



中节能（丽江）环保能源有限公司 丽江市生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收意见

2022年7月12日，中节能（丽江）环保能源有限公司在厂区会议室组织召开了中节能（丽江）环保能源有限公司丽江市生活垃圾焚烧发电项目（以下简称“项目”）竣工环境保护验收会议。参加会议的有丽江市古城区城市管理局、项目建设单位中节能（丽江）环保能源有限公司、项目施工单位中电建宁夏工程有限公司、项目环境监理单位西安四方建设监理有限责任公司、项目验收监测单位四川省川环源创检测科技有限公司和会议特邀专家，会议成立了验收工作组（名单附后）。与会专家和代表在听取了建设单位对项目基本情况的介绍和验收监测单位对“验收监测报告”内容的全面汇报后，对照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）《建设项目竣工环境保护验收技术指南-污染影响类》（生态环境部公告 2018年第9号）、项目环境影响报告书及其批复要求，经过认真讨论和咨询，形成了专家评审意见。会后，验收监测单位对照专家评审意见修改完善了《验收监测报告》并报专家和工作组审议，形成项目验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

项目位于云南省丽江市古城区文化街道文化居委会老追古村149号，生活垃圾填埋场、餐厨粪便处置中心东北侧，中心经纬度为：E: 100.34483°、N: 26.94804°，为新建项目。

项目的建设内容为：一座600t/d的生活垃圾焚烧发电厂，配置一座机械炉排垃圾焚烧炉、15MW汽轮发电机组，配套建设渗滤液处理系统、灰渣处理系统、供排水系统等公辅工程，包括垃圾卸车大厅、垃圾仓、渣仓、焚烧厂房、烟气净化系统、飞灰稳定处理、高低压配电室、汽机间、主控室、化学水处理、机修间、综合仓库、空压站、渗滤液收集间等设施及烟囱、循环水及综合水泵房、给水及消防水池、汽车衡及控制室、油罐及油泵房、渗滤液及污水处理站、飞灰暂存库等。

（二）建设过程及环保审批情况

项目于 2019 年 8 月 2 日由丽江市发展和改革委员会以丽发改电力[2019]313

号文同意建设；2019年6月，建设单位委托中环联新（北京）环境保护有限公司编制完成了《丽江市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》；2019年9月2日，云南省生态环境厅以云环审（2019）1-56号文对该环境影响报告书给予了批复。

项目于2019年9月开工，2021年9月30日竣工。项目环保设施设计单位为中国恩菲工程技术有限公司、施工单位为中电建宁夏工程有限公司、环境监理单位为西安四方建设监理有限责任公司。

2021年3月5日，中节能（丽江）环保能源有限公司申领了排污许可证（许可证编号为：91530702MA6NMB5A2J001V）。项目自立项至调试过程中，无环境投诉、违法和处罚记录。

（三）投资情况

项目实际总投资38825.69万元，其中环保投资约7230万元，占总投资的18.6%。

（四）验收范围

项目主体工程、公辅工程、储运工程及配套建设的各项污染防治设施。

二、工程变动情况

根据项目环境影响报告书及其批复，结合现场勘察，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素均未发生重大变动，未导致环境影响显著变化，故项目对主体工程、储运工程、废气治理措施等进行的优化调整不属于重大变动，无需重新报批环境影响评价文件，纳入竣工环境保护验收管理。

三、环境保护设施建设情况

（一）废气

项目生产过程中产生的废气主要为垃圾在焚烧过程中产生的烟气、各料仓进料产生的粉尘、生活垃圾接收和储运过程产生的恶臭、UASB厌氧反应器产生的沼气、食堂油烟、飞灰处理产生贮存设施产生的废气和石灰浆制备系统石灰储仓装料粉尘、飞灰储仓进灰粉尘以及渗滤液处理过程中产生的恶臭气体、垃圾库产生的臭气。

1、有组织废气

（1）焚烧炉烟气

生活垃圾在焚烧过程中产生的垃圾焚烧烟气经“炉内SNCR（尿素）+半干法

（旋转喷雾 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）+碱液（ NaOH ）应急备用+干法（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）+活性炭吸附+袋式除尘+SCR”工艺处理后，由1根80m高排气筒排放进入大气。

为高效、有序地做好项目焚烧炉炉膛温度在 850°C 以上，项目采取了以下措施：

①加强垃圾仓的管理。垃圾仓是焚烧炉的燃料源头，垃圾仓管理是焚烧炉稳定燃烧的基础。较好的垃圾仓管理可以有效控制焚烧炉安全、稳定、经济运行；确保垃圾发酵效果，垃圾仓进行合理储料，冬季不宜过少、夏季不宜过多。夏季垃圾含水率高，渗滤液析出量大，发酵时间不低于3天；冬季垃圾发酵效果差，发酵时间不低于5天。

②焚烧炉调整与维护。正确调整焚烧炉燃烧工况，保证炉膛出口稳定不低于 850°C 。炉膛中、上部温度报警值设定在 950°C ，低于 900°C 时及时启动辅助燃烧器投油助燃，保证炉膛中、上部平均温度不低于 850°C 。

（2）各料仓产生的粉尘

项目烟气处理系统配套建设了活性炭仓、飞灰仓、石灰干粉仓、制浆石灰仓等设施，在运行和物料转运过程中会产生粉尘，项目在各仓顶配套建设了1套脉冲布袋除尘器对逸散的粉尘进行收集和处理。活性炭仓、飞灰仓、制浆石灰仓和石灰干粉仓处理后的尾气汇合后通过1根50m高排气筒排放排入大气。需要说明的是，项目将飞灰处理工艺由“水泥+螯合剂”固化变更为仅使用“螯合剂”进行固化，项目虽然建设了水泥仓，但正常运行中并未使用水泥，现水泥仓为空置状态。

（3）UASB 厌氧反应器产生的沼气

项目渗滤液处理站 UASB 厌氧系统设置至焚烧炉燃烧器的接口，将厌氧反应产生的沼气送焚烧炉燃烧。同时，渗滤液系统设置沼气放散火炬装置，停炉期间沼气进入火炬燃烧。

（4）飞灰处理产物暂存库产生的废气

焚烧飞灰处理产物在暂存期间产生的粉尘和恶臭气体经“一级碱液喷淋”工艺处理后，由1根15m高排气筒排放进入大气。

（5）食堂油烟

项目设置有职工食堂，产生的油烟采用一套高效静电油烟净化装置处理后通过管道于屋顶（ $H=12\text{m}$ ）排入大气。

(6) 焚烧炉停炉期间的垃圾库臭气

焚烧炉停炉期间，将垃圾库产生的臭气抽入活性炭装置处理后通过 80m 高焚烧炉排气筒排放。

2、无组织废气

无组织排放的废气主要是垃圾在卸料和贮坑储存期间及渗滤液处理站渗滤液处理过程中产生的颗粒物和恶臭气体，采取垃圾库封闭、垃圾运输采用封闭式的垃圾运输车、垃圾卸料厅进出口处设置风幕防止卸料厅臭气外溢、厂区绿化、设置卫生防护距离等措施进行治理。

(二) 废水

项目运营过程中产生的废水主要为生产废水和生活污水。生产废水包括垃圾渗滤液、冲洗废水、软水车间排污水、锅炉排污水、循环系统排污水、净水器排污水、初期雨水、实验室废水等；生活污水包括食堂餐饮废水、职工生活污水等。

1、垃圾渗滤液、冲洗废水、实验室废水、初期雨水等生产废水送入渗滤液处理站（处理规模 $300\text{m}^3/\text{d}$ ），经“预处理系统+厌氧处理系统+MBR膜生物反应器（双级AO系统+外置式管式超滤）+纳滤（NF）系统+反渗透（RO）系统+浓缩液减量化系统”的组合工艺处理，处理后的清液返回循环水系统，不外排；浓缩液先利用于石灰制浆，剩余部分送入焚烧炉焚烧。

2、项目生活污水和食堂废水经一体化二级生化处理设备（最大处理规模 $72\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后进入绿化集水池（规模为 60m^3 ）回用于绿化，不外排。

3、锅炉排污水、循环系统排污水、软水车间排污水排入降温井，不外排；净水器排污水排入集水池，作为冲洗用水和降温井补充水，未利用完的进入工业废水处理系统，作为循环水利用，不外排。

(三) 噪声

项目生产过程中产生的噪声主要为生产设备产生的机械噪声和空气动力噪声，采取了选用低噪声设备、隔音、消声、减振、合理布局等措施，降低噪声对外环境的影响。

(四) 固废

项目产生的危险废物有飞灰、废催化剂、尿素催化水解废液、废滤袋、废机油、废试剂、废纳滤膜、废反渗透膜、废TDR膜。飞灰采用“水+螯合剂”螯合，经检测合格后送丽江文化垃圾填埋场进行填埋处置；其余危险废物交有资质的单位进行处置，现为云南大地丰源环保有限公司（危废经营许可证编号：Y5301240116）。

（五）其他环境保护措施

1、环境风险防范措施

项目环境风险防范措施有：（1）总图布置合理，各建筑物按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）等相关规定进行设计和施工；（2）监测炉内氧含量，避免焚烧炉内因CO量过大造成爆炸事故；（3）储油罐区设置围堰等预防罐区泄漏事故；（4）加强废气处理设施及设备的定期检修和维护工作等预防烟气事故排放；（5）修建容积为200m³的渗滤液收集池、2500m³的渗滤液调节池、1000m³的渗滤液事故池，容积为600m³的消防事故水池、容积为200m³的初期雨水池、2座共计2100m³工业水池兼消防水池等。

企业制定有《丽江市生活垃圾焚烧发电项目一期工程突发环境事件应急预案》，该预案内容包括突发环境事件应急预案备案表、环境应急预案和编制说明、环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和环境应急预案评审意见。该应急预案已在丽江市生态环境局古城分局备案，备案编号：530702-2022-01-M。

2、地下水污染防治措施

项目将卸料大厅、垃圾池、锅炉焚烧间、出渣间、烟气净化间、飞灰养护场地、油库、污水处理站、初期雨水收集池及事故池等区域设置为重点防渗区采取防渗措施，采用了防渗效果等效于厚度大于6.0m、渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s黏土层的防渗性能材料进行防渗施工。将汽机间、烟囱、循环泵房及冷却塔、清水泵房及清水池等区域设置为一般防渗区采取防渗措施，采用了防渗效果等效于厚度大于1.5m、渗透系数小于 1.0×10^{-7} cm/s黏土层的防渗性能的防渗性能材料进行防渗施工。将除上述区域外的其他区域设置为简单防渗区，采用混凝土对地面进行硬化。

设置了5口地下水监测井，定期对项目所在区域地下水质量进行监控。

3、规范化排污口

（1）项目有组织废气排气筒均设置采样孔和搭设了监测平台，建有通道可直

达采样平台。焚烧系统排放口安装有在线监测设备，监测因子有烟温、压力、流量、含湿量、含氧量、颗粒物、SO₂、NO_x、CO、HCl、HF并与主管部门联网。

(2)项目厂区占地全部区域前15min雨水收集于初期雨水池，分批送入渗滤液处理站处理，不外排；15min以后的雨水通过雨水排放口排入干地坝溪沟，排口处设置了标示标牌。

4、其他设施

厂区内铺设草坪、种植树木进行绿化，绿化面积约13188平方米。

四、环境保护设施调试效果

(一) 废气

验收监测期间，焚烧炉正常生产过程中，焚烧系统排气筒外排废气中所测颗粒物、一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、汞及其化合物、镉+铊及其化合物、锑+砷+铅+铬+钴+铜+锰+镍及其化合物、二噁英类的排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014)表4生活垃圾焚烧炉排放烟气中污染物限值中小时均值和测定均值的要求；焚烧炉停炉期间，将臭气抽入活性炭除臭装置处理后通过焚烧炉排气筒外排废气中所测氨、硫化氢、甲硫醇、臭气浓度的排放量满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表2恶臭污染物排放标准值的要求；

验收监测期间，活性炭仓、飞灰仓、石灰干粉仓、制浆石灰仓外排废气中所测颗粒物的排放浓度和排放速率满足《大气污染综合排放标准》(GB 16297-1996)表2新污染源大气污染物排放限值中二级标准的要求；

验收监测期间，飞灰处理产物贮存车间外排废气中所测颗粒物的排放浓度和排放速率满足《大气污染综合排放标准》(GB 16297-1996)表2新污染源大气污染物排放限值中二级标准的要求，氨、硫化氢、臭气浓度的排放量满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表2恶臭污染物排放标准值的要求；

验收监测期间，食堂排气筒外排废气中所测饮食业油烟的排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表2饮食业单位的油烟最高允许排放浓度标准的要求。

验收监测期间，无组织排放废气中所测颗粒物的排放浓度满足《大气污染综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值的要求；硫化氢、氨、

臭气浓度的排放浓度均满足《恶臭污染物排放标准》表1恶臭污染物厂界标准值中新改扩建二级标准的要求。

（二）废水

验收监测期间，垃圾渗滤液、冲洗废水、初期雨水等生产废水送渗滤液处理站处理后，出水中所测指标的浓度均满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）表1 敞开式循环冷却水补水标准的要求；生活污水和食堂废水经一体化二级生化处理设备处理后，出水中所测指标的浓度均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1 城市绿化标准的要求。

（三）厂界环境噪声

验收监测期间，所测厂界环境噪声点位昼间、夜间监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准的要求。

（四）固体废物

验收监测期间，飞灰处理产物含水率和二噁英含量满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）第6.3条的要求，按照HJ/T300制备的浸出液中所测汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、铬、铬（六价）、砷、硒的浓度低于《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表1 浸出液污染物质量浓度限值的要求。项目固体废物处置率达到100%。

（五）焚烧炉技术性能要求

验收监测期间，焚烧炉炉膛温度、炉膛内烟气停留时间、炉渣的热灼减率均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）表1生活垃圾焚烧炉主要技术性能指标的要求。

（六）污染物排放总量核算

根据验收监测的结果推算，项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的年排放量均小于排污许可排放量，满足总量控制的要求。

五、工程建设对环境的影响

（一）土壤

验收监测期间，垃圾池附近、飞灰处理产物暂存库附近、渗滤液处理站附近土壤中所测指标均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》

(GB36600-2018)中第二类用地筛选值标准的要求;厂区上风向、厂区下风向(本过村)处土壤中所测指标均满足《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)的要求;团山水库二级保护区(陆域)范围内所选土壤点位的二噁英满足日本《Dioxins 物质对策特别措施法》中标准限值的要求。

(二) 地下水

验收监测期间,地下水所测总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、锌、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、总大肠菌群、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、铬(六价)、铅、镍、铁、锰的浓度均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准的要求。石油类的浓度为未检出。项目所在地地下水未受到污染,工程建设对地下水环境的影响较小。

(三) 环境空气

验收监测期间,项目下风向大气环境保护目标本过村中所测铅、镉、汞、砷的 1 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级浓度限值的要求;氯化氢的 24 小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 控制指标限值的要求;二噁英的 24 小时平均浓度满足日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准限值的要求。

(四) 地表水

验收监测期间,项目雨水排口上游 200m 处断面和雨水排口下游 500m 处断面所测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值的要求。

六、验收结论

根据项目竣工环境保护验收监测和调查结果,中节能(丽江)环保能源有限公司丽江市生活垃圾焚烧发电项目在设计 and 建设过程中,环境保护工作各项手续齐全,按照环境保护“三同时”要求履行了环境管理责任,工程和主要环境保护措施未发生重大变动,较好地落实了环评文件及其批复提出的环境保护措施和要求。验收监测期间,各项污染物均达标排放;项目周边环境质量均满足国家及相关标准的要求,运营过程中产生的各类固体废物均得到了妥善处置,专家评审意见中提出的报告修改意见均已得到落实,项目满足竣工环境保护验收条件。验收组一致同意

通过项目竣工环境保护验收。

七、后续要求

(1) 在运营过程中需保证各类环保设施的完好率和运转率；生产过程中，加强质量管理，积极推行清洁生产，减少跑、冒、滴、漏；加强环保设备运行管理和维护，确保污染物全面稳定达标排放，杜绝事故排放。

(2) 加强项目运营过程中危险废物的收集、贮存和运输，严格按照国家有关危险废物管理和处置的规定、包括《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)及本项目环境影响报告书、环评批复的相关要求，做好本项目危险废物的环境管理工作，杜绝土壤和地下水污染环境事件的发生。

(3) 严格落实危险废物转移联单等相关制度，严格落实企业制定的环境保护相关管理制度，加强职工环保教育，杜绝由操作失误造成的环保污染现象出现。

(4) 加强设备、生产区的安全管理，防止泄漏、火灾、爆炸事故发生。建立安全管理制度、预警及应急方案、自动化的事故安全监控系统，定期组织职工开展预案演练，提高职工处理突发事件的能力，在演练过程中不断总结完善事故应急救援预案。

八、验收组信息

详见附件。

附件：中节能（丽江）环保能源有限公司丽江市生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收工作组信息表

中节能（丽江）环保能源有限公司

2022年7月31日





中节能（丽江）环保能源有限公司丽江市生活垃圾焚烧发电项目 竣工环境保护验收工作组信息表

序号	类别	姓名	单位	职务/职称	电话	签名
1	建设单位	涂华	中节能（丽江）环保能源有限公司	副总经理	13944044550	涂华
2	建设单位	任荣	中节能（丽江）环保能源有限公司	主任	14678283162	任荣
3	建设单位	刘天福	中节能（丽江）环保能源有限公司	安环负责人	15087164645	刘天福
4	技术专家	杨耀环	云南省生态环境厅驻丽江市生态环境监测站	高工	13988839321	杨耀环
5	技术专家	李秋芳	云南省生态环境厅驻丽江市生态环境监测站	高工	13988838735	李秋芳
6	技术专家	和顺立	玉龙县生态环境监测站	副工程师	13988875665	和顺立
7	施工单位	陆海龙	中电建宁夏工程有限公司	项目经理	132069688065	陆海龙
8	环境监理单位	王春辉	西安四方建设监理有限责任公司	总监	18681870514	王春辉
9	验收监测单位	王剑波	四川省川环源创检测科技有限公司	副总	18180867389	王剑波
10	验收监测单位	李承蹊	四川省川环源创检测科技有限公司	工程师	15198256395	李承蹊
11	建设单位	张国清	中节能（丽江）环保能源有限公司	水处理专工	18224047120	张国清
12	建设单位	和王莹	中节能（丽江）环保能源有限公司	主任	13888216721	和王莹