

大庆市生活垃圾焚烧发电项目（一期）

竣工环境保护验收意见

2024年7月4日，大庆城控电力有限公司根据《大庆市生活垃圾焚烧发电项目（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指南污染影响类》、本项目环境影响评价报告书和审批部门审批决定等要求组织专家对其进行验收，提出意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

本项目位于黑龙江省大庆市龙凤区红旗二村南侧，因工期原因，本工程计划分两期建设，一期主要建设工程 3×500t/h 机械炉排炉（机械炉排型焚烧炉），2×15MW 凝汽式发电机组（年发电量为 19838 万度，上网电量为 16267 万度。），3 台中温中压余热锅炉，卸料大厅、垃圾运输通道、垃圾池、渗滤液收集池、渗滤液处理站、生产废水处理站、地埋式生活污水治理设施、实验室、飞灰固化车间、石灰仓、活性炭仓等储运工程，以及 3 套焚烧炉烟气处理系统、废气在线监测系统。二期工程为建设一座污泥处置间（包含三条干化生产线）及配套环保工程（污泥废水处理站及恶臭处理系统等）。二期工程正在建设中，预计 2024 年年底竣工。本项验收范围为一期生活垃圾处理项目，验收内容不包含升压站及升压站外输线路。

（二）建设过程及环保审批情况

2021 年 8 月哈尔滨博诚工大环保科技有限公司完成了《大庆市生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》的环境影响评价工作，2022 年 6 月 25 日黑龙江省生态环境厅以“黑环审〔2022〕18 号”对该项目进行了批复。

2024 年 1 月黑龙江冰众环保科技开发有限公司完成了《大庆市生活垃圾焚烧发电项目变更环境影响报告书》，2024 年 3 月 11 日，黑龙江省生态环境厅以“黑环审〔2024〕5 号”对该项目进行了批复。

本项目于 2023 年 11 月 21 日已取得大庆市生态环境局颁发的排污许可证，排污许可证编号：91230603MA1C2890X6001V。于 2024 年 6 月已进行排污许可变更申请工作。

费博、李艳

项目一期工程于 2022 年 8 月开工建设，2023 年 11 月投入试运行。

目前，项目阶段性主体工程调试工况稳定、环境保护设施运行正常，能够满足验收监测的要求，具备了项目竣工环境保护验收监测条件。

（三）投资情况

本项目一期工程总投资 79981 万元，环保投资 8065 万元，环保投资占总投资的比例为 8.75%。

（四）验收范围

一期工程生活垃圾处理项目的主体工程及其配套的附属设施和环保设施。

二、工程变动情况

本次验收为新建项目，实际建设内容与环评阶段相比，建设内容发生以下变化：

类别	环评设计及批复内容	实际建设内容	变化情况
垃圾卸料大厅	垃圾卸料大厅密闭式布置，室内布置气幕机，以防臭气外逸。卸料平台在宽度方向有 0.2%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，经垃圾卸料门前门槛豁口流入垃圾池，再流入渗滤液收集池。垃圾卸料平台设置 6 座垃圾卸料门，卸料门采用气密性设计。	本项目垃圾卸料大厅密闭式布置，室内布置气幕机。卸料平台设置 4 座垃圾卸料门，卸料门采用气密性设计。卸料平台在宽度方向有 0.2%坡度，坡向垃圾池侧，垃圾运输车洒落的渗滤液，经垃圾卸料门前门槛豁口流入垃圾池，再流入渗滤液收集池。	根据实际运行需要及建筑设计，卸料垃圾门由 6 扇改为 4 扇。
综合楼、办公楼等	综合楼占地面积 1596m ² ，办公楼占地面积 909.91m ² 。综合楼内设食堂，灶头共计 3 个。	本项目在综合楼西侧一楼建设 1 座食堂，占地面积 1064.73m ² ，食堂灶头共 3 个，综合楼一层为办公楼，二楼为员工宿舍。	未单独建设办公楼、综合楼占地面积为 1064.73m ² 。
储油罐	柴油用量 120t/a，厂内设 1 座地上钢制油罐，容积 30m ³ ，为双层罐。	本项目实际建设 2 座 15m ³ 柴油钢制油罐，采用地埋式，实际柴油用量为 100t/a。	实际建设将环评设计容积 30m ³ 地上钢制油罐改为 2 座 15m ³ 。柴油用量由 100t/a 减少 120t/a，主要因为采暖炉改为电锅炉。
氨水储存罐	氨水用量 1500t/a，厂内设 1 个 75m ³ 氨水（氨水浓度 20%）储存罐。	本项目实际建设 1 座 90m ³ 氨水罐，位于厂区南侧，年用量 1500t/a。	氨水罐容积由 75m ³ 增加至 90m ³
盐酸（30%）	罐装形式储存在渗滤液处理站，规模 2×10t。	盐酸储罐位于渗滤液处理站，贮存规模为 1×10t。	根据实际运行需要，盐酸贮罐为 1 个。



渣坑	厂内设置深 4.5m 渣坑一座，渣坑的有效存储容积为 1287.6m ³ ，可满足炉渣约 4.5d 的储存量。	本项目厂内建设1座4.5m 深的渣坑，渣坑的有效存储容积为 954m ³ ，可满足贮存3d 炉渣量。	根据实际运行需要和建设情况，渣坑建设容积为 954m ³
飞灰稳定化暂存库	稳定化后的飞灰暂存在飞灰稳定化暂存库，占地面积 420m ² 。	本项目飞灰稳定化暂存库位于厂区南侧，占地面积480m ²	飞灰稳定化暂存库暂存面积由设计420m ² 增至480m ² 。
恶臭气体排放	本项目垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾池等采用密闭设计，垃圾池和垃圾输送系统采用负压运行方式；渗滤液收集池为密闭结构，其内部的恶臭气体以自然流动的方式通过 PVC 管道连接到垃圾池，与垃圾池中的恶臭气体一并作为一次进风燃烧处理；渗滤液处理站产生的臭气抽至垃圾池最后进入焚烧炉内焚烧处理。在全厂停炉检修或突发事件的情况下，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过活性除臭设备除臭后经 15m 高排气筒排放，确保恶臭不外漏。	垃圾卸料、垃圾输送系统及垃圾池等采用密闭设计，垃圾池和垃圾输送系统采用负压运行方式；渗滤液收集池为密闭结构，其内部的恶臭气体以自然流动的方式通过 PVC 管道连接到垃圾池，与垃圾池中的恶臭气体一并作为一次进风燃烧处理；渗滤液处理站产生的臭气抽至垃圾池最后进入焚烧炉内焚烧处理。在全厂停炉检修或突发事件的情况下，可通过屋面风机抽取产生负压，抽取的空气通过活性除臭设备除臭后经36m 高排气筒排放，确保恶臭不外漏。	恶臭气体排放口由 15m 增加至36m

对照“《污染影响类建设项目重大变更清单（试行）》（环办环函〔2020〕688 号，本项目建设性质、规模、地点、采用的生产工艺和环境保护措施与环评相比均未发生重大变动，项目总体上不存在不利环境影响的加重，项目无重大变更。

三、环境保护设施建设情况

（一）废水

本项目排水系统包括雨水排放系统、生活污水排放系统、生产废水排放系统。生产废水包括垃圾池渗滤液，垃圾卸料平台、车辆、厂房地面等的冲洗废水，初期雨水和冷却塔循环排污水、锅炉排污水、化水处理系统排污水。生产废水、生活污水处理后全部回用，不外排。

本项目雨水排放系统设 275m³ 初期雨水收集池 1 座。初期雨水与后期清洁雨水的通过阀门切换，污染雨水先排入初期雨水收集池，再由泵提升至渗滤液处理站进行处理；当初期污染雨水收集完成后，关闭初期雨水收集阀门，开启清淨



雨水的阀门，清浄雨水经中央排干约 1.8km 进入三胜屯西泡，南行约 12km 汇入中内泡。

生产废水中的垃圾池渗滤液，垃圾卸料平台、车辆、厂房地面等的冲洗废水和初期雨水进入渗滤液处理站进行处理。处理工艺为“调节池+UASB 厌氧反应器+MBR 生化处理系统+NF 纳滤+RO 反渗透”。渗滤液处理站浓水采用 STC（物料膜）二级处理装置，处理后浓水部分用于石灰制浆，部分回喷焚烧炉，清水回用于冷却塔。

冷却塔循环部分排污水、锅炉排污水和化水处理系统排污水进入“超滤+反渗透装置”进行处理，浓水回用于石灰制浆。处理后水回用于冲洗用水、給料斗溜槽用水、炉排炉渣输送机用水、除渣机用水和飞灰稳定化用水，不外排。

生活污水进入生活污水处理站，处理工艺为：“生活污水→格栅→调节池→污水提升泵→复合生化池（含厌氧/缺氧/好氧）→二沉池→污泥池→消毒池→清水池，处理后生活污水进入工业废水处理站的“超滤+反渗透”进行深度处理，处理后的生活污水达标后回用至冷却水塔。

本项目采取分区防渗措施，重点防渗区为垃圾池、卸料大厅、卸料平台、渗滤液收集池、渗滤液处理站、初期雨水收集池、油罐区和飞灰稳定化暂存库及氨水罐区、盐酸罐区、事故池、渗滤液处理站事故池、飞灰固化间、危险废物暂存间和渗滤液输送管线。一般防渗区包括：渣坑、综合水泵房、地磅房、机动车库和生产水池及冷却塔、消防水池、主厂房等。本项目简单防渗区包括：综合楼、办公楼和厂区道路等，进行地表硬化处理。防渗性能为 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。设置 3 口地下水监控井。

（二）废气

本项目产生的废气主要包括：

（1）垃圾焚烧废气主要污染物包括颗粒物、 SO_2 、 NO_x 、HCl、CO、重金属及二噁英类等。3 台焚烧炉产生的焚烧烟气经各自配套的“SNCR 脱硝（脱硝剂为氨水）+半干法（石灰浆溶液）脱酸+干法（消石灰干粉）脱酸+活性炭吸附+布袋除尘器”处理后，由 1 根 80m 高三筒集束排气筒高空排放。

（2）卸料大厅、渗滤液收集池、垃圾池、厌氧系统、污泥间等通过集气系统保持负压状态，渗滤液收集池产生的臭气通过 PVC 管道连接到垃圾池，渗滤



液处理站臭气抽取至垃圾池，同垃圾池恶臭气体作为焚烧炉助燃空气，全部送入焚烧炉焚烧。同时在垃圾焚烧厂主厂房卸料大厅的进出口处设置风幕门，卸料大厅空气会经过卸料大厅与垃圾池之间的卸料门缝，进入垃圾池，从而使卸料大厅相对室外处于负压，不会经过缝隙等向外散逸臭气。当焚烧炉全部停运时，自动开启除臭风机，将臭气送入活性炭吸附装置净化处理后通过 36m 高排气筒排放。

(3) 石灰仓、活性炭仓、飞灰仓设置布袋除尘器，产生颗粒物经布袋除尘器后以无组织逸散形式排放。柴油储罐在加油过程中油罐车自带油气回收装置，回收挥发性有机物。

(4) 渗滤液处理站厌氧反应器产生的沼气正常状态下通过风机进入焚烧炉焚烧，停炉检修状态下进入火炬燃烧分解。

(5) 3 套烟气在线监测设备，烟气排放自动在线监测指标包括：一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和氯化氢等。

(6) 食堂油烟经油烟净化器处理后，高于楼顶排放。

(三) 噪声

本项目噪声源主要来自汽轮发电机组、风机、空压机等空气动力设备、大功率水泵等。噪声主要由风机、冷凝器、汽轮发电机、水泵、排气（安全阀）、蒸汽泄漏等引起，本项目采取选用低噪声型设备、减震、消声等治理措施，保证厂界噪声达标排放。厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

(四) 固体废物

(1) 本项目产生的危险废物包括：焚烧炉焚烧产生的飞灰、渗滤液处理站废过滤膜、废布袋、废变压器油、废机油和实验室废液、废活性炭。

飞灰经固化后，检验低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）浸出毒性标准限值并符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，送大庆龙清生物科技有限公司（大庆市生活垃圾填埋场）填埋处置。渗滤液处理站废过滤膜、废布袋、废变压器油、废机油和实验室废液暂存危废暂存间，定期委托黑龙江京盛华环保科技有限公司处置。废活性炭入炉焚烧。

(2) 一般固体废物包括：焚烧炉产生的废金属及炉渣、化水处理系统



废过滤膜和废树脂、渗滤液处理站污泥。

焚烧炉产生的废金属外售废品回收站、炉渣外售天津市长振建材有限公司综合利用，化水处理系统废过滤膜和废树脂由生产厂家统一回收，渗滤液处理站污泥的污泥入炉焚烧。

(3) 其他固体废物：生活垃圾、餐厨垃圾。

生活垃圾入炉焚烧，餐厨垃圾由市政部门统一收集处理。

四、环境保护设施调试结果

(一) 废气

(1) 有组织排放废气

1、1#焚烧炉

验收监测结果表明：1#焚烧炉处理前颗粒物浓度在 $4.01 \times 10^3 \sim 4.21 \times 10^3 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $205.5107 \sim 216.3519 \text{kg/h}$ ， SO_2 处理前浓度在 $4093 \sim 12919 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $214.0248 \sim 641.5819 \text{kg/h}$ ， HCl 处理前浓度在 $182 \sim 241 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $9.2428 \sim 12.2815 \text{kg/h}$ ，汞及其化合物在 $5.75 \times 10^{-3} \sim 6.98 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，排放速率在 $0.0003 \sim 0.0004 \text{kg/h}$ 。处理后颗粒物浓度在 $1.7 \sim 2.3 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.1476 \sim 0.1892 \text{kg/h}$ ， SO_2 处理后浓度在 $20 \sim 62 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $1.7120 \sim 5.1326 \text{kg/h}$ ， NO_x 处理后的浓度在 $139 \sim 189 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $12.1238 \sim 15.4105 \text{kg/h}$ ， HCl 处理后浓度在 $10.7 \sim 11.7 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.9156 \sim 0.9523 \text{kg/h}$ ，汞及其化合物在 $1.69 \times 10^{-4} \sim 2.85 \times 10^{-4} \text{mg/m}^3$ ，排放速率在 $0.00001 \sim 0.00002 \text{kg/h}$ ， CO 浓度为未检出。

1#焚烧炉处理前镉浓度在 $2.42 \times 10^{-2} \sim 2.92 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0012 \sim 0.0015 \text{kg/h}$ ，铊处理前浓度为未检出处理后镉浓度在 $1.24 \times 10^{-3} \sim 1.62 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ 、排放速率为 0.0001kg/h ，铊处理后浓度为未检出。

1#焚烧炉处理前锰浓度在 $0.16 \sim 0.41 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0080 \sim 0.0207 \text{kg/h}$ ，钴为未检出，镍处理前浓度在 $0.14 \sim 0.31 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0071 \sim 0.0157 \text{kg/h}$ ，铜处理前浓度在 $0.26 \sim 0.40 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0130 \sim 0.0206 \text{kg/h}$ ，砷处理前浓度在 $2.84 \times 10^{-2} \sim 3.40 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0015 \sim 0.0017 \text{kg/h}$ ，锑处理前浓度在 $2.35 \times 10^{-2} \sim 2.90 \times 10^{-2} \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0012 \sim 0.0015 \text{kg/h}$ 之间，铬处理前的浓度 $0.15 \sim 0.26 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0085 \sim 0.0130 \text{kg/h}$ ，铅处理前浓度在 $0.17 \sim 0.27 \text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0086 \sim 0.0137 \text{kg/h}$ 。处理后锰浓度在 $0.01 \sim 0.02 \text{mg/m}^3$ 、排



放速率在 0.0006~0.0018kg/h, 钴为未检出, 镍处理后浓度在 0.01~0.02mg/m³、排放速率在 0.0006~0.0013kg/h, 铜处理后浓度在 0.01~0.02 mg/m³、排放速率在 0.0012~0.0019kg/h, 砷处理后浓度在 1.38×10^{-3} ~ 1.99×10^{-3} mg/m³、排放速率在 0.0001~0.0002kg/h, 铈处理后浓度在 1.41×10^{-3} ~ 1.59×10^{-3} mg/m³、排放速率为 0.0001kg/h 之间, 铬处理后的浓度 0.01~0.02mg/m³、排放速率在 0.0006~0.0013kg/h, 铅处理后浓度在 0.01~0.02mg/m³、排放速率在 0.0006~0.0013kg/h。

1#焚烧炉处理后的二噁英浓度在 0.0013~0.0016ngTEQ/Nm³, 排放速率在 1.0×10^{-9} ~ 1.1×10^{-9} kg/h。

综上, 1#焚烧炉颗粒物的处理效率在 99.91~99.93%, SO₂ 处理效率在 99.1~99.2%, HCl 处理效率在 90.13~92.25%, 汞及其化合物处理效率在 93.3~95.22%, 镉处理效率在 90.15~91.52%, 锰处理效率在 90.62~93.46%, 镍处理效率在 90.86~92.11%, 铜处理效率在 90.18~91.51%, 砷处理效率在 90.11~91.90%, 铈处理效率在 90.04~91.87%, 铬处理效率在 90.11~92.96%, 铅处理效率在 90.40~93.46%。一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属 (Hg、Cd+Pb、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni)、二噁英类监测结果均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB18485-2014) 及其修改单表 4 标准限值。

2、2#焚烧炉

验收监测结果表明: 2#焚烧炉处理前颗粒物浓度在 4.00×10^3 ~ 4.25×10^3 mg/m³、排放速率在 202.3476~216.9612kg/h, SO₂ 处理前浓度在 8123~12191mg/m³、排放速率在 434.1255~657.2680kg/h, HCl 处理前浓度在 178~209mg/m³、排放速率在 9.3477~11.1964kg/h, 汞及其化合物在 6.34×10^{-3} ~ 7.63×10^{-3} mg/m³, 排放速率在 0.0003~0.0004kg/h, 处理后颗粒物浓度在 1.6~2.3mg/m³、排放速率在 0.1375~0.2007kg/h, SO₂ 处理后浓度在 47~61mg/m³、排放速率在 3.9072~5.4190kg/h, N O_x 处理后的浓度在 173~191mg/m³、排放速率在 14.0109~16.5021kg/h, HCl 处理后浓度在 10.7~12.2mg/m³、排放速率在 0.9189~0.9500kg/h, 汞及其化合物在 2.8×10^{-4} ~ 3.62×10^{-4} mg/m³, 排放速率在 0.00002~0.00003kg/h, CO 浓度为未检出。

2#焚烧炉处理前镉浓度在 4.15×10^{-2} ~ 5.78×10^{-2} mg/m³、排放速率在 0.0022~0.0030kg/h, 铈处理前浓度为未检出。处理后镉浓度在 2.59×10^{-3} ~ 3.18×10^{-3} mg/m³、排放速率为 0.0002~0.0003kg/h, 铈处理后浓度为未检出。



2#焚烧炉处理前锰浓度在 $0.51\sim0.88\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0255\sim0.0439\text{kg/h}$ ，钴为未检出，镍处理前浓度在 $0.54\sim0.68\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0275\sim0.0342\text{kg/h}$ ，铜处理前浓度在 $0.66\sim0.88\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0329\sim0.0466\text{kg/h}$ ，砷处理前浓度在 $4.57\times10^{-2}\sim5.66\times10^{-2}\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0023\sim0.0028\text{kg/h}$ ，铈处理前浓度在 $4.78\times10^{-2}\sim5.65\times10^{-2}\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0025\sim0.0031\text{kg/h}$ 之间，铬处理前的浓度 $0.47\sim0.71\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0241\sim0.0307\text{kg/h}$ ，铅处理前浓度在 $0.50\sim0.74\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0273\sim0.0368\text{kg/h}$ 。处理后锰浓度在 $0.03\sim0.05\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0020\sim0.0040\text{kg/h}$ ，钴为未检出，镍处理后浓度在 $0.03\sim0.04\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0024\sim0.0034\text{kg/h}$ ，铜处理后浓度在 $0.03\sim0.04\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0027\sim0.0044\text{kg/h}$ ，砷处理后浓度在 $2.80\times10^{-3}\sim3.23\times10^{-3}\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0002\sim0.0003\text{kg/h}$ ，铈处理后浓度在 $2.84\times10^{-3}\sim3.15\times10^{-3}\text{mg/m}^3$ 、排放速率为 $0.0002\sim0.0003\text{kg/h}$ 之间，铬处理后的浓度 $0.03\sim0.04\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0020\sim0.0037\text{kg/h}$ ，铅处理后浓度在 $0.03\sim0.05\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.0026\sim0.0037\text{kg/h}$ 。

2#焚烧炉处理后的二噁英浓度在 $0.0046\sim0.0059\text{ngTEQ/Nm}^3$ ，排放速率在 $3.8\times10^{-10}\sim2.2\times10^{-9}\text{kg/h}$ 。

综上，2#焚烧炉颗粒物的处理效率在 $99.91\sim99.93\%$ ， SO_2 处理效率在 $99.1\sim99.2\%$ ， HCl 处理效率在 $90.03\sim91.55\%$ ，汞及其化合物处理效率在 $92.0\sim93.51\%$ ，镉处理效率在 $90.05\sim91.52\%$ ，锰处理效率在 $90.37\sim92.10\%$ ，镍处理效率在 $90.16\sim91.73\%$ ，铜处理效率在 $90.22\sim91.86\%$ ，砷处理效率在 $90.08\sim91.56\%$ ，铈处理效率在 $90.00\sim91.99\%$ ，铬处理效率在 $90.05\sim91.47\%$ ，铅处理效率在 $90.05\sim91.59\%$ 。一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属（ Hg 、 $\text{Cd}+\text{Pb}$ 、 $\text{Sb}+\text{As}+\text{Pb}+\text{Cr}+\text{Co}+\text{Cu}+\text{Mn}+\text{Ni}$ ）、二噁英类监测结果均满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单表 4 标准限值。

3、3#焚烧炉

验收监测结果表明：3#焚烧炉处理前颗粒物浓度在 $5.26\times10^3\sim5.65\times10^3\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $215.8642\sim239.1795\text{kg/h}$ ， SO_2 处理前浓度在 $7784\sim12123\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $336.4466\sim510.1342\text{kg/h}$ ， HCl 处理前浓度在 $220\sim260\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $9.3331\sim10.7185\text{kg/h}$ ，汞及其化合物在 $5.24\times10^{-3}\sim7.43\times10^{-3}\text{mg/m}^3$ ，排放速率在 $0.0002\sim0.0003\text{kg/h}$ 。处理后颗粒物浓度在 $2.2\sim3.0\text{mg/m}^3$ 、排放速率在 $0.1547\sim$



0.2214kg/h, SO₂ 处理后浓度在 36~64mg/m³、排放速率在 2.6916~4.4959kg/h, N O_x 处理后的浓度在 196~236mg/m³、排放速率在 14.5192~18.3971kg/h, HCl 处理后浓度在 11.2~13.3mg/m³、排放速率在 0.9067~0.9338kg/h, 汞及其化合物在 2.0×10^{-4} ~ 3.06×10^{-4} mg/m³, 排放速率 0.00002kg/h, CO 浓度为未检出。

3#焚烧炉处理前镉浓度在 5.47×10^{-2} ~ 6.25×10^{-2} mg/m³、排放速率在 0.0023~0.0026kg/h, 铊处理前浓度为未检出。3#焚烧炉处理后镉浓度在 2.76×10^{-3} ~ 3.28×10^{-3} mg/m³、排放速率为 0.0002kg/h, 铊处理后浓度为未检出。

3#焚烧炉处理前锰浓度在 0.79~1.03mg/m³、排放速率在 0.0329~0.0415kg/h, 钴为未检出, 镍处理前浓度在 0.72~0.84mg/m³、排放速率在 0.0298~0.0343kg/h, 铜处理前浓度在 0.67~0.82mg/m³、排放速率在 0.0288~0.0337kg/h, 砷处理前浓度在 5.14×10^{-2} ~ 6.99×10^{-2} mg/m³、排放速率在 0.0022~0.0029kg/h, 铈处理前浓度在 5.90×10^{-2} ~ 6.68×10^{-2} mg/m³、排放速率在 0.0024~0.0028kg/h 之间, 铅处理前的浓度 0.83~1.04mg/m³、排放速率在 0.0340~0.0419kg/h, 铬处理前浓度在 0.51~0.66mg/m³、排放速率在 0.0204~0.0278kg/h。处理后锰浓度在 0.04~0.05mg/m³、排放速率在 0.0024~0.0039kg/h, 钴为未检出, 镍处理后浓度在 0.03~0.04mg/m³、排放速率在 0.0024~0.0032kg/h, 铜处理后浓度在 0.03~0.04mg/m³、排放速率在 0.0024~0.0032kg/h, 砷处理后浓度在 2.64×10^{-3} ~ 3.69×10^{-3} mg/m³、排放速率在 0.0002~0.0003kg/h, 铈处理后浓度在 3.19×10^{-3} ~ 3.79×10^{-3} mg/m³、排放速率为 0.0002~0.0003 kg/h 之间, 铬处理后的浓度 0.02~0.03mg/m³、排放速率在 0.0019~0.0025kg/h, 铅处理后浓度在 0.04~0.05mg/m³、排放速率在 0.0030~0.0039kg/h。

3#焚烧炉处理后的二噁英浓度在 0.0064~0.015ngTEQ/Nm³, 排放速率在 5.3×10^{-10} ~ 1.6×10^{-9} kg/h。

综上, 3#焚烧炉颗粒物的处理效率在 99.91~99.93%, SO₂ 处理效率在 99.1~99.2%, HCl 处理效率在 90.13~92.95%, 汞及其化合物处理效率在 93.3~95.22%, 镉处理效率在 90.56~92.19%, 锰处理效率在 90.62~92.68%, 镍处理效率在 90.01~91.92%, 铜处理效率在 90.11~91.76%, 砷处理效率在 90.10~91.97%, 铈处理效率在 90.00~91.68%, 铬处理效率在 90.23~91.47%, 铅处理效率在 90.43~91.42%。一氧化碳、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、重金属 (Hg、Cd+Pb、Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni)、二噁英类监测结果均满足《生活垃圾焚烧



污染控制标准》（GB18485-2014）及其修改单表 4 标准限值。

（2）无组织排放废气

验收监测结果表明：厂界无组织排放废气氨的浓度在 0.02~0.10mg/m³，硫化氢的浓度在 0.002~0.013mg/m³，颗粒物的浓度在 0.107~0.146mg/m³，臭气浓度均 <10（无量纲），非甲烷总烃的浓度在 0.69~0.83mg/m³；无组织排放废气氨罐周边氨的浓度在 0.03~0.13mg/m³，脱硝系统周边氨的浓度在 0.02~0.11mg/m³；颗粒物、非甲烷总烃监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织排放监控浓度限值；氨、硫化氢、臭气浓度监测结果满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值二级新扩改建标准限值。

厂区内柴油罐周边非甲烷总烃 1 小时平均浓度在 0.81~0.89mg/m³，任意一次浓度值在 0.82~0.90mg/m³。监测结果满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 中排放限值。

（3）饮食业油烟

验收监测结果表明：饮食业油烟处理前油烟折浓度在 19.7~21.5mg/m³，处理后油烟折算浓度在 1.61~1.85mg/m³，处理效率在 91.2~92.2%。处理后饮食业油烟的浓度满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型标准限值要求。

（二）噪声

验收监测结果表明：本项目厂界噪声昼间监测结果在 52.3~58.2 dB（A）之间、夜间监测结果在 45.4~48.6B（A）之间，监测结果均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（三）固体废物

（1）本项目产生的危险废物包括：焚烧炉焚烧产生的飞灰、渗滤液处理站废过滤膜、废布袋、废变压器油、废机油和实验室废液、废活性炭。

飞灰经固化后，检验低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）浸出毒性标准限值并符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）要求后，送至大庆龙清生物科技有限公司（大庆市生活垃圾填埋场）填埋处置。渗滤液处理站废过滤膜、废布袋、废变压器油、废机油和实验室废液暂存危废暂存间，定期委托黑龙江京盛华环保科技有限公司处



置。废活性炭入炉焚烧。

(2) 一般固体废物包括：焚烧炉产生的废金属及炉渣、化水处理系统废过滤膜和废树脂、渗滤液处理站污泥。

焚烧炉产生的废金属外售废品回收站、炉渣外售天津市长振建材有限公司综合利用，化水处理系统废过滤膜和废树脂由生产厂家统一回收，渗滤液处理站污泥的污泥入炉焚烧。

(3) 其他固体废物：生活垃圾、餐厨垃圾。

生活垃圾入炉焚烧，餐厨垃圾由市政部门统一收集处理。

(4) 验收监测结果表明：飞灰监测结果满足《生活垃圾焚烧飞灰污染控制技术规范（试行）》（HJ 1134-2020）级 GB5085.3-2007 表 1 浸出液毒性鉴别标准值。

(四) 环境质量监测

1、地下水

验收监测数据表明：场地地下水本底监测井（厂区东北侧 1#监测井）监测井水质，Cl⁻浓度在 43.1~43.9mg/L，SO₄²⁻浓度在 20.8~21.2mg/L，pH 在 7.5~7.6（无量纲），总硬度在 168~175mg/L，氨氮的浓度在 0.348~0.371mg/L，氟化物浓度在 0.873~0.917mg/L，耗氧量浓度在 1.7~2.0mg/L，铁的浓度在 0.04~0.06mg/L，锰浓度在 0.04~0.07mg/L 之间，硝酸盐浓度在 8.31~8.53mg/L，溶解性总固体浓度在 414~423mg/L，菌落总数在 17~21（CFU/mL），CO₃²⁻、氰化物、挥发酚、汞、砷、镉、六价铬、铅、亚硝酸盐、总大肠菌群均为未检出。

厂区中部地下水 2#监测井 Cl⁻浓度在 47.6~48.3mg/L，SO₄²⁻浓度在 22.0~22.1mg/L，pH 在 7.4~7.5（无量纲），总硬度在 218~230mg/L，氨氮的浓度在 0.322~0.345mg/L，氟化物浓度在 0.764~0.822mg/L，耗氧量浓度在 2.3~2.5mg/L，铁的浓度在 0.05~0.07mg/L，锰的浓度在 0.05~0.07mg/L，硝酸盐浓度在 9.74~0.9.89mg/L，溶解性总固体浓度在 481~496mg/L，菌落总数在 23~26（CFU/mL），CO₃²⁻、氰化物、挥发酚、汞、砷、镉、六价铬、铅、亚硝酸盐、总大肠菌群均为未检出。

厂区西南侧地下水 3#监测井水质 Cl⁻浓度在 38.0~38.6mg/L，SO₄²⁻浓度在 19.6~19.8mg/L，pH 在 7.5~7.6（无量纲），总硬度在 181~186mg/L，氨氮的浓度在 0.381~0.392mg/L，氟化物浓度在 0.681~0.705mg/L，耗氧量浓度在 1.2~1.4mg/L，



硝酸盐浓度在 8.83~8.95mg/L, 铁的浓度在 0.05~0.07mg/L, 锰的浓度在 0.06~0.07 mg/L, 溶解性总固体浓度在 445~458mg/L, 菌落总数在 24~28 (CFU/mL), CO_3^{2-} 、氰化物、挥发酚、汞、砷、镉、六价铬、铅、亚硝酸盐、总大肠菌群均为未检出。

厂区东北红旗二村监测井水质 Cl^- 浓度在 38.3~39.9mg/L, SO_4^{2-} 浓度在 2.75~2.87mg/L, pH 在 7.4~7.5 (无量纲), 总硬度在 185~191mg/L, 氨氮的浓度在 0.090~0.098mg/L, 氟化物浓度在 0.267~0.282mg/L, 耗氧量浓度在 1.7~2.0mg/L, 硝酸盐浓度在 1.27~1.35mg/L 之间, 溶解性总固体浓度在 418~421mg/L, 菌落总数在 20~25 (CFU/mL), CO_3^{2-} 、氰化物、挥发酚、汞、砷、镉、六价铬、铁、锰、铅、亚硝酸盐、总大肠菌群均为未检出。

三胜屯监测井水质 Cl^- 浓度在 12.1~13.4mg/L, SO_4^{2-} 浓度在 53.9~55.2mg/L, pH 在 7.4~7.6 (无量纲), 总硬度在 167~172mg/L, 氨氮的浓度在 0.095~0.103mg/L, 氟化物浓度在 0.435~0.452mg/L, 耗氧量浓度在 1.0~1.2mg/L, 硝酸盐浓度在 0.344~0.357mg/L, 溶解性总固体浓度在 404~413mg/L, 菌落总数在 24~27 (CFU/mL), CO_3^{2-} 、氰化物、挥发酚、汞、砷、镉、六价铬、铁、锰、铅、亚硝酸盐、总大肠菌群均为未检出。

地下水监测结果均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准限值要求。

(五) 土壤

① 厂区内土壤监测

验收监测结果表明: 厂区内渗滤液处理站 1# 土壤镉在 0.28~0.31mg/kg, 砷在 7.74~7.91mg/kg, 铅在 35.8~38.8mg/kg, 六价铬为未检出, 铬在 63~68mg/kg, 汞在 0.063~0.072mg/kg, pH 在 8.3~8.7 (无量纲); 厂区内垃圾池 2# 土壤镉在 0.19~0.22mg/kg, 砷在 6.57~6.89mg/kg, 铅在 38.7~40.5mg/kg, 六价铬为未检出, 铬在 48~63mg/kg, 汞在 0.071~0.077mg/kg, pH 在 8.5~8.9 (无量纲)。

监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值 (基本项目) 筛选值第二类用地标准限值。

厂区内东北侧 3# 镉在 0.18~0.25mg/kg, 砷在 5.98~6.14mg/kg, 铅在 38.8~41.



2mg/kg, 二噁英在 $5.1 \times 10^{-7} \sim 2.3 \times 10^{-6}$ mgTEQ/kg, 铬在 47~61mg/kg, 汞在 0.063~0.068mg/kg, pH 在 8.1~8.3 (无量纲);

烟囱西南侧 4#镉在 0.21~0.26mg/kg, 砷在 6.97~7.21mg/kg, 铅在 39.9~42.1 mg/kg, 二噁英在 $4.6 \times 10^{-7} \sim 2.0 \times 10^{-6}$ mgTEQ/kg, 铬在 46~57mg/kg, 汞在 0.063~0.068mg/kg, pH 在 8.1~8.3 (无量纲);

厂区中部 5#镉在 0.23~0.27mg/kg, 砷在 7.45~7.82mg/kg, 铅在 38.8~40.2mg/kg, 二噁英在 $5.8 \times 10^{-7} \sim 1.6 \times 10^{-6}$ mgTEQ/kg, 铬在 43~51mg/kg, 汞在 0.056~0.059 mg/kg, pH 在 8.1~8.3 (无量纲)。监测结果均满足《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值 (基本项目) 筛选值第二类用地标准限值, 二噁英类监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值 4×10^{-5} TEQ mg/kg。

②厂区外土壤监测

厂区外红旗二村 9#监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值 (基本项目) 筛选值第二类用地标准限值, 二噁英类监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值 4×10^{-5} TEQ mg/kg。

厂区西南侧 6#、烟囱东北侧 7#表层样 (0-20cm) 污染物监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 表 1 建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值 (基本项目) 筛选值 第二类用地标准限值和 表 2 建设用地土壤污染源风险筛选值和管制值 (其他项目) 筛选值 第二类用地标准限值。

厂界外西南侧 8#、厂界外东北侧 10#、厂界外东北侧最大落地浓度点 11#污染物监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值 (基本项目), 二噁英类满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第一类用地筛选值 1×10^{-5} TEQ mg/kg。



3、环境空气

验收监测结果表明：厂区北侧红旗二村环境空气中的氯化氢、氨、硫化氢、铅、镉、汞、砷、锰的浓度均为未检出，氯化氢、氨、硫化氢监测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准限值，铅、镉、汞、砷、锰监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准浓度限值，二噁英监测结果满足日本标准限值。

五、验收结论

按照验收监测要求，验收期间废气、噪声及固体废物、环境空气、土壤、地下水均满足建设项目竣工环境保护验收监测要求。同意通过建设项目竣工环境保护验收。

六、后续要求

- (1) 加强环保设施的日常维护和运行管理，确保设施稳定运行。
- (2) 严格按照环境风险应急预案的要求落实事故污染防范措施，定期开展环境风险应急演练，避免发生环境污染事故。

七、验收人员信息

验收人员信息表

序号	成员	姓名	单位	职务/职称	联系电话
1	专家组	李艳	技术专家	正高	13039038881
2		黄军	技术专家	研2	18603671955
3		常艳	东北石油大学	教授	13836703972
4	验收单位	石刚	大庆油田电力有限公司		18545791118
5	建设单位				
6		石刚	大庆油田电力有限公司		18545791118
7	监测单位	陈明强	黑龙江省环境保护科学研究院	工程师	1804595976

2024年 7月 4日