|  |
| --- |
|  |

安阳垃圾焚烧发电项目脱硝系统

改造方案

|  |
| --- |
|  |

目 录

[目 录](#_bookmark1)[I](#_bookmark1)

[附件 1-SNCR 脱硝系统工艺描述](#_bookmark2)[1](#_bookmark2)

[1 设计参数及标准](#_bookmark3) [1](#_bookmark3)

[2 公用工程条件](#_bookmark4) [4](#_bookmark4)

[3 标准和规范](#_bookmark5) [6](#_bookmark5)

[4 工艺技术描述](#_bookmark6) [8](#_bookmark6)

|  |
| --- |
|  |

附件 **1-SNCR** 脱硝系统工艺描述

**1** 设计参数及标准

**1.1** 工程概况

项目名称：安阳市生活垃圾焚烧项目

工程厂址：安阳市生活垃圾焚烧发电项目选址位于安阳市市区西南侧，龙安区马投涧镇境内， 凤凰岗市级森林公园北侧，东侧紧邻在建省道 301，该选址为安阳大唐电厂灰场用地，占地面积

133333.33 m2。

工程性质：市政环保工程

工程规模：建设一座日处理生活垃圾 2250 吨，年处理能力 75 万吨。配置 3×750t/d 机械炉 排炉+2×25MW 凝汽式汽轮发电机组。配套新建处理能力 600 吨/日的渗沥液处理车间。

烟气净化采用“SNCR+半干法(Ca(OH)2 溶液) +干法(消石灰)＋活性炭喷射＋布袋除尘＋ SCR”的烟气净化工艺；锅炉出口和烟气净化系统末端设置烟气在线监测装置。

本项目的烟气净化处理系统由 SNCR 炉内脱硝、半干式反应塔(包括工艺冷却水系统)、消石 灰储存及石灰浆制备和输送系统、干粉储存及喷射系统、活性炭储存及喷射系统、袋式除尘器系 统、 SCR 炉外脱硝、引风机系统、飞灰输送及储存系统、烟气管道、管件等，以及所有钢结构等组 成。

本技术投标文件是对烟气处理系统中的 SNCR 脱硝系统改造的描述，包括了新增的氨水喷射模 块、新增的喷射器及相关附属设备等。

**1.2** 地理条件

安阳市属于我国中部地区，位于连通华北平原和山西高原的太行山八大峡谷之一的滏口陉附 近。安阳市居晋东南、冀南、鲁西南和豫北四省交界地区 8 个地市的中心地带，素有“豫北咽 喉、四省通衢”之称。京广铁路、京港澳高速公路、京广高铁客运专线、 107 国道等国家级干线在 安阳汇聚，交通极为便利。

安阳市位于河南省最北部，西依太行山与山西省长治市接壤，北傍漳河与河北省邯郸市相望， 东与河南省濮阳市毗邻，南与河南省鹤壁市、新乡市相连。从地理位置看，安阳市地处东经 113°38′~114°58′、北纬 35°13′~36°22′之间。

安阳境内主要河流有洹河、洪河、金堤河、淇河、汤河等。过境河有漳河、卫河。除金堤河属 黄河水系外，其它均属海河流域漳卫河水系。安阳位于洹河冲洪集扇的富水地段和太行山脉与华北 平原的交接地带，地下水资源较为丰富。西部林州市山区为受水泄水区，接收大气降水并转补地

下，地面河谷径流稀少，为缺水地区。山区以东、京广铁路以西的中部丘陵地带，除受大气降水

|  |
| --- |
|  |

外，另有地下水出露，漏出量稳定且多条河流与地下潜水互补，供水量有保证。东部平原区地势低 平，地下水位较高，水量充分，为富水地区。

**1.3** 气象条件

安阳市地处北暖温带大陆性季风区，兼有山地高原向平原过渡的地方性气候特征。气候温和、 日照充足、四季分明、雨量集中，七、八、九三个月降雨量占全年降雨量的 70％以上。一年之中 仅七、八两个月份土壤呈湿润状态，其余时间为干旱、半干旱状况，需要以地下水补充。主导风向 为南风，频率占 11.3％，次主导风向为北风，频率占 8.8％，静风率占 33.4％。

冬季供暖计算温度 -4.7 ℃

冬季通风室外计算温度 -0.9 ℃

夏季通风室外计算温度 31 ℃

夏季通风室外计算相对湿度 63%

冬季空调室外计算温度 -7 ℃

冬季空调室外计算相对湿度 60%

夏季空调室外计算干球温度 34.7℃

夏季空调室外计算湿球温度 27.3℃

极端最高温度 41.5℃

极端最低温度－17.3℃

夏季最多风向及频率 SSW 17 %

冬季最多风向及频率 SSW 11 %

冬季室外平均风速 1.9 m/s

夏季室外平均风速 2.0 m/s

冬季大气压 1017.9 hPa

夏季大气压 996.6 hPa

**1.4** 地质条件

根据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)(2016 版)规定，抗震设防烈度为 8 度，第二 组，设计基本地震加速度值为 0.20g。

**1.5** 垃圾状况

本项目处理安阳市下辖文峰区、北关区、殷都区、龙安区、高新区、城乡一体化示范区(安阳 县)及汤阴县城乡产生的生活垃圾。

|  |
| --- |
|  |

安阳市市域南北长约 128 公里，东西宽约 122 公里，市域面积 7413 平方公里，其中市区面 积 543.6 平方公里。下辖文峰、北关、殷都、龙安 4 个城区及林州、安阳、汤阴、滑县、内黄 5 各县市， 42 个建制镇， 50 个乡， 43 个街道办事处。

安阳市域内现有 1 座卫生填埋场，即安阳市塘沟垃圾处理场。该垃圾处理场位于安阳市西南方 向，距离市区 15 公里，塘沟垃圾处理场总占地面积 349.41 亩，总容量 237 万立方米，处理能力 700 吨/日， 设计使用年限 10 年。该垃圾填埋场 2005 年 4 月投入运行，目前已达到设计使用年 限，该垃圾填埋场已接纳处理城市生活垃圾 211 万吨，基本达到了饱和状态，再使用两年必须封 场。

市域范围设有省级开发区 1 个，位于市区中部，及安阳高新技术产业开发区。 2016 年市区总 人口 125.4 万人，根据《生活垃圾产生量计算及预测方法》(CJ/T 106-2016)市区人均日产生垃圾 在 0.9098 公斤/人. 日，预测到 2020 年市区垃圾总产量为 49.59 万吨，日产量为 1359 吨。

依据《安阳统计年鉴(2016)》， 截止到 2020 年安阳县人口达到 88.14 万人，汤阴县人口达 到 44.94 万人。两县均按照中小型市县农村人口人均垃圾产生量标准 0.5 公斤/人.天计算， 安阳县 生活垃圾产生量 440.7 吨，汤阴县生活垃圾产生量 265.7 吨。

到 2020 年， 服务区范围内日均垃圾产生量总计在 2065 吨。

**1.6** 锅炉入口烟气条件

SNCR 设计主要条件参数如表 1.1 所示(烟气参数暂定，最终以余热锅炉厂家计算的锅炉出口烟 气参数为准。 )

表 1.1：锅炉入口烟气参数与组份(每条焚烧线)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 污染物 | 单位 | 烟气处理系统进口参数 |
| 烟气量 | Nm3/h | 152100 (MCR 下) |
| 烟气温度 | ℃ | 185℃~210℃ |
| 烟尘 | mg/Nm3 | 2000~8000 |
| 氮氧化物(NOx) | mg/Nm3 | 300~350 |
| 氯化氢(HCL) | mg/Nm3 | 600~1500 |
| 氟化氢(HF) | mg/Nm3 | 5~20 |
| 二氧化硫(SO2 ) | mg/Nm3 | 450~900 |
| 二噁英类 | ngTEQ/Nm3 | ≤10 |

注： 1)上表的数据为设计院计算的参考值。

|  |
| --- |
|  |

**2** 公用工程条件

**2.1** 给排水条件

供水：

厂区主要生产用水水源采用经处理后的水库水。

污水处理及排放：

厂区下水管道采用雨污分流制，厂区初期雨水经收集后进入渗沥液处理系统，其他排入厂外 雨水沟。

本焚烧发电厂内产生的污水进入厂内渗滤液处理站处理，厂区渗滤液和生活污水废水处理达 到《城市污水再生利用工业用水水质》(GB/T19923-2005) 中敞开式循环冷却水系统补充水水质 标准后回用。

**2.2** 电力条件

本项目启动和事故备用电源(10kV)来自厂区附近的杜家庵变电站(安阳市垃圾填埋场现状 电源)。本厂发电并网拟以 110kV 电压等级并入杜家庵变电站。

**2.3** 压缩空气供应

(**1**) 工艺用压缩空气

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参数 |
| 1 | 压缩空气压力 | ≮0.6~0.8MPa， |
| 2 | 压缩空气内含油量 | ＜0. 1mg/m3 |
| 3 | 含尘粒径 | ＜1 μm |
| 4 | 压力露点 | 2℃ @ 0.8MPaG |
| 5 | 供应方式 | 压力管道 |

(2)仪表用压缩空气

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 参数 |
| 1 | 压缩空气压力 | ≮0.6MPa |
| 2 | 压缩空气内含油量 | ＜0.0lmg/m3 |
| 3 | 含尘粒径 | ＜0.0l μm， |
| 4 | 压力露点 | -40℃@ 0.8MPaG |
| 5 | 供应方式 | 压力管道 |



**2.4** 除盐水质量标准

|  |  |
| --- | --- |
| 指标 | 水质要求 |
| 电导率 | ≤0.20 μs/cm |
| 总 硬 度 | ~0ug/L |
| SiO2 | ≤20ug/L |

**2.5** 氨水

|  |  |
| --- | --- |
| 指标名称 | 指标值 |
| 外观 | 无色透明或带微黄色的液体 |
| 色度 | ≤80 |
| NH3 质量百分含量 | 20%~25% |
| 残渣含量 | ≤0.3g/l |

**2.6** 设备及紧急用水

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 单 位 | 数 值 |
| 1．供应方式 | - | 管道 |
| 2．工艺水 |  |  |
| 压力 | Mpa | 0.2~0.3 |
| 温度 | ℃ | 5~30 |
| 浊度 | NTU | <0.5 |
| pH | - | > 7 |
| 铁 | mg/l | <0.03 |
| 锰 | mg/l | <0.0005 |
| 氯化物 | mg/l | 111 |
| 总硬度(以 CaCO3 计) | mg/l | 290 |
| 总碱度(以 CaCO3 计) | mg/l | 186 |
| 全硅(以 SiO2 计) | mg/l | 18 |
| 3．软化水 |  |  |
| 硬度(以 CaCO3 计) | mg/l | < 2 |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 单 位 | 数 值 |
| 压力 | Mpa | 0.3~0.4 |
| pH | - | > 7 |
| Fe | mg/l | < 0.2 |
| Cu | mg/l | < 0.1 |
| Cl | mg/l | < 80 |
| SO4 | mg/l | < 180 |
| 4．冷却水 |  |  |
| 硬度(以 CaCO3 计) | mg/l | < 320 |
| 压力 | Mpa | 0.2~0.3 |
| 温度 | ℃ | < 33 |

**3** 标准和规范

本工程采用的标准将全部按相关的国家标准及规定执行，如采用外国标准则提供该标准文 本，并确认该标准不低于相关中国国家标准。以下是主要应用的相关法规、标准和规定(包括但 不限于)：

(1) GB3095 《环境空气质量标准》

(2) GB18485 《生活垃圾焚烧污染控制标准》

(3) GB3096 《声环境质量标准》

(4) GB13271 《锅炉大气污染物排放标准》

(5) GB150 《钢制压力容器》

(6) SH 3022 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀技术规范》

(7) GB 50017 《钢结构设计规范》

(8) GB/T 22395 《锅炉钢结构设计规范》

(9) JB/T3375 《锅炉用材料入厂验收规则》

(10) GB50185 《工业设备及管道绝热工程施工质量验收规范》

(11) JB/T1615 《锅炉油漆包装技术条件》

(12) NB/T 47043 《锅炉钢结构制造技术规范》

(13) DL 5190.5 《电力建设施工技术规范 第 5 部分：管道及系统》

|  |
| --- |
|  |

(14) DL/T 869 《火力发电厂焊接技术规程》

(15) DL/T 5190 《电力建设施工技术规范》

(16) GB50205 《钢结构工程施工质量验收规范》

(17) DL／T 5175 《火力发电厂热工控制系统设计技术规定》

(18) DL／T5137 《电测量及电能计量装置设计技术规程》

(19) GB 50169 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》

(20) DL/T5041 《火力发电厂厂内通信设计技术规定》

(21) GB/T9286 《包装和清漆漆膜的规格试验》

(22) I.E.C 国际电工委员会标准

(23) GB/T 700 《碳素结构钢》

(24) GB50221 《钢结构工程质量检验评定标准》

(25) GB985. 1 《气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口》 GB985.2 《埋弧焊的推荐坡口》

GB985.3 《铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口》

GB985.4 《复合钢的推荐坡口》

(26) GB/T11345 《钢焊接手工超声波探伤方法和探伤结果分析》

(27) GB/T6417. 1 《金属熔化焊接头缺欠分类及说明》

(28) GB/T3323 《金属融化焊对接接头射线照相》

(29) GB 50011 《建筑抗震设计规范(附条文说明)》

(30) GB 50009 《建筑结构荷载规范》

(31) GB 4053.1-3 《固定式钢梯及平台安全要求》

(32) GB/T8923 《涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定》

(33) GB/T191 《包装储运图示标志》

(34) CJJ90 《生活垃圾焚烧处理工程技术规范》

(35) GB50351 《储罐区防火堤设计规范》

(36) DLT5257 《火电厂烟气脱硝工程施工验收技术规程》

(37) DL/T5480 《火力发电厂烟气脱硝设计技术规程》

(38) DL 5027 《电力设备典型消防规程》

(39) GB50016 《建筑设计防火规范》

(40) GB50058 《爆炸危险环境电力装置设计规范》

|  |
| --- |
|  |

上述所列的所有标准及本技术需求书所提及的标准均按最新版本执行。

**4** 工艺技术描述

从现场检测数据来看，炉膛 5 分钟平均温度为 975.3℃/5min ，初步分析，是由于炉膛温度过 高，喷入炉膛的氨水无法与烟气充分反应。 氨水作为还原剂时，最佳反应温度区间为 850℃ ~950℃。 而烟气温度从炉膛到一烟道再到第二烟道，温度呈线性降低的趋势，故建议每台炉在锅 炉顶部新开两个孔，锅炉二烟道两侧墙各新开一个孔， 再借用 34.6m 层前墙的两个的备用孔， 此次 共利用六个孔， 配置六套喷枪。详见附件 **2** ：开孔示意。锅炉二烟道相对于顶部烟气温度更低一 点，可应对更高工况下的烟气脱硝，且有检修平台， 推荐使用。另，建议喷枪使用固定式喷枪，固 定式喷枪枪杆仅 18mm ，鳍片间距为 40mm，可在不破坏水冷壁的前提下现场开孔。

喷枪所用氨水和压缩空气可从原有的氨水混合调节分配模块上接出一路引至新开孔位置附近， 新开孔位置附近需新增六套氨水喷射模块用于控制新加的六套喷枪的启停。

整个 SNCR 系统改造包括但不限于以下设备：

       

**4.1** 喷射器

单元数量： 类 型：

技术描述

氨水储存罐 (利旧)

软水储存罐 (利旧)

氨水加注泵 (利旧)

氨水输送泵 (利旧)

软水输送泵(利旧)

氨水混合调节分配模块

喷射器，8x2套

氨水喷射模块，8x2套

8 套/每台炉

双流体雾化喷枪

采用进口脱硝专用喷射器，材质是不锈钢 SS316L，枪头部分(炉内)为哈氏合金/SS310，具 有极强的耐高温抗腐蚀能力。 喷射器介质流量由喷射器模块控制，喷射器顶端有与轴线呈 30º的 喷射并可以 360º旋转，这使得喷射的距离和范围以及液滴的雾化尺寸是可以调节的 (具体以供货

厂家为准) 。该喷射器为二流体式喷射器， 喷射器采用压缩空气雾化氨水，喷射器的冷却也由压

|  |
| --- |
|  |

缩空气完成(停止工作时)。当混合模块停止工作时，系统自动用软水来清洗喷射器以确保喷头 没有氨水残留。喷射器通过柔性软管与工艺管路和压缩空气管路相连。采用快速接头连接便于检 查和维护。

喷射器安装于焚烧炉膛出口前墙 34.6m 层、 第二烟道侧墙、 锅炉顶部(具体布置以详细设计 阶段为准) 。这些喷射器可同时工作，也可分开工作。通过控制软件来选择和调整各个喷射器的 工作条件。

**4.2** 氨水喷射模块

单元数量： 8套/每台炉

外形尺寸： W150 x L480 x H1310mm

技术描述：

1 套喷枪配 1 套氨水喷射模块。 喷射模块向对应的喷射器提供混合至合适浓度的的氨水，每 套喷射模块控制一个喷射器。喷射模块通过阀门开/关控制氨水流量，控制雾化和冷却空气。喷射 单元包括所有必须的手动阀门、 开关阀 (气动或电动由买方确定) 、调压阀、流量开关、压力表 等。

出于安装方便考虑， 氨水喷射模块将安装在靠近喷枪布置位置的前墙或者侧墙的平台上面， 与平台钢架焊接。

喷射模块与控制和管理模块的通信通过分布式 I/O 和 Profibus 进行 (并入原有 I/O 模块) 。

**4.3** 仪表及控制管理单元

以下信号送至中央控制室

每个喷射器的自动阀门的开关量

每个喷射器氨水的流量

每个喷嘴压缩空气的冷却/雾化处的压力开关量

**4.4** 设备清单

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 数值 |
| 喷枪 |  |  |
| 数量 | 套 | 8 |
| 规格型号 | - | 双流体 |
| 喷射模块 |  |  |
| 数量 | 套 | 8 |

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 数值 |
| 规格型号 | - | 包含手动阀门、 开关阀 (气动或电动由买方确定)、 调压阀、流量开关、压力表 等。(满足需求) |