

乐山市生活垃圾应急填埋场项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

评价单位：北京国寰环境技术有限责任公司

建设单位：乐山市市容环境卫生公共服务中心

2020年3月

目 录	
1 项目背景	1
1.1 建设项目由来	1
1.2 建设项目特点	1
1.3 环评委托与工作流程	2
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 主要关注问题	4
1.6 环评报告书主要结论	5
2 项目概况及工程分析	6
2.1 项目基本情况	6
2.2 占地面积及总图布置	9
2.3 主要生产设施	10
2.4 处理对象及进场要求	10
2.5 填埋场工程建设内容	13
2.7 填埋工艺及产污环节分析	27
2.8 施工期污染物排放及治理方案	30
2.9 运营期污染物排放及治理方案	36
3 项目所在地环境简况	49
3.1 区域环境概况	49
3.2 与项目有关的原有环境问题	51
4 环境影响分析	52
4.1 项目施工期环境影响分析	52
4.2 项目运营期大气环境影响分析	57
4.3 项目运营期地表水环境影响分析	59
4.4 项目运营期地下水环境影响分析	61
4.5 项目运营期声环境影响分析	76
4.6 项目运营期固体废物对环境的影响分析	76
4.7 生态环境影响评价	76
4.8 土壤环境影响分析	77
4.9 运营期环境卫生影响分析	78
5 环境风险评价	80
5.1 环境风险分析	80
5.2 环境风险防范措施及应急要求	80
6 环境影响评价结论与建议	84
6.1 评价结论	84
6.2 建议	84

1 项目背景

1.1 建设项目由来

随着社会经济的不断发展和城市化进程的不断加快，人民生活水平逐步提高，但随之而来的城市生活垃圾产生量也急剧增加。为破解城市生活垃圾处置难题，实现生活垃圾无害化处理，节约土地、保护生态环境，发展循环经济，乐山市启动建设了乐山市生活垃圾环保发电项目，将垃圾焚烧发电、变废为宝。乐山市生活垃圾环保发电项目总处理规模 1000t/d，配置 2 台处置能力为 500t/d 的机械炉排焚烧炉和 1 台 18MW 凝气式汽轮发电机组，垃圾焚烧产生的飞灰设计采用水泥+螯合剂固化后填埋处置。

焚烧发电厂在大修或突发故障期间，服务范围内的生活垃圾仍会运进厂内，势必会有一部分进场垃圾需进行应急处理；同时，生活垃圾焚烧产生的飞灰属于危险废物，根据国家有关规定及标准，也需要进行妥善处置。而目前乐山市生活垃圾填埋场已经填满，即将实施封场工程，不具备再接收生活垃圾应急填埋和固化飞灰填埋的能力，而乐山市无其他生活垃圾填埋场。因此，乐山市计划建设 1 座生活垃圾应急填埋场，用于焚烧项目大修及故障期间的生活垃圾应急填埋场及焚烧飞灰固化稳定化处理物的填埋。

为确保焚烧发电厂事故情况下生活垃圾的卫生填埋以及焚烧发电厂飞灰的卫生填埋，防止垃圾围城污染环境，实现垃圾“减量化、资源化、无害化”。乐山市市容环境卫生公共服务中心拟建设乐山市生活垃圾应急填埋场项目，该项目选址位于乐山市市中区迎阳乡迎阳村，属于乐山市生活垃圾环保发电项目配套项目，用于焚烧发电厂检修及故障期间多余的生活垃圾的应急填埋和经固化稳定化、符合进场标准的生活垃圾焚烧飞灰的分区填埋。建设性质为新建，工程总投资 5474.63 万元，项目总占地 49.94 亩，设计总库容 21 万立方米（其中应急填埋库容 3 万立方米），设计使用年限 15 年，设计日处理固化稳定化飞灰规模为 50 吨/天。

1.2 建设项目特点

拟建项目位于四川省乐山市市中区迎阳乡迎阳村，项目处理对象为乐山市生活垃圾焚烧发电厂产生的经螯合固化后的飞灰及焚烧厂检修期间的原生垃圾

暂存，不处理炉渣、建筑垃圾、其他危险废物。营运期最主要污染物为填埋气体和渗滤液。项目以“预防为主、防治结合”的技术方针，拟采用较为成熟的治理措施，可以将其对外环境的影响降至最低，具体环保措施如下：

(1) 填埋气体经填埋气收集系统收集后，采用直接排放方式；

(2) 收集的渗滤液经预处理后排放至焚烧厂，依托渗滤液处理站进行统一处理，处理达标后回用，不外排。

(3) 工程采用复合防渗系统，并建设地下水导排系统，以防对地下水产生不良影响。

1.3 环评委托与工作流程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第682号令《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关要求，该项目应进行环境影响评价。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”（生态环境部第1号令）及中华人民共和国环境保护部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，本项目属于“三十五、公共设施管理业”中的“104城镇生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”类别，全部应编制环境影响报告书。为此，乐山市市容环境卫生公共服务中心于2019年12月18日特委托北京国寰环境技术有限责任公司进行环境影响评价工作。我公司在接受委托后，组织有关技术人员进行了现场踏勘，资料收集和建设地区环境状况的调查，通过对建设地区环境状况的调查和该项目有关资料的深入分析，在结合该项目的污染特征和工程分析的基础上，按有关技术规范，编写完成了本项目的环境影响评价报告书，环境影响评价技术路线见图1。

在本报告书编制过程中，得到了乐山市生态环境局、乐山市市容环境卫生公共服务中心等有关单位的大力支持和帮助，以及可研报告编制单位、环境现状监测单位、专题评价等单位的积极配合，在此一并表示诚挚的感谢！

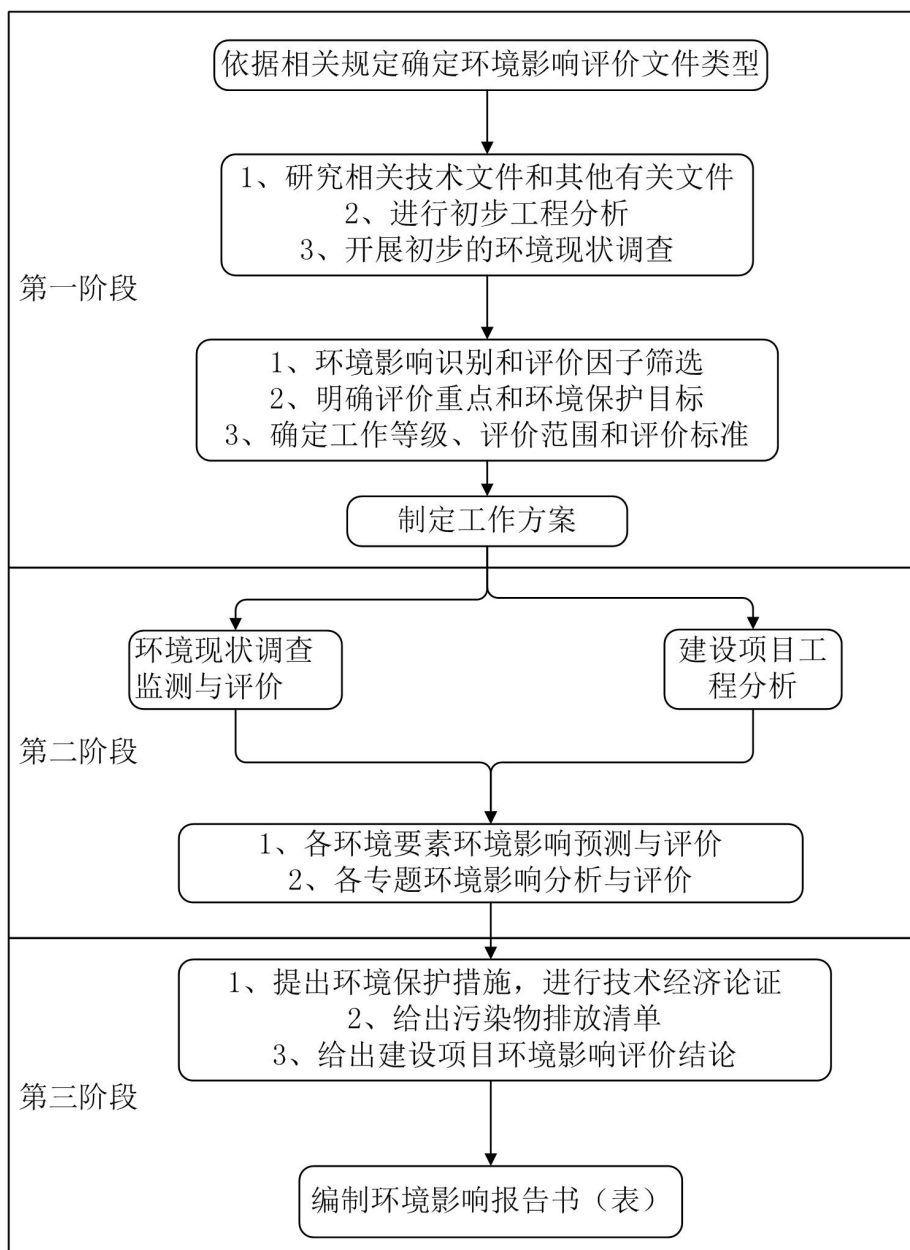


图1 建设项目环境影响评价工作流程图

1.4 分析判定相关情况

1、产业政策相符性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》中相关规定，本项目属于“鼓励类”第四十三项“环境保护与资源节约综合利用”中第20条的、“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”。同时，项目不在《国家发展改革委商务部关于印发〈市场准入负面清单（2018年版）〉的通知》（发改经体[2018]1892号）之列，亦不在《限制用地项目目录（2012年本）》及《禁止用地项目目录（2012年本）》

限制、禁止用地项目目录之中。

本项目建设符合国家产业政策。

2、规划符合性分析

本项目为生活垃圾应急填埋场，属于《乐山市城市总体规划（2011-2030）（2017版）》中乐山综合垃圾处理厂的飞灰填埋场项目，因此，符合《乐山市城市总体规划（2011-2030）（2017版）》。

3、选址合理性分析

根据预选场址合理性分析，拟建项目的拟选场址所在地符合《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）和《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）等文件对填埋场选址的要求。且本项目已取得乐山市自然资源局出具的项目选址意见书（选字第市政[2019]23号），本项目建设选址符合城乡规划要求。

4、生态符合性分析

“三线一单”符合性分析：①生态红线：本项目位于乐山市市中区迎阳乡迎阳村，不在“凉山—相岭生物多样性保护—土壤保持红线区”范围内，也不涉及饮用水源，因此不在生态红线范围内，符合生态保护红线要求。②环境质量底线：本项目所在区域大气环境、声环境、地下水质量均能够满足相应的标准要求，但地表水个别指标已不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。本项目无废水排放，对周围水环境影响很小，符合环境质量底线要求。③资源利用上线：本项目运营过程中消耗一定量的电源、水资源等，电源可依托垃圾焚烧发电厂，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上限要求。④负面清单：本项目所在该区域的无负面清单，在认真落实工程设计及本报告书提出的各项环境保护措施，严格防范各方面的环境影响后，废气、废水、噪声均可达标排放，固体废物能够得到合理处置，项目建设不会对区域环境质量造成明显不利影响。

1.5 主要关注问题

根据项目工程分析和选址的环境特征，确定本项目关注的主要环境问题及环境影响如下：

（1）项目选址的合理性分析；

- (2) 填埋气体对大气环境的影响；
- (3) 填埋场渗滤液对水环境、土壤环境的影响；
- (4) 渗滤液泄漏、填埋气体爆炸、垃圾坝溃坝等环境风险事故造成的影响。

1.6 环评报告书主要结论

本项目符合国家产业政策，选址符合当地规划。项目选址地周围无明显环境制约因素，采取环评所提出的环保措施及风险防范措施后，可实现达标排放和控制风险，对各环境要素的影响很小，不会因项目建设而改变区域环境功能，不会造成环境质量出现超标。因此只要严格落实环境影响报告书、工程设计及安全评价提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，从环境影响角度考虑，本项目在四川省乐山市市中区迎阳乡迎阳村内建设是可行的。

2 项目概况及工程分析

2.1 项目基本情况

2.1.1 建设项目概况

项目名称：乐山市生活垃圾应急填埋场项目

建设单位：乐山市市容环境卫生公共服务中心

建设地点：四川省乐山市市中区迎阳乡迎阳村，厂址中心坐标为北纬 29.574414°、东经 103.874268°。

建设性质：新建

处理对象：一是光大环保能源（乐山）有限公司乐山市城市生活垃圾环保发电项目（以下简称“焚烧发电厂”）检修及故障期间，对运送至的生活垃圾（一般生活垃圾）进行应急堆放。二是焚烧发电厂经固化稳定化、符合进场标准的生活垃圾焚烧飞灰。

建设内容及规模：建设生活垃圾应急填埋场，建设内容包括填埋库区、进场道路、调节池和渗滤液预处理设施。项目总用地面积 49.94 亩，设计总库容 21 万立方米（其中应急填埋库容 3 万立方米），设计使用年限 15 年，设计日处理固化、稳定化飞灰规模为 50 吨/天；新建进场道路 440m；新建钢筋混凝土调节池 1 座，总容积 3200m³，新建停车库 1 座，建筑面积 144m²，新建门卫室 1 座，建筑面积 10.8m²。

应急填埋：焚烧发电厂规模为 2 台处理能力为 500t/d 的生活垃圾机械炉排焚烧炉，检修时生产线为轮流检修，检修期为 7 天/台·次，大修期间另一条生产线负荷可以增加 10%，检修结束后，每条生产线每天多处理 50 吨。每条生产线每年检修 2 次，上半年、下半年各检修一次，则每次周转周期为 31.5 天/条，堆放时间不超过 63 天。年应急堆放生活垃圾 12600t。因为垃圾为应急堆放，最终进入焚烧发电厂焚烧。

建设时间：工期 1 年，2020 年 5 月~2021 年 4 月

总投资：项目总投资 5474.63 万元

服务年限：乐山市生活垃圾环保发电项目整合固化后的稳定化飞灰产量为

47.95t/d，设计值取 50t/d，螯合固化稳定化后的飞灰密度约为 1.3t/m³，每年产生固化后的飞灰的容积合计为 14038m³。填埋场有效库容约 21 万 m³，因此填埋场服务年限约为 15a。满足《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施规划建设规划》（发改环资[2016]2851 号）中关于填埋库容宜满足该地区 10 年以上的垃圾焚烧残渣及生活垃圾填埋处理要求。

劳动定员：项目填埋场劳动定员 10 人，其中管理人员 3 人，生产人员 7 人。

生产制度：本填埋场投产后，全年 365 天运行。

2.1.2 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	设计规模	吨/天	50	/
2	设计有效库容	万 m ³	21	/
	其中：应急填埋库区	万 m ³	3	/
3	服务年限	年	15	/
4	总占地面积	亩	49.94	/
5	劳动定员	人	10	/
6	工程总投资	万元	5474.63	/

2.1.4 项目组成

工程项目组成及主要环境问题见表 2.1-2。

表 2.1-2 项目组成及主要环境问题

名称	建设内容	主要环境问题		
		施工期	运行期	
主体工程	库区基础处理	总库容约为 22.66 万 m ³ ，有效库容为 21 万 m ³ （其中应急填埋库容 3 万 m ³ ），稳定化飞灰处理规模为 50t/d，年应急填埋生活垃圾量 12600t，设计服务年限 15 年。	占用土地、植被损坏、水土流失、	渗滤液、废气、机械噪声、水土流失等
	垃圾坝	外围坝体为混凝土重力坝，坝顶总长 100m，坝顶标高 410.00m，坝体采用 C15 混凝土浇筑，坝顶部宽 3m，最大高度 20m，最大坝底宽 21m，垃圾坝内边坡坡度为 1: 0.3，外边坡坡度为 1: 0.6。	噪声、扬尘、废水、生态	/

名称	建设内容	主要环境问题	
		施工期	运行期
库区防渗工程	采用人工水平防渗方式,主防渗层设计采用 1.5mm 厚,幅宽为 6.5m 的双糙面高密度聚乙烯 (HDPE) 土工膜,防渗系统采用单层衬里系统的复合防渗结构。场底防渗系统自上而下依次为: 200g/m ² 土工滤网; 300mm 厚的卵石渗滤液导流层; 600g/m ² 长丝针刺无纺土工布; 1.5mm 厚双糙面 HDPE 土工膜; 4800g/m ² GCL 膨润土毯; 300mm 厚的压实粘土,渗透系数≤10 ⁻⁵ cm/s; 200g/m ² 长丝针刺无纺土工布; 300mm 厚的卵石地下水导流层; 基础层。场地边坡防渗系统结构自上而下依次为: 300mm 的袋装土保护层; 600g/m ² 长丝针刺无纺土工布; 1.5mm 厚的双糙面 HDPE 土工膜; 4800g/m ² GCL 膨润土毯; 600g/m ² 长丝针刺无纺土工布; 基础层。	破坏	/
渗滤液导排工程	生活垃圾应急填埋区和固化稳定化飞灰填埋区分别设置渗滤液导排系统。 渗滤液收集系统由卵石导流层及其反滤层、渗滤液收集盲沟、渗滤液收集管路组成。导流层为级配卵石,厚度 30cm,铺设于场底,级配卵石粒径为 20~60mm,填埋区内渗到场底的渗滤液先通过导流层汇集到盲沟内,盲沟内设纵向渗滤液导排花管(开孔),将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内(无孔),然后通过重力自流,排到渗滤液调节池。		渗滤液、恶臭气体
填埋气体导排工程	垃圾应急填埋区采用被动导气,导气管间距不大于 30m,中心管管径为 200mm。导气管四周设石笼透气层,即铁丝网包拢的级配碎石滤料,直径 1.0m。导气系统的铺设是随着填埋作业面逐层上升而逐段加高,燃烧用的铸铁管连接采用丝扣连接,排气管高出最终覆盖层 2m。 飞灰填埋区主要填埋固化稳定化的飞灰,其有机物含量极低,不会产生大量填埋气体,故不设置专门的导气系统。		废气
渗滤液调节池	1 座,两格(每格 1600m ³),分别储存生活垃圾应急堆放区和固化稳定化飞灰填埋区产生的渗滤液。矩形、地上封闭式钢筋混凝土水池,位于垃圾坝下游位置,平面尺寸为 32 m×20m,有效水深 5m。		废水、废气、噪声、污泥
地下水导排工程	位于库区防渗系统以下,收集导排系统选用碎石导流层+盲沟方式,将库区内地下水导出,并排至场外小溪沟。地下水导流层厚度为 30cm,粒径为 20~60mm,上设反滤层,盲沟内敷设 200g/m ² 土工滤网和 dn200 的 HDPE 穿孔花管。		/
填埋场封场工程	封场工程为单独工程,单独进行封场方案设计施工,单独开展评价工作。本项目封场工程的建议为排气层、防渗层、排水层、植被层。		本次不评价
辅助工程	进场、作业道路	新建进场道路长度约 83m、路幅宽 8m,采用水泥混凝土路面,从场区北侧园区道路接入,止于渗滤液预处理区。库区内作业道路选用泥结碎石道路。	汽车尾气、噪声

名称	建设内容	主要环境问题	
		施工期	运行期
公用工程	围栏	场界四周设置高 4 m 的垃圾拦截网可以阻隔塑料、废纸等轻质漂浮物的飞散。拦截网采用钢丝编制成网状，形成立体的防护。	/
	地磅	本项目不设置地磅，进入填埋场的垃圾运输车辆经焚烧发电厂地磅计量后再进入本厂。	/
	管理房	新建门卫室 1 座，建筑面积为 10.8m ² 。	生活垃圾
公用工程	给水	由焚烧发电厂接入供水管供给	/
	排水	采用雨污分流、污废分流制排水：①车辆冲洗废水和地面冲洗废水，经污水排放管道排至渗滤液调节池；②在管理区、填埋库区周围设置雨水明沟和环场截洪沟，雨水就近排入邻近自然水沟；③调节池内渗滤液经预处理后排入焚烧厂渗滤液处理站，不外排到外环境。	/
	供配电	为满足全场供电的需要，需从焚烧发电厂低压电源接入，供全场的设备用电及照明用电。	/
环保工程	废水处理	本项目渗滤液预处理站设计规模为 40m ³ /d，先在中和反应池中进行酸化和还原反应，再进入混凝沉淀池析出沉淀，再进入中间水池，最终泵入焚烧厂渗滤液处理系统进行处理。	渗滤液、废气、噪声、污泥
	固废处理	本项目产生的生活垃圾、污泥收集后交由焚烧发电厂焚烧	
	废气防治	运输：飞灰处理物用覆膜吨袋包装，采用全封闭车辆运输。工程作业：堆体顶部采用 HDPE 土工膜进行临时覆盖。其他：场区道路硬化，洒水防尘；周边设置绿化带，控制扬尘。	
	环保监测系统	1 套，包括对垃圾场周围大气、地下水等的监测。	/
临时工程	施工营地	设置于占地范围内	/
	土方临时堆放场	位于进场道路旁空旷区，设置土袋拦挡、截排水沟等水土保持措施，同时增加无纺布遮盖，并定期洒水以拟制扬尘	/
	施工便道	不施工便道	/

2.2 占地面积及总图布置

本项目场区由北侧向南侧依次布置进场道路、填埋库区、渗滤液调节池、渗滤液预处理站。

填埋场区共设置 1 个出入口，位于场区北侧。本项目填埋场总占地面积约 49.94 亩（约 33293m²），门卫室建筑面积 10.8m²，停车库建筑面积 144m²。

（1）填埋区：填埋区位于场区的北侧，填埋区布置了生活垃圾应急填埋库区、固化稳定化飞灰填埋库区、分区土堤、锚固平台等。（2）调节池及渗滤液

预处理站：根据填埋场的地形情况及填埋作业规划，在填埋库区南侧设置渗滤液调节池，渗滤液收集管通过库区内较低位置侧埋管自留进入调节池。渗滤液预处理站位于调节池东侧平地上。渗滤液调节池占地 ，渗滤液预处理站占地面积 。

(3) 门卫室及停车库：门卫室设置在场区进场道路西侧，建筑面积 10.8m²，停车场设置在场区东南侧，建筑面积为 144m²。(4) 进场道路：总长约 83m，进场道路接焚烧厂发电厂北侧园区道路，由场区东侧进入库区。

2.3 主要生产设备

本项目营运期主要设备见下表所示。

表 2.3-1 本项目主要设备清单

序号	设备名称	单位	数量
1	160 型推土机	台	1
2	150 型挖掘机	台	1
3	10 吨吊车	台	1
4	30 型装载机	台	1
5	洒水车 (5 方)	辆	1

2.4 处理对象及进场要求

本项目填埋对象为乐山市生活垃圾焚烧厂产生的飞灰稳定化固化物和焚烧炉大修期间多余生活垃圾。飞灰在乐山市生活垃圾焚烧发电厂内进行稳定化固化处理，稳定化固化物经检测合格后再分批次运至本项目固化稳定化飞灰填埋场填埋。

2.4.1 飞灰来源

飞灰是由生活垃圾焚烧产生的烟气经烟气净化系统（喷雾反应塔和袋式除尘器）、余热锅炉灰斗收集的粉尘，包括锅炉出口烟气中的灰尘、中和反应物、过量的碱剂以及吸附过重金属污染物的活性炭。飞灰的成份受多重因素的影响，其主要成分为CaCl₂、CaSO₃、SiO₂、CaO、Al₂O₃、Fe₂O₃等，另外还有少量的Hg、Cr、Mn、Zn、Mg等重金属和微量的二噁英。

本项目接收的飞灰稳定固化物来源于光大环保能源（乐山）有限公司乐山市城市生活垃圾环保发电项目，焚烧发电厂的建设单位委托有危险废物运输资质的第三方将符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）中第 6.3 条

规定的飞灰稳定化固化物运至本填埋场。

光大环保能源（乐山）有限公司于2019年5月、6月委托武汉市华测检测技术有限公司和成都市华测检测技术有限公司对乐山市城市生活垃圾环保发电项目现有工程产生的飞灰进行稳定化固化处理后进行了浸出检测试验，共检测了4组样品，稳定化固化后飞灰浸出物检测结果见表2.4-1，根据检测结果可知，飞灰稳定化固化后可满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)6.3条入场。

表 2.4-1 固体废物浸出毒性监测结果

序号	分析项目	固化后的飞灰监测结果				生活垃圾填埋场污染控制标准 (GB16889-2008)
		2019.06.05	2019.06.13	2019.06.18	2019.06.24	
1	含水率 (%)	19.6	18.9	19.8	18.9	<30%
2	Hg	0.00005	ND	0.00022	0.00004	0.05mg/L
3	Cu	0.0032	ND	0.0021	ND	40mg/L
4	Zn	0.0474	0.0086	0.150	0.0188	100mg/L
5	Pb	0.0438	0.153	0.0496	0.136	0.25mg/L
6	Cd	ND	ND	ND	ND	0.15mg/L
7	Be	ND	ND	ND	ND	0.02mg/L
8	Ba	2.08	1.26	1.00	1.34	25mg/L
9	Ni	0.0048	ND	ND	ND	0.5mg/L
10	As	0.0026	0.0011	0.0027	0.0020	0.3mg/L
11	Cr	0.0726	0.0280	0.296	0.0554	4.5mg/L
12	Cr ⁶⁺	ND	0.016	ND	ND	1.5mg/L
13	Se	0.0134	0.0136	0.0094	0.100	0.1mg/L
数据来源：成都市华测检测技术有限公司						
14	二噁英类	2019.05.21: 0.0029ugTEQ/kg				<3ugTEQ/kg
数据来源：武汉市华测检测技术有限公司						

2.4.2 固化飞灰进场要求

根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008)规定，生活垃圾焚烧飞灰经处理后满足下列条件，可以进入生活垃圾填埋场填埋处置：

- ①含水率小于30%；
- ②二噁英含量（或等效毒性量）低于3 μg TEQ/kg；
- ③按照HJ/T300制备的浸出液中危害成分质量浓度低于表 2.4-2 规定的限值。

表 2.4-2 浸出液污染质量浓度限值

序号	污染物项目	质量浓度限值 (mg/L)
1	汞	0.05

2	铜	40
3	锌	100
4	铅	0.25
5	镉	0.15
6	铍	0.02
7	钡	25
8	镍	0.5
9	砷	0.3
10	总铬	4.5
11	六价铬	1.5
12	硒	0.1

本项目填埋的稳定化固化飞灰在焚烧发电厂内进行水泥+螯合剂固化处理，处理后在厂内每批次进行浸出试验检测合格后送至本填埋场。填埋场负责管理部门对进入的飞灰稳定固化物进行抽检，样品委托生态环境主管部门认可的第三方监测部门检测，检测因子为含水率、铜、锌、镉、铍、总铬、铅、汞、钡、镍、砷、硒、六价铬及二噁英。当检测结果均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中固化飞灰入场要求后，才可进入本填埋场。

2.4.3 飞灰稳定化固化工艺

本项目填埋的飞灰稳定化固化处理在焚烧发电厂内进行，根据乐山市城市生活垃圾环保发电项目设计等资料，飞灰稳定化固化采用水泥+螯合剂的方法，辅以适当的调湿水，将飞灰进行稳定化固化。其原理是将飞灰和水泥混合搅拌，经水化反应后形成坚硬的水泥固化体，通过物理包容、晶格离子交换束缚、物理化学吸附等作用，使重金属固定于水泥和飞灰固化体中。经混合后，在固化物贮坑内养护 72 小时以上进行浸出毒性试验，测试浸出率，并进行抗压强度试验。在毒性试验合格及单轴抗压强度大于 1MPa 后，通过炉渣起重机定期装入专用运输车，运至凌云垃圾处理场填埋场划定的专门区域进行卫生填埋。



图 2.4-1 飞灰稳定化固化系统工艺流程图

2.5 填埋场工程建设内容

2.5.1 场地平整

(1) 场地平整

场地平整根据场区防渗要求，进行竖向平整和横向平整。

竖向平整是考虑到场区防渗处理需要设置锚固沟，以利于膜的锚固。横向平整是了为便于地下水的收集导排、渗滤液的收集导排以及填埋区内部雨水收集导排，根据本填埋场的实际地形，对场底部进行平整，以满足填埋工艺的需要。另外，以导渗为控制线，向盲沟两侧进行平整，平整坡度 $\geq 2\%$ 。

整个场地平整设计是以场地分区为基础，结合防渗工程要求进行的。场地整平主要包括三个部分：场地清理、场地开挖和场地土方回填。场地平整最后形成土构建面，以有利于防渗系统的铺设。

场地清理：主要是清除表皮土，清除杂草、腐殖土和淤泥等有害杂质。

场地开挖：要求挖方基底不得有杂草、腐殖土和淤泥等有害杂质；填方基底无积水，有地下水的地方应得到有效处理；填土土质和含水量必须符合设计要求；填方应按规定分层回填夯实，压实度要达到90%以上。

土构建面：构建面平整、坚实、无裂缝和无松土；基地表面无积水、垂直

深度25cm内无石块、树根及其他任何有害的杂物；坡面稳定，过渡平缓。

(2) 库区基础层设计

根据生活垃圾卫生填埋处理技术规范(GB 50869-2013)，填埋库区地基应是具有承载填埋体负荷的自然土层或经过地基处理的平稳层，不应因填埋垃圾的沉降而使基层失稳。填埋库区底部应有纵、横向坡度，纵、横向坡度均宜不小于2%。库区底部压实土壤层压实度不得小于93%，边坡压实土壤层压实度不得小于90%。

2.5.2 坝体工程

依据本项目可研报告，本项目设置1座垃圾坝，垃圾坝轴线定在填埋场谷口较窄处。

外围坝体为混凝土重力坝，坝顶总长100m，坝顶标高410.00m，坝体采用C15混凝土浇筑，坝顶部宽3m，最大高度20m，最大坝底宽21m，垃圾坝内边坡坡度为1: 0.3，外边坡坡度为1: 0.6。

2.5.3 防渗工程

本项目防渗工程按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾卫生填埋处理技术规划》（GB50869-2013）中的防渗处理要求进行防渗。

1、库区防渗系统

(1) 主要防渗层

目前，从国内外的实践应用来看，用于填埋场主要有三种土工合成材料，分别为土工膜、土工网格和土工织物。土工膜是一种相对较薄的柔性热塑或热固聚合材料，一般用在填埋场的土工膜主要功能是作为水和气的隔离层。目前，在填埋场应用最广泛最成功的是高密度聚乙烯（HDPE）膜，与其他土工材料相比，它具有最好的耐久性。HDPE膜是高分子聚乙烯由平板机压制而成，国外从20世纪80年代就开始在填埋场防渗处理中使用土工膜作为衬垫材料，逐步发展成为一项成熟的技术并得到越来越多的应用。目前填埋场通常采用1-2mm厚的高密度聚乙烯（HDPE）作为衬垫材料。

采用高密度聚乙烯（HDPE）土工膜作为防渗材料，具有以下优点：

- ①防渗效果可靠，其渗透系数小于 10-12cm/s；
- ②施工铺设比较容易实施，适合本场址的地形；
- ③其拉伸强度、断裂伸长率、易焊接等性能优于其它防渗材料；
- ④接缝采用热熔焊机双缝连接，接缝强度高；
- ⑤保存和运输均很方便。

因此，本项目库区拟采用人工水平防渗方式，主防渗层设计采用1.5mm厚、幅宽为6.5m的双糙面HDPE膜，防渗结构采用HDPE膜+GCL（膨润土毯）复合层防渗结构。

（2）场底防渗设计

场底防渗系统自上而下依次为：200 g/m²土工滤网；300 mm厚的卵石渗滤液导流层；600 g/m²长丝针刺无纺土工布；1.5 mm厚双糙面HDPE土工膜；4800 g/m²GCL膨润土毯；300 mm厚的压实粘土，渗透系数≤10⁻⁵cm/s；200 g/m²长丝针刺无纺土工布；300 mm厚的卵石地下水导流层；基础层。

（3）边坡防渗结构

场地边坡防渗系统结构自上而下依次为：300 mm的袋装土保护层；600 g/m²长丝针刺无纺土工布；1.5 mm厚的双糙面HDPE土工膜；4800 g/m²GCL膨润土毯；600 g/m²长丝针刺无纺土工布；基础层。

拟建项目填埋库区场地及边坡防渗系统分层结构剖面示意图见图 。

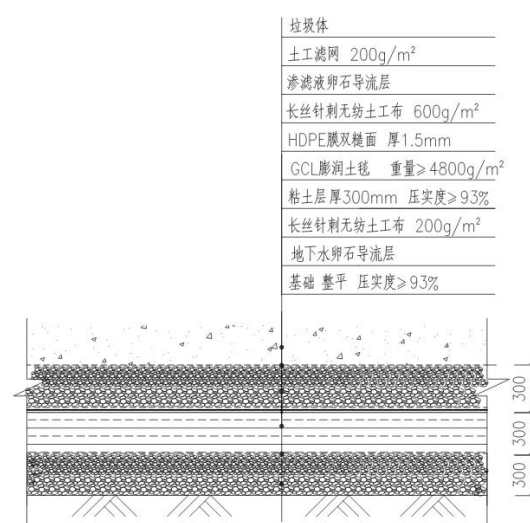


图 2.5-1 场底防渗结构图

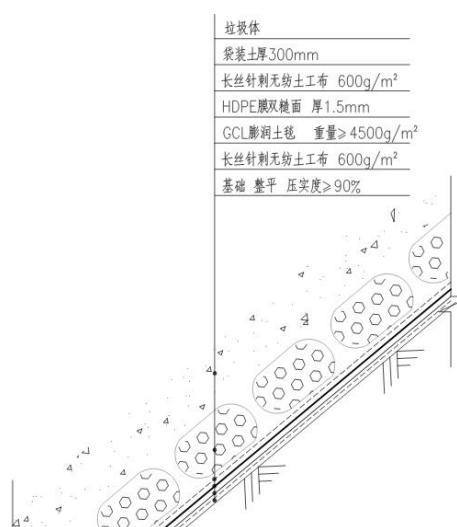


图 2.5-2 边坡防渗结构图

2、防渗材料铺设

防渗材料铺设时候，其接触面必须满足设计要求，其他应按照以下执行：

(1) 各种防渗材料铺设前应保证铺设面完全符合质量安全要求。直接铺设在土构建面上，铺设在下一层土工材料之前，应保证上一层土工材料施工质量合格，表面无积水、无杂物。

(2) 合理地选择铺设方向，尽可能地减少接缝受力。

(3) 铺设工具不得对土工材料的正常使用功能产生损害。

(4) 合理布局每片材料的位置，力求接缝最少。

(5) 在坡度大于10%的坡面上和坡脚1.5m范围内不得有横向接缝。一般土工膜的焊接采用双轨焊接，在坡角处采用挤出焊接。

(6) 各种土工材料的搭接宽度不得低于相应的连接标准。

(7) 铺设过程中调整材料的搭接宽度时不得损害已连接的部分。

(8) 铺设过程中防止任何因为装卸活动、高温、化学物质泄漏或其它因素而破坏土工材料。

(9) 用于卷材展开的机械设备不得造成土工材料的明显划伤，并不得造成铺设基底表面的破坏。

(10) 片材铺设平顺、贴实，尽量减少褶皱。

(11) 铺设后应及时压载锚固，所有土工材料均须保证当日铺设当日连接。

(12) 上一阶段施工结束后，须经相关部门验收合格方可进入下一阶段施工。

2.5.3 地下水导排

根据地勘报告，场区内未发现浅层地下水。据区域水文地质资料及钻孔揭露，场区地下水为基岩裂隙水。为保证填埋库区不受地下水影响，同时为减少渗滤液的产量，本项目设置地下水导排系统。按照《生活垃圾卫生填埋场防渗系统工程技术规范》（CJJ113-2007）中的要求，地下水收集系统宜选用：地下盲沟、碎石导流层、土工复合排水网导流层。结合本填埋场的具体情况，本项目选用碎石导流层+盲沟作为本项目地下水收集导排系统，将库区内地下水导出，并排至场外小溪沟。

地下水导流层厚度为 30 cm，粒径为 20~60mm，上设反滤层用于防止导流

层的堵塞。地下水导排主盲沟位于地下水导排层中，断面采用梯形断面，最大断面尺寸为下底宽 1000mm，两侧边坡为 1:1，深 1000mm，先在盲沟内敷设 200g/m² 土工滤网，然后再敷设 DN200 的 HDPE 穿孔花管，最后回填级配卵石至地下水导排盲沟顶部（盲沟由土工布包裹），地下水导排主盲沟坡度均不小于 2%，盲沟将收集的地下水通过垃圾坝，最终散排至场外小溪沟。

2.5.4 渗滤液导排

填埋场的渗滤液收集系统由卵石导流层及其反滤层、渗滤液收集盲沟、渗滤液收集管路组成。

1、渗滤液导流层

导流层由 30cm 厚卵石构成，铺设粒径为 20~60mm；按上细下粗进行铺设，防止填埋的垃圾堵塞砾石缝从而影响渗滤液导流的效果。铺设要求必须覆盖整个填埋场底部衬层，坡度不小于 2%。

2、渗滤液收集盲沟

渗滤液导排盲沟负责渗滤液的最终排放，将渗滤液从场区内排往渗滤液调节池。渗到场底的渗滤液先通过导流层汇集到盲沟内，盲沟内设渗滤液导排花管（开孔），将渗滤液排到预埋渗滤液输送管内（无孔），然后通过重力自流，排到渗滤液调节池。渗滤液导排盲沟断面为梯形，上底宽 1.8m，下底宽 0.8m，高 0.5m，盲沟外包裹 200g/m² 的土工布作为反滤层。

生活垃圾应急填埋区和固化稳定化飞灰填埋区分别设置渗滤液导排系统。

（1）生活垃圾应急填埋区渗滤液收集导排

生活垃圾应急填埋区共设置渗滤液导排盲沟 80m，盲沟内设置 dn355 HDEP 穿孔管将渗滤液导排至垃圾坝前，排水坡度在 2~5% 的范围内，渗滤液通过预埋的穿坝管自流进入调节池（左格），预埋穿坝管 2 根，为 dn355 HDEP 实管，总长度为 70m。

（2）固化稳定化飞灰填埋区渗滤液收集导排

固化稳定化飞灰填埋区共设置渗滤液导排盲沟 45m，盲沟内设置 dn355 HDEP 穿孔管将渗滤液导排至分区土堤前，排水坡度在 2~5% 的范围内，渗滤液通过预埋的穿坝管自流进入调节池（右格），预埋穿坝管 2 根，为 dn355 HDEP 实管，

总长度为 130m。

2.5.5 渗滤液调节池

(1) 渗滤液产生量计算

根据《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》（GB50869-2013）中渗滤液产量计算方法，采用的计算公式如下：

$$Q = I \times (C1A1 + C2A2) / 1000$$

式中：

Q—填埋场渗滤液产量，m³/d；

A1—正在填埋作业区汇水面积，m²；

A2—已中间覆盖区汇水面积，m²；

C1—正在填埋作业区渗出系数，其值为0.4~1.0；

C2—已中间覆盖区渗出系数，采用HDPE膜覆盖时宜取0.2~0.3；

I—年平均降雨量的日换算值，mm。

填埋库区总面积16042m²，本项目填埋库区设计作业时采用0.5mm的HDPE膜搭接覆盖，对填埋区表面进行全面覆盖，作业时再揭开部分覆盖膜进行填埋作业，每日填埋完成后立即将膜盖好。因此，计算渗滤液产量时，最不利情况按整个填埋库区均为中间覆盖区进行计算，C2 取0.21（C1 取0.7，C2 取0.3倍C1），渗滤液产量计算如下表所示：

表 2.5-1 渗滤液产量计算表

月份	平均降雨量	中间覆盖区渗出系数 (C2)	中间覆盖区集水面积A2 (m ²)	渗滤液产生量
1	16.8	0.21	16042	56.60
2	23.3	0.21	16042	78.49
3	41.1	0.21	16042	138.46
4	80.9	0.21	16042	272.54
5	98.4	0.21	16042	331.49
6	154.5	0.21	16042	520.48
7	276.4	0.21	16042	931.14
8	298.6	0.21	16042	1005.93
9	162.9	0.21	16042	548.78
10	65.5	0.21	16042	220.66
11	34.1	0.21	16042	114.88
12	11.7	0.21	16042	39.42
合计	1264.2	/	/	4258.86

经计算， $Q=11.67\text{m}^3/\text{d}$ 。考虑到填埋场管理区一定余量的生活污水和车辆冲洗水，本填埋场渗滤液产量按 $15\text{m}^3/\text{d}$ 考虑。

(2) 调节池容量确定

根据渗滤液产量计算，本项目渗滤液处理规模确定为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，参照GB50869-2013附录C提供的计算方法，计算调节池容量见下表：

表 2.5-2 调节池容量计算表

月份	天数 (d)	渗滤液处理量 (m^3/d)	逐月渗滤液产生量 (m^3)	逐月渗滤液处理量 (m^3)	逐月渗滤液余量 (m^3)
1	31	15	56.60	465	/
2	28	15	78.49	420	/
3	31	15	138.46	465	/
4	30	15	272.54	450	/
5	31	15	331.49	465	/
6	30	15	520.48	450	70.48
7	31	15	931.14	465	466.13
8	31	15	1005.93	465	540.93
9	30	15	548.78	450	98.78
10	31	15	220.66	465	/
11	30	15	114.88	450	/
12	31	15	39.42	465	/
合计	365	15	4258.86	5475	1176.33

由上表计算可知，总调节余量为 1176.33m^3 ，考虑一定的富余量，调节池容积设计为 1600m^3 。

本项目填埋场在库区内设置分坝，将填埋区分为东西两个区域，西侧为生活垃圾应急堆放区，东侧为固化稳定化飞灰填埋区，各区渗滤液分别收集。因此，本项目调节池分为两格，分别储存生活垃圾应急堆放区和固化稳定飞灰填埋区产生的渗滤液，调节池兼顾应急池作用，每格调节池容积均按 1600m^3 考虑。

调节池设置在垃圾坝下游，为矩形钢筋混凝土结构，混凝土采用C30抗渗混凝土，尺寸设计为 $L\times D\times H=32\text{m}\times 20\text{m}\times 5\text{m}$ 。

2.5.6 渗滤液处理方案

1、固化飞灰区渗滤液

本项目在调节池边东侧建设渗滤液预处理站，库区固化飞灰渗滤液经调节池收集后泵入中和反应池内进行酸化和还原反应，用来去除包括六价铬在内的氧化性有毒有害物质，同时兼去除色度。中和反应池出水进入混凝沉淀池，投加NaOH

和PAC促使重金属从废水中析出沉淀，出水进入中间水池，最终泵入焚烧发电厂渗滤液处理系统进行处理。

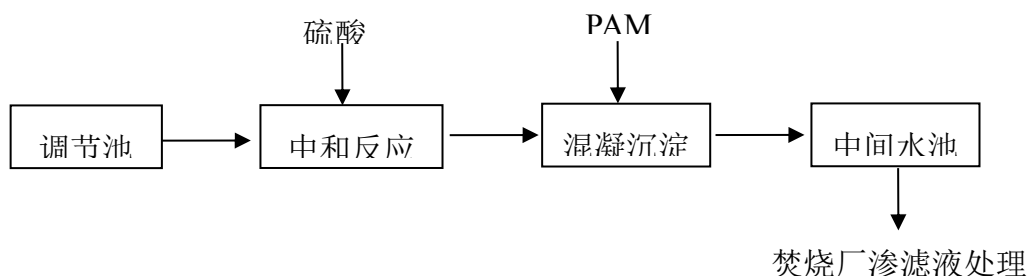


图 2.5-3 渗滤液处理工艺流程图

2、应急填埋区渗滤液

根据可研报告，生活垃圾暂存区产生的渗滤液同焚烧发电厂生活垃圾渗滤液性质相同，直接泵入焚烧厂渗滤液调节池，与焚烧厂渗滤液一并进行处理。生活垃圾暂存区渗滤液产量按堆存垃圾量的20%计，为6.9m³/d。

本项目选址于乐山市资源循环利用基地，场址西侧紧邻乐山市城市生活垃圾环保发电厂，焚烧发电厂内设置有1套渗滤液处理系统，该系统处理对象主要为垃圾渗滤液和垃圾卸料平台冲洗废水，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，设计处理规模为400m³/d。

本项目生活垃圾暂存区渗滤液同焚烧发电厂生活垃圾渗滤液性质相同，直接泵入焚烧发电厂渗滤液调节池，与焚烧发电厂渗滤液一并进行处理。焚烧厂处理后出水达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后进入焚烧发电厂回用水池回用，污泥交由焚烧发电厂回喷焚烧炉焚烧处理。

2.5.6 雨水导排

雨水导排系统是填埋场排洪工程的重要设施，其作用是在填埋场使用过程中和终场后，将降落在填埋场汇水面积范围以内的大气降水安全排除场外，尽可能实现填埋场的清污分流，避免雨水被污染，减少渗沥液的处理量。

本项目填埋场设置场外截洪沟和中间截洪沟进行雨水导排，其中场外截洪沟对填埋场外部至场地分水岭区域的雨水进行截流；中间截洪沟担负未填埋作业时中间截洪沟与场外截洪沟所围区域内的雨水的截流。

(1) 计算公式及参数

截洪沟用于截留山体内侧与填埋区之间的雨洪水，防止雨水进入填埋区。本工程截洪沟总汇水面积按16042m²计，根据本填埋场汇水面积，当区域汇水面积小于10km²时，洪水计算公式采用公路科学研究所经验公式：

$$Q_p = KF^n$$

式中：

Q_p —设计频率下的洪峰流量（m³/s）；

F —流域的汇水面积（km²）；

K —径流模数按照《给排水设计手册》第七册（第二版）表 4-63 中有关数据选用；

n —面积参数，当 $F < 1\text{km}^2$ 时， $n=1$ ；当 $1 < F < 10\text{km}^2$ 时，按照《给排水设计手册》第七册（第二版）表4-64中有关数据选用。填埋场截洪沟按50年一遇洪峰流量进行设计，设计重现期取 $p=50\text{a}$ ，查表可得 $K=19.20$ ；按100年一遇洪峰流量进行校核，则查表可得 $K=23.04$ 。

(2) 截洪沟设计能力

根据本项目可研报告，截洪过流断面计算按谢才公式计算，截洪沟断面以矩形断面计算，截洪沟铺砌类型参照一般浆砌碎石渠。

根据计算公式：

$$Q = \omega v = \omega C (R \cdot i)^{1/2}$$

$$v = C (R \cdot i)^{1/2}$$

$$C = R^{1/6}/n$$

$$\omega = BH$$

$$R = \omega/x$$

其中：

Q——截洪沟在正常水深下通过的流量 (m^3/s) ;

ω ——过水断面面积 (m^2) ;

i——渠底纵坡;

C——流速系数, 查表可得;

n——糙率; ($n=0.017$) ;

R——水力半径 (m) ;

x——湿周 (m) 。

经计算, 截洪沟断面为矩形, 截面尺寸为 $0.5*0.5\text{m}$, 其中设计有效水深 0.3m , 超高 0.2m , 截洪沟采用浆砌块石结构。

(3) 雨污分流

填埋库区雨污分流系统是根据填埋库区分区和填埋作业工艺进行设计, 阻止未作业区域的汇水流入垃圾堆体。分区作业雨污分流应符合以下规定:

- 1) 使用年限较长的填埋库区, 宜进一步划分作业分区;
- 2) 未进行作业的分区雨水应通过管道导排或泵抽排的方法排出库区外;
- 3) 作业分区宜根据一定时间填埋量划分填埋单元和填埋体, 通过填埋单元的日覆盖和填埋体的中间覆盖实现雨污分流。

雨污分流工程的运行程序为:

1) 未填埋区

未填埋区场底雨水通过临时雨水泵抽排至截洪沟, 通过截洪沟出水口排出场区;

2) 填埋作业区

为尽量减少渗滤液产生, 本项目要求雨天停止填埋作业, 填埋作业区采用HDPE膜临时覆盖, 将填埋区雨水导排至未填埋区, 最终抽排至库外。

2.5.7 导气系统

气体导排主要作用是将库区内可能存在的热量及填埋气导排出垃圾填埋库区, 以确保的安全性。

飞灰处理物为固化稳定飞灰, 其有机物含量极低, 不会大量产生填埋气体, 故不考虑飞灰填埋区的填埋气体收集处理。

本项目生活垃圾应急填埋区仅为暂存，为阻止填埋场气体的直接向上或是通过填埋场周围土壤的侧向和竖向迁移，进而通过扩散进入大气层，在应急填埋场内设置竖向导气石笼，用以收集场中应急填埋垃圾所产生的气体。

(1) 导气石笼

填埋区底部导气石笼尽量布设在主盲沟上，填埋过程中的次盲沟除位于支盲沟的垂直上方外，也以不小于2%的坡度坡向随着填埋高度增加而不断增高的导气石笼。一部分渗滤液通过垃圾孔隙导向导气石笼，然后通过导气石笼逐渐下渗汇集到库底，最后进入导流层完成渗滤液的导排工作。

(2) 导气井

本项目填埋气量小，约为10.79m³/h，因此本项目取最低设计值，中心管管径为200mm。导气管四周设石笼透气层，即铁丝网包拢的级配碎石滤料，直径1.0m。导气系统的铺设是随着填埋作业面逐层上升而逐段加高的。排气管必须高出最终覆盖层2m。

导气井平面设置：随着垃圾填埋高程的上升，在距底部防渗层上部2~3米处沿着盲沟的纵方向设置导气石笼垂直气井，在盲沟垂直方向上的导气石笼间隔不大于30m，然后纵向以主盲沟为基准线，保证横向和纵向相互间隔不大于30m，在场内布置导气石笼。

2.5.8 封场

封场工程为单独工程，将单独进行封场方案设计和施工，单独开展评价工作。

2.5.8 道路

本工程需新建道路作为固化飞灰和应急填埋生活垃圾的进场道路，新建道路长度约83m，从场区北侧园区道路接入，接入点设计高程400.51m，接入后由北向南至填埋库区北侧边界，之后沿着填埋库区边界向东布置，至一二期库区边界时向南走线，止于渗滤液预处理区。

(1) 进场道路

进场道路断面形式相同，具体布置为：0.5（硬路肩）+3.5m（车行道）+3.5m（车行道）+0.5m（硬路肩），车行道与硬路肩一并铺装，路幅全宽8 m。

进场道路路拱均用直线型路拱，双坡设计，横坡2.0%，最大纵坡8.0%。

(2) 作业道路

库区内填埋作业道路选用泥结碎石道路。在雨季可使用土工格室碎石道路或钢板路基箱道路。所有库区作业道路及临时作业道路均应满足全天候作业的要求。

2.5.9 门卫室和停车库

本项目门卫室建筑面积为10.8m²（地上一层），位于进场道路西侧，结构形式为框架结构；停车库建筑面积为144m²（地上一层，彩钢棚），位于场区东南侧。

2.6 依托工程概述

2.6.1 乐山环保发电厂

乐山市生活垃圾环保发电项目位于乐山市市中区迎阳乡迎阳村，设计总处理规模 1000t/d，配置 2 台处置能力为 500t/d 的机械炉排焚烧炉和 1 台 20MW 凝气式汽轮发电机组。烟气采用“SNCR 炉内脱硝+半干法脱酸+干法脱酸+活性炭喷射+布袋除尘器”组合工艺，项目排放的废气污染物达到 GB18485-2014 标准；生产废水及生活污水经处理达标后全部回用，不外排；炉渣外运至砖厂综合利用；飞灰设计采用水泥+螯合剂固化后外运填埋。

乐山市生活垃圾环保发电项目场内占地面积115亩，总投资7亿元，采用PPP（BOT）模式运作，特许经营期为30年，建设运营单位为光大环保能源（乐山）有限公司，项目于2018年4月开工建设，2019年5月投产。

2.6.2 环保发电厂渗滤液处理站

本项目不单独建设渗滤液处理站，生活垃圾暂存区渗滤液经调节池收集后排入环保发电厂进行处理；飞灰区渗滤液经调节池和渗滤液预处理站处理后排入环保发电厂进行处理。

1、环保发电厂渗滤液处理工艺

渗滤液处理工艺为：“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”。处理后渗滤液达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后进入回用水池回用。处理工艺见图 2.6-1。

2、处理规模

乐山市生活垃圾环保发电项目生活垃圾处理规模为1000t/d, 垃圾渗滤液平均产生量按入厂垃圾处理量的20%考虑, 为228.5m³/d, 渗滤液处理站的建设规模设计处理规模为400m³/d, 尚有171.5m³/d的富余处理能力。

2.6.3 本项目依托工程可行性分析

本项目选址于乐山市资源循环利用基地内, 该基地内已建设乐山市城市生活垃圾环保发电项目, 拟建渗滤液处理项目、炉渣处理项目、动物畜禽无害化处理项目、医疗废物处理项目等处理设施。本项目供水、供电、排水公辅设施依托乐山市城市生活垃圾环保发电项目工程。本项目依托可行性分析如下:

表 2.1-8 本项目依托工程可行性分析

依托工程	本项目情况	依托对象情况	依托可行性分析
给水	本项目每日所需	乐山市城市生活垃圾环保发电项目的工业给水厂供水规模为 300t/h, 乐山市城市生活垃圾环保发电项目每日仅需 1921.7t 自来水	给水厂剩余水量足够本项目使用, 依托供水厂水源充足
生活垃圾、污泥	本项目产生 5kg/d 生活垃圾和 8t/a, 依托环保发电厂焚烧处理	目前乐山市城市生活垃圾环保发电项目焚烧线采用 2 台 500 吨/日的焚烧炉及 1 台凝汽式汽轮发电机组 (20MW) 的配置方式, 能够处理本项目的生活垃圾,	依托可行
排水	本项目生产生活废水产量为 1.06m ³ /d, 经污水排放管道排至渗滤液调节池再依托焚烧厂处理系统处理; 渗滤液产生量为 21.9m ³ /d, 渗滤液经预处理后排入焚烧厂处理站处理	环保发电厂渗滤液建设规模为 400m ³ /d, 处理工艺采用预处理+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”, 设计出水水质达《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB19923-2005) 的有关水质标准后进入回用水池回用	焚烧厂尚有 171.5m ³ /d 的富余处理能力, 依托可行
办公室设施	本项目劳动定员为 10 人, 员工在库区停留时间较短, 不设置管理区, 仅设置门卫室	固体废物综合处置中心垃圾发电项目建设有综合办公区, 面积 13275.8m ² 。	垃圾焚烧厂办公区可满足本项目定员办公要求。依托可行。

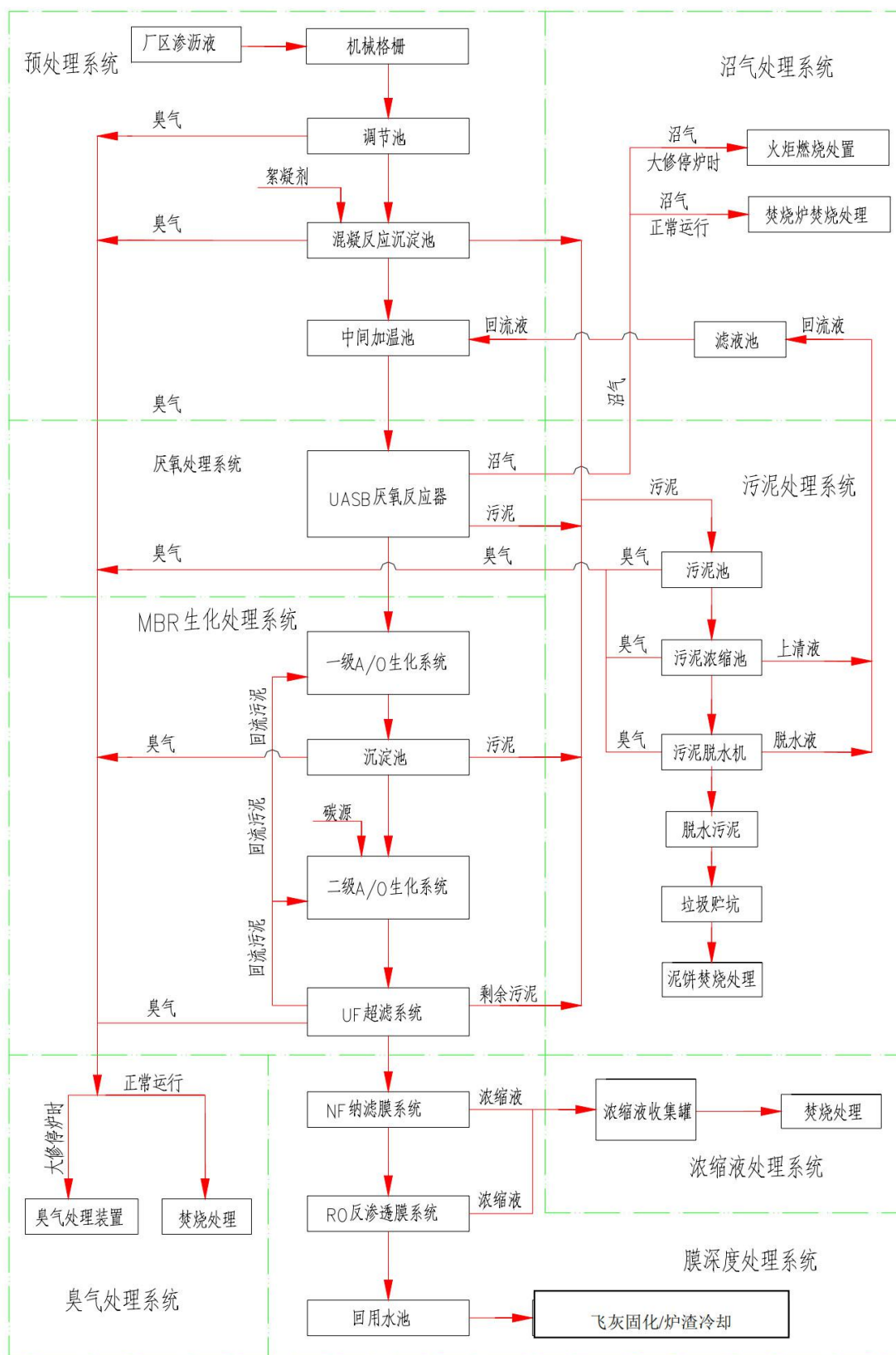


图 2.6-1 渗滤液处理工艺流程

2.7 填埋工艺及产污环节分析

(1) 生活垃圾应急填埋

项目生活垃圾应急填埋工艺及产污流程见下图：

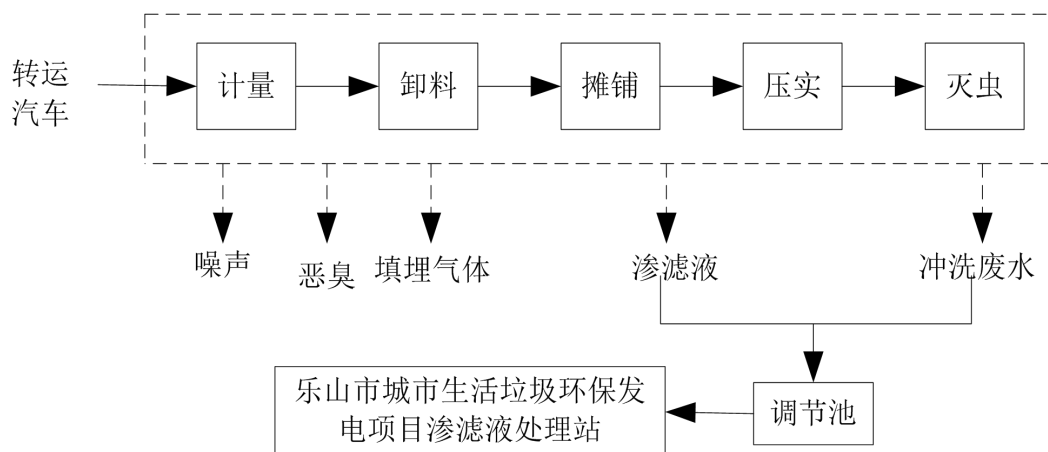


图 2.7-1 生活垃圾应急填埋工艺流程及产污环节示意图

填埋作业采用自下而上的填埋方式，垃圾运输车经地磅房称重后进入填埋场，将垃圾到入预定位置进行卫生填埋操作。按预先确定的填埋小单元卸下，用推土机分层推平后压实、覆膜。填埋作业主要包括运、卸、布料、压实、覆土等环节。

在填埋过程中，渗滤液经导流收集系统进入调节池，然后泵入焚烧发电厂渗滤液处理系统进行处理，污泥通过罐车送至焚烧发电厂，与发电厂浓缩液一起回喷至焚烧炉燃烧处置。焚烧厂渗滤液处理系统出水达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后进入回用水池回用。

填埋区域的雨水和周边的降水通过截洪沟引出填埋场，以减少渗滤液的产生量。

(2) 飞灰填埋

项目飞灰填埋工艺及产污流程见下图：

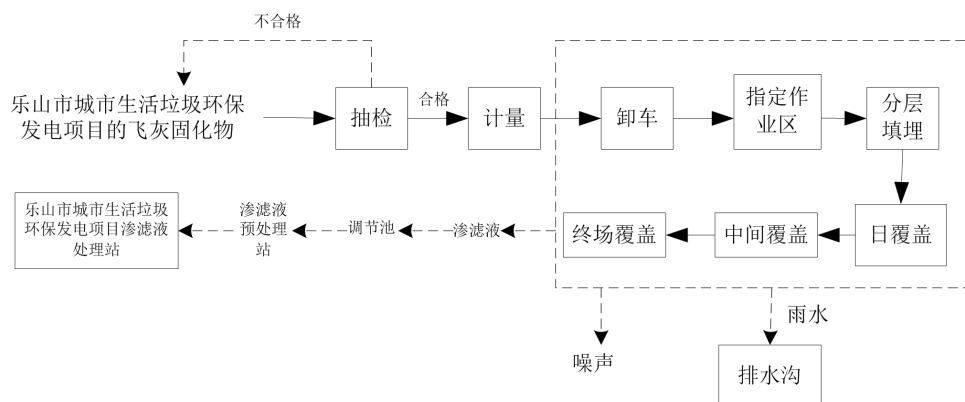


图 2.7-2 飞灰固化物填埋工艺流程及主要产污节点图

生活垃圾焚烧产生的飞灰在乐山市城市生活垃圾环保发电厂内进行稳定化固化处理，处理后的稳定化固化物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中第 6.3 条规定后方可送本填埋场，飞灰稳定化固化物呈块状，由密封袋进行包装，运输由乐山市城市生活垃圾环保发电厂委托第三方进行，需使用专用运输工具，运输工具必须密闭。

由于进场稳定化飞灰大部分为稳定化后的块状物料，对于块装物料由垃圾焚烧厂运输车运至填埋场，然后利用叉车辅助人工码放。码放的方式采用平铺、搭砌及退台的方式。在填埋作业叉车码放不方便的情况下，可采用人工辅助的方式，但尽量以机械填埋作业为主；在填埋过程中注意不同级配的稳定化飞灰混合填埋，以减少填埋体积，增加填埋量。

1) 废物进场与洗车

所有运输车均应首先进行计量与检测，以确定废物性质、分类、重量、来源及填埋地点。运输车离开填埋场时应进行清洗，必要时需要进行消毒。

2) 卸料、摊铺

装载废物的车辆（速度控制在 15km/h）进入作业区至卸料点卸料。在填埋作业中将覆盖土敷设在作业面的上面，可以起到提高作业面承载力的作用，运输车可以直接在填埋物表面行驶，开到作业点卸料。

摊铺及压实作业由推土机完成。摊铺采用平面堆积法，由推土机在作业面上将卸下的废物推向作业面外侧的斜坡，并向纵深方向推开、逐渐推进，并来回碾压 3 次，每次碾压履带轨迹要盖过上次履带轨迹的 3/4，直至形成新的作业面。作业面高度为 2m，每日倾卸废物的操作面的大小应使当日填埋的最后高度接近

每日操作的终点。

3) 作业方式的选择

填埋作业有“堆坡法”和“填坑法”两种可供选择。

采用“堆坡法”进行填埋作业时，使用推土机可取得更好的压实效果；摊铺作业更容易控制；可有效避免废物散落现象。缺点是推土机工作量大，所有废物须自下向上堆起，作业负荷高。“填坑法”作业自上而下进行，推土机作业负荷较低，但对摊铺作业控制要求较高，若摊铺作业控制不好，易造成废物散落。

在填埋作业过程中，可根据实际情况灵活选择填埋作业方式。为了取得较好的雨污分流效果，推荐使用“填坑法”作业。要求倾卸平台根据填埋区的分区，衔接环库道路设置，废物倾卸后由推土机向下推，推土机的推距控制在 50m 以内，作业面的横向宽度控制在 30m 以内；此时，在形成的堆体上修筑 10m 宽、50m 长的临时道路和 30m×30m 临时作业平台，以便向前、向左或向右开展新一单元的填埋作业，直至填埋完整个平面，重新开展新的一层填埋作业。在作业单元逐渐向前开展的同时，考虑到废物的沉降等因素，最终形成 1%~5%坡向四周，以利于废物坡面上的雨水的导排。

4) 作业单元

根据填埋废物量的大小，通过选择填埋作业单元的大小及形状，最大限度地减少暴露作业面的大小，减少臭气、蝇虫以及渗沥液的产生量，减少覆盖材料的用量，尽可能降低填埋作业对环境的影响。以 5-7 天的填埋量作为一个填埋单元。一个单元分三层作业。为利于排除层面上的地表迳流，减少渗沥液产生量，在填埋单元形成过程中，分层顶面要形成一个坡向填埋区环库截洪沟的弧面（为利于填埋作业和堆体的稳定，坡度控制在 1:5~1:6），并采取日覆盖（0.5mmLDPE 膜）的形式，排除坡面迳流。分层的外坡坡度为 1:3。各分层之间设宽度为 2.0m 的缓坡平台，以确保安全。控制平台内侧布置有截排坡面迳流的堆体表面截洪沟，收集的坡面雨水接入环库截洪沟。填埋场一般不在雨天作业。当确需在雨天作业时，填埋作业面临时的防雨棚，以室内作业的方式防雨。防雨棚为可拆建和移动式，当一个作业区完成后，可移至另一个作业区。防雨棚上的雨水为清水，沿填埋作业带的坡向排出挡水堤外。

5) 库底初始填埋

各阶段开始准备填埋时，对于摊铺于防渗系统上的第一层废物，厚度至少为1m，且不应有尖锐物，最大限度地减少刺穿或破坏填埋场防渗系统和渗沥液收集系统的可能性。铺在水平防渗系统和边坡上的第一层废物仅使用推土机适度摊铺，任何作业机械及车辆都不应在填埋场防渗系统上直接作业。一般宜采用填坑法作业。

6) 日覆盖与中间覆盖

为了减少废物填埋渗沥液的产生量，避免雨水直接进入废物堆体，在废物堆体上采用0.5mm的HDPE膜搭接覆盖，对填埋区表面进行全面覆盖，作业时再揭开部分覆盖膜进行填埋作业，每日填埋完成后立即将膜盖好。边坡较长时间不进行下一步填埋作业的区域可采用粘土结合HDPE膜进行中间覆盖。

7) 库区作业道路

飞灰经预处理后采用自卸汽车运输至填埋库区。在堤顶标高以下的区域作业时，自卸汽车从固化车间经堤顶道路、临时作业道路至库区底部，临时作业道路随废物堆体的不断抬高而自然埋入填埋体，随着废物堆体的堆高，重新调整布置临时作业道路。当填埋堤顶标高以上区域时，可根据不同的填埋高程，从堤顶道路上引出临时作业道路到不同填埋作业平台处。随着封场的进行，部分临时作业道路逐步改建为永久性道路。

8) 特殊季节和特殊环境的填埋作业

特殊季节主要指干旱、雨雪较为严重的季节，如夏天高温来临的时候，在填埋过程中要加强灭蝇、注意避暑等；一到雨季要注意防汛，加强检查，提前做好防汛抗洪准备；遇到强降雪天气，要注意清扫进场道路，确保进场车辆安全。

2.8 施工期污染物排放及治理方案

2.8.1 施工期污染物产生

施工期间场地清理、基础建设、主体工程、装饰工程以及设备安装等工序将产生噪声、扬尘、固体废物和废水等污染物，其排放量随施工阶段和施工强度不同而有所变化，项目施工期的工艺流程及产污环节见图2.8-1。

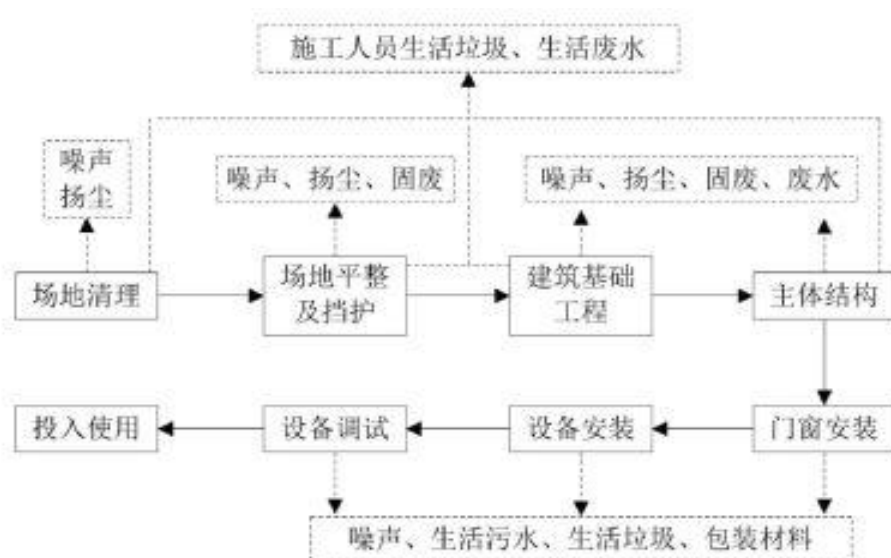


图 2.8-1 施工期工艺流程及产物环节图

2.8.1 施工期废气排放及治理措施

拟建项目施工期主要污染环节为施工场地作业和运输过程中产生的扬尘和施工机械产生的废气等。

(1) 施工扬尘

施工过程扬尘主要来自三个方面：道路运输扬尘、临时堆场扬尘和施工作业点扬尘。在各种扬尘中，车辆行驶产生的扬尘占施工扬尘总量的 60%以上。

道路运输扬尘：机动车在运输土石方、建筑原料的过程中，车轮从施工场地等携带的泥块、沙尘、物料以及车载土石方、建筑原料均会抖落遗撒，经往来车辆的碾压后形成粒径较小的颗粒物进入空气，形成道路运输扬尘。车辆行驶产生的扬尘占施工扬尘总量的 60%以上。

临时堆场扬尘：主要为各种土石方开挖产生的临时弃渣，由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。

施工作业点扬尘：主要为地基挖填平整、碎石、砂土层铺设时产生的扬尘。施工扬尘排放量与施工面积、施工水平、施工强度和土壤类型、气候条件等有关。厂房建设较为集中，因此施工粉尘单一面源性质，为无组织排放。

项目施工期间，其扬尘产生量较大，为减少扬尘的产生量及其浓度，因此，施工单位应采取以下措施：

本项目拟采取如下的施工扬尘的控制措施，以减少扬尘的产生量。

①施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

②土建工地其边界应设置高度 2.5m 以上的围挡；围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。

③土方工程包括土的开挖、运输和填筑等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，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，同时作业处覆以防尘网。

④施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等建筑材料，应采取设置围挡或堆砌围墙，并用防尘布覆盖。

⑤施工过程中产生的弃土、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，则应采取覆盖防尘布、防尘网，定期喷水压尘等措施，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

⑥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、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程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过 10m，并应及时清扫冲洗。

⑦进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

⑧施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网（不低于 2000 目/100cm²）或防尘布。

⑨严格按照《四川省灰霾污染防治实施方案》的“六必须”“六不准”相关要求
进行施工。“六不准”包括不准露天搅拌混凝土；不准车辆带泥出门；不准运渣车
辆超载、冒载；不准高空抛撒建渣；不准场地积水；不准现场焚烧废弃物。“六
必须”包括必须围栏作业；必须硬化道路，必须设置冲洗设施；必须及时洒水作
业；必须落实保洁人员；必须定时清扫现场。

采取以上措施后，可大大减少施工扬尘（包括弃土运输沿途）对周围环境的
影响。

（2）施工机械废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备使用柴油时，均会
排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等，其特点是排放量小，且属
间断性无组织排放，且在空气流通地方使用，对外环境影响不明显。

在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原
料的利用率。

2.8.2 施工期废水排放及治理措施

（1）施工废水

项目施工废水主要来源于施工区地面冲洗、施工机械设备和车辆冲洗废水，
主要含泥砂，并带有少量的油污，悬浮物浓度较高，pH 值呈弱碱性。施工区修
建临时隔油沉淀池，地面冲洗、施工机械和车辆清洗所产生的含油废水全部集
至沉淀池中，经处理后综合利用，不外排。

（2）生活污水

施工期间，施工人员及工地管理人员约 50 人，由于不在施工现场设住宿和
食堂等生活设施，故施工期生活废水主要是粪便污水，设 5m³ 临时预处理池处理
后，排入乐山市城市生活垃圾环保发电项目污水处理站处理后回用。

工地生活用水量按 100L/（人·d）计，则生活用水量为 5m³/d。生活污水的
排放量按用水量的 90%计，则生活污水的排放量为 4.5m³/d，主要含 COD_{cr}、BOD₅、
NH₃-N、SS 等。

上述废水污水水量不大，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。所
以施工期间废污水禁止直排。

2.8.3 施工期噪声排放及治理措施

施工期噪声来源包括各类施工机械和运输车辆噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，其中建筑机械工作产生的噪声较严重，因此施工作业噪声将会对项目内外环境带来一定的影响。常用设备主要有：装载机、液压挖掘机、推土机、平地机、运输车辆、电锤、电锯等，其各施工阶段的昼夜的主要噪声源建筑施工场界噪声限值标准见表 2.8-1。

表 2.8-1 施工机械噪声源强及建筑施工场界噪声限值表

施工阶段	声源	声源强度 dB (A)	场界噪声标准dB (A)	
			昼间	夜间
土石方阶段	液压挖掘机	85	70	55
	推土机	85		
	平地机	90		
	装载机	90		
	大型载重车	89		
底板与结构阶段	混凝土振捣棒	85		
	电锯	95		
	混凝土罐车、载重车	85		
装修安装阶段	电锤	98		
	无齿锯	95		
	轻型载重车	75		

为实现场界噪声达标排放，在施工过程中应严格采取以下措施实施：

①合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，禁止在中午（12:00-14:00）和夜间（22:00-6:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用；

②施工进行合理布局，采用低噪声设备；合理安排工序，尽量对高噪声源采用一定的围挡结构对其进行隔声处理；

③科学安排施工现场运输车辆作业时间，设法压缩汽车数量及行车频率，运输时在施工场地严禁鸣笛；

2.8.4 施工期固体废物排放及治理措施

施工期主要的固体废物包括建筑垃圾、施工人员生活垃圾、装修垃圾和包装

垃圾。

(1) 建筑垃圾

施工阶段,基础开挖土石方量与回填土方量工程弃土在场内周转,就地平衡、用于场地等的建设。施工生产的废料首先必须考虑废料的回收利用,一般情况下建筑材料废弃物有废弃钢材、木材等,其损耗量约占使用量的5~8%,且大多可回收,不会出现丢弃现象;对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收,交废物收购站处理;对建筑垃圾,如含砖、石、砂的杂土应集中堆放,定时清运,送至当地政府指定地点处置。

(2) 施工人员生活垃圾

施工生活垃圾,施工期生活垃圾按施工人员50人、0.5kg/人·d计,产生量约为25kg/d,经袋装收集后由当地环保部门处理,做到日产日清。

(3) 装修垃圾

厂房装修会产生装修垃圾,装修垃圾一般有废砖头、砂、水泥及木屑等,随意倾倒会产生扬尘,因此应用编织袋包装后运出厂外,与生活、建筑垃圾分开收集和处理,油漆桶交由原油漆厂家回收处理,其余垃圾统一清运到当地政府指定的建筑垃圾场处理。待本项目修建完成,需要对生产设备进行安装,安装过程中会产生包装材料等,可卖给废品站回收处理。

综上所述,项目施工期在严格落实以上措施后,其施工期的固废可实现清洁处理和处置,不造成二次污染

2.8.5 施工期地下水环境影响及治理措施

本项目施工期的主要工程行为设备安装及污水预处理站土建施工。施工期的污染源主要来自施工过程中机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。

施工过程中严格管理施工油料,做好机械冲洗废水的收集和处理,沉淀池做防渗处理;定期检查施工设备,保证施工设备良好的工作性能等措施,可以有效防治施工过程对地下水的污染。

2.8.6 施工期生态环境影响及治理措施

项目征地将永久性改变所征用土地的使用功能,破坏地表植被和农作物。施

工期对生态的影响主要是施工清除现场，土方开挖、填筑、机械碾压等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植被损失；扰动地表土结构，土壤抗蚀能力降低，导致地表裸露，在地表径流作用下，会造成水土流失。工程施工应尽量将土方施工安排在非汛期，并缩短土方的堆置时间，土方堆放运输要遮挡覆盖，减少水土流失影响。

2.9 运营期污染物排放及治理方案

2.9.1 运营期污染物产生

根据运营期工艺流程分析可知本项目运营期主要产生的污染物为废气、废水、设备噪声、固体废物。

废气：机械废气、粉尘、垃圾轻物质飞扬物、恶臭气体、垃圾填埋场气体

废水：渗滤液、车辆冲洗水、生活污水。

固废：渗滤液处理系统污泥、生活垃圾。

噪声：设备噪声

2.9.2 运营期废气排放及治理措施

本项目为乐山市生活垃圾环保发电项目的配套项目，用于填埋乐山市生活垃圾环保发电项目产生的飞灰稳定化固化物以及大修及故障期间的生活垃圾应急填埋场。飞灰在乐山市生活垃圾环保发电项目厂内进行稳定化固化处理，稳定化固化物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中第 6.3 条规定后放可进入本填埋场进行填埋。因此本项目飞灰填埋库区不产生填埋臭气。生活垃圾焚烧产生的飞灰采用水泥和螯合剂进行稳定化固化，固化物呈块状，采用密封袋包装运输，飞灰填埋过程中不易产生扬尘废气。

1、机械废气

本项目配置推土机、挖掘机、自卸汽车和洒水车各一台，施工机械运行产生的主要污染物为 CO、NO_x、烟尘。这些废气排放特点为间断性、不定时性排放，且排放区域较为分散，排放量较小，考虑到本项目的作业机械较少，作业不连续，因此机械废气仅作定性分析。

2、粉尘

（1）飞灰填埋作业

飞灰在乐山市生活垃圾环保发电项目厂内进行螯合固化处理，经处理后的稳定化固化物为块状，填埋时飞灰稳定化固化物采用密封袋包装不裸露于空气中，并且本项目填埋采用日覆盖方式，对填埋物及时进行覆盖，填埋过程中基本上不产生扬尘。

(2) 生活垃圾应急填埋作业

生活垃圾中含有较多的病原菌和有毒有害物质，如处理过程不严格规范，引起尘土飞扬，细菌扩散，将会严重影响操作人员的身体健康好周围环境质量。

拟建项目由覆土及运输车运输工序产生的粉尘、作业区及道路扬尘与气象条件有关，干燥时节，有较强风力时，扬尘较大。建设单位采取的抑尘措施为常用的洒水作业，并对于洒落在道路上的垃圾及时清理，配备保洁车辆，对场内道路采取定时洒水、保洁措施，以减少道路扬尘产生。为便于洒水抑尘，场内配备洒水车。

3、垃圾轻物质飞扬物

在垃圾填埋场垃圾处理过程中，纸和其它轻质废物(如塑料袋、泡沫片等)会产生碎片风扬的问题，容易产生大量的轻质物料对周围环境的污染，直接影响场址周围的景观，产生民怨。为防止这种现象的产生，拟建项目在填埋工艺上采取以下措施：

(1) 将废物卸入填埋场底部，特别在大风条件下，可有助于减少碎片的扬起；

(2) 填埋场要做到每天填埋的垃圾当天覆盖完毕，一层垃圾一层土，及时压实，避免垃圾松散堆存，在有风时造成轻质垃圾飞扬；

(3) 及时清扫碰撒道路，减少道路受污染的外观，对景观保护起到良好效果，并可减少风砂和碎片(如纸、塑料等)的飞扬；

(4) 参考国内其他平原型垃圾填埋场，在作业区填埋工作面的附近、四周架设至少 4m 高移动式小网格铁丝垃圾防飞散网，可以有效地挡住被风扬起的碎片的的活动范围，控制轻质垃圾飞扬；如果风扬碎片造成严重问题，应在填埋场的下风向架起很高的固定式铁丝栏网，或是在其上风向建以挡风的土堤；

(5) 采用洒水车抑制轻质垃圾飞扬；

(6) 加强管理，制定填埋场作业规定，利用人工收集碎片；

(7) 配备保洁车辆，对场内道路采取定时保洁措施；

(8) 在填埋场的周围种植数行灌木树丛，或是建有隔墙作为屏障，以挡住公众的视野。这样的填埋场可以改变公众对填埋场的观感，无论是从短期或是长期来看，对填埋场的建设都大有利处。

经采取以上措施，可有效地降低轻薄物质飞扬，减少对周围环境的影响。

4、垃圾填埋场气体

飞灰在乐山市生活垃圾环保发电项目厂内进行稳定化固化处理，稳定化固化物满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中第 6.3 条规定后放可进入本填埋场进行填埋。因此本项目飞灰填埋库区不产生填埋臭气。

本项目同时作为乐山市生活垃圾环保发电项目大修及故障期间的生活垃圾应急填埋场，生活垃圾应急填埋库区暂存过程中会产生一定的填埋气体。

(1) 填埋气体产生机理及其组成成分

垃圾填埋场填埋的生活垃圾中含有大量的有机物，这些物质在填埋场厌氧条件下，经微生物作用降解产生气体，主要为甲烷、二氧化碳，并伴有氨和硫化氢等。

通常在垃圾填埋半年到一年后，填埋场垃圾降解进入厌氧发酵稳定阶段后，填埋气体产生的速率即可达到最大，气体中甲烷的含量液达到最大。垃圾发酵产生的填埋气体（LFG）中约 50%是可燃气体甲烷，同时还含有微量的硫化氢、氨、甲硫醇、氯乙烯、己烷等有毒气体。填埋气体中主要成分见表 2.9-1。

表 2.9-1 填埋气体组成成分表

主要成分	含量（体积%）	产生规律
CH ₄	45~60	与填埋时间、温度、及垃圾成分关系较大。中性条件下产生量最高，填埋后 3~6 个月内产生量达到高峰，随后逐步降低。
CO ₂	30~40	主要与垃圾填埋时间有关，在 3 个月产生量最高，随后逐步趋于稳定
N ₂	10~20	填埋初期最高，随后降低，最终将恢复至填埋初期水平
O ₂	1~10	与 CO ₂ 产生规律相反
H ₂ S	0~1.0	与温度、填埋区封场方式关系较大，温度越高、产生量越大。
NH ₃	0.1~0.5	与温度、填埋区封场方式关系较大，温度越高、产生量越大。
CO	0.1	变化不明显
微小成分	0.1	变化不明显

生活垃圾填埋气体的主要成分为甲烷和二氧化碳，但由于垃圾成分的复杂以及垃圾内部变化过程的多样性造成填埋气体成分也较为复杂，根据填埋气体中各

成分的含量及存在的普遍性可分为以下三类：

主要成分：包括甲烷和二氧化碳，体积占填埋气体总量的 95%~99%。其中甲烷的含量占 45%~60%，二氧化碳占 30%~40%。

常见成分：主要是指垃圾在生物降解过程中产生的除甲烷和二氧化碳外的其他常见其他，包括： H_2S 、 NH_3 和 H_2 等气体，这些其他的含量较小，占填埋气体总体积的不到 1%。其中 H_2S 、 NH_3 分别是含硫和含氮有机物降解产生的， H_2 则是有机物在厌氧降解的产酸阶段产生的未被甲烷菌消耗氢气。

微量成分：填埋气体中还含有总量低于 1% 的一些其他。这些微量气体虽然数量少，但其中一部分可能有毒，且种类成分复杂。主要包括烷烃，环己烷、芳烃，卤代化合物等在内的挥发性有机污染（VOCs）。他们主要来源于垃圾中的油漆、洗涤剂、干洗剂、空气清新剂等化学物质及其残留物的挥发和生物降解。

垃圾填埋气主要气成分物理性质见下表。

表 2.9-2 填埋气体各主要成分物理性质

项目	CH_4	CO_2	H_2	H_2S	CO	N_2	NH_3
密度 (g/L)	0.7167	1.9768	0.0898	1.5351	1.25	1.25	0.7708
相对比重 (空气=1)	0.555	1.520	0.069	1.19	0.967	0.967	0.967
可燃性	可燃	/	可燃	可燃	可燃	/	/
与空气混合的爆炸范围 (V/V%)	5~15	/	4~75.6	4.3~45.5	12.5~74	/	/
臭味	无	无	无	有	轻微	无	有
毒性	无	无	无	有	有	无	有

由于影响填埋场气体产生量的因素很复杂，很难精确估算填埋气体的产生量。为此，国外从 1970 年初就发展了许多不同的理论计算或实际估算垃圾填埋场产甲烷量的方法，包括：①评价填埋场特征和操作背景；②利用废物量，堆放历史和分解过程建立数学模型；③现场测试。为确保填埋气体的实际产生量和产生速率，首先必须知道填埋废物的潜在产气量（即理论产气量）。填埋废物的潜在产气量，可根据废物的化学分子式计算确定，也可以根据废物的化学需氧量法计算。

1) 经验估算

这种方法需要填埋场地尺寸、填埋平均深度、废物组成、降解速度、垃圾填埋量和该场地的最大容量等有次数据。通过地形勘察和数据分析，先判断记录数据的准确性，然后就可以得到填埋场目前和远期产气较为简单的估算。根据垃圾

填埋量和填埋场含水率进行的初步估算是初步设计中的有用工具。典型的垃圾填埋场（25%的含水率，填埋以后不改变）每年的填埋气体的近似产量为 0.003~0.006m³/kg。如果是干旱和半干旱的气候条件，又没有添加水份，填埋废物干燥，则产气量会降低到 0.001~0.003m³/kg，相反，如果填埋后有很合适的温度条件，产气量可能达到 0.01m³/kg 或者更高。

2) 化学需氧量法

假设：填埋释放气体产生过程中无能量损失；有机物全部分解，生成甲烷和二氧化碳，则根据能量守恒定理，有机物所含能量均转化为甲烷所含能量，即：有机物所含能量=甲烷所含能量。而物质所含能量与该物质完全燃烧所需氧气量（TOD）成特定比例，因此根据垃圾完全燃烧所需氧气量（TOD）可求出填埋气体的产生量。

$$TOD_{\text{有机物}} = COD_{\text{甲烷}}$$

根据甲烷完全燃烧化学计量式： $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ ，可导出：1kgTOD_{有机物}相当于 0.25kgCH₄，及 0.35m³CH₄（0℃，1atm，即 101325Pa）。

由于 CH₄ 在填埋气体中的浓度约为 50%，故可近似认为总气体量为 CH₄ 理论产生量的 2 倍，于是可得到：1kgTOD_{有机物}=0.7m³ 填埋气体（0℃，1atm，即 101325Pa）

填埋场理论产气量为：

$$L_0 = (1 - \omega) \eta_{\text{有机物}} C_{\text{TOD}} V_{\text{TOD}}$$

式中：

L_0 —填埋场理论产气量，m³；

ω —垃圾的含水率（质量百分数），取 35%；

$\eta_{\text{有机物}}$ —垃圾中的有机组分的含量（质量百分数），取 36.4%；

C_{TOD} —单位质量垃圾中有机组分的 TOD，kg/kg；我国城市生活垃圾中的有机组分主要为植物性厨余垃圾，典型值 $C_{\text{TOD}}=1.2\text{kg/kg}$ ；

V_{TOD} —单位 TOD 相当的填埋气体产量，0.7 m³/kg。

经估算，填埋场理论产气量为 198m³/t 垃圾。

3) 实际潜在产气量

其填埋气体产量采用《生活垃圾填埋场填埋气体收集处理及利用工程技术规

范》CJJ 133-2009 中推荐公式进行计算，具体如下：

$$G_i = ML_0ke^{-kt}$$

式中：

G_i —第 i 年垃圾的产气速率， m^3/a ；

M —第 i 年所填垃圾重量， t ；

L_0 —单位重量垃圾的填埋气体最大产气量， m^3/t ；

K —垃圾的产气系数， $1/a$ ；

t — 年份， a 。

采用此公式计算时，根据国内外相关工程经验，结合国内同类项目生活垃圾成分计算出的每吨垃圾最大产气量， L_0 取值为 $198m^3/t$ ， k 值取 0.1 。

根据调查，乐山市城市生活垃圾环保发电厂规模为 2 台处理能力为 $500t/d$ 的生活垃圾机械炉排焚烧炉，检修时生产线为轮流检修，检修期为 7 天/台·次，大修期间另一条生产线负荷可以增加 10%，检修结束后，每条生产线每天多处理 50 吨。每条生产线每年检修 2 次，上半年、下半年各检修一次，则每半年周转周期为 31.5 天/条，堆放时间不超过 63 天。则 $t=0.17a$ 。

综上，每次检修（两条生产线）垃圾的产气速率为 $12.26m^3/次$ 。

对某一时刻填入填埋场的生活垃圾，其填埋气体产生量计算公式如下：

$$G = M \times L_0 \times (1 - e^{-kt})$$

式中： G -从垃圾填埋开始到第 t 年的填埋气体总量， m^3 ；

M -所填埋垃圾的重量， t ；

L_0 -单位重量垃圾的填埋气体最大产气量， m^3/t ；

K -垃圾的产气速率常数， $1/a$ ；

t -从垃圾进入填埋场时算起的时间， a 。

则垃圾填埋开始到第 63 天的填埋气体总量为 $21026m^3/次$ （约 2.1 万 m^3 ）。

本项目填埋库区运行期间逐年填埋区气体产生量预测结果见表 2.9-3。

表 2.9-3 本项目逐年填埋气体产生量计算结果

年份	填埋量 (t/a)			气体产生量 (万 m^3/a)			
	每次填埋量	年填埋量	累计填埋量	每次检修填埋产生量	当年填埋产生量	已填埋产生量	累计填埋产生量
2021	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2022	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2

2023	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2024	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2025	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2026	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2027	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2028	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2029	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2030	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2031	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2032	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2033	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2034	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2
2035	6300	12600	12600	2.1	4.2	0	4.2

(3) 填埋废气源强计算

一般情况，CH₄占填埋气体的50%，H₂S占填埋气体的0~0.5%，NH₃占填埋气体的0.1~1.0%，由于垃圾在填埋的不同时期内其有害物质的产生量不同，本次评价CH₄取50%，H₂S取0.2%，NH₃取0.4%进行计算，可得到各年份及封场后5年内的填埋气体和CH₄、H₂S、NH₃的产生量，见下表：

表 2.9-4 填埋气体及污染物产生量表

年份	当年累计填埋量 (t/a)	当年填埋产生量 (万 m ³ /a)	当年 CH ₄ 气体产生量 (万 m ³ /a)	当年 H ₂ S 气体产生量 (万 m ³ /a)	当年 NH ₃ 气体产生量 (万 m ³ /a)
2021	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2022	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2023	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2024	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2025	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2026	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2027	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2028	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2029	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2030	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2031	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2032	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2033	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2034	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168
2035	12600	4.2	2.1	0.0084	0.0168

(4) 气体排放速率

CH₄气体一般占填埋场产气总量的50%，H₂S占0.2%，NH₃占0.4%，标准状态下CH₄的密度为0.717kg/m³，H₂S的密度为1.19kg/m³，NH₃的密度为0.7708kg/m³，每年生活垃圾应急填埋126天，则气体排放速率见下表：

表 2.9-5 填埋场营运期每年气体排放速率

种类	产生量 m ³ /a	kg/a	kg/d	kg/h
CH ₄	21000	15057	119.5	4.98
H ₂ S	84	99.96	0.79	0.033
NH ₃	168	129.49	1.03	0.043

根据项目初步设计方案，填埋气体拟采取以下治理措施：填埋场垃圾中的有机物经微生物分解后，产生 CO₂、CH₄ 等填埋气体，经过导气井收集引出场外排放。

5、恶臭

生活垃圾经高温焚烧后，垃圾内含有的有机物基本燃尽，其渗滤液可生化性极差，根据飞灰库区产生的渗滤液特点，本项目采用“调节池+中和反应池+沉淀池”预处理工艺处理渗滤液，不涉及生化反应，因此在渗滤液处理过程中基本不会产生恶臭气体。

本项目营运后，生活垃圾应急填埋库区产生的渗滤液在调节池（左格）储存过程中将会产生一定量的恶臭气体，主要成分也为 H₂S、NH₃ 等。此类恶臭气体产生量与渗滤液水量、水质、日照、气温、风速等诸多因素有关，且属于面源污染，无组织扩散，目前较难统计出较准确的产生量。

对于渗滤液调节池（左格）产生的恶臭，类比《垃圾填埋场恶臭气体排放影响因素的研究》一文中调节池的恶臭源强，即 NH₃: $3.71 \times 10^{-5} \text{kg/h} \cdot \text{m}^2$; H₂S: $9.36 \times 10^{-7} \text{kg/h} \cdot \text{m}^2$ ，由此得出本项目渗滤液调节池（左格，面积为 320m²）的 NH₃ 排放浓度为 0.0119kg/h，H₂S 排放浓度为 0.0003kg/h。

臭气浓度（无量纲）被认为是衡量其危害程度的尺度，臭气浓度（无量纲）以嗅觉阈值为基准划分等级，一般分为 6 级，根据日本《恶臭防止法》，不同臭气浓度（无量纲）对应的典型恶臭污染物浓度见下表。各种恶臭物质的臭味浓度（无量纲）超过 2.5-3.5 级时，表明大气已受到恶臭污染。

表 2.9-6 臭气浓度（无量纲）与典型恶臭污染物质量浓度对应关系

臭气轻度表示方法		恶臭污染物质量浓度 (mg/m ³)	
臭气浓度 (级)	描述	氨	硫化氢
0	无臭	-	-
1	勉强感知的臭味 (检知阈值)	0.0758	0.0008
2	可知臭味种类的弱臭 (认	0.455 (0.758*)	0.0091 (0.0304*)

	知阈值)		
3	容易感到的臭味	1.516	0.0911
4	较强的臭味 (强臭)	7.58	1.0626
5	不可忍耐的臭味 (剧臭)	30.32	12.144

注：1、指 2.5 级臭气强度对应的污染物质量浓度。

一般在污水处理设施下风向 100m 范围内，其臭味对人的感觉影响明显，在 200m 以外，则臭味已闻不到。恶臭气体的总体控制措施见下表。

表 2.9-7 恶臭气体控制措施表

序号	项目	内容
1	合理布局	渗滤液处理站位于厂区侧风向
		渗滤液处理间地面硬化，所有处理设施进行防渗处理
		厂外设置绿化隔离带，减少恶臭气体对环境的影响
		渗滤液处理站周围进行绿化
2	加强管理	处理站及时清扫
		调节池、浓缩液池等加盖密封、喷洒植物液除臭剂

2.9.3 运营期废水排放及治理措施

1、渗滤液

(1) 渗滤液产生量

本项目飞灰填埋场的填埋物为生活垃圾焚烧厂的飞灰稳定化固化物，主要成分为无机物，不含有机物，与普通的垃圾填埋场相比，无填埋物分解液体产生。本项目渗滤液主要来源于降雨，填埋场采用复合防渗措施，填埋场及时进行覆盖，可以有效地降低渗滤液的产生量，根据渗滤液产生计算结果，本项目渗滤液产生量为 18.6t/d。

(2) 渗滤液水质

固化飞灰渗滤液水质与生活垃圾填埋场渗滤液水质差异较大，其有机物浓度 COD、BOD 等指标显著低于生活垃圾填埋场，其主要污染物以重金属为主。下表为国内某固化飞灰填埋场渗滤液水质取样测试数据。

表 2.9-8 渗滤液水质

水质类别	pH	BOD ₅ (mg/L)	COD (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	SS (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)
固化飞灰填埋场渗滤液	9.3	516	1560	129	20	200	5740	54100
生活垃圾填埋场渗滤液	5~8	1000~20000	6000~30000	600~4000	100~200	500~4000	400	1000~8000

由上表可知，固化飞灰渗滤液钙离子浓度和氯离子显著高于生活垃圾填埋场渗滤液，而 COD、BOD 和 NH₃-N 浓度限值低于生活垃圾填埋场渗滤液。相关研究

表明，当渗滤液中钙、镁、铁等阳离子含量较高，且pH呈碱性时，渗滤液导排容易发生化学淤堵现象；当COD含量较高时，容易发生生物淤堵。因此，固化飞灰填埋场设计中应考虑渗滤液收集导排系统的化学淤堵问题。

(3) 治理措施

生活垃圾暂存区产生的渗滤液同焚烧厂生活垃圾渗滤液性质相同，直接泵入焚烧厂渗滤液调节池，与焚烧厂渗滤液一并进行处理后达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后进入回用水池回用后，污泥交由乐山市城市生活垃圾环保发电项目回喷焚烧炉焚烧处理。生活垃圾暂存区渗滤液产量按堆存垃圾量的20%计，为6.9m³/d。

项目飞灰填埋区渗滤液经调节池收集后泵入中和反应池内进行酸化和还原反应，用来去除包括六价铬在内的氧化性有毒有害物质，同时兼去除色度。中和反应池出水进入混凝沉淀池，投加 NaOH 和 PAC 促使重金属从废水中析出沉淀，出水进入中间水池，最终泵入焚烧厂渗滤液处理站生化后处理单元进行处理。渗滤液预处理站设计规模为15m³/d。

(4) 渗滤液预处理站主要设备

表 2.9-9 渗滤液预处理主要设备一览表

序号	名称	单位	数量	型号	备注
1	渗滤液提升泵	台	2	Q=5m ³ /h, H=10m, N=0.75KW	1用1备
2	中和反应池搅拌器	台	1	ZJ-700 80r/min N=2.2kW	
3	絮凝反应池搅拌器	台	1	ZJ-700 80r/min N=2.2kW	
4	污泥泵	台	2	Q=1m ³ /h P=6bar N=0.55kW	1用1备
5	中间水池提升泵	台	2	Q=10.4m ³ /h, H=22m, N=1.5KW	1用1备
6	硫酸投加系统	套	1	含加药泵、搅拌器	
7	PAM 投加系统	套	1	含加药泵、搅拌器	

2、生活污水

本项目拟劳动定员 10 人，项目在填埋区不设置管理区，每天由工作人员进行飞灰转运、覆盖工作和焚烧厂检修时生活垃圾填埋工作，员工在库区停留时间较短，日均用水量约为 0.5m³，排污系数 0.8 计，则生活污水排放量为 4t/d。生活污水 COD、氨氮产生浓度分为约为 500mg/L、35mg/L。生活废水经焚烧发电厂建设的化粪池预处理后排放至渗滤液处理站一同处理后全部回用，不外排。

2.9.4 运营期噪声排放及治理措施

填埋场运营期间，主要噪声由填埋作业区作业机械引起，噪声源包括推土机、挖掘机、压实机和水泵等，其噪声功率级为 70~85dB（A）。根据对同类型项目的类比，各设备噪声源情况见表。

表 2.9-10 本项目主要噪声污染源情况

序号	设备名称	数量（台/套）	声级值dB（A）	降噪措施	
1	推土机	1 台	70~85	选用低噪设备、减振、隔声、消声等措施	
2	挖掘机	1 台	70~85		
3	压实机	1 台	70~85		
4	装载机	1 台	70~85		
5	洒水车	1 辆	/		
6	泵类	渗滤液提升泵	2 台（1 用 1 备）		70~75
		污泥泵	2 台（1 用 1 备）		70~75
		中间水池提升泵	2 台（1 用 1 备）		70~75

噪声防治措施：

垃圾运输过程中严格按照交通组织，按谷底速度和线路行驶。所有垃圾运输车辆进场后，按照区域指挥人员行进。转载垃圾的车辆进入作业区的速度控制在 15km/h。

生活垃圾填埋过程中要对垃圾进行摊铺、压实，再次过程中要使用履带式推土机、碾压机、压实机等设备。在渗滤液输送过程中使用污水泵，泵运行将产生噪声，噪声值在 70~75dB(A)。对填埋厂所用机械设备，首先从设备选型上注意尽可能选用低噪声设备，对各处理工序的风机、泵类采用减振、消声、隔声处理，减少或降低噪声。

本项目位于乐山市资源循环利用基地内，且填埋场周边 300m 范围内无居民。

2.9.5 固体废物排放及治理措施

1、生活垃圾

本项目填埋场劳动定员 10 人，生活垃圾产污系数按 0.5kg/人·天计，则每日生活垃圾总产量为 5kg/d，约 1.825t/a。生活垃圾收集后交由乐山市生活垃圾环保发电厂焚烧。

2、污泥

本项目渗滤液处理系统中调节池、沉淀池均产生一定量的污泥，污泥含水率

约 98%，产生量约为 8t/a，定期送发电厂焚烧。

2.9.6 运营期污染物排放统计

项目运营期污染物排放情况见表 2.9-11。

表 2.9-11 运营期污染物排放情况

项目	污染物来源	污染物名称	产生情况	污染防治措施	排放情况
废气	填埋作业	机械废气	无组织排放	间断性、不定时排放，排放区域分散	满足有关标准排放
		粉尘	无组织排放	洒水抑尘等措施	满足有关标准排放
		垃圾轻物质飞扬物	无组织排放	四周架设至少 4m 高移动式小网格铁丝垃圾防飞散网等措施	满足有关标准排放
	垃圾填埋库区	填埋废气	最大产气量：4.2 万 m ³ /a CH ₄ : 4.98kg/h	导气井收集引出排放	满足有关标准排放
		恶臭	H ₂ S: 0.033kg/h NH ₃ : 0.043kg/h	采用药剂抑制恶臭的散布；及时覆土；增加绿化	满足有关标准排放
渗滤液调节池	恶臭	H ₂ S: 0.0003kg/h NH ₃ : 0.0119kg/h	调节池加盖封闭	满足有关标准排放	
废水	员工	生活污水	0.4m ³ /d	经焚烧发电厂建设的化粪池处理	不外排
	垃圾填埋库区	渗滤液	18.57m ³ /d	生活垃圾暂存区产生的渗滤液经调节池（左格）收集后泵入焚烧发电厂处理；飞灰填埋区产生的渗滤液经物化后泵入焚烧发电厂处理	不外排
噪声	机械设备及车辆作业	噪声	70~85dB (A)	优先选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声、加强管理维护、合理布局	满足有关标准排放
固体废物	员工	生活垃圾	1.825t/a	生活垃圾收集后交由乐山市生活垃圾环保发电厂焚烧	不外排
	调节池、渗滤液预处理系统	污泥	8t/a	定期交由焚烧发电厂焚烧	不外排

2.9.7 总量控制

污染物总量控制是环境管理的一项重要手段,也是提高和改善环境质量的有效方法之一。根据《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)、《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)、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号)、《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号)及四川省相关总量控制文件要求,现阶段主要是以“化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物”作为总量控制指标,在重点地区、重点行业推进总磷、总氮、重金属等等污染物总量控制。

本项目废水不排放到外环境,废气不涉及二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘、挥发性有机物排放,故在此不做总量控制建议指标。

3 项目所在地环境简况

3.1 区域环境概况

3.1.1 地理位置

乐山市位于四川盆地的西南部，北连成都平原，西接川南山地、东及东南跨川中丘陵。其东邻自贡与宜宾市，南靠凉山彝族自治州，西连雅安市，北接眉山市。市域地理坐标在东经 102°50'—104°14'，北纬 28°25'—29°23'之间，全市行政管辖面积 12827.49 平方公里。

本项目场址位于乐山市迎阳乡迎阳村，场址处于城市主导风向的侧风向；地势较平坦。项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

乐山市四川盆地西南部，北连成都平原，西接川南山地、东及东南跨川中丘陵。乐山市地处四川盆地向西南山地的过渡地带，总体趋势西南高，东北低，高差悬殊大。最高处为峨边彝族自治县马鞍山主峰，海拔 4288 米，最低处是犍为县新民镇马厂坝岷江出口，海拔 307 米，相对高差 3981 米。

乐山市地貌有山地、丘陵、平坝三种类型，以山地为主。主要分布于市境峨眉山、峨边、金口河、马边、沐川一线的西南部，是凉山高原与四川盆地的过渡地带。丘陵主要分布于峨眉山、沐川一线的东北部，为缓慢上升长期剥蚀的红色丘陵区。河谷平原主要沿岷江、大渡河、青衣江两岸分布。

3.1.3 水文

乐山市域内江河众多，境内流域面积在 100 平方公里以上的河流有 44 条，其中流域面积在 1000 平方公里以上的有 6 条，全属长江流域，除马边县东南部的中都河、西宁河经屏山注入金沙江外，其余河流均属岷江水系。岷江干流纵贯全境，是市内最大河流。岷江自眉山青神入境，入境水量大于 627 亿 m³。流经市中区、五通桥区、犍为至宜宾与金沙江汇入长江。境内先后接纳大渡河、青衣江于市中区城区附近，马边河于犍为。市内流域面积为 15579 平方公里。

乐山市地质结构较为复杂，蕴藏着钙芒硝、磷矿等多种矿产资源。低山丘陵主要组成岩石是古生界片岩、千枚岩、板岩、花岗岩、砂岩及石灰岩。山势低缓

破碎，深切河曲发育，切割深度一般不超过 400m，山坡较平缓。低山丘陵地区土质较好，人类活动频繁。

盆地主要由宽阔的阶地、坝子，以及丘陵、河谷等构成的地貌单元。盆地内分布有一到四级阶地：一级阶地高出河床 4—15m，阶地宽 100—3500m。前缘以陡坎与漫滩或河床相接，由砂土、粉砂土及砂卵石组成。土壤肥沃，耕垦率甚高，主要城镇均位于此阶地上。二级阶地高出河床 20—40m，前缘陡坎高 10m 以上，阶地宽 100—3000m。由于流水切割，阶地面已不太完整，多呈片状分布。主要地层为上更新统冲积粉土、粉砂及砂砾。三级阶地高出河床 40—70m，一般宽 1—3km。地层岩性为更新统红色粘土、粉砂及砂砾层，粘土中含钙核。四级阶地主要分布在盆地边缘，高出河床 80—120m。大都由粘土充填的砂砾石组成，局部盖有薄层粉质粘土。由于长期受侵蚀破坏，已成孤丘或残梁零星分布。

3.1.4 气候气象

乐山市受地理位置，特殊地形及不同季风环流交替影响，形成气候的多种类型，东北、西南气候分异明显。东北部平坝、丘陵区中亚热带季风气候特征明显，气候温和，雨量丰沛，水热同季，无霜期长。年平均霜日只有 5—10 天，年平均气温在 16.5—18℃ 之间。大于等于 0℃ 积温 6100—6500℃；大于等于 10℃ 积温 5269—5662℃；大于等于 15℃ 积温 4459—4787℃；大于等于 20℃ 积温 2939—3376℃。西南山区气候垂直差异性明显，从山麓至山巅依次展布着中亚热带—暖温带—温带—寒温带—亚寒带的完整气候带谱，小气候条件十分复杂。

乐山处于东南季风和西南季风影响区域，加之地形抬升作用，气候湿润，雨量丰沛。年均降水量大部分地区均在 1000mm 以上。只有西南部峨边、金口河沿大渡河横向河谷，年降水少于 1000mm。山地降水大于坝区，海拔 2100 米左右是山地降水的最大高度。峨眉西部山地年均降水可达 2200-2500mm，是有名的“华西雨屏”控制区域。由于海陆季风节性的变迁，地域内季节降水不均，夏秋雨量占全年降水的 80% 左右，冬春雨量只占全年降水量的 20% 左右。

乐山市中心城区气候以温和湿润、四季分明、雨量丰沛、春冬宜人为特点。平均海拔约 500 米。中心城区近年平均年降水量约为 1394mm，最大 1948mm，最少 768mm。年平均气温 17.3℃，最冷月平均气温 7.1℃，极端最低气温 -4.3℃，

最热月平均气温 25.9℃，极端最高气温 39.7℃。最大风速 26.8m/s，平均风速 1.2m/s，全年风向以西北、西北偏北风、西北偏西风为主，冬夏季最多风向亦如此，风向频率约占 30%左右。

3.1.4 区域动植物现状

(1) 动物

项目区内域脊椎动物以鸟类和兽类为主，该区域无珍稀动物，没有国家级、省级重点保护野生两栖动物物种。

(2) 植物

工程区主要农作物为水稻、胡豆、豌豆、绿豆、花生、玉米、红苕、油菜、黄豆和蔬菜等农作物。按照中华人民共和国国务院 1999 年 8 月 4 日国函 92 号文（国务院关于《国家重点保护野生植物名录（第一批）》的批复）中所列物种，本项目影响区内无国家级保护植物。

3.2 与项目有关的原有环境问题

根据现场调查，现状为林地且未进行过开发利用，不存在原有环境问题。

4 环境影响分析

4.1 项目施工期环境影响分析

本项目拟建工程内容主要有：填埋库区、进场道路、调节池和渗滤液预处理设施等。工程施工中对周围局部区域环境会产生一定的影响。

4.1.1 施工期大气环境影响分析

本工程在施工内可能的大气环境污染主要表现为施工扬尘、施工机械排放的尾气等。

(1) 施工扬尘

由于影响施工粉尘发生量的因素较多，施工粉尘呈面源性质，为无组织排放。施工过程扬尘主要来自三个方面：道路运输扬尘、堆场扬尘、施工作业点施工扬尘。在各种扬尘中，车辆行驶产生的扬尘占施工扬尘总量的 60% 以上。

① 道路运输扬尘影响分析

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量占扬尘总量的 60% 以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中： Q ——汽车行驶的扬尘， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ； V ——汽车速度， km/h ；

W ——汽车载重量，吨； P ——道路表面粉尘量， kg/m^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。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4 次~5 次，可使扬尘减少 70% 左右，将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m 范围。

② 临时堆场扬尘影响分析

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，建筑材料需露天临时堆放，部分施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

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

式中： Q ——起尘量， $\text{kg}/\text{吨}\cdot\text{年}$ ； V_{50} ——距地面 50m 处风速， m/s ；

V_0 ——起尘风速， m/s ； W ——尘粒的含水率， $\%$ 。

起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。对建筑材料等用毡布进行遮盖，减少材料裸露的时间以减小扬尘对大气环境的影响。

③施工作业点扬尘影响分析

施工过程中扬尘对环境产生的一些不良影响是不可避免的。根据类比调查研究结果表明，在不采取防护措施（如开放式施工）和土壤、天气较为干燥的条件下，开挖场地的最大扬尘量约为装卸量的 1%，在采取一定防护措施（半封闭式施工）和土壤、天气较湿润的条件下，开挖场地的扬尘量约为 0.04%。

综上，施工单位必须采取抑尘措施，禁止大风天气作业，减少建材的露天堆放及保证一定的含水率；对施工场地进行洒水抑尘，减少二次扬尘。

（2）施工机械废气

本项目施工过程中主要的施工机械有挖掘机、搅拌机、推土机等机械，它们会排放一定量的 CO 、 NO_x 以及未完全燃烧的 THC 等，这些污染物排放量不大，间断性排放。由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化；在选用施工机械时，应选择新型环保型的设备并加强机械的维护，尽可能的减少烟气的排放；而且废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小。

综上，项目施工期将会对施工场地周围的环境空气质量造成一定影响，但这些影响随着施工期的结束而结束。因此，项目施工期不会造成项目所在地环境空气质量明显恶化。

4.1.2 施工期地表水环境影响分析

（1）施工生活废水的影响

据工程分析，施工场地中办公生活区人员的生活污水若不处理，直接排入附近水体，将成为附近水体的污染源，将会导致水体质量下降。

本项目施工期每天产生的生活污水量 4.5t/d，由于本项目产生的生活污水量少，故施工期生活废水主要是粪便污水，设 5m³ 临时预处理池处理后，排入乐山

市城市生活垃圾环保发电项目污水处理站处理后回用。故对周围水环境不会造成明显影响。

(2) 施工废水的影响

施工废水包括砂石冲洗水，养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水除含有少量的油污和泥砂外，基本没有其他污染指标。在施工场地内修建截排水沟，设镉油池和沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、镉油、除渣等简单处理后循环回用，做到废水不外排。可以用于场区抑尘等对水质要求不高的用水单元。经过采取上述措施，施工场地的废水对周围的水环境影响较小。

4.1.3 地下水环境影响分析

施工机械跑、冒、漏油以及场地和设备冲洗废水下渗会污染地下水水质。施工过程中严格管理施工油料，做好机械冲洗废水的收集和处理，沉淀池做防渗处理；定期检查施工设备，保证施工设备良好的工作性能等措施，可以有效防治施工过程对地下水的污染。

4.1.4 施工噪声对周围声环境的影响

(1) 施工噪声预测

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中， $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级；

$L_A(r_0)$ —参考位置 r_0 处的 A 声级；

多个噪声源的叠加，计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{eqi}}\right)$$

施工期噪声预测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工期噪声预测结果表

噪声源强值 (dB(A))		预测距离 (m)							备注
		10	20	30	50	100	150	200	
土石方阶段	95.3	75.3	69.3	65.8	61.4	55.4	51.9	49.4	以施工期最强噪声
底板与结构阶段	95.8	75.8	69.8	66.3	61.9	55.9	52.4	49.9	

装修安装阶段	99.8	79.8	73.8	70.3	65.8	59.8	56.3	53.8	值预测
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

(2) 施工噪声预测结果

从上表可以看出，施工机械噪声较高，昼间施工噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的情况出现在距声源 30m 范围内，夜间施工噪声超标情况出现在 200m 范围内，而且在施工现场往往是几种机械同时作业，综合噪声较高。环评建议，建设单位根据项目施工特点，通过采用低噪声机械设备、合理安排施工计划和时间以及距离防护和隔声等措施减少施工噪声对区域声环境的影响，结合施工进展，具体采取如下防治措施：

(1) 建设单位与施工单位签订合同的同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，并在施工中应有专人对其进行保养维护，施工单位应对现场使用设备的人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(2) 在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。

(3) 运载建筑材料及建筑垃圾的车辆要合适的时间、路线进行运输，运输车辆行驶路线尽量避开环境敏感点。

施工期噪声影响具有暂时性，且施工期噪声预测按所有设备均满负荷运行计算，实际施工过程中所有设备不可能全部同一时间满负荷运行，装修工程主要在室内，房屋墙面也具有隔声降噪作用，实际施工过程中的噪声要低于预测噪声；通过采取上述措施后，能有效减小施工噪声对周围敏感点的影响，施工场界噪声能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值的要求；且随着施工期的结束施工噪声影响将消失。

4.1.5 施工期固体废物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要来源于建筑垃圾、施工人员生活垃圾、装修垃圾和包装材料。

本项目施工期基础开挖土石方量与回填土方量工程弃土在场内周转，就地平衡、用于场地等的建设；施工生产的废料等建筑垃圾，可回收利用的回收利用，其余的应及时清运至指定地方处理；本项目施工产生生活垃圾约 25kg/d，经袋装收集后送交环卫部门处置；本项目厂房装修将产生装修垃圾与生活垃圾分类收

集，交由环卫部门处理，其中油漆桶交由原厂回收；设备进厂安装，会产生少量包装材料，可出售给废品站回收处理。

因此对施工期产生的垃圾应妥善处置，禁止四处乱堆乱倾倒建筑垃圾，防止对环境空气和地表水的污染、对景观和土壤的破坏。

总之，施工期各要素对环境的影响是暂时的、局部的，采取有效的控制措施，可将影响降至最低，施工结束后，大部分影响可消除，施工期造成的生态破坏也可得到一定程度的恢复。

4.1.6 施工期的生态环境影响分析

平整过程中，出现大量裸露的土坡面，在暴雨时节将产生较严重的水土流失，故应尽可能安排在暴雨时节前或后进行土地平整工程。而挖出的土石在没有搬运前形成的土堆在大雨时节由于结构疏松也会产生水土流失。因此，施工过程一定要采取临时防护措施，在施工场地周围设临时导水沟，在地势较低的地方应修建临时挡土墙，防止泥、沙等随雨水进入。另外，对一些土建筑材料（如沙、石等）堆放场要加盖防水雨布等，回填场地如暂时不予利用，应及时进行植被绿化，防止水土流失发生。

另外从施工的本身来说，填挖土方等作业在气候干燥且来往运输车辆较频繁时，扬尘污染比较大，施工作业产生的扬尘会影响周边区域农作物的生长。扬尘对生态的影响主要是细小的颗粒覆盖手叶片表面，堵塞作物气孔，影响植物呼吸作用和光合作用，从而影响作物生长不良。但这一影响在雨天可消除，影响程度不大。

综上所述，项目施工期采取有效的生态防护措施，建成后采取有效的生态恢复措施，加强地下水资源开采的有效管理，从生态环境影响角度分析是可以接受的。

4.1.7 施工期环境影响分析小结

总体而言，项目施工期环境影响时间短、影响范围小。采用相应环保措施后可降至最低，并随施工期结束而消失。

4.2 项目营运期大气环境影响分析

4.2.1 填埋气体污染防治措施

填埋场气体是垃圾降解的主要产物，其成分和产气量随着垃圾的稳定化锦城、垃圾组成、填埋方式、气候等因素变化。在填埋初期，气体的主要成分是二氧化碳，随后二氧化碳含量逐渐降低，甲烷含量逐渐增大。在产气的稳定期，填埋气体中甲烷占 40~60%，二氧化碳占 40~60%，另外还含有少量的 N_2 、 H_2 、 H_2S 、 NH_3 等物质。甲烷可以作为能源回收利用，但由于受垃圾性质、垃圾成分等因素的影响，甲烷产量及质量极不稳定，使得 CH_4 的回收利用在现阶段具有较大困难。因此项目在设计使用年限内考虑导排燃烧措施，即通过导气竖井将填埋气及时导出，并根据竖井中甲烷浓度采取直接排空或点燃处理。

结合本填埋场特点，本项目选用应急填埋场设置导气井，直径 1.0m，中心管管径为 200mm，HDPE 花管（PE100），四周设石笼透气层，即铁丝网包拢的级配碎石滤料（10~50mm）。导气系统的铺设是随着填埋作业面逐层上升而逐段加高的。

工程施工建设时应严格按照规范要求，做好垃圾填埋气收集导排系统；在填埋作业过程中逐层布设导气管道，将填埋场产生的填埋气及时排出；垃圾填埋时要覆土压实，以隔绝空气，减少废气的无组织排放量；加强填埋气安全防范工作，安装 24h 甲烷自动监测报警仪，填埋气体排放口设置自动点燃装置，将垃圾填埋气体中的 CH_4 气体点燃处理。

根据垃圾填埋场甲烷气体的产生和排放特征，设置甲烷气体自动监测和点燃装置是目前垃圾填埋气处理最合适的方式。当竖井中甲烷气体的含量接近 3% 时，自动点燃进行排放处理，可有效防止甲烷气体引起的燃烧爆炸事故；当竖井中甲烷气体含量低于 3% 时，通过竖向导气井直接排入大气，充分利用当地良好的扩散条件进行稀释扩散。

本项目生活垃圾填埋量小，填埋时间短。环保发电厂检修完成后及时对填埋垃圾进行清掏焚烧处理，其填埋气体及恶臭污染物产量进一步大幅减小。经预测对空气环境影响有限，不存在空气质量超标。因此本项目填埋气体分散收集后以

无组织形式排放环境中。

综上所述，项目采取的填埋气体收集、导排和点燃措施是合理可行的。

4.2.2 恶臭污染防治措施

填埋场运行过程中排放的恶臭污染物，主要为氨、硫化氢等。主要污染源有填埋区及渗滤液调节池。项目恶臭措施有：

1、以填埋场用地红线边界划定 300m 卫生防护距离。今后在该卫生防护距离内不得新建居住区、学校、医院等对环境要求较高的环境敏感项目。

填埋场臭气防治措施合理、可行。

2、垃圾场必须作好相应的防范工作，如在填埋区及进场道路喷洒特制生物除臭剂及活化剂控制恶臭，同时作好相应的恢复和保护工作，减轻恶臭对外环境的影响，这样可将恶臭的影响降至较低的程度。

3、填埋垃圾及时覆土实际上也是除臭的一项重要促使。土壤覆盖压实不仅抑制臭气的散布，土壤中的微生物本身还有脱臭除臭作用。

4、为加盖调节池，仅设置通气孔、检修孔，可减小臭气污染物排放。填埋场在日常运行中做到低水位运行，导排渗滤液尽量当日导出，当日处理，减少臭气产生量。

5、在填埋区四周设置绿化隔离带，种植吸附作用强的植物，阻止臭气向外扩散。

以上措施均是国内生活垃圾填埋场已经验证、比较成熟、切实可行的防臭技术手段，项目采取的恶臭治理措施可行。

4.2.3 填埋作业扬尘防治措施

本项目入场飞灰经稳定化固化处理后固化物呈块状，且飞灰填埋时候采用包装袋不裸露于空气中，飞灰填埋过程中基本上不产生扬尘。生活垃圾在卸料过程中产生扬尘，特别是在干燥季节。生活垃圾填埋扬尘，采用适时碾压、喷洒水雾、填埋后覆膜等方式以控制扬尘产生。填埋场外设置有乔木绿化带，阻止扬尘扩散，将填埋作业扬尘控制于填埋场内。

4.2.4 轻质垃圾的防飞散措施

由于垃圾中含有大量易被大风吹散的轻质垃圾（废纸、塑料袋等），因此必

须考虑大风时轻质垃圾四处飞扬对环境的影响。为防止填埋过程中在坝以上作业时垃圾飞扬，在填埋工艺上应做到当日垃圾当日覆盖；本工程拟在四周架设至少4m高移动式小网格铁丝垃圾防飞散网，可以有效地挡住被风扬起的碎片的的活动范围，控制轻质垃圾飞扬，同时也可防止闲杂人员进入场地，引起不必要的危险，另外垃圾处理场派专人对防护围栏上的轻质垃圾进行清理。

在采取上述措施后，可有效的减少轻质垃圾飞扬，减少了对外环境的影响。

4.3 项目营运期地表水环境影响分析

4.3.1 渗滤液处理方案

1、固化飞灰区渗滤液

本项目在调节池边东侧建设渗滤液预处理站，库区固化飞灰渗滤液经调节池收集后泵入中和反应池内进行酸化和还原反应，用来去除包括六价铬在内的氧化性有毒有害物质，同时兼去除色度。中和反应池出水进入混凝沉淀池，投加NaOH和PAC促使重金属从废水中析出沉淀，出水进入中间水池，最终泵入焚烧发电厂渗滤液处理系统进行处理。

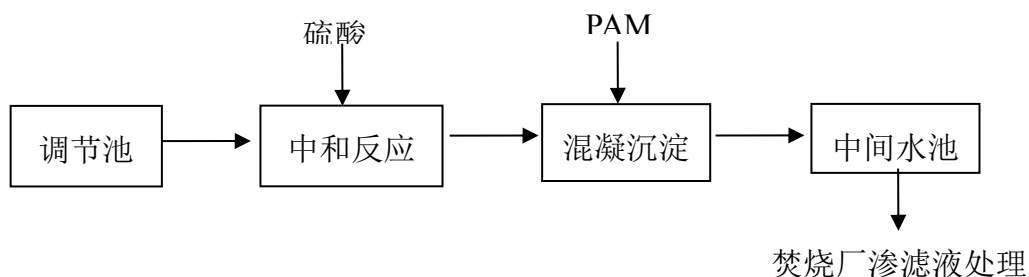


图 4.3-1 渗滤液处理工艺流程图

2、应急填埋区渗滤液

根据可研报告，生活垃圾暂存区产生的渗滤液同焚烧发电厂生活垃圾渗滤液性质相同，直接泵入焚烧厂渗滤液调节池，与焚烧厂渗滤液一并进行处理。生活垃圾暂存区渗滤液产量按堆存垃圾量的20%计，为6.9m³/d。

本项目选址于乐山市资源循环利用基地，场址西侧紧邻乐山市城市生活垃圾环保发电厂，焚烧发电厂内设置有1套渗滤液处理系统，该系统处理对象主要为

垃圾渗滤液和垃圾卸料平台冲洗废水，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，设计处理规模为 400m³/d。

本项目生活垃圾暂存区渗滤液同焚烧发电厂生活垃圾渗滤液性质相同，直接泵入焚烧发电厂渗滤液调节池，与焚烧发电厂渗滤液一并进行处理。焚烧厂处理后出水达到《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）的有关水质标准后进入焚烧发电厂回用水池回用，污泥交由焚烧发电厂回喷焚烧炉焚烧处理。

4.3.2 依托乐山市城市生活垃圾环保发电项目水处设施的可行性分析

乐山市城市生活垃圾环保发电项目于 2017 年 12 月取得环评批复，2019 年 5 月投入运行。由光大环保能源（乐山）有限公司运行，该项目渗滤液处理站处理工艺为“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”，出水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）回用水标准后进入回用水池循环使用，浓缩液全部回喷焚烧炉焚烧处理。

乐山市生活垃圾环保发电项目生活垃圾处理规模为 1000t/d，垃圾渗滤液平均产生量按入厂垃圾处理量的 20%考虑，为 228.5m³/d，渗滤液处理站的建设规模设计处理规模为 400m³/d，尚有 171.5m³/d 的富余处理能力。因此乐山市城市生活垃圾环保发电项目完全可以接纳本项目的渗滤液。

4.3.3 废水排放影响分析

（1）对地表水环境的影响

由于本项目废水经乐山市城市生活垃圾环保发电项目处理达《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB19923-2005）后出水交由乐山市城市生活垃圾环保发电项目回用水池使用，最终无废水排放，即项目废水不排入地表水体。因此对项目周边小溪沟迎阳沟以及三珍水库、迎阳乡水源保护区、高中水库、磨池河、岷江等水环境保护目标均无影响。

（2）废水事故性排放的影响

本项目废水事故性排放是指污水未经处理排放的情况。本项目废水不排入地表水体，因此不对地表水体造成影响，事故废水排入仅对乐山市城市生活垃圾环

保发电项目造成一定的影响。本项目设置 3200m³ 调节池，以避免废水事故性排放对乐山市城市生活垃圾环保发电项目渗滤液处理站造成影响，且废水事故性排放发生的概率是极低的，因此废水事故性排放的影响较小。

在采取上述措施后，本项目废水不外排，对外环境影响较小。

4.4 项目营运期地下水环境影响分析

4.4.1 地下水环境保护措施及对策

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，重点突出饮用水水质安全的原则确定。采取主动控制和被动控制相结合的措施。

①主动控制即从源头控制措施，主要包括在污水收集管网、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；

②被动控制即末端控制措施，主要包括处理车间和污水处理站防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下，并把滞留在地面的污染物收集起来；

③实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备检测仪器和设备，依托乐山城市生活垃圾环保发电项目设置的六口地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制；

④应急响应措施，发现超标后及时启动地下水应急预案，设置水力墙，抽水截断等应急措施防止地下水污染进一步扩大范围、并使污染得到治理。

1、施工期地下水环境保护措施

工程基建期的废（污）水来源为两个部分：一是填埋场和转运站构筑物施工产生的生产废水，二是场地施工人员产生的生活污水。为严格控制施工期废水对周围环境的影响，环评要求建设单位严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工期废水严格控制，严禁乱排进入周边的河流、环境。

环评要求：

(1) 施工单位合理安排施工进度，避开雨天施工，可减少因雨水冲刷对地

表水的水质影响；

(2) 下雨时要对工程用料加以覆盖，一方面保护物料，减少浪费，另一方面可减少因雨水冲刷而导致物料流失，进入地表水体，加大对地表水的影响；

(3) 施工生产废水禁止直接排放，本项目在施工场地内设置沉淀池一座及隔油池一座（C30混凝土防渗，防渗系数不大于 $1.96 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），砼拌合等工序的生产废水、施工机械和车辆维护冲洗产生的含油废水隔油澄清后回用，油渣定期收集焚烧处理；施工场地不可避免的跑、冒、滴、漏石油类物质采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）吸附后焚烧处理等；

(4) 本项目施工场地内设置一座旱厕（C30混凝土防渗，防渗系数不大于 $1.96 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ），施工人员生活粪污水通过建防渗旱厕收集，可用于浇灌草地，一般生活清洗水用于洒水降尘；

(5) 加强施工管理及施工人员环境保护意识，严禁生活污水随意排放。

根据类比调查，上述水污染防治措施目前广泛用于建筑工程施工，其投资费用较低，且可实现污废水不外排，对区域水环境的影响非常小，其从经济、技术角度来分析可行。

2、运营期地下水环境保护措施

(1) 分区防渗措施

对本项目各建设工程单元可能泄漏污染物的地面进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。本项目通过将加强场区防渗等级，避免污染物入渗，采取了分区防渗措施。

根据《生活垃圾卫生填埋场防渗工程技术规范》（CJJ113-2007）中的要求以及《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中分区防渗参数对照表、项目区包气带防污性能、工程各功能单元可能产生污染构筑物及污染物类型，划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单防渗区，如表4.4-1所示。

表 4.4-1 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机	等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$; 或参照 CJJ113-2007 执行
	中-强	难		

	弱	易	污染物	
一般 防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 CJJ113-2007 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机 污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

根据工程特征及其营运期可能对地下水产生的污染,确定本项目各构筑物污染控制难易程度见表 4.4-2 所示。

表 4.4 项目各构筑物污染控制难易程度渗判定一览表

防渗	单元名称	难易程度	主要特征	污染物类型
1	垃圾填埋区	难	运营期渗滤液持续产生,发生渗漏不能及时发现及处理	重金属和持久性有机污染物
2	渗滤液调节池	难	运营期渗滤液进行储存和转移,发生渗漏不能及时发现及处理	重金属和持久性有机污染物
3	洗车房	易	发生跑、冒、滴、漏等事件时可及时发现和处理	重金属和持久性有机污染物
4	门卫(含地磅)	易	发生跑、冒、滴、漏等事件时可及时发现和处理	重金属和持久性有机污染物
5	渗滤液预处理站	易	发生跑、冒、滴、漏等事件时可及时发现和处理	重金属和持久性有机污染物

根据场地包气带的岩性,本项目包气带的防污性能如表 4.4-3 所示。

表 4.4-3 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本工程
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$, 且分布连续、稳定	本项目评价区水质受影响的含水层主要为浅层风化裂隙含水层。本项目区包气带主要为浅层碎屑岩风化带构成,渗透系数为 $6.9 \times 10^{-3} cm/s$ 量级。 综上,确定包气带防污性能为“弱”
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$, 渗透系数 $10^{-6} cm/s < K \leq 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
弱(√)	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件	

根据地下水污染防渗分区参照表、包气带防污性能及各构筑物的污染特性,确定本项目分区防渗方案如表 4.4-4。

表 4.4-4 项目分区防渗方案一览表

污染防渗区类别	防渗性能要求	装置、单元名称	污染防渗区域及部位
重点防渗区	采用环氧树脂膜+抗渗混凝土地坪+钢性垫层铺砌地坪做防渗处理。应满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 的防	填埋区	底部及内壁
		渗滤液调节池	池底及池壁
		洗车房	地面

	渗性能	门卫（地磅房）	地面
		渗滤液预处理站	地面及池壁
一般防渗区	应满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$	泵房	地面
		导排沟	底部及两壁
简单防渗区	一般地面硬化	综合楼	地面
		停车场	地面
		道路	地面

1) 重点防渗区

垃圾填埋区：

本项目防渗工程按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）、《生活垃圾卫生填埋处理技术规划》（GB50869-2013）中的防渗处理要求进行防渗。

① 防渗结构

填埋场防渗设施按铺设方向分为垂直防渗和水平防渗两种方式。

垂直防渗是对于填埋区地下有不透水层的填埋场而言的，在这种填埋场的填埋区四周建垂直防渗幕墙，幕墙深入至不透水层，使填埋区内的地下水与填埋区外的地下水隔离开，防止场外地下水受到污染。水平防渗是目前使用最为广泛的一种防渗方式，水平防渗是在填埋场的场底及侧边铺设人工防渗材料或天然防渗材料，防止填埋场渗滤液污染地下水和填埋场气体无控制释放，阻止周围地下水流入填埋场内。

根据地勘资料表明，在拟建场地勘探深度范围内的地层主要由第四系沼泽沉积（ Q_4^h ）淤泥（主要分布在稻田）、第四系全新统坡残积层沉 Q_4^{del} ）粉质黏土、中生界白垩系上统夹关组（ K_{2j} ）细砂岩夹薄层泥岩等组成，属透水层，因此本工程必须采用水平防渗方式。水平防渗方式按照防渗材料的来源不同又分为自然防渗和人工防渗两种。根据地勘资料，场地地层渗透系数均不能满足规范规定的自然防渗的相关要求，所以本工程须采用人工防渗。

② 防渗结构设计

a) 场底防渗设计

场底防渗系统自上而下依次为：200 g/m²土工滤网；300 mm厚的卵石渗滤液导流层；600 g/m²长丝针刺无纺土工布；1.5 mm厚双糙面HDPE土工膜；4800

g/m²GCL膨润土毯；300 mm厚的压实粘土，渗透系数 $\leq 10^{-5}$ cm/s；200 g/m²长丝针刺无纺土工布；300 mm厚的卵石地下水导流层；基础层。

b) 边坡防渗结构

场地边坡防渗系统结构自上而下依次为：300 mm的袋装土保护层；600 g/m²长丝针刺无纺土工布；1.5 mm厚的双糙面HDPE土工膜；4800 g/m²GCL膨润土毯；600 g/m²长丝针刺无纺土工布；基础层。

除此以外，垃圾填埋场的设计、施工过程因满足以下的要求：

①工程设计、施工过程中，严格按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（16889-2008）对垃圾填埋场的防渗衬层系统、渗滤液导排系统、渗滤液处理设施、雨雾分流系统、地下水导排系统、地下水监测设施、填埋场覆盖和封场系统。

②设计、施工时在生活垃圾填埋场的上衬层与下衬层之间设置防渗层渗漏监测系统，以保证防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

③设计、施工时修建渗滤液导排系统，确保在填埋场运行期间防渗衬层上的渗滤液深度不大于30cm。

④生活垃圾填埋场实行雨污分流并设置雨水集排水系统，以收集、排出汇水区内可能流向填埋区的雨水、上游雨水及未填埋区内未与生活垃圾接触的雨水，集排水系统收集的雨水不得与渗滤液混排。

⑤满足其他《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中关于地下水保护的相关工程措施。

⑥防渗材料铺设要求：

防渗材料铺设时候，其接触面必须满足设计要求，其他应按照以下执行：

1) 各种防渗材料铺设前应保证铺设面完全符合质量安全要求。直接铺设在土建结构面上时，应保证构建面结构稳定，坡面平缓过渡，垂直深度25cm内不得有任何有害杂物；铺设在下一层土工材料之上时，应保证下一层土工材料施工质量合格，表面无积水、无杂物。

2) 合理地选择铺设方向，尽可能地减少接缝受力。

3) 铺设工具不得对土工材料的正常使用功能产生损害。

4) 合理布局每片材料的位置，力求接缝最少。

5) 在坡度大于 10%的坡面上和坡脚 1.5m 范围内不得有横向接缝, 一般土工膜的焊接采用双轨焊接, 在坡角处采用挤出焊接。

6) 各种土工材料的搭接宽度不得低于相应的搭接标准。

7) 铺设过程中调整材料的搭接宽度时不得损害已连接的部分。

8) 铺设过程中防止任何因为装卸活动、高温、化学物质泄漏或其它因素而破坏土工材料。

9) 用于卷材展开的机械设备不得造成土工材料的明显划伤, 并不得造成铺设基底表面的破坏。

10) 片材铺设平顺、贴实, 尽量减少褶皱。

11) 铺设后应及时压载锚固, 所有土工材料均须保证当日铺设当日连接。

⑦GCL 和 HDPE 膜的铺设和保护要求

根据本工程的实际情况, 填埋场投入运营时, 采取分区填埋方式进行垃圾填埋, 两个填埋分区以中间临时截洪沟为界。膜铺设时, 各区膜将一次性铺设完成, 为保证防渗系统的防渗功能, 环评建议, 在膜铺设时应严格按照规范选材、施工, 对于暂未启用区域的膜, 应采取保护措施, 如压盖沙、土袋等。

HDPE 膜的铺设应一次展开到位, 不宜展开后再挪动; 应为材料的热胀冷缩导致的尺寸变化留出伸缩量; 膜下保护层应采取适当的防水、排水措施; 应采取防止 HDPE 膜受风力的破坏, 如覆盖土工布、压盖沙袋等; 为保护 HDPE 膜不受损坏, 铺设时, 车辆不能再膜上碾压。

GCL 膜的贮存应防火、防水、防暴晒; 不应再雨雪天气下施工; 铺设时, 以“品”字形分布, 不应出现十字搭接; 应自然松弛与基础层贴实, 不应皱折、悬空; 铺设时, 施工人员不应穿钉鞋在膜上踩踏, 车辆等施工机械不能碾压。

渗滤液调节池、洗车房、门卫和渗滤液预处理站

渗滤液调节池和渗滤液预处理站要求其防渗能力等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。各池底部及四壁采用厚度不低于 30cm 的 P12 级混凝土 (等效于渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$, $M_b \geq 6.0\text{m}$ 的粘土防渗层) 修建, 并在底部及四壁的表面使用防渗涂料进行防渗。防渗结构从上往下依次为: 30cm 厚 P12 级掺水泥基渗透结晶型防水剂的抗渗钢纤维混凝土面层、砂石基层, 50cm 原土夯

实层。

洗车房和门卫（含地磅）地面采用厚度不低于 30cm 的 P12 级防渗混凝土（ $K \leq 0.129 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）。四周修建集排水沟，排水沟外侧不低于 40cm，排水沟内侧 30cm。

2) 一般防渗区

泵房和导排沟等地面采用一般防渗，要求其防渗能力等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。建议采用不低于 20cm 厚 P12 级混凝土面层进行防渗。

3) 简单防渗区

门卫室、停车场和道路等，各建筑物地面采取简单防渗处理，即地面压实硬化即可。

通过上述分区防渗措施可有效防止污染土壤及地下水，并及时地将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

(2) 垃圾填埋场管理措施

1) 严格按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（16889-2008）的规定，控制进入垃圾填埋场的垃圾类型；

2) 对于以下禁止进入垃圾填埋场的废弃物，必须杜绝进入场内填埋场：

①除符合规定的生活垃圾焚烧飞灰以外的危险废物；

②未经处理的餐饮废物；

③未经处理的粪便；

④电子废物及其处理处置残余物；

⑤畜禽养殖废物；

⑥除本填埋场产生的渗滤液之外的任何液态废物和废水。

3) 填埋作业应分区、分单元进行，不运行作业面应及时覆盖。不得同时进行多作业面填埋作业或者不分区全场敞开式作业。中间覆盖应形成一定的坡度。每天填埋作业结束后，应对作业面进行覆；特殊气象条件下应加强对作业面的覆盖。

4) 填埋作业应采取雨污分流措施，减少渗滤液的产生量。填埋场运行期内，应控制堆体的坡度，确保填埋堆体的稳定性。垃圾填埋场运行期内，应定期检测

防渗衬层系统的完整性,当发现防渗衬层系统发生渗漏时,应及时采取补救措施。

5) 垃圾填埋场运行期内,应定期检测渗滤液导排系统的有效性,保证正常运行。当衬层上的渗滤液深度大于 30cm 时,应及时采取有效疏导措施排除积存在填埋场内的渗滤液;垃圾填埋场运行期内,应定期检测地下水水质,当发现地下水水质有被污染的迹象时,应及时查找原因,发现渗漏位置并采取补救措施,防止污染扩散。

3、地下水环境跟踪监测

为了及时准确掌握项目区及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化,本项目拟建立覆盖项目区的地下水长期监控系统,包括科学、合理地设置地下水污染监控井,建立完善的监测制度,配备先进的检测仪器和设备,以便及时发现并及时控制。

本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)及《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征,考虑潜在污染源、环境保护目标等因素,并结合预测结果来布置地下水监测点。

(1) 地下水监测原则

按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)、《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)及《生活垃圾填埋场控制标准》(GB-16889-2008) 10.2 章节对于生活垃圾填埋场地下水水质监测的基本要求,地下水监测应按以下原则进行:

- ①本底井,一眼,设在填埋场地下水流向上游 30-50m 处;
- ②排水井,一眼,设在填埋场地下水主管出口处;
- ③污染扩散井,两眼,分别设在垂直填埋场地下水走向的两侧各 30-50m 处;
- ④污染监视井,两眼,分别设在填埋场地下水流向下游 30、50m 处。
- ⑤以取水层为监测目的层,以浅层潜水含水层为主,并应考虑可能受影响的承压含水层;
- ⑥在重点污染防治区加密监测;
- ⑦根据各区块地下水环境影响预测与评价结果有针对性地布设监测井;

⑧充分利用现有民井、监测井，污染事件发生后监测井可以作为地下水污染事故应急处置的抽水井；

⑨水质监测项目参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。建设单位及后续运营单位安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测或者委托专业的机构分析。

(2) 地下水监测点位及频次

参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)、《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)和《生活垃圾填埋场控制标准》(GB-16889-2008)中的要求，根据项目区水文地质条件，并结合地下水环境预测与评价结果，针对性的布设监测井，监测井主要利用现有井、新建井进行监测。



图 4.4-1 地下水跟踪监测点示意图

建议于项目场地北侧布设本底井 1 个（已有），项目调节池西侧布设污染扩散井 1 个（已有），调节池东侧布设污染扩散井 1 个（新建），场地南侧布设排水井 1 个（新建），污染监视井 2 个（新建），监测点布设如表 5.4.6-5 和图 5.4.6--6 所示。

表 4.4-5 钻井期间地下水跟踪监测点位图

阶段	监测功能		监测点位	监测点坐标 N(北纬) E(东经)	情况	高程	基本因子		特征因子	
							监测项目	监测频率	监测项目	监测频率
运营期	#01	本底井	场地北侧	29°34'41.45" 103°52'18.92"	已有	408	pH、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、钙、铅、氟、铁、锰、粪大肠菌群	对排水井的水质监测频率应不少于每周一次，对污染扩散井和污染监视井的水质监测频率应不少于每 2 周一次，对本底井的水质监测频率应不少于每个月 1 次。	COD _{cr} 、氨氮、镉、六价铬、锌、铜	每 1 个月 1 次
	#02	排水井	场地南侧	29°34'35.55" 103°52'18.75"	新建	401				
	#03	污染扩散井	调节池西侧	29°34'39.30" 103°52'14.37"	已有	411				
	#04	污染扩散井	调节池东侧	29°34'37.88" 103°52'24.59"	新建	407				
	#05	污染监视井	场地南侧	29°34'34.62" 103°52'19.36"	新建	404				
	#06	污染监视井	场地南侧	29°34'33.67" 103°52'19.66"	新建	401				

(3) 地下水检测机构与人员

根据本项目的特点，本项目不单独设置地下水环境监测机构，其地下水环境监测任务完全依托现有具有环境监测资质的专业单位，具体负责常规地下水环境监测和突发污染事故的监测，并及时上报建设单位和环保行政主管部门。

(4) 地下水环境监测信息公开

业主方委托具有监测资质的单位对该项目进行跟踪监测。监测报告应包括(1) 7.7.3.2 部分所有监测点位的监测项目；(2) 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量和浓度；(3) 生产设备、管廊或管线、储存于运输装置、污染物存储于处置装置、事故应急装置等设施的运行情况、跑冒滴漏记录、维护记录；(4) 公开的信息中，包括建设项目特征因子的地下水环境检测值。

4、风险事故应急响应

(1) 地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成(图 4.4-2)：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫

程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第3阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。

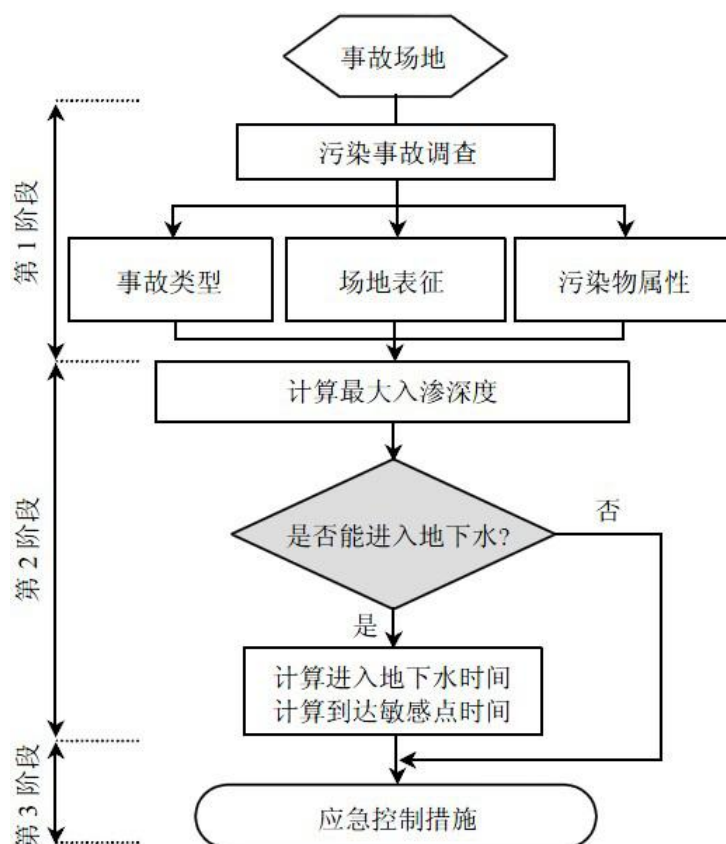


图 4.4-2 地下水污染风险快速评估与决策过程

(2) 地下水污染应急措施

无论预防工作如何周密，渗漏事故总是难以根本杜绝，制定渗漏事故应急预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，应急预案如下：

1) 事故发生后，迅速成立由当地环保局牵头启动应急预案，组织有关技术人员赴现场勘查、分析情况、开展监测，制定解决消除污染方案。

2) 制定应急监测方案，确定对所受污染地段的上下游至地表水、沿岸村庄井水源进行加密监测，密切关注污染动向，及时向协调领导小组通报监测结果，作为应急处理决策的直接支持。

3) 划定污染可能波及的范围，在划定圈内的群众在井中取水的，要求立即停止使用，严禁人畜饮用，对附近群众用水采取集中供应或自来水供应，防止水污染中毒。

4) 应尽快对污染区域人为隔断, 尽量阻断其扩散范围。对较小的河流可建坝堵截。同时也要开渠导流, 让上游来水改走新河道, 绕过污染地带, 通过围堵、导控相结合, 避免污染范围的扩大。

5) 一旦发现地下水污染, 应及时采取帷幕灌浆、截流、抽水等措施, 排出被污染的地下水或污染地下水进行修复, 防止其继续扩展。具体措施如下:

①抽取-处理方法, 将污染的地下水抽出在地表进行处理。处理方法包括物理化学法(如吸附法)和微生物法等。通过污染地下水的不断抽出, 污染晕的范围逐渐减少, 使得含水层介质中的污染物逐渐转移到液相中得以去除。在抽取地下水的同时有时还可根据需要注入表面活性剂等增溶剂来增强吸附在地层介质颗粒上的有机污染物的溶解性能, 加快抽取速度。

②地下帷幕灌浆法, 将受污染的地下水体圈闭起来, 防止污染物进一步扩散蔓延。常用的有灰浆帷幕法, 采用压力将灰浆灌注, 在受污染的水体周围形成一道帷幕, 从而将受污染的水体圈闭起来, 物理屏蔽阻隔地下水污染物。

③地下反应墙修复, 对于可以修复的地下水污染, 采用沿垂直地下水流方向人工构筑一座具有还原性的墙, 当地下水流通过反应墙时, 反应墙中的还原性物质与污染水流中的有机污染物发生反应, 达到降解污染物的目的。

综上所述, 在加强入场垃圾的管理, 切实做好库区防渗、渗滤液和压滤液收集、处理, 防止渗滤液和压滤液外排, 例行监测, 严格落实封场措施等措施后, 其对地下水环境的影响能得到有效控制, 影响不大。

4.4.2 地下水环境影响评价结论与建议

1、评价结论

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016), 本项目填埋场属于 I 类建设项目, 其他设施为 II 类项目, 地下水环境敏感程度为不敏感, 根据评价工作等级分级表, 本项目填埋场应进行“二”级评价, 其他设施进行“三”级评价。

(1)环境水文地质现状

工程区内区域地表径流条件较好, 地下水的补给形式主要为大气降雨, 主要地下水类型为碎屑岩浅层风化裂隙潜水。经调查, 评价区内地下水水质较差, 细菌污染等出现超标, 受到就近项目污染源的影响较大, 无原生水文地质环境问题。

(2) 地下水污染源分析

施工期主要工程：基础建设、场地平整及运输道路建设等。施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活污水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。施工期影响虽是短暂，但需要在该时段采取相应措施，尽量减小施工对地下水的影响。

运行期间，填埋区的防渗层出现 1%裂口面积时，其下渗渗滤液的量为 3.42m³/d；渗滤液调节池的防渗层出现 10%裂口面积时，其下渗渗滤液的量为 2.41m³/d。

(3) 地下水影响预测分析

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，对于垃圾填埋场项目，按照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（16889-2008）设计、施工、验收后的垃圾填埋场，可不进行正常状况情景下的预测。因此，本次地下水环境评价过程中针对非正常工况进行预测。

①生活垃圾应急填埋区在非正常工况下对地下水的影响

发生事故后，评价区内地下水中污染物浓度在垃圾填埋场运行期呈逐渐上升的趋势，当 t=760d 时，COD_{Cr}、氨氮、镉和铬污染物最大浓度分别为 43.6136mg/L、3.3018mg/L、0.0087227mg/L 和 0.15207mg/L，分别超过相应地下水标准限值 2.18 倍、6.60 倍、1.74 倍和 3.04 倍。事故在发生 1032d、4419d、911d 及 1307d 后，COD_{Cr}、氨氮、镉及铬的浓度分别刚好满足相应地下水标准限值要求，浓度分别为 20.0mg/L、0.5mg/L、0.005mg/L 及 0.04997mg/L；当 t=7300d 时，COD_{Cr}、氨氮、镉和铬最大浓度分别为 5.324mg/L、0.4023mg/L、0.001065mg/L 和 0.01884mg/L。

发生事故后 100d、1000d、5475d 及 7300d 的最大迁移距离分别为 57.75m、186.24m、293.63m 及 360.72m。

②固化飞灰填埋区在非正常工况下对地下水的影响

发生事故后，评价区内地下水中污染物浓度在垃圾填埋场运行期呈逐渐上升的趋势，当 t=760d 时，铜、锌和铬污染物最大浓度分别为 2.0354mg/L、4.6814mg/L 和 0.071239mg/L，分别超过相应地下水标准限值 2.04 倍、4.68 倍、和 1.42 倍。事故在发生 933d、1450d 及 837d 后，铜、锌及铬的浓度分别刚好满足相应地下

水标准限值要求,浓度分别为 1.001mg/L、0.9994mg/L 及 0.05008mg/L;当 $t=7300d$ 时,铜、锌和铬最大浓度分别为 0.08468mg/L、0.1948mg/L 和 0.002964mg/L。

发生事故后 100d、1000d、5475d 及 7300d 的最大迁移距离分别为 68.32m、118.74m、178.12m 及 258.48m。

③生活垃圾渗滤液调节池在非正常工况下对地下水的影响

发生事故后,评价区内地下水中污染物浓度在垃圾填埋场运行期呈逐渐上升的趋势,当 $t=210d$ 时,COD_{Cr}、氨氮、镉和铬污染物最大浓度分别为 24.4055mg/L、1.9524mg/L、0.0085419mg/L 和 0.097622mg/L,分别超过相应地下水标准限值 1.22 倍、3.90 倍、1.71 倍和 1.95 倍。事故发生 242d、482d、299d 及 324d 后,COD_{Cr}、氨氮、镉及铬分别刚好满足相应地下水标准限值要求,浓度分别为 19.90mg/L、0.4997mg/L、0.005004mg/L 及 0.05007mg/L;当 $t=5475d$ 时,COD_{Cr}、氨氮、镉和铬最大浓度分别为 0.8604mg/L、0.06338mg/L、0.0003011mg/L 和 0.003442mg/L。

发生事故后 100d、365d、1000d 及 5475d 的最大迁移距离分别为 61.45 m、92.81 m、173.62 m 和 212.79 m。

④固化飞灰渗滤液调节池在非正常工况下对地下水的影响

发生事故后,评价区内地下水中污染物浓度在垃圾填埋场运行期呈逐渐上升的趋势,当 $t=210d$ 时,铜、锌和铬污染物最大浓度分别为 1.3543mg/L、3.1148mg/L 和 0.058233mg/L,分别超过相应地下水标准限值 1.35 倍、3.11 倍和 1.16 倍。事故发生 270d、485d 及 239d 后,铜、锌及铬分别刚好满足相应地下水标准限值要求,浓度分别为 1.001mg/L、1.0mg/L 及 0.05002mg/L;当 $t=5475d$ 时,铜、锌和铬最大浓度分别为 0.04067mg/L、0.09355mg/L 及 0.001749mg/L。

发生事故后 100d、365d、1000d 及 5475d 的最大迁移距离分别为 68.32m、118.74m、178.12m 和 258.48m。

(4) 地下水环境影响分析

根据现场调查,项目评价区域内有少量村民居住,下游村民不采用地下水作为生活饮用水,且其生活饮用水取水口不在评价范围内。因此,本项目建设、运营和生产不会对项目区周边饮用水水源地造成影响。

(5) 地下水环境保护措施

施工期间严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工期废水严格控制，严禁乱排进入周边的河流、环境，不会对地下水环境造成影响。

项目基于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（16889-2008）的要求进行设计、施工、管理后，项目运营期间，通过地下水环境保护工程措施、地下水动态监测措施及垃圾填埋场的管理措施等，可以有效的防止、发现地下水污染情况，并通过环境风险应急响应，制定有效的地下水污染治理措施，项目对地下水的影响可以接受。

（6）综合评价结论

综上所述，本项目严格执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（16889-2008）的相关要求后，对区域地下水环境影响较小，在认真落实提出的各项地下水环境保护措施的基础上，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。但是，若垃圾填埋场或渗滤液调节池长期处于非正常工况运行，将对地下水环境造成一定影响。

从对地下水环境影响的角度，乐山市生活垃圾应急填埋场建设项目目前的方案是合理、可行的。

2、建议

(1)应加强施工期及运营期地下水水质、水位的监测。

(2)建议企业完善和健全环境管理体系，更好地做到安全生产、风险防范、污染预防及持续改进各项环境保护、安全生产工作。

(3)地下水污染情况调查是一项专业性很强的工作，拟建项目一旦发生地下水污染事故，应委托专业的地下水调查和修复公司调查地下水污染情况，并实施修复工作。

4.5 项目营运期声环境影响分析

本工程噪声源主要来自水泵、作业机械设备、输送设备等。项目将根据设备情况分别采用以下降噪措施：

(1) 对各种泵类采取加装橡胶接头等振动阻尼器；水泵等基础设减振垫。

(2) 机械噪声主要有挖掘机、压路机、推车等，要求建设单位尽量采用低噪声机械设备，对于各机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止使用。

(3) 对各类设备需加强日常管理和维护，确保设备处于良好的工作状态，杜绝因设备不正常运转而产生的高噪声现象。

(4) 总图合理布局并加强厂区绿化，减少噪声对周围环境的影响。

通过采取上述治理措施后，可确保所有场界噪声均达到《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

通过采取上述噪声治理措施，项目对周围环境及居民影响较小。

4.6 项目营运期固体废物对环境的影响分析

本项目运营期产生的固体废物包括生活垃圾、渗滤液预处理站产生的污泥。

生活垃圾收集后交由乐山市生活垃圾环保发电厂焚烧。本项目渗滤液处理系统中调节池、沉淀池均产生一定量的污泥，污泥含水率约98%，产生量约为8t/a，定期送环保发电厂焚烧。本项目产生的固体废物均做到安全处置，不向外环境排放。

由上述分析可知，本项目产生的固体废物均得到妥善处理，不会对外环境造成不利影响。

4.7 生态环境影响评价

4.7.1 景观影响分析

项目建设区域现状为农村环境，土地利用现状为林地。项目建设后将彻底改变景观现状，由农村环境变为垃圾填埋场景观。观感现状为填埋垃圾、HDPE覆盖膜、截洪沟、渗滤液调节池等，视觉效果反差大。但随着项目建设区域周边逐渐建设乐山综合垃圾处理场，主要布置垃圾焚烧发电厂、医疗废物处置中心、餐

厨垃圾处理区等。本项目建设与综合垃圾处理场景观一致。

由于城市生活垃圾成份复杂，含有大量的尘灰、纸屑、塑料薄膜等杂物，尤其在一定的风力作用下，这些杂物会随风飘扬，若不加以防护，随时可对周围环境造成不良影响。因此在垃圾应急填埋的工艺操作中，为防止卸车时灰尘和易飘浮的杂物对周围林地和农田的影响，一是在卸倒垃圾时，适量喷水，以减少灰尘的飞扬。另在有风条件下，在卸车时下风向，配置多层移动钢丝网以阻止易飘物随风扩散，减轻对农田及环境的影响。

4.7.2 对植被和动植物的影响分析

项目所在地属于典型的农村生态环境。项目建设区域主要为自然植被，周边主要以水稻、胡豆、豌豆、绿豆、花生、玉米、红苕、油菜、黄豆和蔬菜等农作物为主。建设用地范围内无珍稀濒危保护动植物的自然分布。

本项目污染物能达标排放，所排放污染物未超出空气环境质量标准，对植被生长及野生动物无明显影响。运营期在填埋场周边修建护坡基础上，种植草坪、花卉、树木，可减少周围环境空气影响，不会造成污染区，运营期间对生态环境影响小。

4.8 土壤环境影响分析

4.8.1 土壤环境影响分析

1、垂直入渗

在正常状况下，项目占地区内土壤污染源通过防渗层垂直入渗进入土壤环境是比较漫长及困难的。

当发生事故状况渗漏（即防渗层发生破损）时，根据地下水环境影响分析章节，场址区域防渗层下方将受到垂直入渗影响。因此，项目在施工阶段必须严格执行相关防渗措施和其他环境保护措施，以减少事故状况的发生。

2、地表漫流

在非正常情况下，项目污染源对土壤地表漫流影响主要表现为渗滤液调节池和处理系统等出现裂缝和垮塌等事故，渗滤液出现泄漏，导致废水事故外排，外排事故废水将顺着项目区地势高差排入项目周边区域土壤环境，进而对土壤造成

一定的影响。

根据现场勘察，项目场址位于山谷地带，地势为中间低四周高，且填埋场四周设置截洪沟，在事故状态下可有效收集废水，防止废水外派污染土壤环境。

因此要求建设单位做好场区地面防渗工作，避免废水污染土壤环境，运营期加强废水收集及处理设备的日常检查和维护管理，确保管道及设备不出现跑冒滴漏的现象，减少事故情况对土壤环境的影响。

3、占地范围外土壤环境影响评价

项目填埋库区边坡防渗结构从下到上依次为 300mm 的袋装土保护层；600g/m² 长丝针刺无纺土工布；1.5mm 厚的双糙面 HDPE 土工膜；4800g/m²GCL 膨润土毯；600g/m² 长丝针刺无纺土工布；基础层。相比垂直入渗，渗滤液更加难以经防渗层侧向入渗至土壤中，故对占地范围外土壤污染影响较小。

综合以上分析可知，项目通过采取严格防渗措施后，可有效切断垃圾渗滤液入渗通道，对占地范围内土壤环境和占地范围外土壤敏感目标不会造成较大的污染影响，项目对土壤环境的影响可接受。

4.9 运营期环境卫生影响分析

生活垃圾中含有大量的病原菌，是各种疾病的传播源，垃圾也是各种害虫、害兽的滋生地，是培养病菌媒体的场所，其中最典型的是蚊蝇鼠虫类，对人类的危害相当严重，并可对人类的各种社会活动造成较大的损失。另外，填埋场内垃圾倾到会扬起尘土，飞尘及塑料袋等轻薄垃圾会随风飞扬，垃圾不及时覆盖，也容易引起蚊蝇孳生，影响填埋场周围环境卫生。

因此，垃圾处理过程中，一定要严格操作工艺，及时覆土压实，认真施药消毒，杀死蛆卵，不让害虫害兽有生存条件。对此，评价建议建设单位在营运过程中采取以下措施：

1、垃圾转运车应密闭，以减少进场垃圾携带蛆蛹及成蝇量。

2、应采用环境和化学防治法相结合的综合整治办法。如果发现成蝇密度超标或鼠类活动猖獗，可以使用专用消杀药剂，如用敌百虫灭蝇、用鼠药灭鼠。对于场外带进的或场内产生的蝇、蚊、鼠类等带菌体，特别是蝇类，一方面组织人

员喷药杀灭，另一方面加强填埋场填埋作业的管理，消除场内积滞污水的地带，及时清扫散落的垃圾。

3、垃圾是各种病菌的温床，病菌在此可以大量繁殖，因此，垃圾处理的每个环节都要严格消毒。在填埋工段，每铺一层垃圾，均需采用喷药车喷洒药水，消杀病菌，然后压实，达到设计厚度后，及时覆土压实，一方面可以防止尘土飞扬，病菌蔓延，另一方面，可通过厌氧杀菌作用，消灭部分病菌和虫卵。垃圾喷洒药剂和渗滤液施用的药剂均可采用含氯消毒剂，如漂白粉、三合二、次氯酸钙和氯等。一般来说，在一定量范围内，药物浓度超大，杀灭效果超好，只要保证消杀剂量，药物浓度达到要求，便可取得满意的效果。

通过采取上述措施，垃圾填埋场在运营期间对周围环境卫生的影响相对较小。

5 环境风险评价

5.1 环境风险分析

1、大气环境风险影响分析

垃圾填埋场的大气风险因素主要是堆场产生的填埋气体，填埋气体中的主要有毒有害物质为甲烷。甲烷属甲类火险危险品，其典型事故为当泄露物遇火源可能发生火宅，造成火灾损失；当挥发物质在空气中聚集到一定浓度，可能发生蒸汽云爆炸的事故形态。高浓度甲烷也可成为窒息剂，当环境空气中积聚一定浓度的甲烷气体时，将对填埋作业工作人员的健康造成一定影响。

2、水环境风险影响分析

(1) 对地表水环境的影响

1) 渗滤液渗漏风险填埋库区或是渗滤液处理站在防渗系统出现破损的情况下，可能通过渗透或其他方式进入下游用水区，从而对周围农田或耕地带来严重影响，此外还容易形成下游地表径流，对周边更大范围内的地表水体造成危害。由于生活垃圾渗滤液属高浓度难降解有机废水，成分复杂，毒性强，直接接触对于植被及人畜均存在较大的危害风险。

如遇连续暴雨或特大洪水，垃圾渗滤液可能溢出影响地表水水体，其潜在的污染影响很大，将严重影响到周围人畜饮水及水环境安全。

(2) 对土壤和地下水的影响

渗滤液成分复杂，渗滤液渗漏对土壤和地下水的影响会长期存在。渗滤液渗漏对地下水的污染主要表现在使地下水水质浑浊，有臭味，COD、三氮含量高，大肠菌群超标等。

5.2 环境风险防范措施及应急要求

5.2.1 环境风险防范措施

(1) 填埋废气引起的火灾及爆炸的防范

定期维护填埋场的导气系统，保证导气系统畅通。垃圾填埋区及防火隔离范围内严禁堆放易燃、易爆物品，严禁将火中带入填埋库区。进入填埋作业区的车辆、填埋作业设备应保持良好的机械性能，避免产生火花。填埋区内及填埋气体

输送管道沿线严禁烟火，设置醒目的消防、禁或标志，设置足够宽的防火隔离带及应急通道。强化填埋区填埋气体导排，减少填埋气体挥发量。填埋库区甲烷气体含量不得超过 5%，建(构)筑物(如导气石笼)内甲烷气体含量不得超过 1.25%，为防止填埋气体发生爆炸，设置固定式在线可燃气体报警装及气体分析仪，及时了解场内垃圾的气体成分及其含量。填埋库区应防止填埋气体在局部聚集。填埋库区底部及边坡的涂层 10m 深范围内的裂缝、溶洞及其他腔性结构应予以填充。填埋体中不均匀沉降造成的裂缝及时予以填充密实。在场地内设置室外地上式消防栓，配备足够的消防器具，保证器处于有效可用状态；在填埋区储备若干组干粉灭火剂，并在防火隔离带每 20m 间距储备灭火沙土以备急需，间时配置填埋气体监测及安全报仪器。配备洒水车，保证洒水车随时处于储水状态，以便及时处理应急火情。填埋场需建立火灾事故应急处置原，一般发生火灾事故，能够迅速有效的控制火势，并报告相关部门，对可能危及的人群进行警报、疏散。做好员工防火、消防安全教育，定期举行消防演练。

采用以上科学、系统的填埋气体收集、处理系统和实行填埋场运行的科学管理，将能有效防范和杜绝填埋气体风险事故的发生。

(2) 渗滤液溢出、渗漏引发的污染防治措施

防止渗滤液渗漏污染地下水是填埋工程污染防治的最重要的问题。本项目采用防渗材料高密度聚乙烯(HDPE)，防渗系数小于 10^{-12} cm/s。本项目填埋库区场底设置渗滤液导流层，采用粒径为 20~60mm 的砂卵石，铺设厚度为 300mm，一方面起到导排渗滤液作用，另一方面也可有效保护其下的防渗系统不受破坏。

针对填埋场渗滤液可能渗漏对地下水及土壤造成的危害，应定期对填埋场监测井水质及土壤进行定期监测。如发现异常，及时查找原因进行处理，必要时应倒库对防渗层进行补修，对受污染部位的土壤进行清理处置。项目在填埋库区周边设置地下水监测井，应加强监控措施、增加监测频次，一旦数据异常，有污染迹象时，应及时查找原因，发下渗漏位置并采取补救措施，防止污染进一步扩散。

本项目填埋场依照国家标相关标准和技术规范进行设计及施工，防洪导排水系统完备，因此在连续大雨或暴雨的情况下，不会出现洪水导排不畅冲击填埋场的情况：

①加强雨水外排能力，每年雨季之前，完成截洪沟的清理和整修，确保其畅通无阻，确保雨污分流；

②在有大雨、暴雨预报时，及时抽干排空收集系统内的积液；

③保护好现有植被，充分利用植被对雨水的滞留作用和蒸腾作用，减少渗滤液收集系统的负荷；

④制定包括监测、报警等措施在内的应急预案。

5.2.2 环境风险应急预案

根据《突发环境事件应急管理办法》的要求，本项目应当编制环境应急预案，并报所在地生态环境部门备案。结合同类项目运营经验及风险应急预案设置情况，对本项目的风险应急预案提出以下要求，待项目建成后由运营单位根据实际情况落实。

(1) 制定风险事故预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

(2) 风险应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、同意、完整的应急预案，应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

(3) 环境风险应急预案

为了应对各项突发的风险事故，最大限度地减轻危害及其造成的损失，保护群众的生命和财产安全，风险事故应急预案明确应急抢险工作指导小组和工作机构，指定了具体的应急领导小组组长、副组长及应急人员，并规定其具体职责，明确突发性事故、事件处置程序等。

公司每年应组织至少一次应急预案的培训，是应急救援人员熟悉应急预案及最新的变动情况，明确他们在应急预案中分派的任务，确保应急反应组织保持高

度的准备性。

公司每年应组织一次环境事件应急模拟事故演练，并对演练进行评估，演练结束后对预案中不足的地方进行修改完善。

向公众宣传护坝、紧急状态下的自救、环境保护等安全知识，建立事故发生后的信息发布规程并落实事故新闻发言人。

根据风险潜势判断，本项目环境风险潜势为I级，环境风险评价等级可开展简单分析，主要环境风险为渗滤液泄漏风险影响，针对环境风险情况，本项目采取完善的防范措施，事故发生的可能性较低，在项目运营过程中采取严格的风险防范措施，并有针对性的制定环境风险应急预案，采取有效的应急措施，将风险影响控制在可接受程度，因此，在加强监控、建立风险防范措施，制定切实可行的应急预案的情况下，本项目环境风险可接受。

6 环境影响评价结论与建议

6.1 评价结论

乐山市生活垃圾应急填埋场项目符合现行国家产业政策要求；项目选址与国家相关标准规范及当地发展规划相符合，各污染物经采取措施后均能够满足达标排放、综合利用的环保要求，不会改变项目所在区域的环境功能；环境风险管理措施合理可行，风险事故发生的可能性和危害可控制在接受范围，满足环保要求；公众参与结果表明，项目建设得到了民众的理解和支持。在严格落实本报告书提出的各项污染防治措施并充分考虑评价建议的前提下，从环境保护角度而言，本项目建设可行。

6.2 建议

1、项目应重视环境监理工作，将库区防渗工程监理以及环境监理工作纳入招标合同中，与建设单位签订相关的协议；环境监理内容应包括：防止渗滤液外泄，对地下水造成污染。

2、严格按照规范要求进行填埋作业。填埋场投入运行后，从垃圾坝内往上分单元、分层进行填埋，直至工程设计终场标高。不得同时进行多作业面填埋作业或者不分区全场敞开式作业。每天作业结束后，应及时对作业面进行覆盖。

3、保证渗滤液处理系统正常运行，禁止渗滤液外排，确保不会对周围水环境造成影响。

4、配备兼职环保管理人员，专门负责有关环境保护方面的工作。

5、适当增加环保投资，加强环境管理，确保工程环保治理的需要，为工程的环境保护打下扎实的基础。

6、制定进场填埋物的管理制度和实施细则，严禁危险废物进入本填埋场；尽快实施垃圾分类收集，对可回收垃圾进行资源回收处理，减少生活垃圾填埋量。

7、加强垃圾处理过程中卫生管理，定期消毒，防止有寄生物（如鼠、蝇等）过度繁殖，对环境及人体健康造成危害。