

第
二
部
分

罗甸县生活垃圾焚烧发电工程

竣工环境保护验收监测报告

罗甸伟明环保能源有限公司

二〇二三年五月

罗甸县生活垃圾焚烧发电工程竣工环境保护验收意见

2023年5月31日，罗甸伟明环保能源有限公司根据《罗甸县生活垃圾焚烧发电工程“三合一”环境影响报告书》，并对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，提出意见如下：

一、项目建设基本情况

表1 项目建设地点、规模、主要建设内容

建设项目名称	罗甸县生活垃圾焚烧发电工程				
建设单位名称	罗甸伟明环保能源有限公司				
建设项目性质	新建				
项目建设地点	罗甸县边阳镇者任村坪上组				
环评报告编制单位	贵州环科环保咨询有限公司	环评报告编制时间	2021年4月		
环评报告审批部门	贵州省环境保护厅	环评报告审批文号及时间	黔环审〔2021〕43号， 2021年6月7日		
开工建设时间	2021年11月17日	竣工时间	2023年4月1日		
		调试时间	2023年1月1日		
投资总概算	31006万元	环保投资概算	4792万元	比例	16.04%
实际总投资	36000万元	实际环保投资	5100万元	比例	14.17%
建设规模	焚烧垃圾 700 t/d				
员工人数	34人				
年工作时间	365天 8000h				
服务范围	罗甸县、惠水县、长顺县及平塘县（大塘镇、通州镇、克度镇、塘边镇）				

（二）验收范围

本次验收范围包括罗甸县生活垃圾焚烧发电工程建设内容及配套环保设施。

二、项目变动情况

通过现场勘察和与建设单位核实，本项目变动情况详见下表，不存在重大变动情况。

表3 项目变动情况一览表

序号	环评及批复要求	实际建设情况	是否属于重大变动	备注
1	焚烧罗甸县、长顺县、惠水县以及平塘县的部分乡镇生活垃圾	焚烧罗甸县、长顺县、惠水县以及平塘县的部分乡镇生活垃圾，惠水县生活污水处理污泥及其他一般固体废物（纺织品边角料、橡塑边角料、棉+合成革边角料）	否	焚烧原料按焚烧生活垃圾量的10%加入污泥，1.5%加入一般工业固体废物

2	设置1座飞灰仓，容积100m ³ 。仓顶设置除尘器	设置1座飞灰中转仓，为常闭状态，容积2.8m ³ ，仓顶设置有仓泵，飞灰经泵输送至飞灰固化系统飞灰储仓	否	设置有一个飞灰中转仓，常闭，容积变为2.8m ³
3	设置石灰仓2座（熟石灰储存仓1座50m ³ ，熟石灰计量仓1座25m ³ ），顶部设置袋式除尘器	设置石灰仓2座（熟石灰储存仓1座50m ³ ，熟石灰计量仓1座25m ³ ），顶部未设置袋式除尘器，粉尘经仓顶的管道接至烟道进入烟气处理系统	否	石灰仓顶部未设置袋式除尘器，粉尘经仓顶的管道接至烟道进入烟气处理系统
4	设置一座活性炭仓（1m ³ ），仓顶设置除尘器。	设置一座活性炭仓（1m ³ ），仓顶未设置除尘器。	否	活性炭仓常闭，仓顶未设置除尘器
5	工业原水采用1台100m ³ /h的一体化净水器，一座有效容积1400m ³ 的工业水池，一体化净水装置置于工业水池顶。	工业原水采用1台100m ³ /h的一体化净水器，建设一座有效容积2134m ³ 的工业水池，一体化净水装置置于工业水池顶。	否	工业水池容积增加至2134m ³
6	锅炉补给水为除盐水，除盐系统处理能力为20t/h。除盐排污水及浓水均排入锅炉排污降温池回用	锅炉补给水为除盐水，除盐系统处理能力为25t/h。除盐水装置排污水及浓水进入循环水池回用，不外排	否	实际锅炉补给水量未增加，处理能力满足锅炉补给水使用需求。除盐水装置排污水及浓水进入循环水池回用
7	设置2个65m ³ 的飞灰储仓。仓顶设除尘器。	设置1个75m ³ 的飞灰储仓。仓顶设除尘器，粉尘收集后返仓使用，取消排气筒。	否	飞灰储仓为1个75m ³ ，粉尘收集后返仓，取消排气筒
8	设置2个36m ³ 的水泥仓。仓顶设除尘器。	设置1个75m ³ 的水泥仓，仓顶设除尘器，粉尘收集后返仓，取消排气筒。	否	水泥仓合并为1个75m ³ ，容积有所增大，粉尘收集后返仓，取消排气筒
9	设置初期雨水池一座300m ³ ，事故应急池一座500m ³	实际设置1座300m ³ 初期雨水池，设置800m ³ 事故应急池（兼初期雨水池）1座	否	厂区现初期雨水池、事故应急池体容积共1100m ³ ，超过环评中800m ³ 容积要求，厂区整体污水收集能力增加，环境应急风险能力增强。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

来源：发电厂的废水主要有垃圾渗滤液、生产废水及生活污水。垃圾渗滤液主要来源于垃圾自身带水和垃圾中的有机物经氧化分解后产生的水；生活污水主要为职工生活产生的污水；生产废水主要为化验废水、化水车间产生的废水、锅炉排污水、循环水排污水、冲洗废水、初期雨水等。

1.高浓度废水

来源：主要来源于垃圾池渗滤液、垃圾卸料平台冲洗废水、垃圾通道冲洗水、化验室废水和除盐制备反冲洗水。主要污染物为SS、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、Hg、Cd、

Cr、As、Pb、Cr⁶⁺等。

实际治理措施：高浓度废水进入渗滤液处理站进行处理，达标后回用。本项目已在厂内建设一座规模为 200 m³/d 的渗滤液处理站，渗滤液处理系统采用“预处理-调节池-厌氧反应器-两级 A/O +外置式超滤膜 UF-纳滤 NF-反渗透 RO-回用”处理工艺，处理工艺见图 4-2。废水处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005) 工艺与产品用水水质标准后回用，不外排。产生的浓水全部用于碱液制备系统用水，不外排。

2. 低浓度废水

来源：主要包括生产车间生活污水、办公楼生活污水、食堂废水等。主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、TP 等。

实际治理措施：生活污水经化粪池、隔油池预处理后，排入渗滤液处理站处理达《城市污水再生利用 工业用水水质标准》(GB/T 19923-2005) 工艺与产品用水水质标准后回用，不外排。

3. 初期雨水

本项目已在厂内建设一座容积为 300m³ 初期雨水池。项目初期雨水经管网收集排入初期雨水池暂存，最后泵入渗滤液处理站处理后回用。

4. 锅炉排污水

锅炉排污水经过降温池降温、沉淀后，全部回用于循环冷却水补充水，不外排。

5. 净水器反冲洗废水

一体化净水器排水主要污染物为 SS，进入沉淀池经沉淀处理后，上清液进入净水器系统循环利用，不外排。

6. 循环冷却水排水

循环冷却水排水主要含有盐分、SS、少量有机物，回用于碱液制备、垃圾大厅及运输通道冲洗水冲洗、飞灰稳定系统、炉渣冷却、厂房冲洗、道路及广场冲洗、锅炉排污降温，不外排环境。

7. 除盐水装置排污水

除盐水制备系统排放污水主要有反冲洗水和浓水，均进入循环水池回用，不外排。

8. 锅炉酸洗废水

在新锅炉启动和锅炉大修后，锅炉需进行酸洗，一般 3~5 年进行一次，锅炉酸洗废水为不定期排水，收集在事故池内，通过充分曝气后，人工投加石灰等药剂，使水充分

氧化、中和，沉淀后用泵输送到渗滤液处理系统处理达标后回用。

（二）废气

1. 垃圾焚烧烟气

来源：厂区废气主要来自垃圾在焚烧炉中燃烧时产生的烟气，主要包括烟尘、酸性气体（HCl、SO₂）、CO、NO_x、重金属（Hg、Pb、Cr等）和二噁英等。

实际治理设施：本发电厂的焚烧炉设置一套烟气净化系统。烟气净化系统采用“SNCR 炉内脱硝+炉内干法+碱法脱酸+活性炭喷射吸附+布袋除尘器”组合工艺，经处理达标后通过 80m 单筒烟囱排放。

2. 石灰、飞灰、活性炭、水泥仓粉尘

来源：石灰仓、飞灰仓、活性炭仓、水泥仓在储存、转移时产生的粉尘。

实际治理设施：（1）石灰仓：两个石灰仓（25m³、50m³）顶部设置有仓顶管道，仓顶管道接至烟道，与焚烧炉焚烧废气共同处理达《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）后通过 80m 单筒烟囱排放。

（2）飞灰仓：飞灰中转仓（2.8m³）底部设置有仓泵，飞灰进入中转仓后由仓泵送至飞灰储仓（75m³）暂存，飞灰储仓（75m³）顶部设置有袋式除尘器除尘，粉尘经收集后返回。

（3）活性炭仓：活性炭仓（1m³）为封闭装置，未在顶部设置袋式除尘器，排放的粉尘为无组织排放。

（4）水泥仓：水泥仓（75m³）顶部设置有袋式除尘器除尘，含尘废气经除尘器收集后返回使用。

3. 恶臭

来源：垃圾运输、垃圾贮坑、卸料大厅、渗滤液收集间及渗滤液处理站产生的恶臭，主要污染物为 NH₃、H₂S。

（1）垃圾贮坑及卸料大厅

在卸料大厅进、出口处设置风幕，在卸料平台的相应部位设置供水栓，以利于清洗卸料时污染的地面；焚烧炉和余热锅炉及其烟道内部有引风机保持微负压，使臭气、烟气、有害气体不能逸出；垃圾卸料大厅设置自动开启门，垃圾车来时实时开启卸料门，平时保持卸料门全关。在垃圾库内设置有压力表，实时监控负压状态；在垃圾池上方抽气作为锅炉燃烧用一次风，使坑内区域形成负压，以防恶臭外逸。

（2）渗滤液收集间、污水处理站

垃圾渗滤液沟道间设置排风系统，使垃圾渗滤液收集间呈负压状态，臭气经风管排至垃圾池；垃圾渗滤液处理站的臭气经收集后，经风管排至垃圾池进入垃圾焚烧炉焚烧；垃圾渗滤液处理站的沼气经收集后送垃圾火炬焚烧。

（3）其他措施

垃圾运输采样专用密闭式垃圾运输车辆，定期清洗；在停炉检修时，为了防止垃圾仓内的臭气外溢，设置有活性炭吸附式除臭装置和除臭风机，臭气被吸入活性炭吸附式除臭装置除臭后通过应急排气筒（30m）排放。

（三）噪声

来源：厂区的噪声源设备有：焚烧炉、汽轮机、发电机、引风机、冷却塔、各类泵、空压机、排气阀等。

实际治理设施：现场通过主厂房合理布置、选用低噪声设备、设置车间隔声、基础减振、高噪声风机安装消声器、加强厂区绿化、限制厂区运输车辆超载、定期保养车辆、限制鸣笛等措施进行隔声降噪。

（四）固体废物

来源：厂区的一般固体废物主要包括焚烧炉渣、料仓收尘、渗滤液处理站污泥；危险废物包含焚烧飞灰、烟气净化系统废活性炭、除臭系统废活性炭、废机油、废布袋、废过滤膜、废离子交换树脂、化验废液等。

实际治理设施：焚烧后的炉渣外售给贵州美化环保科技有限公司；焚烧后的飞灰交由温州星大建筑劳务有限公司在厂区采用“水+螯合剂”的处理工艺处理达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）后暂存于飞灰暂存间，定期交给贵州星河环境技术有限公司处置（附件6、附件7）；厂区生活垃圾及渗滤液处理站脱水污泥进入垃圾坑焚烧；废膜、废布袋、废机油、化验室废液产生后暂存于危废暂存间，定期交给贵州星河环境技术有限公司处置。

（五）其他环境保护设施

建设单位于2023年1月4日取得黔南布依族苗族自治州生态环境局核发的排污许可证（证书编号：91522728MAAK0UT69P001V）。

罗甸伟明环保能源有限公司已编制《罗甸县生活垃圾焚烧发电工程突发环境事件应急预案》，并在黔南布依族苗族自治州生态环境局完成备案，（备案编号：5227002022271L）。

四、环境保护设施调试效果

2023年4月1日。项目验收现场监测时间为2023年3月30日~4月3日、2023年4月5日~4月7日、5月4日~5月5日、5月10、5月26~27日期间，贵州楚天环境检测咨询有限公司对罗甸县生活垃圾焚烧发电工程进行竣工环保验收监测，目前已编制完成了项目竣工环保验收监测报告。根据“验收监测报告”，验收监测期间：项目正常生产，各项环保设施运行稳定，满足验收监测要求。

1. 废水

验收监测期间，渗滤液处理站出口各项指标均达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）工艺与产品用水水质标准。

2. 废气

验收监测期间，焚烧炉废气排放口各项废气监测指标均达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18458-2014）表4标准后经80m高烟囱排放；各监测点无组织排放废气中总悬浮颗粒物、非甲烷总烃的浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准要求；氨、硫化氢的浓度达到《贵州省环境污染物排放标准》（DB 52/864-2022）；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级标准。

无组织排放废气中总悬浮颗粒物、非甲烷总烃的浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2无组织排放标准要求；氨、硫化氢的浓度达到《贵州省环境污染物排放标准》（DB 52/864-2022）无组织排放监测浓度限值；臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）二级标准。

3. 噪声

验收监测期间，厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348 2008）2类标准要求。

4. 固体废物

验收监测期间，飞灰经过螯合固化后，各项监测指标均达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）要求，运往罗甸县生活垃圾卫生填埋场处理；炉渣可达到《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485-2014）中要求，外售给贵州美化绿色环保科技有限公司；渗滤液处理站污泥脱水后污泥进入垃圾坑焚烧；废膜、废布袋、除臭系统废活性炭产生后暂存于危废暂存间，交由贵州星河环境技术有限公司处置。

五、工程建设对环境的影响

1. 地表水监测结果

验收监测期间，项目西侧涟江河上游 W1、W2 监测点位，除总氮外其余各项监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准限值要求。由于贵州省地质条件决定，区域境内多数水质总氮背景值偏高，根据《地表水环境质量评价办法》（试行）》（环办〔2011〕22号），总氮仅作为参考评价指标，可不作判定。

2. 地下水

验收监测期间，对厂区地下水监测井 W5、下游下降泉 W6、西北侧岩溶泉 W7、上游岩溶泉 W8 点位开展地下水监测，4 个地下水监测点位的各项监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准限值要求

3. 环境空气监测结果

项目验收监测期间，主导下风向打场村 A5、主导上风向打裸村 A6、燕子洞风景区（天生桥景区）A7 开展环境空气监测。其中 A5、A6 监测点基本因子（二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM₁₀、PM_{2.5}）及氟化物、铅小时浓度和日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准限值要求，HCl、NH₃、H₂S 小时浓度和 HCl、Mn 的日均浓度满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求，二噁英满足日本环境省 2007 年七月告示第 46 号，日本年均浓度。

A7 监测点基本因子（二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧、PM₁₀、PM_{2.5}）及氟化物、铅小时浓度和日均浓度执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区标准限值要求；HCl、NH₃、H₂S 小时浓度和 HCl、Mn 的日均浓度满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值要求；根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）对二噁英日均浓度标准限值按照日本环境标准（日本环境省 2007 年七月告示第 46 号）年平均浓度限值进行折算，检测浓度满足折算后的日均浓度限值。

4. 土壤

项目验收监测期间，通过对厂区东侧耕地 T1（主导上风向）、厂区西侧耕地 T2（主导下风向）、渗滤液处理站旁 T3、垃圾贮坑旁 T4 四个点位的土壤的监测可知，厂区东侧耕地 T1（主导上风向）、厂区西侧耕地 T2（主导下风向）的除镉和砷外，各项监测指标均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）“表 1 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）”中“其他”风险筛选值及表 3 管制值。厂区东侧耕地 T1（主导上风向）、厂区西侧耕地 T2（主导下风向）的农业用地土壤中的镉和砷浓度高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618 2018）土壤风险筛选值，但镉和砷的浓度低于风险管控值，根据本项目环境影响评价报告现状

监测结果，厂区东侧和西北侧的农业用地土壤中的镉和砷浓度也高于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤风险筛选值，但镉和砷的浓度低于风险管控值说明可能存在农用地土壤污染风险，但根据调查，向区域无污染源分布，历史上也无相关涉重项目，从整个调查结果看，所有监测点位的镉和砷浓度相差不大。说明该区域镉、砷背景浓度相对较高，与厂区生产活动关系较小。

渗滤液处理站旁 T3、垃圾贮坑旁 T4 各污染物监测浓度均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中的第二类用地的筛选值及管控值。

4. 污染物排放总量

根据本次验收监测结果及项目实际调查情况，项目污染物年排放总量分别为：颗粒物：2.228 t/a、SO₂：12.608 t/a、NO_x：136.84 t/a。废气污染物排放总量均符合该项目环评批复及排污许可证中对污染物排放总量控制指标要求。

六、验收结论

根据现场监测及调查，本项目已按国家有关建设项目环境管理法规要求，执行了环境影响评价和“三同时”制度，污染防治措施满足设计方案及审批部门审批要求，不存在《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中提出的“未按环境影响报告表及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的”等九种情况。验收监测期间，该项目废水、废气实现达标排放，固体废物处置合理，环保设施基本能达到预期效果，对区域环境影响较小。另外，该发电厂在 2022 年 10 月已编制《罗甸县生活垃圾焚烧发电工程突发环境事件应急预案》，并在黔西南州生态环境局完成备案，备案表见附件 4（备案编号：5223002022180M），在 2023 年 1 月取得排污许可证（证书编号：91522728MAAK0UT69P001V），在线监测也与生态环境部门联网（附件 11）。综上，建议该项目竣工环境保护验收结论为合格。

七、后续要求

- 1.重点关注厂区内及周围土壤环境状况，建议开展土壤隐患定期排查。
- 2.建立健全相应的环境保护档案和环境保护管理规章制度，安排专人进行管理；
- 3.加强各环保设施的运营管理，定期对各项环保设施进行检修和维护，确保其稳定运行；
- 4.强化项目事故风险防范措施，定期对员工进行宣传教育和开展应急演练，提高员工对应急事故的处理能力，杜绝环境污染事故的发生。

八、验收人员信息

参加本次验收的单位及人员名单、验收负责人（建设单位）等信息见附表。

专家签字：张薇

孙萍

江明

罗甸伟明环保能源有限公司（盖章）



2023年5月31日