

# 佳木斯市城市生活垃圾焚烧发电 BOT 项目（一期）

## 竣工环境保护验收意见

佳木斯博海环保电力有限公司根据《佳木斯市城市生活垃圾焚烧发电 BOT 项目（一期）竣工环境保护验收监测报告》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、环境影响评价报告和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收。2019年8月17日，对本项目组织召开建设项目竣工环境保护验收现场检查会。验收小组由工程建设单位（佳木斯博海环保电力有限公司）、验收监测单位（黑龙江省瑞科检测技术有限公司）及3位专家组成。

验收小组听取了建设单位（佳木斯博海环保电力有限公司）和验收监测单位（黑龙江省瑞科检测技术有限公司）对验收监测报告的汇报，现场检查了环保设施的建设与环保措施落实情况，审阅并核实了有关资料。经认真讨论，形成验收意见如下：

### 一、工程建设基本情况

佳木斯市城市生活垃圾焚烧发电 BOT 项目建设地点位于佳木斯市东郊生活垃圾处理厂东侧。2012年8月6日，黑龙江省环境保护厅以黑环审[2012]243号《关于佳木斯市城市生活垃圾焚烧发电 BOT 项目环境影响报告书的批复》对项目环境影响报告书作出了批复。批复中提出项目分两期建设，一期建设规模为二炉二机配置，日处理垃圾量 1000t/d，年处理垃圾 36.5 万 t，即采用 2 条并行的垃圾处理生产线，配 2×500t/d 炉排式焚烧炉，2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，二期扩建一台 500t/d 垃圾焚烧炉的场地，终期实现焚烧能力 1500t/d。一期发电  $1.08 \times 10^8$  kWh/a，二期  $1.6 \times 10^8$  kWh/a。

一期工程于 2013 年 3 月开工建设，目前已完成二炉二机建设，即 2×500t/d 炉排式焚烧炉配 2 台 12MW 凝汽式汽轮发电机组，日处理垃圾量 1000t/d，年处理垃圾 36.5 万 t，烟气净化系统采用“SNCR+半干法脱硫+活性炭吸附+布袋除尘器”，渗滤液处理采用“预处理+厌氧+外置式 MBR+纳滤（NF）+RO 处理工艺”，于 2018 年 11 月配套建设的环境保护设施竣工并投入运行。

本次验收为一期工程竣工环境保护验收，一期工程总投资 5.09 亿元，其中环保投资 3909.18 万元，占总投资的 7.68%。

### 二、工程变动情况

本项目实际建设与环评时发生了以下变化：

1. 由环评阶段 2 台 50t/h 余热锅炉变更为 2 台 35.5t/h 余热锅炉

2. 垃圾贮坑容积由环评阶段 18000m<sup>3</sup>变更为 40000m<sup>3</sup>。

3. 取消 80m 高烟囱和 3 座机械通风冷却塔建设，改由 60m 自然通风冷却塔排烟（烟塔合一）。

参照环办[2015]52 号，上述变化均不构成重大变动。

### 三、环境保护设施建设情况

#### （一）废水

本项目地面及车辆冲洗废水、初期雨水、渗滤液、经化粪池处理后生活污水经厂区渗滤液处理站处理达到《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）中表 2 规定的水污染物排放浓度限值后排入市政管网，渗滤液处理站采用“预处理+厌氧+外置式 MBR+纳滤（NF）+RO 处理工艺”；化水车间反渗透浓水、锅炉排污水、循环冷却塔排污水外排至市政管网。

#### （二）废气

##### 1. 焚烧烟气污染防治措施

本项目焚烧炉烟气出余热锅炉后接“SNCR 脱硝+半干法脱硫+活性炭喷射+布袋除尘器”的烟气处理系统，处理后烟气达到《生活垃圾焚烧污染物控制标准》（GB18485-2001）中表 3 的排放限值要求，经 60 米高的自然通风冷却塔排放。

##### 2. 粉尘污染防治措施

本项目烟气净化产生的飞灰通过密闭的斗式提升机输送至飞灰仓，在混炼机内进行固化处理，固化后的飞灰暂存于危险废物暂存间。本项目石灰仓、活性炭仓、灰仓仓顶分别设置 1 台袋式除尘器。

##### 3. 恶臭污染防治措施

主厂房：为避免臭气外逸，主厂房为封闭厂房。

垃圾贮坑：在垃圾大厅总入口大门处设空气幕防臭气外逸；垃圾贮坑为密闭式，鼓风机的吸风口设置在垃圾池上方，使垃圾池和卸料大厅处于负压状态，将恶臭气体作为燃烧空气引至焚烧炉；焚烧炉停炉检修期间，开启电动阀门及除臭风机，臭气经过活性炭除臭装置吸附过滤达标后经 40 米高的排气筒排放。

渗滤液处理站：调节池全封闭；渗滤液处理站及污泥压滤间内均设有负压风机，使渗滤液处理站处于负压状态，将恶臭气体引至垃圾贮坑内作为燃烧空气引至焚烧炉；UBF 池体废气引至燃烧火炬燃烧处理。

##### 4. 食堂油烟污染防治措施

本项目食堂设置高效率油烟净化装置，油烟处理达标后通过专用烟道至屋顶高空排放。

#### （三）噪声

1. 锅炉放空排气管道控制阀、安全阀选用低噪声型设备，锅炉排汽设小孔喷汽消音器，阀与消音器间的管路做减振处理。

2. 风机做隔音箱，安装消音器。

3. 各种泵类采取减振措施，做防音围封。

4. 汽轮发电机组以玻璃纤维做隔音，安装防音室，采取减振措施，在空气进出口处安装消音器。

5.汽轮机房、锅炉房等选用隔声、消音性能好的建筑材料。

6.高噪声车间单独设置隔声操作间，操作人员隔室操作。

#### （四）固体废物

炉渣委托佳木斯市森丽环保科技有限公司处置；锅炉焚烧飞灰厂内就地固化，经检测达标后由企业采用专用运输车辆运输至佳木斯市生活垃圾填埋场填埋处置；污水处理站污泥经脱水后厂内焚烧处理；生活垃圾、餐厨垃圾及废油脂、废活性炭厂内焚烧处理；废机油委托黑龙江云水环境技术服务有限公司处置；废布袋委托哈尔滨博虎科技有限公司处置；实验室废液委托黑龙江云水环境技术服务有限公司处置；金属废物外售；废离子交换树脂由水处理设备厂家定期回收用于树脂重生。

#### （五）其他环境保护设施

##### 1.环境风险防范设施

本项目柴油罐（20m<sup>3</sup>）四周设置了高度为 0.8m 围堰；厂内渗滤液处理站设置 3000m<sup>3</sup> 污水事故池一座；企业制定并建立了环境保护管理制度和突发环境事件应急预案并报佳木斯市环保局备案。

本项目对主厂房垃圾贮池、卸料大厅、渗滤液收集池、渗滤液处理站、污水输送管沟等按污染防治分区分别采取防渗措施。其中重点污染防治区包括危险废物暂存间、主厂房垃圾贮池、卸料大厅、渗滤液收集池、事故池、渗滤液处理站、污水输送管沟、轻柴油罐区、飞灰固化车间等区域；一般污染防治区包括化水处理站、循环水站等区域；简单防渗区为主厂房办公区及厂区道路等。本项目防渗措施均按防渗分区要求标准化建设。

本项目厂内设置 2 眼跟踪监测井，分别为：项目场区上游设置地下水本底监测点 1 个（厂区西南侧 25m 深本底监测井 1 眼），项目场区下游设置污染监测点 1 个（厂区东北侧 20m 深跟踪监测井 1 眼）。

##### 2.在线监测装置

本项目 1 号焚烧炉、2 号焚烧炉分别设置烟气连续在线监测设备一套，对 HCl、CO、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、温度及流速实施实时监测，烟气连续监测装置已通过设备验收，并已与双鸭山市环保局联网，同时对烟气在线监测的结果通过企业门口电子显示屏对外公示、接受社会公众监督。本项目渗滤液处理站安装了流量、COD、氨氮实时在线监测系统，实现了对废水自动采样、流量的在线监测和主要污染因子的在线监测，实时掌握企业污水排放情况及污染物排放总量。

##### 3.其他设施

项目在生产区和办公区周边、道路两边及厂界四周均进行了植树、种草绿化。绿化面积 11250m<sup>2</sup>。

#### 四、环境保护设施调试效果

##### （一）环保设施处理效率

##### 1.废水治理设施

本项目渗滤液处理站中悬浮物去除效率为 98.24%~98.50%；色度去除效率为 98.93%~98.95%；COD 去除效率为 99.76%~99.79%；BOD<sub>5</sub> 去除效率为 99.84%；总

镉去除效率为 98.28%；总磷去除效率为 96.96%~96.97%；总氮去除效率为 97.72%~97.92%；粪大肠菌群去除效率大于 99.14；总汞、总砷、总铬、六价铬均低于检出限，渗滤液处理站出水水质可以满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 的有关规定要求。

## 2. 废气治理设施

本项目焚烧炉废气中烟尘去除效率为 99.72%~99.74%，去除效率与环评阶段 99.9% 相当；本项目焚烧炉废气中 SO<sub>2</sub> 去除效率为 79.21%~95.70%，满足环评阶段去除效率大于 70% 要求；本项目焚烧炉废气中 NO<sub>x</sub> 去除效率为 74.55%~83.78%，满足环评阶段去除效率大于 50% 要求；本项目焚烧炉废气中 HCl 去除效率为 90.90%~91.50%，满足环评阶段去除效率大于 90% 要求；汞及其化合物采样平台处均未检出；镉、铊及其化合物采样平台处均未检出；砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物采样平台处未检出；本项目食堂油烟净化器去除效率为 74.0%~79.0%，满足小型食堂净化设施最低去除效率大于 60% 要求。

### （二）污染物排放情况

#### 1. 废水

污水经厂内渗滤液处理站处理后悬浮物、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总氮、总磷、粪大肠菌群、总汞、总镉、总铬、六价铬、总砷、总铅日均值均满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 的标准限值要求。

#### 2. 废气

1#焚烧炉锅炉废气中颗粒物 1 小时均值最大值为 9.7mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 9.4mg/m<sup>3</sup>；二氧化硫 1 小时均值最大值为 40mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 34mg/m<sup>3</sup>；氮氧化物 1 小时均值最大值为 79mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 70mg/m<sup>3</sup>；氯化氢 1 小时均值最大值为 15mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 14mg/m<sup>3</sup>；一氧化碳 1 小时均值最大值为 71mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 43mg/m<sup>3</sup>；汞及其化合物（以 Hg 计）、镉、铊及其化合物（以 Cd+Tl 计）、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）均未检出；二噁英测定均值最大值为 0.043ngTEQ/m<sup>3</sup>，废气污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）大气污染物排放限值要求；有组织氨逃逸 NH<sub>3</sub> 排放浓度最大值为 6.3mg/m<sup>3</sup>，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原反应》（HJ563-2010）中氨逃逸质量浓度 8.0 mg/m<sup>3</sup> 限值要求。

2#焚烧炉锅炉废气中颗粒物 1 小时均值最大值为 9.8mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 9.3mg/m<sup>3</sup>；二氧化硫 1 小时均值最大值为 21mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 16mg/m<sup>3</sup>；氮氧化物 1 小时均值最大值为 65mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 60mg/m<sup>3</sup>；氯化氢 1 小时均值最大值为 14mg/m<sup>3</sup>，24 小时均值最大值为 13mg/m<sup>3</sup>；一氧化碳 1

小时均值最大值为  $28\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最大值为  $24\text{mg}/\text{m}^3$ ；汞及其化合物（以 Hg 计）、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）均未检出；有组织氨逃逸  $\text{NH}_3$  排放浓度最大值为  $5.9\text{mg}/\text{m}^3$  之间，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原反应》（HJ563-2010）中氨逃逸质量浓度  $8.0\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求。

总排口中颗粒物 1 小时均值最大值为  $9.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最大值为  $9.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；二氧化硫 1 小时均值最大值为  $23\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最大值为  $36\text{mg}/\text{m}^3$ ；氮氧化物 1 小时均值最大值为  $61\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最大值为  $68\text{mg}/\text{m}^3$ ；氯化氢 1 小时均值最大值为  $14\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最大值为  $13\text{mg}/\text{m}^3$ ；一氧化碳 1 小时均值最大值为  $42\text{mg}/\text{m}^3$ ，24 小时均值最大值为  $17\text{mg}/\text{m}^3$ ；汞及其化合物（以 Hg 计）、砷、铅、铬、钴、铜、锰、镍及其化合物（以 Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni 计）均未检出；二噁英测定均值最大值为  $0.093\text{ngTEQ}/\text{m}^3$ ，废气污染物排放浓度均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）大气污染物排放限值要求；有组织氨逃逸  $\text{NH}_3$  排放浓度最大值为  $6.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《火电厂烟气脱硝工程技术规范选择性非催化还原反应》（HJ563-2010）中氨逃逸质量浓度  $8.0\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求。

本项目垃圾贮坑废气经活性炭吸附装置后由 40m 高排气筒排放，氨排放速率最大值为  $1.46\times 10^{-4}\text{kg}/\text{h}$ 、硫化氢排放速率最大值为  $6.59\times 10^{-5}\text{kg}/\text{h}$ 、臭气浓度最大值为 41，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中恶臭污染物二级标准限值要求。

本项目本项目食堂油烟经油烟净化器处理后排放浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001） $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  限值要求。

厂界无组织废气中硫化氢浓度最大值为  $0.013\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨浓度最大值为  $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ ，甲硫醇浓度均小于检出限  $2\times 10^{-10}\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度均小于检出限 10（无量纲），均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准要求，颗粒物最大监测值为  $0.237\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）周界外最高浓度限值要求。

储油罐区周界无组织废气非甲烷总烃浓度均低于检出限，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中非甲烷总烃周界外最高允许浓度限值要求。

### 3. 噪声

厂界四个方向昼间噪声值在 50.4-54.9dB（A）之间，夜间噪声值在 39.0-44.3B（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。升压站周界四个方向昼间噪声值在 49.2-54.1dB（A）之间，夜间噪声值在 38.0-43.80B（A）之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准要求。

#### 4. 固体废物

本项目垃圾焚烧的飞灰含水率满足《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中小于 30%限值要求,飞灰经整合固化后汞、铜、锌、铅、镉、铍、钡、镍、砷、总铬、六价铬、硒、二噁英可达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)中关于生活垃圾焚烧飞灰进入填埋场的进场要求,因此本项目固化后的飞灰可送垃圾填埋场填埋处置。

#### 5. 辐射

本项目升压站工频电场、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表 1 中 50Hz 公众曝露控制限值要求。

#### 6. 污染物排放总量

本项目颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮实际排放总量低于批复的总量控制指标。

### 五、工程建设对环境的影响

#### (一) 环境空气

验收监测期间项目周边敏感点新民村、道德村、恒心村 TSP、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、一氧化碳日均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值;SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、一氧化碳小时最大值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值;硫化氢、氨气、氯化氢小时最大值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准;氯化氢、锰及其化合物(以 MnO<sub>2</sub> 计)日均值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准;铅、汞、砷化氢日均值及铬(六价)一次最大值满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)标准限值要求;二噁英日均值满足日本的二噁英年均浓度换算成日均浓度标准 1.65pgTEQ/Nm<sup>3</sup>限值要求。

#### (二) 地下水

地下水监测结果表明巨宝村、道德村、厂址处地下水流向上游跟踪监测井、厂址处地下水流向下游跟踪监测井地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准限值要求,恒心村地下水各监测因子除铁锰外均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准限值要求。本次恒新村地下水中铁、锰超标是受原生地质环境影响所致。

#### (三) 土壤

土壤监测结果表明厂址东北侧 1.0km 处、厂址西南 0.5km 处土壤中镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌含量均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的风险筛选值,二噁英符合日本环境厅制定的环境标准 250 ngTEQ/kg 要求。

### 六、验收结论

本工程基本落实了环境影响评价及批复文件提出的生态恢复和污染控制措施,符合竣工环境保护验收条件,同意通过项目竣工环境保护验收。

### 七、后续要求

应加强各项环保设施管理与维护，确保污染物长期稳定达标排放。

佳木斯博海环保电力有限公司

2019年8月17日