

项目编号：中旭环验字(2021)第 Y0009 号

河北锦宝石循环资源开发集团有限公司
柏乡县生活垃圾焚烧发电项目（一期）
竣工环境保护验收报告



建设单位：河北锦宝石循环资源开发集团有限公司

编制单位：河北中旭检验检测技术有限公司

2021 年 11 月

建设单位法人代表：

编制单位法人代表：

项目负责人：

报告编写人：

建设单位：河北锦宝石循环资源开发集团有限公司

电话：0319-7666653

传真：0319-7666653

邮编：055450

地址：邢台市柏乡县南阳经济开发区宝
石北路北临

编制单位：河北中旭检验检测技术有限公司

电话：0311-67361610

传真：0311-85616978

邮编：050200

地址：河北鹿泉经济开发区昌盛大街 50 号

目 录

第一部分 验收监测报告

1 项目概况.....	1
2 验收编制依据.....	5
2.1 环境保护相关法律、法规和规章制度.....	5
2.2 竣工环境保护验收技术规范.....	5
2.3 环境影响报告书及其审批部门审批决定.....	6
2.4 其他文件及资料.....	7
3 工程建设情况.....	9
3.1 项目基本情况.....	9
3.2 建设内容.....	12
3.3 工艺流程及排污节点.....	19
3.4 给排水系统.....	39
3.5 公用辅助工程.....	45
3.6 环评审批情况.....	45
3.7 环保投资.....	45
3.8 项目变动情况.....	46
3.9 验收范围及内容.....	47
4 主要污染源及治理措施.....	48
4.1 施工期主要污染源及治理措施.....	48
4.2 运行期主要污染源及治理措施.....	48
4.3 环评及批复建设内容“三同时”落实情况.....	66
5 环境影响评价结论及批复要求.....	71
5.1 环境影响报告书主要结论及建议.....	71
5.2 环境影响评价补充报告主要结论.....	77
5.3 环境影响报告书的批复要求.....	82

5.4 环境影响评价补充报告的批复要求.....	86
5.5 环评及批复文件落实情况.....	87
6 验收执行标准.....	91
6.1 污染物排放标准.....	91
6.2 环境质量标准.....	95
6.3 总量控制指标.....	97
7 验收监测内容.....	98
7.1 环境保护设施调试运行效果监测内容.....	98
7.2 环境质量监测.....	100
8 质量保证及质量控制.....	103
8.1 监测分析方法.....	104
8.2 监测仪器.....	109
8.3 质量保障体系.....	114
9 验收监测结果.....	120
9.1 生产工况.....	120
9.2 监测结果.....	120
9.3 总量控制要求.....	142
9.4 总量削减方案落实情况.....	144
9.5 环境质量监测结果.....	145
10 公众意见与调查.....	150
10.1 调查目的与调查方式.....	152
10.2 调查方式及范围.....	152
10.3 调查结果.....	152
11 环境管理检查.....	155
11.1 管理组织.....	155
11.2 施工期环境管理.....	155
11.3 运行期环境管理.....	156
11.4 社会环境影响情况调查.....	156

11.5 环境监测情况分析.....	156
12 结论和建议.....	158
12.1 环保设施处理效率监测结果.....	158
12.2 污染物排放监测结果.....	158
12.3 工程建设对环境的影响.....	159
12.4 结论.....	160
12.5 建议.....	160

附图

附图 1 地理位置图

附图 2 周边关系图

附图 3 平面布置

附件

1、《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》(冀环审[2019]51 号)

2、《邢台市生态环境局关于柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响补充报告备案意见的复函》(邢环评函[2020]22 号)

3、《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司排污许可证》

4、《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司营业执照》

5、《废物(液)处置工业服务合同》及处置单位营业执照、经营许可证

6、《突发环境事件应急预案备案表》

7、《河北省建设项目主要污染物总量指标确认书》

8、《邢台市生态环境局柏乡县分局关于柏乡县生活垃圾焚烧发电项目建设工程消减方案》

9、《脱硫石膏销售协议》

10、《炉渣处理协议》及处理单位营业执照、环评批复、验收意见

11、《供电合同》

12、《柏乡县污水处理厂提升改造项目验收意见》

13、《提供中水协议》

14、《提供除盐水协议》

- 15、《邢台市污染源自动监控联网证明》及验收专家意见
- 16、《固定污染源烟气排放连续监测系统运维单位营业执照》
- 17、《河北景胜环保科技有限公司飞灰处理合同》
- 18、《河北恒一检测科技集团有限公司飞灰检测报告》（恒一(HHJ)20210161-1-1)
- 19、《河北恒一检测科技集团有限公司飞灰检测报告》（恒一(HSJ)20214253)
- 20、《柏乡县恒洁垃圾处理有限公司飞灰处置意向书》
- 21、《河北保中环保科技有限公司飞灰填埋处置合同》
- 22、《安国市洁康废弃物处理有限公司固化飞灰处置合同》
- 23、《安国市洁康废弃物处理有限公司营业执照》
- 24、《安国市洁康废弃物处理有限公司排污许可证》
- 25、《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收检测报告》(河北中旭检验检测技术有限公司，中旭环检字(2021)第 Y0009-1 号)
- 26、《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收检测报告》(河北中旭检验检测技术有限公司，中旭环检字(2021)第 Y0009-2 号)
- 27、《河北中旭检验检测技术有限公司废气采样前仪器校准记录》
- 28、《河北中旭检验检测技术有限公司噪声仪器校验表》
- 29、《烟气排放连续监测时均值日记录表》
- 30、《公众参与调查表》
- 31、《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司自行监测报告》

第二部分 竣工环境保护验收意见

第三部分 其他需要说明事项

1 项目概况

随着居民生活水平的提高，城镇生活垃圾的产生量越来越多，“垃圾围城”现象日趋严重，对生活垃圾减量化、资源化、无害化的处理成为人们日益关注的问题。目前垃圾处理方法主要有卫生填埋、焚烧、堆肥三种，近年来随着国内外垃圾焚烧技术不断进步和污染控制技术水平不断提高，垃圾焚烧已经成为经济发达地区实现垃圾减量化、资源化、无害化的一条有效途径。

为了进一步提升柏乡县垃圾处置水平，建立与城市建设发展战略相协调的垃圾处理体系，提升减量化、无害化、资源化生活垃圾处理能力，柏乡县、临城县、隆尧县和内丘县均提出基本实现生活垃圾全部无害化处置的目标，河北锦宝石循环资源开发集团有限公司(以下简称“锦宝石集团”)拟投资 55000 万元，在柏乡县南阳经济开发区建设柏乡县生活垃圾焚烧发电项目。本项目设计处理规模 1200 吨/天，建设 2 条 600 吨/天的机械炉排焚烧炉，配 2×12MW 抽凝式汽轮发电机组(开一备一)，项目分两期实施，一期建设 1 台 600 吨/天的机械炉排焚烧炉及配套 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组，二期建设 1 台 600 吨/天的机械炉排焚烧炉及配套 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组。本项目实施后可处理柏乡、临城、隆尧、内丘四县的生活垃圾及柏乡县南阳经济开发区造纸产业园区内企业产生的部分造纸废弃物。主要建设内容包括：垃圾卸料大厅、垃圾池、焚烧锅炉间、汽机间、中央控制室、综控楼、烟气净化间、渗滤液处理站、飞灰暂存库、危废暂存间以及其他生产辅助设施等。

2019 年 8 月，锦宝石集团委托河北正润环境科技有限公司编制《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书》，该项目环境影响报告书已于 2019 年 12 月 5 日获得河北省生态环境厅批复(冀环审[2019]51 号)。2020 年 7 月，锦宝石集团委托河北省众联能源环保科技有限公司编制《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价补充报告》，该项目环境影响评价补充报告已于 2020 年 9 月 24 日获得邢台市生态环境局批复(邢环评函[2020]22 号)。2021 年 11 月 26 日，锦宝石集团编制的《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目突发环境事件应急预案(2021 版)》在邢台市生态环境局柏乡县分局备案(备案编号为：130524-2021-030-2)。

2020 年 10 月 28 日，锦宝石集团取得了河北省排放污染物许可证(证件编号为：91130524MA09YJM1J001V)。

由于一期配套的 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组尚未建设运行，不列入本次验收范围，余热锅炉产生的蒸汽暂不用于发电，暂供周边蒸汽用户使用，同时间接循环冷却水系统亦因汽轮机发电系统未运行，暂无废水产生并外排。因此，本次验收内容为一期项目 1 台 600 吨/天的机械炉排炉和配套生产设施，以及配套废气治理、渗滤液处理系统、降噪及固废处理处置等相关环保设施措施，一期配套的 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组、废水外排系统尚未建设运行，不列入本次验收范围。本次验收不包括二期项目建设内容。

本项目部分建设内容进行了调整，主要建设内容具体调整如下：①**废水去向调整**，**调整前**：原环评要求车间冲洗水、引桥及垃圾车道冲洗水、垃圾车冲洗水、化验室排水、生活排水、卸车平台冲洗水、垃圾仓渗滤液等废水经渗滤液处理站处理后部分回用，锅炉排污水、循环冷却水系统排水排入柏乡县污水处理厂。**调整后**：实际建设后因汽轮发电系统延后建设，循环冷却水系统排水大幅减少，废水经渗滤液处理站处理后与锅炉排污水、循环冷却水系统排污水全部回用，不外排。②**筒仓高度调整**，**调整前**：原环评要求消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓、活性炭除臭装置排气筒高度分别为 15 米。**调整后**：实际建设消石灰仓、活性炭仓、飞灰仓排气筒高度分别为 30 米。活性炭除臭装置排气筒高度为 42 米。③**除盐水供给量调整**，**调整后**：由于汽轮机发电系统尚未运行，余热锅炉产生蒸汽全部供应给热用户，蒸汽损失量增加，导致柏乡县宝石热力有限公司除盐水供给量增加。④**飞灰处置去向调整**，**调整前**：原环评要求飞灰稳定化后，暂存于飞灰暂存间，定期运送至柏乡县生活垃圾填埋场分区填埋。**调整后**：实际过程中，柏乡县恒洁垃圾处理有限公司正在实施专区改造工程，暂不具备接收飞灰条件。本项目飞灰稳定化处理检验达标后，暂存于飞灰暂存库，暂送安国市洁康废弃物处置有限公司填埋，待柏乡县恒洁垃圾处理有限公司完成飞灰填埋专区建设并投用后，送至柏乡县恒洁垃圾处理有限公司填埋场单独分区填埋。

柏乡县生活垃圾焚烧发电项目（一期）（以下简称“本项目”）于 2021 年 4 月进入调试阶段，调试期间主体生产设备设施及相关环保设施均运行正常。根据《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令 第 682 号)、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号)、《建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)》(冀环办字函[2017]727 号)等文件的要求，本项目应开展环境保护竣工验收工作，编制竣工环境保护验收监测报告。2020 年 11 月，锦宝石集团委托河北中旭检验检测技术有限公司(以下简称“中旭公司”)开展本项目竣工环境保护验收工作。接受委托后，中旭公司技术人员于 2021 年 8 月对工程建设内容、配套环保设施及周边环境进行了详细踏勘，并参照环评文件及审批意见、环境影响评价补充报告及备案文件查验了环境保护设施建设、调试、管理及其效果和污染物排放情况，查阅了有关文件和技术资料，并结合项目产排污节点，制定了该项目环境保护设施竣工验收监测方案。中旭公司于 2021 年 10 月 18 日至 10 月 22 日对项目废气、废水、噪声、固废等污染防治措施的处理能力、处理效果及污染物实际排放情况进行了现场核查和监测，监测期间项目 1#焚烧炉生产设施运行负荷为 100%，并于 2021 年 10 月 19 日至 21 日、30 日至 31 日对项目周边环境空气、地下水、土壤进行了检测。锦宝石集团参照《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令 第 4 号，2019 年 1 月 1 日实施)的规定进行了公众意见调查。

在上述工作基础上，中旭公司对大量详实资料和监测数据进行了分析与评价，按照相关文件的具体规定及环保主管部门的具体要求，编制完成了《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目(一期)竣工环境保护验收监测报告》。

2021 年 11 月 27 日，河北锦宝石循环资源开发集团有限公司根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、建设项目竣工环境保护验收相关技术规范、项目环评文件及审批意见、环境影响评价补充报告及备案意见等文件要求，组织了柏乡县生活垃圾焚烧发电项目(一期)竣工环保验收会，会议邀请环评单位、设计单位、施工单位、验收单位和专业技术专家组成验收组通过现场核查、会议讨论的方式对本项目进行验收，验收组出

具了验收合格意见，认为柏乡县生活垃圾焚烧发电项目(一期)可以通过竣工环境保护验收。

在本次验收监测工作进行过程中，得到了河北省生态环境厅、邢台市生态环境局、邢台市生态环境局柏乡县分局和河北锦宝石循环资源开发集团有限公司等诸多单位和人员的大力支持与帮助，在此一并致谢！

2 验收编制依据

2.1 环境保护相关法律、法规和规章制度

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日发布, 2015 年 1 月 1 日实施);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(修订)(2018 年 12 月 29 日修订并实施);

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(修订)(2017 年 6 月 27 日修订, 2018 年 1 月 1 日实施);

(4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日修订并实施);

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订并实施);

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2019 年 6 月 5 日修订, 2020 年 9 月 1 日实施);

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018 年 8 月 31 日发布, 2019 年 1 月 1 日实施);

(8)《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(国务院令 第 682 号, 2017 年 7 月 16 日公布, 2017 年 10 月 1 日实施);

(9)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号);

(10)《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);

(11)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号, 2012 年 7 月 3 日发布并实施);

(12)《关于进一步加强生物质发电项目环境影响评价管理工作的通知》(环发[2008]82 号文, 2008 年 9 月 4 日发布并实施);

(13)《关于印发<建设项目环境影响评价文件审批及建设单位自主开展环境保护设施验收工作指引(试行)>的通知》(冀环办字函[2017]727 号, 2017 年 11 月 23 日发布并实施)。

2.2 竣工环境保护验收技术规范

- (1) 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
- (2) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2008);
- (3) 《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014)及其修改单;
- (4) 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-1993);
- (5) 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996);
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008);
- (7) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及修改单(环保部公告 2013 年第 36 号);
- (8) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020);
- (9) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部公告 2018 年第 29 号);
- (10) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (11) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
- (12) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018);
- (13) 《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);
- (14) 《建设用地土壤污染风险筛选值》(DB 13/T 5216-2020);
- (15) 《生活垃圾焚烧大气污染控制标准》(DB 13/5325—2021);
- (16) 《关于开展生活垃圾焚烧发电厂提标改造工作的通知》(冀环办发[2019]42 号);
- (17) 《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T 19923-2005)。
- (18) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)。

2.3 环境影响报告书及其审批部门审批决定

- (1) 《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价报告书》(河北正润环境科技有限公司, 2019 年 12 月);
- (2) 《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价报告书的批复》(河北省

生态环境厅，冀环审[2019]51 号)；

(3)《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响评价补充报告》(河北省众联能源环保科技有限公司，2020 年 9 月)；

(4)《邢台市生态环境局关于柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响补充报告备案意见的复函》(邢环评函[2020]22 号)。

2.4 其他文件及资料

(1)《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响报告书的批复》(冀环审[2019]51 号)；

(2)《邢台市生态环境局关于柏乡县生活垃圾焚烧发电项目环境影响补充报告备案意见的复函》(邢环评函[2020]22 号)；

(3)《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司排污许可证》；

(4)《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司营业执照》；

(5)《废物(液)处置工业服务合同》及处置单位营业执照、经营许可证；

(6)《突发环境事件应急预案备案表》；

(7)《河北省建设项目主要污染物总量指标确认书》；

(8)《邢台市生态环境局柏乡县分局关于柏乡县生活垃圾焚烧发电项目建设工程消减方案》；

(9)《脱硫石膏销售协议》；

(10)《炉渣处理协议》及处理单位营业执照、环评批复、验收意见；

(11)《供电合同》；

(12)《柏乡县污水处理厂提升改造项目验收意见》；

(13)《提供中水协议》；

(14)《提供除盐水协议》；

(15)《邢台市污染源自动监控联网证明》及验收专家意见；

(16)《固定污染源烟气排放连续监测系统运维单位营业执照》；

(17)《河北景胜环保科技有限公司飞灰处理合同》；

(18)《河北恒一检测科技集团有限公司飞灰检测报告》(恒一(HHJ)20210161-1-1)；

- (19) 《河北恒一检测科技集团有限公司飞灰检测报告》（恒一(HSJ)20214253)；
- (20) 《柏乡县恒洁垃圾处理有限公司飞灰处置意向书》；
- (21) 《河北保中环保科技有限公司飞灰填埋处置合同》；
- (22) 《安国市洁康废弃物处理有限公司固化飞灰处置合同》；
- (23) 《安国市洁康废弃物处理有限公司营业执照》；
- (24) 《安国市洁康废弃物处理有限公司排污许可证》；
- (25) 《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收检测报告》(河北中旭检验检测技术有限公司，中旭环检字(2021)第 Y0009-1 号)；
- (26) 《柏乡县生活垃圾焚烧发电项目竣工环境保护验收检测报告》(河北中旭检验检测技术有限公司，中旭环检字(2021)第 Y0009-2 号)；
- (27) 《河北中旭检验检测技术有限公司废气采样前仪器校准记录》；
- (28) 《河北中旭检验检测技术有限公司噪声仪器校验表》；
- (29) 《烟气排放连续监测时均值日记录表》；
- (30) 《公众参与调查表》；
- (31) 《河北锦宝石循环资源开发集团有限公司自行监测报告》。

3 工程建设情况

3.1 项目基本情况

3.1.1 基本情况

河北锦宝石循环资源开发集团有限公司投资了 32000 万元，在邢台市柏乡县南阳经济开发区内实施了“柏乡县生活垃圾焚烧发电项目”，占地面积 45767m²。项目主要建设 2 台 600 吨/天的机械炉排焚烧炉及配套 2 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组。

本次验收内容为一期项目主体生产设备设施 600 吨的炉排炉及相关环保设施，不包括二期项目建设内容。由于一期配套的 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组尚未建设运行，不列入本次验收范围，余热锅炉产生的蒸汽暂不用于发电，暂供周边蒸汽用户使用，同时间接循环冷却水系统亦因汽轮机发电系统未运行，暂无废水产生并外排。因此，本次验收内容包括一期项目机械炉排炉和配套生产设施，以及配套废气治理、渗滤液处理系统、降噪及固废处理处置等相关环保设施措施，一期配套的 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组、废水外排系统尚未建设运行，不列入本次验收范围。本项目一期基本情况见表 3-1。

表 3-1 项目分期基本情况一览表

序号	项 目	项目(一期)实际建设情况	项目(二期)设计建设情况	备注
1	项目名称	柏乡县生活垃圾焚烧发电项目		——
2	建设地点	邢台市柏乡县南阳经济开发区		——
3	建设单位	河北锦宝石循环资源开发集团有限公司		——
4	建设性质	新建		——
6	本次验收内容实际投资	一期，建设投资 32457 万元，环保设施投资 5976 万元，占总投资的 18.4%	二期，设计投资 23000 万元，环保投资 5090 万元，占总投资的 22.1%	总投资 55000 万元，其中，环保投资 11066 万元，占总投资的 20.12%
7	建设规模	一期年处理生活垃圾 15.33 万 t，造纸废弃物 6.57 万 t。	二期年处理生活垃圾 15.33 万 t，造纸废弃物 6.57 万 t。	本项目一期、二期投产后年处理生活垃圾 30.7 万 t，造纸废弃物 13.1 万 t。

续表 3-1

项目分期基本情况一览表

序号	项 目	项目(一期)实际建设情况	项目(二期)设计建设情况	备注
8	环境影响报告书编制单位	河北正润环境科技有限公司		——
9	审批单位	河北省生态环境厅		——
10	环境影响评价补充报告编制单位	河北省众联能源环保科技有限公司		——
11	审批单位	邢台市生态环境局		——
12	开工时间	2019 年 1 月	——	——
13	调试时间	2021 年 4 月	——	——
14	建设内容	主体工程	1 台 600 吨的炉排炉焚烧线，主要包括垃圾接收、储存、供料系统，垃圾焚烧及烟气净化系统。12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组尚未建成	1 台 600 吨/天的炉排焚烧炉及配套 1 套 12MW 抽凝式汽轮机+15MW 发电机组及烟气净化系统。
		辅助工程	配套建设通风除臭设施，给排水、消防设施，DCS 系统，压缩空气供应，天然气供应等辅助生产设施。	
		环保工程	主要包括废水处理、筒仓废气处理、活性炭除臭装置废气、噪声防治及固废处置等环保设施	噪声防治
11	平面布置	厂前区位于厂区东部为发展预留用地；生产区包括主厂房、配电室、仓库，连为一体，烟囱布置在主厂房锅炉间西北角，其中主厂房由东向西分别为垃圾接受跨、贮坑跨、垃圾焚烧跨、烟气处理跨。		——
12	劳动定员	劳动定员 55 人,采用四班三运转连续工作制，每班 8 小时，年作业时间 8000h		——



图 3-1 主厂房概貌

3.1.2 地理位置及周边情况

本项目位于河北柏乡县南阳经济开发区内，中心坐标为北纬 37.50117°，东经 114.73835°。厂区东侧紧邻柏隆线，南侧隔宝石北路与柏乡县宝石纸业有限公司相邻，西侧为空地，北侧与金友新材料科技有限公司相邻，东南距北阳村 850m，西南距北孙村 1700m，项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水水源保护区、珍稀动植物资源和生态保护红线等敏感目标。本项目地理位置见附图 1。

根据环评文件及批复要求，项目变更后厂址位置不变，各环境要素评价范围不变，故项目周边环境敏感目标保持不变。周边关系图见附图 2。环境防护距离为 300m。

3.1.3 厂区平面布置

环评文件要求：由东往西依次布置：厂前区、生产区及公辅设施区，厂区主要分为两大部分厂前区和生产区。厂前区位于厂区东部作为发展预留用地。生产区包括主厂房、配电室、仓库，连为一体，烟囱布置在主厂房锅炉间西北角，其中主厂房由东向西分别为垃圾接受跨、贮坑跨、垃圾焚烧跨、烟气处理跨。公辅设施区综合水泵房及循环水、渗滤液处理站集中布置在场地西端。

本项目在建设过程中，厂前区、生产区平面布置、公辅设施与环评文件一致，生产区中的主厂房、配电室、仓库连为一体，厂房内焚烧炉位置未发生改变。主厂房由东向西分别为垃圾接受跨、贮坑跨、垃圾焚烧跨、烟气处理跨。公辅设施区综合水泵房及循环水、渗滤液处理站站集中布置在场地西端。厂区平面布置见附图 3。

3.2 建设内容

3.2.1 建设规模及产品方案

本项目一期年处理一期项目年处理垃圾为 153000t/a，年造纸废弃物处理量 65700t/a，年外供蒸汽量 48000t/a。本项目处理垃圾种类主要有厨余类、橡塑类、纸类、玻璃类、金属类、木竹类、纺织类、皮毛类等；年造纸废弃物种类主要含有布头、绳子、木渣、纸块等。

3.2.2 主要原辅材料及能源消耗

本项目主要原辅材料包括生活垃圾、造纸废弃物、消石灰、活性炭、天然气、螯合剂、尿素、中水、氢氧化钠、PNCR 高分子脱硝剂等。

生活垃圾由各县柏乡县(固城店镇、西汪镇、王家庄乡、龙华乡、内步乡以及柏乡县南阳经济开发区)、临城县域、内丘县域以及隆尧县北部城镇等地方环卫部门负责收集，造纸废弃物由柏乡县南阳经济开发区造纸产业园区提供，生活垃圾由环卫部门每天用密闭式清运车运至厂区内，进厂垃圾经地磅房汽车衡称重后沿引桥进入主厂房卸车大厅，倒入垃圾仓。卸完垃圾后的空车过秤后，驶出厂区。

点火及辅助燃烧采用天然气，厂区内设置有天然气管道并输送至垃圾焚烧炉。其它辅料(包括石灰、活性炭、水泥、螯合剂等)运输委托地方运输公司承运，均采取汽车运输的方式。其中消石灰、活性炭均由专用运输车上的气力输送设施送入本厂各自的仓内。本项目原材料及能源消耗情况见表 3-2。

表 3-2 原辅材料及能源消耗一览表

类别	序号	名称	年用量	来源	储存方式	用途
原料	1	生活垃圾	15.33 万 t/a	城市环卫处提供	垃圾池	焚烧发电的原料
	2	造纸废弃物	6.57 万 t/a	柏乡县南阳经济开发区造纸产业园区提供	垃圾池	焚烧发电的原料
	3	天然气	9 万 m ³ /a	燃气公司管道	不储存	焚烧炉启动和助燃使用
辅料	4	消石灰	4127t/a	内丘县国利建材经销处采购	石灰干粉罐	用于烟气净化系统
	5	活性炭	100t/a	内丘县国利建材经销处采购	活性炭仓	用于烟气净化系统
	6	螯合剂	300t/a	市场采购	螯合剂储存槽	用于飞灰稳定化
	7	尿素	200t/a	柏乡县伟端种子农药门市采购	——	用于 SNCR 脱销
	8	氢氧化钠	5t/a	市场采购	氢氧化钠罐	用于湿法脱酸
	9	PNCR 高分子脱硝剂	480t/a	市场采购	脱硝剂罐	用于 PNCR 脱硝

3.2.3 主体设施建设内容

本项目厂区主体设施包括：燃料供应系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、烟气净化系统、渗滤液处理系统、灰渣处理系统以及公辅设施。具体建设情况见表 3-3。

表 3-3 主要构筑物一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容		实际建设内容		一致性分析
	名 称	规格	名 称	规格	
1	主厂房	占地面积 8287m ²	主厂房	占地面积 8287m ²	一致
2	中控楼	占地面积 1609m ²	中控楼	占地面积 1609m ²	一致
3	环保楼	占地面积 280m ²	环保楼	占地面积 280m ²	一致
4	飞灰暂存间	占地面积 336m ²	飞灰暂存间	占地面积 336m ²	一致
5	渗滤液处理系统	占地面积 1764m ²	渗滤液处理系统	占地面积 1764m ²	一致
6	水泵房	占地面积 208m ²	水泵房	占地面积 208m ²	一致

续表 3-3 主要构筑物一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容		实际建设内容		一致性分析
	名 称	规格	名 称	规格	
7	循环水池	占地面积 464m ²	循环水池	占地面积 464m ²	一致
8	门岗	占地面积 133m ²	门岗	占地面积 133m ²	一致
9	磅房	占地面积 20m ²	磅房	占地面积 20m ²	一致
10	烟囱	高 80m	烟囱	高 80m	一致

经现场核实，本项目燃料供应系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、烟气净化系统、废水处理系统、灰渣处理系统、公辅设施建构筑物建设情况均与环评文件及批复内容一致。

3.2.4 主要设备设施及经济技术指标

本项目实际建设主要生产设施与环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容对比情况见表 3-4。

表 3-4 项目主要设备设施一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容				实际建设情况			验收结果
	设备分类	设备名称	规格、型号	台(套)	设备名称	规格、型号	台(套)	
1	垃圾受料与供料系统	电子汽车衡	--	1	电子汽车衡	--	1	一致
		垃圾卸料门	宽 3.8m, 高 6m(电动提升门)	5 铰	垃圾卸料门	宽 3.8m, 高 6m(电动提升门)	5 铰	一致
2		双梁桥式抓斗起重机	Q=10t, L _k =30.15m 抓斗 V=5m ³	2 台	双梁桥式抓斗起重机	Q=10t, L _k =30.15m 抓斗 V=5m ³	2 台	一致
3	焚烧系统	垃圾给料斗及溜槽	--	1 台	垃圾给料斗及溜槽	--	1 台	一致
4		推料器等	27.5t/h	1 台	推料器等	27.5t/h	1 台	一致
5		焚烧炉	600t/d 4.0MPa 400°C	1 台	焚烧炉	600t/d 4.0MPa 400°C	1 台	一致
6		焚烧炉液压装置	--	1 台	焚烧炉液压装置	--	1 台	一致
7		一次风机	TGQ-41-13DD-90 185kW	1 台	一次风机	TGQ-41-13DD-90 185kW	1 台	一致
8		一次风预热器	17.3GJ/h	1 台	一次风预热器	17.3GJ/h	1 台	一致
9		二次风机	D-560-690H-R0 45kW	1 台	二次风机	D-560-690H-R0 45kW	1 台	一致

续表 3-4 项目主要设备设施一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容				实际建设情况			验收结果
	设备分类	设备名称	规格、型号	台(套)	设备名称	规格、型号	台(套)	
10	焚烧系统	循环风机	C-450-725M-R0 45kW	1 台	循环风机	C-450-725M-R0 45kW	1 台	一致
11		引风机	C-1400-200H-R5 560kW	1 台	引风机	C-1400-200H-R5 560kW	1 台	一致
12		锅炉第一灰斗螺旋输送机	--	1 台	锅炉第一灰斗螺旋输送机	--	1 台	一致
13		除渣机	能力: 5t/h	2 台	除渣机	能力: 5t/h	2 台	一致
14		余热锅炉	LC300-50-4.0/40 0	1 套	余热锅炉	LC300-50-4.0/40 0	1 套	一致
15		定期排污扩容器	DP-3.5 V=3.5m ³	1 台	定期排污扩容器	DP-3.5 V=3.5m ³	1 台	一致
16		点火助燃系统	燃天然气	1 套	点火助燃系统	燃天然气	1 套	一致
17		过热器安全阀消声器	--	1 个	过热器安全阀消声器	--	1 个	一致
18		炉排漏渣输送机	0.75t/h	2 台	炉排漏渣输送机	0.75t/h	2 台	一致
19		锅炉飞灰输送机	5m ³ /h	2 台	锅炉飞灰输送机	5m ³ /h	2 台	一致
20		灰渣抓斗起重機	LDZ8-6.3A3	1 台	灰渣抓斗起重機	LDZ8-6.3A3	1 台	一致
21	烟气净化系统	活性炭仓	V=60m ³	1 台	活性炭仓	V=60m ³	1 台	一致
22		活性炭喷射器	--	1 套	活性炭喷射器	--	1 套	一致
23		活性炭喷射用罗茨风机	--	1 台	活性炭喷射用罗茨风机	--	1 台	一致
24		消石灰仓	V=80m ³	1 台	消石灰仓	V=80m ³	1 台	一致
25		石灰浆制备罐	V=5m ³	2 台	石灰浆制备罐	V=5m ³	2 台	一致
26		石灰浆储存罐	V=12m ³	1 台	石灰浆储存罐	V=12m ³	1 台	一致
27		石灰浆泵	--	2 台	石灰浆泵	--	2 台	一致
28		雾化器冷却水泵	--	2 台	雾化器冷却水泵	--	2 台	一致
29		降温水泵	--	2 台	降温水泵	--	2 台	一致
30		脱酸反应塔	--	1 台	脱酸反应塔	--	1 台	一致
31		旋转雾化器	--	4 套	旋转雾化器	--	4 套	一致
32		袋式除尘器	--	1 台	袋式除尘器	--	1 台	一致
33		压缩空气储罐	--	2 台	压缩空气储罐	--	2 台	一致
34		Ca(OH) ₂ 干粉给料机	0-200kg/h	1 台	Ca(OH) ₂ 干粉给料机	0-200kg/h	1 台	一致

续表 3-4 项目主要设备设施一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容				实际建设情况			验收结果
	设备分类	设备名称	规格、型号	台(套)	设备名称	规格、型号	台(套)	
35	烟气净化系统	Ca(OH) ₂ 干粉定量螺旋	0-100kg/h	1 台	Ca(OH) ₂ 干粉定量螺旋	0-100kg/h	1 台	一致
36		罗茨风机	L32LD 罗茨风机, 19.3kPa, 7.3m ³ /min	2 台	罗茨风机	L32LD 罗茨风机, 19.3kPa, 7.3m ³ /min	2 台	一致
37		干粉喷射器	0-100kg/h	1 台	干粉喷射器	0-100kg/h	1 台	一致
38		飞灰仓	V=320m ³	1 台	飞灰仓	V=320m ³	1 台	一致
39		飞灰固化间	18m×12m	1	飞灰固化间	18m×12m	1	一致
40		螯合剂配制罐	V=3m ³	1 台	螯合剂配制罐	V=3m ³	1 台	一致
41		螯合剂存储罐	V=3m ³	1 台	螯合剂存储罐	V=3m ³	1 台	一致
42		尿素制备罐	V=50m ³	2 台	尿素制备罐	V=50m ³	2 台	一致
43		溶液输送泵	2m ³ /h, 120m	2 台	溶液输送泵	2m ³ /h, 120m	2 台	一致
44		稀释水罐	V=1m ³	1 台	稀释水罐	V=1m ³	1 台	一致
45		稀释水泵	2m ³ /h, 120m	2 台	稀释水泵	2m ³ /h, 120m	2 台	一致
46		尿素混合单元	--	2 台	尿素混合单元	--	2 台	一致
47		喷嘴	600kg/h	6 台	喷嘴	600kg/h	6 台	一致
48		吸收塔	8-Φ1.0m×7m 316L	1 座	吸收塔	8-Φ1.0m×7m 316L	1 座	一致
49		除雾器	折流式	2 套	除雾器	折流式	2 套	一致
50		循环泵	IH125-80-160	3 台	循环泵	IH125-80-160	3 台	一致
51		循环液排出泵	IH100-65-200	2 台	循环液排出泵	IH100-65-200	2 台	一致
52		氧化风机	SSR-150	2 台	氧化风机	SSR-150	2 台	一致
53		石灰浆液输送泵	G70-1	2 台	石灰浆液输送泵	G70-1	2 台	一致
54		石膏排出泵	IH125-80-200	2 台	石膏排出泵	IH125-80-200	2 台	一致
55		板框压滤机	XMY50/800-UB, 功率 3kW	1 台	板框压滤机	XMY50/800-UB, 功率 3kW	1 台	一致
56		除雾器冲洗泵	流量 50m ³ /h	2 台	除雾器冲洗泵	流量 50m ³ /h	2 台	一致
57		工艺水泵	流量 12.5m ³ /h	2 台	工艺水泵	流量 12.5m ³ /h	2 台	一致
58		脱硝剂储罐	--	1 个	脱硝剂储罐	--	1 个	一致
59		喷射输送系统	5000×2100×2400 (mm)	1 套	喷射输送系统	5000×2100×2400 (mm)	1 套	一致
60		上料罗茨风机	30KW 50Hz	1 个	上料罗茨风机	30KW 50Hz	1 个	一致

续表 3-4 项目主要设备设施一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容				实际建设情况			验收结果
	设备分类	设备名称	规格、型号	台(套)	设备名称	规格、型号	台(套)	
61	烟气净化系统	气料喷射器	--	3 个	气料喷射器	--	3 个	一致
62		气料分配器	--	3 个	气料分配器	--	3 个	一致
63		喷枪	--	16 根	喷枪	--	16 根	一致
64		喷枪套管	--	16 根	喷枪套管	--	16 根	一致
65		给料器	--	1 套	给料器	--	1 套	一致
66	空压站	空压机	BLT-120A/8 17m³/min 0.8MPa 90kW	3 台	空压机	BLT-120A/8 17m³/min 0.8MPa 90kW	3 台	一致
67		冷冻式干燥机	NL-350HF 35 m³/min	1 台	冷冻式干燥机	NL-350HF 35 m³/min	1 台	一致
68	综合水泵房	钢混框架逆流式玻璃钢冷却塔	Q=2000m³/h, △t=10℃变频风机	2 台	钢混框架逆流式玻璃钢冷却塔	Q=2000m³/h, △t=10℃变频风机	2 台	一致
69		单级双吸卧式离心泵	Q=2027m³/h, H=28m 工频电机	12 台	单级双吸卧式离心泵	Q=2027m³/h, H=28m 工频电机	12 台	一致
70	综合主厂房	渗沥液集液池排水泵	65ZWP25-30 型 Q=25m³/h, H=30m	2 台	渗沥液集液池排水泵	65ZWP25-30 型 Q=25m³/h, H=30m	2 台	一致
71		渣池潜水排污泵	50WQ15-22-3 型 Q=15m³/h, H=22m	2 台	--	--	--	取消
72		消防电梯潜水排污泵	80WQ40-15-4 型 Q=40m³/h, H=15m	2 台	--	--	--	取消
73		汽机间集水坑潜水排污泵	50WQ10-18-1.5 型 Q=10m³/h, H=18m	1 台	汽机间集水坑潜水排污泵	50WQ10-18-1.5 型 Q=10m³/h, H=18m	1 台	一致
74	垃圾接收、储运与进料系统	活性炭吸附装置	型号 HXT-80000 处理风量 L=80000m³/h	1 台	活性炭吸附装置	型号 D-800-1250H-R2 处理风量 L=62000m³/h	1 台	型号改变, 风量变小
75	辅助设施	工业用空气幕(加热型)	型号 FM-6015L-W 风量 6800m³/h, 风速 27m/s	4 台	工业用空气幕(加热型)	型号 FM-6015L-W 风量 6800m³/h, 风速 27m/s	4 台	一致

续表 3-4 项目主要设备设施一览表

序号	环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容				实际建设情况			验收结果
	设备分类	设备名称	规格、型号	台(套)	设备名称	规格、型号	台(套)	
76	垃圾接收、储运与进料系统及辅助设施	植物液喷雾除臭装置	控制面积1500m ² ；系统包含原水处理单元、加药配比单元、高压雾化单元、雾化喷嘴、电控柜及阀门、专用管道、吊架等	1套	植物液喷雾除臭装置	控制面积1500m ² ；系统包含原水处理单元、加药配比单元、高压雾化单元、雾化喷嘴、电控柜及阀门、专用管道、吊架等	1套	一致
77	渗滤液处理站	调节池	φ10m×10m，V=785m ³	1	调节池	φ10m×10m，V=785m ³	1	一致
78		UASB 反应池	φ8m×12m，V=603m ³	2	UASB 反应池	φ8m×12m，V=603m ³	2	一致
79		厌氧沉淀池	φ8m×10m，V=500m ³	1	厌氧沉淀池	φ8m×10m，V=500m ³	1	一致
80		一级 A 池	20m×6m×6m，V=720m ³	1	一级 A 池	20m×6m×6m，V=720m ³	1	一致
81		一级 O 池	20m×17.5m×6m，V=2100m ³	1	一级 O 池	20m×17.5m×6m，V=2100m ³	1	一致
82		一级沉淀池	6m×6m×6m，V=216m ³	1	一级沉淀池	6m×6m×6m，V=216m ³	1	一致
83		二级 A 池	20m×4m×6m，V=480m ³	1	二级 A 池	20m×4m×6m，V=480m ³	1	一致
84		二级 O 池	20m×10m×6m，V=1200m ³	1	二级 O 池	20m×10m×6m，V=1200m ³	1	一致
85		MBR 膜池	6m×4m×6m，V=144m ³	1	MBR 膜池	6m×4m×6m，V=144m ³	1	一致
86		清水池	15.5m×6m×6m，V=558m ³	1	清水池	15.5m×6m×6m，V=558m ³	1	一致
87	渗滤液处理站	污泥储存池	φ8m×10m，V=500m ³	1	污泥储存池	φ8m×10m，V=500m ³	1	一致
88		浓液池	6m×6m×6m，V=216m ³	1	浓液池	6m×6m×6m，V=216m ³	1	一致

经现场核实，本项目垃圾接收储存供料系统、焚烧系统、烟气净化系统、除灰渣系统等主要设备设施均与环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容一致。厂房内渣池、消防电梯无废水产生，因此，综合主厂房未设渣池潜水排污泵、消防电梯潜水排污泵。活性炭吸附装置风量调整，经企业反馈风量调整后满足实际需求。经综合评价，上述参数调整技术可行，设备设施

类型、数量满足环评及批复文件、环境影响评价补充报告及备案意见内容。

3.3 工艺流程及排污节点

本项目分为燃料供应系统、垃圾焚烧系统、余热锅炉系统、烟气净化系统、废水处理系统、灰渣处理系统，工艺流程介绍如下：

3.3.1 燃料供应系统

(1)垃圾接收

本项目所需生活垃圾由柏乡县(固城店镇、西汪镇、王家庄乡、龙华乡、内步乡以及柏乡县南阳经济开发区)、临城县域、内丘县域以及隆尧县北部城镇等地方环卫部门负责收集，造纸废弃物由柏乡县南阳经济开发区造纸产业园区提供，生活垃圾由环卫部门每天用密闭式清运车运至厂区内，进厂垃圾经地磅房汽车衡称重后沿引桥进入主厂房卸车大厅，倒入垃圾仓。卸完垃圾后的空车过秤后，驶出厂区。

在厂区垃圾物流入口设 1 台电子汽车衡，用于进厂物料的称量，灰渣、飞灰稳定化物等出厂物料以及某些空车的称重。生活垃圾或造纸废弃物由垃圾车运入厂内，称重完毕后通过专用垃圾引桥进入主厂房大厅中的卸料平台，为保证大型垃圾车的回转及交通顺畅，垃圾卸料平台长 22m，设有卸料位 5 个，采用高位、封闭设计。在大厅出入口设置空气幕。垃圾清运车经过此卸车大厅空气幕进入卸车大厅内，卸车大厅内设有 5 樘垃圾卸料密封门，在卸料时密闭门开启，在卸料完成后密闭门关闭，可通过任意一个卸料门将垃圾卸入垃圾池内，在大厅和吊车控制室有红绿灯指示卸料门开关状态。垃圾车通过液压系统将垃圾厢抬高，并依靠自带推铲专用装置将垃圾倒入垃圾仓内。在每个门前设置有白色斑马线标志，靠门处设有车挡，可使垃圾车司机能准确无误地把车对准垃圾门，可防止垃圾车翻入垃圾仓内。卸料门采用可自动启闭的液压驱动系统，同时大厅的出入口设置了空气幕，防止垃圾池内的臭味外溢，垃圾车在每次完成卸车作业后进行一次车辆冲洗。

本工序主要污染源为：卸料大厅产生的臭气(G_1)、车辆冲洗水(W_1)、卸车大厅地面冲洗水(W_1)，车辆冲洗水、卸车大厅地面冲洗水与垃圾渗滤液一起送

厂区渗滤液处理站处理，达标后的净水回用，处理后浓水回用于烟气净化系统，用于烟气调温、石灰浆制备、飞灰稳定化、脱硝液制备。

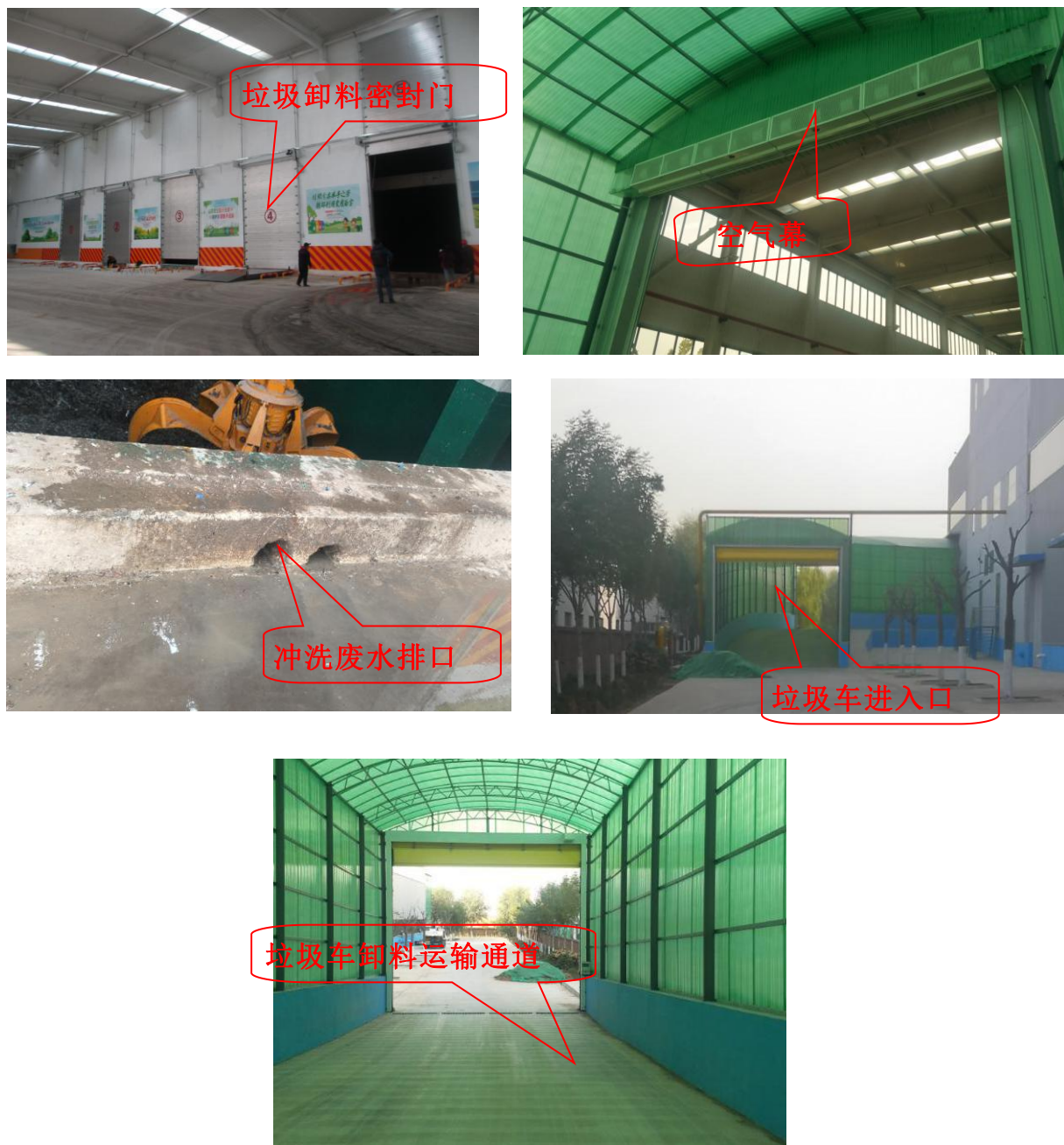


图 3-2 垃圾接收概貌

(2)垃圾贮存、上料

垃圾仓是一个密闭的并具有防渗防腐功能(经查阅监理报告,垃圾仓防渗施工工艺为:2mm厚聚氨酯防水涂膜+1mm厚水泥基渗透结晶型涂料封闭层+P8级抗渗混凝土+改性沥青卷材复合防水两层1.5mm厚+100mm厚C₁₅混凝土刚性垫层+50mm厚C₂₀细石混凝土保护层+0.4mm厚聚氯乙烯薄膜隔离层+40cm粘土层)的钢筋混凝土结构垃圾储池,用于接收和贮存垃圾,垃圾仓长53.8m、宽21.7m、深33m,其中地上部分25m,地下部分8m。垃圾仓的有效容积是20000m³,可存放8天的垃圾焚烧量,以使垃圾在池内堆存、发酵、脱水,同时保证在设备出现事故或检修时能正常接收垃圾。

垃圾仓内设置2台起重量为10t垃圾吊车,配置2台容积为5m³的桔瓣式抓斗。吊车上设置称量装置,可供焚烧炉加料及对垃圾进行混合、倒堆、搬运、搅拌等,并按顺序堆放到预定区域,以确保入炉垃圾组分的均匀及稳定燃烧。在垃圾仓一端设抓斗检修孔。垃圾抓斗的清洗废水与垃圾渗滤液一道送入渗滤液处理站处理。

本工序主要污染源为:垃圾仓产生的臭气(G₂)、垃圾渗滤液(W₂)。卸料大厅的进出口处设置射流空气幕,避免室外风造成臭味外溢。垃圾仓上方靠焚烧炉一侧设有一次风机吸风口,用风机抽取垃圾仓内恶臭气体作为焚烧炉助燃空气使用,并使垃圾仓呈负压状态,防止恶臭气体积聚和溢出。垃圾渗滤液(W₂)经厂内渗滤液处理站处理后回用。

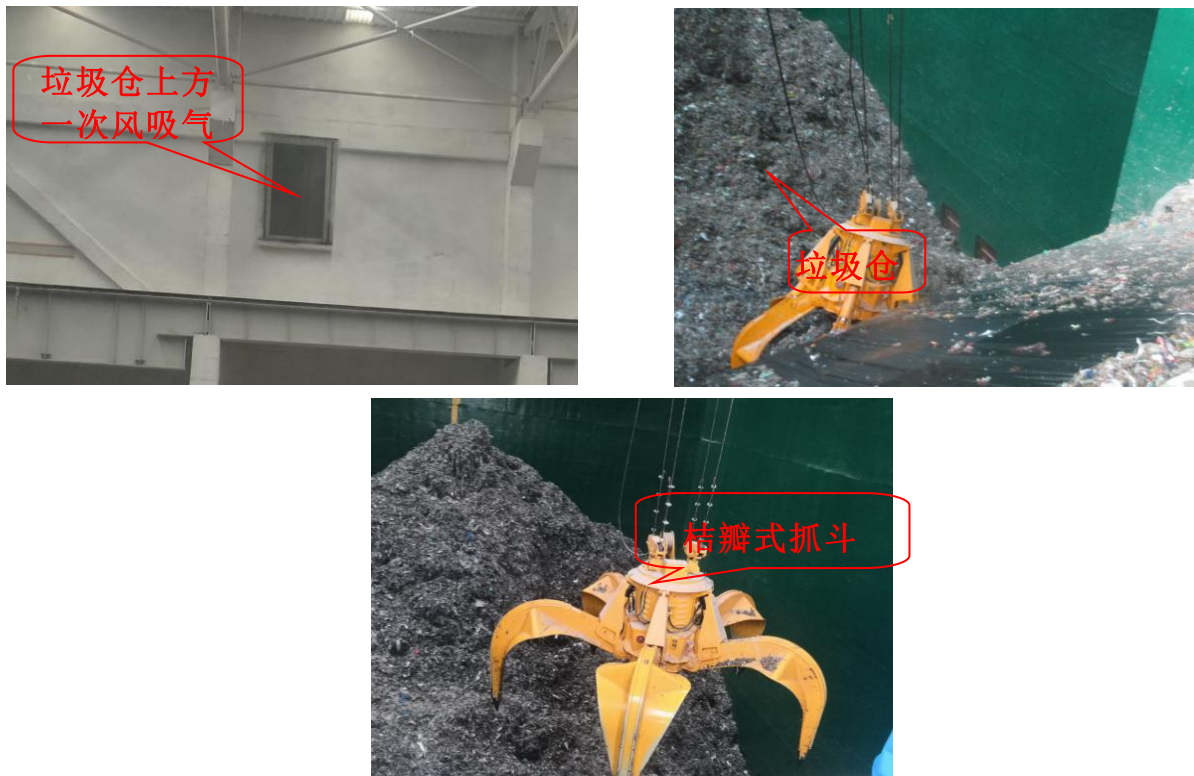


图 3-3 垃圾仓概貌

(3) 点火及辅助燃料供应

焚烧炉点火及辅助燃烧采用天然气。项目厂区内铺设天然气管道燃料供应系统工艺流程及排污节点见图 3-4。

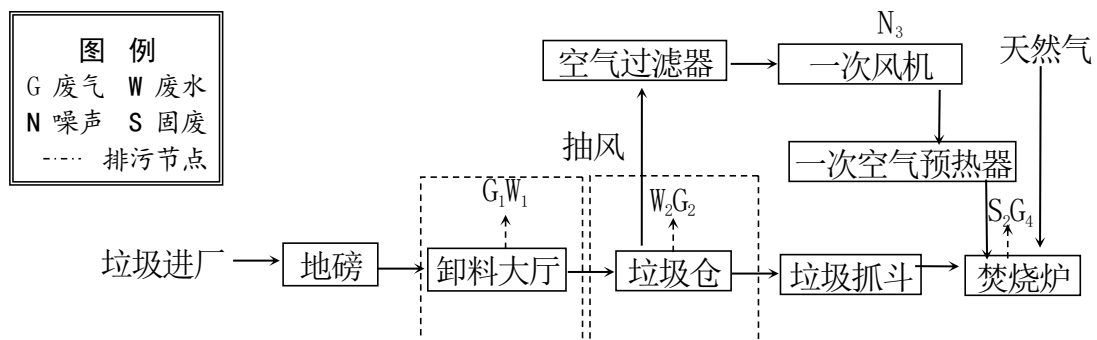


图 3-4 垃圾接收储存供料系统及排污节点示意图

3.3.2 垃圾焚烧系统

本项目垃圾焚烧系统包括炉前给料系统、焚烧炉燃烧系统、启动点火及助燃系统。

(1)炉前给料系统

进料斗进口位于垃圾仓内靠近焚烧炉侧标高 25m 处，根据垃圾抓斗能力和张开尺寸，确定进料斗开口尺寸。垃圾在进入进料斗后依靠自重进入推料机上空，推料机将垃圾送入炉内燃烧。为保证进料顺畅，进料斗前端有约 40°倾角。同时，万一发生架桥时，可以通过设置在料斗咽喉部的架桥破解装置清除堵塞。给料溜槽垂直于给料炉排，防止垃圾堵塞以及火焰回窜，溜槽顶部设有盖板，停炉时可以隔断炉膛与垃圾仓的联系。

给料炉排位于给料溜槽底部，保证垃圾均匀可控的进入焚烧炉排上。给料炉排由液压杆推动通过进料平台进入炉膛。为保证垃圾能靠自重顺利下落，并能维持炉膛的负压，在设计时采取了以下控制措施：

①进料斗在垃圾落下的部位安装耐磨板，料斗盖配置了加强材料，使其有足够的强度。

②料斗前端有约 40°的倾角，能够保证供料顺畅。

③在焚烧能力充分的情况下，料斗的容量为 1h 以上的垃圾处理量。

④料斗及溜管垂直处的滞留垃圾，可以提高炉内的气密性，防止漏进空气及漏出烟气。

⑤料斗的底部及溜管处设置了水冷套，以防止来自炉内的热辐射、倒吸火等造成烧伤。

⑥料斗和溜管之间设置了可以充分吸收炉内热膨胀的高气密性膨胀节。

⑦料斗上设置内部监视用工业电视、专用照明等安全作业装置。

垃圾渗滤液经渗滤液处理站处理之后的浓缩液入炉焚烧，首先经泵送系统泵送至焚烧炉炉膛附近，通过炉膛上安装的气雾喷枪充分雾化后喷入炉膛中，均匀燃烧蒸发。

(2)焚烧炉燃烧系统

焚烧炉内的炉排分为干燥段、燃烧段和燃烬段三部分，燃烧空气一次风从炉排下方通过炉排之间的空隙进入炉膛内，起到助燃和清洁炉排的作用。炉膛设置了辅助燃烧器助燃，可确保焚烧过程中炉内焚烧温度不低于 850℃，炉膛内烟气停留时间 2s 以上。焚烧炉的空气系统由三部分组成：一次风、二次风、炉墙

冷却风。一次风从垃圾仓顶部侧墙吸风，由一次风空气预热器间接加热，与炉墙冷却风汇合后，温度达到 200℃以上，由一次风机送至炉排下方。二次风从焚烧炉厂房内吸风，经二次风空气预热器间接加热至 200℃左右，由二次风机送至炉内燃烧室上方，加大燃烧空气和烟气的混合，以使烟气中的未燃尽固定碳颗粒及 CO 完全燃烧。在炉墙内设置有冷却风管道，通过对流换热来冷却炉墙，炉墙冷却风机就地吸风送入炉墙内的风管，炉墙冷却风经过炉墙加热后与一次风汇合进入炉排下方。燃烧后的炉渣通过除渣机进入炉渣输送系统。少量炉排漏渣由湿式链板输送机收集送至除渣机中，然后进入炉渣输送系统。少量的余热锅炉灰进入锅炉下方灰斗，通过旋转排灰阀进入链板输送机，最终进入除渣机中。垃圾焚烧炉设火焰监视器，使操作人员能够在中央控制室随时观测炉膛内的燃烧状况。空气预热器均采用蒸汽空气热交换方式，均布置在炉外。

(3)启动点火及助燃系统

焚烧炉配置了 1 台点火燃烧器和 1 台辅助燃烧器，均使用天然气为燃料。设置点火燃烧器的目的为在焚烧炉启动时提高炉温度。它的作用是焚烧炉点火时炉内在无垃圾状态下，通过燃烧天然气使炉内温度升至 850℃以上，然后才能开始向炉内投入垃圾，以防止垃圾在炉内低温状态投入造成烟气污染物超标。同样在正常停炉过程中，在炉内垃圾未完全燃烬状态下需要辅助燃烧器来维持炉内温度在 850℃以上。另外当垃圾的热值较低而无法达到 850℃以上的燃烧温度时，根据炉内测温装置的反馈信息，辅助燃烧器自动投入运行，喷入天然气来确保烟气温度达到 850℃以上并停留至少 2s。当炉内温度低于 850℃，点火和燃气流量控制的运行模式都选择在自动模式时，辅助燃烧器的点火程序控制器开始动作，然后在最小燃烧状态下点火。在试车时已预先依据炉内压力和温度的实际变动调整好燃气流量的增加速度，当炉内温度低于 850℃，辅助燃烧器启动以提高炉内温度，在焚烧炉能够以适当的温度连续运行时，燃气流量逐渐降至最小流量，直至辅助燃烧器自动熄火。

本工序主要污染源为：焚烧炉烟气(G₄)，引入烟气净化系统处理

(SNCR+PNCR+半干法旋流喷雾脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器+湿法脱硫)，尾气通过 80m 高烟囱排放；燃烧炉渣(S₂)冷却后通过除渣机进入渣坑。目经稳定化处理达标后的飞灰稳定化物暂存在厂区飞灰暂存间，由于柏乡县恒洁垃圾处理有限公司正在实施专区改造工程，暂不具备接收飞灰条件。本项目飞灰稳定化处理检验达标后，暂存于飞灰暂存库，暂送安国市洁康废弃物处置有限公司填埋，待柏乡县恒洁垃圾处理有限公司完成飞灰填埋专区建设并投用后，送至柏乡县恒洁垃圾处理有限公司填埋场单独分区填埋。



图 3-5 垃圾焚烧系统设备设施概貌

垃圾焚烧系统工艺流程及排污节点见图 3-6。

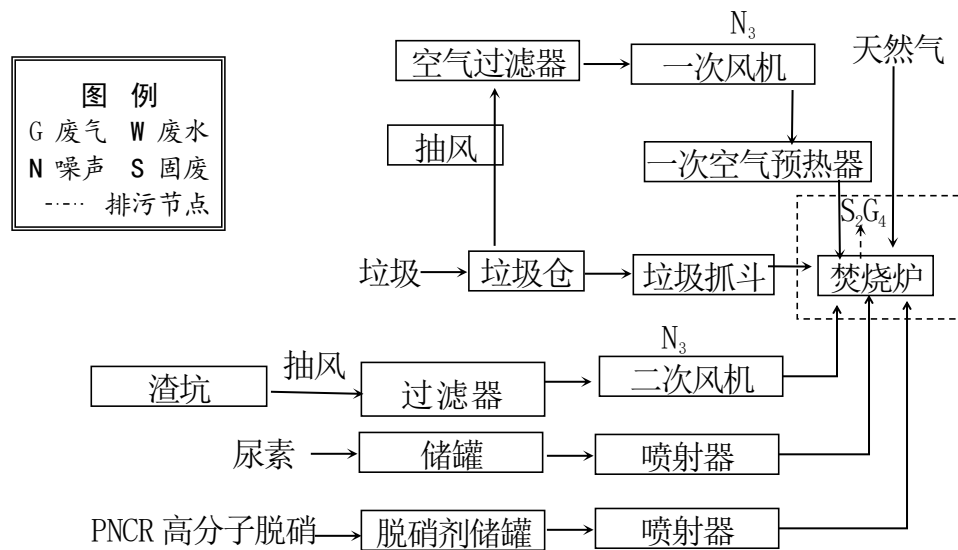


图 3-6 垃圾焚烧系统工艺流程及排污节点示意图

3.3.3 余热锅炉系统

焚烧炉配设一台余热锅炉用于吸收利用垃圾焚烧产生的热量，生产出汽轮发电机所需的过热蒸汽。余热锅炉采用中温中压自然循环锅炉，过热蒸汽压力 4MPa(a)，温度 400℃。

垃圾在炉排上方燃烧产生的大量高温烟气，首先进入炉膛(二燃室)与二次风强烈混合使烟气中的未燃尽固定碳颗粒及 CO 得到完全燃烧，并以辐射传热方式将热量传递到炉膛四周布置的水冷壁，使水冷壁中的炉水蒸发而产生蒸汽。高温烟气由炉膛出来后，进入后部的半辐射烟气通道和对流通道，不断将热量传递至各通道内的受热面如水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等，并降低温度至 190~210℃后排出锅炉进入烟气净化处理系统。

余热锅炉水侧包括了汽包、水冷壁、蒸发器、过热器、省煤器等压力部件，汽轮发电机组的凝结水通过汽机回热系统及压力式除氧器加热到 130℃后，通过锅炉给水泵送至锅炉省煤器与锅炉烟气换热升温，然后进入锅炉汽包，在汽包内汽、水分离，水进入水冷壁和蒸发器等自然循环系统并部分蒸发得到蒸汽，蒸汽则顺序进入低温过热器和高温过热器。高温过热器出口的过热蒸汽送至汽轮发电机组发电，完成全厂汽水循环。在两级过热器间设置喷水减温器，用于

调节高温过热器出口过热蒸汽温度在额定 400℃。汽包水位采用三冲量方式通过给水调节阀控制在正常运行水位。

本工序主要污染源为：余热锅炉排污水(W₄)，锅炉运行噪声(N₂)采取厂房隔声以及设置消声器的措施降噪。

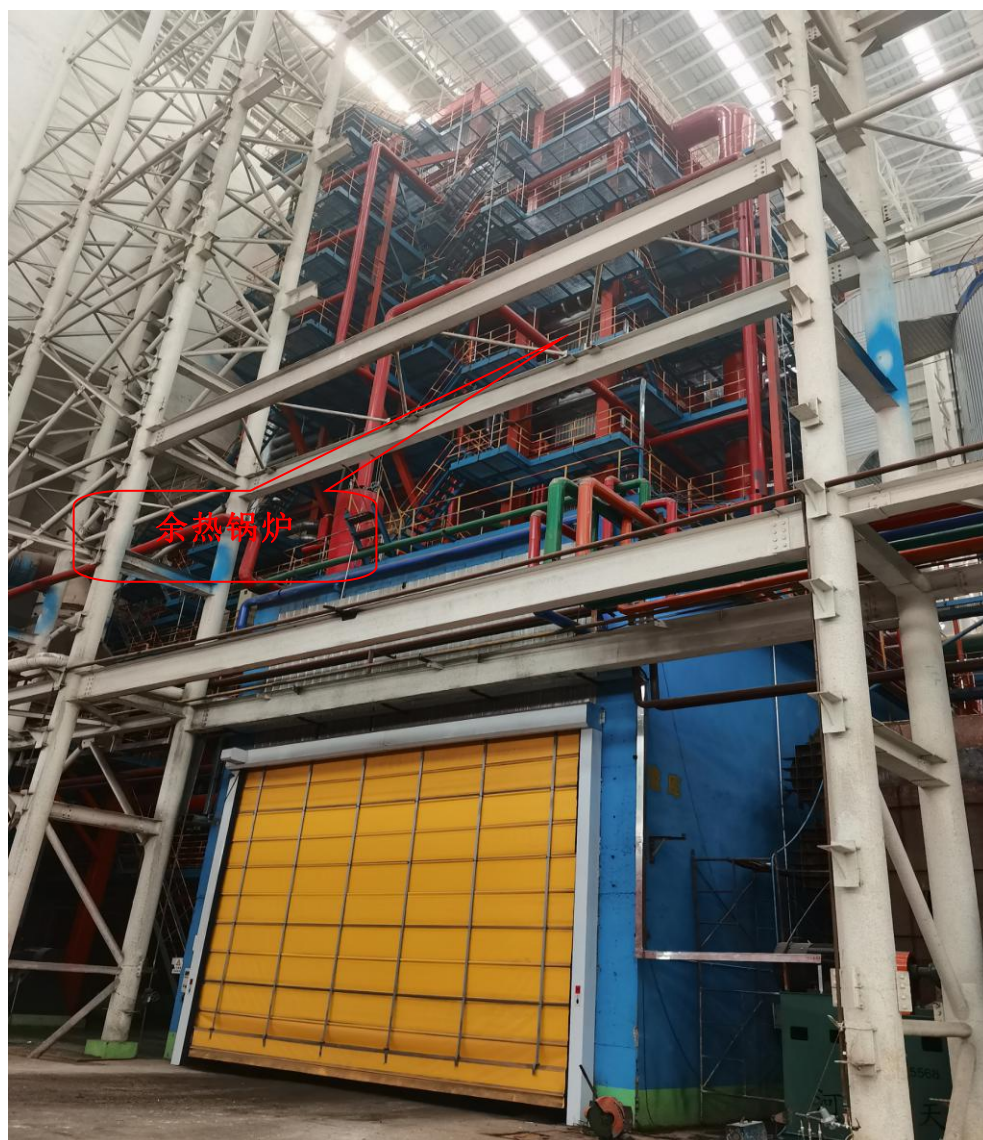


图 3-7 热力系统相关设备设施概貌

余热锅炉系统工艺流程及排污节点见图 3-8。

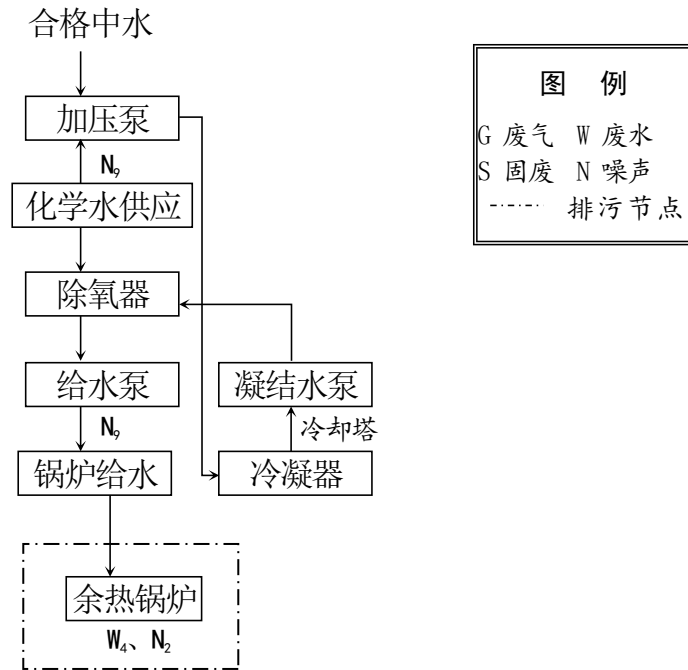


图 3-8 余热锅炉系统工艺流程及排污节点示意图

3.3.4 烟气净化系统

烟气净化工艺为“SNCR+PNCR+半干法旋流喷雾脱酸反应塔+干粉喷射+活性炭喷射+袋式除尘器+湿法脱硫”。

PNCR 高分子脱硝工艺是一种炉内脱硝技术，高分子脱硝剂是一种高分子活性组合物质，脱硝剂是以高分子材料作为载体，把氨基成分聚合负载在高分子材料上，形成粉体状材质。高分子材料利用气力输送装置直接喷入炉膛中，喷射的温度窗口在 780~950℃之间，高温下氨基和高分子连接的化学键断裂，释放出大量的含氨基官能团，氨基与烟气中 NO_x 发生反应，还原成 N_2 和 H_2O ，进而达到脱除 NO_x 目的。

本项目烟气净化系统采用“SNCR+PNCR”混合脱硝方式，在炉膛出口处设置 3 层喷射孔，其中上 2 层喷射 PNCR 高分子脱硝剂，最下一层喷射尿素溶液，根据氮氧化物实时监测数据调整脱硝剂及尿素溶液用量，使其氮氧化物排放浓

度达到控制标准浓度。

脱酸反应塔：机械旋转雾化脱酸反应塔变为旋流喷雾脱酸反应塔。

湿法脱硫：经袋式除尘器的烟气从塔底进入脱硫系统，脱硫装置启动时用氢氧化钠作为吸收剂，氢氧化钠干粉料加入碱液罐中，加水配制成氢氧化钠碱液，碱液被打入循环水池中，由循环泵打入脱硫塔内进行脱硫。烟气进入吸收塔内向上流动，与向下喷淋的氢氧化钠浆液以逆流方式洗涤，气液充分接触。脱硫塔采用内置若干层旋流板的方式，塔内最上层脱硫旋流板上布置一根喷管。喷淋的氢氧化钠溶液通过喷嘴使碱液均匀布开，在旋流板的导流作用下，烟气旋转上升，与均匀布在旋流板上的碱液相切，进一步将碱液雾化，充分吸收 SO_2 、 SO_3 、 HCl 和 HF 等酸性气体，生成 NaSO_3 、 NaHSO_3 ，同时消耗了作为吸收剂的氢氧化钠。用作补给而添加的氢氧化钠碱液进入循环池与被石灰再生过的氢氧化钠溶液一起经循环泵打入吸收塔循环吸收 SO_2 。在吸收塔出口处装有两级折流板除雾器，用来除去烟气在洗涤过程中带出的水雾。脱硫产生的很多固体残渣等颗粒物经渣浆泵打入石膏脱水处理系统。石膏排出泵将石膏浆送至板框压滤机内进行固液分离，石膏浆被浓缩(固体含量约 40%)之后用泵打到渣处理场，溢流液送至循环池内循环利用。

企业营运期焚烧炉烟气颗粒物排放参照《生活垃圾焚烧污染控制标准》(GB 18485-2014) 及其修改单表 4 中限值要求，同时满足河北省《生活垃圾焚烧大气污染控制标准》(DB 13/5325-2021) 表 2 中限值要求。各仓室颗粒物排放浓度参照《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中限值要求。

本工序主要污染源为：消石灰仓废气(G_5)，活性炭仓废气(G_6)均采取仓顶设置除尘器的措施除尘；袋式除尘器产生的噪声(N_2)，采取厂房隔声的措施降噪；焚烧炉袋式除尘器清理下来的飞灰(S_4 ，包含喷入烟气管道内的废活性炭粉末)由刮板输送机送至灰仓暂存，经稳定化处理达标后送垃圾填埋场分区填埋、废布袋(S_3)暂存危废暂存间，定期送由沧州冀环威立雅环境服务有限公司处置。

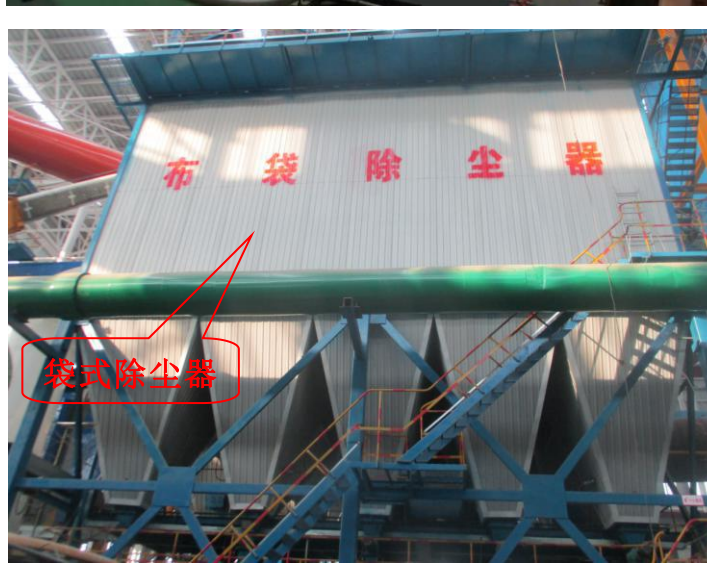




图 3-9 烟气净化系统相关设备设施概貌

烟气净化系统工艺流程及排污节点见图 3-10。

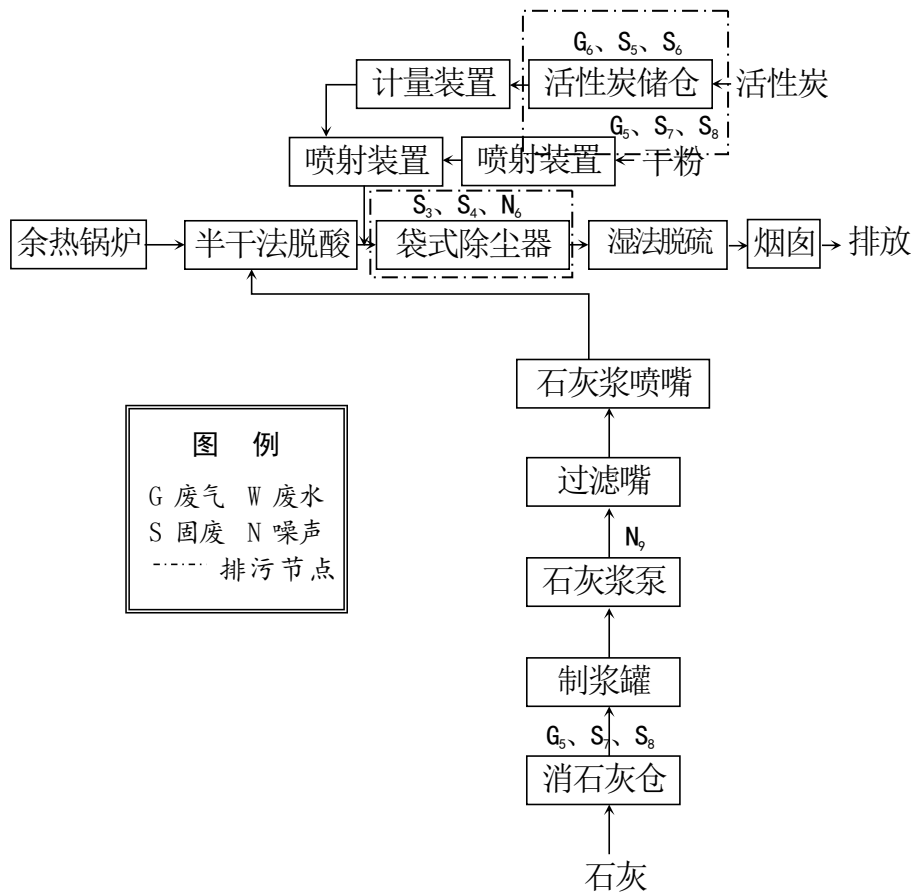


图 3-10 烟气净化系统工艺流程及排污节点示意图

3.3.5 废水处理系统

本项目新建渗滤液处理站一座，对卸车大厅车辆冲洗水，卸车大厅地面冲洗水以及垃圾渗滤液进行处理，实际处理规模 300m³/d，采用“UASB+A²/O²+MBR+纳滤+反渗透”工艺，处理后的废水达标回用于烟气净化系统，用于烟气调温、石灰浆制备、飞灰稳定化、脱硝液制备，浓液部分入炉焚烧。

垃圾仓内设有垃圾渗滤液收集系统，渗滤液采取分层排出的措施，在垃圾卸料门侧下方垃圾池侧壁设 2 层格栅排孔，分别将低处及高处的垃圾渗滤液疏通到地下通廊的地沟中，由地沟汇集到渗滤液收集池(200m³)。卸车大厅地下靠近垃圾仓侧设置渗滤液收集池。收集池内设渗滤液收集泵，顶部设自然通风管路，将可能产生的甲烷排至垃圾仓。焚烧炉给料器在推料过程中挤压出来的渗