8	总计	3.632		52	3.632	

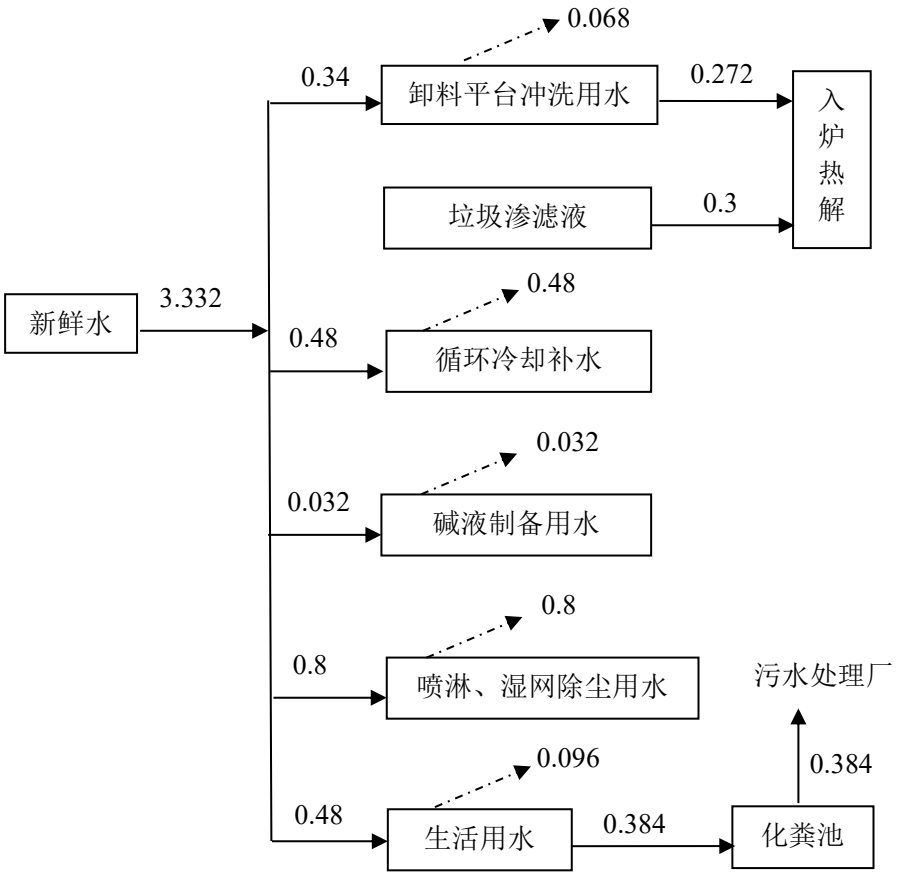

图 2-1　本项目最大日用水水平衡图　　单位：m³/d

6、劳动定员及工作制度

本项目劳动定员 12 人。工作制度为三班制，每班 8h，年工作 360d。

7、总平面布置

本项目建设地点位于化隆县巴燕镇，交通便利，道路顺畅通达，对外交通及镇域内部联系都非常便捷。场地南北向长 94.0m，东西向宽 32.40m，总占地面积 2490.38m^2，合约 2.065 亩。用地呈东西向长方形。场地北靠山坡，西侧、东侧为荒草地，南侧临巴燕镇垃圾填埋场；根据区域位置条件和消防要求，主入口设置在南侧，临近原垃圾填埋场进场道路。新建门卫室设置在院内西南临近入场道路处，新建热解主体厂房设置在院内东侧，管理用房设置在院内东南侧。总平面布局合理，流线清晰，交通便利。厂区总平面布置如附图 3 所示，热解车间平面布置如附图 4 所示。

工艺流程和产排污环节

一、施工期

1、工艺流程及产排污环节

本项目施工期为项目区场地平整、基础设施建设、无害化智能垃圾热解车间、垃圾池、管理用房及其他附属设施等建设，项目内容主要包括部分场地平整、基础及主体工程、装饰及设备安装、工程验收等。施工期工业流程及产污环节见图 2-2。

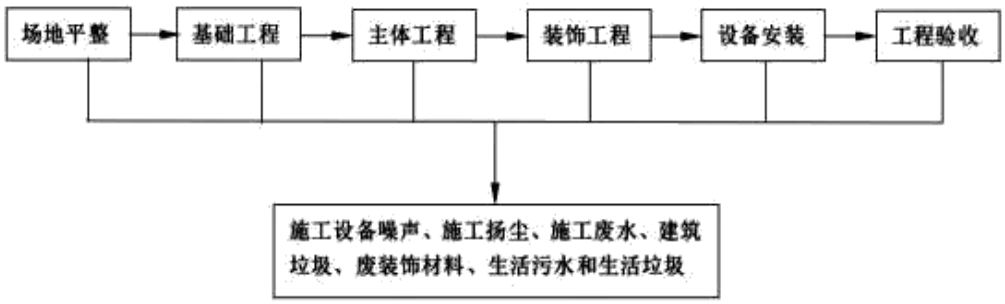

图 2-2　项目施工期工艺流程及产污环节图

2、主要产污环节

1、水污染源

主要为施工拌料、清洗机械和车辆产生的少量生产废水以及施工人员产生的生活污水。

2、废气

施工场地平整、土方挖掘、回填过程及土建、砂石料储运过程中产生的扬尘，均属于无组织排放。

3、噪声

施工期噪声主要机械设备噪声和运输车辆交通噪声，噪声声级一般在 80～105dB(A)。

4、固体废物

主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

二、运营期

1、生活垃圾收运

巴燕镇镇区街道沿线已配备小型垃圾箱 60 个，各村均设置 1 个 5m^3 垃圾箱（共 38 个），共有小型垃圾转运车 31 辆，巴燕镇区及乡村环卫人员共 190 人左右。本项目位于巴燕镇生活垃圾填埋场旁，项目涉及巴燕镇南街等 38 村区域生活垃圾收集和运输仍然利用巴燕镇环卫部门现有设施和垃圾转运车辆，本次不增加收集和转运设施。

2、处理系统

本项目运营期产生污染物的环节主要有垃圾接收及供料系统、垃圾热解系统、烟气处理系统、炉渣和飞灰暂存系统和其他辅助工程等，产生的主要污染物包括废气、废水、设备噪声、固体废物。

本项目垃圾热解工艺流程及产污环节如图 2-3。

（1）垃圾接收及供料

生活垃圾由巴燕镇 38 村环卫专用车辆运输送至厂内（由环卫部门负责收集清运入场），经称量后进入主厂房垃圾池。生活垃圾进入处理站后先在垃圾池内经固水分离去除部分垃圾沥出水（渗滤液），沥出渗滤液收集后经沉淀、发酵处理后回喷至炉内进行高温焚烧。主要设施有称重地磅、垃圾卸料间、垃圾池、垃圾起重机及抓斗、预处理系统。

1）称重

垃圾称重系统主要功能是对进厂的垃圾进行统计和称重，主要包括称重、记录、传输、打印与数据处理等功能。实现日常数据处理，制作日报表、月报表及台账资料，设有监控与数据传输系统，同时将报表定期送交有关部门进行核算和

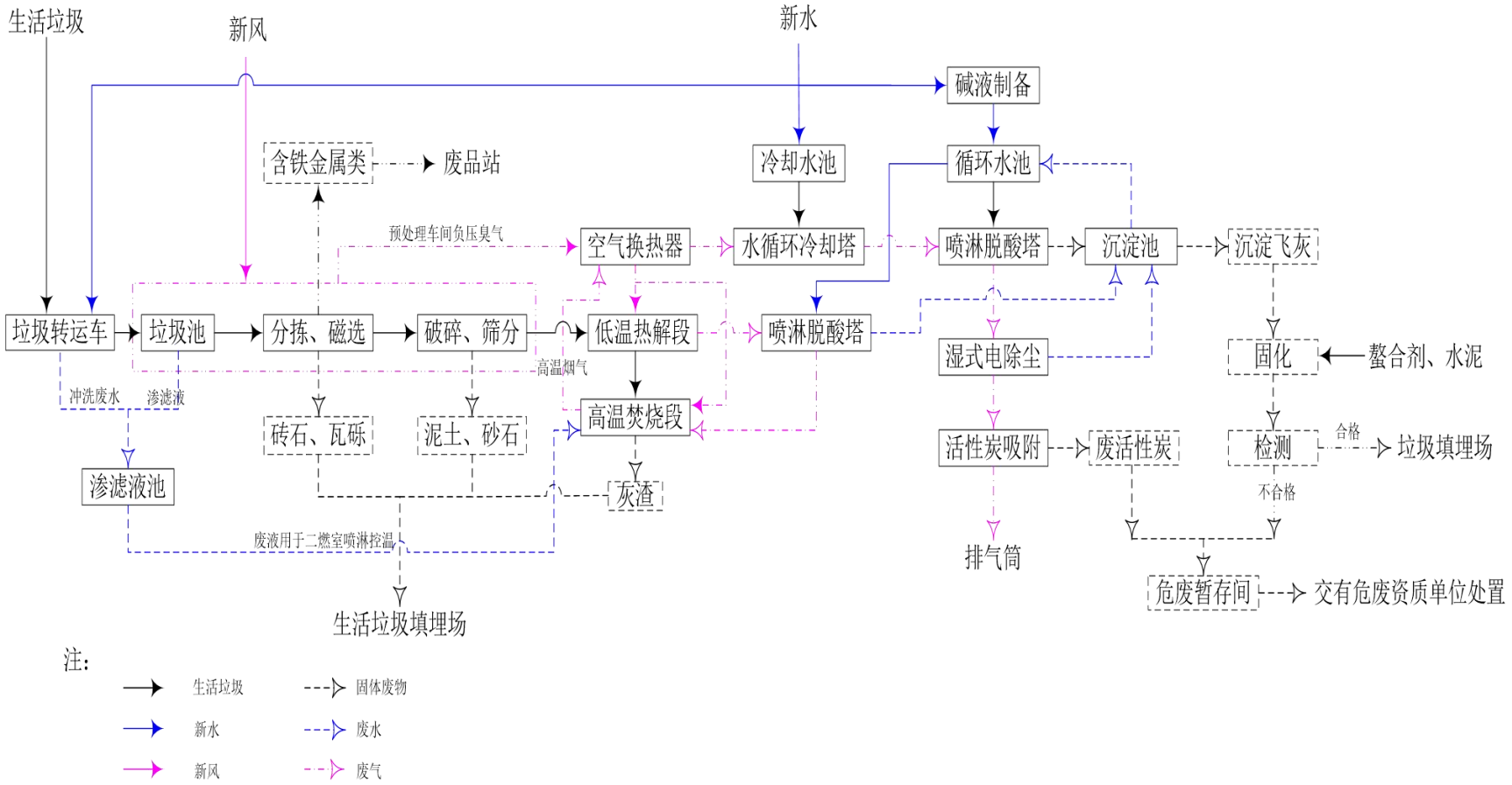

图 2-3　本项目工艺流程及产污环节图

计费。地磅主要由称重秤体、称重传感器、称重显示器等部分组成。

2）垃圾卸料间

垃圾卸料间设置 1 座垃圾卸料门，以保证入厂的垃圾运输车的快速、便捷卸车。在垃圾吊控制室设有垃圾门控制盘，垃圾吊机操作人员根据垃圾池内垃圾堆放情况，选择垃圾车在几号垃圾门倾倒垃圾，指示垃圾车倒车至卸料台，此时垃圾池的卸料门自动开启，垃圾倒入坑内。完成卸料的垃圾车驶离平台，当垃圾运输车开出一定距离时卸料门自动关闭，以保持垃圾池中的臭味不外逸。卸料门设防止车辆滑入垃圾池的车挡及防止车辆撞到门侧墙、柱的安全岛等设施。

为保证卸料门开启与垃圾抓斗作业相协调，卸料门的开启信号传至垃圾抓斗操作室。为防止有害噪音、臭气及粉尘从垃圾池扩散至大气，卸料门采用气密性设计，并能耐磨损与撞击。由于实现自动控制及安全方便措施到位，垃圾车卸料时间（从计量磅站计量开始、卸料至空车离开地磅站）将不会超过 10min，一般可在 5min 内完成。

3）垃圾池

垃圾池用于贮存垃圾，对垃圾的数量及质量进行混合调节，并可利用其对垃圾进行搅拌、脱水和混合等处理。

在正常情况下，原生垃圾在垃圾池内存放 3-7d 左右时间，使垃圾充分混合、脱水。为了避免垃圾臭味溢出，垃圾池所在车间单独隔离并采用密封结构。在垃圾热解处理运行期间，燃烧空气的一次风、二次风从垃圾池中抽吸，使垃圾池内形成微负压。

垃圾池平面尺寸 10m×6.7m，深 2.0m，有效容积 134m³，为密闭式的并具有防渗防腐功能的钢筋混凝土结构，项目预计生活垃圾收集量为 18.25t/d，原生垃圾容重按 0.4 计，则每日垃圾体积为 45.6m³，按 3d 贮存量测算，所需贮存池容积为 136.8m³，垃圾池最大可满足 3d 垃圾贮存的要求。

垃圾池内底层垃圾自然堆积压实，提高了池内垃圾的实际堆存量。为减少垃圾池占地面积，增加有效容积，本项目垃圾池为单面堆高的形式。垃圾在垃圾池内堆存不仅可达到垃圾堆放发酵、渗滤液顺利导出提高垃圾热效率的目的，而且还能保证设备事故或检修时仍可接收垃圾的功能，起到一定的调节作用。在垃圾堆放期间，利用吊车抓斗对其进行搅拌、混合、脱水等处理，使垃圾成分更加均

匀，有利于处理。

垃圾池所在车间上方设有风机集气口，抽吸垃圾池车间内臭气作为热解气化炉燃烧空气，并使垃圾仓呈负压状态，防止臭味和甲烷气体的积聚和溢出。此外，为保证在停炉期间垃圾储存坑的臭气不向外扩散。停炉期间从垃圾池所在车间抽出的臭气可经活性炭吸附处理后排出。

由于垃圾池储量大、潮湿、有腐蚀性，且恶臭味严重，所以，垃圾池采用防水混凝土结构，围护结构采用加气混凝土砌块，门采用密封门；垃圾池的卸料口及卸料口以下的坑壁、坑底内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的面层材料（环氧基面层材料）。

4）渗滤液收集池

生活垃圾含有较高水份，在存放过程中将有部分水份从垃圾中渗出，因此垃圾池的设计必须有利于垃圾渗滤液疏导。垃圾池设有垃圾渗滤液收集系统，包含垃圾池底部侧壁上的方孔、排水沟、渗滤液收集池。渗滤液收集池平面尺寸为1m×1m，深 1m，有效容积 1m³，内设一台渗滤液提升泵，收集到的垃圾渗滤液配套 1 套耐酸泵阀，回喷至热解炉内热解处理。

5）垃圾上料及预处理

在垃圾池上方安装 1 台半自动双梁桥式垃圾吊车。配备 1 台 0.5m³抓斗。

垃圾池的垃圾由抓斗送至给料槽，由皮带传送机送至破碎机，皮带传送段分拣出砖石、瓦砾等大块无机物，金属通过安装在输送带上的磁选机分离出来，通过破碎机破碎成 80-100mm 大小后进入筛分桶，将建筑垃圾土、泥沙等杂质分出。生活垃圾经过破碎、磁选、筛分后，无机物含量降低，有机物料均匀，从而使入炉垃圾的热解更加充分、稳定。

（2）热解气化及二次燃烧系统

热解气化系统包括垃圾给料系统、热解气化炉（一燃室）、二燃室。

本工程热解气化炉的 MCR（最大连续运行负荷）是指当垃圾的 LHV（低位热值）为 3240kJ/kg、垃圾处理量为 0.42t/h（10t/d）的运行负荷。

1）给料系统

热解气化炉配有螺旋进料机，预处理后的生活垃圾由螺旋进料机均匀输送到热解气化炉内。

2）热解气化炉（一燃室）

一燃室利用缺氧热解原理，供给不足量的助燃空气，使生活垃圾在 200～320℃左右的温度范围内进行热解。垃圾中的不挥发的可燃物完全燃烧，而可挥发性物质于高温缺氧状态下从固体物中分解挥发出来成为短链有机气体（CH_4、C_2H_6、C_3H_8 等碳氢化合物及 H_2），由于无足够氧气让这些物质做进一步氧化反应，热解后的可燃物质进入二燃室进一步进行完全燃烧氧化。

残留下来的可燃性固定碳由于在炉床长时间停留逐步转化成 CO 或 CO_2，因此残渣具有较低的热灼减率。热解后的有机垃圾呈炭化状态，在炉底部高温富氧环境中继续充分燃烬，并与垃圾中的不可燃成份一起形成炉渣，通过安装在炉底部的出渣系统定时排出。热解气化炉结构示意图见图 2-4。

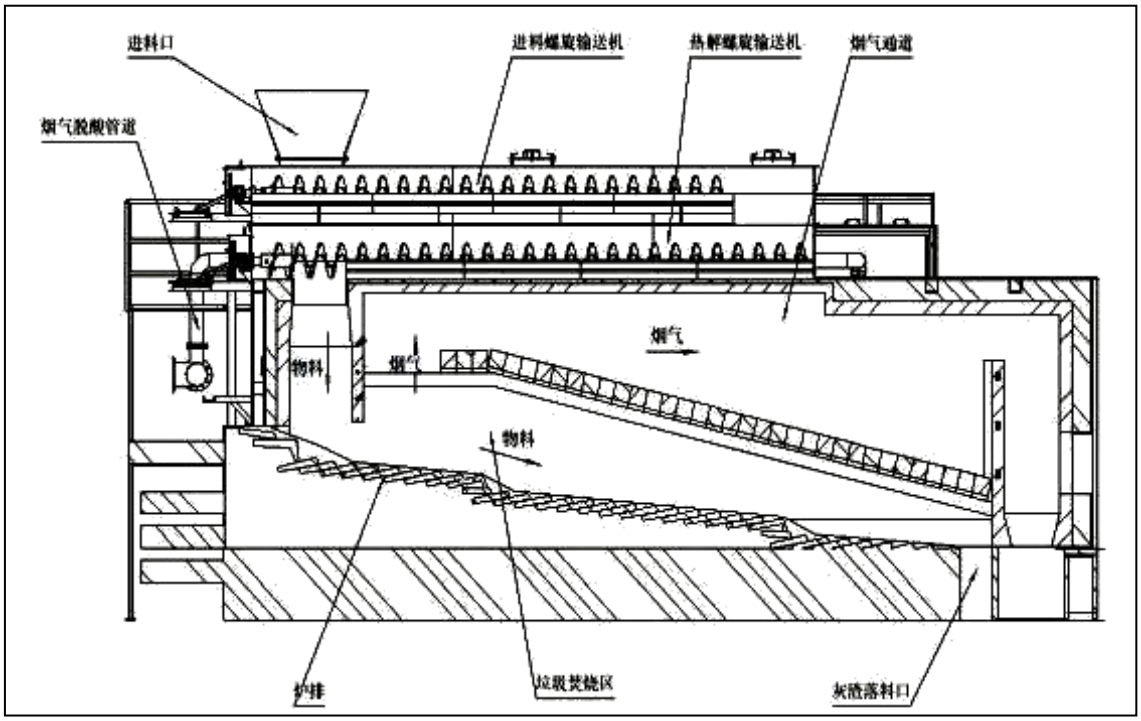

图 2-4　热解汽化炉结构示意图

本装置热解气化室采用固定床厚料层的热解气化反应方式，热解气化炉分为干燥层、气化层、热解层、燃尽层。热解室采用耐火、绝热结构，炉堂保持在恒温状态下热解，不会有异常低温现象出现。

3）二燃室

本装置在炉体的炉排下方有点燃启动室，通过点燃柴油，达到点火启动对生活垃圾热解处理。项目采用柴油燃烧器（HX-SC5H）点火，由于装置具有保温，

蓄能功能，短时间停炉无需动力或辅助燃料，达到一次点火，设计长年运行。考虑设备故障、维修等耗时因素造成的停炉，年最大点火次数按 10 次计，每次点火油耗 50-60L，则柴油年最大消耗量为 600L，考虑到备用柴油发电机等油耗，柴油年最大消耗量为 1m^3。贮存量控制在 0.1m^3。

第二阶段在二燃室内进行过氧燃烧。二燃室为多腔结构，由引风机将热解气化的烟气吸入到二燃室内，同时二次风机对二燃室提供充足的氧气，使气化室送入的可燃气体与充足的高温空气混合，使进入燃烧装置的二次空气形成涡流，烟气在二燃室的流程需经过 3 次 90°折流和 2 次 180°折流，做到充分燃烧，在燃烧室炉墙上设置了炉内压力、温度等测定管座，并设置助燃系统，保证工作温度控制在 850-1100℃，充分燃烧产生高温烟气产生的可燃气体、引垃圾池中的可燃气体、加上热风供养，高温烟气停留时间≥2 秒，使得烟气中的各种有害成份（包括剧毒气体二噁英、焦油类）在二次燃烧室内得到充分的分解和氧化，最大程度上控制了二次污染的产生。产生的高温烟气在烟道中多次折流并沉降除尘后，送入热交换装置和烟气净化系统。独特的二燃室设计确保了二噁英分解所需的“3T（Temperature，Turbulence，Time）”条件。

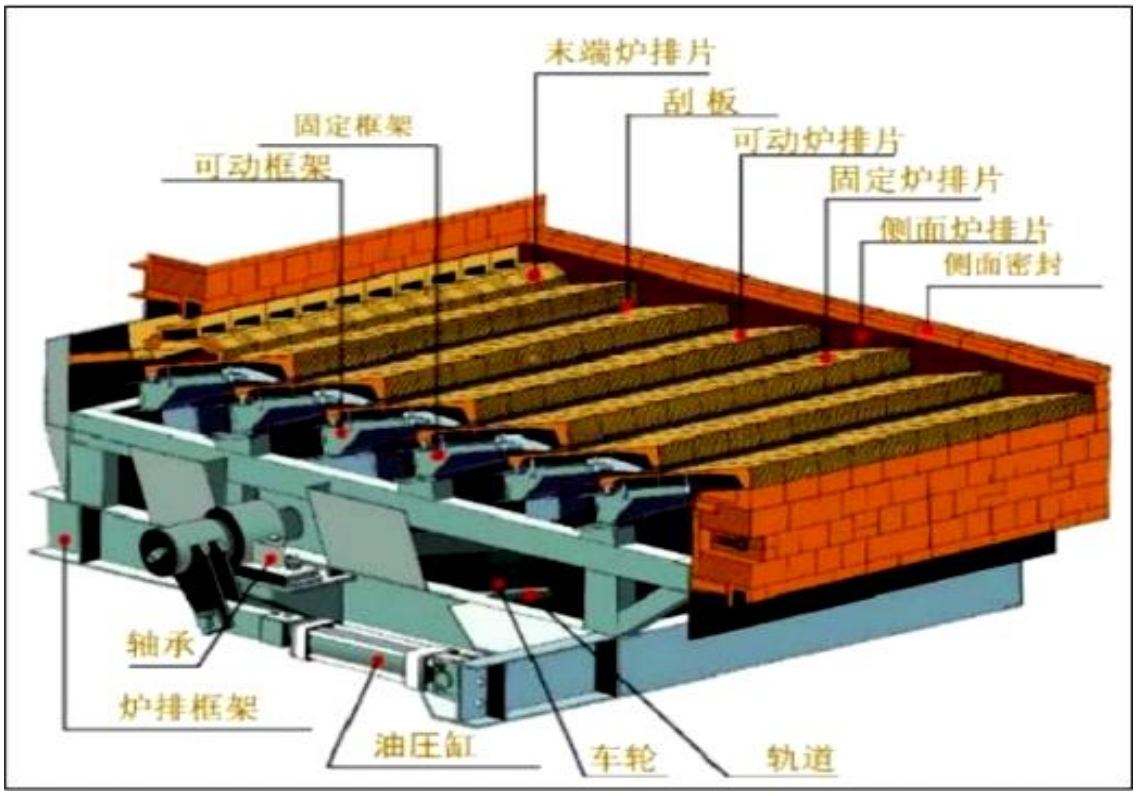

图 2-5　机械式往复炉排结构示意图

二燃室机械式往复炉排炉通常采用卧式炉膛结构，机械炉排采用层状燃烧技术，具有对垃圾的预处理要求不高，对垃圾热值适应范围广，运行及维护简便等优点。垃圾由输送机从炉排前端进料，在炉排往复运动的推动作用下，垃圾由前往后运动，逐步经历干燥、着火、主燃、燃烬四个过程，实现垃圾在炉膛内的充分氧化分解，炉渣经炉排末端出渣口排入出渣机，焚烧烟气经炉膛、二燃室，烟气处理系统后排放。机械式往复炉排炉上物料横向移动，且在炉排的推动作用下不断翻转扰动，一次风经炉排片布风孔垂直穿透物料，烟气在炉拱作用下由后往前流动，对前端垃圾干燥、着火段提供热量，炉排上已着火的垃圾通过炉排的特殊作用，使垃圾层强烈的翻动和搅动，引起垃圾底部的燃烧。连续的翻动和搅动，也使垃圾层松动，透气性加强，有利于垃圾的燃烧和燃烬，整个燃烧过程效率高，结构设计合理。

主炉运行过程中送风机和引风机调整范围保证系统处于负压状态，不逆火，避免烟气逸出。本项目热解气化炉主要技术指标见表 2-6。

表 2-6　本项目热解气化炉主要技术指标

序号	指标	技术参数
1	额定处理量	10t/d
2	年垃圾处理能力	≥3600t/a
3	设备运行小时	≥8000h
4	混合后低位热值 LHV	5234kJ/kg
5	垃圾减量率	≥95%
6	温度	≥850℃
7	二燃室烟气停留时间	≥2s

（3）供风系统

垃圾处理线配有供风风机及烟气再循环风机，均采用变频加挡板控制。供风风机提供残碳（一次风）及可燃性气体（二次风）燃烧所需的空气，经过烟气空气换热器加热后分别送入热解气化炉底及二燃室入口。烟气再循环风机在袋式除尘器后的管道上抽取烟气再循环风，经喷嘴高速吹入二燃室，代替少部分二次风，用于增强氧气与可燃气体的混合及减少氮氧化物的生成。

热解气化炉在炉后墙设 2 台点火燃烧器（一燃室、二燃室）。点火燃烧器在起炉时使用，可在垃圾热值过低时进行助燃，以保证充分燃烧；当二燃室温度过低时，点火燃烧器点火以保证二燃室口温度满足规定要求。点火燃烧器所用燃料

为轻质柴油。燃烧器通过自带的专用风机提供必要的燃烧空气，以保证燃烧室内气体完全燃烧。燃烧器的流量调节可以在就地或者主控进行，燃烧器在不使用时，退出炉膛。

（4）烟气净化系统

本项目采用“二燃室SNCR炉内脱硝+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附”处理工艺，净化烟气后由15m高烟囱高空排放。

烟气出炉后，先经过空气预热→换热器二级换热后回收部分热量，烟气温度降至500℃左右，再经过水冷换热，使烟气迅速降至200℃以下，实现急冷过程，防止二噁英的重新合成；之后再通过湿法脱酸工艺，利用碱液除去烟气中所含的酸性气体SO_2、HCl等成分；再利用高压雾化喷嘴产生超细雾滴颗粒，实现超细喷雾除尘，除去烟气中的大部分粉尘颗粒物。此时的烟气中携带的水雾颗粒较多，通过高效除雾器对烟气中的雾滴进行截留后，得到含水量相对较低的烟气，此时的烟气温度降至60℃左右，再通过高压静电除尘器进行再次高效除尘，彻底去除灰尘、气溶胶等极细小的颗粒物（5um及以下），最后通过设置在末端的活性炭箱吸附，最终实现烟气的达标排放。湿法脱酸及喷雾除尘、除雾等过程产生的废水经除尘器底部水管回流至循环水池加碱调节pH，并经过滤静置沉淀后循环使用。

1）氮氧化物燃烧过程控制

本项目NO_X去除是利用干燥热解过程中产生的烟气，经脱酸后再进入高温焚烧炉内，在高温（850~ 1100℃)条件借助于热解气中大量的还原性成分（CHN）可以实现再燃脱硝，有效降烟气中氮氧化物的浓度。

2）喷淋除尘脱酸

脱酸使用高压碱液喷淋与空心球填料结合技术，使尾气与喷淋碱液的接触面积增加，更有利于碱液对SO_2和HCl的吸附，中和反应产生的石膏微粒与喷淋水一起循环沉淀池，经沉淀后再次加碱调节pH值后，循环利用。沉淀物主要为飞灰及石膏类，定期清理、固化处理。

3）高压湿式电除尘

高压湿式电除尘系统由进出口烟道、除尘器壳体、导流板、整流格栅、阳极吸尘板、阴极线、绝缘箱、高压喷雾系统及电控系统组成。其原理是利用高压产生的静电的吸附作用达到了除尘的目的。该技术对粉尘的适应能力强，除尘效率

高，同时适用于处理高温高湿的烟气。设备采用不锈钢材质，防腐性高；经测试能有效去除亚微米级颗粒、SO_3气溶胶和石膏微液滴，对控制PM2.5、蓝烟和石膏雨效果良好。在烟气处理时，主要发生以下过程：

①采用高压电晕放电使粉尘或水雾荷电，荷电的粒子在电场的作用下到达集尘板；

②采用湿式等离子除尘技术，对防止脱硫脱硝造成的石膏雨以及蓝烟污染起到了关键性的作用。

4）活性炭吸附

尾气在经过前几道工序处理后经过活性炭床，活性炭床是由颗粒状活性炭堆积而成，在活性炭的吸附作用下，尾气中可能残留的二噁英及有机颗粒被活性炭吸附，进而对尾气再次净化。

5）烟囱

净化后的烟气通过引风机经烟囱排至大气，烟囱高度为 15m 。在距离烟气进口处设置取样口及氧含量在线监测接管，并在接管下方设置检修平台。

（5）炉渣和飞灰暂存系统

1）炉渣处理系统

生活垃圾经充分热解后产生炉渣。主渣从燃烬段后面排出的炉渣经落渣溜槽（落渣井）排至出渣机。热解气化炉配置一台刮板输送机，灰渣落入炉底刮板输送机，由该输送机送至出渣机。炉渣由水冷式出渣机冷却，而后运至炉渣暂存区。

经高温热解后的水冷炉渣是一种密实和无菌的化学性质稳定的残渣，基本上由不可燃组分组成，其主要是二氧化硅和和金属氧化物等物质混合而成，根据《生活垃圾焚烧处理工程项目建设标准》（建标 124-2010）的第 37 条第 1 款，热解后的残渣属一般固体废弃物。拟送至巴燕镇生活垃圾填埋场处置。

2）飞灰处理系统

袋式除尘器的飞灰由刮板输送机并经斗式提升机送入飞灰计量装置。飞灰属危险废物，因本项目处理规模较小，飞灰产生数量较少，飞灰由密闭容器封存后按危险废物暂存，定期采用螯合剂+水泥固化处理，经浸出实验检验合格后送垃圾填埋场处置，检测过程中不合格部分交由有危废处理资质的单位进行统一收集、转运处理。

（6）自动控制系统

所有用电设备根据工艺要求，采用现场就地操作控制和在控制室计算机上集中控制。本工程采用炉、机、电、燃料集中控制方式，设立集中控制室。电气控制全部纳入 PLC 系统控制。

运营期主要产污环节见表 2-7。

表 2-7　主要产污环节表

项目	排放源		主要污染物名称	处理措施
废气	垃圾高温热解系统烟气		烟尘、SO_2、HCl、重金属、二噁英类等	“二燃室SNCR炉内脱硝+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附”处理工艺，15m烟囱高空排放。
	垃圾池		氨气、硫化氢、臭气浓度	封闭、负压，用风机引入热解气化炉
废水	垃圾池渗滤液及卸料平台冲洗废水		COD、BOD_5、SS、NH_3-N、重金属等	垃圾渗滤液及卸料平台冲洗废水经渗滤液收集池收集后，回喷至热解炉内热解处理。
	办公生活污水		COD、BOD_5、SS、氨氮、TP、TN	生活污水经化粪池处理后，定期清运至巴燕镇污水处理厂处理。
固体废物	炉渣		一般固废	拉运至巴燕镇生活垃圾填埋场处置
	废金属		一般固废	垃圾预处理系统磁选的废金属外售综合利用。
	分选杂质		一般固废	垃圾预处理系统分选杂质送至巴燕镇生活垃圾填埋场处理。
	烟气净化系统	飞灰	危险废物	沉淀飞灰定期清理采用螯合剂+水泥固化，经检测合格后送垃圾填埋场处置，监测不合格的封存后暂存于危险废物暂存间，送至有危废处理资质的单位进行处理。
		废活性炭	危险废物	暂存于危废暂存间内，送有危废处置资质单位处理
	办公生活		生活垃圾	送至热解炉处理
	废机油		危险废物	送有危废处置资质单位处理
噪声	设备噪声、车辆噪声		连续声级在75-90dB（A）	基础减振，选用低噪声设备、厂房隔声，采用隔声门、隔声窗，对风机本体设隔声罩、在进风口加装消声器等

项目相关原有污染问题

本项目为新建项目，拟建项目地现状为空地，不存在原有环境污染问题。

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域环境质量现状

建设项目所在地区域环境质量现状及主要环境问题

1、环境空气质量现状及评价

（1）基本污染物环境质量现状

项目位于青海省化隆县巴燕镇，根据大气环境功能区划，评价区属于大气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二级标准的要求。

为了解项目所在地周围环境空气质量现状，本次评价采用海东市生态环境局发布的2023年海东市化隆县环境空气质量状况数据中基本污染物SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度值以及CO、O_3相应百分位数8h平均值来说明项目所在区域达标情况，对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率，区域空气质量现状评价结见下表3-1。

表3-1　项目区域环境空气质量现状评价结果一览表

单位：μg/m³、CO为mg/m³

评价因子	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	NO_2	CO-95per	O3-90per
年评价指标	年均值				/	/
现状浓度	46	23	14	20	0.4	125
标准限值	70	35	60	40	4	160
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
超标率（%）	/	/	/	/	/	/
超标倍数	/	/	/	/	/	/

根据公报中的数据：2023年化隆县环境空气中 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3监测值均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单二类要求，项目区属于达标区。

2、地表水环境质量现状及评价

项目周边2km范围没有地表水分布，且本项目无废水排放，因此不开展地表水环境现状调查。

3、声环境质量现状及评价

项目位于巴燕镇生活垃圾填埋场西侧，根据青海天诚检测技术有限责任公司2024年3月13日对垃圾填埋场西场界昼夜噪声监测结果，昼间噪声值39.7dB（A）、

夜间噪声值 33.0dB（A），昼间、夜间监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值，区域声环境质量良好。

环境保护目标

1、环境保护目标

根据现场勘查，本项目厂界外 50m 范围内无声环境保护目标，厂界外 500m 范围内居民用水来自农村人饮供水管网，无地下水环境保护目标。项目用地范围内现状为空地，无生态环境保护目标。项目主要环境保护目标见表 3-2。环境保护目标分布图见附图 5。

表 3-2　本项目主要环境保护目标

类别	名称	相对厂址方位	相对厂界距离/m
大气环境（评价范围为拟建项目地厂界外边长为 5km 的矩形范围）	卡昂村 4 户散户	WN	302
	卡昂村	N	1030
	马塘村	WS	975
	窑隆村	ES	504

污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

本项目运营期生活垃圾热解烟气执行《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB63/T1773—2020）中表 1 小型生活垃圾热解气化处理工程排放烟气中污染物限值要求；恶臭污染物 NH_3、H_2S、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中新扩改建二级标准限值要求。

表 3-3　小型生活垃圾热解气化处理工程排放烟气中污染物限值

序号	污染物项目	单位	限值	取值时间
1	颗粒物	mg/m^3	30	1 小时平均值
2	氮氧化物	mg/m^3	300	1 小时平均值
3	二氧化硫	mg/m^3	100	1 小时平均值
4	氯化氢	mg/m^3	60	1 小时平均值
5	汞及其化合物（以Hg计）	mg/m^3	0.05	测定均值
6	镉、铊及其化合物（以Cd+Tl计）	mg/m^3	0. 1	测定均值
7	锑、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）	mg/m^3	1.0	测定均值
8	二噁英类	$ngTEQ/m^3$	0.5	测定均值
9	一氧化碳	mg/m^3	100	1 小时平均值

表 3-4　无组织污染物排放标准

《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准			
序号	控制项目	单位	限值
1	氨	mg/m^3	1.5
2	硫化氢	mg/m^3	0.06
3	臭气浓度	无量纲	20

2、水污染物排放标准

垃圾渗滤液及卸料平台冲洗废水经渗滤液池收集后回喷至热解炉内热解处理；本项目废气处理系统喷淋、湿网除尘产生的废水置于循环水池内，通过沉淀后的清水循环使用，废水不外排；生活污水经化粪池处理后定期清运处理，本项目废水不外排。

3、噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准。

4、固体废物排放标准

项目垃圾处理产生灰渣、飞灰固化处理后的固化物执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2024）中填埋物的入场要求。

项目废活性炭及检测不合格的飞灰固化处理物执行危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的有关要求。

项目废物固化处理执行《生活垃圾焚烧飞灰固化稳定化处理技术标准》（CJJ/T316-2023）中处理要求和处理效果检测标准。

总量控制指标

本项目运营期废水不外排，无需购买废水总量控制指标。

本项目热解气化炉烟气排放涉及 SO_2、NO_x 指标。根据核算，建议总量控制指标为 SO_2：0.121t/a，NO_x：1.467t/a，具体指标以管理部门管理要求及批复为准。

四、主要环境影响和保护措施

施工期环境影响和保护措施	**1、施工期废气环境保护措施** 根据《海东市大气污染防治工作方案》(东政办〔2022〕27号) 文件要求，企业施工期须严格落实“8个100%”即施工围挡100%、喷淋降尘100%、裸土(物料) 覆盖100%、湿法作业100%、道路硬化100%、密闭运输100%、车辆冲洗100%、规模以上建筑施工在线监测100%。 经查，本期工程总建筑面积＜10000m^2，不属于规模以上建筑施工场地，无需安装在线监测。根据“方案”要求同时结合本项目工程特性，为切实控制建筑施工扬尘污染，针对性的提出如下防尘措施： (1)围档、围栏及防溢座的设置 施工场地四周设置不低于1.8m的硬质密闭围档，围档要求坚固、稳定、整洁、规范、美观。围挡底端应设置防溢座，围挡之间及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。 (2) 施工厂界喷淋降尘 施工围挡上方架设喷雾除尘工艺管线，水管上每50cm布设“Y型”双头雾化微喷头，经水泵加压雾化降尘。 (3) 土方工程防尘措施 土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业。裸露土方应采用防尘网遮盖，有条件的可适当洒水保湿。同时施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施做好防尘： 1) 覆盖防尘布或防尘网； 2) 晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水2~5次，扬尘严重时应加大洒水频率。 (4) 施工工地道路防尘措施。 施工期保持路面清洁辅以洒水等措施，防治车辆运输扬尘。 (5) 车辆运输防尘措施 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并保证物料不超高、

不遗撒外漏。此外，车辆应按照批准的线路和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(6) 进出车辆冲洗

设置洗车平台，完善排水设施，防治泥土粘带。施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池及其他防治措施，收集洗车、施工以及降水中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超 10m，并应及时清扫冲洗。

(7) 其他防尘管理措施

1) 建筑材料防尘管理措施

施工过程中使用水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采用下列措施做好防尘：密闭存储；设置围挡或堆砌围墙；采用防尘布覆盖。

2) 建筑垃圾的防尘管理措施

施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移：覆盖防尘布、防尘网；定期喷洒抑尘剂或定期喷水抑尘。

3) 施工过程人员管理措施

工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。各工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实际情况。

4) 工程施工时间管控措施

加快施工进度，尽量缩短工期。对闲置3 个月以上的工地进行覆盖、简易铺装或绿化，工程完工后，申请项目竣工验收之日 10 日内清除建筑垃圾。

综上所述，拟建项目在采取上述措施后，可以减轻本项目施工扬尘对周围环境的影响，且随着施工活动的结束，影响也随着结束。

2 、施工期废水环境保护措施

本项目施工期施工人员生活污水依托无害化公厕设施处理。

施工废水主要为施工拌料、清洗机械和车辆生产废水以，经沉淀池处理后回用或用于施工面洒水降尘，不外排。

3 、施工期噪声环境保护措施

	工期噪声源主要是施工机械设备噪声和运输车辆运行噪声。施工单位在工程建设期应采取以下噪声控制措施： （1）加强施工组织管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期。在满足施工作业前提下，合理布置高噪声施工机械位置，减轻施工噪声对周围声环境影响； （2）选用低噪声设备，采取必要隔声、减振、消声等降噪措施，控制施工机械噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求； （3）严格操作规程，加强施工机械管理，合理控制高噪声机械运行时段，避免夜间施工，降低人为噪声环境影响； （4）途经城镇、村庄的建筑物料运输车辆应减速慢行，并减少鸣笛等，以减少交通噪声对沿线环境敏感点的影响。 采取以上措施后施工噪声对环境影响较小，可实现厂界达标排放，且随施工的结束，施工噪声影响也将随之消失。 **4 、施工期固废环境保护措施** 施工期固体废物主要包括废弃的各种建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。 施工产生的建筑垃圾可回收部分尽量回收利用，不能回收部分及时拉运至建筑垃圾填埋场处置，禁止在场内长时间堆放。施工人员生活垃圾定点收集后，送项目旁垃圾填埋场填埋处置。 施工期固体废物得到妥善处置，对周围环境影响较小。 **5、施工期生态环境保护措施** 为减小施工期生态环境影响，应严格控制施工占地不超过厂界用地范围。运营期通过加强绿化，可在一定程度上恢复植被覆盖，缓解施工期生态环境影响。
运营期环境影响和保护措施	**一、废气** 本项目运营过程中主要废气有：①垃圾热解过程中产生的烟气（主要污染物分为粉尘（颗粒物）、酸性气体（HCl、SO_2、NOx、CO）、重金属（汞、铅等）和有机剧毒性污染物（二噁英类）几大类）。②垃圾预处理过程中散发出恶臭气体。 **1、热解烟气** **（1）颗粒物** 垃圾在燃烧过程中分解、氧化，其不燃物以灰渣形式滞留在炉排上，灰渣中

的部分小颗粒物质在热气流携带作用下，与燃烧产生的高温气体一起在炉膛内上升并排出炉口，形成了烟气中的颗粒物，主要由燃烧产物中的无机组分构成。颗粒物粒径10~200um，并吸附了部分重金属和有机物。根据《集中式污染治理设施产排污系数手册第三分册》中表4城镇生活垃圾焚烧处理设施产排污系数表，计算可得：

表4-1　城镇生活垃圾焚烧处理设施产排污系数

焚烧炉炉型	污染物	单位	产污系数		末端治理技术	排污系数	
			核算系数	校核系数		核算系数	校核系数
热解气化炉	烟气量	标立方米/吨-垃圾处理量	4200	3100～5000	半干法脱酸+除尘	4200	3100～5000

本项目垃圾处理量为3600t/a，根据产污系数核算系数，烟气产生量为15120000Nm^3/a。

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目（该项目生活垃圾日处理量为20t，本项目生活垃圾日处理量为10t），类比项目与本项目存在以下共同点：

①两个项目均地处化隆县，区域均为少数民族为主的聚集地，生活习俗、居住、生活条件等差异性不大，故生活垃圾产生比例、成份等均有可比性；

②两个项目设备生产厂家、设备安装公司均相同，且生活垃圾处理工艺、设备、废气处理设施、工艺设备均为同一型号的不同规格，故具有可比性。

根据甘肃华辰检测技术服务有限公司对类比的化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目烟气检测报告（报告编号：HC/HJ-2024-233），热解烟气中颗粒物排放平均浓度折算值19.1mg/m^3，计算可知烟气中颗粒物排放量为0.289t/a。

（2）酸性气体

①HCl：来源于生活垃圾中的含氯废弃物，PVC是产生HCl的主要成分（包装袋、一次性用品）。PVC燃烧生成HCl的化学反应式可以表示为：

$$C_XH_YCl_Z+O_2=CO_2+H_2O+HCl$$

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目，根据甘肃华辰检测技术服务有限公司对类比项目检测报告（报告编号：HC/HJ-2024-233），热解烟气中HCl排放平均浓度折算值1.24mg/m^3，计算可知烟气中HCl排放量为0.019t/a。

②SOx：主要由生活垃圾中含硫废物（如橡胶制品等）在热解过程中产生，以SO_2为主。

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目，根据甘肃华辰检测技术服务有限公司对类比项目检测报告（报告编号：HC/HJ-2024-233），排放烟气中SO_2排放浓度折算平均值 8.0mg/m^3，计算可知烟气中SO_2排放量为 0.121t/a。

③NOx：来源于生活垃圾中含氮有机物、无机物在热解过程中产生，以及空气中的N_2和O_2的高温氧化反应，其反应机理可表示为：

$$CxHyOzNp+O_2=CO_2+H_2O+NO+NO_2;$$

$$N_2+O_2=NO+NO_2$$

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

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目。根据甘肃华辰检测技术服务有限公司对该项目检测报告（报告编号：HC/HJ-2024-233），热解烟气中氮氧化物排放平均浓度折算值 97mg/m^3，计算可知烟气中氮氧化物排放量 1.467t/a。

④CO：垃圾中有机物不完全燃烧产生。热解炉运行过程中，由于局部供氧不足或温度偏低等原因，有机物中的碳元素一部分被氧化成CO。CO的产生可表示为下列反应式：

$$C+O_2=CO_2+CO;$$

$$CO_2+C=CO;$$

$$C+H_2O=CO+H_2$$

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目，根据甘肃华辰检测技术服务有限公司对该项目检测报告（报告编号：HC/HJ-2024-233），热解烟气中CO排放平均浓度折算值 33mg/m^3，计算可知烟气中CO排放量 0.499t/a。

（3）重金属

重金属包括汞、镉、铅、砷等，生活垃圾中的重金属含量较少，主要来自垃圾中的废电池、日光灯管、含重金属的涂料、油漆等。在高温条件下，垃圾中的重金属物质转变为气态，在低温烟道中，部分金属由于露点温度很低，仍以气相存在于烟气中(如Hg)；部分金属凝结成亚微米级悬浮物；部分金属蒸发后附着在烟气中的颗粒物上。其中前两部分很难捕集消除，后一部分可通过除尘器随粉尘一起去除。因此重金属的净化主要是在“高效捕集”和“低温控制”两个方面采取措施。

A.低温控制：重金属以固态、液态和气态的形式进入除尘器，当烟气冷却时，

金属的去除效果越好。

B.高压湿式电除尘对烟气中的重金属进行高效捕集，一般来说，汞和铅的去除率可达95%～99.5%。

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目，根据甘肃华辰检测技术服务有限公司对该项目检测报告（报告编号：HC/HJ-2024-233），热解烟气中汞、铅等重金属排放浓度折算平均值分别为汞0.12ug/m^{3}铅12.7ug/m^3，计算可知烟气中汞、铅等重金属排放量分别为汞0.00181kg/a、铅0.192kg/a。

（4）二噁英

有机污染物主要是多氯二苯并二噁英(PCDDs)、多氯二苯并呋喃(PCDFs)，分别有75种PCDD异构体和135种PCDF异构体，统称为二噁英。二噁英以气体和固体的形态存在，难溶于水，易溶于脂肪，易在人类和动物体内积聚，具有极大的毒性，能引起皮肤痤疮、头痛、失聪、忧郁、失眠等症状，即使在极微量的情况下，长期摄入也会引起癌症、畸形等，其中毒性最大的为2，3，7，8一四氯二苯并二噁英(2，3，7，8-PCDD)。生活垃圾裂解烟气中含有的二噁英，由于二噁英的热稳定性较强，在裂解过程中有一小部分未发生反应，直接进入烟气；热解气化炉的主要优势之一就是可以抑制二噁英类污染物的产生，热解气化工艺采取以下措施控制二噁英类的产生：

A.在一燃室配有均匀布料器，保证生活垃圾燃烧均匀与完全，燃烧层氧化区保证温度在850℃以上，确保垃圾的充分燃烧；

B.一燃室烟气引入二燃室中过氧燃烧，燃烧温度在850~1100℃，气体停留时间大于2s，保证二噁英类充分分解。

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

C.尽量缩短烟气在250～450℃温区的停留时间，减少二噁英类物质的重新产生。

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

式电除尘可更有效地脱除二噁英类。

本次通过类比化隆县扎巴镇生活垃圾热解处理项目，根据山东高研检测技术服务有限公司对该项目的检测报告（报告编号：SDF24040008），热解烟气中二噁英类排放平均浓度折算值 0.062ngTEQ/m^3，计算可知烟气中二噁英类排放量为0.0000094kg/a。

2、恶臭气体

本项目恶臭污染物主要因子为NH_3、H_2S，参照生活垃圾填埋场恶臭污染物产生量的测算方法估算，三种气体浓度值的比例为CH_4：NH_3：H_2S=1: 36.5:176.5 。单位质量垃圾理论最大产气量：

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

其中：C----为垃圾含碳率，按拟建项目垃圾元素所占比例估计，C 值为 40%；

K----为修正系数，按经验值估计为 60%；

G_{max}----为单位质量垃圾理论最大产气量，G_{max} 值计算为0.5Nm^3/kg。

本项目垃圾坑中最大可存储垃圾量 134t，其最大产气量为6.5×10^4Nm 。根据资料，本项目垃圾只在垃圾仓中存储 3天，考虑到本项目垃圾贮存时间较短，其产气速率处于较小阶段。因此保守估计，其产气速率按周期中的平均速率取值，134t 垃圾 1 小时产气量 1.5Nm^3/h 。则垃圾存储过程中气体产生源强如下：甲烷排放源强为 0.52kg/h，硫化氢排放源强为 0.003kg/h，氨排放源强为0.11kg/h。

本项目正常运行下垃圾运至场区后直接投入垃圾热解炉进行处理，减少垃圾存放量和存放时间，以减少垃圾气味散发。垃圾池所在预处理车间设有负压密封系统，垃圾池内产生的气体被吸至热解气化炉二燃室燃烧，一次风机抽入焚烧炉的恶臭气体量约占产生量的90%，约 10%的恶臭气体以无组织散发到环境中，对项目位于生活垃圾填埋场旁，该部分对空气环境的影响很小。

3、拟采取的环保措施

为保证烟气排放稳定达标，必须配备专用动力型深度尾气处理装置。生活垃圾在热解处理过程中产生的烟气采用SNCR炉内脱硝+空气换热+循环水急冷+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附工艺最后达标排放。本项目热解烟气污染物源强的确定通过类比同类项目数据具体确定如下表。

表 4-2　项目废气污染源源强核算一览表

类别	污染物	单位	产生量	消减量	排放量
烟气	烟气量	Nm^3/a	15120000	0	15120000
	烟尘	t/a	9.72	9.43	0.289
	SO_2	t/a	2.1	1.979	0.121
	NO_X	t/a	24.8	23.333	1.467
	CO	t/a	0.968	0.469	0.499
	HCl	t/a	2.13	2.111	0.019
	二恶英类	t/a	2.87×10^{-8}	1.9×10^{-8}	9.4×10^{-9}
	Hg	t/a	2.0×10^{-5}	1.819×10^{-5}	1.81×10^{-6}
	Pb	t/a	0.06	0.058	1.92×10^{-4}

4、废气处理措施可行性分析

（1）NOx控制工艺的可行性分析

脱硝工艺属SNCR控制工艺，即选择性非催化还原技术，在没有催化剂的条件下，通过向烟气中喷氨或尿素溶液等含有NH_3基的还原剂，在高温范围内，通过化学反应将NOx还原成氮气、水和二氧化碳。

$2CO(NH_2)_2+4NO+O_2=4N_2+2CO_2+4H_2O+4NH_3+4NO+O_2=4N_2+6H_2O$

本项目干燥热解反应产生的热解气由热解反应室出气口排出，通过碱液净化，去除气体中的酸性成分（硫、氯等成分），之后再送回至焚烧炉膛内高温焚烧。借助于热解气中大量的还原性成分（CHN）可以实现再燃脱硝，有效降低炉内氮氧化物。类比同类工程数据，本项目垃圾热解炉采取多次送风系统，NOx 产生浓度按250mmg/Nm^3，根据环境保护部2014 年71 号公告2014 年国家鼓励发展的环境保护技术目录 (工业烟气治理领域) ，NOx 去除效率按48% ，NOx 排放浓度130mg/Nm^3，满足《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB 63/T1773—2020）中表 1 小型生活垃圾热解气化处理工程排放烟气中污染物限值要求。

（2）酸性气体控制处理工艺可行分析

本项目脱除烟气中的HCl、SO_2等酸性气体的方法采用喷淋除尘脱酸，湿法脱酸采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后经过与碱性溶液充分接触得到充分的脱酸效果。脱酸使用高压碱液喷淋与空心球填料结合技术，使尾气与喷淋碱液的接触面积增加，更有利于碱液对SO_2和HCl的吸附，中和反应产生的石膏微粒与喷淋水一起循环至

喷淋水池，在喷淋水池的沉淀区，沉淀下来。

湿法脱酸是脱酸工艺中最成熟可靠，处理效率最高的工艺。半干法相对于湿法而言最大弊端体现在脱酸效率相对较低，无法稳定地将污染物排放控制在低标准以下。湿法处理工艺在焚烧烟气处理中广泛应用，成熟可靠，对SO_2及HCl等酸性气体去除效率可达95%以上。

（3）烟尘去除工艺可行性分析

垃圾焚烧烟气中的粉尘包括：燃烧产生的烟尘、酸性气体中和反应产物、烟气降温凝结的重金属颗粒等。

常用的除尘设备有旋风除尘器、静电除尘器和袋式除尘器，各种除尘器的工艺性能比较见表 4-2。

表 4-2　　不同除尘方案性能特点对比

除尘器类别	除尘效率（%）	设备结构	一次投资	耐酸碱性	操作维护费用	耐热性能
袋式除尘器	≥99	较复杂	高	一般	高	耐热性能佳
湿式静电除尘器	≥99	较复杂	低	好	较低	耐热性能佳，能够处理高温高湿气流
旋风除尘器	≥70	简单	低	一般	较低	一般耐热性较差，高温时需选择适当的滤布。

从表 4-2 可知，满足本项目颗粒物排放限值的除尘器有布袋除尘器、静电除尘器，两种除尘器均具有较高的除尘效率。根据本项目烟气中污染物特征，湿式静电除尘器具有烟尘净化效率高、维修方便、耐酸碱性强、同时对有机污染物和重金属均有良好的处理效果，因此热解烟气中颗粒物 去除率可达到99.5%以上。

（4）重金属去除工艺可行性分析

本项目采用湿网除尘+活性炭吸附除尘。

湿网除尘采用细密不锈钢网层叠而成，喷淋水在钢丝网网眼的张力作用下形成无数的小型水膜，尾气在穿过水膜时，较大颗粒的尘粒与水膜结合，被喷淋水带到循环水池中沉淀。

活性炭是一种高效吸附剂，其微孔范围在 0.5~1.4mm 之间、比表面积大，对各种有机和无机气体、水溶液中的有机物、重金属离子等具有较大的吸附量和较快的吸附速率。利用活性炭的多孔性及吸附能力，不仅可以吸附烟气中的二噁英及其它碳氢化合物，而且可以吸附一部分湿网除尘器无法捕集的超细粉尘，由于湿网除

尘结合活性炭吸附的组合技术可以起到很好的重金属去除作用，可以作为重金属控制的首选技术被列入新建焚烧炉烟气排放标准之中。国内已投产的采用湿法除尘+活性炭吸附组合烟气净化技术的垃圾焚烧工程均实现了烟气中重金属浓度达标排放，且大部分均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)中标准限值要求，因此，拟建项目烟气中重金属达标排放是可得到保证的。

（5）二噁英控制及净化工艺可行性分析

1）二噁英生成途径

垃圾焚烧过程中二噁英的生成机理主要的途径有以下两个方面：

①不完全燃烧和飞灰表面的不均匀催化反应生成的前驱物经过复杂的有机活性催化反应生成二噁英。

②由化学结构上与二噁英相关性很小的物质产生二噁英，即大分子碳和飞灰中的有机氯或无机氯在低温(250~450℃)经飞灰中的催化剂(过渡金属或其氧化物)催化生成二噁英。

2）二噁英控制措施

①本项目热解烟气在炉膛燃烧区内时间达到 2 秒以上，烟气温度在 850℃以上，并充分供氧，确实保证《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB 63/T1773-2020）中所要求的“烟气出口温度不低于850℃、烟气停留时间不小于2秒”的要求，可以有效地减少二噁英的生成。本项目在热解炉的设计中在气化区、热解区、干燥区、二燃室设置温度监控点，上传至热解炉操作控制系统，实现立式热解炉各区的温度实时控制。

②本项目通过采用高效的热解废气处理系统，吸附尾气中残存的前驱物质并防止其重新合成二嗯英类物质。采用烟气急冷装置，烟气温度可迅速降到200℃以下可以防止烟气在250~500℃的情况下再次合成二噁英。

③本项目活性炭吸附低温烟气中凝结的二噁英微粒，为进一步提高去除效果。

本项目热解温度严格控制在 850℃以上，烟气在炉内的停留时间不少于2 秒，燃烧稳定，可有效防止二噁英的生成。其后通过急冷，有效控制二噁英再度生成，最后通过废气处理系统活性炭吸附装置进一步降低二噁英浓度，确保达到排放标准。

综上，本项目烟气净化工艺采用分段式焚烧炉工艺：先是低温热解阶段，温度

控制在200-320℃低温干燥碳化，可有效抑制氮氧化物和二噁英产生低温热解废气进入脱酸塔进行预处理，在与新风一同进入二燃室，二燃室在850℃以上进行垃圾高温焚烧，完成垃圾处理。为了控制焚烧烟气停留时间＞2s，使进入燃烧装置的二次空气形成涡流，烟气在二燃室的流程需经过3次90°折流和2次180°折流。项目烟气处理符合“湿法对污染物控制系统”，烟气经空气换热+水冷换热烟气温度降至200℃以下，然后再经喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附处理。能够有效降低烟气中的酸性污染物、重金属及减少二噁英的产生及排放，实现烟气达标排放，且符合烟气净化工艺技术要求。

二、废水

1、废水产排情况

项目运营期废水主要为垃圾渗滤液、卸料平台冲洗废水、人员生活污水。

垃圾渗滤液：按设计处理能力考虑，垃圾池日送入垃圾按设计最大处理10t/d计，生活垃圾平均含水率按30%计，渗滤脱水按含水量10%计，则垃圾池内渗滤液产生量为0.3m³/d，即108m³/a。渗滤液经渗滤液收集池收集后，回喷至热解炉内热解处理。

卸料平台冲洗废水：按照用水量的80%进行计算，则卸料平台冲洗废水量为0.272m³/d，99.25m³/a。卸料平台冲洗废水经渗滤液收集池收集后，回喷至热解炉内热解处理。

人员生活污水：按照用水量的80%进行计算，则人员生活污水量为140m³/a。生活污水进入化粪池处理，化粪池定期清运至巴燕镇污水处理厂处置。本项目水污染物产排情况如表4-3所示。

表4-3　　运营期生活污水产排情况一览表

项目		COD	BOD_5	SS	NH_3-N	动植物油
排水量141m³/a	产生浓度（mg/L）	500	250	220	30	120
	产生量（t/a）	0.073	0.036	0.032	0.004	0.018
	排放浓度（mg/L）	300	150	180	30	24
	排放量（t/a）	0.044	0.022	0.026	0.004	0.004

2、废水处理措施可行性分析

（1）本项目运营期间产生的渗滤液、冲洗废水及少量雨水均回喷进入热解炉处

理。根据热解炉的原理可知，热解炉为在缺氧条件小对垃圾进行分解，适当增加水分可有利于垃圾发热，根据项目工程分析中排水情况可知，上述废水产生量均很小，回喷至热解炉内有阻燃作用，符合《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB 63/T1773-2020）中垃圾储池内的渗沥液宜随同垃圾一起进入热解气化系统处理的要求。因此，项目所采取的废水处置措施合理可行。

（2）本项目废气处理系统喷淋除尘脱酸产生的含尘水经沉淀后进入循环池内，通过添加 NaOH 调节 pH 值＞11.5 后进行循环利用，该部分废水不外排，仅定期补充新鲜水。烟气经喷淋脱酸、湿式电除尘后，大多物质随底泥沉淀，能溶于水的物质较少，故上清液可进一步加碱调节 pH 值后循环利用。因此所采取的措施可行。

（3）本项目运营期产生的生活污水排至化粪池后处理由专人定期清掏后拉运处理，本项目新建一座 6m³化粪池，化粪池选用钢筋混泥土结构，生活污水不外排。本项目生活污水定期拉运至巴燕镇污水处理厂的废水量为 146m³/a，化隆县巴燕镇污水处理厂尚有余量接收本项目产生的生活污水，且符合相关标准要求。

总体来看，项目运营期间废水可得到妥善处置，无废水排放，对环境影响小，项目所采用的措施可行。

三、噪声

1、噪声源强分析

本项目产生噪声的主要为各类生产设备、空压机及风机、泵机等装置。项目噪声源强统计如表 4-4 所示。

表 4-4　项目主要噪声源强表

主要噪声设备	治理前压级 dB(A)	数量	降噪措施	治理后压级 dB(A)	排放规律
抓斗机	75	1	厂房隔声	55	昼夜连续
破碎机	80	1	基础减震、厂房隔声	60	昼夜连续
滚筒筛	75	1	基础减震、厂房隔声	55	昼夜连续
螺旋进料机	75	2	基础减震、厂房隔声	55	昼夜连续
除渣机	75	1	厂房隔声	55	昼夜连续
空压机	90	1	基础减震、厂房隔声、消声	65	昼夜连续
风机	85	2	基础减震，厂房隔声	65	昼夜连续
泵机	85	4	基础减震，厂房隔声	65	昼夜连续

2、声环境影响分析

项目噪声预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐噪声预测模型进行分析。

传播衰减预测：

当 r≤a/π时，噪声传播途中的声压级值与距离无关，基本无明显衰减；

当 a/π≤r≤b/π时，声源面可近似为线源，预测公式为：

$$L(r)=L(r0)-10\log(r/r0)-\Delta L;$$

当r≥b/π时，可近似认为声源为点源，预测公式为：

$$L(r)=L(r_0)-20\log(r/r_0)-\Delta L;$$

多源噪声叠加公式：

$$L=10\lg(\sum 100.1Li)$$

式中：L(r)—距噪声源距离为r 处等效A 声级值，dB(A)；

$L(r_0)$—距噪声源距离为r_0 处等效A 声级值，dB(A)；

ΔL—各种因素引起的衰减量（包括遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量），dB(A)；本环评不考虑各种因素引起的衰减量，按0 计入。

r—关心点距噪声源距离，m；

r_0—参考距离，取 1m；

L—总等效A 声压级，dB(A)；

Li—第i 个声源在预测点的A 声压级，dB(A)。

厂界噪声预测结果如表4-5 所示。

表 4-5　　厂界噪声预测结果表　单位：dB(A)

位置	贡献值	标准值
东厂界	47	昼间 60 ，夜间 50
南厂界	36	
西厂界	48	
北厂界	29	

由表 4-4 预测结果可知，本项目投运后，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。因此，项目运营期间产生的噪声不会对周围声环境产生影响。

3、运营期噪声防治措施

（1）噪声源控制措施

①项目选用低噪声生产设备，采用低噪声生产工艺；

②采取声学控制措施，对项目高噪声设备基础设置减振垫；

③加强对设备的管理和维护，避免设备在异常情况运行。

（2）噪声传播途径控制措施

①合理规划平面布置，将高噪声设备设置于厂区中间，设备运转期间，关闭车间门窗，通过车间墙体等进行阻隔，降低噪声源强。

②设置声屏障等措施，将高噪声设备设置专门设备隔间，对风机采用隔声罩等降噪措施。

通过以上措施，有效降低设备噪声对厂界的影响程度，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 标准要求，措施可行。

四、固体废物

本项目运营期固体废弃物主要为办公人员生活垃圾、炉渣、筛分无机垃圾、飞灰、废金属、废活性炭、废机油等。

1、生活垃圾

本项目运营期劳动定员 12 人，年工作 365d。生活垃圾按 0.5kg/人·d 计算，本项目生活垃圾产生量为 1.85t/a。生活垃圾收集后，送至垃圾池，最终进入热解气化炉处理。

2、炉渣

本项目热解气化炉运行过程产生炉渣，需适时排出。根据工程经验，炉渣约为原生垃圾重量的 10%左右，则炉渣产生量为 1t/d（360t/a）。

根据《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB 63/T1773-2020），热解后的残渣属一般固体废弃物。根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2024)，满足 6.1 规定的生活垃圾焚烧炉渣（不包括焚烧飞灰）可直接进入填埋场进行填埋处置。本项目临巴燕镇垃圾填埋场，故不设炉渣堆存场，炉渣产出后及时送至巴燕镇生活垃圾填埋场处置。

目前，化隆县巴燕镇建有一座生活垃圾填埋场，设计总库容 60 万 m^3，垃圾填埋场占地面积 5.58 万平方米，使用年限为 20 年。垃圾场自 2016 年 10 月投入使用至今，共处置巴燕镇生活垃圾 1.7 万吨，现垃圾填埋场进行分区填埋处置，本项目产生的炉渣可在垃圾填埋场指定区域进行填埋处置的措施是可行的。

3、飞灰

飞灰主要来自烟气净化系统捕集物，其主要成分包括 SiO_2、CaO、Al_2O_3、Fe_2O_3和硫酸盐、钠盐、钾盐等反应物，还有Hg 、Mn、Mg、Sn、Cd、Pb、Cr、Ni等重金属元素，以及二噁英类等有机物及其他种类污染物，属危险废物。

根据《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB 63/T1773-2020），经处理满足《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB16889》第 6.3 条要求的焚烧飞灰，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置。本项目产生的飞灰在场内经螯合固化后，应进一步检测，满足《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB16889》第 6.3 条要求后，方可进入生活垃圾填埋场填埋处置。飞灰产生量一般占垃圾处理量的 3%左右。根据项目设计，本项目飞灰产生量为0.3t/d（108t/a）。本项目处理规模较小，飞灰产生数量较少，飞灰经湿法洗涤后汇集至沉淀池底部，人工清理出的飞灰采用螯合剂、水泥固化后，运至填埋场指定区域填埋处理。

水泥固化是将灰、水泥按一定比例混合，加入适量的水，使之固化的一种方法其固化机理是在水泥水化的过程中，通过吸附、化学吸收、沉降、离子交换、钟化等多种方式，水泥中的硅酸二钙、硅酸三钙等经水合反应转变为凝胶等，包容飞灰后逐步硬化形成机械强度很高的稳定化体。而 $Ca(OH)_2$ 的存在，固化体不但具有较高的pH 值，而且使大部分重金属离子生成不溶性的氢氧化物或碳酸盐形式被固定在水泥基体的晶格中，有效防止重金属浸出。有时，还添加一些辅料以增进反应过程，最终使粒状的物料变成粘合的混凝土块，从而使大量的废物因固化而稳定化。

本工程采用“药剂稳定化”的稳定化方法，即采用有机螯合剂的稳定化工艺。该技术的作用原理是，通过与飞灰搅拌混合，药剂与飞灰均匀接触，利用螯合剂高分子长链上的二硫代羧基官能团，以离子键和共价键的形式牢固捕集灰中的重金属离子，生成一种空间网状结构的稳定的高分子螯合物，该螯合物具有耐酸、碱及耐环境应变等良好性能，从而达到重金属稳定化的目的。

本项目药剂由专门车辆运送至入厂，将飞灰与水泥、螯合剂等按特定配比后送入搅拌机，飞灰中的重金属类与药剂发生反应，生成不溶于水的物质而被稳定化。通过处理后的飞灰，经检验达到《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB16889》第 6.3 条中相关的要求后，经专用运输车辆运送至填埋场进行填埋处置。

表 4-6　　《生活垃圾填埋场污染控制标准 GB16889》第 6.3 条

内容	生活垃圾焚烧飞灰和医疗废物焚烧残渣(包括飞灰、底渣) 经处理后满足下列条件，可以进人生活垃圾填埋场填埋处置。
要求	①含水率小于 30 %; ②二噁英含量(或等效毒性量低于 3ug/kg） ; ③按照 HJ/T300 制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表 1 规定的限值。

本项目飞灰处置环节为豁免环节，豁免内容为填埋过程不按危险废物管理。固化后仍不能满足相应规定的飞灰，送有危废资质的单位处理。本项目飞灰由生产单位自行检测，飞灰固化体在车间内暂存，委托检验合格后送至巴燕镇生活垃圾填埋场中填埋处理。

4 、本项目垃圾磁选过程产生废金属，定期外售废品站综合利用。根据建设单位提供的工程经验，磁选过程废金属产生量约为0.05t/d（18t/a）。

5 、本项目垃圾筛分过程产生无机垃圾，主要为砖块、沙土等，根据建设单位提供的工程经验，筛分过程无机垃圾产生量约为 0.15t/d（54t/a），筛分无机垃圾运至巴燕镇生活垃圾填埋场中填埋处理。

6 、本项目烟气净化系统采用活性炭流化床进行吸附，活性炭定期更换，该过程产生废活性炭。根据《国家危险废物名录(2021) ，废活性炭属于HW18 类危险废物 (代码 772-005-18) ，为保证烟气处理效率，企业需定期对活性炭进行更换，本项目预计废活性炭产生量为 0.9t/a 。废活性炭属危险废物，暂存于危险废物暂存间内，交由有资质单位代为处置。

7、本项运营期设备需定期检修维护，该过程会产生废机油，根据《国家危险废物名录(2021)废机油属于HW08 类危险废物 (代码 900-249-08)，产生量约 0.2t/a 。废机油暂存于危险废物暂存间内，交有资质单位处理。

建设项目固体废物分析结果汇总见表 4-7。

表 4-7　　建设项目固体废物分析结果汇总表

固体废物	来源	属性	危废代码	预计产生量(t/a)	处理处置方法
生活垃圾	办公生活	/	/	1.85	送至热解气化炉处理
炉渣	热解炉	一般固废	/	360	送至巴燕镇生活垃圾填埋场处置

飞灰	烟气净化系统	危险废物	772-002-18	108	飞灰经螯合剂与水泥固化后，外运至填埋场指定区域填埋处理。
废金属	垃圾磁选过程	一般固废	/	18	定期外售综合利用
筛分无机垃圾	垃圾筛分过程	一般固废	/	54	送至巴燕镇生活垃圾填埋场处置
废活性炭	烟气处理系统	危险废物	772-005-18	0.9	暂存于危险废物暂存间，交有资质单位代为处置
废机油	设备检修维护	危险废物	900-249-08	0.2	暂存于危险废物暂存间，交有资质单位代为处置

厂房内应设置专门的固废暂存区，各种固废应分类暂存。厂区内设置危险废物暂存间，危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中有关要求管理。危险废物暂存间的设置要求如下：

（1）各类危险废物应分别单独收集贮存；

（2）贮存场所地面与裙脚要用坚固、防渗的材料，建筑材料必须与危险废物兼容；

（3）贮存场所基础必须防渗，防渗层至少 1m 厚黏土层，渗透系数≤10^{-7}cm/s ，人工材料渗透系数≤10^{-10}cm/s；

（4）贮存场所必须有泄漏液体收集装置，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝；

（5）危险废物堆场应防风、防雨、防晒；

（6）不兼容的危险废物不能堆放在一起；

（7）贮存场所内要有安全照明设施和观察窗口，设置明显的标志，由专人看管。

本项目产生的固体废弃物均得到妥善处理，在严格固体废弃物暂存管理的条件下，对环境影响较小。

五、地下水、土壤

本项目为生活垃圾热解项目，运营期垃圾池及渗滤液收集池、危废暂存间防渗层出现破损时，可能通过垂直入渗对土壤及地下水环境产生一定影响。运营期热解气化炉排放的大气污染物含有二噁英类、重金属等物质，通过自然沉降及降水进入土壤，可能对周边土壤环境造成大气沉降影响。

1、污染源控制

厂区内垃圾池及渗滤液收集池严格按照《给水排水构筑物工程施工及验收规范

（GB50141）》《给水排水管道工程施工及验收规范（GB50268）》等规范要求设置，正常工况下，污染物渗漏造成地下水及土壤污染的可能性极小。对地下水及土壤环境的影响主要来自非正常工况下垃圾渗滤液及污水集、储、输过程中的跑、冒、漏、滴及下渗污染等。污染物通过降水等垂直渗透进入包气带，再通过包气带物理、化学、生物作用，经吸附、转化、迁移和分解转至地下水。

2、防渗区划分

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）中关于地下水污染分区防渗的要求，对项目采用相应措施进行防渗处理，并及时将泄漏、渗漏的污染物收集起来进行处理，可有效防治洒落地面的污染物渗入地下。将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

（1）重点防渗区：是指地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染介质泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括工程的垃圾池、渗滤液收集池、危废暂存间、灰渣暂存区等区域。对项目运行过程中可能发生渗漏，并会对地下水环境水质造成污染的装置区有必要进行重点防渗其防渗层渗透系数≤1×10^{-10}cm/s。此外，重点防渗各区域还需有针对性的采取不同的防渗措施，具体如下：

①垃圾池、循环水池及渗滤液收集池防渗：混凝土池体采用防渗钢筋混凝土为减小混凝土收缩对结构的影响，混凝土内掺入抗裂型防水剂，防渗层为至少2m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），池体内表面采用防水、防腐、防冲击、耐磨的环氧基面层材料 (渗透系数不大于 1×10^{-7}cm/s)，其中垃圾池、循环水池及垃圾渗滤液收集池混凝土强度等级C30，厚度不低于250mm。

②灰渣暂存区、危废暂存间防渗：贮存地面与裙脚应采取表面防渗措施，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），或至少2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s），或其他防渗性能等效的材料。采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、渗漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

（2）一般防渗区

一般防渗区：主要包括无害化热解车间、初期雨水池等区域，防渗层粘土衬层

厚度应不小于0.75m，且经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不应大于1.0×10^{-7}cm/s。混凝土强度等级不低于C20，厚度不低于150mm，使用其他粘土类防渗衬层材料时，应具有同等以上隔水效力。

（3）简单防渗区

本项目管理用房等基本不产生污染物，划分为简单防渗区，采用混凝土硬化处理，混凝土强度等级不低于C20，厚度不低于100 mm，符合简单防渗的要求。

3、分区防渗措施

防渗依据及标准：重点防渗区参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求进行分析。一般防渗区按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求进行分析。一般防渗区防渗层的防渗性能不应低于0.75m厚，渗透系数不大于1×10^{-7}cm/s的黏土层的防渗性能，重点防渗区防渗层的防渗性能不应低于2.0m厚，渗透系数为1×10^{-7}cm/s的黏土层防渗性能。本项目分区防渗要求见表4-8。

表 4-8　　本项目分区防渗要求

防渗分区	防渗位置	防渗要求
重点防渗区	垃圾池及渗滤液收集池、灰渣暂存区、危废暂存间、循环水池	等效黏土防渗层Mb≥2.0m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；混凝土强度等级不低于C30，厚度不低于250mm，或参照GB18597执行。
一般防渗区	无害化热解车间、初期雨水池	效黏土防渗层Mb≥0.75m，$K\leq1\times10^{-7}$cm/s；混凝土强度等级不低于C20，厚度不低于150mm，或参照GB18599执行。
简单防渗区	管理用房等	一般地面硬化，混凝土强度等级不低C20，厚度不低于100mm。

环评要求企业定期对厂内生产设施进行检漏，及早发现污水渗漏问题。在防渗措施完备，防渗检漏及时情况下，污水渗漏对地下水及土壤环境影响较小。

六、环境风险

1、风险源及影响途径分析

根据对本项目所使用得原料、产生的污染物分析，涉及的主要危险物质包括垃圾储存系统产生的甲烷及恶臭气体（包括H_2S、NH_3等物质）、热解气化炉排放的烟气（包括HCl、CO、二噁英类等）、柴油、垃圾渗滤液等。本项目主要风险源均位于厂区设备间内。

表 4-9　　物质风险识别一览表

物料名称	物质特性	储存场所	风险类别
生活垃圾	可燃、无毒	垃圾池	火灾
柴油	易燃易爆	储油罐	爆炸、火灾
烟气	不燃、有毒	烟气净化系统	泄露
垃圾渗滤液	不燃、有毒	渗滤液收集池	泄露

本项目涉及的环境风险影响途径如下：

（1）热解炉开停车或烟气净化设施出现故障时，导致二噁英事故排放，造成环境影响的物质为二噁英；

（2）臭气收集系统发生故障，导致臭气发生泄漏，造成环境影响的物质只要为 H_2S 、NH_3 等；

（3）柴油跑、冒、漏、滴，遇明火后发生燃烧，伴生/次生危险物质主要是未完全燃烧产生的 CO；

（4）渗滤液收集系统发生故障或管线破损导致渗滤液泄漏。

2、环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169-2018)附录C，危险物质判定如下：项目原辅料均不属于《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169-2018)附录B 所列危险物质，本项目涉及的危险物质主要为柴油及垃圾渗滤液等，柴油最大暂存量为 1t/a。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169-2018) ，本项目危险物质数量与临界量比值 Q<1，环境风险潜势为I，对照环境风险评价工作等级划分，本项目风险评价只需进行简单分析。

3、环境风险防范措施

（1）热解气化炉废气处理系统事故风险防范措施：

①有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，加强热解气化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设立烟气氧含量在线监测设备，及时调整焚烧供气量；

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当点火、闭炉时，通过喷入柴油助燃等方式提高温度，延长辅助燃烧时间。

点火时应先喷油达到正常炉温，闭炉时延长喷油时间，使炉内残余垃圾充分燃尽再停止喷油，确保热解气化炉温度≥850℃，减少二噁英的生成。

（2）恶臭污染物防治措施无法正常运行的防范措施：

①加强热解气化炉日常检修和维护工作，减小事故发生概率；

②加强停炉期间垃圾池喷药除臭以尽可能减少臭气产生量。

（3）柴油泄漏火灾风险防范措施：

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，定期对柴油桶储存区、各管道、阀门进行检修，及时发现事故隐患并迅速终以消除；

③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，防止人为错误行为，制定相应的应急措施；

④柴油储存区须与热解气化炉隔开一定距离，不可相邻过近；

⑤柴油桶储存区附近须严禁烟火，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当火灾事故发生时，对因火灾而产生的一氧化碳和烟尘等污染物要采取消防水喷淋洗涤来减轻对环境的影响，消防水全部收集后外运处理，严谨随意排放。

（4）渗滤液收集系统事故防范措施：

①项目垃圾坑底部设置一座 1m³渗滤液收集池。渗滤液收集后回喷至垃圾热解炉焚烧处理。

②主要操作人员上岗前应严格进行理论和实际操作培训，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。

③选择良好的密封形式及防渗材料，防止跑、冒、漏、滴。

（5）其他应急设施：

①在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体探测仪，以利及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全；

②生产系统严格密封，选用可靠的设备和材料，以防泄漏、燃烧等条件的形成；

③防火防毒安全装置必须保证预定的工艺指标和安全控制界限的要求，对火灾危险性大的工艺过程和装置，应采用综合性的安全装置和控制系统，以确保其

可靠性。

④具存火灾、爆炸有毒危险的生产工艺装置，其设备平面布置的防火间距应符合《建筑设计防火规范》(GB50016-2006)的规定，火灾、爆炸危险场所的电气装置设计应符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设升现危》(GB50058-92)的规定。

⑤各工艺装置做好防静电、防雷防漏电措施。

（6）环境风险应急预案要求：

①应制定环境风险应急预案。加强应急救援队伍、装备和设施建设，储备必要的应急物资，建立重大风险单位集中监控和应急指挥平台，逐步建设高效的环境风险管理和应急救援体系。开展有针对性的环境安全隐患排查，有计划地组织应急培训和演练，全面提升风险防控和事故应急处置能力。

②企业应建设并完善日常和应急监测系统，配备大气特征污染物监控设备，编制日常和应急监测方案，提高监控水平、应急响应速度和应急处理能力。建立完备的环境信息平台，定期向社会公布企业环境信息，接受公众监督。将企业突发环境事件应急预案演练和应急物资管理作为日常工作任务，不断提升环境风险防范应急保障能力。

③建设项目的环境风险防范设施和应急措施是企业环境风险防范与应急管理体系的组成部分，也是企业制定和完善突发环境事件应急预案的基础。企业突发环境事件应急预案的编制、评估、备案和实施等，应按环保部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）等相关规定执行。

4、环境风险影响分析结论

根据分析，在做好事故性防范措施的前提下，本项目的环境风险可以得到控制，环境事故风险水平是可以接受的。

七、污染物排放清单

本项目主要污染物排放清单见表 4-10。

表 4-10　　主要污染物排放清单

类别	污染源	污染物	排放浓度（mg/m³)	排放量（t/a）	处理措施	排放标准
废气	热解气化	颗粒物	19.1	0.289	SNCR 炉内脱硝+空气换热+循环水急	《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB 63/T1773-2020）中表1 小型生活垃圾热解
		SO_2	8	0.121		
		NOx	97	1.467		
		CO	33	0.499		

	炉烟气	HCl	1.24	0.019	冷+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附	气化处理工程排放烟气中污染物限值
		Pb	0.0127	1.92×10^{-4}		
		Hg	0.00012	1.81×10^{-6}		
		二噁英	0.062ng TEQ/m^3	9.4×10^{-9}		
	垃圾存储逸散恶臭气体	NH_3	/	/	少量逸散，并定时喷洒除臭剂	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准限值
		H_2S	/	/		
固废	生活垃圾		/	1.85	送至热解气化炉处理	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单中的有关要求
	炉渣		/	360	送至巴燕镇生活垃圾填埋场处置	
	飞灰		/	108	飞灰经湿法洗涤后汇集至沉淀池底部，人工清理出的飞灰经螯合剂、水泥固化检验合格后，运至垃圾填埋场处理。	
	废金属		/	18	定期外售综合利用	
	筛分无机垃圾		/	54	送至巴燕镇生活垃圾填埋场处置	
	废活性炭		/	0.9	暂存于危险废物暂存间，交有资质单位代为处置	
	废机油		/	0.2	暂存于危险废物暂存间，交有危险废物处置资质的单位定期转运处置	
噪声	设备噪声		/	达标排放	减振、隔声等措施	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求

八、环保投资

本项目总投资640万元，环保投资总额估算为68.5万元，占总投资的10.7%，本项目环保投资概算详见下表4-11。

表4-11　环保投资一览表

投资项目	环保措施	投资（万元）
施工期		
施工扬尘	施工材料苫盖、洒水抑尘措施	2.0
降噪措施	施工期设备的消声围挡措施	3.0

固体废物	施工材料垃圾运输、处置	2.0
运营期		
废气处理	SNCR 脱硝+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附	40.0
降噪措施	安装减振、消声等措施	6.0
固体废物	炉渣、飞灰、废活性炭、废金属、废机油等收集处理处置等费用，防渗等措施	10.0
厂区绿化	绿化面积 300m^2	5.5
环保投资总计		68.5
项目总投资		640
环保投资占比		10.7%

五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	热解气化炉烟气排气筒	颗粒物、SO_2、NOx、CO、HCl、重金属、二噁英类	“SNCR炉内脱硝+空气换热+循环水冷+喷淋除尘脱酸+高压湿式电除尘+活性炭吸附”处理工艺+15m排气筒	《生活垃圾小型热解气化处理工程技术规范》（DB63/T 1773-2020）中表1小型生活垃圾热解气化处理工程排放烟气中污染物限值
	厂界	氨、硫化氢、臭气浓度	预处理车间设密闭，设负压抽气，恶臭气体引入热解气化炉内处置，车间通过喷洒除臭剂等措施经一部降低臭气排放。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准限值
地表水环境	/	/	/	/
声环境	破碎机、螺旋进料机、除渣机、空压机、风机等	设备噪声	基础减振、厂房隔声等降噪措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	生活垃圾送热解气化炉处理；热解炉渣送至巴燕镇垃圾填埋场处置；飞灰经湿法洗涤后汇集至沉淀池底部，人工清理出的飞灰经螯合剂与水泥固化检验合格后，运至项目旁填埋场处理；废金属定期外售综合利用；筛分无机垃圾运至巴燕镇垃圾填埋场处置；废机油、废活性炭及不合格固化飞灰暂存于危险废物暂存间内，定期交有危废资质单位代为处置。			
土壤及地下水污染防治措施	厂区垃圾池及渗滤液收集池、灰渣暂存区、危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求中重点防渗区域建设，无害化热解车间进行一般防渗处理，管理用房等其他区域一般地面硬化处理。			
生态保护措施	/			
环境风险防范措施	加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作，在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体探测仪。垃圾及渗滤液收集池进行重点防渗。制定突发环境事件应急预案。			
其他环境管理要求	1、环境管理 为尽可能削减项目运行期对环境造成的不良影响，在采取环保治理工程			

措施降低建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以确保企业环境保护的制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展以及企业的持续发展。

2、环境管理体系

为确保建设项目环境管理工作真正得到落实，其环境管理体系主要由运行期的环境管理组成。

（1）环境管理机构

企业应加强环境管理及监测，使环境管理很好的贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密的结合起来。

（2）环境管理职责

加大宣传力度，提高企业人员的环保意识；对项目产生的固体废物按要求储存处理；负责制定和实施事故应急计划，一旦火灾或跑、冒、漏事故发生，能够及时而且有条不紊的开展救灾活动，使人、财损失降到最低限度。

3、运营期环境管理计划

（1）根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度、各种污染物排放指标。

（2）排污单位应遵循以下原则确定各监测点位不同监测指标：排放状况波动大的，应适当增加监测频次；历史稳定达标状况较差的需增加监测频次，达标状况良好的可以适当降低监测频次。

（3）对项目厂区内的公建设施进行定期维护和检修，确保公建设施的正常运行及管网畅通。

（4）各类固体废物应设置专人管理处置，并设置台账记录。危险废物设置管理台账，定期由有危险废物处理资质的单位收集处置。

（5）项目应将环保设施运行维护费用计划列入环保投资计划中，确保环保设施正常运行。

4、环境管理内容

（1）组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环

境教育和技术培训，提高职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

（2）制定并实施环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划，定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

（3）协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关环保方案的审定及竣工验收。

（4）组织环境监测，检查环境状况，并及时将环境监测信息向生态环境主管部门通报。

（5）对于危险废物的管理，建设单位应建立危险废物贮存的台账制度，根据危险废物产生后不同的管理流程，在产生、贮存、利用、处置等环节建立有关危险废物的台账记录表，并严格执行危险废物转移联单制度，在厂区内暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。

5、环境监测计划

环境监测是对建设项目施工期、运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，并提出缓解环境影响的对策与建议。

①施工期环境监测计划

监督检查施工过程中产生的扬尘、噪声、建筑垃圾、生活垃圾、车辆运输等引起的环境问题，包括整个施工全过程，监测点位为施工涉及到的所有场地，重点监测施工场地。

②运营期环境管理计划

本项目运营期应对污染源进行定期监测，环境监测应采用国家环保规定的标准、监测方法，定期向有关生态环境主管部门上报监测结果。

本项目根据《排污许可证申请与核发技术规范生活垃圾焚烧》中环境保护监测要求，提出建议性环境保护监测清单，具体见表 5-1。

表 5-1 监测点位、监测项目及监测频次一览表

监测项目		污染因子	监测点位	监测频次
废气	有组织	颗粒物、SO_2、NO_x、CO、HCl	废气处理系统排气筒（监测平台采样孔）	每月一次
		汞、铅等重金属		
		二噁英类		每年一次
	厂界无组织	氨气、硫化氢、臭气浓度	厂界下风向	每季度一次
噪声		昼、夜等效连续A声级	厂界四周	每年一次

六、结论

综上所述：化隆县巴燕镇南街等38村村级生活垃圾高温热解处理项目符合国家和地方产业政策，选址符合区域用地规划要求。拟采用的各项污染防治措施合理、有效，噪声均可实现达标排放，固体废物可分类有效处理；环保投资可基本满足污染控制需要。因此在下一步的建设和运营中，如能严格落实建设单位既定的污染治理设施和报告表中提出的各项环境保护措施情况下，从环保角度分析，项目的建设可行。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

项目 分类	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物产生量）①	现有工程 许可排放量②	在建工程 排放量（固体废物产生量）③	本项目 排放量（固体废物产生量）④	以新带老削减量（新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气	废气量	-	-	-	1512 万 m3/a	-	1512 万 m3/a	1512 万 m3/a
	SO_2				0.121t/a		0.121t/a	0.121t/a
	NO_x				1.467t/a		1.467t/a	1.467t/a
	颗粒物				0.289 t/a		0.289 t/a	0.289 t/a
	CO				0.499 t/a		0.499 t/a	0.499 t/a
	HCl				0.019t/a		0.019t/a	0.019t/a
	Pb				1.92×10^{-4}t/a		1.92×10^{-4}t/a	1.92×10^{-4}t/a
	Hg				1.81×10^{-6}t/a		1.81×10^{-6}t/a	1.81×10^{-6}t/a
	二噁英				9.4×10^{-9}t/a		9.4×10^{-9}t/a	9.4×10^{-9}t/a
废水	COD				0.044 t/a		0.044 t/a	0.044 t/a
	BOD_5				0.022 t/a		0.022 t/a	0.022 t/a
	SS				0.026 t/a		0.026 t/a	0.026 t/a
	NH_3-N				0.004 t/a		0.004 t/a	0.004 t/a
一般工业	生活垃圾				1.85t/a		1.85t/a	1.85t/a

固体废物	炉渣				360 t/a		360t/a	360t/a
	飞灰				108t/a		108 t/a	108t/a
	废金属				18t/a		18t/a	18t/a
	筛分无机垃圾				54t/a		54t/a	54t/a
危险废物	废活性炭				0.9t/a		0.9t/a	0.9t/a
	废机油				0.2 t/a		0.2 t/a	0.2 t/a

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①