

概 述

一、建设单位及工程概况

1、建设单位概况

济南热力集团有限公司（简称“济南热力”）是整合原四家国有供热企业成立的市属国有独资大型供热企业，成立于 1994 年，法人代表潘世英，主要从事热力生产和供应、提供热力技术开发、咨询、应用及供用热设施建设、维修服务等，隶属于济南城市投资集团有限公司，主要承担济南市朝山街以东地区及济阳、商河、章丘三区县的供热任务。济南热力集团有限公司唐冶热源厂位于济南市唐冶片区西北部，东绕城高速及机场路（龙凤山路）以东，胶济铁路以南，唐冶西路以西，飞跃大道以北。

2、现有及在建工程概况

2012 年，济南热力规划建设“唐冶热源厂及配套管网工程”，设计建设 7×70MW 高温链条式热水锅炉及配套供热管网；2014 年，实际建成 2×70MW 链条式热水锅炉及配套供热管网；同年，济南热力与华电章丘发电有限公司签订了合作及供用热协议，现有 2×70MW 链条炉作为常备热源或调峰热源运行，原计划建设的 5×70MW 高温链条式热水锅炉不再进行建设。2016 年，对现有 2×70MW 链条炉进行了超低排放改造并已完成验收。

本次环评以上项目作为现有工程进行分析。

2019 年，济南热力为满足因供热范围内唐冶新区和济钢片区的快速建设发展而增加的供热需求，在厂区预留原规划建设链条炉的位置上建设 2×116MW 高效煤粉流化热水锅炉，目前正在继续建设改造中，未正式投入运行。

本次环评以上项目作为在建工程进行分析。

3、拟建工程概况

随着济南城区东部片区的发展，唐冶热源厂供热面积逐年增加，近期总供热缺口达 579 万平方米，此部分热负荷在“外热入济”项目实施后可得到缓解，但目前“外热入济”项目迟迟未实施。目前，唐冶热源厂现有热源、章丘电厂 DN1400 长输管网及附近东盛热电厂已接近满负荷运行状态；莲花山热源厂与唐冶片区海拔高度相差较大，面临超压风险，现有热源不能满足要求。

基于以上背景，济南热力集团有限公司为满足济南东部唐冶片区民生采暖发

展的供热需求，决定在现有 2×116MW 煤粉锅炉西侧预留空地投资建设 2×116MW 兰炭热水锅炉项目。

项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉 CFB）”模式。主要建设内容为扩建锅炉间等主体工程及配套建设烟气治理、灰渣清除等环保工程，扩建煤炭储运工程，依托现有化学水系统、热力系统、尿素柴油储运工程、生产生活及其它相关辅助设施等。项目达产后年供热面积 579 万 m²，年供热量 156.33 万 GJ/a；总投资 21980 万元，其中环保总投资约 3700 万元；项目占地约 13000m²；采暖期 120d 运行，年运行 2880h；预计 2020 年 12 月投产。

二、政策规划符合性

项目为济南市人民政府 2020 年重点推进建设项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家产业政策。工程建设符合《济南市城市总体规划（2011-2020）》、《济南市唐冶片区控规详细规划》。工程建设符合《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》等相关产业政策；符合国家及地方相关大气、水污染防治等环保政策。

三、环境影响评价工作过程

按照《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，济南热力集团有限公司委托我公司进行该工程的环境影响评价工作。

接受委托后，项目组对工程现场进行了勘察并收集了相关工程资料，在收集本工程的环境质量现状监测、进行工程分析的基础上，按照相关技术导则及规范的要求，综合开展了本工程各环境要素的影响预测及评价，分析了本工程建设可能引起的环境影响，提出环境保护措施与建议，给出工程环境可行性的评价结论。

四、主要环境问题、治理措施及环境影响

1、废气

工程锅炉烟气主要污染物为 SO₂、烟尘、NO_x、汞及其化合物，每台锅炉配套建设一套烟气处理系统。烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟气通过现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放。锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓

度均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求(SO_2 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³, 汞及其化合物 \leq 0.05mg/m³);同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98号)排放浓度限值要求(SO_2 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³)。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2标准值要求(75kg/h)。

工程运煤汽车控制车速并加盖篷布;进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车,筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器;筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓,原煤仓配置除尘器,输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施;此外,加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。工程尿素置于密闭车间储罐内,全程采用密闭管道输送,设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输,由密闭管道输送至脱硫装置,脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。工程除灰采用气力除灰,除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存,直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用,灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣,炉渣粒度较大且含水率较高,由加盖篷布的运渣车外运综合利用。采取以上措施后可以保证全厂厂界污染物颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求(颗粒物 1.0mg/m³);氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1厂界标准值要求(1.5mg/m³)。

项目大气影响评级等级为二级。二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘排放量分别为24.71t/a、72.71t/a、7.44t/a(其中锅炉6.37t/a,无组织1.07t/a);所需削减替代倍数分别为2倍、2倍、3倍,所需削减替代量分别为49.42t/a、145.42t/a、22.32t/a。建设单位需按照相关要求办理污染物总量确认文件。项目无需设置大气环境保护距离。

2、废水

工程产生的废水主要是生产废水和生活污水,污染物为pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、盐类等。生产废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水及循环冷却排污水等,全部回用不外排。生活污水市政管网配套前,经厂内污水厂处理后全部回用;市政管网配套后,经化粪池处理后通过排入唐冶新区污水处理厂继续处理,

达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字[2011]49 号)及《济南市人民政府办公室关于济南市小清河流域执行水污染区域排放限值的通知》(济政办字[2017]30 号)要求后排入刘公河,最终汇入小清河。废水的处理措施和排放去向可行。

3、噪声

工程噪声源主要是锅炉本体、风机、空压机、水泵、碎煤机等设备运转及作业噪声,采取选用低噪设备,置于封闭空间,设置减振基础,加装隔声、消声装置,加强维护管理等措施,再经过距离衰减后,项目主要产噪设备对四周厂界的贡献值较低,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。

4、固体废物

工程产生的固体废物主要包括锅炉产生的飞灰及炉渣、除尘系统产生的破损废旧布袋,化学水系统产生的废树脂、设备维护产生的废矿物油(桶)以及生活垃圾等。灰渣灰库渣仓暂存后外运综合利用,废布袋厂区不暂存有厂家回收利用;废树脂及废矿物油(桶)现有危险废物暂存间可行,建设单位应在工程投产之前与具有相应危废处理资质的单位签订危险废物处置协议;生活垃圾由环卫部门定期清运。项目固体废物处置措施完善、去向明确,满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单等要求。

5、环境风险

项目涉及的主要环境风险物质为易燃液体柴油,在线量较小,潜在的环境风险为柴油泄漏及由此引发的火灾、爆炸事故。建设单位已建立较完善的环境风险管理体系并且制定了环境风险应急预案,自运行以来未发生环境风险事故。下一步建设单位应对现有突发环境事件应急预案进行修订更新,并按要求进一步完善环境风险防范措施,降低环境风险事故发生的可能性。环境风险水平可以接受。

五、环境影响评价的主要结论

唐冶热源厂 2×116MW 兰炭热水锅炉项目符合济南市城市总体规划及唐冶片区详细规划;符合国家产业政策、国家及地方各项大气污染防治、水污染防治等环境保护规划。项目投运后,各污染物满足达标排放,在严格执行环保“三同

时”制度、落实报告书提出的各项环境保护措施和环境风险防范措施前提下，工程建设对环境的影响可接受。从环保角度分析，工程建设可行。

项目组
2020年5月

目 录

概 述.....	1
目 录.....	I
1 总则.....	1
1.1 编制依据.....	1
1.2 评价目的与指导思想.....	10
1.3 环境影响因素识别与评价因子确定.....	10
1.4 评价标准.....	11
1.5 评价等级与评价重点.....	12
1.6 评价范围 and 环境保护目标.....	13
2 现有及在建工程分析.....	15
2.1 建设单位及工程概况.....	15
2.2 现有工程分析.....	18
2.3 在建工程分析.....	33
2.4 全厂污染物排放汇总.....	45
3 拟建工程.....	47
3.1 建设背景及必要性.....	47
3.2 工程概况.....	48
3.3 工程建设内容.....	48
3.4 供热分析.....	52
3.5 平面布置及合理性分析.....	56
3.6 主要原辅材消耗情况.....	57
3.7 生产工艺及产污环节.....	60
3.8 公用工程.....	68
3.9 污染物产生治理及排放情况.....	75
3.10 拟建工程污染物排放汇总.....	89
3.11 污染物总量控制及煤炭消费减量替代.....	89
3.12 全厂污染物排放情况.....	91
3.13 清洁生产.....	91

4 区域环境概况.....	96
4.1 自然环境概况.....	96
4.2 环境质量概况.....	103
5 环境空气影响评价.....	105
5.1 评价等级与评价范围确定.....	105
5.2 环境空气质量现状调查与评价.....	107
6 地表水环境影响评价.....	113
6.1 评价等级确定.....	113
6.2 地表水环境现状调查与评价.....	113
6.3 地表水环境影响评价.....	119
6.4 环境监测计划.....	121
6.5 地表水环境影响评价结论.....	121
7 地下水环境影响评价.....	128
7.1 评价等级确定.....	128
7.2 水文地质调查.....	128
7.3 地下水质量现状监测与评价.....	134
7.4 地下水环境影响分析.....	138
8 声环境影响评价.....	141
8.1 评价等级确定.....	141
8.2 声环境质量现状监测与评价.....	141
8.3 声环境影响预测与评价.....	143
8.4 噪声控制措施.....	146
9 固体废物及土壤环境影响分析.....	148
9.1 固体废物环境影响分析.....	148
9.2 土壤环境影响分析.....	152
10 施工期及生态环境影响分析.....	160
10.1 施工期环境影响分析.....	160
10.2 生态环境影响分析.....	164
11 环境风险影响评价.....	167

11.1 评价依据.....	167
11.2 环境敏感目标概况.....	167
11.3 环境风险识别.....	168
11.4 环境风险分析.....	169
11.5 环境风险防范措施及应急要求.....	169
11.6 分析结论.....	179
12 环境保护措施及其可行性论证.....	181
12.1 拟建工程污染防治措施汇总.....	181
12.2 废气污染防治措施及其可行性论证.....	182
12.3 废水污染防治措施及其可行性论证.....	190
12.4 噪声治理措施技术经济论证.....	190
12.5 固体废物处理措施技术经济论证.....	191
13 环境影响经济损益分析.....	193
13.1 环境效益分析.....	193
13.2 经济效益分析.....	194
13.3 社会效益分析.....	194
14 环境管理与监测计划.....	195
14.1 现有环境管理与监测制度.....	195
14.2 拟建工程环境管理.....	196
14.3 拟建工程环境监测.....	200
15 建设可行性分析.....	202
15.1 政策符合性分析.....	202
15.2 选址可行性分析.....	212
15.3 小结.....	216
16 结论及建议.....	217
16.1 建设单位及工程概况.....	217
16.2 现有及在建工程环境影响分析.....	218
16.3 拟建工程环境影响分析.....	219
16.4 环境管理与监测.....	222

16.5 污染物总量控制及煤炭消费减量替代.....	222
16.6 政策规划符合性分析.....	223
16.7 评价总结论.....	223
16.8 建议.....	223

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律依据

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修正）；
- 3、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 02 月修订）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2016.1.1）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- 7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修正）；
- 8、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）；
- 9、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- 10、《中华人民共和国循环经济促进法》（2008 年 8 月）；
- 11、《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- 12、《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 04 月修订）；
- 13、《中华人民共和国突发事件应对法》（2007.11.1）；
- 14、《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 07 月修订）；
- 15、《中华人民共和国可再生能源法》（2009 年 12 月修订）。

1.1.2 部门规章与规范性文件

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- 2、《国务院关于进一步强化淘汰落后产能工作的通知》（国发〔2010〕7 号）；
- 3、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- 4、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- 5、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- 6、《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号）；

- 7、《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发〔2016〕65号);
- 8、《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2016〕74号);
- 9、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》(国发〔2018〕22号);
- 10、《国务院关于印发重点流域水污染防治规划的批复》(国函〔2012〕32号);
- 11、《国务院关于印发能源发展战略行动计划(2014-2020年)的通知》(国办发〔2014〕31号);
- 12、《国务院办公厅关于加强节能标准化工作的意见》(国办发〔2015〕16号);
- 13、《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011年本)>有关条款的决定》(发展改革委令2013年第21号);
- 14、《工业和信息化部印发关于进一步加强工业节水工作的意见》(工信部节〔2010〕218号);
- 15、《工业和信息化部关于进一步加强工业节能工作的意见》(工信部节〔2012〕339号);
- 16、《污染源自动监控管理办法》(环保总局令第28号);
- 17、《突发环境事件应急管理办法》(环保部令第34号);
- 18、《环境保护公众参与办法》(环保部令第35号);
- 19、《国家危险废物名录》(环保部令第39号);
- 20、《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环保部令第44号);
- 21、《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号);
- 22、《关于发布<排污单位自行监测技术指南 总则>等三项国家环境保护标准的公告的公告》(环保部公告2017年第16号);
- 23、《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》(环保部公告第59号);
- 24、《关于京津冀大气污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》(环保部公告2018年第9号);

- 25、《关于发布<国家先进污染防治技术目录（固体废物处理处置、环境噪声与振动控制领域）>2017 年的公告》（环保部公告 2018 年第 5 号）；
- 26、《关于发布<火电厂氮氧化物防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕10 号）；
- 27、《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 号）；
- 28、《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）；
- 29、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）；
- 30、《关于印发重点区域大气污染防治“十二五”规划的通知》（环发〔2012〕130 号）；
- 31、《关于印发<华北平原地下水污染防治工作方案>的通知》（环发〔2013〕49 号）；
- 32、《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》（环发〔2013〕74 号）；
- 33、《关于印发<国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）>和<国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）>的通知》（环发〔2013〕81 号）；
- 34、《关于认真学习领会贯彻落实<大气污染防治行动计划>的通知》（环发〔2013〕103 号）；
- 35、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发〔2014〕197 号）；
- 36、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）；
- 37、《关于进一步做好固体废物领域审批审核管理工作的通知》（环发〔2015〕47 号）；
- 38、《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》（环发〔2015〕162 号）；

- 39、《关于加强燃煤脱硫设施二氧化硫减排核查核算工作的通知》（环办〔2009〕8号）；
- 40、《关于进一步加强饮用水水源安全保障工作的通知》（环办〔2009〕30号）；
- 41、《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；
- 42、《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南（试行）〉的通知》（环办〔2014〕34号）；
- 43、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号）；
- 44、《关于印发〈“十三五”环境影响评价改革实施方案〉的通知》（环环评〔2016〕95号）；
- 45、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；
- 46、《关于落实〈水污染防治行动计划〉实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190号）；
- 47、《关于印发〈京津冀及周边地区 2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案〉的通知》（环大气〔2018〕100号）。
- 48、《关于发布〈高污染燃料目录〉的通知》（国环规大气〔2017〕2号）；
- 49、《中国国民经济和社会发展“十三”五规划纲要》；
- 50、《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65号）；
- 51、《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021年）》。

1.1.3 地方性法规及地方政府规章

- 1、《山东省环境保护条例》（2018年11月30日山东省第十三届人大常委会第七次会议修订，2019.1.1）；
- 2、《山东省大气污染防治条例》（2018年11月30日山东省第十三届人大常委会第七次会议修正）；
- 3、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第311号，2018.1.24）；

- 4、《山东省水污染防治条例》（2018年9月21日山东省第十三届人大常委会第五次会议，2018.12.1）；
- 5、《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月23日山东省第十二届人大常委会第三十五次会议修正）；
- 6、《山东省实施<中华人民共和国大气污染防治法>办法》（2018年11月修订）；
- 7、山东省人民政府令第248号《山东省扬尘污染防治管理办法》
- 8、《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018年1月修订）；
- 9、《山东省资源综合利用条例》（2001年4月）；
- 10、《山东省节约能源条例》（2009年07月）；
- 11、《山东省扬尘污染防治管理办法》（2012年03月）；
- 12、《中共山东省委山东省人民政府关于进一步加强安全生产工作的意见》（鲁发〔2008〕1号）；
- 13、《关于贯彻国发〔2005〕39号文件进一步落实科学发展观加强环境保护的实施意见》（鲁政发〔2006〕72号）；
- 14、《山东省2013-2020年大气污染防治规划》（鲁政发〔2013〕12号）；
- 15、《关于印发山东省土壤污染防治工作方案的通知》（鲁政发〔2016〕37号）；
- 16、《关于印发<山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013-2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020年）>的通知》（鲁政发〔2018〕17号）；
- 17、《关于印发<山东省打好自然保护区等突出生态问题整治攻坚战作战方案（2018-2020年）>的通知》（鲁政字〔2018〕167号）；
- 18、《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省突发环境事件应急预案>的通知》（鲁政办字〔2013〕89号）；
- 19、《关于加强环境影响评价和建设项目环境保护设施“三同时”管理工作的通知》（鲁政办发〔2006〕60号）；
- 20、《山东省人民政府办公厅关于印发<山东省突发事件应急预案管理办法>的通知》（鲁政办发〔2014〕15号）；

- 21、《山东省人民政府办公厅关于贯彻国办发〔2015〕16号文件加强节能标准化工作的实施意见》（鲁政办发〔2015〕31号）；
- 22、《山东省人民政府办公厅关于印发〈山东省2018—2020年煤炭消费减量替代工作方案〉的通知》（鲁政办字〔2018〕123号）；
- 23、《山东省发展和改革委员会关于印发〈山东省耗煤项目煤炭消费减量替代管理办法〉的通知》（鲁发改环资〔2018〕671号）；
- 24、《山东省环境保护厅关于印发〈山东省环境安全预警水质监测方案（试行）〉的通知》（鲁环发〔2011〕13号）；
- 25、《山东省环境保护厅突发环境事件应急预案》（鲁环发〔2012〕85号）；
- 26、《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》（鲁环发〔2013〕4号）；
- 27、《山东省环境保护厅关于印发〈山东省土壤环境保护和综合治理工作方案〉的通知》（鲁环发〔2014〕126号）；
- 28、《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发〔2015〕98号）；
- 29、《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环发〔2016〕141号）；
- 30、《山东省环境保护厅关于印发进一步加强省会城市群大气污染防治工作实施方案的通知》（鲁环发〔2016〕191号）；
- 31、《山东省环境保护厅关于印发〈山东省环境保护厅行政处罚裁量基准（2018年版）〉的通知》（鲁环发〔2018〕46号）；
- 32、《山东省环境保护厅关于印发〈山东省建设项目环境影响评价文件质量考核办法〉的通知》（鲁环发〔2018〕191号）；
- 33、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112号）；
- 34、《山东省环境保护厅关于贯彻实施〈山东省扬尘污染防治管理办法〉有关问题的通知》（鲁环函〔2012〕179号）；
- 35、《山东省环境保护厅转发〈关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知〉的通知》（鲁环函〔2012〕509号）；

- 36、《山东省环保厅关于对环境空气质量恶化区域实行项目限制批的通知》(鲁环函〔2014〕66号);
- 37、《关于进一步严把环评关口严控新增大气污染物排放的通知》(鲁环函〔2017〕561号);
- 38、《山东省环境保护厅<关于调整济南市部分饮用水水源保护区范围>的复函》(鲁环函〔2018〕338号);
- 39、《山东省环境保护厅关于切实加强脱硫塔环境安全防范工作的通知》(鲁环函〔2018〕444号);
- 40、《山东省环境保护厅关于加强建设项目特征污染物监管和绿色生态屏障建设的通知》(鲁环评函〔2013〕138号);
- 41、《关于开展建设项目环境信息公开和环境影响评价社会稳定风险评估工作的通知》(鲁环办〔2014〕10号);
- 42、《关于印发突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法的通知》(鲁环办〔2014〕118号);
- 43、《山东省国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》;
- 44、《山东省生态环境保护“十三五”规划》;
- 45、《山东省节约能源“十三五”规划》;
- 46、《山东省水环境功能区划》;
- 47、《山东省生态建设规划纲要》;
- 48、《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020年)》;
- 49、《山东省环境保护厅关于济南市饮用水水源保护区划定方案的复函》;
- 50、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评〔2017〕84号)
- 51、《济南市大气污染防治条例》(2016年修订);
- 52、《济南市扬尘污染防治管理规定》(济南市政府令第234号);
- 53、《济南市人民政府关于禁止销售燃用高硫分高灰分商品煤的通告》(济政发〔2015〕18号);

- 54、《济南市落实水污染防治行动计划实施方案》(济政发〔2016〕17号);
- 55、《济南市人民政府关于印发<济南市土壤污染防治工作方案>的通知》(济政发〔2017〕15号);
- 56、《济南市打赢蓝天保卫战三年行动方案暨大气污染防治行动计划(三期)》(济政发〔2018〕26号);
- 57、《济南市人民政府关于划定我市高污染燃料禁燃区明确高污染燃料种类的通告》(济政发〔2018〕34号);
- 58、《济南市人民政府办公厅关于印发<济南市建设工程扬尘污染治理若干措施>的通知》(济政办字〔2017〕1号);
- 59、《济南市人民政府办公厅关于印发<济南市2018—2020年煤炭消费减量替代工作方案>的通知》(济政办字〔2018〕79号);
- 60、《关于印发<2018年大气污染防治“十大措施”实施方案>的通知》(济大气指发〔2018〕1号);
- 61、《济南市环保局关于加强环境影响评价文件审查工作的通知》(济环字〔2011〕73号);
- 62、《济南市城市节约用水管理办法》(2001年修正本);
- 63、《济南市名泉保护条例》(2017年2月27日修订);
- 64、《关于划定我市大气污染物排放控制区的通知》(济环字[2016]211号)。

1.1.4 技术依据

- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- 2、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- 3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- 4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- 5、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- 6、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- 7、《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- 8、《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- 9、《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);

- 10、《石灰石/石灰-石膏湿法烟气脱硫工程通用技术规范》(HJ/T 179-2018);
- 11、《山东省选择性催化还原(SCR)脱硝催化剂技术要求》(DB37/T2603-2014);
- 12、《火电厂烟气脱硝工程技术规范-选择性催化还原法》(HJ562-2010);
- 13、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》(HJ 563—2010);
- 14、《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018);
- 15、《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991—2018);
- 16、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017);
- 17、《排污许可证申请和核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018);
- 18、《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995);
- 19、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单;
- 20、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单。
- 21、《山东省固定污染源废气监测点位设置技术规范》(DB37/T3535-2019);

1.1.5 相关规划及功能区划

- 1、《山东省环境保护“十三五”规划》(鲁政发[2017]10号);
- 2、《济南市环境保护“十三五”规划》(济政字[2017]28号);
- 3、《济南市水环境功能区划》;
- 4、《济南市声环境功能区划》;
- 5、《济南市空气环境功能区划》;
- 6、《济南市城市总体规划》(2011-2020年);
- 7、《济南市土地利用总体规划(2006~2020年)》;
- 8、《济南市唐冶片区控规详细规划》;
- 9、《济南市城市供热规划》(2018-2030年)(修编);
- 10、《济南市名泉保护总体规划》;
- 11、《山东省生态保护红线规划(2016-2020年)》。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

通过对现有及在建工程生产工艺、污染环节及治理措施进行分析，找出现有工程存在的主要环境问题。通过对拟建工程生产工艺、污染因素及治理措施的分析，确定拟建工程主要污染物的产生环节、产生量及工程应采取的环保措施；在对环境质量现状监测、区域污染源调查的基础上，预测拟建工程投产后的环境影响范围和程度，论证拟建工程环保措施在技术上的可行性和经济上的合理性，提出污染物总量控制措施及减轻或防治污染的建议；对拟建工程的清洁生产水平进行分析，提出从源头控制减少污染物产生、节能减排的清洁生产建议。通过本次环境影响评价，为拟建工程环保设施的设计和环境保护管理部门决策提供依据。

1.2.2 指导思想

根据项目特点，抓住影响环境的主要因子，有重点的进行评价；评价方法力求科学严谨、实事求是；分析论证力求客观公正；贯彻清洁生产、达标排放、以新带老、总量控制的原则；采取的环保措施力求技术可靠、经济合理；充分利用已有资料，在保证报告书质量的前提下，尽量缩短评价周期。

1.3 环境影响因素识别与评价因子确定

1.3.1 环境影响因素识别

1、施工期环境影响因素识别

拟建工程施工期内容主要包括 2×116MW 兰炭锅炉的土建、安装，同时新建与之配套的燃料供应、除灰渣、脱硝、脱硫、除尘、烟风系统、化学水处理系统、供水系统、电气系统、热工控制系统等辅助设施。施工建设期为 10 个月。施工期环境影响因素识别见表 1.3-1。

表 1.3-1 拟建项目施工期环境影响因素识别表

序号	项目	污染物	环境要素				
			环境空气	地表水	地下水	声环境	生态环境
1	建筑材料运输	扬尘、噪声	√			√	
2	主体项目构筑	扬尘、废水、噪声	√		√	√	
3	建筑废料	混凝土、金属材料	√				√
4	施工生活垃圾	有机废物等	√	√	√		
5	施工生活污水	COD、BOD		√	√		

2、运营期环境影响因素识别

根据拟建项目“三废”排放情况和区域环境状况，本次评价运营期各环境要素环境影响因素识别见表 1.3-2。

表 1.3-2 拟建项目运营期环境影响因素识别表

环境要素	影响因子			
	锅炉废气	废水	噪 声	固 废
	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、汞及其化合物、氨	COD _{Cr} 、氨氮、SS		
环境空气	有影响	—	—	有影响
地表水	—	COD _{Cr} 、氨氮、SS	—	有影响
地下水	—	有影响	—	有影响
声环境	—	—	有影响	—
土壤	有影响	—	—	有影响

1.3.2 评价因子确定

通过环境影响因子识别，确定建设项目现状调查和影响预测因子见表 1.3-3。

表 1.3-3 评价因子确定表

项目	主要污染源	现状监测因子	预测因子
环境空气	锅炉废气	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、TSP、汞及其化合物、氨	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、氨、汞及其化合物、TSP
地表水	生产废水、生活污水	—	—
地下水	厂区排水系统、煤粉塔、灰渣场	pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发性酚类、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、砷、六价铬、铅、汞、铜、硒、总大肠菌群、石油类	—
噪声	产噪设备运行	Leq(A)	Leq(A)
风险	轻柴油	—	—

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

本次环评环境质量执行标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境质量标准

项 目	执行标准	标准分级或分类
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	二级
	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)	附录 D
地 表 水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	V 类
地 下 水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	III类
噪 声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2 类、4a 类
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》	第二类用地筛选值

(GB 36600-2018)

1.4.2 污染物排放标准

本次环评污染物排放执行标准见表 1.4-2。

表 1.4-2 污染物排放标准

项目	执行标准	标准分级或分类
废气	《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)	表 2 重点控制区
	《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》 (鲁环发[2015]98 号)	燃煤锅炉
	《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2013)	表 2 重点控制区
	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	无组织排放监控浓度限值
	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-1993)	表 1、表 2
废水	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)	表 1 B 级
	唐冶新区污水处理处理厂进水要求	-
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	冲厕、道路清扫、城市绿化等
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2 类、4a 类
固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》 (GB18599-2001) 及其修改单	II 类场
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单	—

注：《山东省火电厂大气污染物排放标准》(DB37/ 664-2019, 2019 年 9 月 7 日实施) 适用于使用单台出力 65 t/h 以上除层燃炉、抛煤机炉外的燃煤发电或蒸汽锅炉；单台出力 65 t/h 以上的燃油、燃气发电或蒸汽锅炉；单台出力 65 t/h 以上采用其他燃料的发电或蒸汽锅炉；各种容量的煤粉发电锅炉；各种容量的燃气轮机组。本项目新建仅用于供热的水热水锅炉，不适用于此标准。

1.5 评价等级与评价重点

1.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》的要求及工程所处地理位置、环境状况、所排污染物量、污染物种类等特点，确定该项目环境影响评价等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价等级表

环境要素	评价等级判定依据	评价等级
环境空气	$P_{max}(NO_x) = 8.25\% > 10\%$ 。	二级
地表水	生产废水全部回用，生活污水经化粪池处理后进入唐冶新区污水处理厂继续处理，属于间接排放。	三级 B
地下水	属于 IV 类建设项目，不开展地下水影响评价。	/
噪声	工程位于声环境 2 类区；厂界 200m 范围内无噪声敏感点。	二级
土壤	项目行业类别为 III 类，占地为中型 (5~50hm ²)，项目周边不存在土壤敏感目标，可不开展土壤影响评价。	/
环境风险	$Q < 1$ ，环境风险潜势为 I。	简单分析
生态	项目属于位于原厂界范围内的工业类改扩建项目。	影响分析

1.5.2 评价重点

根据该项目对环境污染的特点，本次评价在工程分析的基础上，以环境空气

影响预测及评价、污染防治措施及其经济技术论证作为评价工作重点。

1.6 评价范围 and 环境保护目标

1.6.1 评价范围

根据评价等级的确定，结合厂址周围环境保护目标的分布情况及当地气象、水文、地质条件，本次评价范围见表 1.6-1。

表 1.6-1 评价范围一览表

项目	评价范围
环境空气	以厂区为中心，边长 5km 的矩形范围
地表水	刘公河上游 500m 至唐冶新区污水处理厂下游（刘公河入小清河断面）
地下水	/
噪声	厂界外 200m 范围内
土壤	/
环境风险	以厂区为中心，边长 5km 的矩形范围

1.6.2 环境保护目标

项目评价范围内主要环境保护目标见表 1.6-2。

表 1.6-2 项目主要敏感保护目标一览表

项目	目标名称	方位	与厂区边界距离 (m)	人口数
环境空气、环境风险 <5km	某单位居民楼	N	380	200
	相公·吉祥苑	N	2500	15000
	郭店小区	NE	1700	4500
	世丰花园	NE	2700	3700
	锦平一村	N	1000	2700
	锦平二村	N	1000	2500
	李家庄园	NE	2700	1600
	虞山苑	NE	3500	1200
	山前村	NE	3100	1200
	曹家馆	NE	4200	1100
	山头村	NE	4800	1070
	西方家	NE	3500	1100
	赵家桥村	NE	4100	870
	裴家庄村	NW	3000	1100
	路家洼村	NW	4400	1300
	济钢新村	W	3000	15000
	旭辉银盛泰（规划建设）	W	1400	6000
	济钢新村	W	3000	17000
	鲍山花园	W	2300	9000
	万科龙湖城市之光	W	1900	7200
中建新悦城	SW	3400	3600	
金河山庄	SW	3500	3800	
雪山合苑	SW	3200	18000	
章灵一村	SW	2800	3500	

	章灵二村	SW	2900	1000
	山东建筑大学	SW	4800	23000
	山东体育学院	SW	3900	18000
	凤鸣山庄	SW	4100	3500
	保利和唐月色（规划建设）	S	938	2000
	鲁能泰山 7 号（在建）	S	1400	2500
	唐城小区	S	1900	7000
	绿地城	SE	2200	1500
	历城二中	SE	2400	20000
	将山佳苑	SE	3600	1000
	万科翡翠山语（规划建设）	SE	2500	1900
	东 8 区·企业公馆	S	3200	1500
	火炬东第	S	3700	1300
	唐官小区	S	4200	3500
	恒大名都	S	4400	3000
	紫薇园小区	SE	4500	2500
	银丰唐郡	SE	4400	2500
	华夏帝苑	SE	4700	2900
地表水	小清河	N	7600	

2 现有及在建工程分析

2.1 建设单位及工程概况

2.1.1 建设单位概况

济南热力集团有限公司（简称“济南热力”）是整合原四家国有供热企业成立的市属国有独资大型供热企业，成立于 1994 年，法人代表潘世英，主要从事热力生产和供应、提供热力技术开发、咨询、应用及供用热设施建设、维修服务等，隶属于济南城市投资集团有限公司，主要承担济南市朝山街以东地区及济阳、商河、章丘三区县的供热任务。

集团公司注册资本 6 亿元，资产总额 136.62 亿元，现有职工 2686 人，供热开户面积 15176.7 万平方米（其中用户开户面积 15160.02 万平方米（包含子公司），自用开户面积 16.68 万平方米（包含子公司））。集团公司下辖 24 个子公司、1 个接管公司，换热站 1279 座，供热管网 4373 公里，拥有莲花山、轻化、唐冶、浆水泉、商河等六座热源厂，东新、东盛两座热电厂，燃煤锅炉 23 台，登记燃煤锅炉总容量 2323t/h，大型燃气锅炉总容量 689t/h，合计 3012t/h，工业用户 70 家。经过多年发展，集团公司已发展成为集热力生产、供应与服务，热力技术开发、咨询与应用，供热设施建设与维修，市政工程设计、压力管道设计、建筑工程设计，工程造价咨询、工程项目管理，太阳能发电、售电于一体的综合性大型企业。

济南热力集团有限公司唐冶热源厂位于济南市唐冶片区西北部，东绕城高速及机场路（龙凤山路）以东，胶济铁路以南，唐冶西路以西，飞跃大道以北。

2.1.2 工程概况

2012 年，济南热力规划建设“唐冶热源厂及配套管网工程”，设计建设 7×70MW 高温链条式热水锅炉及配套供热管网，分二期建设，一期建设 3 台锅炉，及配套设施，二期建设 4 台锅炉及配套设施。2012 年 12 月 13 日，该项目环境影响报告书获原济南市环境保护局批复（济环字[2012]237 号）；设计供热范围为济南东部新城西至济南东绕城高速，东至科新路和围子山北麓，南至经十东路，北至胶济铁路。

2014 年，唐冶热源厂建设 2×70MW 链条式热水锅炉及配套供热管网；同年，

济南热力与华电章丘发电有限公司签订了合作及供用热协议；自 2014 年至今，设计供热范围内供热负荷主要由章丘电厂 DN1400 长输供热管网提供，唐冶热源厂现有 2×70MW 锅炉作为章丘热电厂调峰热源使用。2018 年 6 月，2×70MW 链条式热水锅炉基本完成竣工环境保护自主验收；2019 年 11 月 26 日，济南市生态环境局以济环建验[2019]87 号进行了固体废物验收。现有 2×70MW 链条炉日后作为常备热源或调峰热源运行，原计划建设的 5×70MW 高温链条式热水锅炉不再进行建设。

2016 年，济南热力为贯彻《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发〔2015〕98 号）要求，决定对所属热源厂及热电厂进行超低排放改造，其中对唐冶热源厂现有 2×70MW 链条炉加装 SCR 脱硝和湿电除尘装置。2016 年 5 月 6 日，该项目环境影响报告表获原济南市环境保护局批复（济环报告表[2016]21 号）；2018 年 11 月 28 日，该项目通过济南市历城区环境保护局超对排放改造验收。

本次环评以上项目作为现有工程进行分析。

2019 年，济南热力为满足因供热范围内唐冶新区和济钢片区的快速建设发展而增加的供热需求，在厂区预留原规划建设链条炉的位置上建设 2×116MW 高效煤粉流化热水锅炉，配套建设除尘、脱硫、脱硝系统、化水处理系统、2 座煤粉塔和 1 座灰库等。2019 年 9 月 4 日，该项目环境影响报告书获济南市生态环境局批复（济环报告书[2019]31 号）；根据建设单位提供资料及现场踏勘情况，项目于 2020 年 1 月 20 日至 4 月 1 日对其中 1 台 116MW 煤粉锅炉进行了调试，锅炉启动及停炉 7 次，累计运行 290h，目前正在继续建设改造中，未正式投入运行。

本次环评以上项目作为在建工程进行分析。

建设单位现有及在建工程汇总及环保执行情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 现有及在建工程“三同时”执行情况一览表

序号	项目名称		批复建设内容	环评批复	验收建设情况	验收批复
1	现有工程	唐冶热源厂及配套管网工程项目	设计建设 7×70MW 高温链条式热水锅炉及配套供热管网，分二期建设，其中一期建设 3×70MW 链条式热水锅炉及配套设施，二期建设 4×70MW 链条式热水锅炉及配套设施	2012.12.13 济环字[2012]237 号	实际建设 2×70MW 链条式热水锅炉及配套设施，原计划建设的 5×70MW 链条式热水锅炉不再进行建设	2018.6 竣工环境保护自主验收 (验收时已完成超低排放改造) 2019.11.26 济环建验[2019]87 号 (固体废物验收)
2		燃煤锅炉淘汰、超低排放改造及散煤整治项目(唐冶热源厂部分)	对现有 2×70MW 链条炉热水锅炉加装 SCR 脱硝和湿电除尘装置，进行超低排放改造	2016.5.6 济环报告表[2016]21 号	对现有 2×70MW 链条炉热水锅炉加装 SCR 脱硝和湿电除尘装置，进行超低排放改造	2018.11.28 通过济南市历城区环境保护局超低排放改造验收
3	在建工程	唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目	新建 2 台 116MW 高效煤粉流化热水锅炉，配套建设除尘、脱硫、脱硝系统、化水处理系统、2 座煤粉塔和 1 座灰库	2019.9.4 济环报告书[2019]31 号	2020 年 1 月 20 日至 4 月 1 日对其中 1 台 116MW 煤粉锅炉进行了调试，锅炉启动及停炉 7 次，累计运行 290h，目前正在继续建设改造中	正在继续建设改造中 未正式投入运行

2.2 现有工程分析

现有工程主要根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂及配套管网工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2018.6）、《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号）等及现场踏勘情况进行分析。

2.2.1 项目建设内容

现有项目工程组成情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 现有项目工程组成一览表

分类		实际建设情况及竣工环保验收内容	
主体工程	燃烧系统	锅炉型号：2 台 QXL70-1.6/130/70-AIII 链条热水炉 给煤系统：每台锅炉设置 1 标煤仓，单个煤仓容积为 280m ³ 锅炉排渣：采用机械水力除渣，采用工业回收水作为冷却水源，炉渣经锅炉溜渣管排至地下水槽，经联合除渣装置至渣库回收利用 配风系统：每台炉设 1 台鼓风机	
	热力系统	供回水系统：采用母管制，循环水泵采用 3 台电动泵，1 大 2 小 补水系统：采用补水定压方式，采用变频控制，补水泵共 2 台 锅炉排污放水系统：锅炉排污扩容器 1 台 取样冷却水系统：取样冷却水与工业水为一个系统，冷却水来自工业水经取样冷却器后，回到工业水系统，取样冷却器配置 1 台；软化水泵 2 台；热控系统	
辅助工程	热力管网系统	供热区域内供热管网已建成	
	除灰渣系统	气力除灰、机械除渣，灰渣外运综合利用	
公用工程	供水系统	供水水源为厂内自备井，已取得取水许可	
	化水系统	化水车间采用“机械过滤+全自动离子交换器+除氧器”工艺；设生水泵 2 台，除氧水泵 2 台	
	供电	由济南市供电局提供	
储运工程	燃料来源	燃料外购自山东荣祥煤炭有限公司	
	原煤运输	采用公路运输	
	原煤及脱硫剂贮存	干煤棚：全封闭式，长 186m、宽 30m、高 18m，堆 10m，最大贮存量约 15000 吨 生石灰仓：容积 60m ³ 全封闭钢制罐仓	
	灰渣贮存	灰渣分除，灰库、渣仓容积分别为 100m ³ 、500m ³ ，均为全封闭式	
	石膏贮存	临时存放于渣仓内，外售综合利用	
环保工程	废气治理和排放系统	除尘系统	袋式除尘器+湿式电除尘器 2 套，烟气排放满足颗粒物≤10mg/m ³ 要求
		脱硫系统	石灰-石膏法脱硫，脱硫塔 2 座，烟气排放满足 SO ₂ ≤50mg/m ³ 要求
		脱氮系统	低氮燃烧器+SCR 脱硝系统 2 套，烟气排放满足 NO _x ≤100mg/m ³ 要求
		烟囱	高 120m，出口内径 5.2m；设永久采样监测孔，并安装自动监测设备
	废水系统	生产废水：主要包括化水车间废水、锅炉排污水、脱硫废水、循环冷却排污水、湿电除尘排污水等；脱硫废水经厂内污水处理站处理后回用，其它生产废水全部回用 生活污水：市政管网配套后，生活污水排入唐冶新区污水处理厂继续处理（目前经厂内污水处理站回用）	
事故水池	事故水池容积 400m ³		
噪声治理	采用吸声、隔声和降噪等措施		

水土及生态	厂内设置绿化系统，设挡土墙等水土流失预防措施
-------	------------------------

2.2.2 实际运行情况

2.2.2.1 实际运行情况

现有 2×70MW 链条炉设计采暖季正常运行 120 天。2014 年 10 月，由于济南热力与华电章丘发电有限公司签订了合作及供用热协议，自 2015~2016 年取暖季至今，唐冶热源厂设计供热范围内供热负荷主要由章丘电厂 DN1400 长输供热管网提供；现有 2×70MW 锅炉作为章丘热电厂调峰热源使用。现有工程实际运行情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 现有工程实际运行情况一览表

运行时段	1#链条炉			2#链条炉		
	时间	时长	负荷	时间	时长	负荷
2015~2016 取暖季	2016.3.20~2016.3.22	48	10	未运行	0	0
2016~2017 采暖季	2016.11.22~2016.11.26	156	45MW	2016.11.22~2016.11.24	50	30MW
2017~2018 采暖季	2018.1.9~2018.1.14	127	51MW	2018.1.14~2018.1.18	96	49MW
2018~2019 采暖季	2018.12.21~2018.12.24	49	32MW	未运行	0	0
2019~2020 采暖季	未运行	0	0	未运行	0	0

2018 年，现有 2×70MW 链条炉采暖季实际共运行 20 天左右，消耗燃煤约 6724.04 吨。2019 年~2020 年取暖季未运行。

2.2.2.2 调峰时污染物排放情况

现有工程调峰时污染物排放情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 现有工程实际（调峰时）污染物排放量汇总表

类别	污染物	排放量 (t/a)	防治措施	排放去向
废水	废水量	44	厂内污水处理站处理	与脱硫石膏一起清运
	COD	—		
	氨氮	—		
废气	废气量	8149.2 万 m ³ /a	--	120/Φ5.2m 烟囱
	SO ₂	0.43	石灰-石膏法脱硫	
	烟尘	0.28	袋式除尘器+湿式电除尘器	
	NO _x	4.15	低氮燃烧器+SCR 脱硝	
	汞及其化合物	2×10 ⁻⁵	协同脱汞	
固废	灰渣	1319	临时存放在灰渣库内	外运综合利用
	脱硫石膏	176	临时存放在石膏库内	
	生活垃圾	4.8	垃圾桶	

注：废气污染物排放量根据项目验收监测报告数据，以锅炉年运行 20 日、日运行 22 小时估算；现有工程实际运行时间较短，尚未产生废除尘布袋、污水处理站污泥及危险废物。

考虑唐冶片区远期供热需求，现有 2×70MW 链条炉将作为常备热源正常运行，故除本小节外，如无特别说明，报告中现有锅炉内容均以正常运行进行分析。

2.2.2.3 供热分析

唐冶热源厂原设计供热范围为济南东部新城西至济南东绕城高速，东至科新路和围子山北麓，南至经十东路，北至胶济铁路。根据济南热力集团提供的资料，唐冶热源厂供热范围后期扩大为东至围子山路，西至韩仓河以东，南至经十路，北至虞山大道，厂区出线及配套管网已建成。

2.2.3 平面布置及合理性分析

2.2.3.1 平面布置

现有厂区总占地面积约 56697m²，厂区主要分为办公生活区、生产区、物料储存区三个区域，动静分离、脏净分离。其中办公区位于厂区北侧，包括济南东部城区供热中心、客服中心等；生产区包括锅炉房主厂房，炉后向南依次布置 SCR 脱硝设施、除尘器、脱硫设备、引风机、烟道及烟囱；物料储存区为灰库、渣仓和干煤棚等，干煤棚位于厂区南侧；生活区位于厂区东北部，包括职工倒班宿舍及食堂等，满足城市环保、规划、消防及供热需要。

2.2.3.2 平面布置合理性分析

现有工程平面布置从方便生产、安全管理和保护环境等方面进行综合考虑，具体分析如下：

- 1、生活区位于东北部，主生产区均布置于厂区中部，各生产环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率。
- 2、厂前区位于厂区西部，距生产区有一定的距离，因此，厂前区受生产区各污染因素的影响较小，保证厂前区安静、卫生、优美的环境。
- 3、生产区避开了办公区和生活区的的上风向，灰渣贮存和干煤棚均为全封闭式，且偏离办公区主导风向的下风向，产尘点不会对办公区造成影响，从外环境保护来看，布局较合理。
- 4、厂区内空地尽量绿化，各建构物进行了外观美化设计，保持厂区内清洁卫生。

综上所述，本工程厂区布置考虑了厂区内生产、生活环境的功能分区，办公区和生活区处于上风向，平面布置基本合理。

2.2.4 主要原辅材料消耗情况

2.2.4.1 燃煤来源、用量及煤质分析

1、煤源及输送方式

现有工程燃煤来自山东荣祥煤炭有限公司，采用公路运输。

2、燃煤煤质

根据建设单位提供的资料及济南市商品煤有关规定，现有工程设计煤质见表 2.2-4，实际燃煤煤质硫份、灰分等一般优于设计煤质。

表 2.2-4 设计煤质数据表

序号	项目	单位	煤质
1	收到基低位发热量 $Q_{net.ar}$	MJ/kg	19.845
2	全水份 Mar	%	4.8
3	空气干燥基挥发份 V_{da}	%	24.01
4	收到基灰份 A_{ar}	%	15
5	收到基碳 Car	%	52.61
6	收到基硫 S_{ar}	%	0.6

3、运行方式及燃煤量

1 台 70MW 热水锅炉满负荷运行时耗煤量约为 14.37t/h；根据运行情况计算燃煤年耗量为 52218.32t/a。

表 2.2-5 现有锅炉运行方式及燃料消耗量一览表

	时段	有效运行时间	运行负荷	耗煤量 (t/h)	耗煤量 (t/d)	耗煤量 (t/a)
2×70MW 链条炉	供暖初期	682h (31d)	52.13%	14.97	329.34	10209.54
	较冷期	660h (30d)	69.6%	19.99	439.78	13193.4
	最冷期	682h (31d)	100%	28.73	632.06	19593.86
	供暖末期	616h (28d)	52.13%	14.97	329.34	9221.52
	合计	2640h (120d)	/	/	/	52218.32

4、贮煤场所

现有封闭式干煤棚一座，位于主厂房南侧，长 186m、宽 30m、高 18m，堆高按照 10m 考虑，可贮存原煤 15000 吨。

2.2.4.2 脱硫剂、脱硝剂、点火油来源、消耗量及贮存方案

现有工程脱硫吸收剂采用生石灰粉，控制氧化钙含量大于 85%。由提供单位用汽车运输至脱硫剂卸料间，然后通过螺旋称重给料机送入脱硫剂浆液箱制浆。

脱硝还原剂为尿素液，浓度≥20%，折合纯尿素约 105t/a，折合氨约 60t/a。

点火燃料为 0 号轻柴油。

现有工程原辅材料实际消耗量见表 2.2-6。

表 2.2-6 现有工程燃煤及原辅材料实际消耗情况一览表

序号	名称	年耗量 (t/a)	存储方式
1	燃煤	52218.32	干煤棚

2	尿素溶液	347	尿素储罐
3	生石灰	1126	石灰粉仓
4	轻柴油	4	柴油储罐

2.2.5 给排水工程

2.2.5.1 供水系统

1、给水水源

现有工程所在区域目前无市政管网布设，生产及生活水源为厂内自备井，已取得济南市城乡税务局取水证明，详见附件，许可取水量为 3.58 万 m³/h；工程用水量约为 25.3m³/h，满足取水要求。

2、给水处理

根据锅炉给水质量标准应符合《低压锅炉水质》（GB1576-2001）及《工业锅炉水质》（GB/T1576-2008）的规定和水质资料，采用“过滤+全自动离子交换器+除氧器”的化学水处理系统的水处理方式，工艺流程为：

生水→生水池→生水泵→全自动离子交换器→软化水池→除氧水泵→除氧器→除氧水箱→补水泵补入锅炉或热力管网。

2.2.5.2 排水系统

项目厂区排水系统采用雨污分流制。

生活污水：市政管网配套前，进入厂内污水处理站处理后回用；市政管网配套后，排入唐冶污水处理厂继续处理。

生产废水：主要包括化水车间废水、锅炉排污水、循环冷却水排污水、脱硫废水、湿式电除尘排污水等，全部回用。

2.2.6 工艺流程及产污环节

2.2.6.1 工艺流程

1、输煤系统

本工程不采用预先筛分和破碎。输煤栈桥采用双路带式输送机输送。带式输送机通廊为全封闭式结构。

2、燃烧及除灰渣系统

本工程采用链条炉，每台锅炉设置一台鼓风机，鼓风通过锅炉底部钢制风道由炉排下部均匀进入，以保证燃烧层充分、均匀燃烧。部分未燃尽的可燃气及被气流吹起的细粒燃料在燃烧层上部的炉膛空间继续燃烧。锅炉烟气从本体引出

后，经袋式除尘器、风机、脱硫塔及湿式电除尘器送入 120m 高的烟囱高空排放。炉渣经除渣机输送至除渣沟临时存放在渣仓（500m³ 的钢筋混凝土），炉灰由 LD 型浓相气力输送泵送入灰库（100m³ 的钢制），待外运综合利用。

3、热力系统

供回水系统：锅炉的供回水系统采用母管制。采暖 70℃ 的回水，经除污器进入 DN1100 回水母管。通过热网循环水泵加压送入热水锅炉。供水经热水锅炉加热到 130℃，由锅炉出口进入供水母管，由管道送到热用户完成一个供回水循环过程。

补水系统：原水经软水器软化和除氧器除氧后至除氧水箱。补水自除氧水箱来，经补水泵，接至循环水泵的入口母管；为确保供、回水系统稳定运行，维持系统静压，系统采用补水定压方式，补水控制采用变频控制系统。

4、烟气处理系统

现有工程采用低氮燃烧器+SCR 脱硝、石灰石-石膏炉外湿法烟气脱硫、袋式除尘+湿式电除尘烟气处理系统，配套自动监测设备。

5、厂外主要物料运输方案

本项目运入物料主要为煤炭和脱硫剂，运出物料主要为锅炉灰渣、脱硫石膏和生活垃圾等固体废物。工程燃煤来自山东荣祥煤炭有限公司，采用汽车公路运输，运输路径为工业北路-唐冶中路-叔宝街-机场路。

2.2.6.2 产污环节

现有工程废气产生环节主要是锅炉燃煤产生的烟气。

废水产生环节是生产废水和生活废水；生产废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、脱硫废水、湿式电除尘排污水等。

噪声源主要是锅炉风机、机泵等噪声及锅炉吹管、排气等偶发噪声。

固体废物主要包括锅炉产生的灰渣、废机油，脱硫系统产生的脱硫石膏，除尘系统产生的破损废旧布袋，化水车间产生的废离子交换树脂，SCR 脱硝产生的废催化剂等。

2.2.7 污染物产排及达标情况

2.2.7.1 废气

1、有组织排放废气

现有工程有组织废气主要为锅炉烟气，主要污染物为烟尘、SO₂、NO_x、氨、汞及其化合物，锅炉烟气采用低氮燃烧+SCR 脱硝、石灰石-石膏法脱硫、布袋除尘+湿法脱硫+湿式电除尘综合除尘进行处理，依托现有工程自动监测设备，处理后的烟气通过一根 H=120m、D=5.2m 烟囱排放。

由于现有锅炉的调峰特性，唐冶热源厂目前缺少连续的在线监测数据。

2018 年 6 月，现有 2×70MW 链条式热水锅炉基本完成竣工环境保护自主验收，但是验收时锅炉未记录运行工况。

鉴于以上情况，本次环评主要根据竣工环境保护自主验收报告进行达标情况分析，根据理论计算进行产排情况分析。

(1) 达标情况分析

本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂及配套管网工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2018.6) 进行分析，验收时开启单台锅炉分别监测，每台锅炉连续监测 2 天，每天监测 3 次，取污染物排放最大值进行达标分析，监测结果见表 2.2-7。

表 2.2-7 (1) 1#链条炉验收监测结果一览表

监测项目	2018.1.11			2018.1.12		
	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次
标况烟气流量 (m ³ /h)	213708	160001	232537	164493	204596	135327
含氧量 (%)	5.6	5.4	5.4	6.3	5.6	5.4
烟尘	实测浓度 (mg/m ³)	3.2	2.8	3.2	2.9	3
	折算浓度 (mg/m ³)	3.1	2.7	3.1	2.9	3
	排放速率 (kg/h)	6.84×10 ⁻¹	4.48×10 ⁻¹	7.44×10 ⁻¹	4.77×10 ⁻¹	6.14×10 ⁻¹
SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	3	10	9	17	15
	折算浓度 (mg/m ³)	3	10	8.7	17	15
	排放速率 (kg/h)	6.41×10 ⁻¹	1.6	2.09	2.8	3.07
NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	7	6	5	5	6
	折算浓度 (mg/m ³)	7	6	5	5	6
	排放速率 (kg/h)	1.5	9.60×10 ⁻¹	1.16	8.24×10 ⁻¹	1.23
氨气	实测浓度 (mg/m ³)	0.742	0.797	0.767	0.69	0.775
	排放量 (kg/h)	1.59×10 ⁻¹	1.28×10 ⁻¹	1.78×10 ⁻¹	1.14×10 ⁻¹	1.59×10 ⁻¹
汞及其化合物	实测浓度 (μg/m ³)	0.067	0.059	0.064	0.055	0.063
	折算浓度 (μg/m ³)	0.052	0.045	0.049	0.045	0.049
	排放速率 (kg/h)	1.10×10 ⁻⁵	1.21×10 ⁻⁵	8.66×10 ⁻⁶	1.62×10 ⁻⁵	1.73×10 ⁻⁵

表 2.2-7 (2) 2#链条炉验收监测结果一览表

监测项目	2018.1.16	2018.1.17
------	-----------	-----------

	第一次	第二次	第三次	第一次	第二次	第三次	
标况烟气流量 (m ³ /h)	174585	239856	203993	191688	269915	257501	
含氧量 (%)	4.3	4.2	4.1	4.2	3.9	3.8	
烟尘	实测浓度 (mg/m ³)	2.2	2.5	2.9	2.9	2.8	2.7
	折算浓度 (mg/m ³)	2	2.2	2.6	2.6	2.4	2.4
	排放速率 (kg/h)	3.84×10 ⁻¹	5.60×10 ⁻¹	5.92×10 ⁻¹	5.56×10 ⁻¹	7.56×10 ⁻¹	6.95×10 ⁻¹
SO ₂	实测浓度 (mg/m ³)	3	3	3	3	4	5
	折算浓度 (mg/m ³)	3	3	3	3	3.5	4
	排放速率 (kg/h)	5.24×10 ⁻¹	7.20×10 ⁻¹	6.12×10 ⁻¹	5.75×10 ⁻¹	1.08	1.29
NO _x	实测浓度 (mg/m ³)	34	33	40	35	37	45
	折算浓度 (mg/m ³)	30	29	36	31	32	39
	排放速率 (kg/h)	5.94	7.91	8.16	6.71	9.97	11.6
氨气	实测浓度 (mg/m ³)	0.653	0.742	0.599	0.6	0.835	0.75
	排放量 (kg/h)	1.14×10 ⁻¹	1.78×10 ⁻¹	1.24×10 ⁻¹	1.27×10 ⁻¹	2.25×10 ⁻¹	1.93×10 ⁻¹
汞及其化合物	实测浓度 (μg/m ³)	0.071	0.06	0.066	0.057	0.052	0.061
	折算浓度 (μg/m ³)	0.051	0.043	0.047	0.041	0.036	0.043
	排放速率 (kg/h)	1.36×10 ⁻⁵	1.62×10 ⁻⁵	1.70×10 ⁻⁵	1.23×10 ⁻⁵	5.06×10 ⁻⁶	9.62×10 ⁻⁶

验收监测结果表明,验收监测期间锅炉烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³, 汞及其化合物≤0.05mg/m³);同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98 号)排放浓度限值要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³)。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值要求 (75kg/h)。

(2) 排放浓度及排放量核算

根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》(济环报告书[2019]31 号),以脱硫效率 94.5% (设计去除效率 95%)、除尘效率 99.85% (设计去除效率 99.92%)、脱氮效率 80% (设计去除效率 85%)理论计算不同工况下现有工程锅炉烟气主要污染物排放情况见表 2.2-8。

从表中可以看出,锅炉烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³, 汞及其化合物≤0.05mg/m³);同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98 号)排放浓度限值要求 (SO₂ 50mg/m³,

NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³)。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值要求 (75kg/h)。烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物不同工况最大运行负荷情况下排放量分别为 3.92t/a、25.42t/a、47.36t/a、1.31t/a、0.0063t/a。

表 2.2-8 不同工况下现有工程锅炉烟气主要污染物排放情况一览表

时段	燃料耗量 (t/h)	烟气量 (万 m ³ /h)	排放速率 (kg/h)					排放量 (t/时段)					排放浓度					排放 参数
			SO ₂	烟尘	NO _x	氨	汞	SO ₂	烟尘	NO _x	氨	汞	SO ₂	烟尘	NO _x	氨	汞	
供暖初期 (682h, 31d)	14.97	15.09	7.29	1.12	13.58	0.38	0.0018	4.97	0.77	9.26	0.26	0.0012	48.31	7.42	90	2.5	0.0117	120m 5.2m
较冷期 (660h, 30d)	19.99	20.14	9.73	1.50	18.13	0.50	0.0024	6.42	0.99	11.97	0.33	0.0016	48.33	7.43	90	2.5	0.0117	
最冷期 (682h, 31d)	28.73	28.95	13.99	2.15	26.06	0.72	0.0034	9.54	1.47	17.77	0.49	0.0024	48.32	7.43	90	2.5	0.0117	
供暖末期 (616h, 28d)	14.97	15.09	7.29	1.12	13.58	0.38	0.0018	4.49	0.69	8.36	0.23	0.0011	48.31	7.42	90	2.5	0.0117	
合计	28.73	28.95	13.99	2.15	26.06	0.72	0.0034	25.42	3.92	47.36	1.31	0.0063	48.33	7.43	90	2.5	0.0117	

注：（1）本次环评主要依据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号），并结合满负荷运行情况对污染物排放情况进行了核实。

（2）现有工程锅炉不同工况依次运行，表中“合计”行中，燃料耗量、烟气量、排放速率、排放浓度均指最大值，排放量指求和值。

2、无组织排放废气

(1) 无组织废气控制措施

①厂外原煤由汽车输送至厂内全封闭式干煤棚，定期洒水降尘，并在干煤棚四周设置绿化防护带，加强煤炭装卸和厂内运输过程管理。

②厂内、外输煤系统采用密闭输送过程，输煤系统的产尘点主要是装卸过程以及输煤转运过程；工程输煤均为封闭运行，输煤栈桥、各转运站等易扬尘处均设置水力喷洒设施；在导料槽出口加装自动喷水装置，以便最大限度的减少粉尘飞扬；在输煤栈桥进出口加防尘帘。

③锅炉灰渣处理方式采用灰渣分除，炉渣采用机械除渣，由框链除渣机输送至渣仓，采用蓬盖外运汽车运走；除尘灰直接由布袋除尘器出口转运至灰库，灰库上方设布袋除尘器，厂外综合利用由密闭罐车运输；加强灰渣装卸及运输管理。

④脱硫剂采用专用自卸密闭罐车运输至脱硫剂料仓内，加料斗和转运点采用全封闭式，以便控制石灰石粉在转运过程中外溢。

⑤现有工程 SCR 脱硝采用尿素，厂内设有密闭尿素仓库及尿素溶液储罐，均采用密闭管道输送，脱硝区装置均采用封闭措施，可有效控制无组织排放。

(2) 无组织排放污染物厂界达标情况

本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂及配套管网工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》（2018.6）进行分析，2018年1月11日、12日、16日、17日对厂界无组织排放的颗粒物、汞及其化合物、氨进行了监测，监测4天，每天监测4次，以无组织排放污染物厂界最大值进行达标分析，监测期间气象参数见表 2.2-9，监测结果见表 2.2-10。

表 2.2-9 无组织排放污染物验收监测期间气象参数

检测日期	风向	风速 (m/s)	气温 (°C)	气压 (kPa)	天气情况
2018.1.11	北风	2.0	2	103.3	晴
2018.1.12	南风	2.0	2	102.3	晴
2018.1.16	北风	2.0	3	102.5	晴
2018.1.17	南风	3.0	7	104.1	晴

表 2.2-10 无组织排放污染物厂界验收监测结果

污染物	厂界最大值 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	达标情况
颗粒物	0.566	1.0	达标
汞及其化合物	0.000052	0.0012	达标
氨	0.132	1.5	达标

验收监测结果表明，验收监测期间无组织排放的颗粒物、汞及其化合物排放

浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值要求(颗粒物 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$, 汞及其化合物 $0.0012\text{mg}/\text{m}^3$); 氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界标准值要求($1.5\text{mg}/\text{m}^3$)。

2.2.7.2 废水

1、废水产生、处理及排放情况

(1) 生产废水

项目生产废水主要包括循环冷却排污水、化水车间废水、锅炉排污水、脱硫废水、湿电除尘排污水等。

循环冷却排污水是为保持冷却水系统的水质稳定而外排的废水,废水中主要为盐类和少量悬浮物,降温后回用于脱硫系统补水。

化学水处理装置产生的水质相对较好,经收集后直接回用。

锅炉运行中,将带有较多盐分和水渣的锅水排放到锅炉外,称为锅炉排污。锅炉排污的目的是排掉含盐浓度较高的锅水,以及锅水中的腐蚀物及沉淀物,使锅水含盐量维持在规定的范围之内,以减小锅水的膨胀及出现泡沫层,水质较好,可直接回用。

脱硫废水排至厂内污水处理站处理后全部回用。湿式电除尘器冲洗废水主要为湿式集尘排水,水量较小,集中收集后送至脱硫废水处理系统回用。

(2) 生活废水

原环评要求市政管网配套前,生活污水经厂内污水处理站处理后全部回用;市政管网配套后,生活污水经厂内污水处理站处理后排入唐冶新区污水处理厂继续处理,处理达标后排入刘公河,最终汇入小清河。

本次环评建议生活污水按照原环评要求执行。

2、废水处理措施

厂内污水处理站采用“曝气调节池→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清器→缓冲池→清水池”处理工艺。

3、废水排放达标情况

本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂及配套管网工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2018.6)进行分析,2018年1月11日、12日、16日、17日对厂区废水总排口水质进行了监测,监测4天,每天监测6次,取

最大日均值或范围进行达标分析，监测结果见表 2.2-11。

表 2.2-11 废水验收监测结果一览表 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH	COD _{Cr}	氨氮	SS	全盐量
最大日均值或范围	7.23~7.93	40	2.75	8	331
GBT18920-2002	6.0~9.0	—	10	—	—
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

验收监测结果表明，验收监测期间现有厂区废水经处理后，各污染物最大日均值或范围均满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）冲厕、道路清扫、城市绿化等标准要求。

2.2.7.3 固体废物

2019 年~2020 年取暖季 2×70MW 链条炉未投入运行，本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号）、《关于济南热力集团有限公司唐冶热源厂及配套管网工程项目（一期）固体废物污染防治设施竣工环境保护验收意见的批复》（济环建验[2019]87 号）及建设单位提供资料进行分析，现有工程产生的固体废物主要分为一般工业固体废物、危险废物及生活垃圾。

一般工业固体废物：锅炉产生的灰渣、脱硫系统产生的脱硫石膏，外运综合利用；除尘系统产生的破损废旧布袋由生产厂家回收；污水处理站污泥外运处置。

危险废物：化水车间产生的废树脂、设备润滑产生的废机油、SCR 脱硝设备产生的废催化剂，委托有资质的危险废物处置单位处置。

生活垃圾：收集后由环卫部门定期清运。

现有工程固体废物产生及处置情况见表 2.2-12。

表 2.2-12 现有工程固体废物产生及处置情况一览表

固废	产生量	固体废物属性	处置方式	排放量
炉灰	2178t/a	一般工业固体废物	外运综合利用	0
炉渣	8714t/a	一般工业固体废物		
脱硫石膏	1257t/a	一般工业固体废物		
废布袋	25t/10a	一般工业固体废物	厂家回收	
污水处理站污泥	10t/a	一般工业固体废物	外运处置	
废离子交换树脂	7t/10a	危险废物，HW13 900-015-13	由有资质危险废物单位协议处置	
废机油	0.4t/a	危险废物，HW08 900-217-08		
废脱硝催化剂	6t/5a	危险废物，HW50 772-007-50	厂家回收	
生活垃圾	4.8t/a	生活固体废物	环卫部门定期清运	

2.2.7.4 噪声

1、噪声产生与治理情况

现有工程正常运行工况下主要噪声源为锅炉本体、风机、空压机、水泵等设备噪声，噪声源强约 75~90dB(A)，采取基础减振、建筑隔声、安装消声器等降噪措施后，噪声源强约 60~65dB(A)。现有工程主要噪声源强及采取的降噪措施情况见表 2.2-13。

表 2.2-13 现有工程主要噪声源强及降噪措施一览表

声源设备	数量 (台)	声频特性	源强 dB(A)		位置	降噪措施
			处理前	处理后		
锅炉本体	2	低频	90	60	锅炉房	减震基础、室内放置等
送风机	2	中、高频	90	65	锅炉房	进风口消音器、管道外壳阻尼、室内放置等
鼓风机	2	中、高频	90	65	除尘设施后	进风口消音器、管道外壳阻尼等
热水循环泵	2	中、高频	90	65	泵房	减震基础、室内放置等
空压机	2	中、高频	85	65	空压机房	减震基础、进风口消音器、室内放置等
脱硫罗茨风机	2	中、高频	85	65	泵房	减震基础、进风口消音器、室内放置等
脱硫循环泵	3	中、高频	85	65	泵房	隔声罩壳、室内放置等
除尘器引风机	1	中、高频	75	60	灰库顶	减震基础、隔声罩壳等

2、噪声厂界达标情况

本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂及配套管网工程建设项目竣工环境保护验收监测报告》(2018.6) 进行分析，验收时开启单台锅炉分别监测，每台锅炉连续监测 2 天，取厂界噪声最大值进行达标分析，监测结果见表 2.2-14。

表 2.2-14 厂界噪声验收监测结果一览表 单位：dB(A)

	监测点位	2018.1.11		2018.1.12	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#链条炉	北界外	51.9	49.5	50.5	47.8
	东界外	51.2	47.5	50.1	47.3
	南界外	54.1	49.6	52.0	48.5
	检测点位	2018.1.16		2018.1.17	
2#链条炉	北界外	51.4	48.2	50.7	47.5
	东界外	50.4	47.5	49.0	46.4
	南界外	52.2	49.3	51.4	48.3
	检测点位	昼间	夜间	昼间	夜间

注：西厂界为厂区出口，紧邻龙凤山路及济南绕城高速，距离厂内噪声源较远，未开展监测。

验收监测结果表明，验收监测期间，北、东、南厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求（昼间 ≤ 60 dB(A)；夜间 ≤ 50 dB(A)）。

2.2.7.5 污染物排放汇总

现有工程污染物排放汇总情况详见表 2.2-15。

表 2.2-15 现有工程污染物实际排放情况一览表

污染源	污染物	排放量	排放去向
废气	废气量 (万 m ³ /a)	52622.81	高 120m 内径 5.2m 排气筒高空排放
	SO ₂ (t/a)	25.42	
	NO _x (t/a)	47.36	
	烟尘 (t/a)	3.92	
	氨 (t/a)	1.31	
	汞及其化合物 (t/a)	0.0063	
废水	废水量 (m ³ /a)	634	排入唐冶新区污水处理厂继续处理 (市政管网配套后)
	COD (kg/a)	285.3 (28.53)	
	氨氮 (kg/a)	28.53 (2.22)	
固体废物 (处置量)	炉灰 (t/a)	2178	外运综合利用
	炉渣 (t/a)	8714	
	脱硫石膏 (t/a)	1257	
	废布袋 (t/10a)	25	厂家回收
	废离子交换树脂 (t/10a)	7	由有资质危险废物单位协议处置
	废机油 (t/a)	0.4	
	废脱硝催化剂 (t/5a)	6	
	生活垃圾 (t/a)	4.8	环卫部门定期清运
污水处理站污泥 (t/a)	10	外运处置	

注：(1) 生产废水全部回用不外排，市政管网配套前，生活污水经厂区污水处理站处理后全部回用；市政管网配套前，生活污水排入唐冶新区污水处理厂。

(2) 表中 () 外为排入唐冶新区污水处理厂的量，() 内为排入外环境小清河中的量。

2.2.8 总量达标情况

现有工程“唐冶热源厂及配套管网工程项目”及“燃煤锅炉淘汰、超低排放改造及散煤整治项目（唐冶热源厂部分）”项目污染物总量控制指标已经原济南市环境保护局及原济南市历城区环境保护局确认。并且现有工程已申领排污许可证，证书编号 91370100264313027J001Q，有效期限 2019 年 11 月 25 日~2022 年 11 月 24 日。项目总量达标情况详见表 2.2-16。

表 2.2-16 现有工程总量达标情况一览表

指标	烟尘 (t/a)	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)	总量达标情况	
原济南市环境保护局确认量	/	525.4	524.4	达标	
原济南市历城区环境保护局确认	/	51	102		
排污许可量	第一年	5.1	35.7		51
	第二年	5.1	35.7		51
	第三年	5.1	35.7		51
现有工程排放量	3.92	25.42	47.36		

由上表可知，现有工程污染物排放量满足环境保护主管部门总量确认量及排污许可证许可量要求。

2.3 在建工程分析

根据建设单位提供资料及现场踏勘情况，“唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目”于 2020 年 1 月 20 日至 4 月 1 日对其中 1 台 116MW 煤粉锅炉进行了调试，锅炉启动及停炉 7 次，累计运行 290h，目前正在继续建设改造中，未正式投入运行。本次环评主要根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号）等对其进行分析。

2.3.1 工程组成

在建项目工程组成及依托情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 在建项目工程组成及依托情况一览表

工程类别		工程内容	备注	
主体工程	锅炉	2×116MW 煤粉流化锅炉，锅炉型号 QXF116-1.6/130/70-M	新建，已建	
辅助工程	供热工程	单母管制供回水系统，设计供回水温度为 130℃/70℃	新建，已建	
	点火系统	0#轻柴油点火。设 20m ³ 移动式储罐 2 座，日常停放在化水车间东侧，设 10×8×2.2m 围堰；点火油泵 2 台	新建，在建	
	除灰渣系统	袋式除尘，气力输灰，机械除渣	新建，已建	
	生活与办公	依托现有生活与办公设施	依托现有	
储运工程	燃料储存系统	煤粉塔 2 座，每座容量约 1000m ³ ，可供本项目两台锅炉约 2.45 天的用煤量	新建，已建	
	脱硫剂贮存	全封闭钢制罐仓各 1 座（石灰石 100m ³ ，消石灰 60m ³ ）	新建，已建	
	尿素车间	设尿素储罐 1 个，容积 30m ³	依托现有	
	灰库	全封闭式灰库 1 座，容积 1000m ³	新建，已建	
	渣库	全封闭式渣库 1 座，容积 500m ³	依托现有	
公用工程	供水	使用地下水，水源为厂区自备水井，已取得取水许可	依托现有	
	化学水处理系统	增设一套全自动软水器系统，采用“机械过滤+全自动离子交换器+除氧器”工艺，处理能力 80m ³ /h	新建，已建	
	循环水系统	增设两台 2200t/h 循环水泵，并联运行	新建，已建	
	供电	由供电公司提供，年耗电量 1426.8 万 kWh	依托现有	
	空压机房	新建空压机房一座，占地 12×9m；设流量 26m ³ /min 的空压机 3 台（2 用 1 备）、干燥机 2 台。	新建，已建	
环保工程	废气	脱硫系统	炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫，环评炉内脱硫效率 70%+炉外半干法脱硫效率 95.3%，综合脱硫效率 98.59%（设计炉内脱硫效率 70%+炉外半干法脱硫效率 96%）	新建，已建
		除尘系统	半干法脱硫配套专用布袋除尘器，设计除尘效率≥99.9995%，原环评按 99.999%计算	新建，已建
		脱氮系统	低氮燃烧技术控制炉膛出口 NO _x 浓度≤80mg/m ³ ，原环评按 150mg/m ³ 计算；炉外 SNCR 脱硝，设计脱硝效率 30-40%，原环评按 35%计算	新建，已建
		烟囱	高 120m，出口内径 5.2m，已安装在线监测装置并与环保部门联网；部分烟道进行改造	依托现有

废水	生产废水：主要包括化水车间废水、循环冷却排污水、锅炉排污水等，全部回用。	依托现有
	生活废水：不新增生活废水；市政管网配套后，生活污水排入唐冶新区污水处理厂继续处理，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河（目前经厂内污水处理站后回用）	
噪声	采用吸声、隔声和降噪等措施	新建，在建
固废	灰渣外运综合利用；废布袋厂家回收	依托现有
	废润滑油、废树脂属于危险废物，须妥善收集暂存后委托有危险废物处置资质单位进行安全处置	依托现有
	生活垃圾由环卫部门定时清运	依托现有

项目主要经济技术指标见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	指标
2	供热量	万 GJ/a	164.1
3	全年用电量	kW.h/a	1426.8 万
4	实际年运行小时数	h	2640
5	全厂热效率	%	93.9
6	供热面积	万 m ²	580
	年耗煤量	万 t/a	6.4904
8	年耗标煤量	万 t/a	5.6561
9	新鲜水耗量	万 m ³ /a	67.3
10	总投资	万元	18200
11	施工期	月	10
12	新增劳动定员	人	0
13	项目总成本	万元	11587
14	年均收入	万元	12547
15	年均利润总额	万元	929
16	投资回收期	年	8.69
17	总投资收益率	%	5

项目主要设备情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 锅炉技术指标一览表

项目	选项	型号及参数
2×116MW 锅炉	型式	循环流化煤粉热水锅炉
	型号	QXF116-1.6/130/70-M
	形式	流化燃烧
	额定蒸发量 (MW)	116
	允许工作压力 (Mpa)	1.6MPa
	额定供水温度 (°C)	130
	额定回水温度 (°C)	70
	排烟温度 (°C)	135
	锅炉效率 (%)	90.5

	循环水量 (t/h)	1652
--	------------	------

2.3.2 供热分析

2.3.2.1 热负荷情况

在建工程供热范围内近期亟需供热的新增热用户总建筑面积约 580 万 m²，见表 2.3-4。

表 2.3-4 在建工程供热范围内预计新增供热面积调查一览表

序号	新增热用户（小区）名称	面积（m ² ）	性质
1	济南银丰唐冶房地产开发公司银丰唐郡 6#地块	89917.81	居住
2	济南银丰唐冶房地产开发公司银丰唐郡 8#地块	166720	居住
3	山东省文物局	26000	公建
4	山东省畜牧兽医局	21598.61	公建
5	唐冶中学	16220.35	中小学
6	绿地地产济南东城置业有限公司绿地城一地块	573146	居住
7	帝华鸿府 4 号地块	304944.96	居住
8	帝华鸿府 7 号地块	138000	居住
9	鲁能泰山七号一期	219000	居住
10	鲁能泰山七号二期	300000	居住
11	万科玖唐府	290000	居住
12	龙湖春江悦茗	260000	居住
13	齐鲁制药大楼	61000	商业
14	四季春天置业	220000	商业
15	生物保育企业大楼	50000	商业
16	鲁能泰山七号三期	330000	居住
17	龙湖景粼原著花苑	170000	居住
18	万科翡翠山语	420000	居住
19	龙湖飞跃大道项目	353602.1	居住
20	山钢锦悦华府	100000	居住
21	唐冶山东侧 A 地块	40923	公建
23	历城区唐冶片区世纪大道南侧土河以东地块	107658	公建
24	历城区唐冶片区体育公园北侧地块	39820	公建
25	历城区唐冶片区世纪大道北侧土河以东 B-2 地块	36950	公建
26	历城区唐冶片区世纪大道北侧土河以东 A-3 地块	78949	居住
27	历城区唐冶片区唐冶西路以东 D 地块	6041.7	公建
28	历城区唐冶片区飞跃大道以南 B 地块	103671.5	居住
29	历城区唐冶片区飞跃大道以南 A 地块	118932.6	居住
30	唐冶片区幼安街北侧地块	9799	公建
31	保税区办公楼	130000	商务
32	民政厅服务中心	160000	商务
33	敏丰物流项目	100000	商业
34	回迁片区 1（港沟拆迁）	60000	居住
35	回迁片区 2（港沟拆迁）	46000	居住
4	济南贵达置业有限公司	124518.22	居住
5	济南荣耀房地产	465000	居住
合计		5738412.85	

在建工程供热范围内采暖热负荷见表 2.3-5。

表 2.3-5 在建工程供热范围内采暖热负荷一览表

近期	最大负荷 (MW)	平均负荷 (MW)	最小负荷 (MW)
2022 年	221	150.4	123

2.3.2.2 热平衡分析

在建工程 2 台 116MW 煤粉热水锅炉按照满负荷运行，锅炉负荷率约为 100%，热介质采用高温热水，高温热水参数为：供回水温度 130℃/70℃，热源厂出口的设计热负荷见表 2.3-6。

表 2.3-6 在建工程设计采暖热负荷一览表

近期	最大负荷 (MW)	平均负荷 (MW)	最小负荷 (MW)
2022 年	232	158.69	120.64

综上所述，近期新增热用户总建筑面积约 580 万 m²，最大采暖热负荷约 221MW；配备 2 台 116MW 煤粉热水锅炉，建成后最大供热负荷达到 232MW，满足=供热范围内近期亟需供热需求。

2.3.2.3 锅炉运行方案

根据热负荷情况，在建工程锅炉运行方案见表 2.3-7。

表 2.3-7 在建工程锅炉运行方案一览表

时段	锅炉情况	运行时间	运行负荷 (MW)	运行负荷 (%)
供暖初期	2×116MW	682h (31d)	120.64	52.13%
较冷期	2×116MW	660h (30d)	161.48	69.6%
最冷期	2×116MW	682h (31d)	232	100%
供暖末期	2×116MW	616h (28d)	120.64	52.13%
合计	--	2640h (120d)	158.69	--

2.3.2.4 管网铺设情况

在建工程供热范围内热水管网主体工程均已配套完成，各新增热负荷施工过程中自主完成接管引入即可，在建工程不考虑新增管网工程建设内容。

2.3.3 平面布置及合理性分析

2.3.3.1 平面布置

主厂房内原预留扩建端布置 2 台 116MW 锅炉本体和一次风机、二次风机、返料风机，炉后依次布置空气预热器、SNCR 脱硝、引风机、脱硫反应塔、布袋除尘器、烟道等。在烟囱南侧布置两座煤粉罐，灰库布置于现有输煤皮带廊的东南侧，煤粉罐西侧设置空压机房。具体布置情况如下：

两台锅炉建设于原有锅炉房已预留的位置，采用半露天布置方式，基础采用筏板形式；利用原厂房煤斗位置新建炉前仓，采用外包钢法；炉前仓顶部的皮带层屋面做开洞处理，采用植筋加固法；原有烟囱高度 120m，利旧，部分烟道进行改造。厂区已建设一层空压机房一座，占地面积约 12m×9m；已建设二层脱硫配电楼一座，占地面积约 12m×6m；均为砖混结构，采用混凝土独立基础。

2.3.3.2 平面布置的合理性分析

工程充分利用公司现有用地，整个厂区分区明确，热力出线比较方便，生产区各生产环节连接紧凑，物料输送距离短，便于节能降耗，减少物料流失，提高生产效率，布局比较合理。

2.3.4 主要原辅材料消耗情况

2.3.4.1 燃煤来源、用量及煤质分析

在建工程锅炉燃料原料煤为Ⅲ类烟煤，由煤粉加工厂的密闭罐车汽车运输至厂内煤粉罐。工程所用燃煤煤质指标见表 2.3-8。

表 2.3-8 在建工程燃用煤质指标一览表

名称	单位	符号	数值
粒度	目		<200 目大于 90%
水分	%	Mad	5
灰分（收到基）	%	Aar	15
挥发分（收到基）	%	Var	29.94
全水分	%	Mt	5
全硫（收到基）	%	St.ar	0.6
碳（收到基）	%	Car	68.39
氢（收到基）	%	Har	3.77
氮（收到基）	%	Nar	0.82
氧（收到基）	%	Oar	11.11
汞（收到基）	μg/g	Hg. ar	<0.4
低位发热量（收到基）	MJ/kg	Qnet.v.ar	25.54
煤灰熔融性软化温度	℃	ST	≥1200

在建工程锅炉满负荷运行时最大小时耗煤量约 35.7t/h，最大日耗煤量约 785.4t/d，年耗量约 64904.2t/a。工程燃料消耗量情况见表 2.3-9。

表 2.3-9 在建工程锅炉燃料消耗量一览表

时段	运行时间	锅炉情况	运行负荷	耗煤量		
				t/h	t/d	t/a
供暖初期	682h (31d)	2×116MW	52.13%	18.61	409.42	12692.03
较冷期	660h (30d)	2×116MW	69.6%	24.85	546.7	16401
最冷期	682h (31d)	2×116MW	100%	35.7	785.4	24347.4

供暖末期	616h (28d)	2×116MW	52.13%	18.61	409.42	11463.77
合计	2640h (120d)	--	100%	35.7	785.4	64904.2

注：(1) 日耗煤量以 22 小时计。

(2) “合计”栏中，运行负荷、小时耗煤量及日耗煤量为最大值，运行时间及年耗煤量为求和值。

2.2.4.2 脱硫剂、脱硝剂、点火油来源、消耗量及贮存方案

1、脱硫剂

在建工程采用炉内喷钙（脱硫剂为石灰石）+半干法脱硫（脱硫剂为消石灰）脱硫剂均使用储仓贮存，由汽车运输至厂，根据运行工况，年消耗约 1050t。

2、脱硝还原剂

在建工程采用 SNCR 系统进行脱硝，以尿素作为还原剂，纯尿素年耗量约 34t/a，折合氨年耗量约 20t/a。

3、点火用油

在建工程锅炉采用 0#轻柴油进行点火，每次每台点火用油 1t，一年点火 3 次，年消耗轻柴油 6t。

2.3.5 给排水工程

2.3.5.1 给水系统

在建工程水源为厂内自备井，许可取水量为 3.58 万 m³/h。在建工程投运后全厂新鲜水用量约 67.3m³/h，满足取水要求。

锅炉补水依托现有化学水处理系统，采用钠离子交换工艺；循环水利用现有 6000m³/h 循环水系统，运行校核循环水量为 3800t/h。工程新设两台 2000t/h 循环水泵，并联运行；新设两台补水泵，一用一备。

2.3.5.2 排水系统

项目厂区排水系统采用雨污分流制。生活污水在市政管网配套前，进入厂内污水处理站处理后回用；市政管网配套后，排入唐冶污水处理厂继续处理。生产废水（化水车间废水、锅炉排污水、循环冷却水排污水等）全部回用。

2.3.6 工艺流程及产污环节

2.3.6.1 锅炉系统

来自煤粉加工厂的密闭罐车将符合质量标准的煤粉注入煤粉塔，一座粉塔对应一台锅炉，每台风机设一条输粉管线送粉至炉前粉仓。炉前粉仓下设三台密闭链式输粉机，一定粒度的煤粉经输粉机进入布置在前墙的落粉管后进入炉膛。锅

炉燃烧所需空气分别由一、二次风机提供。燃料和空气在炉膛内流化状态下掺混燃烧，并与受热面进行热交换，炉膛内的烟气（携带大量未燃尽碳粒子）在炉膛上部进一步燃烧放热，夹带大量物料的烟气经炉膛出口进入绝热旋风分离器之后，绝大部分物料被分离出来，经返料器返回炉膛，实现循环燃烧。分离后的烟气经转向室、高温省煤器、低温省煤器及一、二次风空气预热器由尾部烟道排出。

由于采用了低温和空气分级供风的燃烧技术，流化煤粉炉能够显著抑制 NO_x 的生成。

2.3.6.2 热力系统

锅炉供回水系统：采用母管制；采暖 70℃ 的回水，经除污器进入回水母管，通过热网循环水泵加压送入热水锅炉；供水经热水锅炉加热到 130℃，由锅炉出口进入供水母管，由管道送到热用户完成一个供回水循环过程。

锅炉补水系统：自来水加压泵站来的水经软水器软化和除氧器除氧后至除氧水箱。补水自除氧水箱来，经补水泵，接至循环水泵的入口母管；为确保供、回水系统稳定运行，维持系统静压，系统采用补水定压方式，采用变频控制系统。

2.3.6.3 脱硝系统

工程脱硝采用低氮燃烧技术控制炉膛出口 NO_x 浓度+SNCR 脱硝工艺。

SNCR（选择性非催化还原）技术采用炉内喷尿素作为还原剂还原 NO_x。还原剂只和烟气中的 NO_x 反应，不采用催化剂，还原剂喷入炉膛温度为 850℃～1100℃ 的区域，迅速热分解成 NH₃，与烟气中的 NO_x 反应生成 N₂ 和 H₂O。该方法是以前炉膛为反应器，氨的逃逸约 8mg/m³ 左右。

SNCR 装置由 4 部分组成：还原剂的计量输出；与水混合稀释装置；贮存装置；稀释后还原剂使用带有单相喷嘴的水冷喷枪注入炉膛。项目 SNCR 脱硝工艺系统主要设备利用现有氨区车间设备，设置 1 个尿素溶解罐，不再新建尿素站。

2.3.6.4 脱硫及除尘系统

工程脱硫及除尘采用炉内喷钙+半干法脱硫+布袋除尘工艺。

炉内喷钙：炉内喷钙烟气脱硫是把钙基吸收剂如石灰石、白云石等喷到炉膛燃烧室上部温度低于 1200℃ 的区域，随后石灰石瞬时煅烧生成 CaO，新生的 CaO 与 SO₂ 进行硫酸盐化反应生成 CaSO₄，并随飞灰在除尘器中收集。

半干法脱硫：锅炉烟气经过 SNCR 脱硝及炉内喷钙脱硫之后，进入循环流

化床反应塔，在塔内烟气与形成流化状态的吸收剂物料接触，在喷水降温共同作用下，其中 SO_3 、 SO_2 等酸性污染物质完成反应脱除。从吸收塔出来的含有较多未被反应消石灰的脱硫灰，经脱硫布袋除尘器进行气固分离，大部分通过物料循环排放至吸收塔再次脱硫，而小部分脱硫灰则根据灰斗料位，通过气力输送系统外排。同时，湍动流化床塔内，烟气中细微粉尘颗粒和重金属汞等物质通过凝并作用，汇集成较粗颗粒，进入后级配套布袋除尘器后，利用织密滤袋及表面滤饼层过滤脱除。

半干法脱硫由脱硫塔吸收系统、半干法脱硫专用布袋除尘器、吸收剂供应系统、物料循环系统、灰外排系统组成。

2.3.6.5 除灰渣系统

煤粉燃烧后的灰渣分别以底渣形式从炉膛底部排出和以飞灰形式从尾部排出。飞灰进入布袋除尘器处理后，通过气力除灰系统进入灰库，外运综合利用；炉渣通过集中机械除渣系统排出后运至渣库，外运综合利用。

2.3.7 污染物产排及达标情况

2.3.7.1 废气

1、有组织排放废气

在建工程有组织废气主要为锅炉烟气，主要污染物为烟尘、 SO_2 、 NO_x 、氨、汞及其化合物。每台锅炉配套建设一套烟气处理系统，烟气治理采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝、炉内喷钙+炉外半干法脱硫、布袋除尘”工艺方案，依托现有工程自动监测设备，处理后的烟气通过一根 $H=120\text{m}$ 、 $D=5.2\text{m}$ 烟囱排放。具体治理方案如下：

(1) 除尘方案：布袋除尘器，环评除尘效率 99.999%（设计去除效率 99.9995%）；

(2) 脱硫方案：炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫，环评炉内脱硫效率 70%+炉外半干法脱硫效率 95.3%，综合脱硫效率 98.59%（设计炉内脱硫效率 70%+炉外半干法脱硫效率 96%）；

(3) 脱硝方案：低氮燃烧+SNCR 脱硝，环评炉膛出口浓度 $150\text{mg}/\text{m}^3$ +SNCR 脱氮效率 35%（设计炉膛出口浓度 $80\text{mg}/\text{m}^3$ +SNCR 脱氮效率 40%）；

(4) 除汞方案：烟气 SNCR 脱硝、除尘和脱硫等污染防治设施对汞及其化

合物具有协同脱除效果，脱除效率约 70%；

(5) 氨控制：在建工程与现有工程锅炉烟气经同一根烟囱排放，脱硝系统氨逃逸浓度按 SCR 脱硝要求设计，要求氨逃逸质量浓度控制在 $2.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

由于在建工程未正式投入运行，缺少连续的有效在线监测数据，本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》(济环报告书[2019]31 号)及《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，理论计算不同工况下在建工程锅炉烟气主要污染物排放及达标情况，详见表 2.3-10。

从表中可以看出，锅炉烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求 (SO_2 $50\text{mg}/\text{m}^3$, NO_x $100\text{mg}/\text{m}^3$, 颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$, 汞及其化合物 $\leq 0.05\text{mg}/\text{m}^3$)；同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98 号)排放浓度限值要求 (SO_2 $50\text{mg}/\text{m}^3$, NO_x $100\text{mg}/\text{m}^3$, 颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$)。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值要求 ($75\text{kg}/\text{h}$)。烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物不同工况最大运行负荷情况下排放量分别为 $5.28\text{t}/\text{a}$ 、 $31.61\text{t}/\text{a}$ 、 $63.76\text{t}/\text{a}$ 、 $1.63\text{t}/\text{a}$ 、 $0.0078\text{t}/\text{a}$ 。

表 2.3-10 不同工况下在建工程锅炉烟气主要污染物排放情况一览表

时段	燃料耗量 (t/h)	烟气量 (万 m ³ /h)	排放速率 (kg/h)					排放量 (t/时段)					排放浓度					排放 参数
			SO ₂	烟尘	NO _x	氨	汞	SO ₂	烟尘	NO _x	氨	汞	SO ₂	烟尘	NO _x	氨	汞	
供暖初期 (682h, 31d)	18.61	18.75	9.07	1.50	18.29	0.47	0.0022	6.18	1.02	12.47	0.32	0.0015	48.38	8.00	97.5	2.5	0.012	120m 5.2m 323K
较冷期 (660h, 30d)	24.85	25.04	12.11	2.00	24.42	0.63	0.0030	7.99	1.34	16.11	0.41	0.0020	48.37	8.00	97.5	2.5	0.012	
最冷期 (682h, 31d)	35.70	35.98	17.40	2.88	35.08	0.90	0.0043	11.86	1.99	23.92	0.61	0.0029	48.36	8.00	97.5	2.5	0.012	
供暖末期 (616h, 28d)	18.61	18.75	9.07	1.50	18.29	0.47	0.0022	5.58	0.93	11.26	0.29	0.0014	48.38	8.00	97.5	2.5	0.012	
合计	35.70	35.98	17.40	2.88	35.08	0.90	0.0043	31.61	5.28	63.76	1.63	0.0078	48.38	8.00	97.5	2.5	0.012	

注：（1）本次环评主要依据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号），并结合满负荷运行情况对污染物排放情况进行了核实。

（2）在建工程锅炉不同工况依次运行，表中“合计”行中，燃料耗量、烟气量、排放速率、排放浓度均指最大值，排放量指求和值。

3、无组织排放废气

(1) 无组织废气控制措施

①工程煤粉采用罐车运输至厂区，密闭卸入煤粉塔，采用密闭输送系统进入锅炉燃烧，运输、装卸及燃烧过程中均不会有扬尘产生，不会对外环境产生影响。

②锅炉灰渣处理方式采用灰渣分除，锅炉炉底设置水封刮板捞渣机 2 台，炉渣由刮板输送机直接送至密闭渣库内，采用蓬盖外运汽车运走；除尘灰直接由布袋除尘器出口转运至灰库，灰库上方设布袋除尘器，厂外综合利用由密闭罐车运输；加强灰渣装卸及运输管理。

③脱硫剂采用专用罐车运输，通过气力输送系统送至粉仓，粉仓仓顶设袋式除尘器，加料斗和转运点均封闭处理，以控制物料在输送过程中外逸。

④在建工程 SNCR 脱硝采用尿素，厂内设有密闭尿素仓库及尿素溶液储罐，使用过程均采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。系统设置自动监测报警和喷淋冲洗装置。考虑装置区跑冒滴漏的氨无组织排放，按尿素分解生成氨量的万分之一计，即 0.002t/a。

根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号）大气环境影响预测结果，全厂厂界污染物颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求（颗粒物 1.0mg/m³）；氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值要求（1.5mg/m³）。

2.3.7.2 废水

项目生产废水主要包括循环冷却排污水、化水车间废水、锅炉排污水等，生产用水全部回用于除渣用水、冲洗及喷洒用水等。

项目不新增工作人员，不新增生活污水。

项目废水处理及达标情况分析同现有工程，本处不再赘述。

2.3.7.3 固体废物

由于在建工程未正式投入运行，本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》（济环报告书[2019]31 号）及《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），核算在建工程固体废物产生及处置情况。

在建工程固体废物产生及处置情况见表 2.3-11。

表 2.3-11 在建工程固体废物产生及处置情况一览表

固体废物	产生量	固体废物属性	处置方式	排放量
炉灰	10084t/a	一般工业固体废物	外运综合利用	0
炉渣	1120t/a			
废布袋	35t/10a		厂家回收	
废离子交换树脂	8t/10a	危险废物, HW13 900-015-13	由有资质危险废物单位协议处置	
废机油	0.5t/a	危险废物, HW08 900-217-08		

2.3.7.4 噪声

由于在建工程未正式投入运行,本次环评根据《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》(济环报告书[2019]31 号)进行分析。

1、正常工况噪声产生治理及达标情况

在建工程正常运行工况下主要噪声源为锅炉本体、风机、空压机、水泵等设备噪声,噪声源强约 75~90dB(A),采取基础减振、建筑隔声、安装消声器等降噪措施后,噪声源强约 60~65dB(A)。在建工程主要噪声源强及采取的降噪措施情况见表 2.3-12。

表 2.3-12 在建工程主要噪声源强及降噪措施一览表

声源设备	数量(台)	位置	初始源强 dB(A)	降噪措施	降噪后源强 dB(A)
锅炉本体	2	锅炉房	80	厂房隔声、减震、消声	65
一次风机	2	锅炉房	90		60
二次风机	2	锅炉房	90		60
返料风机	4	锅炉房	90		60
热水循环泵	2	原有全封闭煤仓间	90		60
补水泵	2	原有全封闭煤仓间	80		60
空压机	4	全封闭空压机房	80		60
引风机	2	露天	90		隔声罩、减震、消声
煤粉输送泵	2	煤粉塔顶	85	65	
半干法脱硫用罗茨风机	2	露天	88	65	
炉内脱硫用罗茨风机	2	露天	85	65	
输灰用罗茨风机	2	露天	88	65	
灰库除尘器引风机	2	灰库顶	93	65	
脱硝用离心泵	4	氨区车间	82	厂房隔声、减震、消声	
灰库除尘器引风机	1	灰库顶,露天	75	隔声罩、减震、消声	65

根据原环评预测结果,项目全厂厂界昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求(昼间≤60dB(A);夜间≤50dB(A))。

2、偶发噪声产生治理及达标情况

项目偶发噪声包括锅炉排汽噪声和吹管噪声，持续时间较短，经采取消声器等降噪措施，其噪声级可控制在 110dB（A）以内。

根据原环评预测结果，在建工程投产后偶发噪声源距离某单位居民楼最近，约为 380 米，对其噪声贡献值约为 58dB（A），高出 2 类声环境功能区夜间噪声限值 8.0dB（A），符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求；建设单位应避免夜间进行锅炉排汽和吹管。

2.2.7.5 污染物排放汇总

在建工程污染物排放汇总情况详见表 2.3-14。

表 2.3-14 在建工程污染物排放情况一览表

污染源	污染物	排放量	排放去向
废气	废气量（万 m ³ /a）	65406.93	高 120m 内径 5.2m 排气筒高空排放
	SO ₂ （t/a）	31.61	
	NO _x （t/a）	63.76	
	烟尘（t/a）	5.28	
	氨（t/a）	1.63	
	汞及其化合物（t/a）	0.0078	
废水	废水量（m ³ /a）	0	不新增工作人员，不新增生活污水量； 生产废水全部回用不外排
	COD（t/a）	0	
	氨氮（t/a）	0	
固体废物 (处置量)	炉灰（t/a）	10084	外运综合利用
	炉渣（t/a）	1120	
	废布袋（t/10a）	35	厂家回收
	废离子交换树脂（t/10a）	8	由有资质危险废物单位协议处置
	废机油（t/a）	0.5	

2.3.9 总量达标情况

在建工程“唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目”污染物总量控制指标已经济南市生态环境局“JNZL(2019) 011”确认，烟尘、二氧化硫、氮氧化物削减替代量分别为 15.87t/a、63.66t/a、127.52t/a，项目不同工况最大运行负荷情况下排放量分别为 5.28t/a、31.61t/a、63.76t/a，满足减量替代要求。

项目在建工程未申领排污许可证，发生实际排污行为前应按照相关要求依法申领变更排污许可证，并依证排污。

2.4 全厂污染物排放汇总

在建工程投入运行后，全厂污染物排放汇总情况见表 2.2-13。

表 2.2-13 在建工程建成后全厂污染物实际排放情况一览表

污染源	污染物	排放量			排放去向
		现有工程	在建工程	全厂	
废气	废气量 (万 m ³ /a)	52622.81	65406.93	118029.74	高 120m 内径 5.2m 排气筒高空排放
	SO ₂ (t/a)	25.42	31.61	57.03	
	NO _x (t/a)	47.36	63.76	111.12	
	烟尘 (t/a)	3.92	5.28	9.2	
	氨 (t/a)	1.31	1.63	2.94	
	汞及其化合物 (t/a)	0.0063	0.0078	0.0141	
废水	废水量 (m ³ /a)	634	0	634	排入拟建唐冶新区污水处理厂, 汇入小清河 (市政管网配套后)
	COD (kg/a)	285.3 (28.53)	0	285.3 (28.53)	
	氨氮 (kg/a)	28.53 (2.22)	0	28.53 (2.22)	
固体废物 (处置量)	炉灰 (t/a)	2178	10084	12262	外运综合利用
	炉渣 (t/a)	8714	1120	9834	
	脱硫石膏 (t/a)	1257	0	1257	
	污水处理站污泥 (t/a)	10	0	10	外运处置
	废布袋 (t/10a)	25	35	60	厂家回收
	废离子交换树脂 (t/10a)	7	8	15	由有资质危险废物单位协议处置
	废机油 (t/a)	0.4	0.5	0.9	
	废脱硝催化剂 (t/5a)	6	0	6	
生活垃圾 (t/a)	4.8	0	4.8	环卫部门定期清运	

注：1) 生产废水全部回用不外排，市政管网配套前，生活污水经厂区污水处理站处理后全部回用；市政管网配套前，生活污水排入唐冶新区污水处理厂。

(2) 表中 () 外为排入唐冶新区污水处理厂的量，() 内为排入外环境小清河中的量。

3 拟建工程

3.1 建设背景及必要性

根据项目申请报告，随着济南城区东部片区的发展，唐冶热源厂供热面积逐年增加，现有锅炉已经不能满足实际的供热需求。根据济南热力集团有限公司的调研，周边已建成但未供热的小区、公共建筑等近 285 万平方米的供热需求急需解决，近期还会新增约 294 万平方米的供热需求，近期总供热缺口达 579 万平方米。根据《济南市“十三五”供热发展规划（2015 年-2020 年）》，此部分热负荷在“外热入济”项目实施后可得到缓解，但目前“外热入济”项目迟迟未实施，但供热需求逐年增加，热源严重不足。

目前，唐冶热源厂已经建设有 4 台热水锅炉(2×70MW 链条锅炉+2×116MW 煤粉锅炉)，现有热源已经处于满负荷运行状态；章丘电厂 DN1400 长输管网已接近满负荷，其扩建锅炉将优先满足章丘区新增供热负荷；唐冶热源厂附近莲花山热源厂（距东北侧唐冶新城热负荷区约 4km）与唐冶片区海拔高度相差较大，若用其供热，热力管道和用户均面临超压风险；唐冶热源厂附近东盛热电厂（距西侧唐冶新城热负荷区约 3km）已满负荷运行，末端供热管径 DN300，远不能满足唐冶新城热负荷。因此，唐冶热源厂为满足济南东部唐冶片区民生采暖发展的供热需求，必须新上供热锅炉。

项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉 CFB）”模式。兰炭作为一种新型的炭素材料，具有固定炭高、低挥发份、低灰份、低硫份、高化学性等优点；循环流化床锅炉利用“流态再构”技术优化燃烧系统，具有燃烧效率集热效率高、热负荷调节范围广、燃料适应性强、污染物排放可控等优点，是一种新型的高效、低污染的清洁燃煤技术。该模式的运用可有效控制污染物的排放及煤炭能源消耗，符合国家及地方环境污染防治及煤炭清洁利用的相关要求，利于缓解我国目前环境污染治理的严峻形势。

2020 年 2 月 27 日上午受济南市副市长王京文委托，济南市市政府副秘书长吕廷祥在龙奥大厦 G703 会议室组织召开了关于济南市兰炭项目等热源建设的有关问题的会议（会议纪要附后）。会议明确提出加快推进济南热力集团有限公司唐冶热源厂兰炭锅炉等项目的建设，全力解决济南市热源缺口的问题，确保 2020

年采暖季投入运营。

基于以上背景，济南热力集团有限公司决定投资建设“唐冶热源厂 2×116MW 兰炭热水锅炉项目”，该项目建设既能有效解决现有唐冶片区日益增长的供暖需求，又满足当前国家及地方环境污染防治及煤炭洁净燃烧的相关要求。

3.2 工程概况

(1) 工程名称：唐冶热源厂 2×116MW 兰炭热水锅炉项目

(2) 建设单位：济南热力集团有限公司

(3) 建设地点：唐冶热源厂在建 2×116MW 煤粉热水锅炉房西侧，原计划建设的 5×70MW 链条热水锅炉预留空地处，具体地理位置 N36°42'58"、E117°12'32"。

(4) 建设性质：扩建

(5) 行业类别：D4430 热力生产和供应

(6) 建设内容及规模：新建 2×116MW 兰炭循环流化床锅炉及相应配套设施。锅炉烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟气通过现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放；达产后年供热面积 579 万 m²，年供热量 156.33 万 GJ/a。

(7) 占地面积：全厂占地面积 56697m²，本工程占地面积约 13000m²，土地规划地类为公共设施用地。

(8) 项目投资：总投资 21980 万元，其中环保总投资约 3700 万元。

(9) 劳动定员及工作制度：新增劳动定员 48 人，四班三运转工作制。锅炉只在采暖期运行，运行时间 120d，年运行 2880h。

(10) 预计投产日期：2020 年 12 月

3.3 工程建设内容

3.3.1 工程组成

拟建工程在现有厂区建设，扩建锅炉间等主体工程及配套建设烟气治理、灰渣清除等环保工程，扩建煤炭储运工程，依托现有化学水系统、热力系统、尿素柴油储运工程、生产生活及其它相关辅助设施等。工程组成情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程组成一览表

工程类别	建设内容	备注	
主体工程	锅炉间	跨度 24m, 长度 48m, 地上 1 层, 运转层高度 8m, 半露天布置, 建筑面积约 1152m ² ; 内部并列布置 2×116MW 兰炭循环流化床热水锅炉, 只在采暖季运行。	
	辅助间	跨度 8m, 长度 48m, 地上 7 层, 建筑面积约 2688m ² ; 内设配电室、高压变频室、控制室、电缆夹层等。	扩建
	煤仓间	跨度 9m, 长度 48m, 地上 5 层, 建筑面积约 2160m ² ; 内设水泵间、输煤间等, 锅炉前设置 2 个 250m ³ 原煤仓, 每个原煤仓对应三台给煤机。	
辅助工程	输煤系统	依托现有输煤栈道, 新增一条输煤皮带, 输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施, 输煤系统采用控制室实行集中控制。	扩建
	筛碎系统	东侧扩建干燥棚内设置 2 套 150t/h 筛碎系统, 位于密闭空间内。	新建
	除灰渣系统	工程采用灰渣分除系统。 工程除灰采用气力除灰, 除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存, 直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用。 工程除渣采用重型框链除渣, 炉渣自锅炉排出经马丁除渣机落入重型框链除渣机后汇集到一台倾斜皮带除渣机上运至密闭渣仓, 由加盖篷布的运渣车外运综合利用。	新建
公用工程	给水系统	依托厂内现有 3 口自备水井, 单井出水量不小于 40t/h (合计 120t/h), 已取得济南市城乡水务局取水许可证, 满足要求, 建议企业与市政自来水公司签订供水协议, 增加供水可靠性。	依托现有
	排水系统	采用“雨污分流、清污分流”排水体制。 雨水经厂区雨水管道收集后排入西侧龙凤山市政雨水管网。 市政管网配套后, 污水排入唐冶新区污水处理厂, 处理达标后排入刘公河, 最终汇入小清河。	依托现有
	化学水系统	依托现有 120t/h 化水处理设施, 采用“多介质过滤+全自动钠离子交换器+除氧器”工艺, 设计出水率 80%, 出水满足《工业锅炉水质》(GB/T1576-2008)。	依托现有
	循环冷却水系统	新增 1 套 150m ³ /h 机械通风冷却系统, 配备 2 台 150m ³ /h 工业水泵。工程循环冷却水系统主要用于机泵、风机、空压机等设备冷却。	新建
	热力系统	循环水系统: 新增 3 台 2200m ³ /h 循环水泵, 两用一备。采用单母管制闭路循环。回水经现有除污器进入循环水泵吸入母管, 经循环水泵加压进入热水锅炉, 经锅炉加热通过供水管网送到热用户。 补给水系统: 依托现有 2 台 240m ³ /h 补水泵, 一用一备, 化学水系统软化除氧水进入除氧水箱, 经补水泵接到循环水泵。为确保供回水系统稳定运行, 维持系统静压, 系统采用补水定压方式,	依托现有 新增水泵
	电力系统	依托现有电力系统, 新增用电量约 1488.26 万 kW·h/a, 由济南市历城区供电公司唐冶变电站提供。	依托现有
	热控系统	工程采用 DCS 控制系统, 包括模拟量控制系统 (MCS)、开关量控制系统 (SCS)、数据采集系统 (DAS) 及炉膛安全监控系统 (FSSS) 子系统, 采用锅炉集中控制的方式。工程设置一台工程师站。	新建
	采暖通风	工程主厂房及与生产有关的辅助建筑设计热水采暖; 主厂房、配电室等采用自然进风机械排风的通风系统。主控制室设置风冷热泵型空调机	新建
空压系统	工程依托现有空压机房, 新增 2 台 40m ³ /min 螺杆式空压机	扩建	
储运工程	储煤系统	依托现有干燥棚东西两侧扩建长 60m×宽 30m 全封闭干燥棚, 满足 6 台锅炉满负荷 10 日运行燃料储存要求; 干燥棚内设 2 台跨度 25.5m、起重量 5t、抓斗容积 3m ³ 的桥式抓斗起重机, 负责干燥棚内堆料、上料和倒运作业; 采用钢筋混凝土排架结构, 屋面为轻型钢屋架和压型金属板。	扩建
	脱硫剂储存系统	炉内脱硫剂采用石灰石, 炉外脱硫剂采用消石灰, 设计纯度不低于 90%。	新建

		设计 1 座 180m ³ 石灰石粉仓及消石灰粉仓，采用 Q235 碳钢结构。			
	脱硝剂储存系统	脱硝剂使用尿素。依托现有密闭尿素车间，新增 1 个 10m ³ 尿素溶解罐、尿素溶液储存罐及稀释水罐等用于尿素溶解储存及稀释。	依托现有新增储罐		
	点火助燃系统	工程采用 0#轻柴油点火助燃，依托现有 2 座 20m ³ 点火油罐及 2 台 2.1m ³ /h 点火油泵。	依托现有		
	灰渣暂存系统	工程采用灰渣分除系统。设置 1 座 500m ³ 渣仓及 2 座 1000m ³ 灰库，采用现浇钢筋砼结构，配置除尘器。	新建		
环保工程	废气	除尘	采用脉冲式布袋除尘器，设计除尘效率≥99.9%，一炉一套。	新建	
		脱硫	采用炉内喷钙脱硫（≥50%，钙硫比 2.0:1）+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）（≥90%，钙硫比 1.5:1），设计综合脱硫效率≥95%，一炉一套，脱硫剂石灰石及消石灰纯度高于 90%。		
		脱硝	采用低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术，炉膛出口 NO _x 设计浓度 100mg/m ³ ，本次环评保守取 150mg/m ³ ）+SNCR 脱硝（≥50%，氨氮摩尔比 1.5:1），一炉一套，脱硝剂采用尿素。脱硝系统氨逃逸浓度按 SCR 脱硝要求控制，控制氨逃逸质量浓度控制在 2.5mg/m ³ 。		
		除汞	采用脱硫、脱硝及除尘等污染防治措施协同控制，一炉一套，脱汞效率不低于 70%。		
		烟囱	依托现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放，温度为 65℃。		依托现有
		在线	依托现有烟气在线监测系统，并与环境保护主管部门监控设备联网。		
		煤炭储运过程	工程运煤汽车控制车速并加盖篷布；进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车，筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器；筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，原煤仓配置除尘器，输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施；此外，加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。	新建	
		其他物料储运过程	工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输，由密闭管道输送至脱硫装置，脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。 工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。 工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。	新建	
		脱硝氨无组织控制	工程尿素置于密闭车间储罐内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。	新建	
	废水	采用雨污分流、清污分流、分质处理、一水多用的原则		依托现有	
化学水系统排污水		主要污染物为 pH、全盐量，水质相对较好，收集后全部回用于烟气脱硫系统、除渣及冲洗喷洒降尘绿化，不外排。			
锅炉排污水		主要污染物为全盐量，水质较清洁，水温较高，降温后全部回用于除渣及冲洗喷洒降尘绿化，不外排。			
循环冷却排污水		主要污染物为全盐量，回用于烟气脱硫系统喷水降温，不外排。			
生活污水		水质较简单，经厂内污水处理站处理后用于厂区冲洗喷洒降尘绿化；市政管网配套后，经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂继续处理，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河。			
脱硫系统采用半干法脱硫工艺，脱硫及脱硝用水随烟气蒸发，不外排；除渣及冲洗喷洒降尘绿化用水自然增发，不外排。					
噪声	通过选用低噪设备，室内布置，设置减振基础，加装隔声、消声装置，加强维护管理及距离衰减等，减小噪声对环境的影响。		新建		
固体废物	一般工业固体废物	主要包括灰渣及废布袋，灰渣于灰库渣仓暂存，外售综合利用；废布袋更换后及时由供应厂家回收综合利用，不在厂内存放。	新建		
	危险废物	主要包括废树脂及废矿物油（桶），危险废物暂存间暂存，定期交有	依托现有		

		资质的危险废物处理单位处置。	
	生活垃圾	集中收集后由环卫部门定期清运。	依托现有
地下水	分区防渗	重点防渗区主要包括污水管道、脱硫装置区、化学水车间、危险废物暂存间、污水处理区、事故水池、罐区地面等，防渗系数小于 10^{-10} cm/s	部分新建 部分完善
		一般防渗区主要包括主厂房、储煤输煤设施（干煤棚、煤粉塔及输煤栈道等）、灰渣库、泵房、检修间等，，防渗系数小于 10^{-7} cm/s	
环境风险	事故水池	设置三级防控体系，建设事故水池，污水、雨水排放口设置截断设施，确保事故状态时废水不外排，制定应急预案。	依托现有
注：厂区出线及配套管网已建成，无需对管网进行改造，本次工程不考虑新增管网工程建设内容。			依托现有

3.3.2 主要经济技术指标

工程主要经济技术指标见表 3.3-2。

表 3.3-2 工程主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	采暖期
1	热负荷	GJ/h	792
2	额定供热量	GJ/h	835.20
3	年供热量	万 GJ/a	156.33
4	全厂热效率	%	90
5	锅炉年利用小时数	h	2880
6	供热面积	万 m ²	579
7	兰炭小时最大耗量	t/h	41.1
8	兰炭日最大耗量	t/d	985.8
9	兰炭最大年耗量	万 t/a	8.3322
10	供热年均兰炭耗量	kg/GJ	49.15
11	全年用电量	万 kW·h/a	1488.26
12	供单位热量耗电量	kW·h/GJ	9.52
13	全年用水量	t/h	45.7
14	全厂占地面积	m ²	56697
15	工程占地面积	m ²	13000
16	新增劳动定员	人	48
17	总投资	万元	21980
18	环保投资	万元	3700

3.3.3 主要设备技术参数

工程锅炉主要技术参数见表 3.3-3。

表 3.3-3 工程锅炉主要技术参数一览表

项目	选项	型号及参数
2×116MW 兰炭锅炉	型式	循环流化床热水锅炉
	型号	QXF116-1.6/130/70-M18
	燃烧技术	低氮燃烧器+空气分级燃烧技术
	单台额定功率 (MW)	116
	额定工作压力 (Mpa)	1.6
	额定供水温度 (°C)	130
	额定回水温度 (°C)	70

	排烟温度 (°C)	130
	锅炉效率 (%)	90
	循环水量 (t/h)	1662
	炉膛温度 (°C)	850~900
锅炉配套风机 (一次风机/二次风机/引风机)	风量 (m³/h)	110000/166000/300000
	风压 (Pa)	14000/11000/9500
	数量 (台)	2/2/2

3.4 供热分析

3.4.1 采暖热负荷

3.4.1.1 现状采暖热负荷

目前唐冶热源厂 2×116MW 煤粉热水锅炉+2×70MW 链条热水锅炉与章丘长输管线联网供热,已经超负荷运行。现状部分小区入住率比较小,但随着入住率的增大,现有热源已经无法满足。根据济南热力集团有限公司的统计,公司供热范围内现状约 285 万 m² 需要考虑新热源,热负荷约 108.3MW。现状采暖热负荷详细统计见表 3.4-1。

表 3.4-1 现状采暖热负荷统计一览表

序号	单位名称	面积 (m ²)	热指标 (W/m ²)	热负荷 (MW)
1	山东省地质科学实验研究院	24,154.00	38.00	0.92
2	济南高新区房屋管理中心 (公共租赁住房涵源新居项目)	30,000.00	38.00	1.14
3	中垠地产有限公司(中垠雅苑)	72,141.09	38.00	2.74
4	济南市历城区教育局 (中建八局鲍山片区 X-1 地块幼儿园)	6,234.29	38.00	0.24
5	济南中融置业发展有限公司 (济南雪山项目 A-07 地块建设项目)	61,305.33	38.00	2.33
6	济南中融置业发展有限公司 济南雪山项目 A-10 地块建设项目 (二期)	21,394.31	38.00	0.81
7	济南中智置业发展有限公司 济南雪山项目 A-04 地块房地产开发项目 (二期)	117,997.10	38.00	4.48
8	济南中智置业发展有限公司 济南雪山项目 A-04 地块房地产开发项目 (一期)	80,296.93	38.00	3.05
9	济南中智置业发展有限公司 济南雪山项目 A-04 地块房地产开发项目 (三期)	96,262.99	38.00	3.66
10	济南致胜置业发展有限公司 济南雪山项目 A-09 地块房地产开发项目 (一期)	110,633.37	38.00	4.20
11	济南致胜置业发展有限公司 济南雪山项目 A-09 地块房地产开发项目 (二期)	78,747.00	38.00	2.99
12	济南智孚置业有限公司	94,150.49	38.00	3.58
13	济南远孚置业有限公司雪山片区一期 A-02 地块建设项目	178,129.11	38.00	6.77
14	济南市历城区教育局 (雪山片区 X-03 地块 36 班小学建设项目)	24,293.77	38.00	0.92
15	济南市历城区教育局 (雪山片区 X-07 地块 15 班幼儿园建设项目)	7,853.38	38.00	0.30
16	济南天鸿永天房地产开发有限公司新城香溢澜庭 B2-1 地块项目	73,703.48	38.00	2.80
17	济南天鸿永天房地产开发有限公司新城香溢澜庭 B2-1 地块项目	42,929.00	38.00	1.63

18	山东省畜牧兽医局	21,598.61	38.00	0.82
19	济南东城帝华房地产开发有限公司（帝华鸿府（东区）二期）	53,798.90	38.00	2.04
20	济南东城帝华房地产开发有限公司（帝华鸿府（东区）一期）	108,746.95	38.00	4.13
21	山东省文物局（山东省文物局保护科研修复工场项目）	25,856.71	38.00	0.98
22	济南帝华房地产开发有限公司（鸿府公馆）	18,469.86	38.00	0.70
23	济南天鸿永天房地产开发有限公司新城香溢澜庭 B2-1 地块项目	65,249.65	38.00	2.48
24	济南天鸿永天房地产公司新城香溢澜庭 B2-1 地块建设项目	95,940.65	38.00	3.65
25	山东鲁能亘富开发有限公司鲁能泰山 7 号二期 A 地块开发项目	143,917.18	38.00	5.47
26	济南唐冶帝华置业有限公司帝华广场（一期）	96,079.28	38.00	3.65
27	济南市历城区唐冶新区管理委员会济南市历城区唐冶消防站	5,464.11	38.00	0.21
28	济南华夏海龙房地产开发有限公司鲁艺剧院东棚户区改造 B1 地块	4,805.98	38.00	0.18
29	济南新绿东城置业有限公司绿地城二期住宅项目（A 区）	149,788.91	38.00	5.69
30	绿地地产济南东城置业有限公司 绿地城一期住宅项目（A3 区）	86,205.89	38.00	3.28
31	绿地地产济南东城置业有限公司 绿地城一期住宅项目（A1 区）	95,674.89	38.00	3.64
32	绿地地产济南东城置业有限公司	20,256.89	38.00	0.77
33	绿地地产济南东城置业有限公司	12,638.11	38.00	0.48
34	绿地地产济南东城置业有限公司	15,540.29	38.00	0.59
35	济南市历城区教育局绿地城学校 36 班初中建设项目	17,374.11	38.00	0.66
36	济南俊汇置业有限公司恒大城一地块建设项目（一期）(Q#)	33,174.69	38.00	1.26
37	济南市历城区教育局历城区唐冶华府小学	9,619.46	38.00	0.37
38	济南荣丰房地产开发有限公司荣盛华府建设项目一期	81,378.28	38.00	3.09
39	济南荣丰房地产开发有限公司荣盛华府建设项目四期	5,010.76	38.00	0.19
40	济南荣丰房地产开发有限公司荣盛华府建设项目二期	74,172.73	38.00	2.82
41	山东鲁能亘富开发有限公司鲁能泰山都会城三区房地产开发项目	73,008.76	38.00	2.77
42	山东鲁能亘富开发有限公司鲁能泰山都会城五区房地产开发项目	278,064.64	38.00	10.57
43	济南鸿泽房地产开发有限公司万象新天 B7 地块一期建设项目-1	63,146.66	38.00	2.40
44	济南鸿泽房地产开发有限公司万象新天 B7 地块一期建设项目-2	62,983.52	38.00	2.39
45	济南市历城区机关行政事务管理局济南市历城区便民服务中心	42,672.96	38.00	1.62
46	济南世茂新纪元置业有限公司世茂小鸭 A-2 地块建设项目	24,095.05	38.00	0.92
47	济南世茂新纪元置业有限公司世茂小鸭 A-2 地块建设项目	39,447.96	38.00	1.49
48	济南正启置业有限公司新东站张马屯片区 A13 地块建设项目	75,455.42	38.00	2.87
49	济南龙湖泰朗房地产开发有限公司 飞跃大道以南 B 地块建设项目（一期）	98,326.73	38.00	3.74
50	济南万林房地产开发有限公司	171,930.27	38.00	6.53
51	合计	2849847.26	38.00	108.3

3.4.1.2 近期新增采暖热负荷

根据济南热力集团有限公司的统计，近期公司供热范围内新增采暖面积约 294 万 m²，热负荷约 111.7MW。近期新增采暖热负荷详细统计见表 3.4-2。

表 3.4-2 近期新增采暖热负荷统计一览表

序号	单位名称	面积 (m ²)	热指标 (W/m ²)	热负荷 (MW)
1	济南正启置业有限公司张马屯 A9 地块建设项目	209946.64	38.00	7.98
2	济南保逸房地产开发有限公司唐冶新区飞跃大道以南 A 地块房地产开发项目（一期）	144450.17	38.00	5.49
3	济南三北房地产开发有限公司（雍景豪庭）	27690.61	38.00	1.05

唐冶热源厂 2×116MW 兰炭热水锅炉项目

4	济南华置房地产开发有限公司（济南华置万象天地 A-5 地块）	20912.35	38.00	0.79
5	济南帝华房地产开发有限公司（帝华商务中心(3#楼,1#楼)）	7814.74	38.00	0.30
6	济南帝华房地产开发有限公司（帝华商务中心(地下车库)）	127.88	38.00	0.05
7	济南中融置业发展有限公司中新国际东城 C01 地块项目（一期）	171086.6	38.00	6.50
8	济南碧岑置业有限公司 新东站张马屯片区三四期部分 A15 地块建设项目（一期）	116401.07	38.00	4.42
9	济南市历城第二中学 济南市历城第二中学及山东省济南稼轩学校建设项目	7000	38.00	0.27
10	济南高新区社会事务服务中心汉峪片区瀚玉城 42 班小学建设项目	24804.55	38.00	0.94
11	济南市历城区教育局（银丰唐郡 3 号地块中学建设项目）	3293.24	38.00	0.13
12	济南市历城区教育局 银丰唐郡 6 地块幼儿园建设项目(生活教学楼,换热站,办公服务楼)	3682.735	38.00	0.14
13	山东领邦华皓置业有限公司（华皓领邦建设项目（东区））	211027.06	38.00	8.02
14	绿地地产济南东城置业有限公司 绿地城一期商办建设项目 E 区(补办)(B-1#)	3377.67	38.00	0.13
15	济南中融置业发展有限公司中新国际东城 C-01 地块项目（二期）	234760.47	38.00	8.92
16	济南全达投资开发有限公司浪潮智能计算产业园 B3 地块建设项目	138534.78	38.00	5.26
17	济南全达投资开发有限公司浪潮智能计算产业园 A2 地块建设项目	147484.09	38.00	5.60
18	济南市历城区教育局（万科翡翠山语幼儿园建设项目）	148.745	38.00	0.01
19	济南全达投资开发有限公司浪潮智能计算产业园 B4 地块建设项目	75441.32	38.00	2.87
20	济南金艺林房地产开发有限公司鲁商凤凰广场二期房地产项目	87441.01	38.00	3.32
21	济南唐冶帝华置业有限公司（帝华广场（二期））	41585.55	38.00	1.58
22	济南银丰鸿福置业有限公司（银丰玖玺城 A-5 地块）	102597.9	38.00	3.90
23	济南银丰鸿福置业有限公司（银丰玖玺城 A-5 地块）	118262.75	38.00	4.49
24	济南万达城建设有限公司（济南万达文化体育旅游城万达茂项目）	245346.33	38.00	9.32
25	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区董家街道东杨村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 A）	13167.11	38.00	0.50
26	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区董家街道东杨村等十村城中村改造安置房项目(安置地块 B)	17459.76	38.00	0.66
27	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区董家街道东杨村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 C）	4989.32	38.00	0.19
28	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区董家街道东杨村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 D）	18706.52	38.00	0.71
29	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区郭店街道东风新村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 A）	7911.33	38.00	0.30
30	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区郭店街道东风新村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 B）	10929.73	38.00	0.42
31	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区郭店街道东风新村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 C）	7598.6	38.00	0.29
32	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区郭店街道东风新村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 D）	6129.57	38.00	0.23
33	济南市历城区国有资产运营有限公司（济南市历城区郭店街道东风新村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 E））	13686.4	38.00	0.52
34	济南市历城区国有资产运营有限公司济南市历城区郭店街道东风新村等十村城中村改造安置房项目（安置地块 F）	19892.99	38.00	0.76
35	济南银丰鸿福置业有限公司（银丰玖玺城 B-5 地块）	40877.2	38.00	1.55
36	济南银丰鸿福置业有限公司（银丰玖玺城 B-5 地块）	101057.74	38.00	3.84
37	济南市历下区教育和体育局（丁家安置区南侧 36 班小学）	1055.255	38.00	0.04

38	济南新城亿盛房地产开发有限公司(济南市唐冶 A-7 地块项目)	121638.74	38.00	4.62
39	济南万科嘉禾置业有限公司(万科翡翠云山建设项目(二期))	150951.77	38.00	5.74
40	山东鲁坤天鸿置业有限公司(山东鲁坤天鸿·坤园)	75010.79	38.00	2.85
41	山东鲁坤天鸿置业有限公司(山东鲁坤天鸿·创谷)	90824.37	38.00	3.45
42	山东鲁坤天鸿置业有限公司(山东鲁坤天鸿·创谷 B7))	94961.96	38.00	3.61
43	济南东城帝华房地产开发有限公司(帝华鸿府(东区)一期)	865.08	38.00	0.03
44	合计	2,940,932.5	38.00	111.7

3.4.1.3 采暖热负荷

根据济南热力集团有限公司热负荷统计,唐冶热源厂供热范围内总新增供热面积约 579 万 m²,热负荷约 220MW。根据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)以及济南市气象资料,采暖期室外平均温度 2.1℃,室外设计温度-5.3℃,室内计算温度 18℃,济南市供热时间为当年 11 月 15 日至次年 3 月 15 日,共计 120 天,采暖热负荷最大、平均及最小之间的关系为:

$$\text{平均热负荷: } D_{aver} = \frac{18-t_p}{18-t_w} \times D_{max} = 0.6824 D_{max}$$

$$\text{最小热负荷: } D_{min} = \frac{18-5}{18-t_w} \times D_{max} = 0.5579 D_{max}$$

经计算,工程采暖热负荷汇总情况见下表。

表 3.4-3 采暖热负荷汇总一览表

单位	最大热负荷	平均热负荷	最小热负荷
MW	220	150.13	122.74
GJ/h	792	540.47	441.86

3.4.2 供热平衡

根据工程采暖热负荷实际需求情况,选择的装机规模为:2×116MW 兰炭循环流化床热水锅炉,建成后年供热量 156.33 万 GJ。工程供热平衡见表 3.4-4。

表 3.4-4 供热平衡一览表

项目	最大负荷 (MW)	平均负荷 (MW)	最小负荷 (MW)
采暖需求热负荷	220	150.13	122.74
锅炉供热热负荷	232	162.4	127.6
供热平衡	12	12.27	4.86
运行工况	2 台锅炉满负荷运行	2 台锅炉各 70%负荷运行	2 台锅炉各 55%负荷运行

根据工程所选锅炉的运行特性,锅炉运行负荷区间为锅炉容量的 30%-110% 即 34.8MW-127.6MW,锅炉实际运行工况将根据室外天气情况适时调节。

由供热平衡可知,供热面积 579 万 m²所需最大热负荷约 220MW,此时 2 台锅炉需满负荷运行,供热功率达 232MW 可满足供热需求;在供暖初期及末期

采暖负荷较小，两台锅炉控制 55% 负荷运行即可满足供热需求；其他时间 2 台锅炉控制 70% 负荷运行即可满足供热需求。

3.4.3 锅炉运行方案

根据热负荷情况，工程锅炉运行方案见表 3.4-5。

表 3.4-5 锅炉运行方案一览表

时段	锅炉情况	运行时间	设计运行负荷 (MW)	设计运行负荷率 (%)
供暖初期	2×116MW	744h (31d)	127.6	55%
较冷期	2×116MW	720h (30d)	162.4	70%
最冷期	2×116MW	744h (31d)	232	100%
供暖末期	2×116MW	672h (28d)	127.6	55%
合计	-	2880h (120d)	-	-

锅炉实际运行工况将根据室外天气情况适时调节，但不高于设计运行负荷。

3.4.4 管网铺设情况

唐冶热源厂原设计供热范围为济南东部新城西至济南东绕城高速，东至科新路和围子山北麓，南至经十东路，北至胶济铁路。根据济南热力集团提供的资料，唐冶热源厂供热范围后期扩大为东至围子山路，西至韩仓河以东，南至经十路，北至虞山大道。

唐冶热源厂厂外管道已按最终规模进行设计，厂区出线及配套管网已建成，DN1000 供热管道与章丘长输管线联网供热，管网完全具备对外输出热量的能力，扩建后 6 台热水锅炉可实现并网运行，无需对管网进行改造，各新增热负荷施工过程中自主完成接管引入即可，本次工程不考虑新增管网工程建设内容。

3.5 平面布置及合理性分析

3.5.1 平面布置

拟建工程在现有厂区建设，扩建锅炉间等主体工程及配套建设烟气治理、灰渣清除等环保工程，扩建煤炭储运工程，依托现有化学水系统、热力系统、尿素柴油储运工程、生产生活及其它相关辅助设施等。具体布置情况如下：

(1) 新建锅炉间等主体工程位于在建 2×116MW 煤粉锅炉房西侧预留扩建端，原计划建设的 5×70MW 链条热水锅炉预留空地处，采用两列式布置，自北向南依次建设辅助间、煤仓间及锅炉间。辅助间跨度 8.0m，长度 48.0m，地上 7 层，内设配电室、高压变频室、控制室、电缆夹层等；煤仓间跨度 9.0m，长度 48.0m，地上 5 层，内设水泵间、输煤间等；锅炉房跨度 24.0m，长度 48.0m，运

转层高度为 8.0m，半露天布置。煤仓间及锅炉房柱基础采用钢筋混凝土条形基础，上部结构为现浇钢筋混凝土框架结构，设备基础及锅炉房基础采用钢筋混凝土片筏基础。

(2) 锅炉间外侧自北向南依次布置脱硝装置、脱硫装置、除尘装置、烟道及烟囱，采用两列式布置。烟道采用钢筋混凝土框架结构，砖墙围护，内衬用耐酸砂浆砌筑耐酸砖；烟囱利用原有，满足厂区 6 台锅炉排放要求；除尘装置区东侧从北向南依次建设 1 座 500m³ 渣仓及 2 座 1000m³ 灰库，采用现浇钢筋混凝土结构；脱硫装置区附近配套建设 1 座 180m³ 石灰石粉仓及 1 座 180m³ 消石灰粉仓，采用 Q235 碳钢结构。

(3) 依托现有干煤棚扩建全封闭干煤棚，东侧扩建干煤棚内设置破碎装置及预筛分设备，采用 30.0m 跨度钢筋混凝土排架结构，屋面为轻型钢屋架和压型金属板。输煤栈道不再新建，重新加设一条输煤皮带。

3.5.2 平面布置的合理性分析

(1) 工程在现有工程预留扩建端建设，各建（构）筑物按功能分区成组或联合布置，充分利用厂区现有用地，整体布局功能分区明确。灰库渣仓脱硫剂仓就近设置，工艺流程布局合理，热力出线方便短捷。

(2) 工程依托现有干煤棚扩建全封闭干煤棚，并设物流出入口，便于物料进出；厂区人流出入口与物流分开，便于交通顺畅。

(3) 根据工程平面位置与厂区周边关系影像图可知，密闭干煤棚距离敏感目标较远；主要噪声设备布置在车间内，位于厂区中部，距离敏感目标较远；在采取绿化降尘及距离衰减等措施后，对厂区周围敏感目标环境影响较小。

综上所述，工程厂区平面布置既考虑了厂区内现有生产、生活环境，也兼顾了厂区外的环境情况，因此，从方便生产、安全管理、保护环境、节省投资角度考虑，平面布局较合理。

3.6 主要原辅材消耗情况

拟建工程消耗的原辅材料主要有燃料、脱硫剂、脱硝剂及点火助燃油等。

3.6.1 燃料

3.6.1.1 燃料来源

工程燃料使用兰炭，具有固定炭高、低挥发份、低灰份、低硫份、高化学性、

价格低廉等优点，既具备无烟煤的优良特性，也具有烟煤的燃烧特性，除此之外，兰炭的价格比无烟煤的价格要低，属于一种新型的洁净型煤。工程所用兰炭主要来自陕西神木片区、内蒙古伊金霍洛旗片区及新疆建设兵团片区等，以汽车运输为主，根据调研，现有兰炭市场及已有合作供应商完全可以保证本次扩建需求。

3.6.1.2 燃料用量

工程实际运行工况根据室外天气情况适时调节，但不高于设计运行负荷。拟建工程锅炉满负荷运行时兰炭最大小时消耗量约 41.11t/h，最大日消耗量约 986.64t/h，年消耗量约 8.3322 万 t/a。工程锅炉兰炭消耗量情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 锅炉兰炭消耗量一览表

时段	运行时间	锅炉情况	设计运行负荷	耗煤量		
				t/h	t/d	t/a
供暖初期	744h (31d)	2×116MW	55%	22.61	542.65	16822
较冷期	720h (30d)	2×116MW	70%	28.78	690.65	20719
最冷期	744h (31d)	2×116MW	100%	41.11	986.64	30586
供暖末期	672h (28d)	2×116MW	55%	22.61	542.65	15194
合计	2880h (120d)	-	100	41.11	986.64	83322

注：合计”栏中，运行负荷、小时耗煤量及日耗煤量为最大值，运行时间及年耗煤量为求和值。

3.6.1.3 燃料煤质选择

工程所用燃煤应满足国家《商品煤质量管理暂行办法》(2014.9.3)、《山东省<商品煤质量管理暂行办法>实施细则》(2016.3.1)及《济南市人民政府关于禁止销售燃用高硫分高灰分商品煤的通告》(济政发[2015]18号)要求，根据山东省煤田地质局第五勘探队分析测试中心提供的兰炭煤质检测报告，工程兰炭煤质成分及与相关要求符合性分析见表 3.6-2。

表 3.6-2 工程兰炭煤质分析及与相关要求符合性分析一览表

名称	符号	单位	设计煤质	国家要求	山东省要求	济南市要求
收到基低位发热量	Q _{net, ar}	MJ/kg	25.37	≥18	≥21	/
收到基全硫份	S _{ar}	%	0.39	≤2	≤1.0	≤0.6
收到基灰份	A _{ar}	%	11.63	≤30	≤20	≤15
全水份	M _{ar}	%	8.7	/	/	/
干燥无灰基挥发份	V _{daf}	%	11.24	/	/	/
收到基碳	C _{ar}	%	72.36	/	/	/
收到基氢	H _{ar}	%	1.42	/	/	/
收到基氧	O _{ar}	%	4.76	/	/	/
收到基氮	N _{ar}	%	0.73	/	/	/
收到基汞	Hg	mg/kg	0.020	/	/	/

由上表可知，工程所用兰炭满足国家及地方相关要求。实际运行中，建设单位对入厂兰炭进行检验分析，严格控制兰炭低位发热量、灰分及硫分等指标满足设计煤质要求。

3.6.1.4 燃料储运

工程在现有干煤棚的东西两侧分别扩建长 60m×宽 30m 的密闭干煤棚，燃料堆高 8.5m，扩建后的干煤棚总贮量约 3.68 万 t。现有 2×70MW 链条锅炉满负荷运行日最大耗煤量约 632.06t/d，在建 2×116MW 煤粉锅炉满负荷运行日最大耗煤量约 785.4t/d，拟建 2×116MW 兰炭锅炉满负荷运行日最大耗煤量约 986.64t/d，建成后全厂 6 台锅炉满负荷运行日最大耗煤量约 2404.1t/d，10 日最大耗煤量约 24041t/10d，考虑 1.2 的来煤不均衡系数，最大来煤量约 28849.2t/d，约 2.89 万 t/d。扩建后干煤棚满足 6 台锅炉满负荷 10 日运行燃料储存要求。

运煤汽车进厂后，先经电子汽车衡计量，再用汽车直接运煤到煤堆上再卸车，卸车过程需封闭煤棚进车口，开启煤棚喷淋设备，减少粉尘产生量。干煤棚内设 2 台跨度 25.5m、起重量 5t、抓斗容积 3m³ 的桥式抓斗起重机，负责干煤棚内堆料、上料和倒运作业。

按扩建工程燃用兰炭循环流化床锅炉燃料粒度的要求，部分大颗粒燃料设计在东侧扩建干煤棚内采用预先筛分和一次破碎系统进行破碎，破碎系统配套除尘设施破碎后的燃煤经输煤系统运至煤仓间燃料燃烧系统，出库采用低位料斗和胶带输送机，干煤棚至锅炉房燃料输送系统增设一条输送皮带，胶带输送机通廊为全封闭式结构。

输煤系统采用控制室实行集中控制，室内设有计算机操作台，各生产岗位采用灯光和音响设备进行联系，系统中设备设有电器连锁装置，设备启动和停车均按顺序进行。

3.6.2 脱硫剂

3.6.2.1 脱硫剂用量

工程采用“炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）”工艺，使用的脱硫剂为石灰石及消石灰，要求纯度不低于 90%，脱硫剂年耗量约 1371.66t/a，用量情况见表 3.6-3。

表 3.6-3 工程脱硫剂用量一览表

类别	小时最大耗量 (t/h)	日最大耗量 (t/d)	年耗量 (t/a)
炉内脱硫 (石灰石)	0.51	12.19	1029
炉外脱硫 (消石灰)	0.17	4.06	342.66

注：日运行小时数按 24h 计，年运行 2880h；设计炉内脱硫钙硫比为 2.0:1，炉外脱硫钙硫比 1.5:1。

3.6.2.2 脱硫剂储运

工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输至脱硫系统脱硫剂粉仓，工程设计 1 座 180m³ 石灰石粉仓，满足锅炉满负荷运行炉内脱硫 7d 的用量，通过旋转卸料阀调节石灰石粉用量，通过管道将石灰石粉输送至锅炉炉膛，输送气源由罗茨风机提供。设计 1 座 180m³ 消石灰粉仓，满足锅炉满负荷运行炉外脱硫 2d 的用量，在消石灰仓底部设有消石灰给料装置，根据 SO₂ 浓度排放情况调节给料装置转速，控制消石灰的下料量，最后通过进料空气斜槽输送至吸收塔内。此外，在脱硫剂粉仓顶部配套除尘设施，减少粉尘无组织排放。

3.6.3 脱硝剂

3.6.3.1 脱硝剂用量

工程采用“低氮燃烧技术+SNCR 脱硝”工艺，SNCR 脱硝工艺使用的脱硝剂为尿素，尿素与 NO_x 设计氨氮摩尔比按 1:1.5，工程纯尿素年耗量约 71t/a，折合氨年耗量约 40t/a。

3.6.3.2 脱硝剂储运

工程尿素通过卡车运送至厂区，整齐码放在密闭尿素车间内，工程新增 1 个 10m³ 尿素溶解罐、尿素溶液储存罐及稀释水罐等用于尿素溶解储存及稀释。尿素储存于密闭车间内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。

3.6.4 点火助燃用油

锅炉点火及助燃采用 0#轻柴油，依托现有 2 座 20m³ 点火油罐及 2 台 2.1m³/h 点火油泵。全年每台锅炉启动次数平均为 3 次，每次点火用油量约 1t，因此全年 2 台锅炉的点火油耗量 6t。

3.7 生产工艺及产污环节

按照锅炉运行流程，拟建工程生产工艺主要包括燃烧系统、热力系统、烟气治理系统、除灰渣系统等。

3.7.1 燃烧系统

拟建工程采用循环流化床锅炉，利用“流态再构”技术优化燃烧系统，具体生产流程为：

经过破碎后达到流化床锅炉燃烧要求的燃料，由干煤棚经输送栈道送至炉前原煤仓，再由给煤机输送至锅炉炉膛燃烧。每台锅炉前设置 1 个原煤仓，煤仓有效容积约 250m³，满足锅炉额定负荷下运行 10h，原煤仓对三台给煤机。输煤系统全程采用密闭输送，原煤仓顶配置除尘器，减少粉尘的无组织排放。

进入炉膛的燃料在燃烧室中与空气混合，从鼓泡状态进入流化的气固混合状态，大量的细颗粒被烟气挟带到炉膛上部悬浮燃烧，经布置在炉膛出口的分离器在高温下分离，大颗粒由返料器送回炉膛进行多次循环燃烧，离开悬浮分离器的烟气进入尾部烟道。锅炉流化风由一次风机提供，通过锅炉底部进入炉膛，因为压力高，既能保证床上的物料充分的悬浮流化，又能保证一定的燃烧用空气量；助燃风由二次风机提供，从锅炉中部进入炉膛；返料风由高压流化风机提供，从旋风分离器下口处把分离出的颗粒送回炉膛重新燃烧。在正常运行时，炉膛温度约 850℃~900℃，通过调节一、二次风量的比例可以控制炉膛温度。

燃烧产生的烟气进入烟道后先经 SNCR 脱硝装置脱硝处理，再经半干法脱硫塔脱硫（即烟气循环流化床脱硫）、布袋除尘器除尘，最后经引风机加压后通过现有 1 根高 120m、内径 5.2m 烟囱排入大气。

燃烧产生的灰渣分别以底渣形式从炉膛底部排出和以飞灰形式从尾部排出。

3.7.2 热力系统

循环水系统：锅炉采用闭路循环水系统，供回水系统采用单母管制。采暖 70℃的回水，经现有除污器进入回水母管；循环水泵入口接到回水母管上，循环水泵出口经母管送到锅炉；供水经锅炉加热到 130℃，由锅炉出口进入供水母管，由管道送到热用户完成一个供回水循环过程。工程 2 台锅炉在线循环水量约 3324m³/h，本次新增 3 台 2200m³/h 循环水泵，两用一备，满足要求。

补给水系统：锅炉循环过程中会有一定的循环损失和锅炉排污损失，需要由化学水系统软水补充。化学水系统软化除氧水直接进入除氧水箱，补水泵入口接到除氧水箱的出口母管，补水泵出口接到循环水泵的入口母管。为确保供回水系统稳定运行，维持系统静压，系统采用补水定压方式，采用变频控制系统。工程

锅炉补充水量约 33.3m³/h，建成后全厂锅炉补充水量约 76.3m³/h，依托现有 2 台 240m³/h 补水泵，一用一备，满足全厂锅炉正常补水和事故补水的要求。

化学水系统：采用钠离子水处理工艺，具体流程为：原水→原水池→原水泵→全自动离子交换器→软化水池→除氧水泵→除氧器→除氧水箱→系统补水；全自动切换钠离子交换器装置内部配备有离子交换树脂，利用离子交换原理，将新鲜水中的钙、镁离子置换出去，出水满足《工业锅炉水质》（GB/T1576-2008）标准。工程化学水系统所需原水量约 42.5m³/h，建成后全厂化学水系统所需原水量约 102.5m³/h，依托现有规模 120t/h 化学水系统，满足要求。

3.7.3 烟气治理系统

拟建工程烟气治理采用“低氮燃烧技术+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟气经引风机加压后依托现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放。具体分述如下：

3.7.3.1 脱硝系统

NO_x 是燃料与空气在高温燃烧时产生的，主要包括 NO 和 NO₂。NO_x 的生成量与燃烧方式，特别是燃烧温度和过量空气系数等燃烧条件有关，其主要生成途径有：热力型 NO_x、快速型 NO_x 和燃料型 NO_x。

脱硝处理系统工艺方案设计采用：“低氮燃烧技术+SNCR 脱硝”方式。建设单位与锅炉供货厂家签订技术协议时确保锅炉符合低氮燃烧要求，炉膛出口 NO_x 浓度控制在 100mg/m³ 以下，本次环评保守取 150mg/m³，然后利用 SNCR 脱硝装置处理，选用尿素为脱硝还原剂，设计脱硝效率不低于 50%，设计氨氮摩尔比为 1.5:1。

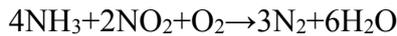
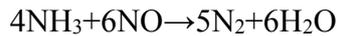
（一）低氮燃烧技术

低氮燃烧技术是通过合理配置炉内流场、温度场和物料分布以改变 NO_x 的生成环境，从而降低炉膛出口 NO_x 排放的技术，主要包括低氮燃烧器（LNB）、空气分级燃烧、燃料分级燃烧等技术。工程采用低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术，配合循环流化床低温燃烧+分级供风的设计，可将炉膛出口 NO_x 浓度控制在 100mg/m³ 以下。

（二）SNCR 脱硝技术

1、基本原理

选择性非催化还原（SNCR）技术是指在不使用催化剂的情况下，在炉膛温度适宜处（850℃~1150℃）喷入含氨基的还原剂（本工程使用尿素），利用炉内高温促使氨和 NO_x 反应，将烟气中的 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O；适用于小型煤粉炉和循环流化床锅炉。以尿素为还原剂的 SNCR 脱硝反应方程式如下：



2、SNCR 脱硝系统

SNCR 脱硝系统主要由尿素溶解及储存系统、尿素溶液输送系统、稀释水系统、尿素溶液喷射系统、压缩空气系统、管道冲洗及废水排放系统、氨逃逸检测系统等。SNCR 脱硝工艺系统主要设备布置于尿素站内。

（1）尿素溶解及储存系统

设置 1 个 10m³ 尿素溶解罐，满足 24h 脱硝系统用量制备要求；设置 1 个 10m³ 尿素溶液储罐，满足 3d 脱硝系统用量要求；设置 2 台 10m³ 循环泵。储罐采用 304 不锈钢制造，立式平底结构，设有搅拌装置、液位和温度控制系统，配置满足工艺温度要求的加热和自动控制装置；循环泵为不锈钢本体，通流部件材质不低于 316L 不锈钢，碳化硅机械密封的离心泵。

（2）尿素溶液输送系统

设置尿素溶液输送泵 3 台，采用变频多级离心泵。为避免杂物对泵机及喷嘴的损坏，尿素溶液输送泵前加装过滤器；计量分配系统配置流量和压力变送器及电动流量调节阀。

（3）稀释水系统

在 DCS 系统的控制下计量后的稀释水经过静态混合器送至炉前喷射系统，尿素溶液稀释系统设置过滤器，以防喷枪堵塞。稀释水用于将尿素溶液稀释成对应浓度的尿素溶液，以满足脱硝系统浓度要求；稀释水采用软化水，经管道进入稀释水储存罐。稀释水罐采用 304 不锈钢材料制造，稀释水罐设置液位测量装置，自动调节罐中稀释水储量，稀释水罐储量 10m³，稀释水输送泵采用变频多级离心泵，稀释水罐中的稀释水通过输送泵输送到稀释水主管道，主管道设置一套电动流量调节装置和流量计。

(4) 尿素溶液喷射系统

从尿素溶液管道中来的尿素与从稀释水管中来的稀释水在经过各自的流量调节装置调节后混合，为了提高混合效果，在混合处配置有静态混合器（每台锅炉对应一台静态混合器），保证稀释水与尿素溶液能充分、均匀混合。混合后成品尿素溶液经管道，并通过阀门将尿素溶液平均分配至每台锅炉互相独立的喷枪，每只喷枪均装设流量计、压力表装置，在调试时根据锅炉负荷、燃烧工况、NO_x 含量等调节好每杆喷枪的尿素溶液流量。喷射系统包括静态混合器、尿素溶液喷枪、软管、流量计、管道及阀门等。每台锅炉设计安装两相流高压喷枪，采用特殊材质制造，具有耐磨、耐腐蚀、耐高温性能，保证在安装位置锅炉参数下能满足设计功能要求。

(5) 压缩空气系统

每台锅炉配置有一路压缩空气系统，对两相流高压喷枪进行雾化，确保从喷枪喷嘴射出的尿素溶液颗粒达到所须的粒径要求，从而提高氨的利用率，并减少氨逃逸量。

(6) 冲洗及废水排放系统

尿素溶液储存系统和尿素溶液供应系统设计安装软化水冲洗及排空管道设施，稀释水系统设计安装排空管道设施。每套系统因故停用时均可将管道冲洗和将管道存液排空以防堵塞和冻结。

(7) 氨逃逸检测系统

氨逃逸的监测位置位于锅炉烟气出口后的烟道上，定期对脱硝系统氨逃逸情况进行跟踪监测，确保逃逸氨浓度不高于 2.5mg/m³。采集装置由过滤材料、烟气采集管、加热器、温度控制仪、吸收装置、干燥管、流量调节阀、采样泵、压力表、流量计和温度计等部件组成。

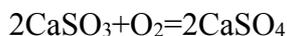
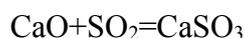
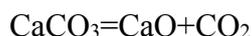
3.7.3.2 脱硫系统

目前脱硫方法一般有燃烧前、燃烧中和燃烧后脱硫等三种，本项目采用“燃烧中炉内喷钙脱硫+燃烧后炉外干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）”组合工艺，设计炉内脱硫工艺脱硫效率不低于 50%，炉内钙硫比 2.0:1，炉外按照一炉一塔设置脱硫装置，设计脱硫效率不低于 90%，炉外钙硫比 1.5:1，综合脱硫效率不低于 95%。

（一）炉内脱硫

由于循环流化床锅炉属于低温燃烧锅炉，炉内温度具备炉内脱硫的反应条件，并且循环流化床锅炉具有分离器分离效率高，石灰石利用率高，气体固体混合好，反应时间长等特点，因此可以采用炉内脱硫工艺，即将脱硫剂石灰石粉以气力输送方式直接从炉膛侧面给入。

炉内脱硫原理：在燃烧过程中，向炉内加入固硫剂如 CaCO_3 等，使煤中硫分转化成硫酸盐，随灰渣排除。其基本原理是：



（二）炉外脱硫

1、基本原理及工艺流程

基于工程燃用中低硫兰炭且有炉内脱硫的循环流化床锅炉，炉外脱硫采用半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫），利用循环流化床反应器，通过吸收剂多次循环，增加吸收剂与烟气接触时间，提高脱硫效率和吸收剂利用率。具体流程为：

锅炉烟气经过 SNCR 脱硝及炉内喷钙脱硫之后，进入循环流化床反应塔，在塔内烟气与形成流化状态的吸收剂物料接触，在喷水降温共同作用下，其中 SO_3 、 SO_2 等酸性污染物质完成反应脱除。从吸收塔出来的含有较多未被反应消石灰的脱硫灰，经脱硫布袋除尘器进行气固分离，大部分通过物料循环排放至吸收塔再次脱硫，而小部分脱硫灰则根据灰斗料位，通过气力输送系统外排。同时，湍动流化床塔内，烟气中细微粉尘颗粒和重金属汞等物质通过凝并作用，汇集成较粗颗粒，进入后级配套布袋除尘器后，利用织密滤袋及表面滤饼层过滤脱除。

2、脱硫系统

半干法脱硫工艺系统主要由脱硫吸收塔系统、吸收剂供应系统、物料循环系统、脱硫副产物处置系统及工艺水系统等组成。

（1）脱硫吸收塔系统

脱硫吸收塔是一个文丘里空塔结构，全部采用普通钢板焊接而成。脱硫吸收塔进口烟道设有均流装置，塔的进、出口处均设有温度、压力检测装置，以便控制吸收塔的喷水量和物料循环量。塔底设紧急排灰装置，并设有吹扫装置防堵。

（2）吸收剂供应系统

吸收剂制备及供应系统是相对比较独立的一个分系统，两台锅炉的脱硫装置设 1 座 180m³ 消石灰粉仓，在消石灰仓底部设有消石灰给料装置，根据 SO₂ 浓度排放情况调节给料装置转速，控制消石灰的下料量，最后通过进料空气斜槽输送至吸收塔内。消石灰仓顶部配置除尘器保证石灰仓内稳定的负压状态及减少粉尘的无组织排放。

（3）物料循环系统

烟气循环流化床脱硫工艺的“循环”是指脱硫副产物的再循环利用，即把布袋除尘器收集的脱硫灰返回到吸收塔循环利用，其目的是使副产物中的未反应的吸收剂能继续不断参加脱硫反应，通过延长吸收剂颗粒的在塔内的停留时间，以达到提高吸收剂的利用率、降低运行费用的目的，同时也是为了满足塔内流化床建立足够的床层密度的需要，保证喷入的冷却水能得到充分的蒸发，不会造成局部物料过湿，从而导致物料结块，黏附在吸收塔壁和后续的布袋除尘器布袋上，造成脱硫系统工作不正常。

从吸收塔出来的含有较多未被反应消石灰的脱硫灰，被气流夹带从吸收塔顶部侧向出口排出，经脱硫布袋除尘器进行气固分离，从布袋除尘器灰斗排出的脱硫灰大部分通过物料循环调节阀调节后进入空气斜槽，排放至吸收塔文丘里段前变径段，循环流量调节阀主要是根据吸收塔的床层压降信号进行开度调节的。灰斗底部设有流化槽，保证灰斗内脱硫灰良好的流动性。灰斗流化风主要是由灰斗流化风机供给的，并进行加热。而一小部分脱硫灰则根据灰斗料位，通过气力输送系统外排。

物料再循环系统主要由灰斗流化槽、灰斗出口插板阀、灰斗下部流量调节阀、循环斜槽、灰斗流化风及加热设备，斜槽流化风及加热设备组成。

（4）脱硫副产物处置系统

根据物料平衡的要求，脱硫反应剩余的少量脱硫副产物需要外排，脱硫副产物为干态、无毒混合物，它包含飞灰及消石灰反应后产生的各种钙基化合物。根据工艺特点和脱硫灰的性质，本工程选择采用正压浓相气力输送方式将脱硫灰通过管道输送至灰库。

（5）工艺水系统

工艺水系统主要用于吸收塔烟气降温，是相对独立的一个分系统。吸收塔内烟气降温的目的是为脱硫反应创造一个良好的化学反应条件，降温水量是通过吸收塔出口温度进行控制的。工艺水系统设有 1 个 5m³ 工艺水箱，可供 2 台锅炉运行 2h 以上的脱硫装置持续用量。

3.7.3.3 除尘系统

工程烟气除尘系统采用“脉冲式布袋除尘器”工艺，设计除尘效率不低于 99.9%，一炉一套，共设置 2 套。

袋式除尘技术是利用纤维织物的拦截、惯性、扩散、重力、静电等协同作用对含尘气体进行过滤的技术。具有除尘效率不受燃烧煤种、烟尘比电阻和烟气工况变化情况影响，占地面积小，控制系统简单等优点。

袋式除尘技术工艺流程为：当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的烟尘，由于重力作用沉降下来，落入灰斗，烟气中较小的烟尘通过滤料时被阻留，使烟气得到净化，随着过滤的进行，阻力不断上升，需进行清灰。按清灰方式分为脉冲喷吹类、反吹风类及机械振打类袋式除尘器。

鉴于脉冲式布袋除尘器清灰方式作用强度很大，强度和频率都可控，清灰效果好等优点，本工程采用脉冲式布袋除尘器。

3.7.4 除灰渣系统

工程采用灰渣分除系统。

工程除灰采用气力除灰，气力除灰系统由浓相气力输送泵系统、空气压缩机供气系统、输灰管道、灰库系统及控制系统组成。除尘器收集的灰由仓泵送至灰库暂存，直接装车或者加湿搅拌后装车外运综合利用；工程新建 2 座 1000m³ 的灰库，并且配套除尘器减少粉尘无组织排放；新增 1 台 40m³/min 空压机，依托现有空压机房；2 台锅炉气力输灰系统各采用一套 PLC 控制，每一套控制一台除尘器的仓泵及配套设备，2 台 PLC 之间采用联锁，当联锁解除时，可以同时进行两台泵输送，联锁加入时只能有一台仓泵输送。

锅炉排渣采用重型框链除渣。2 台炉合用一台重型框链除渣机，炉渣自每台锅炉排出经马丁除渣机将渣破碎后，落入重型框链除渣机内。两台重型框链除渣机排除的渣汇到一台倾斜皮带除渣机上运至渣仓，再用运渣车外运综合利用。

3.8 公用工程

3.8.1 给水系统

3.8.1.1 给水水源

工程用水主要包括生活用水及生产用水，水源依托厂内自备水井，厂内现有 3 口自备水井，单井出水量不小于 40t/h（合计 120t/h），已取得济南市城乡水务局取水许可证，建议企业与市政自来水公司签订供水协议，增加供水可靠性。整个工程用水直接采用管道从给水母管接至厂区内现有的原水池，然后经工业水泵房送至全厂各用水单位。

3.8.1.2 给水系统

工程给水系统主要包括化学水系统、循环冷却水系统、生活水系统及消防水系统等。

循环水系统：锅炉采用闭路循环水系统，供回水系统采用单母管制。采暖 70℃的回水，经现有除污器进入回水母管；循环水泵入口接到回水母管上，循环水泵出口经母管送到锅炉；供水经锅炉加热到 130℃，由锅炉出口进入供水母管，由管道送到热用户完成一个供回水循环过程。工程 2 台锅炉在线循环水量约 3324m³/h，本次新增 3 台 2200m³/h 循环水泵，两用一备，满足要求。

补给水系统：锅炉循环过程中会有一定的循环损失和锅炉排污损失，需要由化学水系统软水补充。化学水系统软化除氧水直接进入除氧水箱，补水泵入口接到除氧水箱的出口母管，补水泵出口接到循环水泵的入口母管。为确保供回水系统稳定运行，维持系统静压，系统采用补水定压方式，采用变频控制系统。工程锅炉补充水量约 33.3m³/h，建成后全厂锅炉补充水量约 76.3m³/h，依托现有 2 台 240m³/h 补水泵，一用一备，满足全厂锅炉正常补水和事故补水的要求。

1、化学水系统

工程化学水系统依托现有 120t/h 化水处理设施，采用“多介质过滤+全自动钠离子交换器+除氧器”工艺，设计出水率 80%，出水满足《工业锅炉水质》（GB/T1576-2008）。

工程制备的化学水主要用于锅炉补充水（主要包括管网循环损失及锅炉排污损失）及脱硝系统用水（主要包括尿素溶液配制及稀释用水）。根据建设单位提供资料，锅炉补充水量约 33.3m³/h，脱硝系统用水量约 0.7m³/h，合计水量约

34m³/h，需要新鲜水量约 42.5m³/h。

2、循环冷却水系统

工程循环水系统主要用于机泵、风机、空压机等设备冷却，本次新增 1 套 150m³/h 机械通风冷却系统，配备 2 台 150m³/h 工业水泵。根据建设单位提供资料，循环水补水量按循环量的 2%估算，则工程循环冷却水系统新鲜水补充量约 3m³/h。

3、生活水系统

工程生活给排水依托现有工程，本次新增员工约 48 人，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），保守估计按 100L/（人·天）计算，则新增生活用水量约 4.8m³/d（约 0.2m³/h）。

4、消防水系统

工程消防水系统依托现有消防设施，主要包括消防水泵、消防水池、消火栓及灭火器等。全厂消防用水由厂区内消防水泵房供给，厂区内消防管网采用临时高压消防系统，在厂区四周环状布置，室内消火栓用水量为 25L/s，室外消防用水量为 15L/s，火灾延续时间按 2h 计。

3.8.2 排水系统

工程采用“雨污分流、清污分流”排水制。

工程雨水经厂区雨水管道收集后排入西侧龙凤山市政雨水管网。

工程新增废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排污水及生活污水等；脱硫系统采用半干法脱硫工艺，脱硫及脱硝用水随烟气蒸发；除渣及冲洗喷洒降尘绿化用水自然增发。工程各类废水产生及处理情况如下：

1、化学水系统排污水

工程化学水系统新鲜水量约 42.5m³/h，设计出水率 80%，则排污水量约 8.5m³/h。主要污染物为 pH、全盐量，水质相对较好，收集后全部回用于烟气脱硫系统、除渣及冲洗喷洒降尘绿化。

2、锅炉排污水

工程锅炉采用闭路循环水系统，循环过程中会有一定的循环损失和锅炉排污损失。根据建设单位提供资料，锅炉补充水量约 33.3m³/h，其中循环损失量约 31.6m³/h，锅炉排污损失量约 1.7m³/h。主要污染物为全盐量，水质较清洁，水温

较高，降温后全部回用于除渣及冲洗喷洒降尘绿化。

3、循环冷却排污水

为保证循环冷却水系统水质，需定期清除循环冷却水系统落入的灰尘等固体颗粒，产生循环冷却排污水。根据建设单位提供资料，循环冷却排污水量按循环量的 0.5%估算，则工程循环冷却排污水量约 0.75m³/h。主要污染物为全盐量，回用于烟气脱硫系统喷水降温。

4、生活污水

工程新增生活用水量约 4.8m³/d（约 0.2m³/h），产污系数按 80%计，则新增生活污水量约 3.84m³/d（约 0.16m³/h）。主要污染物是 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等，水质较简单，经厂区污水处理站处理后用于厂区冲洗喷洒降尘绿化，市政管网配套后，经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂继续处理，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河。

3.8.3 水平衡

根据上述给水及排水分析，拟建工程用水排水情况见表 3.8-1 及图 3.8-1，建成后全厂用水排水情况见表 3.8-2 及图 3.8-2。

表 3.8-1 拟建工程用水排水情况一览表

序号	用水			排水				
	用水环节	用水水质来源	用水量	损耗量	回用量	回用去向	排水量	排水去向
1	化学水系统	地下水	42.5	0	33.3	软水, 锅炉补充	0	0
					0.7	软水, 烟气脱硝		
					4.3	排污水, 烟气脱硫		
					4.2	排污水, 除渣或冲洗喷洒降尘绿化		
2	循环冷却水系统	地下水	3	2.25	0.75	排污水, 烟气脱硫	0	0
3	生活水系统	地下水	0.2	0.04	0.16	化粪池处理后, 冲洗喷洒降尘绿化	0	0
			0.2	0.04	0	0	0.16	进入市政污水管网
4	锅炉补充水	化学水系统软水	33.3	31.6	1.7	排污水, 除渣或冲洗喷洒降尘绿化	0	0
5	烟气脱硫用水	化学水系统排污水	4.3	5.05	0	0	0	0
		循环冷却水系统排污水	0.75					
6	烟气脱硝用水	化学水系统软水	0.7	0.7	0	0	0	0
7	除渣或冲洗喷洒降尘绿化用水	化学水系统排污水	4.2	6.06	0	0	0	0
		生活污水	0.16					
		锅炉排污水	1.7					

备注：生活污水经厂内污水处理站处理后用于厂区冲洗喷洒降尘绿化，市政管网配套后，经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河。

表 3.8-1 全厂用水排水情况一览表

序号	用水			排水				
	用水环节	用水水质来源	用水量	损耗量	回用量	回用去向	排水量	排水去向
1	化学水系统	地下水	102.5	0	76.3	软水, 锅炉补充	0	0
					5.7	软水, 烟气脱硫脱硝除尘		
					16.3	排污水, 烟气脱硫脱硝除尘		
					4.2	排污水, 除渣或冲洗喷洒降尘绿化		
2	循环冷却水系统	地下水	9	3.45	5.55	排污水, 烟气脱硫脱硝除尘	0	0
3	生活水系统	地下水	0.5	0.1	0.4	化粪池处理后, 冲洗喷洒降尘绿化	0	0
			0.5	0.1	0	0	0.4	进入市政污水管网
4	锅炉补充水	化学水系统软水	76.3	66.6	9.7	排污水, 除渣或冲洗喷洒降尘绿化	0	0
5	烟气脱硫脱硝除尘用水	化学水系统排污水	16.3	26.35	1.2	脱硫排污水, 厂区污水处理站处理后回用于除渣或冲洗喷洒降尘绿化	0	0
		化学水系统软水	5.7					
		循环冷却水系统排污水	5.55					
6	除渣或冲洗喷洒降尘绿化用水	化学水系统排污水	4.2	15.5	0	0	0	0
		生活污水	0.4					
		锅炉排污水	9.7					
		脱硫排污水	1.2					

备注: 生活污水经厂内污水处理站处理后用于厂区冲洗喷洒降尘绿化, 市政管网配套后, 经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂, 处理达标后排入刘公河, 最终汇入小清河。

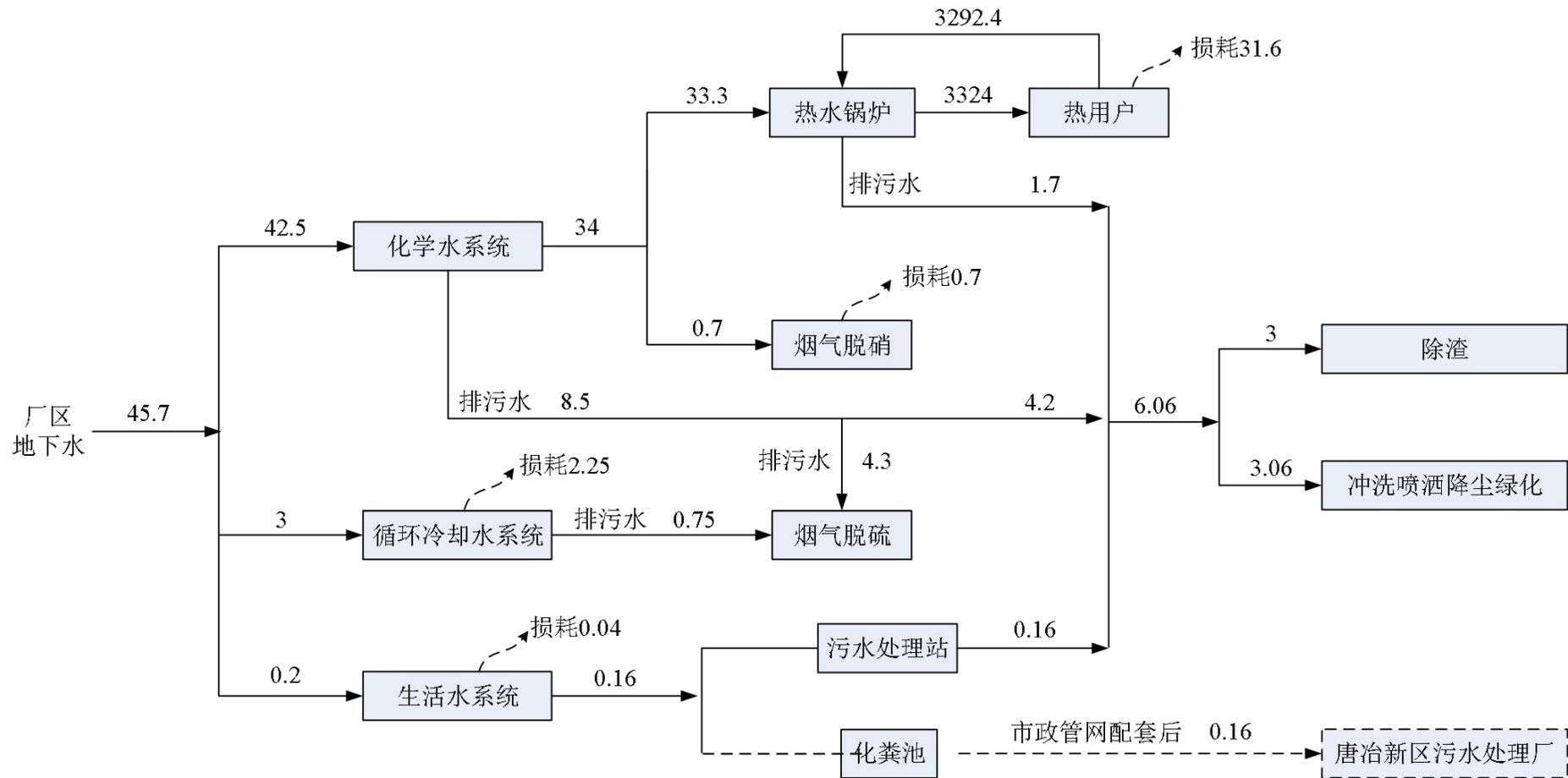


图 3.8-1 拟建工程水平衡图 (m³/h)

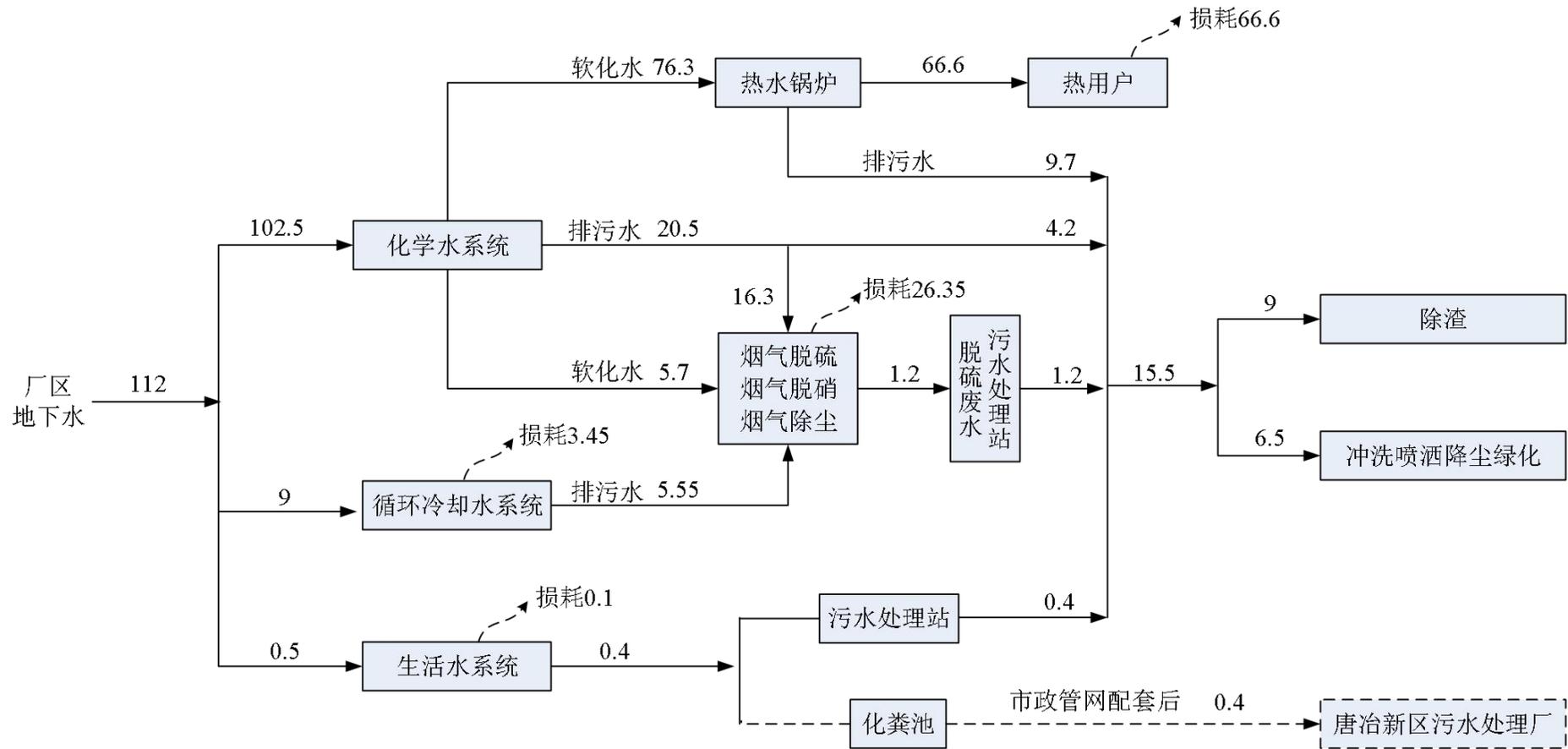


图 3.8-1 拟建工程建成后全厂水平衡图 (m³/h)

3.8.4 电力系统

工程用电依托现有电力系统，新增用电量约 1488.26 万 kW·h/a，由济南市历城区供电公司唐冶变电站提供。唐冶热源厂 10KV 高压为双电源进线唐热 1 线、唐热 2 线，两条线路同时使用，满足二级负荷供电要求，电缆埋地引入 10 千伏配电室。

3.8.5 热控系统

工程采用 DCS 控制系统，包括模拟量控制系统（MCS）、开关量控制系统（SCS）、数据采集系统（DAS）及炉膛安全监控系统（FSSS）子系统，采用锅炉集中控制的方式。工程设置一台工程师站，4 台操作员站，通过 LCD 屏幕显示和键盘操作，实现对锅炉系统监视和调整。

工程化学水系统的控制设置在就地化水车间内。脱硫及脱硝系统信号接入主厂房 DCS 控制站，脱硫系统及其它脱硫公用部分单独设置在就地脱硫控制室内。

3.8.6 采暖通风

工程主厂房及与生产有关的辅助建筑设计热水采暖，接自现有采暖系统。主厂房、配电室等采用自然进风机械排风的通风系统。主控制室设置风冷冷暖（热泵）型柜式空调机，控制室内温度冬季 $21\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，夏季 $24\pm 3^{\circ}\text{C}$ 。

3.8.7 空压系统

工程依托现有空压机房，新增 2 台 $40\text{m}^3/\text{min}$ 螺杆式空压机。

3.9 污染物产生治理及排放情况

3.9.1 废气产生治理及排放情况

工程废气主要包括锅炉烟气、燃料（兰炭）运输储存输送过程产生的粉尘、其他物料（脱硫剂、灰渣等）运输储存输送过程产生的粉尘、脱硝区氨无组织排放等。

3.9.1.1 锅炉烟气

（一）治理方案

拟建工程新建 2×116MW 兰炭循环流化床热水，主要污染物为 SO_2 、烟尘、 NO_x 、汞及其化合物，每台锅炉配套建设一套烟气处理系统。烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟

气通过现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放。具体治理方案如下：

(1) 除尘方式：脉冲式布袋除尘器，设计除尘效率≥99.9%。

(2) 脱硫方式：炉内喷钙脱硫（脱硫效率≥50%，钙硫比 2.0:1）+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）（脱硫效率≥90%，钙硫比 1.5:1），设计综合脱硫效率≥95%；

(3) 脱硝方式：低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术，建设单位与锅炉供货厂家签订技术协议时确保炉膛出口 NO_x 浓度控制在 100mg/m³ 以下，本次环评保守取 150mg/m³）+SNCR 脱硝（脱硝效率≥50%，氨氮摩尔比 1.5:1）。

(4) 除汞方式：工程脱硫、脱硝及除尘等污染防治措施对汞及其化合物具有一定的协同脱除作用，保守估计，本次环评汞的脱除效率按 70%计算；

(5) 在线监测：依托现有在线监测系统。

(二) 计算方法

锅炉烟气污染物计算参照《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）及《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》（HJ953-2018）等进行计算，具体计算方法如下：

1、理论干烟气量

(1) 理论空气量 (V_0)

$$V_0 = 0.0889(C_{ar} + 0.375 S_{ar}) + 0.265 H_{ar} - 0.0333 O_{ar}$$

(2) 理论 CO₂ 及 SO₂ 量 (V_{RO_2})

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{H_2O} = 1.886 \times \frac{C_{ar} + 0.375 S_{ar}}{100}$$

(3) 理论 N₂ 量 (V_{N_2})

$$V_{N_2} = 0.79 V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100}$$

(4) 理论干烟气量 (V_g)

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1) V_0$$

式中： V_0 ——理论空气量，m³/kg；

V_{RO_2} ——烟气中二氧化碳 (V_{CO_2}) 和二氧化硫 (V_{SO_2}) 容积之和，m³/kg；

V_{N_2} ——烟气中氮气体量， m^3/kg ;

V_g ——干烟气排放量， m^3/kg ;

α ——过量空气系数，拟建锅炉为燃煤锅炉，根据《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，取 1.75;

C_{ar} 、 H_{ar} 、 O_{ar} 、 N_{ar} 、 S_{ar} ——收到基碳、氢、氧、氮、硫的质量分数，%。

循环流化床锅炉炉内脱硫 $CaCO_3$ 分解会产生 CO_2 ，当钙硫摩尔比 1.5~2.5 时增加的烟气体量占比一般 $<0.3\%$ ，计算时可忽略；本工程炉内钙硫摩尔比约 2.0，符合要求，本次环评不再考虑炉内脱硫增加的烟气体量。

2、颗粒物（烟尘）排放量

$$E_a = \frac{R \times \frac{A_{ar}}{100} \times \frac{d_{fh}}{100} \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right)}{1 - \frac{C_{fh}}{100}}$$

式中： E_a ——核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t;

R ——核算时段内锅炉燃料耗量，t;

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%。

η_c ——综合除尘效率，%，取 99.9;

d_{fh} ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%；拟建锅炉为流化床锅炉，根据《中国煤炭分类》(GB/T5751-2009)，所用兰炭属于烟煤，根据《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018) 附录 B 表 B.2，取 50。

C_{fh} ——飞灰中的可燃物含量，%；拟建锅炉为流化床锅炉，兰炭属于烟煤，根据《燃煤工业锅炉节能监测》(GB/T15317-2009)、《工业锅炉经济运行》(GB/T17954-2007)，取 10。

工程循环流化床锅炉采用炉内喷钙脱硫，需向炉内添加石灰石脱硫剂，入炉物料的灰分用折算灰分 (A_{zs}) 表示，计算如下：

$$A_{zs} = A_{ar} + 3.125 S_{ar} \times \left[m \times \left\{ \frac{100}{K_{CaCO_3}} - 0.44 \right\} + \frac{0.8 \eta_{ls}}{100} \right]$$

式中： A_{zs} ——折算灰分的质量分数，%;

A_{ar} ——收到基灰份的质量分数，%；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

m ——Ca/S 摩尔比，取 2.0；

K_{CaCO_3} ——石灰石纯度，碳酸钙在石灰石中的质量分数，%，取 90；

η_{ls} ——炉内脱硫效率，%，取 50。

3、二氧化硫排放量

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K$$

式中： E_{SO_2} ——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

S_{ar} ——收到基硫的质量分数，%；

η_s ——脱硫效率，%，取 95；

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧热损失，%；拟建锅炉为流化床锅炉，兰炭属于烟煤，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附录 B 表 B.1 及《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 11，取 5。

K ——燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额；拟建锅炉为流化床锅炉，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附录 B 表 B.3 及《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 12，取 0.80。

4、氮氧化物排放量

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中： E_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量，t/h；

Q ——核算时段内标态干烟气排放量， m^3 ；

ρ_{NO_x} ——锅炉炉膛出口 NO_x 浓度， mg/m^3 ；工程锅炉炉内采用低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术），建设单位与锅炉供货厂家签订技术协议时确保炉膛出口 NO_x 浓度控制在 $100mg/m^3$ 以下，本次环评保守取 $150mg/m^3$ ）。

η_{NOx} ——脱硝效率，%；工程炉外采用 SNCR 脱硝系统，设计脱硝效率 60~80%，本次环评保守取 50%。

5、汞及其化合物排放量

$$E_{Hg} = R \times m_{Hg,ar} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100}\right) \times 10^{-6}$$

式中： E_{Hg} ——核算时段内汞及其化合物排放量，t；

R ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

m_{Hgar} ——收到基汞的含量， $\mu\text{g/g}$ ；

η_{Hg} ——汞的协同脱除效率，%；工程脱硫、脱硝及除尘等污染防治措施对汞及其化合物具有一定的协同脱除作用，保守估计，本次环评汞的脱除效率按 70% 计算。

6、氨排放量计算

拟建工程与现有工程锅炉烟气经同 1 根烟囱排放，脱硝系统氨逃逸浓度按 SCR 脱硝要求计算，要求氨逃逸质量浓度控制在 2.5mg/m^3 。

(三) 计算参数

工程污染物核算计算参数取值见表 3.9-1。

表 3.9-1 工程污染物计算参数选取一览表

序号	计算参数		单位	兰炭炉	
1	小时燃料耗量	R	t/h	41.11	
2	过量空气系数	α	-	1.75	
3	锅炉烟气带出的飞灰份额	d_{fh}	%	50	
4	飞灰中的可燃物含量	C_{fh}	%	10	
5	炉内 Ca/S 摩尔比	m	-	2.0	
6	炉内石灰石纯度	K_{CaCO_3}	%	90	
7	锅炉机械未完全燃烧热损失	q_A	%	5	
8	硫氧化成二氧化硫份额	K	-	0.80	
9	煤质参数	低位发热量	$Q_{net,ar}$	kJ/kg	25370
		收到基碳	C_{ar}	%	72.36
		收到基氢	H_{ar}	%	1.42
		收到基氧	O_{ar}	%	4.76
		收到基氮	N_{ar}	%	0.73
		收到基硫	S_{ar}	%	0.39
		收到基水份	M_{ar}	%	8.7
		收到基灰分	A_{ar}	%	11.63
收到基汞	m_{Hgar}	$\mu\text{g/g}$	0.020		
10	除尘系统	脉冲式布袋除尘器	η_c	%	99.9

11	脱硫系统	炉内喷钙脱硫系统	η_{S1}	%	50
		石灰石-石膏湿法脱硫系统	η_{S2}	%	90
		综合脱硫效率	$\eta_S=1-(1-\eta_{S1})(1-\eta_{S2})$	%	95
12	脱硝系统	低氮燃烧技术控制 NOx 产生浓度	mg/m ³	≤	150
		SNCR 脱硝系统	η_{NOx}	%	50
13	汞及其化合物协同	协同脱除效率	η_{Hg}	%	70

(四) 锅炉废气污染物产生及排放情况

工程实际运行工况根据室外天气情况适时调节，但不高于设计运行负荷。本次环评保守估计，根据设计运行负荷，采用物料衡算法计算不同工况下锅炉烟气污染物产生治理及排放情况，计算结果详见 3.9-2。

从表中可以看出，不同工况下锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³, 汞及其化合物 ≤0.05mg/m³)；同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98 号)排放浓度限值要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³)。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值要求 (75kg/h)。烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物不同工况最大运行负荷情况下排放量分别为 6.37t/a、24.71t/a、72.71t/a、2.42t/a、0.0005t/a。

表 3.9-2 不同工况下锅炉烟气污染物产生治理及排放情况一览表

运行工况	燃料耗量 (t/h)	烟气量 (m ³ /h)	污染物	污染物产生			污染物治理措施 及治理效率	污染物排放			允许排放浓度 (mg/m ³)	污染物 年排放量 (t/a)
				浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	量 (t/a 时段)		浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	量 (t/时段)		
供暖初期 (744h, 31d)	22.61	263078.78	烟尘	6566.89	1727.61	1285.34	除尘：布袋除尘 ≥99.9%； 脱硫：炉内喷钙脱硫 ≥80%+炉外半干法脱 硫（即烟气循环流化床 脱硫）≥90%，综合脱硫 效率≥95%； 脱硝：低氮燃烧技术 150mg/m ³ +SNCR 脱硝 技术≥50%； 除汞：除尘+脱硫+脱硝 协同脱除效率 70%	6.57	1.727	1.29	10	烟尘：6.37； SO ₂ ：24.71； NO _x ：72.71； Hg：0.0005； 氨：2.42。
			SO ₂	509.49	134.04	99.72		25.47	6.7045	4.99	50	
			NO _x	150	39.46	29.36		75	19.7285	14.68	100	
			Hg	0.0017	0.0004	0.0003		0.0005	0.00011	0.0001	0.05	
			氨	2.5	0.66	0.49		2.5	0.66	0.49	75kg/h	
较冷期 (720h, 30d)	28.78	334827.54	烟尘	6566.89	2198.78	1583.12		6.57	2.20	1.59	10	
			SO ₂	509.49	170.59	122.82		25.47	8.53	6.14	50	
			NO _x	150	50.23	36.16		75	25.11	18.08	100	
			Hg	0.0017	0.0006	0.0004		0.0005	0.0001	0.0001	0.05	
			氨	2.5	0.84	0.60		2.5	0.84	0.60	75kg/h	
最冷期 (744h, 31d)	41.11	478325.05	烟尘	6566.89	3141.11	2336.98		6.57	3.14	2.34	10	
			SO ₂	509.49	243.7	181.31		25.47	12.19	9.07	50	
			NO _x	150	71.75	53.38		75	35.87	26.69	100	
			Hg	0.0017	0.0008	0.0006		0.0005	0.0002	0.0002	0.05	
			氨	2.5	1.2	0.89		2.5	1.2	0.89	75kg/h	
供暖末期 (672h, 28d)	22.61	263078.78	烟尘	6566.89	1727.61	1160.95	6.57	1.73	1.16	10		
			SO ₂	509.49	134.04	90.07	25.47	6.70	4.51	50		
			NO _x	150	39.46	26.52	75	19.73	13.26	100		
			Hg	0.0017	0.0004	0.0003	0.0005	0.0001	0.0001	0.05		
			氨	2.5	0.66	0.44	2.5	0.66	0.44	75kg/h		

3.9.1.2 其他污染源产生粉尘

1、煤炭储运过程粉尘控制

工程加盖篷布运煤汽车进厂后直接运到封闭煤棚洒水卸车，筛分破碎后经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，再由给煤机输送至锅炉炉膛燃烧。煤炭储运过程粉尘控制措施具体如下：

(1) 煤炭运输

工程燃煤经汽车输送至厂内干煤棚，燃煤运输严格控制运输车辆的装载量，使其装载高度不超过车厢高度；运输车辆加盖篷布，并控制车速不要太快；在车厢底部加一些防漏衬垫；加强绿化与硬化，及时清扫落煤、对运输道路进行洒水降尘以及尽量避免在大风天气运输等；工程厂内运输距离较短，采取以上措施后，可有效减轻煤炭车辆运输过程对环境的影响。

(2) 煤炭装卸

工程干煤棚采用全封闭形式，封闭式煤场主要的扬尘来自煤炭装卸过程。根据有关文献分析，装卸过程的煤炭的起尘量与装卸高度、煤流柱半径、煤炭含水量、煤流密度、风速、装卸方式等有关，而煤流密度是由装卸速度和装卸高度决定。装卸过程中采用洒水抑尘等方式，可有效控制装卸过程中粉尘的产生。

秦皇岛码头翻转式卸车机的实验结果估算卸车起尘量的经验公式：

$$Q=0.03u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28}。$$

式中：Q-起尘量(kg/t)；u-平均风速(m/s)，密闭煤场内平均风速按 0.5m/s 计算；H-落差高度(m)，最大高度落差为 8.5m。

经计算，煤炭装卸过程扬尘量约 0.11kg/t。

拟建工程建成后全厂年装卸煤量约 20.05 万 t，装卸过程产生的扬尘量约 22.1t/a，装卸过程中采用密闭洒水抑尘，可降低 97%，则全厂密闭煤场粉尘排放量约 0.663t/a。

(3) 煤炭输送

根据流化床锅炉燃烧要求，部分燃料需要筛分破碎，筛分破碎工艺位于密闭空间内，配置除尘器；筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，再由给煤机输送至锅炉炉膛燃烧，输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施，原煤仓顶配置除尘器；可有效减轻煤尘对环境的影响。

2、其他物料储运过程粉尘控制

工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输至脱硫系统脱硫剂粉仓，由密闭管道输送至脱硫装置，在脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，炉渣自锅炉排出经马丁除渣机落入重型框链除渣机后汇集到一台倾斜皮带除渣机上运至密闭渣仓，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。采取以上措施后，可有效控制粉尘产生。

工程其他污染源粉尘产生治理及排放情况见表 3.9-3。

表 3.9-3 工程其他污染源粉尘产生治理及排放情况一览表

序号	产生源	烟气量 (m ³ /h)	除尘设施 数量	排放情况			出口离地高度 及内径 (m)
				浓度(mg/m ³)	速率(kg/h)	量(t/a)	
1	破碎间	4000	2	≤10	0.04	0.1152	15, 0.03
2	煤仓间一	2000	2	≤10	0.02	0.0576	15, 0.03
3	煤仓间二	2000	1	≤10	0.02	0.0576	15, 0.03
4	石灰石仓	1500	1	≤10	0.015	0.0432	15, 0.03
5	消石灰仓	1500	1	≤10	0.015	0.0432	15, 0.03
6	灰库	3000	1	≤10	0.03	0.0864	20, 0.03
合计						0.4032	-

从表中可以看出，工程有组织粉尘排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 二级标准要求，排放浓度满足《山东省区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2013）表 2 重点控制区标准要求（10mg/m³）。经计算，工程有组织粉尘的排放量为 0.4032t/a。

3.7.1.3 氨无组织排放

工程尿素通过卡车运送至厂区，整齐码放在密闭尿素车间内，工程新增1个 10m³尿素溶解罐、尿素溶液储存罐及稀释水罐等用于尿素溶解储存及稀释，尿素储存于密闭车间储罐内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。考虑装置区跑冒滴漏的氨无组织排放，根据《环境影响评价实用技术指南》建议，按尿素分解生成氨量的万分之一计，本工程纯尿素使用量约71t/a，折合氨量约40，则氨无组织排放量约0.004t/a，预测氨厂界无组织排放可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级厂界标准值（1.5mg/m³）。

3.9.2 废水产生治理及排放情况

工程新增废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排污水及生活污水等；脱硫系统采用半干法脱硫工艺，脱硫及脱硝用水随烟气蒸发；除渣及冲洗喷洒降尘绿化用水自然蒸发。工程各类废水产生、治理及排放情况见表 3.9-4。

表 3.9-4 工程各类废水产生、治理及排放情况

序号	废水种类	产生量 (m ³ /h)	治理措施及排水去向	回用量 (m ³ /h)	排放量 (m ³ /h)
1	化水系统排污水	8.5	主要污染物 pH、全盐量，水质较好，全部回用于烟气脱硫系统、除渣及冲洗喷洒降尘绿化	8.5	0
2	锅炉排污水	1.7	主要污染物全盐量，水质较清洁，水温较高，降温后全部回用于除渣及冲洗喷洒降尘绿化	1.7	0
3	循环冷却排污水	0.75	主要污染物全盐量，回用于烟气脱硫喷水降温	0.75	0
4	生活污水	0.16 (0.4)	水质较简单，污水处理站处理后用于厂区冲洗喷洒降尘绿化	0.16 (0.4)	0
		0.16 (0.4)	水质较简单，化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂处理	0	0.16 (0.4)

注：市政管网配套前，生活污水经厂区污水处理站处理后全部回用；市政管网配套前，生活污水排入唐冶新区污水处理厂。（）外为新增生活污水量，（）内为全厂生活污水量。

由上表可知，工程化学水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排污水等废水水质较简单，全部回用不外排。待市政管网配套后，生活污水经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河。本工程排入外环境的废水量约 0.16m³/h、461m³/a，主要污染物 COD、氨氮排放量约 0.021t/a、0.002/a（按 COD 45mg/L、氨氮 3.5mg/L 控制）；建成后全厂排入外环境的废水量约 0.4m³/h、1095m³/a，主要污染物 COD、氨氮排放量约 0.050t/a、0.005t/a（按 COD 45mg/L、氨氮 3.5mg/L 控制）。

3.9.3 固体废物产生治理及排放情况

工程固体废物主要为锅炉产生的飞灰、炉渣、废布袋、废树脂、废矿物油（桶）及生活垃圾等。具体产生治理及排放情况如下：

（一）一般工业固体废物

1、飞灰、炉渣

本次环评参考参照《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）及《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》（HJ953-2018）计算飞灰、炉渣的产生量。具体计算方法如下：

$$E_{hz} = R \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right)$$

式中： E_{hz} ——核算时段内灰渣产生量，t；

R ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；

A_{ar} ——收到基灰份的质量分数，%；工程流化床锅炉采用炉内喷钙脱硫，需向炉内添加石灰石脱硫剂，入炉物料的灰分用折算灰分 A_{zs} 表示。

q_4 ——锅炉机械未完全燃烧热损失，%；拟建锅炉为流化床锅炉，兰炭属于烟煤，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附录 B 表 B.1 及《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 11，取 5。

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg，取 25370。

根据飞灰份额 d_m 分别核算飞灰、炉渣产生量。 d_m ——锅炉烟气带出的飞灰份额，%；拟建锅炉为流化床锅炉，根据《中国煤炭分类》（GB/T5751-2009），所用兰炭属于烟煤，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附录 B 表 B.2，取 50。

根据上述公式计算，工程飞灰、炉渣产生情况见表 3.9-5。

表 3.9-5 工程飞灰、炉渣情况一览表

运行工况	飞灰产生量			炉渣产生量		
	t/h	t/d	t/a	t/h	t/d	t/a
供暖初期（744h，31d）	1.99	47.70	1478.54	1.99	47.74	1480.02
较冷期（720h，30d）	2.53	60.70	1821.08	2.53	60.76	1822.90
最冷期（744h，31）	3.61	86.72	2688.26	3.62	86.80	2690.95
供暖末期（672h，28d）	1.99	47.70	1335.46	1.99	47.74	1336.79
合计	-	-	7323.34	-	-	7330.67

由上表可见，工程全厂飞灰、炉渣产生量分别约 7323.34t/a（约 7323t/a）、7330.67t/a（约 7331t/a），合计产生量约 14654.01t/a（约 14654t/a），为一般工业固体废物，外售综合利用。

2、废布袋

工程烟粉尘采用布袋除尘器治理，根据建设单位提供资料，类比现有工程，产生量约 35t/10a，全部由生产厂家回收处理。

（二）危险废物

1、废树脂

工程化学水系统采用钠离子处理工艺，钠离子交换器离子交换树脂需要定期更换，根据建设单位提供的资料，类比现有工程，产生量约 8t/10a，属于《国家危险废物名录》（2016）HW13 900-015-13 废弃的离子交换树脂，危险废物暂存间暂存后委托有危险废物处理资质单位处置。

2、废矿物油（桶）

工程机械设备、变压器维护等会产生废矿物油（桶），根据建设单位提供的资料，类比现有工程，产生量约 0.5t/a，属于《国家危险废物名录》（2016）HW08 900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油、900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油及 HW49 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，危险废物暂存间暂存后委托有危险废物处理资质单位处置。

（三）生活垃圾

工程生活垃圾主要为员工及管理人员生活垃圾，根据《环境统计手册》，工作人员生活垃圾按 0.5kg/(人·d)计算，本次新增劳动定员 48 人，则生活垃圾产生量约 2.88t/a，收集后由环卫部门定期清运。

工程固体废物产生处置排放情况汇总见下表。

表 3.9-6 工程固体废物产生处置排放情况一览表

固体废物	产生位置	固体废物属性	产生量	处置方式	处置量	排放量
炉灰	灰渣系统	一般工业固体废物	7323t/a	外运综合利用	7323t/a	0
炉渣			7331t/a		7331t/a	
废布袋	除尘系统		35t/10a	厂家回收	35t/10a	
废树脂	化学水系统	危险废物，HW13 900-015-13	8t/10a	委托有资质危险废物单位协议处置	8t/10a	
废矿物油（桶）	设备维护	危险废物，HW08 900-217-08	0.5t/a		0.5t/a	
		危险废物，HW08 900-220-08				
		危险废物，HW49 900-041-49				
生活垃圾	办公生活	生活垃圾	2.88t/a	环卫部门清运	2.88t/a	

由上表可知，工程固体废物处置措施完善、去向明确，满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

3.9.4 噪声产生治理及排放情况

1、工业连续噪声源及噪声治理措施

工程锅炉噪声源主要是锅炉本体、风机、空压机、水泵、碎煤机等设备运转及作业噪声，参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附录 D，

噪声源强约 75~95dB (A)。

工程对主要噪声源拟采取的噪声治理措施主要有：(1)尽量选用低噪声设备；(2)对风机、水泵等基础设置弹性减振橡胶垫、进出口安装橡胶减振沟，管道设计注意防振、防冲击，以减轻振动噪声；(3)锅炉房内外设吸音板及隔音门窗进行隔声降噪；(4)锅炉安全阀、风机等安装消声器；(5)统筹规划并合理布置高噪声设备远离生活办公区及周围环境保护目标；(6)加强风机、泵类的日常维护管理，避免设备在不良状态下运行等。采取以上措施后，噪声源强约为 65~75dB (A)。

项目主要噪声源强及采取的降噪措施情况见表 3.9-7。

表 3.9-7 工程噪声污染源强及治理措施一览表

序号	噪声源	声频特性	声学特性	设备数量	初始源强 dB(A)	降噪措施	源强 dB(A)
1	锅炉本体	中低频	连续	2	85	室内隔声、吸声处理 基础减振	70
2	一次风机	中低频	连续	2	90	进风口消声器、管道外壳阻尼	70
3	二次风机	中低频	连续	2	90	进风口消声器、管道外壳阻尼	70
4	引风机	中低频	连续	2	90	隔声罩壳、管道外壳阻尼、隔声小间	70
5	返料风机	中低频	连续	6	90	进风口消声器、管道外壳阻尼	70
6	给煤机	中低频	连续	6	85	隔声罩壳、厂房隔声、减振	65
7	碎煤机	中低频	连续	2	95	隔声罩壳、厂房隔声、减振	70
8	循环水泵	中低频	连续	3	90	隔声罩壳、厂房隔声、减振	70
9	机力通风冷却塔	中高频	连续	1	85	导流消声片、消声垫	65
10	工业水泵	中低频	连续	2	85	隔声罩壳、减振	65
11	空压机	中低频	连续	2	90	厂房隔声、进风口消声器	70
12	半干法脱硫罗茨风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
13	炉内脱硫用罗茨风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
14	输灰用罗茨风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
15	灰库流化罗茨风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
16	灰斗流化罗茨风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
17	尿素溶液循环泵	中低频	连续	2	85	隔声罩壳、厂房隔声、减振	65
18	尿素溶液输送泵	中低频	连续	3	85	隔声罩壳、厂房隔声、减振	65
19	破碎间除尘器引风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
20	原煤仓除尘器引风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
21	灰库除尘器引风机	中低频	连续	2	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
22	石灰石仓除尘引风机	中低频	连续	1	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
23	消石灰仓除尘引风机	中低频	连续	1	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
24	干式变压器	中低频	连续	1	75	/	75

2、锅炉排汽噪声及噪声治理措施

锅炉排汽噪声是锅炉在超压时为保护主设备而减压所产生的噪声，属于不定

期高频偶发噪声，噪声级一般在 115~130dB(A)之间。为降低排汽噪声对周围环境的影响，在锅炉排汽口安装高效排汽消声器，将排汽噪声控制在 110dB(A)以下。另外在运行中加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

3、吹管噪声及噪声治理措施

吹管噪声是在系统安装完毕，准备运行时，为清除系统内的杂物而采用蒸汽吹扫时所产生的噪声，通过采取有效降噪措施可控制其噪声级在 110dB(A)以内。为降低吹管噪声对周围环境的影响，工程拟采取严格的措施：一是在安装时注意管道卫生，防止大的异物进入管道；二是选用低噪声阀门，阀门后安装消声器和节流孔板，并设置辅助调节阀以适当分配压降，管道外壁敷设阻尼隔声层；三是合理设计和布置管线，防止管道急转弯、交叉、截面聚交和 T 型汇流，管线的支承架要牢固，在振源处设置软接头，在管道穿越建筑物时使用弹性连接；四是加装消声器；五是改变吹管方向，避开环境保护目标；六是在管理上采用公告制度，提前通知周围群众吹管的时间和噪声源强，并避开公众休息时间。

3.9.5 非正常工况污染物产生治理及排放情况

非正常工况主要指锅炉启动、停炉等工况，以及故障等引起的污染防治设施不能同步投运或达不到应有治理效率等状况。由于工程已配套安装烟气在线监测装置，一旦超标能够及时发现异常情况，并通过调整运行参数或停机检修尽快解决，不会造成长时间污染。

本次环评主要考虑布袋堵塞或破损等原因使布袋除尘器除尘效率降低，脱硫设备故障导致脱硫效率降低，点火启动、停炉熄火以及低负荷运行或设备故障导致脱硝系统不能投运，除尘、脱硫及脱硝效率按 99%、80%及 0%计算。非正产工况下锅炉满负荷运行污染物排放情况见表 3.9-8。

表 3.9-8 非正产工况下锅炉满负荷运行污染物排放情况

污染物	事故原因	效率 (%)	烟气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	持续时间 (h/次)	发生频次 (次/a)	浓度标准 (mg/m ³)	达标情况
烟尘	布袋堵塞 破损	99	478325.05	66.13	31.63	2	1	10	超标
SO ₂	脱硫系统 设备故障	80	478325.05	101.90	48.74	2	1	50	超标
NO _x	点火停炉 低负荷	0	478325.05	150	71.75	2	1	100	超标

由上表可知，工程锅炉烟气系统非正常工况下，烟囱出口烟尘、二氧化硫、

氮氧化物排放浓度均不能满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³, 汞及其化合物 ≤0.05mg/m³); 同时不能满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98 号)排放浓度限值要求 (SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³)。

建设单位应强化热源厂运行管理、定期对除尘器、脱硫设施及脱硝系统进行检修, 降低非正常工况的发生频次, 减少非正常工况的持续时间。

3.10 拟建工程污染物排放汇总

拟建工程污染物排放汇总情况详见表 3.10-1。

表 3.10-1 拟建工程污染物排放情况一览表

污染源	污染物	排放量	排放去向
废气	废气量 (万 m ³ /a)	96946.92	高 120m 内径 5.2m 有组织排放
	SO ₂ (t/a)	24.71	
	NO _x (t/a)	72.71	
	烟尘 (t/a)	6.37	
	氨 (t/a)	2.42	
	汞及其化合物 (t/a)	0.0005	
	全厂物料储运粉尘 (t/a)	1.0662	配套除尘器, 全封闭储运, 喷洒绿化等
	脱硝区跑冒滴漏氨 (t/a)	0.004	全封闭储运, 喷洒控制等
废水	废水量 (m ³ /a)	461	排入唐冶新区污水处理厂, 汇入小清河 (市政管网配套后)
	COD (kg/a)	207.45 (20.75)	
	氨氮 (kg/a)	20.75 (1.62)	
固体废物 (处置量)	炉灰 (t/a)	7323	外运综合利用
	炉渣 (t/a)	7331	
	废布袋 (t/10a)	35	厂家回收
	废树脂 (t/10a)	8	由有资质危险废物单位协议处置
	废矿物油 (桶) (t/a)	0.5	
	生活垃圾 (t/a)	2.88	环卫部门定期清运

注: (1) 生产废水全部回用不外排, 市政管网配套前, 生活污水经厂区污水处理站处理后全部回用; 市政管网配套前, 生活污水排入唐冶新区污水处理厂。

(2) 表中 () 外为排入唐冶新区污水处理厂的量, () 内为排入外环境小清河中的量。

3.11 污染物总量控制及煤炭消费减量替代

3.11.1 污染物总量控制

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197 号)、《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》(鲁环发[2019]132 号)及“关于转发《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》的通知”(济环字〔2019〕81 号)等文件, 拟

建工程纳入总量控制的指标为 COD、氨氮、烟粉尘、SO₂、NO_x。

工程生产废水全部回用不外排，市政管网配套后生活污水经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂，处理稳定达标后排入刘公河，最终汇入小清河，全厂外排水量约 1095m³/a，化学需氧量、氨氮外排环境浓度为 45mg/L、2.0（冬季 3.5）mg/L，排放量约 0.049t/a、0.004t/a。根据“关于转发《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》的通知”（济环字〔2019〕81 号），不需办理化学需氧量、氨氮总量指标审核确认手续。

工程烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物排放量分别约 7.44t/a（其中锅炉 6.37t/a，无组织 1.07t/a）、24.71t/a、72.71t/a。根据《2018 年济南市环境质量简报》，项目区 PM_{2.5} 年平均浓度超标，PM₁₀ 环境空气质量超标 69%。根据“关于转发《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》的通知”（济环字〔2019〕81 号），烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物应该实行区域内 3 倍、2 倍、2 倍削减替代，所需削减替代量分别约 22.32t/a、49.42t/a、145.42t/a。

3.11.2 煤炭消费减量替代

根据《山东省发展和改革委员会关于印发山东省耗煤项目煤炭消费减量替代管理办法的通知》（鲁发改环资[2018]671 号）要求：第二条 本办法适用于山东省行政区域范围内涉及直接消费煤炭的固定资产投资项（以下简称耗煤项目）。直接消费煤炭是指以原煤、洗精煤、其他洗煤、水煤浆、型煤、煤粉等为原料或燃料，进行生产加工或燃烧，其耗煤设备（设施、工具）主要包括锅炉、窑炉、气化炉、炼铁高炉等。固定资产投资项是指按照规定需经各级投资主管部门审批、核准、备案的新建、改建、扩建项目。

根据山东省发展和改革委员会 2020 年 1 月 13 日在山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复：根据《山东省发展和改革委员会关于印发山东省耗煤项目煤炭消费减量替代管理办法的通知》（鲁发改环资〔2018〕671 号）和现行统计口径，生产兰炭使用的煤炭消费量需要落实煤炭消费减量替代，**而使用兰炭本身作为项目原料或燃料，则不需要再重复落实煤炭消费减量替代。**

综合考虑以上要求及咨询相关主管部门意见，本工程使用兰炭作为燃料，不需要再重复落实煤炭消费减量替代。

3.12 全厂污染物排放情况

拟建工程投入运行后，全厂污染物排放汇总情况见表 3.12-1。

表 3.12-1 全厂污染物排放情况一览表

污染源	污染物	排放量			排放去向
		现有+在建工程	拟建工程	全厂	
废气	废气量 (万 m ³ /a)	118029.74	96946.92	214976.66	高 120m 内径 5.2m 排气筒高空排放
	SO ₂ (t/a)	57.03	24.71	81.74	
	NO _x (t/a)	111.12	72.71	183.83	
	烟尘 (t/a)	9.2	6.37	15.57	
	氨 (t/a)	2.94	2.42	5.36	
	汞及其化合物 (t/a)	0.0141	0.0005	0.0146	
	全厂物料储运粉尘 (t/a)	0	1.0662	1.0662	配套除尘器,全封闭储运,喷洒绿化等
	脱硝区跑冒滴漏氨 (t/a)	0.008	0.004	0.012	全封闭,喷洒控制等
废水	废水量 (m ³ /a)	634	461	1095	排入拟建唐冶新区污水处理厂,汇入小清河 (市政管网配套后)
	COD (kg/a)	285.3 (28.53)	207.45 (20.75)	492.75 (49.28)	
	氨氮 (kg/a)	28.53 (2.22)	20.75 (1.62)	49.28 (3.84)	
固体废物 (处置量)	炉灰 (t/a)	12262	7323	19585	外运综合利用
	炉渣 (t/a)	9834	7331	17165	
	脱硫石膏 (t/a)	1257	0	1257	
	废布袋 (t/10a)	60	35	95	厂家回收
	污水处理站污泥 (t/a)	10	0	10	外运处置
	废树脂 (t/10a)	15	8	23	由有资质危险废物单位协议处置
	废矿物油 (桶) t/a)	0.9	0.5	1.4	
	废脱硝催化剂 (t/5a)	6	0	6	
生活垃圾 (t/a)	4.8	2.88	7.68	环卫部门定期清运	

注：(1) 生产废水全部回用不外排，市政管网配套前，生活污水经厂区污水处理站处理后全部回用；市政管网配套前，生活污水排入唐冶新区污水处理厂。

(2) 表中 () 外为排入唐冶新区污水处理厂的量，() 内为排入外环境小清河中的量。

3.13 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。将清洁生产纳入环境影响评价制度中，可使环境影响评价制度更加完善，在预防和控制污染方面发挥更大的作用。

清洁生产包括的内容：

(1) 清洁的能源。包括常规能源的清洁利用，可再生资源的利用，再生能

源的开发；各种节能技术等；

(2) 清洁的生产工艺过程。包括尽量少用、不用有毒有害的原料，保证中间产品的无毒、无害；减少生产过程中各种危险因素；采用少废、无废的工艺和高效的设备；进行物料再循环；完善管理等；

(3) 清洁的产品。指节约原料和能源，利用二次资源作原料的产品；产品在使用过程中及使用后不会危害人体健康和生态环境；易于回收、复用和再生的产品等。

本工程清洁生产分析评价主要从原辅材料利用及产品、生产工艺及设备水平、能耗及排污情况分析等方面分析评价本工程是否满足清洁生产要求。

3.13.1 原辅材料利用及产品

1、燃料

工程燃料使用兰炭，具有固定炭高、低挥发份、低灰份、低硫份、高化学性、价格低廉等优点，既具备无烟煤的优良特性，也具有烟煤的燃烧特性，除此之外，兰炭的价格比无烟煤的价格要低，属于一种新型的洁净型煤。

根据山东省煤田地质局第五勘探队分析测试中心提供的兰炭煤质检测报告，工程所用兰炭满足国家《商品煤质量管理暂行办法》（2014.9.3）、《山东省〈商品煤质量管理暂行办法〉实施细则》（2016.3.1）及《济南市人民政府关于禁止销售燃用高硫分高灰分商品煤的通告》（济政发[2015]18号）要求。工程实际运行中，建设单位对入厂兰炭进行检验分析，严格控制兰炭低位发热量、灰分及硫分等指标满足设计煤质要求。

工程所有煤种（兰炭）清洁生产水平相对较好。

2、辅料

工程采用“炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）”工艺，使用的脱硫剂为石灰石及消石灰，要求纯度不低于 90%，有效成分的含量较高，属于纯度相对较高的辅料。工程采用“低氮燃烧技术+SNCR 脱硝”工艺，使用的脱硝剂为尿素，环境风险水平较低。符合清洁生产的要求。

3、水源

工程充分利用水资源，实现了“一水多用、废水循环多次再利用”，节省了大量水资源。工程厂区内生产废水全部回用不外排，市政管网配套后生活污水经

化粪池处理后排入唐冶污水处理厂。符合清洁生产的要求。

4、产品

工程产品是热水，不具有污染性，热水作为产品在整个使用周期中包括输送、使用直至报废过程均对环境影响较小，符合清洁生产的要求。

工程副产品飞灰置于灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用。工程副产品炉渣粒度较大且含水率较高，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。符合清洁生产的要求。

3.13.2 生产工艺及设备水平

1、锅炉设备

工程采用循环流化床锅炉，利用“流态再构”技术优化燃烧系统，具有燃烧效率集热效率高、热负荷调节范围广、燃料适应性强、污染物排放可控等优点，是一种新型的高效、低污染的清洁燃煤技术。

循环流化床锅炉低温燃烧+分级供风的设计配合低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术，可将炉膛出口 NO_x 浓度控制在 150mg/m³ 以下，可以有效控制 NO_x 的产生。循环流化床锅炉低温燃烧温度具备炉内脱硫的反应条件，并且具有分离器分离效率高，石灰石利用率高，气体固体混合好，反应时间长等特点，可以有效控制提高炉内脱硫效率。

2、清洁生产方案

工程在建设过程将采取有效的清洁生产技术、工艺和布局，使热源厂具备清洁、文明的生产条件：

(1) 厂区总平面布置在工程总体规划基础上，利用现有厂区进行设计，节约用地，并体现新工艺、新布置的特点。

(2) 烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，满足超低排放要求。

(3) 工程运煤汽车控制车速并加盖篷布；进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车，筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器；筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，原煤仓配置除尘器，输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施；此外，加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。

(4) 工程尿素置于密闭车间储罐内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输，由密闭管道输送至脱硫装置，脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。

(5) 工程采用半干法脱硫工艺，降低脱硫废水排放量；生产生活废水立足于回用不外排；主要水管道上设置流量控制阀，以便于水量平衡，合理用水，节约水资源。

(6) 工程对各车间控制室采取减振、隔音、消声、吸声等防噪措施，原辅材料运输路线选线时避让周围的敏感目标，降低对敏感点噪声环境的影响。

工程生产工艺及设备符合清洁生产要求。

3.13.3 能耗及排污情况分析

工程采用先进成熟的生产工艺，在生产过程中的各环节均采取了有效措施，以达到节能降耗及减少污染物排放的目的。总体分析如下：

(1) 工程在设备选型时，尽量选择节能、节电、低噪设备，首先选用国家推荐的节能产品，如采用节能型风机、水泵和电机等，使得整个生产过程高度自动化、连续化、密闭化，以降低能耗。

(2) 根据设备及管道保温技术通则，对热水管道均选择良好的保温材料并严格施工，减少热量损失。

(3) 工程本着节约用水的原则，对清洁排污水全部回用，从而有效减少了新水的消耗量和废水的排放量。

(4) 工程本着循环经济的思想，产生的灰渣全部综合利用作建材的生产原料，实现了废物的循环利用。

热源厂的能耗和排污指标进行定量分析如下：

(1) 能源消耗-煤耗：

《供热综合能耗限额》(DB37/778-2007) 区域供热锅炉—蒸汽锅炉 2010 年供热标准煤耗为 55.5kg/GJ，全国大型集中供热锅炉房平均供热标煤耗 55kg/GJ，本工程燃煤供热标准煤耗约 38kg/GJ，远低于山东省区域供热锅炉房能耗限额和

全国大型集中供热锅炉房平均水平，清洁生产水平处于国内先进水平。

(2) 资源消耗-水耗:

工程最大用水量约 45.7t/h，工业废水重复利用率 100%。

(3) 污染物排污指标:

工程新建 2×116MW 兰炭循环流化床热水锅炉，主要污染物为 SO₂、烟尘、NO_x、汞及其化合物，每台锅炉配套建设一套烟气处理系统。烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟气通过现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放。除尘方式采用脉冲式布袋除尘器，设计除尘效率≥99.9%；脱硫方式采用炉内喷钙脱硫（脱硫效率≥50%，钙硫比 2.0:1）+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）（脱硫效率≥90%，钙硫比 1.5:1），设计综合脱硫效率≥95%；脱硝方式采用低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术，建设单位与锅炉供货厂家签订技术协议时确保炉膛出口 NO_x 浓度控制在 100mg/m³ 以下，本次环评保守取 150mg/m³）+SNCR 脱硝技术（脱硝效率≥50%，氨氮摩尔比 1.5:1）；除汞方式采用脱硫、脱硝及除尘等污染防治措施协同控制；依托现有在线监测系统。不同工况下锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（SO₂ 50mg/m³，NO_x 100mg/m³，颗粒物 10mg/m³，汞及其化合物≤0.05mg/m³）；同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》（鲁环发[2015]98 号）排放浓度限值要求（SO₂ 50mg/m³，NO_x 100mg/m³，颗粒物 10mg/m³）。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准值要求（75kg/h）。符合清洁生产的要求。

从以上分析可以看出，工程使用的原辅料及产品清洁程度较好；生产工艺具有国内先进水平，设备具有国内外中等以上水平；能源消耗处于国内先进水平，废水立足回用不外排，新鲜水消耗量较低，灰渣外运综合利用，污染物排放满足国家及地方排放要求。工程清洁生产水平较好，总体符合清洁生产的要求。

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

济南市位于山东省中部，北纬 36°40′，东经 117°00′，南依泰山，北跨黄河，是山东省的省会，素有“泉城”之称。东与淄博市接壤，南邻泰安市，北靠滨州、德州两地市，西接聊城市。全市总面积约 8177km²，市区面积约 3257km²。

历城区位于济南市区东、南部，隶属于济南市。地理坐标为北纬 36°19′51″～36°53′45″，东经 116°55′24″～117°22′15″。四周与章丘市、泰安市岱岳区、济南市长清、市中、历下、天桥区、济阳县相邻。区境东西宽 40km，南北长 63km，面积 1298.57km²。

唐冶片区位于济南市中心城区的东部城区，规划范围北至胶济铁路，南至经十东路，东至围子山山脊线，西至绕城高速东环线，规划总用地面积约为 2139.99 公顷，其中城市建设用地 1650.66 公顷。胶济铁路、济青公路在片区北部经过。主要有世纪大道、经十东路与主城区相连，交通便利。

济南热力集团有限公司唐冶热源厂位于济南市唐冶片区西北部，东绕城高速及机场路（龙凤山路）以东，胶济铁路以南，唐冶西路以西，飞跃大道以北。

4.1.2 地形、地貌

4.1.2.1 济南市地形地貌

济南市处于鲁中山地与鲁北平原的过渡地带，市境以南的玉皇顶(1532 米)，是鲁中山地、也是山东的最高峰。境内山地呈扇形环绕在泰岱的西北部，南高北低。最南部的长城岭，构成了本市与泰安市、莱芜市的分界线，同时也构成了汶河水系与小清河、玉符河的分水岭，最高点(摩天岭)为 988.8 米。市区西北部为黄河，黄河与山前冲洪积平原之间有小清河，两河均为不对称水系，右岸多支流，左岸无支流或支流少而短。山前洪积、冲积地貌比较发育。

济南市辖内地貌可分为侵蚀低山、剥蚀丘陵、堆积平原三个区：

1、侵蚀低山区

海拔在 500～988.8 米，切割深度在 200～500 米，主要分布在长清、历城、章丘的南部和章丘东北部。

2、剥蚀丘陵区

分布在侵蚀低山区的外围，海拔在 500 米以下，切割深度在 200 米以内，山麓有残积、坡积物。一般靠南部连续性强，靠北部无明显的脉络走向，坡度多在 15~35 度，水系密度 1~3 公里/平方公里。

3、堆积平原区

分布在剥蚀丘陵区的外缘，包括三个亚区：

(1) 山麓河谷堆积平原亚区在剥蚀丘陵区的坡角与外缘普遍分布着由残积、坡积、洪积物形成的倾斜平原，属山麓河谷堆积，一般由黄土状亚粘土、亚粘土、粘土夹碎石、砂砾石组成，地形坡度多在 5~10%，在章丘境内最为发育，分布宽度一般在 3~10 公里，冲沟比较发育，切割深度多在 10~15 米。在一些河谷上发育有洪积扇，如绣江河在西皋以北，玉符河自罗而庄一直延伸到北店子黄河河床下；东沙河上的齐庄西北、西沙河上的前平西北。

(2) 冲洪积平原亚区主要分布在山麓河谷堆积平原亚区的外缘，北至小清河。组成物质主要由亚粘土、粘土夹砂组成，向北倾斜，坡度在 3~7%，沟谷多呈北西向发育，切割深度在 4~10 米。

(3) 冲积平原亚区主要分布在黄河与小清河之间。西北高，东南低，坡度在 3% 左右，主要由粉砂、亚粘土、亚砂土组成，垂向层次多，水平变化大。另外在西巴漏河大站南北有明显的二级内叠阶地；玉符河西渴马至筐李庄也有二级内叠阶地。阶地由粘性土夹砂砾石组成，一级阶地高出河漫滩 2~3 米，二级阶地高出河漫滩 4~6 米。在济南北郊小清河沿岸，章丘白云湖、芽庄湖一带，有湖沼洼地。在章丘枣园东北的摩天岭，有冰碛残丘，由粘性土夹砂砾石组成，砾石磨圆度好，砾径多在 1~2 厘米，砾石成分多为燧石或石英砂岩，压裂现象普遍，地形浑圆状，南北向延伸，标高在 75 米左右，高出巴漏河河床 7~10 米。

4.1.2.2 厂区区域地形地貌

工程厂区位于历城区，地势南高北低，自南向北地貌类型依次为南部山地丘陵带、中部山前平原带、北部临黄平原带。

厂区内场地内地形较平坦，最大高差 4.63m 左右。场地地貌单元属剥蚀—溶蚀丘陵。

4.1.3 地质及地质构造

1、地层

济南地区地层为华北型地层，属华北地层区鲁西地层分区泰安地层小区，以古生界地层为主体，地层由南向北、从老到新分布有上太古界泰山群，古生界寒武系、奥陶系、中生石炭系、二叠系和新生界第四系。太古界泰山群混合岩、片麻岩广泛分布于南部，古生界寒武系地层从南向北由老到新出露齐全，奥陶系地层分布于中部，并逐渐往北隐伏于第四系之下，分布连续。

项目区主要地层有奥陶系灰岩、燕山期火成岩和第四系地层。第四系地层以冲洪积松散堆积层为主，岩性以碎石、粉质粘土居多，其厚度随基岩面的起伏而变化，基本规律为南薄北厚，地表上部为黄褐色轻亚黏土，有部分地方基岩裸露地表，基岩结构为致密坚硬细粒。

2、地质构造

济南市处于泰山断块凸起的西北缘，大地构造上处于新华夏第二隆起带的鲁西隆起与新华夏第二沉降带的鲁西北拗陷的衔接地带。其地质构造在总体上是一个以古生代地层为主体的北倾单斜构造，受新华夏及晚期东西向构造的影响，有广泛的岩浆活动。古生界地层受北北西向构造体系的影响和新华夏系的影响，断裂发育，主要为港沟断裂、东坞断裂、文化桥断裂、千佛山断裂等。这些断裂在地质力学上先期表现为张性特征，后期表现为压性特征，这种以早期东西向构造为基础，后期受多次构造作用，南北有一定的差异。北北西向断裂发育，自东向西将济南单斜构造分割成若干断块，对泉域含水层的分布规律，地下水运动特征等起到一定的控制作用。项目区不处于断裂带上，地质条件较好。

4.1.4 水文地质

1、地下水的赋存

济南市地下水的赋存与分布均受地质构造、地层岩性、地貌及气象水文等自然因素综合控制。南部隆起区基岩裸露，北部沉降带广布巨厚的黄河冲积层，中部山前过渡带冲洪积物向北延展并与黄泛冲积层交错相接。区内地势自南而北由低山、丘陵过渡到平原，地下水赋存于各水文地质单元之中。市境南部由太古界泰山群变质岩系组成基底，盖层总体倾向为北，倾角 5~12 度，由南往北依次展布寒武系、奥陶系石灰岩，岩层一般为单斜产状，褶皱不显，断裂发育，至山

前逐渐隐伏于第四系之下；市区北部下伏中生代燕山期辉长岩、闪长岩，东、西郊的北部地区下伏古生界石炭、二叠系含煤地层，与奥陶系灰岩成假整合接触；新生界第四系松散堆积层广布于山前倾斜平原。其中南大沙河、北大沙河、玉符河、巨野河、绣江河和漯河形成冲洪积层。市境以北有齐广东西向隐伏大断裂。区内断裂有三组：北北西向的东坞断裂、千佛山断裂、石马断裂、平安店断裂和马山断裂，近南北向的炒米店断裂，北东向的港沟断裂。这些断裂对济南地区地下水的分布、运移具有一定的控制作用。

北部黄河冲积平原广泛分布第四系冲积层浅层淡水（潜水—微承压水），含水砂层展布受古河道制约，砂层岩性自上而下为粉砂、细砂及中砂；南部单斜构造山区基岩广泛出露，单斜山区下部为寒武系凤山组至奥陶系碳酸盐岩裂隙岩溶水，含水层岩性为厚层灰岩、白云质灰岩及泥质灰岩，裂隙岩溶发育不均一，为弱富水性地区；明水、济南、长清—孝里等地区山前隐伏灰岩富水地段，裂隙岩溶极发育，大部分地区单井涌水量 1000~5000m³/d 或大于 5000m³/d，多数以泉水的形式排泄，泉水流量可观。

根据地下水的含水介质及其赋存条件、水力特征等，济南市共划分为 3 个不同的含水岩组：松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组和碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶裂隙水；本项目所在厂区属于松散岩类孔隙含水岩组。

2、地下水的补给、径流、排泄

济南泉域地下水的主要补给来源为大气降水入渗补给、地表水体的渗漏补给和侧向补给。补给区南起长城岭，北至丘陵和平原的过渡带。补给区根据地形、地貌、地层岩性及补给的方式上分为直接补给区和间接补给区。直接补给区是指南部灰岩的裸露区，在此地区，大气降水沿着灰岩裂隙、岩溶发育带向下渗漏直接补给地下裂隙岩溶水。接受补给后的地下水受地形、岩层及地质构造等因素控制沿地层的倾斜方向向北径流补给济南泉水。间接补给区是指南部的变质岩和寒武系中、下统地层分布区，大气降水入渗不能径流补给地下裂隙岩溶水。但在地形、地貌、岩性、地层、地质构造等综合因素的影响作用，通过地下、地表水的转化，间接补给地下裂隙岩溶水，对泉水形成补给作用。

济南泉域地下水的径流方向基本与地层倾向方向一致，在南部接受大气降水补给后，沿着地层的倾向自南向北径流，排泄方式主要是人工排泄和泉水出流

排泄。

3、项目区水文地质条件

济南市区及东、西郊有燕山期火成岩体大片分布，部分地区石炭、二叠系假整合于奥陶系之上，加之阻水断裂的存在，控制了该区含水层的空间分布规律、地下水的运动、循环条件及富水状况。以东坞断裂为界，以西属于济南泉群泉域，以东属于白泉泉域，项目区域位于白泉泉域径流区。

根据含水介质以及地下水在含水层中的运动、赋存特点，区域内含水层划分为松散岩类孔隙水、基岩风化裂隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水三类。

(1) 第四系松散岩类孔隙水

区域地表为第四系覆盖，厚度 20~30m，含水层主要为第四系底部的砂砾石夹粘土，厚度 2~6m 不等，分选性极差，砂砾石空隙多被粘土充填。根据有关资料，其水位及富水性随季节变化，单井出水量小于 100m³/d，水化学类型以 HCO₃-Ca、HCO₃·Cl-Ca·Mg 型为主，矿化度 0.5~0.7g/L。

(2) 基岩风化裂隙水

基岩风化裂隙水分布于评估区北部，隐伏于第四系以下，据附近水井资料，含水层为强风化辉长岩，单井出水量为小于 100m³/d，2006 一般水位埋深为 10-15m。其补给来源主要为大气降水，以人工开采和径流排泄为主。

(3) 碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐岩类裂隙岩溶水在评估区南部隐伏于第四系之下，岩性为厚层纯灰岩、灰质白云岩、白云质灰岩和泥质灰岩。岩溶裂隙发育，且彼此连通，导水性强，有利于地下水的补给、径流和富集，在重力作用下形成一个统一水面的含水水体。单井涌水量在 1000—5000m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca·Mg 型，矿化度 0.4-0.6g/L。

地下水总的运动方向与地形和地层产状基本一致，总体流向由南向北。局部受岩体阻挡，流向发生偏转。大气降水是本区岩溶水的主要补给方式，另外，河床渗漏集中补给、大气降水通过第四系覆盖层间接补给岩溶水，也是较重要的补给来源。岩溶水的排泄方式在区内主要表现为人工开采。

为了保护地下水水源，济南市划定了饮用水水源保护区。项目区均不在地下水饮用水源地保护区范围内。

济南市市区地下水水源准保护区范围东至济南市市区与章丘市行政区界线，西至济平干渠，南至济南市与泰安市行政区界线，北至经十东路、经十路、经十西路范围内的区域（一级、二级保护区范围除外），项目厂区不在济南市市区地下水水源准保护区范围内。

4.1.5 地表水系

济南市历城区境内有黄河玉符河系、小清河河系、海河流域徒骇河系三大河系，共有大小河流、河沟 32 条。主要河流有由西向东的黄河、小清河。黄河南岸长 31.77 公里，北岸长 16.49 公里；小清河境内长度 35 公里，流域面积 825.16 平方公里。从南山区发源，流向由南向北的河流有玉符河、巨野河、土河、刘公河、赵王河等，均为季节性河流。玉符河，境内长度 26 公里，流域面积 149.2 平方公里。巨野河长度 48.5 公里，流域面积 235 平方公里。此外由东向西流入卧虎山水库的锦绣川，长度 36 公里，流域面积 221.6 平方公里。由南向北流入卧虎山水库的锦阳川，长度 32 公里，流域面积 1819 平方公里。

小清河位于厂区南侧，小清河是山东境内的一条重要河流，全长 237 公里，流域面积 10336 平方公里。发源于济南西郊睦里庄，先后流经济南、淄博、滨州、东营、潍坊 5 市，于寿光市羊角沟入莱州湾。小清河济南段是省城主城区唯一的防洪除涝和排污河道，河床平均比降 0.00045，经 1997 年拓宽整治，现平均河宽已达百米，河槽深 4m 左右，水深一般为 1.3m。多年平均径流量 $58230 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大泄洪能力 $360 \text{m}^3/\text{s}$ 。

拟建项目周围的主要河流为东侧 350m 的刘公河和西侧 1450m 的韩仓河(石河)。

拟建项目生产废水全部回用，不新增生活污水。厂区生活污水经厂内污水处理站处理后回用（市政管网配套前）或排入唐冶新区污水处理厂继续处理（市政管网配套后），不直接排放至地表水体。

4.1.6 气候和气象

项目所在地区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，气候特征是四季分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春季干旱多风，秋季晴爽。历年平均气温 14.3°C ，1 月份冷（多年平均气温 -0.3°C ），7 月份气温最高（多年平均气温 27.7°C ），极端最冷气温 -19.7°C ，极端最高气温 42.5°C ，该区年平均湿度 58%，多年平均降水

量尾 673mm，7、8 月份占年总降水量 70%以上，此时地下水得到大量补给，为丰水期。每年 11 月至次年 5 月降水量较少，为枯水期。该区主要风向为东北(NE，风频 13.56%)和西南(SW，风频 12.69%)风，全年 4 月份风速较大，平均 4.3m/s。春夏季多西南风，秋冬季多东北风。

4.1.7 地震

根据综合反映未来 50 年地震活动对厂址影响程度的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该区地震动峰值加速度为 0.05g，相对应的地震基本烈度为 VI 度。建设项目区属地壳较稳定区，工程优先选用有利于抗震的结构体系和建筑材料，并按不低于地震烈度 VI 度进行设防。

4.1.8 自然资源

1、土地资源

济南土壤主体为褐土，其中粗骨褐土分布广泛，多位于低山丘陵的中上部，土层瘠薄，土层深度一般在 35mm 左右，以中层粗骨土为主，深层壤质土少，难利用土地多，许多地方为基质裸岩。土壤 pH 值为 7.0~8.5，呈弱碱性反应，具有富钙、易漏水的特点，不利于植被的发育。

2、水资源

由降水及黄河侧渗补给形成的济南市天然水资源总量为 16.07 亿立方米，济南素以泉水众多而闻名，据统计有四大泉域，十大泉群，“七十二名泉”，733 个天然泉，在国内外城市中罕见，是天然岩溶泉水博物馆，也被誉为“泉都”。

3、矿产资源

济南矿产资源丰富，粘土、石灰岩、白云岩，特别是石灰岩品位高、储量大，花岗石的黑色花岗石，质地纯正，为国内独有。“济南青”辉长岩和“柳埠红”花岗岩已远销欧亚非等 30 多个国家和地区。济南的铁、煤、花岗石、耐火粘土以及铜、钾、铂、钴等多种有色金属、稀有金属和非金属资源丰富。

项目所在区域地下无矿产资源，不在矿产资源开发与保护区内，不在矿产采空区塌陷区，不存在压矿问题。

4、生物资源

构成济南植被的区系植物计有 1175 种和变种，分属于 149 科。其中蕨类植物 12 科，18 种；裸子植物 7 科，21 种；双子叶植物 106 科，870 种；单子叶植

物 24 科，266 种。野生植物 382 种，占植物种类的 33%；栽培植物 793 种，占植物种类的 67%。济南植物区系以华北成分占绝对优势，其他有亚热带成分，多是生态幅度较大的种类。还有来自西北区系的成分，东北、日本的成分，欧美的成分等。济南动物资源分属野生陆栖动物、淡水动物和饲养动物类群。其区系成分为华北黄淮平原。

4.2 环境质量概况

4.2.1 环境空气质量现状

根据《2018 年济南市环境质量简报》中位于项目西南方向约 5km 的山东建筑大学例行监测站点监测数据，项目区 SO₂ 年均浓度和 CO 24h 平均第 95 百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 及 O₃ 超标原因主要与工业污染、城市开发建设施工扬尘、风起扬尘以及汽车尾气排放等有关。

4.2.2 地表水环境质量现状

根据《2018 年济南市环境质量简报》，区域地表水环境质量现状如下：小清河（济南段）共设 4 个监测断面，源头断面睦里庄达到国家地表水环境质量标准（GB3838—2002）III 类标准；其余断面水质均超过地表水环境质量 V 类标准，为劣 V 类水体。

4.2.3 地下水质量现状

根据现状监测结果，厂区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，地下水水质较好。

4.2.4 声环境质量现状

根据现状监测结果，监测期间，除西厂界外各厂界噪声昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；西厂界执行 4a 类标准，噪声超标原因主要为临近龙凤山路，昼夜过往车辆较多。

4.2.5 土壤环境质量现状

根据现状监测结果，项目厂区及周围土壤监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求；各监测点土壤环境质量均属清洁水平，未受到污染，区域土壤环境

质量良好。

4.2.6 生态环境质量现状

根据《2018年济南市环境质量简报》，2018年济南市生态环境状况指数58.56，生态环境状况属于“良”级别。项目区域不占用生态保护红线区，属于鲁中南山地丘陵区。根据调查，由于历史因素和人类活动的影响，项目所在地区原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，以人工植被为主，人工植被主要为少量人工种植的绿化树种及北方常见草本植物，动物主要以饲养家畜和小型野生动物为主，项目周围无特别需要保护的敏感珍稀动植物类型。工程周围无自然保护区、世界文化及自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、集中式水源地等。

5 环境空气影响评价

5.1 评价等级与评价范围确定

5.1.1 评价等级判定方法

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求,环境空气影响评价等级由每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 的大小,及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 来确定。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i —第 i 污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

表 5.1-1 环境空气评价工作等级判定表

评价工作等级	评价工作等级判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

5.1.2 评价因子与评价标准筛选

根据 HJ2.2-2018 要求及大气环境影响因素识别,筛选大气环境影响评价因子,本项目评价因子选取有组织和无组织排放的基本污染物和其它污染物中有环境质量标准的所有因子,为 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 、TSP、氨、汞及其化合物共 6 个评价因子。

根据工程分析核算结果,项目燃用设计煤种最大运行工况下 SO_2 和 NO_x 的年排放量约 $97.42\text{t/a} < 500\text{t/a}$,本次评价因子不再考虑二次污染物。

项目评价因子及评价标准见表 5.1-2。

表 5.1.2 评价因子及评价标准一览表

序号	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	取值说明	标准来源
1	SO_2	500	1 小时平均	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单
2	NO_x	200	1 小时平均	
3	PM_{10}	450	24 小时平均的 3 倍	
4	TSP	900	24 小时平均的 3 倍	
5	汞	0.3	年平均的 6 倍	《环境影响评价技术导则 大气
6	氨	200	1 小时平均	

5.1.3 估算模型参数及污染物源强

参照 HJ2.2-2018 附录 C, 本次评价选取的估算模型参数见表 5.1-3, 废气污染物源强参数见表 5.1-4 及表 5.1-5。

表 5.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	50 万
最高环境温度/°C		42
最低环境温度/°C		-17
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

表 5.1-4 工程正常工况点源参数一览表

点源名称	排气筒		排放量 m ³ /h	烟气温度 °C	年排放小时数 h	主要 污染物	排放速率 kg/h
	高度(m)	内径(m)					
2×116MW 兰炭锅炉烟气 (最冷期)	120	5.2	478325.05	65	2880	SO ₂	12.19
						NO _x	35.87
						PM ₁₀	3.14
						氨	1.2
						汞	0.0002
破碎间	15	0.3	4000	20	2880	PM ₁₀	0.04
煤仓间一	15	0.3	2000	20	2880	PM ₁₀	0.02
煤仓间二	15	0.3	2000	20	2880	PM ₁₀	0.02
石灰石仓	15	0.3	1500	20	2880	PM ₁₀	0.015
消石灰仓	15	0.3	1500	20	2880	PM ₁₀	0.015
灰库	20	0.3	3000	20	2880	PM ₁₀	0.03

表 5.1-5 工程正常工况面源参数一览表

面源名称	污染物	面源长度 (m)	面源宽度(m)	有效排放高度 (m)	年排放小时数 (h)	排放速率 (kg/h)
干煤棚	TSP	240	30	18	2880	0.23
脱硝装置区	氨	48	24	20	2880	0.0014

5.1.4 估算结果及评价等级确定

根据工程主要污染源排放污染物种类及其源强, 利用 AERSCREEN 估算模式分别预测污染物的下风向浓度及占标率。根据以上计算参数, 采用新导则要求的 AERSCREEN 估算软件计算后, 预测结果见表 5.1-6。

表 5.1-6 工程主要污染源估算模型计算结果一览表

污染源	污染物	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓 度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大占标率 (%)	最大落地浓度出 现的距离(m)	D10%最远距离 (m)
2×116MW 兰炭锅炉烟气 (最冷期)	SO ₂	500	5.61	1.12	1055	未出现
	NO _x	200	16.51	8.25		未出现
	PM ₁₀	450	1.45	0.32		未出现
	氨	200	0.55	0.28		未出现
	汞	0.3	0.0001	0.03		未出现
破碎间	PM ₁₀	450	2.86	0.64	16	未出现
煤仓间一	PM ₁₀	450	2.27	0.50	16	未出现
煤仓间二	PM ₁₀	450	2.27	0.50	16	未出现
石灰石仓	PM ₁₀	450	1.98	0.44	16	未出现
消石灰仓	PM ₁₀	450	1.98	0.44	22	未出现
灰库	PM ₁₀	450	1.72	0.38	121	未出现
干煤棚	TSP	900	37.06	4.12	20	未出现
脱硝装置区	氨	200	0.34	0.17	25	未出现

根据估算模式大气预测结果可以看出，项目最大占标率污染物均为 NO_x，占标率约 8.25%，大于 1%且小于 10%，根据表 5.1-1，确定本次大气环境影响评价等级为二级。

项目仅建设热水供热锅炉，不配套发电机组，不属于高耗能行业。《关于发布〈高污染燃料目录〉的通知》(国环规大气〔2017〕2号)、《济南市人民政府关于划定我市高污染燃料禁燃区明确高污染燃料种类的通告》(济政发〔2018〕34号)及《关于发布济南市高污染燃料禁燃区范围的公告》(2019.1.7)等规定，项目位于东绕城高速以东，新建兰炭循环流化床热水锅炉单台装机容量为 116MW (折合 81.2t/h，大于 35t/h)，不在禁燃区，不属于高污染燃料。综上，项目大气环境影响评价等级不需提级，最终确定为二级。

5.1.5 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 5.4.2 中要求，评价范围边长取 5km。因此最终确定项目环境空气评价范围为以项目厂址为中心，自厂界外延 2.5km 的矩形区域。

5.2 环境空气质量现状调查与评价

5.2.1 区域达标判定

本次环评选择 2018 年为评价基准年。

根据济南市环境保护局发布的《2018 年济南市环境质量简报》可知：2018 年，济南市城区环境空气中可吸入颗粒物 (PM₁₀)、细颗粒物 (PM_{2.5})、二氧化

硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧浓度分别为 112 微克/立方米、52 微克/立方米、17 微克/立方米、45 微克/立方米、1.7 毫克/立方米、202 微克/立方米，可吸入颗粒物、细颗粒物、二氧化氮、臭氧分别超过国家环境空气质量（GB 3095—2012）二级标准 0.60 倍、0.49 倍、0.13 倍、0.26 倍，二氧化硫、一氧化碳达标。城区环境空气质量良好以上天数 203 天，良好率为 55.6%，比上年增加 18 天。重度以上污染天数 12 天，占 3.3%，比上年减少 2 天。

根据以上评价结果判定，拟建项目所在评价区域为不达标区。

5.2.2 基本污染物环境质量现状评价

根据《济南市环境功能区划分》，确定项目所在区域为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定的二类功能区。本次环境空气质量现状评价采用济南市环境保护局《2018 年济南市环境质量简报》中位于项目西南方向约 5km 的山东建筑大学例行监测站点监测数据，其符合《环境影响评价导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1 对于数据来源的要求。具体评价结果见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目区域 2018 年环境空气质量评价一览表（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， CO mg/m^3 ）

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	超标倍数	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	19	60	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	58	40	0.45	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	118	70	0.69	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	46	35	0.32	不达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	2	4	/	达标
O ₃	日最大 8 小时滑动平均值 第 90 百分位数	183	160	0.15	不达标

由上表可知，项目区 SO₂ 年均浓度和 CO 24h 平均第 95 百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度、O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂ 及 O₃ 超标原因主要与工业污染、城市开发建设施工扬尘、风起扬尘以及汽车尾气排放等有关。

5.2.3 其它污染物环境质量现状评价

为了解区域环境空气中汞及氨的状况，本次环评引用《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》中山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 3 月 28 日~2018 年 4 月 3 日对工程区域环境空气中汞及氨的监测结果，满足本次环评要求。

5.2.3.1 现状补充监测

1、监测布点

在厂址及主导风向下风向 5km 范围内布设 2 个监测点，具体布点情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 环境空气质量现状监测点一览表

序号	监测点位	相对方位	相对距离(km)	功能意义
1#	锦平一村	S	0.6	次主导风向 180°
2#	距厂址 1.2km 处	W	1.2	主导风向 180°

2、监测项目及频次

1#、2#均监测 NH₃ 小时浓度、汞及其化合物日均浓度。连续监测 7 天（有效数据）；小时浓度每天监测 4 次（02:00，08:00，14:00，20:00）。

监测时同步观测风向、风速、云量、气压、气温等气象要素。

3、监测分析方法

氨、汞及其化合物监测分析方法见表 5.2-3。

表 5.2-3 环境空气质量现状监测分析方法一览表

监测项目	标准代号	标准名称	检出限
氨	HJ 533-2009	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法	0.02 mg/m ³
汞及其化合物	HJ 910-2017	环境空气 气态汞的测定 金膜富集-冷原子吸收分光光度法	0.0003 μg/m ³

4、监测结果

监测期间气象参数统计结果见表 5.2-4，环境空气质量现状监测结果见表 5.2-5。

表 5.2-4 环境空气质量现状监测期间气象参数一览表

监测时间		气温(°C)	气压(hPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
2019.03.28	2:00	10.2	1013.4	3.5	S	晴
	8:00	11.4	1013.0	4.4	SE	
	10:00	17.2	1012.4	4.1	SE	
	12:00	21.4	1012.3	3.0	SE	
	14:00	25.7	1011.9	2.5	SE	
	20:00	23.4	1012.1	4.0	S	
2019.03.29	2:00	11.5	1013.0	2.4	S	晴
	8:00	12.4	1012.8	3.3	SW	
	10:00	19.4	1012.1	2.7	SW	
	12:00	24.7	1011.8	3.0	SW	
	14:00	26.4	1010.4	3.2	SW	
	20:00	25.2	1011.0	2.5	W	

2019.03.30	2:00	8.2	1013.5	1.5	SW	晴
	8:00	8.4	1013.4	3.2	W	
	14:00	23.5	1011.2	2.1	W	
	20:00	23.1	1011.2	1.9	W	
2019.03.31	2:00	9.2	1012.7	2.0	SW	晴
	8:00	10.4	1012.2	1.8	SW	
	14:00	24.4	1010.1	3.4	SW	
	20:00	24.2	1010.2	2.0	SW	
2019.04.01	2:00	10.7	1012.8	1.9	S	晴
	8:00	12.4	1011.6	2.4	S	
	14:00	26.7	1009.4	2.5	SE	
	20:00	24.2	1009.9	2.0	E	
2019.04.02	2:00	11.4	1013.4	3.4	S	晴
	8:00	12.0	1013.2	2.8	SW	
	14:00	26.4	1012.7	2.7	SW	
	20:00	25.2	1012.8	3.0	W	
2019.04.03	2:00	9.4	1013.9	2.8	S	晴
	8:00	10.2	1013.7	1.1	S	
	14:00	25.4	1011.2	2.4	SW	
	20:00	23.2	1012.1	2.2	SW	

表 5.2-5 环境空气现状监测结果一览表 (单位: mg/m³)

监测日期	监测时间	氨 (mg/m ³)		采样时间	汞及其化合物 (μg/m ³)	
		1#	2#		1#	2#
2019.03.28	2:00	0.11	0.12	日均值	0.0007	0.0013
	8:00	0.11	0.12			
	14:00	0.09	0.11			
	20:00	0.09	0.10			
2019.03.29	2:00	0.12	0.12	日均值	0.0016	0.0012
	8:00	0.12	0.12			
	14:00	0.11	0.08			
	20:00	0.10	0.08			
2019.03.30	2:00	0.10	0.09	日均值	0.0011	0.0007
	8:00	0.12	0.12			
	14:00	0.12	0.10			
	20:00	0.12	0.10			
2019.03.31	2:00	0.11	0.11	日均值	0.0007	0.0010
	8:00	0.12	0.10			
	14:00	0.10	0.11			
	20:00	0.12	0.11			
2019.04.01	2:00	0.13	0.11	日均值	0.0015	0.0016
	8:00	0.13	0.11			
	14:00	0.08	0.12			
	20:00	0.12	0.12			
2019.04.02	2:00	0.12	0.11	日均值	0.0010	0.0009
	8:00	0.13	0.09			
	14:00	0.11	0.12			

	20:00	0.11	0.11			
2019.04.03	2:00	0.11	0.11	日均值	0.0004	0.0012
	8:00	0.11	0.11			
	14:00	0.11	0.12			
	20:00	0.12	0.10			

5.2.3.2 现状评价

氨、汞及其化合物环境空气质量现状评价标准见表 5.2-6。

表 5.6-6 氨、汞及其化合物环境空气质量现状评价标准一览表

序号	污染物	浓度限值		标准
		1h 平均	年平均	
1	氨 (mg/m ³)	0.20	—	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
2	汞 (μg/m ³)	0.30	0.05	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A

注：汞的小时值以年均值的 6 倍折算。

2、评价方法

采用单因子指数法进行评价，具体计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中： P_i —污染物的单因子指数；

C_i —污染因子 i 的实测浓度值(mg/m³)；

C_{oi} —污染因子 i 的标准值(mg/m³)。

3、评价结果

氨、汞及其化合物环境空气质量现状评价结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 氨、汞及其化合物环境空气质量现状评价结果一览表

监测点位	监测项目	取值类型	统计个数	浓度范围	标准指数范围	超标个数(个)	超标率(%)
1#	氨 (mg/m ³)	小时浓度	28	0.080~0.130	0.400~0.650	0	0
2#	氨 (mg/m ³)	小时浓度	28	0.080~0.120	0.400~0.600	0	0
1#	汞 (μg/m ³)	小时浓度	7	0.012~0.048	0.004~0.016	0	0
2#	汞 (μg/m ³)	小时浓度	7	0.021~0.048	0.007~0.016	0	0

注：汞的小时浓度以日均浓度 3 倍折算

由上表可知，各监测点位的氨均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)附录 D 限值要求，汞均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 限值要求。

5.2.4 区域环境质量改善方案

为改善区域环境空气质量，济南市历城区政府主动适应“新常态”下的环境保护新形势，认真落实《济南市加强污染源防治推进“四减四增”三年行动方案

（2018-2020 年）》及《济南市打赢蓝天保卫战三年行动方案暨大气污染防治行动计划（三期）》（济政发〔2018〕26 号）等相关文件要求，从调整产业结构布局、优化能源消费结构、调整升级运输结构、优化调整用地结构、深化燃煤污染治理、推进工业污染治理、加强移动源污染防治、推荐面源污染治理、有效应对重污染天气、推进大气污染源精细化管理等方面进行全面治理，将有效改善区域环境空气质量，满足区域环境质量改善目标管理要求。

6 地表水环境影响评价

6.1 评价等级确定

拟建工程为水污染影响型建设项目。工程新增废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排污水及生活污水等，全部回用不外排。脱硫系统采用半干法脱硫工艺，脱硫及脱硝用水随烟气蒸发；除渣及冲洗喷洒降尘绿化用水自然蒸发。

市政管网配套后，生活污水经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”，工程地表水环境影响评价等级为“三级 B”。

6.2 地表水环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），工程可不开展区域污染源调查，主要进行水环境质量现状调查及水环境保护目标调查。

工程周围地表水主要为东侧 350m 处的刘公河和西侧 1450m 处的韩仓河（石河），以上河流最终汇入北侧的小清河。本次环评主要收集原济南市环境保护局统一发布《2018 年济南市环境质量简报》中的水环境状况信息对区域地表水环境质量现状进行评价。

6.2.1 地表水环境质量现状评价

根据《2018 年济南市环境质量简报》，区域地表水环境质量现状如下：

小清河（济南段）共设 4 个监测断面，分别为睦里庄、还乡店、大码头、辛丰庄断面，每月监测 26 项指标。由于小清河清理淤泥，辛丰庄断面 6~10 月份国家采测分离数据采用替代断面数据。源头断面睦里庄达到国家地表水环境质量标准（GB3838—2002）III类标准。其余断面水质均超过地表水环境质量 V 类标准，为劣 V 类水体。

源头断面睦里庄化学需氧量、氨氮、总磷年均浓度分别为 13 毫克/升、0.61 毫克/升、0.09 毫克/升，均达到国家地表水环境质量 III 类标准。与上年相比，化学需氧量、氨氮分别上升 62.5%、24.5%，总磷浓度下降 25.0%。总氮浓度为 2.10 毫克/升，比上年上升 11.1%。

出境断面辛丰庄化学需氧量、氨氮、总磷年均浓度分别为 23 毫克/升、3.40 毫克/升、0.46 毫克/升，化学需氧量达到国家地表水环境质量 V 类标准及省控河流跨界断面临界考核标准（化学需氧量 40 毫克/升，氨氮 2 毫克/升），氨氮、总磷分别超过 V 类标准 0.70 倍、0.15 倍；与上年相比，化学需氧量、氨氮分别上升 21.1%、15.3%，总磷浓度下降 9.8%。总氮浓度为 11.8 毫克/升，与上年下降 13.2%。

从沿程变化情况看，化学需氧量在各断面均达到 V 类标准，从源头断面睦里庄到市区断面还乡店明显上升，从还乡店到大码头断面有所下降，从大码头到辛丰庄断面有所上升。氨氮、总氮、总磷浓度从源头断面睦里庄到市区断面还乡店明显上升，从还乡店以下断面浓度呈下降趋势。

与上年相比，大码头断面化学需氧量持平，辛丰庄断面总氮、总磷浓度、睦里庄断面总磷浓度下降，其余断面化学需氧量、氨氮、总氮、总磷浓度均有所上升。

小清河近两年污染物沿程变化情况见图 6.1-1。

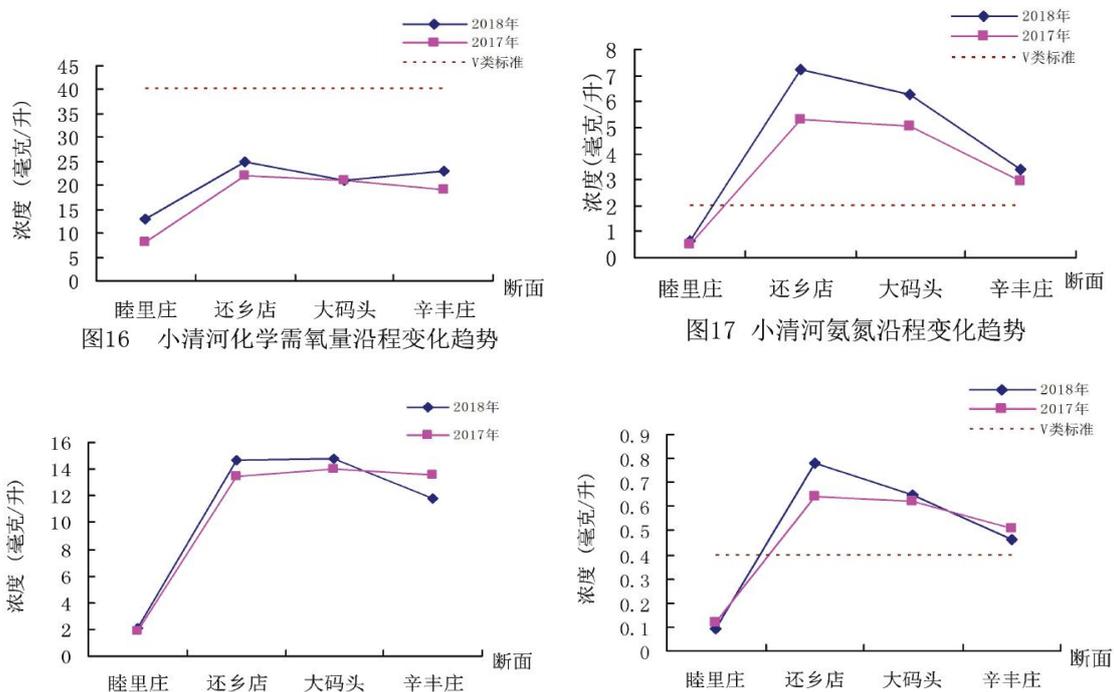


图 6.1-1 近两年小清河济南段污染物沿程变化情况

2018 年济南市地表水水质状况图见图 6.1-2。



图 6.1-2 2018 年济南市地表水水质状况图

6.2.2 区域地表水整治计划

为加快推进小清河环境综合整治，提升河道水质，改善生态环境，打造景观

河道，带动产业发展，2018年5月16日，济南市人民政府办公厅发布了《关于印发济南市小清河环境综合整治攻坚战实施方案的通知》（济政办发〔2018〕16号），具体内容如下：

（一）提高污水收集处理能力。

1、完善污水收集系统。结合旧村改造、片区开发、道路建设及拆违拆临等任务，对城中村、老旧社区、城乡结合部、城市支路及城区支流河道棚盖下的合流管线进行雨污分流，消除截流井，减少溢流污染。

2、提高污水处理能力。推进城区污水处理设施改扩建，完成市区中水站提标改造工程，开工建设东客站片区水质净化厂和唐冶片区污水处理厂一期。加快小清河流域内村镇污水处理设施及配套管网建设；结合片区开发和路网建设，逐步完善唐冶、临港等片区污水收集系统。完成柳埠、西营 2 座镇级污水处理设施建设，逐步实现城镇生活污水处理设施全覆盖和稳定运行。

（二）强化排水排污管理。

1、加强污水纳管行为监管。开展小清河流域范围内污水纳管企事业单位排查，建立污水纳管台账，开展监督监测。

2、加强餐厨废弃物管理。餐饮业户应按照《山东省餐厨废弃物管理办法》（省政府令第 274 号）等规定，与餐厨废弃物收集运输企业依法签订收集运输协议，将餐厨废弃物放入专用收集容器，不得将餐厨废弃物与其他垃圾混倒或者排入河道、雨水斗及管线。要依法查处向河道、雨水斗及管线倾倒餐厨废弃物行为，确保餐厨废弃物不进入排水管网。

3、强化排水、排污许可管理。依据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发〔2016〕81 号）要求，进一步推行企事业单位排污许可证管理制度，2020 年基本实现排污许可管理全覆盖。依据《城镇污水排入排水管网许可管理办法》（住建部令第 21 号）规定，进一步推行非居民用水户排水许可证管理制度，2020 年基本实现排水许可管理全覆盖。

4、加快农村污水收集与处理。将小清河流域城镇周边村庄、农村新型社区优先纳入城镇生活污水收集与处理体系，远离城镇的社区和集中连片村庄因地制宜建设污水处理设施，加快完善污水收集与处理体系。2020 年年底实现农村生活污水有效处理处置。

5、防治畜禽养殖污染。加强小清河流域范围内规模化畜禽养殖场（小区）治理，引导畜禽养殖专业户向规模化、标准化发展，推进养殖专业户废弃物集中处理和综合利用设施建设。推行“两分离、三配套”粪污综合利用模式。

6、防治渔业养殖污染。加强小清河流域范围内渔业养殖单位监管，积极落实水域滩涂养殖证制度，年内完成渔业养殖单位数据库建设；强化“三项记录”管理，大力推广健康养殖和节水减排新技术、新模式。在小清河流域开展“放鱼养水”活动，以鱼控藻、控草净化水质。

7、加快入河排污口综合整治。按计划推进入河排污口综合整治工作，有效控制入河排污。

（三）加强面源污染管控。

1、农业面源污染防治。加大高剧毒农药禁用管理，全面推广低毒、低残留农药，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。引导和鼓励农民调整种植结构，优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物。实行测土配方施肥，推广精准施肥技术和机具。严格控制主要粮食产地和蔬菜基地的污水灌溉。新建高标准农田要达到相关环保要求，敏感区域和大中型灌区要因地制宜建设小型湿地群。

2、城市面源污染防治。道路保洁应以清扫保洁为主、洒水冲洗为辅的作业方式，严禁将收集污水排入雨水系统污染河道，严禁向雨水斗、河道等排水设施倾倒环卫保洁垃圾，严禁将化粪池粪便向排水设施内倾倒；清雪作业时，应选用环保型融雪剂，严禁直接将积雪向排水设施倾倒；年内完成全部垃圾中转站渗滤液治理，实现达标排放，避免未经处理垃圾渗滤液直接进入排水管网或河道。

（四）实施河道生态保护与修复。

1、开展“清淤行动”。完成小清河及其支流底泥清淤，降低底泥污染物释放对小清河水质造成不利影响。

2、开展“清网行动”。完善雨污水管线养护管理标准和排水管线清淤疏浚考核办法，开展排水设施“清网行动”。

3、开展“清洁行动”。完善河道保洁管理标准和河道保洁考核办法，开展河道“清洁行动”，实现保洁全覆盖，按照河道保洁管理标准配备河道保洁工作人员，落实管护责任，着力解决好河道管护“最后一公里”问题，减少垃圾污染。

4、开展河道水生态原位修复。实施河道生态修复技术研究和试点工作，利

用土壤—微生物—动植物生态系统，有效去除水体中的有机物、氮、磷等污染物，逐步恢复河道动植物生态多样性，提高河道自净能力。

5、开展生态补水。统筹小清河流域河道生态系统健康和可持续性需求，以南水北调输水干渠、水系连通等水利工程为依托，优化调水方案，向城区河道、沿河湿地补水，保障河道生态基流，补水经费纳入部门财政预算。

（五）实施小清河景观提升与功能配套。

1、编制小清河生态景观及设施配套综合规划。对小清河生态治理、景观提升、功能配套及滨河空间进行统筹规划，对两岸道路、铺装、水体、种植、照明、服务等绿化、亮化、美化、休闲设施进行精心规划设计，形成美丽景观带。

2、实施河道两岸绿化提升工程。对小清河两岸绿化进行提升，增加花灌木，修补草坪、地被，丰富植物种类，做到疏密结合，一步一景，打造滨水绿色长廊。

3、实施河道亮化提升工程。对小清河主城区河道岸线、桥梁、绿地等实施亮化工程，营造轮廓清晰、层次分明、色彩斑斓的立体化光环境，彰显泉城活力和风采。

4、提升河道两岸服务功能。完善小清河两岸休闲服务设施，对现有设施进行整修提升，完善两岸生态步道系统，因地制宜设置咖啡吧、茶座等市民休闲服务设施，设置垃圾箱、公厕等卫生设施，配备健身运动设施，提供宜人休闲空间。

（六）建立管控体系。

1、加强小清河管护。小清河城区段管理范围为滨河道路外侧红线以内区域，岸墙以内水域由市城乡水务局负责管护，岸墙以外其他绿化、美化、亮化和休闲娱乐等设施由济南城市投资集团负责管护。

2、开展小清河全流域监测。完成小清河及其支流河道水质监测布点建设，实现跨行政区间、支流河道入小清河断面水质全覆盖监测。

3、全面实行河长制管理。努力践行河长制总体要求，依法划定河道管理范围和保护范围，逐步建立范围明确、权属清晰、责任到位的河道管理保护责任体系。推广“互联网+河长制”模式，依托市、县、镇、村四级河长，全面开展河长巡河行动。整合河长制信息化平台，建立智慧河长调度指挥、水质查询、监督投诉等系统，充分发挥河道督察长、警长和民间河长“三长共治”作用，逐步实现河道管护工作的智能化、现代化。

(七) 整治河道违章棚盖。针对我市部分河道棚盖占压问题，由河道主管部门将违章棚盖问题报市依法整治违法违章建设领导小组，对符合拆除条件的违法、违章建筑纳入全市“拆违拆临”任务清单，一并组织拆除，同步实施截污治污、拓挖河道以及绿化景观提升。

(八) 修编排水和污水处理专项规划。修编市污水处理及再生水利用专项规划和市城市排水（雨水）防涝综合规划，构建“以城市发展战略为指导，以城市总体规划、控制性详细规划为主干，以专项规划和规划研究为支撑，排水流域、排水内容全覆盖”的城乡排水规划体系，明确污水处理设施布局规模以及管网管径、水流流向、平面位置、竖向标高等量化指标，确保规划的深度和可操作性。

随着济南市小清河环境综合整治攻坚战实施方案的逐步实施，小清河水质超标情况有望缓解，区域地表水环境将得到有效改善。

6.3 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“8.12”可知，水污染影响型三级 B 主要评价内容包括：

- (1) 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价；
- (2) 依托污水处理设施的环境可行性评价。

6.3.1 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

工程新增废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排污水及生活污水等；脱硫系统采用半干法脱硫工艺，脱硫及脱硝用水随烟气蒸发；除渣及冲洗喷洒降尘绿化用水自然增发。

6.3.1.1 回用可行性分析

化学水系统排污水、锅炉排污水及循环冷却排污水主要污染物为全盐量，类比同类项目，全盐量含量约为 1600mg/L，水质相对较好，收集后全部回用于烟气脱硫系统、除渣及冲洗喷洒降尘绿化。

生活污水主要污染物是 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等，市政管网配套前，经厂内污水处理站处理，采用“曝气调节池→中和箱→沉降箱→絮凝箱→澄清器→缓冲池→清水池”处理工艺，根据现有工程验收监测结果，处理后 COD 40mg/L、NH₃-N 2.75mg/L、SS 8mg/L，用于厂区冲洗喷洒降尘绿化。

综上分析，市政管网配套前，工程废水满足《城市污水再生利用城市杂用水

水质》(GB/T18920-2002) 冲厕、道路清扫、城市绿化等标准要求, 回用可行。

6.3.1.2 排入唐冶新区污水处理厂可行性分析

市政管网配套后, 生活污水经化粪池处理后浓度约为 COD 300mg/L、BOD₅ 200mg/L、NH₃-N 35mg/L、SS 210mg/L, 水质较简单, 满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准(COD 500mg/L、BOD₅ 350mg/L、NH₃-N 45mg/L、SS 400mg/L) 及唐冶新区污水处理厂进水水质要求 (COD 450mg/L、BOD₅ 200mg/L、NH₃-N 50mg/L、SS 300mg/L), 排入唐冶新区污水处理厂可行。

6.3.2 依托污水处理设施的环境可行性评价

6.3.2.1 唐冶新区污水处理厂简介

唐冶新区污水处理厂位于济南市历城区唐冶中路与叔宝街的交叉口处, 设计污水处理规模 4.5 万 m³/d, 分两期进行建设, 其中一期处理能力 2.5 万 m³/d, 二期处理能力 2 万 m³/d。服务范围主要为济南唐冶新区规划范围, 南至经十东路、北至胶济铁路、东至围子山、西至绕城高速东环线。

污水处理工艺采用“粗格栅+进水泵房+细格栅+曝气沉砂池+精细格栅+AAO 工艺+MBR 工艺+紫外线消毒”组合工艺。

设计进水水质为 COD_{Cr}≤450mg/L、NH₃-N≤50mg/L、BOD₅≤200mg/L、SS≤300mg/L、TN≤60mg/L、TP≤6mg/L、pH 值 6~9; 出水水质为 COD_{Cr}≤45mg/L、NH₃-N≤2mg/L (冬季≤3.5mg/L)、BOD₅≤10mg/L、TN≤15mg/L、TP≤0.4mg/L、SS≤10mg/L。

6.3.2.2 依托可行性分析

工程位于绕城高速东环线以东, 唐冶新区污水处理厂西侧约 1.0km 处, 位于污水处理厂服务范围之内。

工程生活污水主要污染物是 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等, 不涉及有毒有害的特征污染物, 水量较小, 水质较简单。经化粪池处理后满足唐冶新区污水处理厂设计进水水质要求, 建成后全厂生活污水量约 9.12m³/d, 远远小于唐冶新区污水处理厂一期设计处理规模 2.5 万 m³/d, 有足够容量接纳工程废水, 不会对污水处理厂运行负荷造成冲击。

唐冶新区污水处理厂按照国家及地方管理要求设计污水处理工艺, 并配备在

线监控设备，可保证出水水质稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49 号）及《济南市人民政府办公室关于济南市小清河流域执行水污染区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30 号）要求，处理后排入刘公河，最终汇入小清河。

6.4 环境监测计划

本次环评根据项目污染物产生及排放特征，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）及《水污染物排放总量监测技术规范》（HJ/T 92-2002），提出工程水污染源监测计划，详见表 6.4-1。

6.5 地表水环境影响评价结论

6.5.1 评价结论

工程新增废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水、循环冷却排污水，全部回用于烟气脱硫系统、除渣及冲洗喷洒降尘绿化是可行的。

工程生活污水在市政管网配套前经厂区污水处理站处理后回用于厂区冲洗喷洒降尘绿化是可行的；在市政管网配套后经厂区化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂，经处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49 号）及《济南市人民政府办公室关于济南市小清河流域执行水污染区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30 号）要求后排入刘公河，最终汇入小清河。

工程废水不直接外排地表水体，对区域地表水环境质量影响较小，地表水环境影响可接受。

6.5.2 污染源排放量及污染物排放信息表

拟建工程排放口属于间接排放口，同时按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的定义，拟建项目废水排放口为一般排放口。

拟建工程废水污染物排放信息表见表 6.5-1~6.5-3，拟建项目污染源排放量详

见表 6.5-4。

6.5.3 地表水环境影响评价自查

拟建工程地表水环境影响评价自查表详见表 6.5-5。

表 6.4-1 环境监测计划及记录信息表

序号	排放口编号	污染物名称	监测设施	自动监测设施安装位置	自动监测设施的 安装、运行、维护 等相关管理要求	自动监测是 否联网	自动监测 仪器名称	手工监测采样 方法及个数	手工监测 频次	手工监测方法
1	DW001	pH	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	玻璃电极法
2	DW001	COD	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	重铬酸盐法
3	DW001	氨氮	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	纳氏试剂分光光度法
4	DW001	悬浮物	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	重量法
5	DW001	总磷	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	钼酸铵分光光度法
6	DW001	石油类	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	红外分光光度法
7	DW001	流量	手工	-	-	-	-	瞬时采样(3个)	1次/月	流速仪

表 6.5-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口 编号	排放口设置是 否符合要求	排放口类型
					污染治理 设施编号	污染治理 设施名称	污染治理设施工艺			
1	化学水系统 排污水	全盐量等	烟气脱硫系统、 除渣及冲洗喷洒降尘绿化	连续排放， 流量稳定	-	-	-	-	-	-
2	锅炉 排污水	全盐量等	除渣及冲洗喷洒降尘绿化	连续排放， 流量稳定	-	-	-	-	-	-
3	循环冷却排污水	全盐量等	烟气脱硫系统	连续排放， 流量稳定	-	-	-	-	-	-
4	生活污水	COD、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N 等	除渣及冲洗喷洒降尘绿化	连续排放， 流量稳定	MF0001	污水 处理站	曝气调节池→中和箱→ 沉降箱→絮凝箱→澄清 器→缓冲池→清水池	-	-	-
			城市污水处理厂(唐冶新区 污水处理厂)	连续排放， 流量稳定	MF0002	化粪池	化粪池	DW001	是	企业总排

注：生活污水在市政管网配套前，回用于除渣及冲洗喷洒降尘绿化；市政管网配套后，排入城市污水处理厂（唐冶新区污水处理厂）。

表 6.5-2 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	间接 排放 时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值/(mg/L)
1	--	117°12'32"	36°42'58"	0.1095	城市污水处理厂	连续排放, 流量稳定	--	唐冶新区污水处理厂	COD	45
									氨氮	2 (冬季, 3.5)

表 6.5-3 废水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准及其他按规定商定的排放协议			
			名称	浓度限值/(mg/L)	名称	浓度限值/(mg/L)
1	DW001	COD	《污水排入城镇下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准	唐冶新区污水处理厂 进水水质标准	500	450
		BOD ₅			350	200
		SS			400	300
		氨氮			45	50
		总氮			70	60
		总磷			8	6

表 6.5-4 废水污染物排放信息表 (改扩建项目)

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	新增日排放量/(kg/d)	全厂日排放量/(kg/d)	新增年排放量/(kg/a)	全厂年排放量/(kg/a)
1	DW001	COD	450 (45)	1.728 (0.173)	4.104 (0.411)	207.45 (20.75)	492.75 (49.28)
		NH ₃ -N	45 (3.5)	0.173 (0.014)	0.411 (0.032)	20.75 (1.62)	49.28 (3.84)
全厂排放口合计		COD				207.45 (20.75)	492.75 (49.28)
		NH ₃ -N				20.75 (1.62)	49.28 (3.84)

表 6.5-5 项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位(水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/> ;		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/> ;	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> ;	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ;		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/> ;		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ;		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> ;		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> ;		()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input checked="" type="checkbox"/> ;		

		近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ； 规划年评价标准（ ）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ；	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ；达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> ； 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ； 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> ； 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> ； 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> ；	达标区 <input type="checkbox"/> ； 不达标区 <input type="checkbox"/> ；
影响 预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（ ）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	
影响 评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> ；	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ；	

	满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ； 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> ； 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> ； 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/> ；					
污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（kg/a）		排放浓度/（mg/L）		
	（ COD ）	（ 49.28 ）		（ 45 ）		
	污染物名称	排放量/（kg/a）		排放浓度/（mg/L）		
	（ NH ₃ -N ）	（ 3.84 ）		（ 3.5 ）		
替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	（ ）	
生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ ）m ³ /s；其他（ ）m ³ /s； 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m；					
防治措施	环境措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input checked="" type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
	监测计划	环境质量			污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ；	
		监测点位	（ ）		（ 厂区污水总排口 ）	
		监测因子	（ ）		（水量、pH、COD、NH ₃ -N、SS、总磷等）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；					

注：“”为勾选项”，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容

7 地下水环境影响评价

7.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 可知,拟建工程行业类别为“142、热力生产和供应工程 燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时(不含)以上”,地下水环境影响评价类别为 IV 类;根据导则“4.1 一般性原则”要求,IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

本次环评对区域水文地质条件、地下水环境现状、地下水环境保护措施等做简要介绍。

7.2 水文地质调查

7.2.1 区域水文地质

济南地区位于鲁中山地和华北平原的交接地带,根据地下水的赋存条件和运动特征分为第四系孔隙水为主的黄河冲积平原水文地质区,包括黄河以北,及章丘市、历城区小清河以北地区,其他地区为以裂隙岩溶水为主的单斜构造水文地质区。

1、第四系孔隙水为主的黄河冲积平原水文地质区

黄河冲洪积平原浅层地下水埋藏条件及分布规律主要受黄河古河道的变迁和改道环境所控制,在平面分布上,古河道带与古河道间带相间分布,古河道带呈南西—北东方向延伸,显示了黄河故道变迁的规律性。在古河道带内地下水含水层厚度大,颗粒粗,富水性强,水质较好;在古河道间带则含水层厚度小,颗粒细,富水性及水质较差。在垂向分布上,含水砂层层位分布稳定,顶板埋深 5~13m,底板埋深 30~35m,砂层多为 2~3 层,含水层岩性为粉细砂或细砂。古河道带含水层单层厚度 4~15m,总厚度 12~24m,富水性好,单井涌水量一般 30~40m³/h;古河道间带含水层单层厚度则较薄为 1~8m,含水层总厚度 4~17m,单井涌水量一般 25~30m³/h,水质较差。水位年变幅一般小于 2m。

2、裂隙岩溶水为主的单斜构造水文地质区

该区古老变质岩系组成的泰山山脉为区域地表水和地下水的分水岭,古生界寒武系、奥陶系碳酸盐岩地层成单斜产状覆于变质岩系之上与地形倾向基本一致,向北倾斜,在北部平原地带下伏于第四系下面;市区及东、西郊有燕山期火

成岩体大片分布；西部玉符河以西沿黄河地带和东梁王庄以北至章丘的埠村、文祖、普及一带，石炭、二叠系地层假整合于中奥陶系地层之上；多条北北西向断裂构造的切割，将该区又分为若干个既相互联系、又相对独立的水文地质单元，控制了该区含水层的空间分布规律、地下水的运动、循环条件及富水状况。

该区南部广泛出露太古界变质岩及侵入岩，岩性主要为花岗片麻岩、板岩以及辉长岩、闪长岩等，属一般山丘区，为各水文地质单元的间接补给区。此区间普遍含有微弱的风化裂隙水，富水性差且不均匀，井孔出水量一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。变质岩区季节性裂隙泉较多，但流量甚小。地下水流向与地形坡向一致，以基流形式汇入沟谷河流，以表流形式向碳酸盐岩分布区排泄。地下水动态类型一般为入渗—径流型。

在各水文地质单元的中游及下游，广泛分布以奥陶系、寒武系为主的可溶性碳酸盐岩，形成碳酸盐岩类含水岩组，地下水赋存于岩溶裂隙中。裂隙岩溶发育不均一，富水性差异很大。一般在单斜构造上游灰岩裸露的山丘区，岩溶裂隙发育较差，为弱富水，单井出水量多小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深可达 100m 左右；在明水、市区、长清—孝里等地区山前隐伏灰岩地段，岩溶裂隙发育程度高，富水性强，单井出水量一般 $1000\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ ，甚至大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，水位埋深小于 10m 甚至自流，并形成了流量大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ 的济南泉群、明水麻湾泉等多处岩溶大泉，成为该地区城市及工农业重要供水水源地。碳酸盐岩类岩溶裂隙水主要接受大气降水的垂直入渗补给、河水渗漏补给以及上游山区裂隙水的侧向补给；岩溶裂隙水多以泉水或地下径流的形式排泄或消耗于人工开采。地下水动态类型一般为补给—径流—开采型。

该区的松散岩类孔隙水含水层主要分布在山区河谷和山前冲洪积平原。山间河谷内含水层呈带状分布，厚度 $5\sim 15\text{m}$ ，局部可达 30m 。含水层岩性由砂砾石及卵石夹粘土组成，分选性极差，水位及富水性随季节变化，单井出水量 $50\sim 300\text{m}^3/\text{d}$ 。玉符河、北沙河、巨野河、巴漏河等中、下游的冲洪积平原的第四系厚度 $50\sim 140\text{m}$ ，上部含水层为中砂及中粗砂夹砾石，分选性一般较好，下部砂砾石中夹粘土，分选性差，单井出水量 $1000\sim 2000\text{m}^3/\text{d}$ ，在河流沿岸及与下伏岩溶水有密切联系部位，单井出水量可大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

山前岛状山地带分布松散岩类，厚度及岩性变化很大，其厚度 $5\sim 20\text{m}$ ，含

水层主要是粘土裂隙及粘土夹砾石层，水位年变化幅度大，一般 10m 左右，富水性差，单井出水量 10~30m³/d。松散岩类孔隙水的补给主要有大气降水入渗、地表水渗入和岩溶水顶托补给，排泄主要有人工开采、径流、转化为地表水和补给岩溶水。地下水动态类型一般为补给—径流—开采型。

工程位于历城区小清河以南，属于裂隙岩溶水为主的单斜构造水文地质区。

7.2.2 附近区域水文地质

评价区位于济南市白泉泉域的径流补给区，处在杨家河、刘公河、巨野河的上游，地形总体是南高北低，向北倾斜，地形坡度 5‰。南部为低山区，最高山为玉皇山，标高 315.9m，北部为倾斜平原，地面标高 50—55m，形成此起彼伏的地势。评价区北部紧靠胶济铁路、济青公路；南部有济王公路穿过；西部紧靠东绕城高速公路。在评价区东部，河流冲沟发育，有巨野河及杨家河。评价区内的冲沟、巨野河和杨家河，均呈南北走向，冲沟发育成树枝状，巨野河在杜张水库北与杨家河交汇后汇入小清河。巨野河发源于南部山区的中泉、南泉一带，为山区的泄洪河流。

评价区内岛状山灰岩裸露，南部山区冲沟中也可见裸露的灰岩。地表岩溶（溶沟、溶槽、溶隙）均较发育。据现场调查南部山区冲沟内土层厚度一般小于 20m。巨野河经调查其渗漏性较强，仅在雨季短时有水流。其余时间排泄沿河工矿企业排放的污废水。据调查 2004 年雨季，在济南地区降水 1089mm 情况下，巨野河有水时间仅二个月左右。评价区南部为岩溶水直接补给区，第四系岩性多为粘质砂土，渗透性好，且直接覆盖于奥陶系灰岩之上，大气降水可透过第四系下渗补给奥灰岩溶水，第四系基本为透水不含水层。在武家一流海以北地区，孔隙水含水层下伏为石炭系砂页岩隔水层，阻隔了其于奥灰岩溶水之间的联系，自然条件下两者无水联系。在抬头河一带，因位于巨野河冲积扇含水层岩性为中粗砂，补给条件也较好，孔隙水相对较丰富，单井出水量 500—1000m³/d，水位埋深较浅，仅 10m 左右。

区内主要含水层为奥陶系马家沟组灰岩，为裂隙岩溶含水层，南部为地下水补给径流区，单井出水量 500—1000m³/d，水位埋深 40-50m（见图 7.2-4 环境水文地质图）。岩溶水由东南向西北径流（见图 7.2-3 岩溶水等水位线图），因该区地处补给径流区，地下水位变幅较大，达 20—30m。北部为岩溶水的径流排泄区，

因其上覆盖地层为石炭二迭系隔水地层，岩溶水承压。在构造及地形适宜部位岩溶水富集，单井出水量 1000—5000m³/d，水位埋深 30-40m，年变幅 10m 左右。岩溶含水层顶板埋深由南向北渐深，在侯家庄—李家庄一线可达 400m。岩溶水的补给途径有：（1）大气降水直接入渗补给；（2）南部山区的地下径流补给；（3）第四系覆盖区降水形成表流汇集于沟谷河流渗漏补给。

7.2.3 地质条件

评价区在地质构造上属于泰山背斜北翼的济南单斜构造单元的白泉泉域。出露地层由南向北依次是古生界奥陶系下统二段、三段、四段及中统的八陡组及第四系。评价区高而庄、东顿丘、南顿丘为辉长岩体，呈岩盘形态，受构造活动影响，在玉皇山形成轴向近东西的褶曲构造。在顿丘岩体周围发现并开采有顿丘铁矿，现已关闭。

7.2.4 地层结构

拟建项目厂区利用已批复的《唐冶热源厂及配套管网工程环境影响评价报告书》（济环字[2012]237 号）底层结构资料，厂区地基土在勘察深度内可分为 6 个大层，5 个亚层，分述如下：

1-1、素填土（Q₄^{ml}）

褐色，稍密，稍湿。土质较均匀，成分主要为粘性土，偶见瓦块、砖块等建筑垃圾。

该层分布不普遍，厚度变化较大，揭露厚度 0.60~1.60m，平均厚度 1.18m，层底标高 69.22~87.49m。

1-2、杂填土（Q₄^{ml}）

灰色，稍密，稍湿。土质不均匀，主要由灰渣、碎砖块等建筑垃圾组成，含少量的粘性土。属近期堆积。

该层分布不普遍，厚度变化较大，揭露厚度 0.50~6.10m，平均厚度 1.17m，层底标高 67.96~85.55m。

2、黄土状粉质粘土（Q₄^{al+pl}）

黄褐色，硬塑，局部可塑。土质不甚均匀，见少量的白色钙质粉末，见少量针状孔隙，局部含少量姜石，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，摇振无反应。

该层分布普遍，厚度变化较大，揭露厚度 1.40~11.80m，平均厚度 6.29m，

层底标高 61.05~86.71m。属湿陷性黄土，湿陷性中等。

3、粉质粘土 (Q₄^{al+pl})

褐色~棕褐色，硬塑，局部可塑。土质较均匀，含少量的铁锰质氧化物及灰岩质碎石，切面较光滑，干强度中等，韧性中等，摇振无反应。

该层分布普遍，厚度变化较大，揭露厚度 0.50~20.80m，平均厚度 4.39m，层底标高 51.75~85.56m。

3-1、粗粒混合土 (Q₄^{al+pl})

浅灰色，中密~密实，稍湿。粗颗粒成分为石灰岩质碎石，次棱角状~次圆状，粒径一般 2~4cm，最大 8cm；细粒土含量为 30~40%。

该层分布不普遍，呈透镜体状，厚度相对较小，揭露厚度 0.70~5.10m，平均厚度 1.85m，层底标高 61.34~69.69m。该层共进行重型动力触探试验 2.70m，实测锤击数平均值 N'=26.5 击，变异系数 0.21，标准值 24.7 击。压缩模量建议值 E_s=25MPa。

4、碎石 (Q₃^{al+pl})

灰色，中密~密实，稍湿。颗粒成分为石灰岩质碎石，次棱角状~次圆状，粒径一般 2~5cm，最大 9cm，含量在 75~85%，充填少量粘性土。

该层分布较普遍，厚度变化较大，揭露厚度 9.50~23.90m，平均厚度 7.09m，层底标高 38.43~84.86m。该层共进行重型动力触探试验 46.80m，实测锤击数平均值 N'=34.6 击，变异系数 0.24，标准值 33.9 击。压缩模量建议值 E_s=35MPa。

4-1、粘土 (Q₃^{al+pl})

棕红色~棕褐色，硬塑，局部坚硬。土质较均匀，含少量的铁锰质氧化物及灰岩质碎石，切面光滑，干强度高，韧性强，摇振无反应。

该层分布不普遍，呈透镜体状，厚度变化较大，揭露厚度 0.50~6.60m，平均厚度 1.96m，层底标高 45.49~59.95m。

5、胶结砾石 (Q₃^{al+pl})

灰色，密实，稍湿。粗颗粒含量一般在 70~90%之间，局部含量较少，粒径 1~6cm，偶见直径大于 12cm 的碎石，角砾成分为石灰岩，次棱角~浑圆状，胶结程度不均，胶结~半胶结，泥质胶结。岩芯较为破碎，多呈碎块状，少呈短柱状。

该层分布较普遍，厚度变化较大，在勘察深度范围内未予揭穿，最大揭露厚度 16.30m，相应层底标高 27.45m。该层共取岩样 12 组，根据岩石力学性质试验报告，其饱和单轴极限抗压强度标准值为 12.8MPa。

5-1、碎石（ Q_3^{al+pl} ）

灰色，中密～密实，稍湿。颗粒成分为石灰岩质碎石，次棱角状～次圆状，粒径一般 2～6cm，最大 15cm，含量在 80～90%，充填少量粘性土。

该层分布较普遍，厚度变化较大，揭露厚度 0.80～10.90m，平均厚度 4.30m，层底标高 27.98～40.74m。该层共进行重型动力触探试验 6.60m，实测锤击数平均值 $N'=46.5$ 击，变异系数 0.13，标准值 45.3 击。压缩模量建议值 $E_s=40\text{MPa}$ 。

5-2、粘土（ Q_3^{al+pl} ）

棕红色，硬塑，局部坚硬。土质较均匀，含少量的铁锰质氧化物，切面光滑，干强度高，韧性高，摇振无反应。

该层分布不普遍，呈透镜体状，厚度变化较大，揭露厚度 0.60～4.60m，平均厚度 2.00m，层底标高 38.05～48.61m。

6、石灰岩（O）

青灰色，隐晶质结构，层状构造，矿物成分主要为方解石，裂隙较发育，微溶蚀，场地勘察深度范围内见 6 处洞高在 0.60～1.40m 的溶洞，洞顶标高在 45.72～77.35m 之间，充填棕红色硬塑粘性土。岩芯在上部 2.50～4.50m 较破碎，下部多呈柱状，长 10.00～20.00cm，最长 45.00cm，少量呈短柱状及碎块状，采取率 80～90%， $RQD=55\sim65$ 。

该层分布较普遍，主要分布于场地西半部。厚度较大，在勘察深度范围内未予揭穿，最大揭露厚度 25.30m。根据岩石力学性质试验报告，其饱和单轴极限抗压强度标准值为 28.0MPa。属较软岩，中等风化，岩体较完整，岩体基本质量等级为 IV 级。

拟建项目厂区持力层为黄土状粉质粘土（ Q_4al+pl ），根据区域工程实践经验，该土层的渗透系数（K）可采用如下经验值：粉质粘土渗透系数范围在 $9.7 \times 10^{-6}\text{cm/s} \sim 3.0 \times 10^{-5}\text{cm/s}$ 。

7.2.5 水源分布情况

市区地下饮用水水源保护区共涉及历城区、高新区、历下区、市中区、槐荫

区、长清区 6 个行政辖区，22 处地下水水源地（其中在用水源地 12 处，备用水源地 9 处，规划水源地 1 处），共划分地下饮用水水源一级保护区 68 个，二级保护区 3 个，准保护区 1 个。拟建项目厂区不在济南市市区地下水水源准保护区范围内。

7.3 地下水质量现状监测与评价

本次环评引用《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》中山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 4 月 3 日对工程厂区地下水背景值的监测结果，满足本次环评要求。

7.3.1 现状监测

1、监测布点

拟建工程所在区域地下水流向大致为由南向北。由于厂区附近村庄拆迁，浅层地下水井均已废弃，济南市禁止私自打井，故本次以厂区地下水井（深水井）的监测结果作为厂区地下水水质背景值，详见表 7.3-1。

表 7.3-1 地下水质量现状监测点一览表

序号	监测点名称	相对位置	相对距离 (km)	功能意义
1#	厂址	—	0	了解厂区地下水背景值

2、监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、氟化物、挥发酚、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、砷、六价铬、铅、汞、铜、硒、总大肠菌群、石油类；同时测量水温、井深、水埋深。

3、监测时间

山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 4 月 3 日对厂区地下水开展了监测，监测 1 天，每天采样 1 次。

4、监测分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)、《生活饮用水标准检验方法》(GB5750-2006)、《环境水质监测质量保证手册》、《地下水质量标准》(GB14848-2017)等有关规定执行。具体监测方法详见表 7.3-2。

表 7.3-2 地下水质量现状监测分析方法一览表

监测项目	标准代号	标准名称	检出限
------	------	------	-----

pH	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (5.1) 玻璃电极法	--
总硬度	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1) 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0
溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1) 称量法	10
高锰酸盐指数	GB/T 5750.7-2006	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 (1.1) 酸性高锰酸钾滴定法	0.05
硫酸盐	HJ 84-2016	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法	0.018
氯化物			0.007
氟化物			0.006
硝酸盐氮 (以 N 计)			0.004
挥发酚	HJ 503-2009	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	0.0003
亚硝酸盐氮 (以 N 计)	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (10.1) 重氮偶合分光光度法	0.001
氨氮	GB/T 5750.5-2006	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (9.1) 纳氏试剂分光光度法	0.02
六价铬	GB/T 5750.6-2006	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1) 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004
铅	HJ 700-2014	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法	0.00009
汞	HJ 694-2014	水质 汞、砷、硒、铊和铋的测定 原子荧光法	0.00004
砷			0.0003
硒			0.0004
铜	HJ 776-2015	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法	0.006
总大肠菌群	GB/T 5750.12-2006	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 (2.1) 多管发酵法	2
石油类	HJ 970-2018	水质石油类的测定 紫外分光光度法	0.01

注：检出限单位：pH 无量纲；总大肠菌群 MPN/100 mL；其它 mg/L。

5、监测结果

地下水质量现状监测结果见表 7.3-3。

表 7.3-3 地下水质量现状监测结果一览表

序号	监测项目	单位	监测值
1	pH	-	7.19
2	高锰酸盐指数 (耗氧量)	mg/L	1.03
3	总硬度	mg/L	342
4	溶解性总固体	mg/L	445
5	硝酸盐氮	mg/L	9.13
6	亚硝酸盐氮	mg/L	ND
7	氨氮	mg/L	0.03
8	硫酸盐	mg/L	48.6
9	六价铬	mg/L	ND
10	挥发酚	mg/L	ND
11	氟化物	mg/L	0.251
12	氯化物	mg/L	32.5
13	铜	mg/L	0.006

14	砷	mg/L	ND
15	汞	mg/L	ND
16	铅	mg/L	ND
17	硒	mg/L	ND
18	石油类	mg/L	ND
19	总大肠菌群	MPN/100mL	ND
20	水温	℃	ND
21	井深	m	-
22	水埋深	m	-

注：“ND”表示未检出；“-”表示无法检测。

7.3.2 现状评价

1、评价因子

选取现状监测因子作为评价因子，未检出因子取检出限值的一半进行评价。

2、评价标准

本次地下水评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，具体标准值见表 7.3-4。

表 7.3-4 地下水质量现状评价标准一览表

序号	评价因子	单位	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准值
1	pH	-	6.5~8.5
2	高锰酸盐指数（耗氧量）	mg/L	≤3.0
3	总硬度	mg/L	≤450
4	溶解性总固体	mg/L	≤1000
5	硝酸盐氮	mg/L	≤20
6	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0
7	氨氮	mg/L	≤0.5
8	硫酸盐	mg/L	≤250
9	六价铬	mg/L	≤0.05
10	挥发酚	mg/L	≤0.002
11	氟化物	mg/L	≤1.0
12	氯化物	mg/L	≤250
13	铜	mg/L	≤1.00
14	砷	mg/L	≤0.01
15	汞	mg/L	≤0.001
16	铅	mg/L	≤0.01
17	硒	mg/L	≤0.01
18	石油类	mg/L	≤0.5
19	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0

注：石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

3、评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。

（1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

(2) 对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{sd} —水质标准中 pH 下限值；

pH_{su} —水质标准中 pH 上限值。

以单因子污染指数 1.0 作为该因子是否对环境产生污染的基本分界线，标准指数 > 1.0，表明该水质因子已超标，地下水已受到该因子污染。

4、评价结果

地下水质量现状评价结果见表 7.3-5。

表 7.3-5 地下水质量现状评价结果一览表

序号	监测项目	单因子指数
1	pH	0.154
2	高锰酸盐指数（耗氧量）	0.343
3	总硬度	0.760
4	溶解性总固体	0.445
5	硝酸盐氮	0.457
6	亚硝酸盐氮	0.001
7	氨氮	0.060
8	硫酸盐	0.194
9	六价铬	0.040
10	挥发酚	0.075
11	氟化物	0.251
12	氯化物	0.130
13	铜	0.006
14	砷	0.015
15	汞	0.020

16	铅	0.005
17	硒	0.020
18	石油类	0.010
19	总大肠菌群	0.333

由表中可以看出，厂区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，地下水水质较好。

7.4 地下水环境影响分析

工程运行可能对地下水造成影响的途径主要有设备管道、脱硫装置区、化学水车间、危险废物暂存间、污水处理区、事故水池、罐区地面、干燥棚灰库渣仓等环节破裂导致的污水（渗滤液）泄漏。针对可能对地下水造成影响的环节，根据工程特点，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的地下水污染防治总体原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应采取全方位的控制措施。

1、源头控制

选择先进、成熟、可靠的工艺技术，对产生的废物进行合理的回用和治理，从源头上减少污染物排放；对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物进行防渗、防漏处理，加强脱硫系统、燃料输送系统的维护及管理，防止和降低污染物“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

2、分区防控

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001，2013 修订版）等要求，结合项目区可能泄漏至地面区域、污染物的性质和建筑物的构筑方式，将项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区。

（1）重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理的区域和部位。主要包括污水管道、脱硫装置区、化学水车间、危险废物暂存间、污水处理区、事故水池、罐区地面等。防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他材料，

渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。施工过程中对污水管线的管道、阀门严格检查，采用优质产品，有质量问题及时更换。对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。

(2) 一般污染防治区：位于地上的生产功能单元，对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域和部位。主要包括主厂房、储煤输煤设施（干煤棚、煤粉塔及输煤栈道等）、灰渣库、泵房、检修间等，参照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）II类场进行设计：应采用天然或人工材料构筑防渗层，防渗层厚度应相当于渗透系数 10^{-7} cm/s和厚度1.5m的粘土层的防渗性能。

(3) 非污染防治区：厂区道路、生活区、绿化区等，不会对地下水环境造成污染。故本次污染防渗分区将重点防渗区、一般防治区之外的区域均设为非污染防治区。本区不采取专门针对地下水污染的防治措施。

工程全厂地下水污染防治分区划分及防渗要求见表 7.4-1。

表 7.4-1 地下水污染防治分区划分及防渗要求一览表

防治分区	防治区域	防治措施	备注
重点污染防治区	管道	采用防渗性能好的高分子聚氯乙烯管材	依托新建
	脱硫装置区 化学水处理	通过在混凝土中掺加适量防水剂，形成抗渗标号不低于 40 的防水混凝土，并按照水压计算，设计厚度不低于 150mm 厚的钢筋混凝土结构，并铺设大理石板。对污水处理设施作防渗处理，使渗透系数 $10^{-10}\leq$ cm/s。	依托新建
	污水处理区 事故水池	防渗方案自上而下为：（1）素土夯实，压实系数不小于 0.95。（2）灰土夯实，灰土混合比例为 3/7，厚度 300mm，压实系数不小于 0.95。（3）配砂石垫层，厚度为 100mm。（4）50mm 厚 C15 砼随打随抹光处理。（5）100mm 厚 C25 防渗混凝土，抗渗等级 P6。（6）50mm 厚水泥面随打随抹光。 渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	依托
	危险废物 暂存间	采用防腐防渗构筑物盛装，并定期外运，防渗系数满足 10^{-10} cm/s 要求，防雨防晒。进行严格的地面硬化和防渗漏处理，如：建设堵截泄漏的围堰、导流渠、收集坑，地面与裙脚用坚固防渗的材料建造。建有隔离设施和防风、防晒防雨设施，且地面无裂隙；采用专用的密闭的罐储存危险废物，确保罐体不会发生渗漏。通过采取以上措施可确保固体废物堆放不会对地下水产生影响。	依托
	罐区	对地下水有可能造成污染的柴油等设专门容器贮存，容器基础防渗。	依托
一般污染防治区	主厂房、储煤输煤设施、灰渣库、泵房、检修间等	地面防渗方案自上而下：（1）50mm 厚水泥面随打随抹光（2）50mm 厚 c15 砼垫层随打随抹光（3）50mm 厚混凝土随打随抹光（4）50mm 厚级配砂石垫层（5）3：7 水泥土夯实。 渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。	依托新建

3、污染监控

为及时发现和控制工程对地下水的影响，本次环评参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，设置地下水监测系统，工程厂区设有地下取水井，选择主厂房北侧地下水流向下游的地下水井做项目监测井。监测因子主要包括 pH、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、氟化物、硫化物、氯化物、挥发性酚类、石油类、砷、铅、汞、镉等，监测频率每年一次。

按照监测计划定期开展监测，并按季度编写地下水环境跟踪监测报告，及时进行信息公开。定期监测一旦发现水质发生异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。如果发生意外泄露污染物渗入地下水，由于本区地下水径流滞缓，可对监测井中的地下水人工抽取、形成小范围的降落漏斗，防止污染物向四周扩散，对于抽取的地下水送入污水处理厂处理。

4、应急响应

为了做好地下水环境保护与污染防治对策，尽最大努力避免和减轻地下水污染造成的损失，应制定地下水风险事故应急响应预案，明确污染状况下应采取的控制污染源、切断污染途径等措施。

一旦掌握地下水环境污染征兆或发生地下水环境污染时，立即向当地政府或其地下水环境污染主管部门、责任单位报告有关情况。应急指挥部要根据预案要求，组织和指挥参与现场应急工作各部门的行动，组织专家组根据事件原因、性质、危害程度等调查原因，分析发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对污水进行封闭、截流，将损失降到最低限度。应急工作结束时，应协调相关职能部门和单位，做好善后工作，防止出现事件“放大效应”和次生、衍生灾害，尽快恢复当地正常秩序。

项目属于 IV 类建设项目，生产及生活废水水质较简单，处理后立足回用。根据现状监测结果，厂区地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水水质较好，现有工程已采取的地下水污染防治措施可行。拟建及在建工程在进一步加强源头控制、分区防治、污染监控、应急响应等防控措施后，对区域地下水环境的影响可以接受。

8 声环境影响评价

8.1 评价等级确定

工程所处声环境功能区为《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类区, 厂址周围 200m 范围内无敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)“5.2 评价等级划分”, 确定本项目声环境评价等级为二级, 评价范围为项目厂界外 200m 范围。

8.2 声环境质量现状监测与评价

本次环评引用《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》中山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 3 月 29 日对工程厂界的噪声监测结果, 满足本次环评要求。

监测期间, 现有 2×70MW 链条炉由于处于非采暖季未运行, 在建 2×116MW 煤粉炉未进行建设, 故噪声监测背景值未包括现有 2×70MW 链条炉及在建 2×116MW 煤粉炉运行噪声。

8.2.1 现状监测

1、监测布点

了解区域环境噪声背景情况, 在厂区东、南、西、北四个方向共布设 4 个监测点, 各监测点均处于厂界外 1m 处。项目厂区 200 米范围内无敏感点。

2、监测项目

统计各监测点等效声级 $Leq(A)$, 并统计车流量。

3、监测时间及频次

山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 3 月 29 日对工程厂界噪声进行了监测, 监测 1 天, 昼间、夜间各监测一次。

4、监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中规定进行, 监测期间要求无雨雪、无雷电天气, 风速 5m/s 以下时进行。

5、监测结果

声环境质量现状监测结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 声环境质量现状监测结果一览表 (单位: dB (A))

监测日期	监测时间	监测点位	L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}
2019.3.29	昼间	东	45.9	46.8	44.8	43.6
		南	49.7	51.8	49.0	46.2
		西	71.3	74.2	70.4	65.6
		北	54.0	56.6	52.4	50.4
	夜间	东	43.7	44.8	43.2	42.2
		南	45.3	46.6	45.0	43.6
		西	70.1	73.6	67.0	58.6
		北	45.9	47.6	44.2	42.2

备注：车流量（辆/20 min）3# 昼间 大 64，中 96，小 628，夜间 大 40，中 12，小 289。

8.2.2 现状评价

1、评价标准

声环境质量现状评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)；西厂界距离龙凤山路约 35m，采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

2、评价方法

评价方法采用超标值法，计算公式为：

$$P = L_{eq} - L_b$$

式中： P —超标值，dB(A)；

L_{eq} —测点等效 A 声级，dB(A)；

L_b —评价标准值，dB(A)。

3、评价结果

声环境质量现状评价结果见表 8.2-2。

表 8.2-2 声环境质量现状评价结果一览表 （单位：dB（A））

监测点位	昼间			夜间		
	现状值 (L_{eq})	标准值 (L_b)	超标值 (P)	现状值 (L_{eq})	标准值 (L_b)	超标值 (P)
东厂界	45.9	60	-14.1	43.7	50	-6.3
南厂界	49.7	60	-10.3	45.3	50	-4.7
西厂界	71.3	70	1.3	70.1	55	15.1
北厂界	54.0	60	-6.0	45.9	50	-4.1

由表中可以看出，监测期间，除西厂界外各厂界噪声昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；西厂界执行 4a 类标准，噪声超标原因主要为临近龙凤山路，昼夜过往车辆较多。

8.3 声环境影响预测与评价

由于噪声监测背景值未包括现有 2×70MW 链条炉及在建 2×116MW 煤粉炉运行噪声。故本次环评以全厂现有 2×70MW 链条炉+在建 2×116MW 煤粉炉+拟建 2×116MW 兰炭炉及其配套设施正常运行考虑。

根据导则要求，由于评价范围内无敏感目标，本次环评仅以贡献值进行厂界噪声预测与评价。

8.3.1 噪声源分析

全厂现有 2×70MW 链条炉+在建 2×116MW 煤粉炉+拟建 2×116MW 兰炭炉正常运行时噪声源情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 全厂噪声源情况一览表

项目	噪声源	数量	位置	初始源强 dB(A)	降噪措施	源强 dB(A)
拟建工程	锅炉本体	2	锅炉房	85	室内隔声、吸声处理 基础减振	70
	一次风机	2	锅炉房	90	进风口消声器、管道外壳阻尼	70
	二次风机	2	锅炉房	90	进风口消声器、管道外壳阻尼	70
	引风机	2	露天	90	隔声罩壳、管道外壳阻尼、隔声小间	70
	返料风机	6	锅炉房	90	进风口消声器、管道外壳阻尼	70
	给煤机	6	煤仓间	85	隔声罩壳、厂房隔声、减振	65
	碎煤机	2	破碎间	95	隔声罩壳、厂房隔声、减振	70
	循环水泵	3	辅助间	90	隔声罩壳、厂房隔声、减振	70
	机力通风冷却塔	1	露天	85	导流消声片、消声垫	65
	工业水泵	2	露天	85	隔声罩壳、减振	65
	空压机	2	空压机房	90	厂房隔声、进风口消声器	70
	半干法脱硫罗茨风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	炉内脱硫用罗茨风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	输灰用罗茨风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	灰库流化罗茨风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	灰斗流化罗茨风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	尿素溶液循环泵	2	尿素车间	85	隔声罩壳、厂房隔声、减振	65
	尿素溶液输送泵	3	尿素车间	85	隔声罩壳、厂房隔声、减振	65
	破碎间除尘器引风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	原煤仓除尘器引风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
	灰库除尘器引风机	2	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65
石灰石仓除尘引风机	1	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65	
消石灰仓除尘引风机	1	露天	85	进风口消声器、罩壳隔声阻尼	65	
干式变压器	1	配电室	75	/	75	
在建工程	锅炉本体	2	锅炉房	80	隔声罩、减震、消声	65
	一次风机	2	锅炉房	90	厂房隔声、减震、消声	60

	二次风机	2	锅炉房	90		60
	返料风机	4	锅炉房	90		60
	热水循环泵	2	煤仓间	90		60
	补水泵	2	煤仓间	80		60
	空压机	4	空压机房	80		60
	引风机	2	露天	90	隔声罩、减震、消声	65
	煤粉输送泵	2	煤粉塔顶	85		65
	干法脱硫用罗茨风机	2	露天	88		65
	炉内脱硫喷钙用罗茨风机	2	露天	85		65
	输灰用罗茨风机	2	露天	88		65
	灰库除尘器引风机	2	灰库顶	75		60
	脱硝用离心泵	4	氨区车间	82	厂房隔声、减震、消声	65
	灰库除尘器引风机	1	露天	75	隔声罩、减震、消声	65
现有工程	锅炉本体	2	锅炉房	90	减震基础、室内放置	60
	送风机	2	锅炉房	90	进风口消音器、管道外壳阻尼、室内放置	65
	鼓风机	2	除尘后	90	风口消音器、管道外壳阻尼	65
	热水循环泵	2	泵房	90	减震基础、室内放置	65
	空压机	2	空压机房	85	减震基础、进风口消音器、室内放置	65
	脱硫罗茨风机	2	泵房	85		65
	脱硫循环泵	3	泵房	85	减震、隔声、消音	65
	灰库除尘器引风机	1	灰库顶	75	减震、隔声、消音	60

8.3.2 预测模式及参数选择

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的模式进行预测,主要考虑点声源随传播距离增加而衰减,预测模式如下:

1、单一声源衰减计算

(1) 在已知距离无指向性点声源参考点 r_0 处的倍频程声压级 $L_p(r_0)$ 和计算出参考点 (r_0) 和预测点 (r) 处之间的户外声传播衰减后,预测点的 8 个倍频带声压级:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中: $L_p(r)$ ——预测点(距声源 r 处)的倍频带声压级, dB;

$L_p(r_0)$ ——参照点(距声源 r_0 处)的倍频带声压级, dB;

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

(2) 预测点的 A 声级 $LA(r)$ 按照下式计算, 即将 8 个倍频带声压级合成, 计算出预测点的 A 声级 $LA(r)$:

$$LA(r) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^8 10^{0.1L_{pi}(r) - \Delta Li} \right]$$

式中: $L_{pi}(r)$ —— 预测点 (r) 处, 第 i 倍频带 A 声级, dB;

ΔLi —— 第 i 倍频带的 A 计权网络修正值, dB。

(3) 在只考虑几何发散衰减时, 可用公式:

$$LA(r) = LA(r_0) - A_{div}$$

点声源的几何发散衰减: $L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$

声源处于自由空间: $LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 11$

声源处于半自由空间: $LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 8$

2、等效声级贡献值 (L_{eqg})

根据已获得的噪声源数据和声波从各声源到预测点的传播条件, 计算出噪声从各声源传播到预测点的声级衰减量, 由此计算出各声源单独作用时在预测点测试的 A 声级 L_{Ai} , 确定计算预测点 T 时段内的等效 A 声级 L_{eqg} :

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i 10^{0.1L_{A(i)}} \right]$$

式中: L_{eqg} —— 预测点处的等效声级贡献值, dB(A);

$L_{A(i)}$ —— i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

T —— 预测计算的时间段, s;

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间, s;

n —— 噪声源个数。

8.3.3 预测结果与评价

8.3.3.1 正常工况下

根据项目所在地地理环境、噪声源分布和以上模式, 正常工况下噪声贡献值预测结果见表 8.3-2。

表 8.3-2 正常工况下厂界噪声贡献预测结果一览表

序号	预测点位	昼间[dB(A)]			夜间[dB(A)]			达标情况
		贡献值	标准值	超标值	贡献值	标准值	超标值	
1	东厂界	44.8	60	-15.2	44.8	50	-5.2	达标

2	南厂界	43.4	60	-16.6	43.4	50	-6.6	达标
3	北厂界	49.9	60	-10.1	49.9	50	-0.1	达标
4	西厂界	48.4	70	-21.6	48.4	55	-6.6	达标

从表中可以看出，拟建工程建成后全厂东、南、北厂界昼间、夜间噪声贡献值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求；西厂界临近龙凤山路，昼间、夜间噪声贡献值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准要求。

8.3.3.2 非正常工况

项目非正常工况包括排汽工况和吹管工况。锅炉排汽工况噪声属于频发噪声，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定：夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB（A）。锅炉吹管工况噪声属于偶发噪声，根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定：夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

锅炉排汽噪声属于不定期高频偶发噪声，环评要求增设排汽口高效排汽消声器，加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。锅炉吹管噪声属于偶发噪声，环评要求增设吹管消声装置，将吹管方向朝向距离居民区较远的一侧，同时事先在周围居民区内发布告示，提醒居民做好相应准备，及时转移对噪声敏感的病人，以免发生意外；禁止夜间吹管。

8.4 噪声控制措施

为控制噪声对厂界及周围敏感点的影响，必须严格落实以下措施：

（1）从声源设备上进行噪声控制，设计中尽量选用低噪声设备和工艺，对高噪声设备，订货时向制造厂家提出噪声要求。对一些制造厂家不易达到噪声要求的设备，根据实际情况采取基础隔振、安装隔声罩等措施。

（2）在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并应注意改善气体输送时流场状况，在风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力噪声。

（3）对管道采用支架减振，包扎阻尼材料；设备设置隔声屏障，主要声源车间厂房的围护结构装置必要的防噪声材料或加厚围护结构。

（4）在厂房建筑设计中，应尽量使主要工作和休息场所远离强声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

（5）在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。在厂区、

厂前区及厂界围墙内外广泛设置绿化带，进一步降低电厂噪声对周围环境的影响，以满足噪声标准。对容纳主要噪声源建筑周围的地面进行软化处理，如铺设草坪等等。

(6) 运输车辆途经村庄时，必须减速行驶，禁止鸣笛。

(7) 锅炉排汽噪声属于不定期高频偶发噪声，增设排汽口高效排汽消声器，加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

(8) 锅炉吹管噪声属于偶发噪声，安装时注意管道卫生，防止大的异物进入管道；选用低噪声阀门，阀门后安装消声器和节流孔板，并设置辅助调节阀以适当分配压降，管道外壁敷设阻尼隔声层；合理设计和布置管线，防止管道急转弯、交叉、截面聚交和 T 型汇流，管线的支承架要牢固，在振源处设置软接头，在管道穿越建筑物时使用弹性连接；加装消声器；改变吹管方向，避开环境保护目标；管理上采用公告制度，提前通知周围群众吹管的时间和噪声源强，并避开公众休息时间。

9 固体废物及土壤环境影响分析

根据省环保厅《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》及《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）等相关要求，本次评价对本项目固体废物的产生、处置情况及环境影响进行分析，对土壤环境质量现状进行监测与评价。

9.1 固体废物环境影响分析

拟建项目运行后，建设单位应严格按照《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》（鲁环办函[2016]141号）及《建设项目危险废物环境影响评价指南》等要求，对固体废物进行严格管理。

9.1.1 固体废物产生及处置情况

9.1.1.1 现有及在建工程

建设单位现有及在建工程产生的固体废物主要包括锅炉产生的飞灰及炉渣、脱硫系统产生的脱硫石膏、除尘系统产生的破损废旧布袋、污水处理站污泥，化学水系统产生的废树脂、设备维护产生的废矿物油（桶）、SCR 脱硝设备产生的废催化剂，以及生活垃圾等，具体产生及处置情况见表 9.1-1。

表 9.1-1 现有及在建工程固体废物产生及处置情况一览表

固体废物	固体废物属性	产生量			处置方式
		现有	在建	合计	
炉灰 (t/a)	一般工业固体废物	2178	10084	12262	外运综合利用
炉渣 (t/a)		8714	1120	9834	
脱硫石膏 (t/a)		1257	0	1257	
废布袋 (t/10a)		25	35	60	厂区不暂存, 厂家回收
污水处理站污泥 (t/a)		10	0	10	外运处置
废树脂 (t/10a)	危险废物, HW13 900-015-13	7	8	15	危废暂存间暂存, 委托有资质危险废物单位协议处置
废矿物油 (桶) t/a)	危险废物, HW08 900-217-08	0.4	0.5	0.9	
	危险废物, HW08 900-220-08				
	危险废物, HW49 900-041-49				
废脱硝催化剂 (t/5a)	危险废物, HW50 772-007-50	6	0	6	
生活垃圾 (t/a)	生活垃圾	4.8	0	4.8	环卫部门清运

从表中可以看出，现有及在建工程固体废物可得到妥善处置、去向明确。

9.1.1.2 拟建工程及全厂

本次拟建工程产生的固体废物主要包括锅炉产生的飞灰及炉渣、除尘系统产

生的破损废旧布袋，化学水系统产生的废树脂、设备维护产生的废矿物油（桶）以及生活垃圾等，具体产生及处置情况见表 9.1-2。

表 9.1-2 拟建工程固体废物产生及处置情况一览表

固体废物	固体废物属性	产生量	处置方式
炉灰 (t/a)	一般工业固体废物	7323	外运综合利用
炉渣 (t/a)		7331	
废布袋 (t/10a)		35	厂区不暂存，厂家回收
废树脂 (t/10a)	危险废物，HW13 900-015-13	8	危废暂存间暂存，委托有资质危险废物单位协议处置
废矿物油 (桶)t/a)	危险废物，HW08 900-217-08	0.5	
	危险废物，HW08 900-220-08 危险废物，HW49 900-041-49		
生活垃圾 (t/a)	生活垃圾	2.88	环卫部门清运

拟建工程建成后全厂固体废物产生及处置情况见表 9.1-3。

表 9.1-3 全厂固体废物产生及处置情况一览表

固体废物	固体废物属性	产生量			处置方式
		合计	拟建	全厂	
炉灰 (t/a)	一般工业固体废物	12262	7323	19585	外运综合利用
炉渣 (t/a)		9834	7331	17165	
脱硫石膏 (t/a)		1257	0	1257	厂区不暂存，厂家回收
废布袋 (t/10a)		60	35	95	
污水处理站污泥 (t/a)		10	0	10	
废树脂 (t/10a)	危险废物，HW13 900-015-13	15	8	23	危废暂存间暂存，委托有资质危险废物单位协议处置
废矿物油 (桶) t/a)	危险废物，HW08 900-217-08	0.9	0.5	1.4	
	危险废物，HW08 900-220-08 危险废物，HW49 900-041-49				
废脱硝催化剂 (t/5a)	危险废物，HW50 772-007-50	6	0	6	环卫部门清运
生活垃圾 (t/a)	生活垃圾	4.8	2.88	7.68	环卫部门清运

9.1.2 固体废物收集、贮存、运输、处置利用分析

9.1.2.1 一般工业固体废物

1、灰渣

工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，新建 2 座 1000m³ 灰库，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，炉渣自锅炉排出经马丁除渣机落入重型框链除渣机后汇集到一台倾斜皮带除渣机上运至密闭渣仓，新建 1 座 500m³ 渣仓，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。

工程炉渣主要成分是燃料中 SiO₂ 等不燃物质。工程炉灰为粒径 ≤10μm 的干态、无毒混合物，包含飞灰及消石灰反应后产生的各种钙基化合物，主要成分为

硫酸钙（ $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ）、亚硫酸钙（ $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ ）、碳酸钙（ CaCO_3 ）、消石灰（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）、粉煤灰（ SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 ）及吸收剂中所含杂质等。 CaSO_3 属于中酸强碱盐，只有在强酸作用或高温（分解温度为 650°C ）下，才会不稳定而分解出 SO_2 ，与普通的飞灰相比，由于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的加入，增加了水溶性组份的含量，堆积密度为 $0.8\sim 1.0\text{kg/l}$ ，加入水后可被压实，渗水系数 $< 10^{-8}\sim 10^{-7}\text{cm/s}$ ；脱硫灰的碱性使其重金属不易析出，而硬结特性使得堆放层底部的防渗透特性大为改善。

参照《粉煤灰综合利用管理办法》：鼓励对粉煤灰进行以下高附加值和大掺量利用：鼓励对粉煤灰进行以下高附加值和大掺量利用：发展高铝粉煤灰提取氧化铝及相关产品；发展技术成熟的大掺量粉煤灰新型墙体材料；利用粉煤灰作为水泥混合材并在生料中替代粘土进行配料；利用粉煤灰作商品混凝土掺合料等。

参照《火电厂污染防治可行性技术指南》（HJ2301-2017）规定：粉煤灰综合利用途径主要有生产粉煤灰水泥、粉煤灰砖、建筑砌块、混凝土掺料、道路路基处理、矿井回填填料、土壤改良、微生物复合肥等；循环流化床锅炉具有烧失量较高、 CaO 含量高、 SO_3 质量浓度高、玻璃体较少、具有一定的自硬性等特点，可综合利用于废弃矿井采空区回填和筑路等。

综上分析，工程灰渣综合利用途径丰富，满足综合利用要求，外运综合利用是可行的，并且建设单位目前已与灰渣拟接收单位签订协议，保证拟建工程灰渣可全部综合利用。

2、其它

废除尘布袋原材料一般为合成化纤，达到使用年限或破损后由厂家更换，约 10 年更换一次，不在厂区暂存。

9.1.2.2 危险废物

工程化学水系统钠离子交换器需定期更换离子交换树脂，约 10 年更换一次，属于《国家危险废物名录》（2016）HW13 900-015-13 废弃的离子交换树脂。

工程机械设备、变压器维护等会产生废矿物油（桶），属于《国家危险废物名录》（2016）HW08 900-217-08 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油、900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油

及 HW49 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质。

以上危险废物的产生具有一定的周期性，产生周期较长，产生量较少，分类收集后贮存于现有危险废物暂存间可行，建设单位应在工程投产之前与具有相应危废处理资质的单位签订危险废物处置协议。

根据现场踏勘情况，工程现有危险废物暂存间，应进一步严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》要求进行防风、防雨、防晒，设置照明设施及观察窗口，设立危险废物警示标志，采取严格的防渗、防漏措施；制定危险废物收集贮存运输及应急处置规范制度，设置专人负责危险废物收集贮存运输，建立管理台账，管理人员每月及时统计废物的产生量，并按照《危险废物转移联单管理办法》清运、转移。

9.1.3 固体废物环境影响分析

1、对环境空气的影响分析

工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，炉渣自锅炉排出经马丁除渣机落入重型框链除渣机后汇集到一台倾斜皮带除渣机上运至密闭渣仓，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。运输过程中严格控制运输车辆的装载量，使其装载高度不超过车厢高度，严格控制运输车辆车速等。采取以上措施后，可有效控制粉尘产生。

2、对水环境的影响分析

灰渣属于弱碱性物质，并含有少量氟化物和可溶性硫酸盐等物质，其淋溶水若下渗会对所在区域的水环境产生影响，建设单位应对灰渣库做好防渗措施，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。危险废物暂存间用于危险废物的暂存，危险废物暂存间的建设应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，做好防风、防雨、防晒、防渗漏，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。在严格落实防渗措施的情况下，拟建工程固体废物对水环境的影响很小。

9.2 土壤环境影响分析

9.2.1 评价等级确定

拟建工程为污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 可知，行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业 燃煤锅炉总容量 65 吨/小时（不含）以上的热力生产工程”，土壤环境影响评价类别为 III 类；全厂占地面积 56697m²，占地规模为中型（5~50hm²）；建设项目所在地周边无土壤环境保护目标，敏感程度不敏感；对照导则“表 4 污染影响型评价工作等级划分表”，可不开展土壤环境影响评价。

为了解项目所在区域土壤现状情况，本次环评引用《济南热力集团有限公司唐冶热源厂 2×116MW 煤粉锅炉项目环境影响报告书》中山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 4 月 3 日对工程所在地及周围的土壤环境质量现状监测结果，满足本次环评要求。

9.2.2 土壤环境质量现状监测与评价

9.2.2.1 现状监测

1、监测布点

本次评价共布设 3 个表层样，占地范围内布设 1 个表层样，占地范围外布设 2 个表层样，监测布点情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 土壤环境质量现状监测点一览表

编号	监测点	经纬度		采样要求	功能意义
1#	厂址	E 117.209201	N 36.716410	0~0.2m	背景值，厂区
2#	厂址东方向 50m	E 117.217539	N 36.715972	0~0.2m	背景值，上风向
3#	厂址西方向 300m	E 117.205616	N 36.715784	0~0.2m	背景值，下风向

2、监测项目

根据《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）要求，共监测重金属和无机物、挥发性有机物、半挥发性有机物等 45 项。具体为：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、

硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

3、监测时间与频率

山东蓝城分析测试有限公司于 2019 年 4 月 3 日对工程所在地及周围的土壤环境质量现状进行了监测，监测 1 天，每天采样 1 次。

4、监测方法

根据有关规定执行，具体监测方法见表 9.2-2。

表 9.2-2 土壤环境质量现状监测分析方法一览表

项目名称	标准代号	标准名称	检出限
铅	GB/T 17141-1997	土壤质量 铅、镉的测定	0.1 mg/kg
镉		石墨炉原子吸收分光光度法	0.01 mg/kg
镍	GB/T 17139-1997	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	5 mg/kg
铜	GB/T 17138-1997	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	1 mg/kg
汞	GB/T 22105.1—2008	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	0.002 mg/kg
砷	GB/T 22105.2—2008	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	0.01 mg/kg
氯甲烷	HJ 736-2015	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱-质谱法	0.0030 mg/kg
六价铬	METHOD 3060A	Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium	0.4 mg/kg
氯仿	HJ 642-2013	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 /气相色谱-质谱法	0.0015 mg/kg
四氯化碳			0.0021 mg/kg
1,1—二氯乙烷			0.0016 mg/kg
1,2—二氯乙烷			0.0013 mg/kg
1,1—二氯乙烯			0.0008 mg/kg
顺—1,2—二氯乙烯			0.0009 mg/kg
反—1,2—二氯乙烯			0.0009 mg/kg
二氯甲烷			0.0026 mg/kg
1,2—二氯丙烷			0.0019 mg/kg
1,1,1,2—四氯乙烷			0.0010 mg/kg
1,1,2,2—四氯乙烷			0.0010 mg/kg
四氯乙烯			0.0008 mg/kg
1,1,1—三氯乙烷			0.0011 mg/kg
1,1,2—三氯乙烷			0.0014 mg/kg
三氯乙烯			0.0009 mg/kg
1,2,3—三氯丙烷			0.0010 mg/kg
氯乙烯			HJ 642-2013
苯	0.0016 mg/kg		
氯苯	0.0011 mg/kg		
1,2—二氯苯	0.0010 mg/kg		

1,4—二氯苯			0.0012 mg/kg
乙苯			0.0012 mg/kg
苯乙烯			0.0016 mg/kg
甲苯			0.0020 mg/kg
间二甲苯+对二甲苯			0.0036 mg/kg
邻二甲苯			0.0013 mg/kg
硝基苯	HJ 834-2017	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	0.09 mg/kg
苯胺			0.01 mg/kg
2—氯酚			0.06 mg/kg
苯并[a]蒽			0.1 mg/kg
苯并[a]芘			0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽			0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并[a,h]蒽			0.1 mg/kg
茚并[1,2,3—cd]芘			0.1 mg/kg
萘			0.09 mg/kg

5、监测结果与评价

土壤环境质量现状监测结果见表 9.2-3。

表 9.2-3 土壤环境质量现状监测结果一览表 （单位：mg/kg）

序号	监测项目	1#	2#	3#
1	砷	9.83	10.8	11.6
2	镉	0.05	0.09	0.13
3	六价铬	ND	ND	ND
4	铜	22	21	22
5	铅	20.9	23.3	28.4
6	汞	0.012	0.043	0.038
7	镍	42	29	31
8	四氯化碳	ND	ND	ND
9	氯仿	ND	ND	ND
10	氯甲烷	ND	ND	ND
11	1,1—二氯乙烷	ND	ND	ND
12	1,2—二氯乙烷	ND	ND	ND
13	1,1—二氯乙烯	ND	ND	ND
14	顺—1,2—二氯乙烯	ND	ND	ND
15	反—1,2—二氯乙烯	ND	ND	ND
16	二氯甲烷	ND	ND	ND
17	1,2—二氯丙烷	ND	ND	ND
18	1,1,1,2—四氯乙烷	ND	ND	ND
19	1,1,2,2—四氯乙烷	ND	ND	ND
20	四氯乙烯	ND	ND	ND
21	1,1,1—三氯乙烷	ND	ND	ND
22	1,1,2—三氯乙烷	ND	ND	ND
23	三氯乙烯	ND	ND	ND
24	1,2,3—三氯丙烷	ND	ND	ND

25	氯乙烯	ND	ND	ND
26	苯	ND	ND	ND
27	氯苯	ND	ND	ND
28	1,2-二氯苯	ND	ND	ND
29	1,4-二氯苯	ND	ND	ND
30	乙苯	ND	ND	ND
31	苯乙烯	ND	ND	ND
32	甲苯	ND	ND	ND
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND
34	邻二甲苯	ND	ND	ND
35	硝基苯	ND	ND	ND
36	苯胺	ND	ND	ND
37	2-氯酚	ND	ND	ND
38	苯并[a]蒽	ND	ND	ND
39	苯并[a]芘	ND	ND	ND
40	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND
41	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND
42	蒽	ND	ND	ND
43	二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND
45	萘	ND	ND	ND

注：ND 表示未检出

9.2.2.2 现状评价

1、评价因子

选取砷、镉、铜、铅、汞、镍作为评价因子，其它因子均未检出，不作评价。

2、评价标准

土壤环境质量现状评价采用《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，标准值见表 9.2-4。

表 9.2-4 土壤环境质量现状评价标准一览表（单位：mg/kg）

项目	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍
筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
项目	四氯化碳	氯仿 (三氯甲烷)	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯
筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596
项目	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷
筛选值	54	616	5	10	6.8	53	840
项目	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯	氯苯	1,2-二氯苯
筛选值	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560
项目	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间二甲苯+对二甲苯	邻二甲苯	硝基苯
筛选值	20	28	1290	1200	570	640	76

项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
筛选值	260	2256	15	1.5	15	151	1293
项目	二苯并[a, h]蒽	茚并 [1,2,3-cd] 芘	萘	--	--	--	--
筛选值	1.5	15	70	--	--	--	--

3、评价方法

(1) 单因子指数法

采用单项分指数法进行土壤环境质量现状分析，公式如下：

$$K_i = C_i / S_i$$

式中： K_i ——第 i 项参数的分指数；

C_i ——第 i 项参数的实测值；

S_i ——第 i 项参数的标准值。

当被评价土壤参数的分指数 > 1 时，表明该土壤参数超过了规定的土壤质量标准。

(2) 土壤综合评价

在各土壤元素单项指数评价的基础上，采用尼梅罗污染指数评价方法，评价土壤综合污染，公式如下：

$$P_{\text{综}} = (P^2/2 + P_{\text{max}}^2/2)^{1/2}$$

式中： P ——各单项污染指数的平均值；

P_{max} ——各单项污染指数的最大值。

4、评价结果

(1) 单因子指数法评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 9.2-5。

表 9.2-5 土壤环境质量现状评价结果一览表

监测点位	砷	镉	铜	铅	汞	镍
1#	0.1638	0.0008	0.0012	0.0261	0.0003	0.0467
2#	0.1800	0.0014	0.0012	0.0291	0.0011	0.0322
3#	0.1933	0.0020	0.0012	0.0355	0.0010	0.0344

从表中可以看出，项目厂区及周围土壤监测点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

(2) 土壤综合评价结果

土壤综合评价分级标准具体见表 9.2-6，评价结果见表 9.2-7。

表 9.2-6 土壤综合评价分级标准一览表

等级划分	土壤综合污染指数 $P_{综}$	污染等级	污染水平
1	≤ 0.7	优	清洁
2	≤ 1.0	安全	尚清洁
3	≤ 2.0	轻污染	土壤中污染物浓度超过背景值
4	≤ 3.0	中污染	土壤和作物受到明显污染
5	> 3.0	重污染	土壤和作物受到严重污染

表 9.2-7 土壤环境质量现状综合评价结果一览表

监测点位	土壤综合污染指数 $P_{综}$	污染等级	污染水平
1#	0.12	优	清洁
2#	0.13	优	清洁
3#	0.14	优	清洁

从表中可以看出，项目厂区及周围各监测点土壤环境质量均属清洁水平，未受到污染，区域土壤环境质量良好。

9.2.3 土壤环境影响分析

9.2.3.1 潜在污染途径

土壤综合评价分级标准具体见表 4-29，评价结果见表 4-30。

表 4-29 土壤综合评价分级标准

等级划分	土壤综合污染指数 $P_{综}$	污染等级	污染水平
1	≤ 0.7	优	清洁
2	≤ 1.0	安全	尚清洁
3	≤ 2.0	轻污染	土壤中污染物浓度超过背景值

土壤综合评价分级标准具体见表 4-29，评价结果见表 4-30。

表 4-29 土壤综合评价分级标准

等级划分	土壤综合污染指数 $P_{综}$	污染等级	污染水平
1	≤ 0.7	优	清洁
2	≤ 1.0	安全	尚清洁
3	≤ 2.0	轻污染	土壤中污染物浓度超过背景值
4	≤ 3.0	中污染	土壤和作物受到明显污染
5	> 3.0	重污染	土壤和作物受到严重污染

表 4-30 土壤现状综合评价结果表

测点编号	$P_{综}$	污染等级	污染水平
1#	0.108	优	清洁
	0.141	优	清洁
2#	0.089	优	清洁
	0.090	优	清洁
3#	0.089	优	清洁

根据评价结果，各点位土壤环境质量均属清洁水平，未受到污染，区域土壤环境良好。

土壤，土壤的性质，土壤的组成，土壤的生成，土壤的直接作用，土壤中，土壤的降解，土壤中的重金属污染，土壤的固结。

为减小拟建项目对土壤的污染，应采取以下防治措施：

(1) 控制拟建项目“三废”的排放。大力推广闭路循环、清洁工艺，以减少污染物；控制污染物排放的数量和浓度，使之符合排放标准和总量控制要求。

(2) 事故状态下产生的事故废水进行收集，暂时贮存于事故水池，进一步加强源头控制、分区防治、污染监控、应急响应等防控措施，降低对区域地下水及土壤环境的影响。

(3) 厂区各种原辅材料及副产物均储存于密闭仓库中，禁止露天堆放。

(4) 在今后的生产过程中，做好设备的维护、检修，杜绝跑、冒、滴、漏现象。同时，加强污染物产生主要环节的安全防护、报警措施，以便及时发现事故隐患，采取有效的应对措施。

采取以上措施后，生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离，极大减少了污染物的排放量，有利控制了土壤污染的潜在途径，对土壤环境影响较小。项目土壤环境影响评价自查表见表 9.2-8。

表 9.2-8 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型√；生态影响型；两种兼有□				
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□			土地利用类型图	
	占地规模	(5.6697) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()				
	影响途径	大气沉降√；地面漫流√；垂直入渗√；地下水位□；其他 ()				
	全部污染物	Hg 及其化合物				
	特征因子					
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类□；II 类□；III 类√；IV 类□				
敏感程度	敏感□；较敏感□；不敏感√					
评价工作等级	一级□；二级□；三级□					
现状调查	资料收集	a) □；b) □；c) □；d) □				
	理化特性				同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2		
现状监测因子	《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）表 1 基本项目，共 45 项					
现状评价	评价因子	同现状监测因子				
	评价标准	GB15618□；GB36600√；表 D.1□；表 D.2□；其他 ()				
	现状评价结论	各监测因子满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求；各监测点土壤环境质量属清洁水平，未受到污染，区域土壤环境质量良好。				
影	预测因子					

影响预测	预测方法	附录 E□; 附录 F□; 其他 ()		
	预测分析内容	影响范围 () 影响程度 ()		
	预测结论	达标结论: a) □; b) □; c) □ 不达标结论: a); b) □		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√; 源头控制√; 过程防控√; 其他 ()		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
	信息公开指标			
评价结论		土壤环境质量现状满足筛选值要求, 属于清洁水平; 工程在进一步采取源头控制及过程防控等措施后, 对土壤环境影响较小。		

注 1: “□” 为勾选项, 可√; “()” 为内容填写项; “备注” 为其他补充内容。

注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。

10 施工期及生态环境影响分析

10.1 施工期环境影响分析

工程施工期主要进行锅炉房及配套附属设施的建设及设备的安装调试等。施工期工艺流程及产污环节见下图：

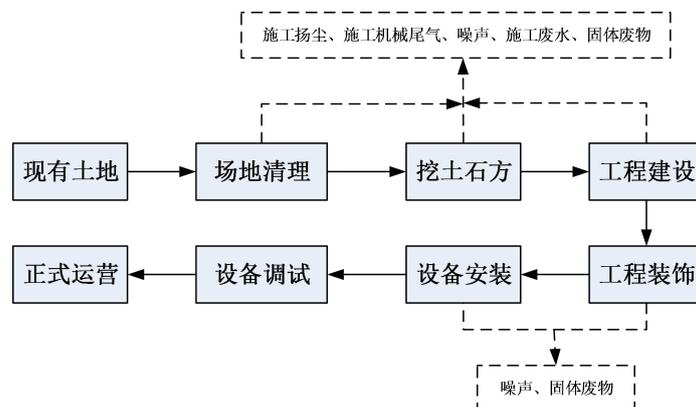


图 10.1-1 施工期工艺流程及产污环节图

工艺流程简述：

(1) 场地平整及工程建设过程：工程厂区内场地平整、临时建筑物建设，建筑物（构筑物）的土石方工程、基础施工工程、主体结构、辅助工程的施工过程等。

(2) 设备安装调试过程：锅炉房及配套附属设施相关设备的安装、调试等。

主要产污工序为：施工扬尘、运输车辆及其它燃油动力设备运行产生的燃烧尾气；施工机械、设备、车辆作业及设备安装时产生的噪声；施工废水及生活污水；建筑垃圾等固体废物堆放；施工对地表植被、生态等的影响及其它影响等。

10.1.1 施工期大气环境影响分析及控制措施

施工期产生的废气主要为施工扬尘及施工机械废气。

施工期间土地平整、材料运输、挖掘地基、场地清理、原材料堆存等会产生扬尘。扬尘使大气中悬浮微粒含量骤增，并随风迁移到其它地方，严重影响附近居民和过往行人的呼吸健康，也影响市容和景观；一般情况下，风起扬尘量与扬尘粒径和地面风速有关；当施工现场风速较大时，扬尘可能扩散至施工现场以外的区域，对施工工地附近的环境空气质量产生不利影响；运输扬尘一般在尘源道路两侧 30m 的范围，且因路而异，土路比水泥路 TSP 高 2~3 倍。

根据类比同类工程，施工扬尘产生量约 $1.5-3.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目工程动土量较少，

施工周期较短，在根据《山东省扬尘污染综合整治方案》、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 311 号，2018.1.24）、《济南市场扬尘污染防治管理规定》（济南市人民政府令第 234 号，2009.1.1）、《济南市大气污染防治条例》、《济南市人民政府办公厅关于印发济南市建设工程扬尘污染治理若干措施》（济政办字[2017]1 号）及《济南市重污染天气建筑施工应急响应专项实施方案》（济建尘字〔2018〕10 号）等规定，严格落实“所有裸露渣土一律覆盖、所有运输道路一律硬化、所有不达标工地一律停工、所有达不到整改要求的一律问责”的四个一律及“施工工地 100%围挡、散装物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场路面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”的六个百分之百等相关要求后，粉尘排放量 $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工现场周界外粉尘浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。

施工燃油机械、设备及运输车辆运行过程中会有一些的废气产生，主要污染物为 NO_x 、 CO 、 SO_2 及烃化物等。

通过类比同类工程，在最不利气象条件下，施工机械废气在下风向 100 米处的 CO 、 NO_x 和粉尘的扩散浓度分别 $0.0031\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0181\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0078\text{mg}/\text{m}^3$ ，项目土建阶段施工机械设备较少，只有运输车辆以汽、柴油为燃料，其他设备主要以电力为能源，且所有设备使用期短，在采取选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆，安装尾气净化装置，加强机械、车辆的管理和维修等措施后，经类比测算，施工现场周界外施工机械废气浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。

10.1.2 施工期声环境影响分析及控制措施

施工期的噪声主要是施工机械作业噪声、车辆运输噪声、主体框架施工噪声和设备安装噪声等，其中施工机械噪声为主要噪声。施工过程中，使用的施工机械有挖土机、钻孔机、推土机、打桩机、混凝土搅拌机、振捣棒、电锯、吊车、升降机等，噪声源声级强大约为 85~110dB（A）。

参考同类施工机械噪声影响预测结论，昼间施工机械超标范围为 60m，夜间超标范围为 180m，本项目厂址附近最近敏感点距离厂界 380m，施工噪声一般不会对其产生影响。在施工单位严格遵守《中华人民共和国环境噪声污染防治法》

中有关建筑施工噪声污染防治的规定，采取选用噪声指标达标施工车辆、机械，合理安排施工时间、中高考及夜间禁止施工，按照规定规范操作机械设备、加强施工管理及机械设备养护，进出车辆和经过敏感目标的车辆限速、限鸣，张贴通告、明确投诉电话、设置临时声障围墙等措施后，施工期噪声满足《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值要求，对周围声环境影响较小。施工期噪声影响是暂时性的，施工期结束噪声影响随之消失。

10.1.3 施工期水境影响分析及控制措施

施工期废水主要是施工人员生活污水和施工活动中排放的各类生产废水。

施工期不设置集中生活区，施工期生活污水主要污染物为 COD、SS，依托现有厂区生活污水处理设施处理。

生产废水主要来源于工程前期土建施工的砂石料系统冲洗水、施工机械设备冲洗水、混凝土搅拌、浇注和养护用水，产生的污染物主要是砂石料中的泥浆和细砂，根据类比资料，砂石料冲洗水中的悬浮物浓度约为 2500~3000mg/L。施工期在施工现场修建施工排水沟，设置沉淀池，废水经沉淀后悬浮物大幅度下沉，上清液回用于施工现场，既提高了水重复利用率，又可做到废水不外排；沉淀池采取严格防渗处理防止废水渗漏，施工结束后及时拆除。

为了消除雨水对粉状建筑材料的影响，避免其随雨水随沟渠流入附近的河流，应将建筑材料，尤其是粉状建筑材料雨季进行棚盖或储存于厂内现有的空闲建筑物内，以免雨水冲刷而污染水环境。

10.1.4 施工期固体废物环境影响分析及控制措施

施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾、土石方施工时开挖的渣土、废包装材料等建筑垃圾。

施工人员生活垃圾依托厂区现有收集设施收集后由环卫部门定时清运。施工过程中产生的建筑垃圾实行定点堆放，及时清运处理，对施工开挖的表层土有计划的分层回填到绿化场地；可回收建材和废弃设备包装等外售进行综合利用。

10.1.5 施工期生态环境影响分析及控制措施

施工期对生态环境的影响主要是对植被、动物及水土流失等的影响。

主要生态影响具体体现为：（1）施工期土石方开挖、弃土弃渣、施工材料和设备的堆放等施工活动将使评价区内的植被全部遭受破坏，建筑物占地范围内的

土壤在敷设地基后硬化，导致项目区的植被覆盖率急剧下降直至消失，原有生态系统不复存在。(2) 由于施工项目区位于现有厂区内，受人类干扰十分频繁，因此项目区野生动物较少，施工过程对这些动物的影响主要是施工噪声对动物造成干扰以及施工区将切断某些动物的移动通道影响物种的流动。(3) 施工期，随着建筑物基础开挖、土石方施工，项目区范围内的地表将遭受不同程度的破坏，使区域内的水土保持功能降低或丧失，表土层的破坏使土层松散可侵蚀性增强，在雨季会带来水土流失现象，水土流失很易对区域生态环境造成不同程度的危害。

针对以上影响采取的主要措施有：(1) 对施工开挖的土壤应有计划的分层回填，并尽量将表土回填表层，对于因取土破坏的植被，待施工完成后尽快恢复绿化。(2) 优化施工组织和制定严格的施工作业制度。开挖的土石方必须严格限制在征借地范围内堆置，并采取草包填土维护、开挖截排水沟等临时性防护措施；使用低噪声设备和洒水防尘等环保措施，减少对周围动植物的影响；施工结束后，所有施工场地应拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，尽可能的恢复绿化。(3) 避免雨季进行土建施工；场区周围设防护性围墙；结合场区内完善的排水系统，能够有效减少雨水冲刷造成的水土流失。

工程在现有厂区建设，施工规模较小，场地比较集中，地势较为平坦。工程影响的植物种类多数为杂草，都是广布种，没有稀有种，工程施工对植物的影响只引起数量的减少，不会造成物种的灭绝，从对区域生态影响分析，这种影响是局部的，不会带来区域生态影响。工程施工场地小，野生动物的迁移能力较强，对野生动物的影响不大。工程建设中开挖、填筑、取弃土虽然会造成一定的水土流失，但这种影响是暂时的，由于生态环境影响一般是可逆的，只要在施工期注意规划，施工后及时绿化，一般其不利影响是可以得到有效控制的。施工范围内没有少数民族居住地，无森林保护区，无文物古迹，无珍稀濒危保护动植物。因此整体来看，工程施工期对生态环境影响很小。

10.1.6 施工期其它环境影响分析及控制措施

施工期对交通的影响主要是运输车辆的增加将使道路上的车流量增大。由于周围交通便利，材料运输避免交通高峰期，施工期是短期的、局部的、间断性的，在采取交通协管等控制措施的情况下，施工期对交通的影响较小。

工程建设期间需要的水泥、石灰等建材，可就地供应，所需临时工可以利用

附近的闲散劳动力。工程建设将对周边经济发展起到一定的带动作用。

工程施工期间如发现文物、古墓等文化遗产，暂时停止现场施工，并通知有关文物部门，派专业人员现场考察

通过对施工期环境影响分析可见，由于施工期是短期的、局部的，通过严格采取上述污染防治措施，可有效降低施工期对周围环境的影响。

10.2 生态环境影响分析

10.2.1 评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中 4.2.1 的规定“位于原厂界(或永久用地)范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”。拟建工程在现有厂区内建设，厂外不建设永久灰渣场，根据导则要求，本次评价对生态影响进行简要分析。

10.2.2 生态环境现状调查

1、生态保护红线调查

根据《山东省生态保护红线规划》(2016-2020 年)中的规定，本次生态保护红线只针对山东省陆域范围进行划定，主要包括重点生态功能区、生态能区、生态敏感区和脆弱区等区域。根据主导生态功能生态保护红线区分属生物多样性维护、水生物多样性维护水源涵养、土壤保持防风固沙 4 种生态功能类型。

对照济南市省级生态保护红线图(附图 6)，距离项目最近的生态红线区域为武将山水源涵养生态保护红线区(SD-01-B1-17)，其生态功能属于水源涵养，类型为森林。项目距离该生态红线区约 4km，项目区域不占用生态保护红线区，符合《山东省生态保护红线规划(2016-2020 年)》的要求。

2、区域生态功能区域调查

根据《山东省生态保护与建设规划(2014-2020 年)》，厂区所在区域属于鲁中南山地丘陵区。本区丘陵集中分布，约占全省山地丘陵总面积的 3/4，地势及海拔变化差别最大。境内以东西向展布的泰鲁沂山地构成了分水脊轴，是全省重要的水源涵养区。平均气温约 13.2℃，年均降水量 700-850 毫米；土壤以棕壤、褐土为主；森林植被主要为针叶林、落叶阔叶林，草地植被主要为暖性灌草丛、温性草甸；耕地、湿地资源相对较少，森林资源较多；区域内水土流失面积达

14734 平方公里，占该区面积的 24.1%，平均土壤侵蚀模数 1000-4000 吨/平方公里·年，局部高达 5000 吨/平方公里·年以上，是我省水土流失最严重的区域。

3、区域生态环境现状调查

工程所在地为丘陵地区，目前厂区为公共设施用地。根据调查，由于历史因素和人类活动的影响，项目所在地区原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，以人工植被为主，人工植被主要为少量人工种植的绿化树种及北方常见草本植物，动物主要以饲养家畜和小型野生动物为主，项目周围无特别需要保护的敏感珍稀动植物类型。工程周围无自然保护区、世界文化及自然遗产地、风机名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、集中式水源地等。

10.2.3.生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析详见“10.1 施工期环境影响分析”，本处不再赘述。本节主要进行运营期生态环境影响分析。

运营期生态环境影响主要是烟囱排放的大气污染物、灰渣等的水溶物及废水对植物的影响。植物吸收大气污染物后，可导致叶组织的坏死，表现为叶面出现点、片伤害斑，造成叶、蕾、花、果实等器官脱落。粉尘落到植物上，会影响植物光合作用，影响植物呼吸。SO₂对植物的伤害主要体现在：在叶脉间，呈现大小不等的、无一定分布规律的点、块状伤斑，与正常组织之间界线明显，也有少数伤斑分布在叶片边缘，或全叶褪绿黄化，伤斑颜色多为土黄或红棕色，阔叶树通常在脉间出现不规则的大斑块或斑点，有时伤斑成长条状。NO₂对植物叶片的影响表现多为叶脉间不规则形伤斑，呈白色、黄褐色或棕色，有时出现全叶点状斑。灰渣等的水溶物及废水渗入土壤，被植物根系吸收进而影响植物生长。

从上述污染物对植物的影响程度分析，同样浓度下 SO₂对植物的影响最大。不同敏感等级植物的 SO₂急性伤害阈值见表 10.2-1，保护农作物的大气污染物最高允许浓度限值见表 10.2-2。

表 10.2-1 不同敏感等级植物的 SO₂急性伤害阈值

时 间(h)	产生 5%可见伤害所需浓度(ppm)		
	敏 感	中 等	抗 性
1	1.01-1.20	1.73-2.02	≥4.0
2	0.65-1.09	1.36-1.64	≥3.5

4	0.59-0.80	0.59-1.00	≥3.0
6	0.41-0.70	0.52-0.64	≥2.5
8	0.31-0.50	0.28-0.51	≥2.0

从表中可以看出,对 SO₂ 敏感植物暴露在 1h 时,产生 5%可见伤害所需最低浓度为 1.01mg/m³,暴露 8 小时所需最低浓度为 0.31mg/m³;由环境空气影响评价可知,热源厂排放的 SO₂ 贡献浓度远低于引起敏感等级植物 SO₂ 急性伤害阈值。由此推断工程投产后,SO₂ 不会对周围植物造成明显影响。

表 10.2-2 保护农作物的大气污染物最高允许浓度限值 (单位: mg/m³)

污染物	作物敏感程度	生长季平均浓度	日平均浓度	任何一次	农作物种类
SO ₂	敏感作物	0.05	0.15	0.50	冬小麦、春小麦、大麦、荞麦、大豆、甜菜、芝麻、菠菜、青菜、白菜、莴苣、黄瓜、南瓜、西葫芦、马铃薯、苹果、梨、葡萄、苜蓿、三叶草、鸭茅、黑麦草
	中等敏感作物	0.08	0.25	0.70	水稻、玉米、燕麦、高粱、棉花、烟草、番茄、茄子、胡萝卜、桃、杏、李、柑桔、栅桃
	抗性作物	0.12	0.30	0.80	蚕豆、油菜、向日葵、甘蓝、芋头、草莓

上表是保护农作物的大气污染物最高允许浓度,由环境空气影响评价可知,热源厂排放的 SO₂ 最大落地浓度远低于保护农作物的大气污染物最高允许浓度限值。由此推断工程投产后,SO₂ 不会对周围植物造成明显影响。

10.2.4 生态环境保护措施

拟建工程在现有厂区内建设,周围无生态敏感目标。针对可能产生的环境影响拟采取的生态环境保护措施如下:

(1) 严格落实大气污染防治措施,加强环保设施的管理及维护,确保设施正常运转及达标排放。

(2) 按照要求处理工程废水,固体废物按照国家规定全部合理妥善处置,进行分区防渗,防止物料或废水泄漏渗透进入地下水,进而污染环境。

(3) 加强厂区及厂界绿化,优先选着对工程排放污染物具有较好去除效果的植物。

11 环境风险影响评价

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

11.1 评价依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 对项目所涉及的危险物质进行调查和识别，筛选出本工程危险物质为柴油、二氧化氮、二氧化硫、氨（尿素喷入烟道后产生）等。拟建工程依托现有 2 座 20m³ 柴油储罐，设 10×8×2.2m 围堰，柴油密度按 0.84kg/L 计，在线量约 33.6t；二氧化氮、二氧化硫均为废气中污染物，不储存；脱硝系统采用尿素，尿素喷入烟道后产生，在线量小于 0.1t，不储存。综上，本次环评主要考虑的危险物质为柴油。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B、附录C，项目危险物质数量与临界量比值确定见表11.1-1。

表 11.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种危险物质 Q 值
1	柴油	/	40m ³ (折合 33.6t)	2500	0.01344
合计	项目 Q 值 Σ				0.01344

根据上表可知， $Q=0.01344 < 1$ ，项目环境风险潜势为 I。

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分见表 11.1-2。

表 11.1-2 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

由上表可知，项目环境风险潜势为 I，本次环评将按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A 进行简单分析。

11.2 环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关要求，通过对评价范围内大气环境、地表水环境、地下水环境可能受影响的环境敏感目标进行调查，主要环境敏感目标见“表 1.6-2”。

11.3 环境风险识别

11.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)，本工程中涉及的突发环境事件风险物质主要包括柴油。

柴油的理化性质及危害特性见表 11.3-1。

表 11.3-1 主要危险物质理化性质及危害特性一览表

品名	柴油	别名	——		英文名	Diesel fuel
理化性质	分子式	——	分子量	——	熔点	-29.56℃
	沸点	180~370℃	相对密度	0.80~0.9	用途	燃料
	闭口闪点	≥65℃	凝点	≤0℃	自燃点	227~250℃
健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛					
稳定性	遇热、火花、明火易燃，可蓄积静电，引起电火花。分解和燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳和硫氧化物。避免接触氧化剂。					
毒理学资料	大鼠经口 LD50:7500 mg/kg，兔经皮 LD50:>5ml/kg。因杂质及添加剂(如硫化酯类等)不同而毒性可有差异。对皮肤和粘膜有刺激作用。也可有轻度麻醉作用。用 500mg 涂于皮肤引起中度皮肤刺激。柴油为高沸点物质，吸入蒸气而致毒害的机会较少。 LD50、LC50 无资料。主要有麻醉和刺激作用，未见生产中职业中毒的报道。 柴油为高沸点成份，故使用时由于蒸汽所致的毒性机会较小。柴油的雾滴吸入后可致吸入性肺炎。皮肤接触柴油可致接触性皮炎。多见于两手、腕部与前臂。本品对人体侵入途径：皮肤吸收为主、呼吸道吸入。 工作场所职业接触限值：中国 MAC（最高容许浓度）无规定；美国 TWA（时间加权平均浓度）无规定。					
处理	皮肤污染时立即用肥皂水和清水冲洗。对症处理。 吸入雾滴者立即脱离现场至新鲜空气处，有症状者给吸氧，发生吸入性肺炎时给抗生素防止继发感染。对症处理。					
运输注意事项	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽(罐)车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。					

11.3.2 危险物质分布及影响途径

本项目存在的环境风险类型为柴油泄漏，如遇明火发生火灾爆炸事故。

(1) 泄漏事故：本项目泄漏事故主要为在运输及装卸油作业时操作不当、油品在储存过程中罐体破裂、输油管道或阀门松动等引起油品溢出或泄漏事故。

(2) 火灾、爆炸事故：在泄漏事故发生后，由于油品粘度较低，流动扩散性较强，如有泄漏很快向四周渗透或扩散，如遇明火将引发火灾事故。油品燃烧

后蒸汽压升高、体积膨胀，若容器罐装过满或储存密闭容器中，会导致油罐膨胀，甚至爆炸引起火灾。

11.4 环境风险分析

11.4.1 事故源项分析

据不完全统计，从建国至 2012 年我国化工系统发生的重大及典型泄漏事故共 51 起，其中由泄漏导致的中毒、火灾、爆炸事故共有 41 起，而由爆炸等原因导致的泄漏中毒事故共有 10 起。在 51 起重大及典型泄漏事故中共涉及危险性物质 24 种，其中，不论从事故的发生频率还是从事故所造成的伤亡人数来看，应优先考虑并进行控制的危险性物质依次是：液氨、液氯、液化石油气等。

本工程脱硝剂采用尿素，无液氨储存和使用。根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），厂区内存在的柴油属于危险化学品，存在发生泄露、火灾爆炸的可能，事故风险都可能引发环境灾害。

11.4.2 柴油泄漏事故水环境影响分析

项目设置 2 台 20m³ 柴油罐，根据设计规范采用移动式泡沫灭火器。事故状态下单个柴油储罐发生泄露、火灾事故时，事故废液暂存于油罐区的围堰（实体围墙）内。建设单位对柴油储罐围堰尺寸为 10×8×2.2m，有效容积约 170m³，围堰容积满足储罐最大容积，并对围堰和油罐区进行防渗处理，保证防渗系数小于 1×10⁻⁷cm/s。采取上述措施后，事故状态柴油泄漏事故水对水环境的影响较小。

11.4.3 柴油泄漏事故燃烧环影响分析

当柴油储罐区发生泄露并引发火灾事故的发生，将产生大量的热能，对周围环境产生较大的影响，同时，燃烧过程中会产生大量的 SO₂、NO_x 烟尘、非甲烷总烃及 CO 等大气污染物，会对周围环境造成影响。可能导致柴油储罐的因素有：管道、储罐破裂，阀门漏气，人为操作不当等。

11.5 环境风险防范措施及应急要求

11.5.1 环境风险防范措施

考虑到工程燃料燃煤的易燃性及现有工程脱硫废水的污染性，存在潜在的环境风险，本次环评综合考虑全厂潜在的环境风险，提出以下环境风险防范措施：

11.5.1.1 防火防爆措施

1、建筑防火设计。主厂房运转层集中控制室的墙体及吊顶材料均采用非燃烧材料，所有建筑物均不少于两个出入口。在主控楼内，主控室的吊顶采用难燃烧材料，其它建筑物均按有关规程要求等级进行设计，以满足防火要求。锅炉房底层和两端均将设安全出入口，相关部位采用防火门。

2、工艺系统防火防爆。对于输煤系统、各类压力容器和电气设备等有爆炸危险设备的工艺及相应的土建设计，均根据相关规定，按不同类型的爆炸源和危险因素采取相应的防爆保护措施。锅炉设备按安全监测规程要求设置安全门，并设置灭火器。

3、火灾报警。设置火灾自动报警系统，火灾报警系统具有发生火灾时直接联动消防系统、空调控制系统、通风系统相关设备的输出接口。

4、消防系统。封闭式煤场内设置消防水泡灭火系统。

11.5.1.2 柴油储罐风险防范措施

油罐区划出一定范围的禁火区，具体为：以油罐边缘为界，向外延伸至少 35m 的范围。禁火区内禁止一切烟火。

油罐区地面铺设防渗水泥地面，并在油罐区外围设置围堰，围堰有效容积须大于最大油罐储油量。

油罐温度不宜超过 30℃，气温过高时应采取降温措施。装卸时机械设备要防爆。

油罐及油管路维护、检修作业时使用不产生火花材料工具。

储罐及管道必须作防静电、防雷接地设计。

加强燃油系统设施的维护，防止管道、阀门泄漏。

油管路进行焊接作业时，必须对其吹扫，确保可燃气体不超标。

为防止事故泄漏的柴油废液污染环境，本工程设置围堰，确保事故废水不外排；事故废水经污水处理站处理达标后回用。

11.5.1.3 脱硫系统事故浆液储存设施

现有工程烟气脱硫装置区已设置 1 个事故浆液池，用于停运检修或修理期间吸收塔下部浆池中浆液的储存。事故浆液池的容量能够满足单个吸收塔检修排空要求，事故浆液箱中的浆液由事故浆液返回泵送回吸收塔。本次工程采用半干法脱硫工艺，无脱硫浆液产生。

11.5.1.4 事故水池

厂区现有事故水池容积为 400m³。在满足防渗要求的情况下，当发生事故时，消防水首先切入事故池贮存，再用泵输送到污水处理系统进行处理。

根据中国石油化工集团工程建设管理部《关于印发〈水体污染防控紧急措施设计导则〉》的相关内容，其中事故储存设施总有效容积应按照以下公式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 —收集系统范围内发生事故的物料量，取最大设备的容量 20m³；

V_2 —发生事故的同时使用的消防设施给水量，根据《建筑设计防火规范》，厂区面积小于 100hm²，厂区居住区人数小于 15000 人，厂区火灾按 1 处计算，项目厂区占地约 5.7hm²，因此项目厂区火灾事故按 1 次计算。事故时最大消防用水量取 20L/s~30L/s，火灾救火时间为 3 小时，项目最大消防水量 324m³。

V_3 —发生事故时可以转输到其他设施的物料量为，以围堰容积 170m³ 计；

V_4 ：发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，0m³ 计；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集系统的降雨量（ $V_5=10qF$ ， q ：降雨强度，按平均日降雨量，615mm，年平均降水日为 80 天； F ：必须进入该系统的汇水面积，约 0.5ha。经计算 V_5 约为 38.4m³）。

经计算， $V_{\text{总}}=212.4\text{m}^3$ ，厂区现有事故水池可满足项目事故废水接纳要求。

11.5.1.5 三级防控体系

1、一级防控措施

一级防控措施是储罐设置围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，防止污染雨水和事故泄漏造成的环境污染。

2、二级防控措施

在厂区设置容积为 400m³ 事故水池一座，一级防控措施不能满足要求时，将物料及消防水等引入该事故水池储存。

3、三级防控措施

厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止事故情况下物料经雨水及污水管线进入地表水水体。

厂区目前已基本建立三级防控体系。

11.5.1.6 其它

按不同性质分别建立事故预防系统，检测和检验系统，公共报警系统。设计应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所。必须意识到管理工作对预防事故的重要作用，工艺设计和工艺控制等必须纳入预防事故的工作中。

目前，厂区现有及在建工程已基本落实以上环境风险防范措施，鉴于本次扩建工程对现有及在建工程的依托关系，建设单位接下来应进一步按照以上要求加强完善环境风险防范措施。

11.5.2 环境风险应急预案

唐冶热源厂应急预案已于 2017 年 4 月在原济南市历城区环境保护局进行备案，备案文号 370112-2017-005L。本小节引用突发环境事件应急预案中的相关内容进行介绍，并根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJT169-2018)的要求，提出完善措施。

11.5.2.1 现有环境风险应急预案

一、应急救援组织机构

1、应急组织体系

公司环境应急组织机构主要由环境应急领导小组和工作小组组成，机构设置见图 11.5-1。

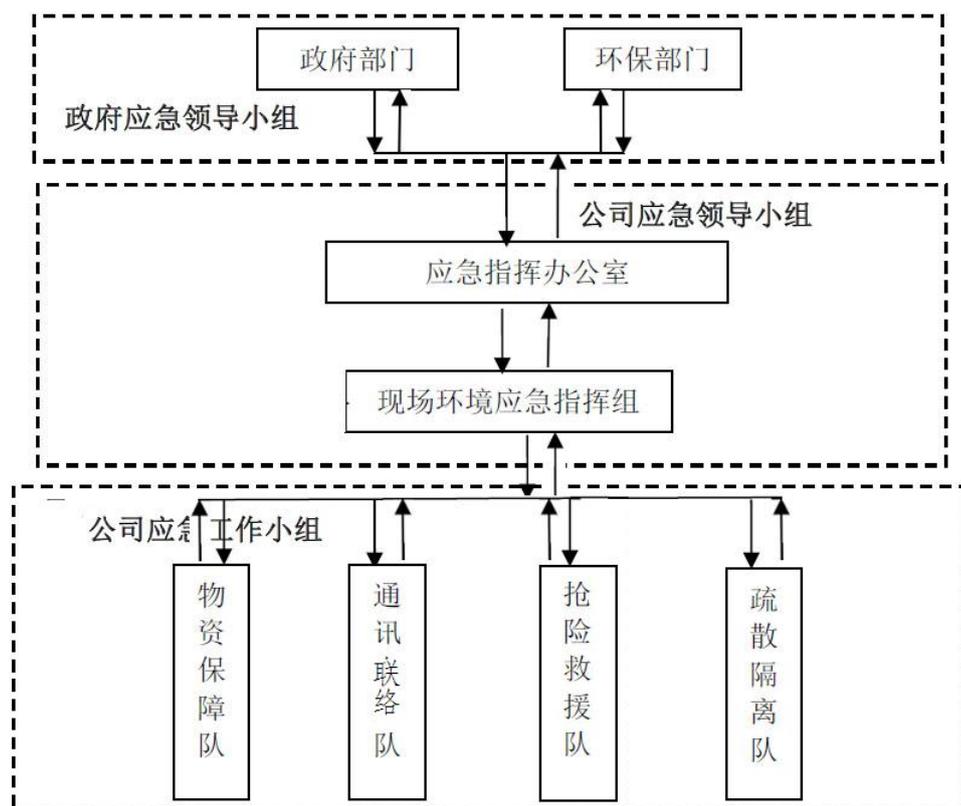


图 11.5-1 公司环境应急预案组织机构图

2、指挥机构及职责

公司成立突发环境事件应急领导小组（以下简称应急领导小组），下设抢险救援队、物资保障队、通讯联络队、疏散隔离队等专业应急救援队伍。进入现场后，各组受前方总指挥指挥。

成立应急领导小组办公室，办公室设在安全生产部，日常情况下，对公司员工进行应急事件的培训、演练。

二、环境风险源监控与监测

1、环境风险源监控

公司目前正在厂区内安装了电子视频监控设备，分布在公司的各个位置，每台锅炉安装有安全阀门，有炉膛温度、蒸汽温度监控装置，并于生产控制系统连接，排气筒安装有烟气在线监测装置。针对厂区环境风险源的主要措施有：

(1) 生产车间生产设施设备设置专人监控，正常情况下，每班巡检 1 次，巡检内容主要为设备设施的完好情况，如遇极端天气加大巡检频率。

(2) 卫生防护设施，要设置专人负责进行定期监控，正常情况下，每班 1 次，检查内容主要有急救箱和个人防护用品等。

(3) 环保设备设施设置专人负责，公司的环保、应急设施主要有事故池、消防水池等。正常情况下每班巡检 1 次，巡检内容主要为设备是否处于正常状态。

(4) 应急设备或物资设置专人负责。该公司的应急物资有消防设施（包括干粉灭火器、消防栓）、应急灯等储存情况等。正常情况下每天检查 1 次，保证各物资的充足与完好。

(5) 厂区监控设备设置专门的监控值班室，由专人 24 小时值班，视频监控系统与企业生产管理部门紧密衔接，随时汇报生产车间情况。

(6) 对于厂区危险化学品仓库、氨水罐等危险源，可以安装可燃气体报警装置及液体泄漏报警装置，参考《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》（AQ 3035-2010）中的技术要求，安装相对独立的安全监控预警系统，相关现场探测仪器的数据可直接接入到生产控制系统中，保证随时预警、随时采取应对措施。

(7) 除尘、脱硫、脱硝系统安装在线监测系统，并与控制室连接，能够及时掌握烟气情况，发现异常果断采取措施应对。

2、环境风险源监测

按照《固定源废气监测技术规范》中规定的固定源废气排放监测要求对烟粉尘、SO₂、NO_x 进行监测。

三、环境风险预防措施

1、柴油储罐预防措施

①建立健全各种规章制度，落实安全生产责任；定期进行安全检查，强化安全生产教育；制定切实可行的槽车卸车操作规程。

②防止可燃气体的接触，储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，加强对危化品的安全管理及监测，严格控制火源，严禁吸烟和动用明火，防止铁器撞击及静电火花的产生，电气装置要符合防火防爆要求等；

③仓库须有防护栏隔离，并有醒目的警示标志。严禁在仓库周围加热，焊接，撞击。

④在仓库场所应配有相应的灭火设施等，以及备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。如遇突发情况，能够及时处理情况。

⑤仓库内要安装可燃气体报警装置及液体泄漏报警装置，并与企业消防报警

系统实时衔接，保证24小时的可燃气体与液体泄露监控。

2、锅炉烟气治理设施故障预防措施

①建立健全规章制度，落实安全生产责任，定期进行安全检查，强化安全生产教育，制定切实可行的脱硫脱硝设施操作规程。

②生产技术部下发年度设备检修计划时，应包括环保设施的检修计划及环保措施的内容，其检修费用在大修费用中列支。

③检修单位要严格执行检修指令，保质保量、按时完成任务，经验收合格后方能交付使用。环保设施与主体装置应同时完成检修并同时投入运行。

④环保设施所属单位要建立设备、装置运行、处理效果、操作记录等管理和统计台帐。并前将环保设施的运行情况及存在的问题每月按时报工厂主管人员。

⑤任何单位、个人不得擅自停运、拆除、闲置环保设施。除公司年度计划检修外，环保设施停运，必须说明停运原因、恢复时间及停运期间采取的污染预防的措施，由本部门（单位）领导、安全环保部领导、公司主管环保领导审批后，方可停运。拖延报告或隐瞒不报以致造成损失或污染事故的，纳入公司综合考核。

⑥环保设施所在部门（单位）应制定环保设施故障时的紧急应急措施。环保设施需要停运时，环保设施所属单位应首先采取切实可行的措施，避免因设施停运造成环境污染，并及时向主管领导电话报告。

3、火灾爆炸预防措施

①车间设备应防爆设计，如设置防爆设备、器材，应设围堤、围栏和装饰材料应满足耐火极限要求，设置风向标，供现场人员辨识；

②管道和设备的选材必须耐腐蚀以防止产生泄漏，管道必须定期检查，确保管道、阀门、法兰等无泄漏，防止保温层脱落、物体撞击及腐蚀减薄；

③防止火源、热源发生，定期检查照明电路，防止磨擦、撞击及静电火花产生，检修时使用铜扳手等铜制工具进行操作，严格控制动火。

④锅炉使用过程中应有锅炉运行、水质化验、检修保养、检查等记录。操作人员严格遵守岗位责任制和安全操作规程，努力提高操作技术和处理故障的水平。

⑤安装自控保护装置：包括自动点火、熄火保护、燃烧自动调节及必要的连锁报警保护装置。司炉人员不能完全依赖自控装置，还必须严格监视各种仪表和

燃烧工况，综合分析并及时发现问题，及时处理，才能避免事故发生。

⑥司炉工人的岗位职责：企业应安排有司炉操作证的经验丰富的司炉工点炉。司炉人员应加强巡回检查，发现问题及时处理，防止熄火，一旦发现熄火，应立即切断燃料，防止熄火造成的锅炉的爆炸事故。

四、应急处置

1、应急响应

按公司环境风险事故的可控性、严重程度和影响范围，将公司环境风险事故的应急响应分三级，响应级别由高到低分别为 I 级响应、II 级响应、III 级响应。

启动三级响应：出现事件分级中一般环境事件（三级），如车间内因管道、阀门、接头泄漏等引起的微小污染事故。利用本车间在岗人员或厂内应急力量能够及时处理、解决的事故，启动三级响应，运行现场处置方案，本车间及相邻车间职工参与。由厂内应急救援小组实施抢救工作。

启动二级响应：出现事件分级中较大环境事件，如柴油发生大量泄漏，污染物能够被拦截在厂区内，不进入外环境，为此需启动二级响应，拨打 12369、110、120 急救电话，并迅速通知周边友邻单位及历城区环保局环境应急指挥部，在启动此预案的同时启动一级预警，不失时机地对厂区周边居住区居民、厂区人员等进行应急疏散、救援，特别是下风向范围内人员。周边居民的疏散工作由厂内救援小组成员配合历城区环保局等部门组织，周围企业人员疏散、救援由厂内救援小组成员配合各企业安全防范小组组织。友邻单位、社会援助队伍进入厂区时，领导小组应责成专人联络，引导并告之安全、环保注意事项。本厂的救援专业队，也是外单位事故的救援队和社会救援力量的组成部分，一旦接到救援任务，要立即组织人员，及时赶赴事故现场。

启动一级响应：出现事件分级中重大环境事件，所发生的事故为，泄漏液体急剧挥发，形成的有毒气体烟团向下风向不断扩散，火灾、爆炸等事故，迅速波及 1km² 范围以上区域时需立即启动此预案，立即发布一级预警，拨打环境应急电话 119、12369、110、120，并立即通知相关环境突发事件应急指挥部、环境污染事故应急现场处理小组、环境污染事故应急现场勘查小组、环境污染事故应急监测小组、环保局及地方政府，联动政府请求立即派外部支援力量，同时出动消防车沿周边喊话，大范围疏散影响范围内群众，特别是下风向的群众。

2、应急措施

发生事故时，公司应急领导小组人员应立即通知企业应急小组成员，在尽可能短的时间内召集公司的应急工作小组到事故现场待命，各应急专业队携带应急设备迅速赶赴事故现场，在外来救援队伍到来之前，坚决服从公司应急指挥中心的统一指挥，立即进入抢险救援状态，进行必要的疏散、隔离和抢险工作。主要是立即确定当时风向，沿着上风向疏散厂区内与抢险无关的人员到安全地带；设置隔离区域，在事故发生处可能涉及的范围设置警戒线，与此同时抢险队立即切断事发现场的电力、管道输送阀门等，防止事故连锁反应，波及范围的延伸及扩大。

3、应急监测

(1) 应急监测方法

建设单位发生废气、废水超标排放、火灾、爆炸事故时，大气污染监测因子为 CO、烟粉尘。废水污染监测因子为 COD、氨氮、SS，当危险得到有效控制后，应在事故发生现场进行取样监测，计算环境污染因子浓度，根据分析数据判断污染区空气、水环境质量，并以监测数据为参考，降低或者提高安全防护等级。

(2) 实验室仪器与器材

后勤组应配备一些常用的检测仪器和试剂，如检测管类（气体检测管、水质检测管），风向风速仪等，通讯联络器材，交通车辆等，以配合环境监测站专业人员的监测。

(3) 布点方案

采样段面（点）的设置一般以环境污染事故发生地点及其附近为主，同时必须注重人群和生活环境，考虑对居民住宅区空气等区域的影响，合理设置参照点，以掌握污染发生地点状况、反映事故发生区域环境污染程度和污染范围为目的。

对被环境污染事故所污染的地表水、大气均应设置对照断面（点）、控制断面（点），对地表水和地下水还应设置削减断面，尽可能以最少的断面（点）获取足够的有代表性的所需信息，同时需考虑采样的可行性和方便性。

(4) 布点采样方法

(a) 对于环境空气污染事故

应尽可能在事故发生地就近采样，并以事故地点为中心，根据事故发生地的地理特点、当时盛行风向以及其他自然条件，在事故发生地下风向（污染物漂移

云团经过的路径)影响区域、掩体或低洼等位置,按一定间隔的圆形布点采样,并根据污染物的特点在不同高度采样,同时在事故点的上风向适当位置布设对照点。在距事故发生地最近的工厂、村落或其他敏感区域应布点采样。采样过程中应注意风向的变化,及时调整采样点的位置。

(b) 对于地表水环境污染事故

监测点位以事故发生地为主,根据水流方向、扩散速度(或流速)和现场具体情况(如地形地貌等)进行布点采样,同时应测定流量。

对厂区周边河流监测应在事故发生地、事故发生地的下游布设若干点,同时在事故发生地的上游一定距离布设对照断面(点)。如河流流速很小或基本静止,可根据污染物的特性在不同水层采样;在事故影响区域内饮用水和农灌区取水口必须设置采样断面(点)。

(5) 监测频次的确定

为了掌握事故发生后的污染程度、范围及变化趋势,需要实时进行连续的跟踪监测。应急监测全过程应在事发、事中和事后等不同阶段予以体现,但各个阶段的监测频次不尽相同,参见表 11.5-1。

表 11.5-1 应急监测频次

事故类型	监测点位	应急监测频次
环境空气 污染事故	事故发生地	初始加密(6次/天)监测,随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地周围居民区等敏感区域	初始加密(6次/天)监测,随着污染物浓度的下降逐渐降低频次
	事故发生地下风向	4次/天或与事故发生地同频次(应急期间)
地表水环境 污染事故	事故发生地上风向对照点	3次/天(应急期间)
	事故发生地河流及其下游	初始加密(4次/天)监测,随着污染物浓度的下降逐渐降低频次

由于建设单位不具备环境应急监测能力,因此当事故发生时,应及时与历城区环境监测站联系,提供监测方面的技术支持。

11.5.2.2 环境风险应急预案修订更新

鉴于现有应急预案备案时间已满3年,国家相关法律、法规发生调整变化,结合实际生产中建设单位扩建2×116MW煤粉锅炉及2×116MW兰炭锅炉,建议建设单位对现有预案进行修订更新,并在新预案的编制中充分考虑与济南市、历城区等各类事故应急预案的衔接,建立区域应急联动机制。

11.6 分析结论

项目涉及的主要环境风险物质为易燃液体柴油，在线量较小，环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。潜在的环境风险为柴油泄漏及由此引发的火灾、爆炸事故。建设单位已建立较完善的环境风险管理体系并且制定了环境风险应急预案，自运行以来未发生环境风险事故。下一步建设单位应对现有突发环境事件应急预案进行修订更新，并按要求进一步完善环境风险防范措施，降低环境风险事故发生的可能性。

建设项目环境风险简单分析内容表 11.6-1。

表 11.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	唐冶热源厂 2×116MW 兰炭热水锅炉项目			
建设地点	山东省	济南市	历城区	唐冶片区
地理坐标	经度	117°12'32"	纬度	36°42'58"
主要危险物质及分布	柴油（2 个 20m ³ 储罐）			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	主要影响途径为柴油储罐发生泄漏及由此引发的火灾、爆炸事故对周围大气环境及附近村民的影响			
风险防范措施要求	油罐周围设置 10×8×2.2m 围堰，采用移动式泡沫灭火器，设置 400m ³ 事故水池等			

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

项目建设 2×116MW 兰炭热水锅炉，依托现有柴油储罐，在线量约 33.6t；二氧化氮、二氧化硫均为废气中污染物，不储存；脱硝系统采用尿素，尿素喷入烟道后产生氨，在线量小于 0.1t，不储存。本次环评主要考虑危险物质为柴油。

12 环境保护措施及其可行性论证

12.1 拟建工程污染防治措施汇总

拟建工程的环保措施情况见表 12.1-1。

表 12.1-1 拟建工程污染治理措施及效果汇总表

污染源		治理措施	治理效果	
废气	锅炉烟气	除尘	采用脉冲式布袋除尘器，设计除尘效率 $\geq 99.9\%$ ，一炉一套。	达标排放
		脱硫	采用炉内喷钙脱硫 ($\geq 50\%$ ，钙硫比 2.0:1) + 炉外半干法脱硫 (即烟气循环流化床脱硫) ($\geq 90\%$ ，钙硫比 1.5:1)，设计综合脱硫效率 $\geq 95\%$ ，一炉一套，脱硫剂石灰石及消石灰纯度高于 90%。	
		脱硝	采用低氮燃烧技术 (低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术，炉膛出口 NO _x 设计浓度不高于 150mg/m ³) + SNCR 脱硝 ($\geq 50\%$ ，氨氮摩尔比 1.5:1)，一炉一套，脱硝剂采用尿素。脱硝系统氨逃逸浓度按 SCR 脱硝要求控制，控制氨逃逸质量浓度控制在 2.5mg/m ³ 。	
		除汞	采用脱硫、脱硝及除尘等污染防治措施协同控制，一炉一套，脱汞效率不低于 70%。	
		烟囱	依托现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放，温度为 65℃。	
		在线	依托现有烟气在线监测系统，并与环境保护主管部门监控设备联网。	
	煤炭储运过程	工程运煤汽车控制车速并加盖篷布；进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车，筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器；筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，原煤仓配置除尘器，输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施；此外，加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。	达标排放	
其他物料储运过程	工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输，由密闭管道输送至脱硫装置，脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。 工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。 工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。	达标排放		
脱硝氨无组织控制	工程尿素置于密闭车间储罐内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。			
废水	脱硫系统采用半干法脱硫工艺，脱硫及脱硝用水随烟气蒸发，不外排；除渣及冲洗喷洒降尘绿化用水自然增发，不外排。		全部回用 不外排	
	化学水系统排水	主要污染物为 pH、全盐量，水质相对较好，收集后全部回用于烟气脱硫系统、除渣及冲洗喷洒降尘绿化，不外排。		
	锅炉排水	主要污染物为全盐量，水质较清洁，水温较高，降温后全部回用于除渣及冲洗喷洒降尘绿化，不外排。		
	循环冷却排水	主要污染物为全盐量，回用于烟气脱硫系统喷水降温，不外排。		
	生活污水	水质较简单，经污水处理站初步处理后用于厂区冲洗喷洒降尘绿化；市政管网配套后，经化粪池初步处理后的生活污水排入拟建唐冶新区污水处理厂继续处理，处理达标后排入刘公河，最终汇入小清河。	达标排放	
噪声	通过选用低噪设备，室内布置，设置减振基础，加装隔声、消声装置，加强维护管理及距离衰减等，减小噪声对环境的影响。		厂界达标	
固体废物	一般工业固体废物	主要包括灰渣及废布袋，灰渣于灰库渣仓暂存，外售综合利用；废布袋更换后及时由供应厂家回收综合利用，不在厂内存放。	合理处理 不外排	

危险废物	主要包括废树脂及废油，危险废物暂存间暂存，定期交有资质的危险废物处理单位处置。
生活垃圾	集中收集后由环卫部门定期清运。

12.2 废气污染防治措施及其可行性论证

项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉 CFB）”模式。兰炭作为一种新型的炭素材料，具有固定炭高、低挥发份、低灰份、低硫份、高化学性等优点；循环流化床锅炉利用“流态再构”技术优化燃烧系统，具有燃烧效率集热效率高、热负荷调节范围广、燃料适应性强、污染物排放可控等优点，是一种新型的高效、低污染的清洁燃煤技术。该模式的运用可有效控制污染物的排放及煤炭能源消耗，符合国家及地方大气污染防治及煤炭清洁利用的相关要求，利于缓解我国目前环境污染治理的严峻形势

12.2.1 脱硫措施及其可行性论证

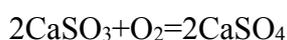
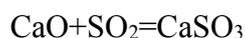
目前脱硫方法一般有燃烧前、燃烧中和燃烧后脱硫等三种，本项目采用“燃烧中炉内喷钙脱硫+燃烧后炉外干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）”组合工艺，设计炉内脱硫工艺脱硫效率不低于 50%，炉内钙硫比 2.0:1，炉外按照一炉一塔设置脱硫装置，设计脱硫效率不低于 90%，炉外钙硫比 1.5:1，综合脱硫效率不低于 95%。

1、脱硫工艺简介

（1）炉内脱硫

由于循环流化床锅炉属于低温燃烧锅炉，炉内温度具备炉内脱硫的反应条件，并且循环流化床锅炉具有分离器分离效率高，石灰石利用率高，气体固体混合好，反应时间长等特点，因此可以采用炉内脱硫工艺，即将脱硫剂石灰石粉以气力输送方式直接从炉膛侧面给入。

炉内脱硫原理：在燃烧过程中，向炉内加入固硫剂如 CaCO_3 等，使煤中硫分转化成硫酸盐，随灰渣排除。其基本原理是：



（2）炉外脱硫

基于工程燃用中低硫兰炭且有炉内脱硫的循环流化床锅炉，炉外脱硫采用半

干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫），利用循环流化床反应器，通过吸收剂多次循环，增加吸收剂与烟气接触时间，提高脱硫效率和吸收剂利用率。

锅炉烟气经过 SNCR 脱硝及炉内喷钙脱硫之后，进入循环流化床反应塔，在塔内烟气与形成流化状态的吸收剂物料接触，在喷水降温共同作用下，其中 SO_3 、 SO_2 等酸性污染物质完成反应脱除。从吸收塔出来的含有较多未被反应消石灰的脱硫灰，经脱硫布袋除尘器进行气固分离，大部分通过物料循环排放至吸收塔再次脱硫，而小部分脱硫灰则根据灰斗料位，通过气力输送系统外排。同时，湍动流化床塔内，烟气中细微粉尘颗粒和重金属汞等物质通过凝并作用，汇集成较粗颗粒，进入后级配套布袋除尘器后，利用织密滤袋及表面滤饼层过滤脱除。

半干法脱硫工艺系统主要由脱硫吸收塔系统、吸收剂供应系统、物料循环系统、脱硫副产物处置系统及工艺水系统等组成。烟气循环流化床脱硫工艺的“循环”是指脱硫副产物的再循环利用，即把布袋除尘器收集的脱硫灰返回到吸收塔循环利用，其目的是使副产物中的未反应的吸收剂能继续不断参加脱硫反应，通过延长吸收剂颗粒的在塔内的停留时间，以达到提高吸收剂的利用率、降低运行费用的目的，同时也是为了满足塔内流化床建立足够的床层密度的需要，保证喷入的冷却水能得到充分的蒸发，不会造成局部物料过湿，从而导致物料结块，黏附在吸收塔壁和后续的布袋除尘器布袋上，造成脱硫系统工作不正常。从吸收塔出来的含有较多未被反应消石灰的脱硫灰，被气流夹带从吸收塔顶部侧向出口排出，经脱硫布袋除尘器进行气固分离，从布袋除尘器灰斗排出的脱硫灰大部分通过物料循环调节阀调节后进入空气斜槽，排放至吸收塔文丘里段前变径段，循环流量调节阀主要是根据吸收塔的床层压降信号进行开度调节的。灰斗底部设有流化槽，保证灰斗内脱硫灰良好的流动性。灰斗流化风主要是由灰斗流化风机供给的，并进行加热。而一小部分脱硫灰则根据灰斗料位，通过气力输送系统外排。物料再循环系统主要由灰斗流化槽、灰斗出口插板阀、灰斗下部流量调节阀、循环斜槽、灰斗流化风及加热设备，斜槽流化风及加热设备组成。

2、脱硫工艺技术经济论证

目前技术较为成熟、在烟气脱硫中有一定应用的脱硫工艺就其技术可靠性及经济性比较见表 12.2-1。

表 12.2-1 烟气脱硫技术综合评价

工艺系统	石灰-石膏湿法	半干法	炉内喷钙加增湿活化法	循环流化床干法
选用煤种含硫量	<1	<1	<1	<1
吸收剂	氧化钙、氢氧化钙	消石灰	石灰石	消石灰
Ca/S	<1.1	1.5 左右	>2	1.3~1.5
设计脱硫效率	≥98.5%	80%左右	65%~80%	85%~90%
副产品种类及状态	石膏	亚硫酸钙(半干)	脱硫废渣(半干)	亚硫酸钙(干)
副产品出路	用途广	可利用	可利用	可利用
厂用电率/%	1~1.5	<1	<1	<1
应用单机规模	无限制	用于 100~250 MW 中型机组	多用于 100~250 MW 中型机组	多用于中小型机组, 200~300 MW 机组
占有市场份额	90%左右	8%左右	2%左右	较少
年运行费用	较低	较高	较高	较低
技术特点	适用范围广泛, 系统比较复杂, 占地面积较大, 投资及厂用电较高, 一般需要进行废水处理	系统简单, 投资少, 厂用电低, 无废水排放, 占地较少, 吸收剂为消石灰, 脱硫效率相对不高	系统简单, 投资较少, 厂用电低, 无废水排放, 占地较少, 适用于中低硫煤及老厂改造	系统简单, 投资较少, 无废水排放, 占地较少, 大机组应用业绩不多

由比较可见, 炉内喷钙+半干法脱硫适用于中型机组, 系统简单、投资少、占地少、用电低, 且无废水排放, 较为经济实用。半干法脱硫系统在炉内脱硫系统基础上进一步脱除 SO₂, 重复利用炉内脱硫后的飞灰作为脱硫剂, 外加少量消石灰, 可降低运行成本; 半干法脱硫设置烟气回流系统, 可保证锅炉低负荷条件下稳定运行。

3、脱硫工艺可行性论证

(1) 根据《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》(HJ953-2018)“表 7 锅炉烟气污染防治可行技术”, 工程脱硫工艺为可行技术。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)“附录 B 表 B.7 烟气脱硫常规技术的一般性能”, 工程设计炉内脱硫工艺脱硫效率不低于 50%, 炉脱硫效率不低于 90%, 炉外钙硫比 1.5:1, 综合脱硫效率不低于 95%, 本次工程脱硫效率选取合理。

(2) 工程在建 2×116MW 煤粉流化锅炉(济环报告书[2019]31 号)采用炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫, 炉内脱硫效率 70%+炉外半干法脱硫效率 95.3%, 综合脱硫效率 98.59%。本次工程脱硫效率选取合理。

(3) 工程运行实例

临邑恒利热电有限责任公司运行一台 75t/h 循环流化床锅炉(型号 TG-75/3.82-M, 配 1×15MW 汽轮发电机组), 锅炉燃烧方式与本项目类似; 采用炉内喷钙+半干法脱硫、SNCR 脱硝、布袋除尘器除尘, 烟气处理措施与本项

目相同。根据 2017 年 5 月山东分析测试中心对“临邑恒利热电有限责任公司二期工程”竣工环保验收的监测结果，其 SO_2 排放浓度 $\leq 35\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足热电项目超低排放指标；2018 年 5 月~2019 年 5 月在线实测 SO_2 排放浓度范围为 $0\sim 35.04\text{mg}/\text{m}^3$ 。故本项目采用炉内喷钙+半干法脱硫能够满足项目 SO_2 排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

12.2.2 脱硝措施及可行性论证

本项目脱硝处理系统工艺方案设计采用：“低氮燃烧技术+SNCR 脱硝”方式。建设单位与锅炉供货厂家签订技术协议时确保锅炉符合低氮燃烧要求，炉膛出口 NO_x 浓度控制在 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，本次环评保守取 $150\text{mg}/\text{m}^3$ ，然后利用 SNCR 脱硝装置处理，选用尿素为脱硝还原剂，设计脱硝效率不低于 50%，设计氨氮摩尔比 1.5。

1、脱硝工艺简介

(1) 低氮燃烧技术拟建煤粉锅炉采用“流态再构”超低排放煤粉循环流化技术，其主要特点是将预先磨好的细煤粉送入锅炉燃烧，出口经高效分离器后，多次循环回送，多次再燃烧，达到高效、节能的效果。炉膛内含有大量的循环物料，具有很大的热容量和良好的物料混合。这些循环物料带来了较高的传热系数，使锅炉热负荷调节范围广。同时高浓度的循环物料量，可以像循环流化床一样，采取低温、低风量的运行方式。通过调节一次风及二次的风量，可以控制炉膛温度，实现浓相区贫氧、低温燃烧，降低 SO_2 及 NO_x 原始排放浓度。

建设单位应与锅炉厂家签订协议，保证锅炉烟气在进入 SNCR 脱硝装置前的 NO_x 浓度 $\leq 150\text{mg}/\text{m}^3$ （设计单位承诺见附件）。

(2) SNCR 脱硝技术

SNCR（选择性非催化还原）技术采用炉内喷尿素作为还原剂还原 NO_x 。还原剂只和烟气中的 NO_x 反应，一般不与氧反应，该技术不采用催化剂，须在高温区加入还原剂。还原剂喷入炉膛温度为 $850^\circ\text{C}\sim 1100^\circ\text{C}$ 的区域，迅速热分解成 NH_3 ，与烟气中的 NO_x 反应生成 N_2 和 H_2O 。在 NH_3/NO_x 摩尔比 2~3 情况下，脱硝效率 30%~40%。该技术成熟可靠，还原剂有效利用率高，系统运行稳定，设备模块化，占地小，无副产品。与 SCR 工艺相比，SNCR 工艺不需催化剂，设备投资、运行和维修费用较低。

SNCR 脱硝系统主要由尿素溶解及储存系统、尿素溶液输送系统、稀释水系统、尿素溶液喷射系统、压缩空气系统、管道冲洗及废水排放系统、氨逃逸检测系统等。SNCR 脱硝工艺系统主要设备布置于尿素站内。

2、脱硝工艺及技术经济论证

目前主流的烟气脱硝技术有选择性非催化还原技术（SNCR）、选择性催化还原技术（SCR）和 SNCR/SCR 联合脱硝技术。其性能比较见表 12.2-2。

表 12.2-2 脱硝工艺方案工艺技术综合比较一览表

项目	SCR技术	SNCR技术	SNCR-SCR技术
反应剂	NH ₃ 或尿素	氨水或氨水	NH ₃ 或氨水、或尿素
反应温度	320~400℃	800~1250℃	前段：800~1000℃， 后段：320~400℃
催化剂	V ₂ O ₅ -WO ₃ /TiO ₂ ，新型高效无钒稀土基烟气脱硝催化剂	不使用催化剂	后段加少量催化剂
脱硝效率	50~80%	30~60%	80~90%
反应剂喷射位置	SCR反应器入口烟道	炉膛内喷射	锅炉负荷不同喷射位置也不同
SO ₂ /SO ₃ 氧化	SO ₂ 氧化成SO ₃ 的氧化率<1%	不会导致SO ₂ 氧化，SO ₃ 浓度不增加	SO ₂ 氧化较SCR低
NH ₃ 逃逸	<2.5mg/m ³	<8mg/m ³	<2.5mg/m ³
对空气预热器影响	NH ₃ 与SO ₃ 易形成硫酸氢铵，需控制NH ₃ 泄漏量和SO ₂ 氧化率，并对空预器低温段进行防腐防堵改造。	SO ₃ 浓度低，造成堵塞或腐蚀的机率较低	硫酸氢铵的产生较SCR低，造成堵塞或腐蚀的机率比SCR低
系统压力损失	新增烟道部件及催化剂层造成压力损失	没有压力损失	催化剂用量较SCR小，产生的压力损失较低
燃料及其变化的影响	燃料显著地影响运行费用，对灰份增加和灰份成分变化敏感，灰份磨损催化剂，碱金属氧化物劣化催化剂，AS、S等使催化剂失活。	基本无影响	影响与SCR相同。由于催化剂较少，更换催化剂的总成本较SCR低
锅炉负荷变化的影响	SCR反应器布置需优化，当锅炉负荷在一定范围变化时，进入反应器的烟气温度处于催化剂活性温度区间。	多层布置时，跟随负荷变化容易	跟随负荷变化中等
工程造价	高	低	较高

本工程采用 SNCR 脱硝工艺，该技术成熟可靠，还原剂尿素环境风险较小，有效利用率高，系统运行稳定，设备模块化，占地小，无副产品。与 SCR 工艺相比，SNCR 工艺不需催化剂，设备投资、运行和维修费用较低。

还原剂是 SNCR-SCR 脱硝技术必需的，目前可采用的还原剂主要为液氨、尿素和氨水。其比较见表 12.2-3 及表 12.2.4。

表 12.2-3 还原剂比选

还原剂	优点	缺点	选用建议
液氨	还原剂和蒸发成本低；体积小	为了防止液氨逸出污染，需要较高的安全管理投资；风险较大	新建机组，若液氨储存场地满足国家相关安全标准、规范要求，并取得危险化学品管理许可，可以使用
氨水	液体溢出后，扩散范围较液氨小；浓度范围较易控制，风险较小	较高的还原剂成本；较高的蒸发能量；较高的储存设备成本；较大的注入管道。溢出的氨水，对人体影响同液氨。氨水相比液氨更容易发生与人直接接触	在无法使用液氨的条件下，可以考虑使用
尿素	没有溢出危险；设备占地面积小；对周围环境要求较低	还原剂能量消耗较大，系统设备投资和还原剂成本较高	当法规不允许使用液氨，或人口密度高，或特别强调安全的情况下，推荐使用

表 12.2-4 还原剂选择的综合成本比较

还原剂选用	尿素	氨水	液氨
设备投资	高	中	低
占用场地	小	大	大
运行还原剂成本	中	中	低
运行能耗成本	中	高	中
安全管理费用	无	中	高
风险费用	无	中	高

综合考虑设备投资、占用场地、运行成本、安全管理及风险费用等，本次选用风险及运行管理费用较低的尿素作为 SNCR 脱硝系统还原剂。

3、脱硝工艺可行性论证

(1) 根据《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》(HJ953-2018)“表 7 锅炉烟气污染防治可行技术”，工程脱硝工艺为可行技术。根据《污染源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)“附录 B 表 B.4 锅炉炉膛出口 NO_x 浓度范围及表 B.5 烟气脱硝常规技术的一般性能”，工程炉膛出口 NO_x 浓度控制在 100mg/m³ 以下，设计脱硝效率不低于 50%，脱硝效率选取合理。

(2) 工程在建 2×116MW 煤粉流化锅炉（济环报告书[2019]31 号）采用低氮燃烧+SNCR 脱硝，本次工程兰炭较煤粉清洁，采用相同工艺可行。

(3) 工程运行实例

临邑恒利热电有限责任公司运行一台 75t/h 循环流化床锅炉（型号 TG-75/3.82-M，配 1×15MW 汽轮发电机组），锅炉燃烧方式与本项目类似；采用炉内喷钙+半干法脱硫、SNCR 脱硝、布袋除尘器除尘，烟气处理措施与本项目相同。根据 2017 年 5 月山东分析测试中心对“临邑恒利热电有限责任公司二期工程”竣工环保验收的监测结果，其 NO_x 排放浓度≤50mg/m³，满足热电项目超低排放指标。故本项目采用低氮燃烧+SNCR 烟气脱硝工艺，能够满足项目 NO_x

排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。为保证烟气污染物排放长期稳定达标,建议预留 SCR 脱硝位置。

12.2.3 除尘措施及其可行性论证

工程烟气除尘系统采用“脉冲式布袋除尘器”工艺,设计除尘效率不低于 99.9%,一炉一套,共设置 2 套。

1、除尘工艺简介及技术经济论证

袋式除尘技术是利用纤维织物的拦截、惯性、扩散、重力、静电等协同作用对含尘气体进行过滤的技术。具有除尘效率不受燃烧煤种、烟尘比电阻和烟气工况变化情况影响,占地面积小,控制系统简单等优点。

袋式除尘技术工艺流程为:当含尘气体进入袋式除尘器后,颗粒大、比重大的烟尘,由于重力作用沉降下来,落入灰斗,烟气中较小的烟尘通过滤料时被阻留,使烟气得到净化,随着过滤的进行,阻力不断上升,需进行清灰。按清灰方式分为脉冲喷吹类、反吹风类及机械振打类袋式除尘器。

采用半干法脱硫时,除尘系统还具有以下特点:

(1) 半干法环境下细颗粒的凝并作用:在半干法循环流化的环境下,激烈湍动的颗粒经喷水等步骤产生凝并作用,亚微米级的细颗粒形成粗颗粒,使原本布袋除尘器难以去除的细颗粒得以高效去除。

(2) 采用合理的过滤风速和新型滤袋,保证细颗粒的补集效果。

(a) 布袋除尘器的过滤风速设计与入口粉尘浓度、出口排放浓度、粉尘特性等有关;在半干法脱硫布袋除尘器设计中,由于粉尘进口浓度达 $800\text{g}/\text{Nm}^3$,过滤风速要低于常规布袋的 $1\text{m}/\text{min}$ (设计过滤风速 $\leq 0.7\text{m}/\text{min}$)。

(b) 采用超精滤布袋。滤袋尺寸为 $\text{O}160\times 7000\text{m}$,滤袋数量 1872 条,设计过滤面积 7245m^2 ,滤袋积灰厚度 $\leq 5\sim 7\text{mm}$ 。滤袋正常运行更换年限为 30000h,通过合理控制布袋间距、保证袋间流速、优化清灰程序、控制粉尘穿透率等措施保证滤袋使用年限。

鉴于脉冲式布袋除尘器清灰方式作用强度很大,强度和频率都可控,清灰效果好等优点,结合工程已采用半干法脱硫工艺,本工程采用脉冲式布袋除尘器。

2、工艺可行性论证

(1) 根据《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》(HJ953-2018)“表 7 锅

炉烟气污染防治可行技术”，工程除尘工艺为可行技术。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)“附录 B 表 B.6 烟气除尘常规技术的一般性能”，工程设计除尘效率不低于 99.9%，除尘效率选取合理。

(2) 工程在建 2×116MW 煤粉流化锅炉（济环报告书[2019]31 号）采用布袋除尘器，除尘效率 99.999%，本次工程除尘效率选取合理。

(3) 工程运行实例

临邑恒利热电有限责任公司运行一台 75t/h 循环流化床锅炉（型号 TG-75/3.82-M，配 1×15MW 汽轮发电机组），锅炉燃烧方式与本项目类似；采用炉内喷钙+半干法脱硫、SNCR 脱硝、布袋除尘器除尘，烟气处理措施与本项目相同。根据 2017 年 5 月山东分析测试中心对“临邑恒利热电有限责任公司二期工程”竣工环保验收的监测结果（见附件），其颗粒物排放浓度 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足热电项目超低排放指标；2018 年 5 月~2019 年 5 月在线实测烟尘排放浓度范围为 0.76~3.84 mg/m^3 。故本项目采用布袋除尘使颗粒物排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，技术可行，经济合理。

12.2.5 脱汞措施技术经济论证

欧盟《大型燃烧装置的最佳可行技术参考文件》建议汞的脱除优先考虑采用高效除尘、烟气脱硫和脱硝协同控制的技术路线。

工程脱硫、脱硝及除尘等污染防治措施对汞及其化合物具有一定的协同脱除作用，保守估计，本次环评汞的脱除效率按 70%计算。工程燃用兰炭，汞含量较低，满足国家及地方排放要求。

12.2.6 无组织控制措施

工程运煤汽车控制车速并加盖篷布；进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车，筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器；筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，原煤仓配置除尘器，输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施；此外，加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。

工程尿素置于密闭车间储罐内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输，由密闭管道输送至脱硫装置，脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运

综合利用，灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。

采取以上措施后可以保证全厂厂界污染物颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求（颗粒物 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）；氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值要求（ $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

12.3 废水污染防治措施及其可行性论证

拟建工程产生的废水主要是生产废水和生活污水。污染物为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、盐类等。生活污水和生产废水处置方式如下：

（1）生活污水：市政管网配套前，经厂内污水厂处理后全部回用；市政管网配套后，经化粪池处理后通过排入唐冶新区污水处理厂继续处理，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》（济政办字[2011]49 号）及《济南市人民政府办公室关于济南市小清河流域执行水污染区域排放限值的通知》（济政办字[2017]30 号）要求后排入刘公河，最终汇入小清河。

（2）生产废水：生产废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水及循环冷却排污水等，全部回用不外排。

废水污染防治措施可行性论证详见“6 地表水环境影响评价”。

根据分析，废水综合利用以提高重复利用率，从经济角度分析，可以节约水资源，降低产品成本，是合理的，废水的处理措施和排放去向是可行的。

12.4 噪声治理措施技术经济论证

为控制噪声对厂界及周围敏感点的影响，工程必须严格落实的措施主要有：

（1）从声源设备上进行噪声控制，设计中尽量选用低噪声设备和工艺，对高噪声设备，订货时向制造厂家提出噪声要求。对一些制造厂家不易达到噪声要求的设备，根据实际情况采取基础隔振、安装隔声罩等措施。

（2）在设备、管道设计中，注意防振、防冲击，以减轻振动噪声，并应注意改善气体输送时流场状况，在风机吸风口处安装消声器，以减少空气动力噪声。

（3）对管道采用支架减振，包扎阻尼材料；设备设置隔声屏障，主要声源

车间厂房的围护结构装置必要的防噪声材料或加厚围护结构。

(4) 在厂房建筑设计中，应尽量使主要工作和休息场所远离强声源，并设置必要的值班室，对工作人员进行噪声防护隔离。

(5) 在厂区总体布置中统筹规划、合理布局、注重防噪声间距。在厂区、厂前区及厂界围墙内外广泛设置绿化带，进一步降低电厂噪声对周围环境的影响，以满足噪声标准。对容纳主要噪声源建筑周围的地面进行软化处理，如铺设草坪等等。

(6) 运输车辆途经村庄时，必须减速行驶，禁止鸣笛。

(7) 锅炉排汽噪声属于不定期高频偶发噪声，增设排汽口高效排汽消声器，加强运行管理，减少锅炉排汽次数，避免夜间排汽。

(8) 锅炉吹管噪声属于偶发噪声，安装时注意管道卫生，防止大的异物进入管道；选用低噪声阀门，阀门后安装消声器和节流孔板，并设置辅助调节阀以适当分配压降，管道外壁敷设阻尼隔声层；合理设计和布置管线，防止管道急转弯、交叉、截面聚交和 T 型汇流，管线的支承架要牢固，在振源处设置软接头，在管道穿越建筑物时使用弹性连接；加装消声器；改变吹管方向，避开环境保护目标；管理上采用公告制度，提前通知周围群众吹管的时间和噪声源强，并避开公众休息时间。

工程采取的上述常规噪声措施技术成熟，简单易行，经济合理，具有针对性，是常用的噪声治理措施。只要经过专业设计、合理的设备选型，噪声控制措施是可靠的，可以达到较好的降噪效果。

12.5 固体废物处理措施技术经济论证

拟建工程灰渣属于一般工业固体废物，工程灰渣综合利用途径丰富，满足综合利用要求，外运综合利用是可行的，并且建设单位目前已与灰渣拟接收单位签订协议，保证拟建工程灰渣可全部综合利用。

拟建工程危险废物主要有废离子交换树脂、废矿物油（桶），以上危险废物的产生具有一定的周期性，产生周期较长，产生量较少，分类收集后贮存于现有危险废物暂存间可行，建设单位应在工程投产之前与具有相应危废处理资质的单位签订危险废物处置协议。根据现场踏勘情况，工程现有危险废物暂存间，应进一步严格按照《危险废物收集贮存运输技术规范》要求进行防风、防雨、防晒，

设置照明设施及观察窗口，设立危险废物警示标志，采取严格的防渗、防漏措施；制定危险废物收集贮存运输及应急处置规范制度，设置专人负责危险废物收集贮存运输，建立管理台账，管理人员每月及时统计废物的产生量，并按照《危险废物转移联单管理办法》清运、转移。

13 环境影响经济损益分析

经济损益分析是环评工作的一项重要内容，其主要是衡量建设项目环保投资所能收到的环保效果以及可能带来的经济效益和社会效益，是衡量环保设施投资是否合理的一个重要尺度。

13.1 环境效益分析

13.1.1 环保投资估算

环境保护投资是指与治理、预防污染有关的工程投资费用之和，它既包括治理污染保护环境的设施费用，也包括为治理污染服务的费用，但主要目的是为改善环境的设施费用。根据上述原则，拟建工程新增环保工程估算情况见表 13.1-1。污染防治措施将按照“三同时”原则，均与主体工程同步实施。

表 13.1-1 拟建工程新增环保投资估算一览表

序号	项目	投资估算（万元）
1	烟气脱硫系统	2415
2	烟气脱硝系统	260
3	烟气除尘系统	800
4	烟道改造	100
5	地下水分区防渗费用等	35
6	固体废物贮存、处置费用	40
7	减震、隔声及消声，维护管理等	50
	工程环保总投资	3700
	工程总投资	21980
	占总投资比例	16.8

注：烟囱及在线系统、废水处理、危险废物贮存及绿化消防等依托现有及在建工程。

由上表可知，拟建工程新增环保总投资约 3700 万元，约占工程总投资的 16.8%。企业通过环保投资建设，从而实现对生产过程各污染环节的全控制，确保各主要污染物达标排放，减轻对周围环境的影响。

13.1.2 环境效益分析

拟建工程锅炉采用高效脱硫、脱硝和除尘措施，保证了烟气污染物的达标排放。生产废水处理后回用，不外排。厂区采取严格的分区防渗防止地下水和土壤污染。固体废物灰渣综合利用，废树脂、废机油等危险废物及时回收处理。通过采取减振、隔声、消声等降噪措施，减轻对厂区周围环境的影响。

综上，项目环保投资的效益是显著的，既减少了排污、又保护了环境和周围人群的健康，实现了环保效益与经济效益的最佳结合。

13.2 经济效益分析

拟建工程总投资 201980 万元，工程投产后，主要经济效益指标见表 13.2-1。

表 13.2-1 拟建工程经济效益指标一览表

序号	项目	单位	指标
1	总投资	万元	201980
2	年均总成本	万元	10237
3	年均收入	万元	11745
4	年均利润总额	万元	1183
5	投资回收期	年	10.59
6	总投资收益率	%	6

由上表可知，项目投产后年均收入为 11745 万元，总投资收益率为 6%，投资回收期为 10.59 年。项目经济效益较好。

13.3 社会效益分析

拟建工程符合国家的有关产业政策。顺应市场发展的需要，符合当地国民经济发展和产业规划，该项目的建设，将带来多方面的社会综合效益，具体体现在以下方面：

- 1、将扩大热源厂供热面积，满足居民采暖需求，提高居民生活水平。
- 2、粉煤灰综合利用，为建材行业提供了良好的辅助材料，减少对矿山等材料基地的开采利用，对保护山体、土地等资源意义重大。

综上所述，拟建工程的建设在采取必要的环保措施，进行一定的环保投资后，可以在促进经济和社会发展的同时，减轻对周围环境的影响，还具有明显的经济效益和社会效益，实现环境效益、经济效益和社会效益的统一。

14 环境管理与监测计划

环境管理是企业中的重要环节之一。在企业中，建立健全环保机构，加强环保管理工作，开展厂内环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理，对于减少企业污染物排放，促进资源的合理利用与回收，提高经济效益和环境效益有着重要意义。为加强环境管理和监测，保证各类污染物排放达到国家有关标准的要求，本项目在配备专门的环境管理和监测机构的基础上，必须确定相应的职责和制定相关的监测计划。

14.1 现有环境管理与监测制度

14.1.1 现有环境管理机构概况

唐冶热源厂环境管理机构由济南热力有限公司统管，热力公司生产部负责环境管理工作，设主任 1 人，副主任 2 人，成员 4 人。唐冶热源厂作为分厂建立环保科，设主任、副主任各 1 人，成员 7 人，形成了一支较为完善的环境管理队伍。

环保机构制订的主要责任制度如下：

- 1、认真贯彻执行国家相关环保工作方针、政策、法规和上级有关环保工作的指示、规定。
- 2、对公司环境保护工作负全面责任，是公司环保工作的最高管理机构。
- 3、组织召开环境保护工作会议，研究解决环境保护的重大问题，监督公司对环境保护法规的执行情况。
- 4、统筹安排协调生产、发展和环境保护工作的关系，组织相关职能部门制定环境保护管理规章制度。组织管理人员学习有关文件和业务知识，检查环保工作的落实情况，总结推广环保工作先进经验，表彰先进单位及个人，提出环保工作努力方向与目标。
- 5、安排环保管理人员参与公司新建项目及环保设备的选型，严格监督项目建设过程中环保“三同时”制度的落实工作。
- 6、负责制定公司环保管理制度及规定，并及时贯彻落实。
- 7、督促检查各公司及时组织制定、修订、完善和执行本公司的环保管理制度、规定。
- 8、监督检查各单位做好新建、改建、扩建等项目的“三同时”，搞好劳动保

护工作，按规定及时进行环境评价。

9、督促检查各单位做好对职工的环保培训、宣传教育工作，并定期考核。

10、负责事故统计上报，按规定参加事故的调查处理。

11、总结推广环保管理工作先进经验，促进公司环保管理水平不断提高。

14.1.2 现有环境监测制度

热源厂目前没有建设环境监测站，对厂区污染物的监测主要通过外委进行。为充分了解厂区现有排污设施运行的效果、存在的问题，以便及时解决，企业环保科每年外委第三方监测机构对厂界无组织粉尘及氨、厂界噪声、锅炉烟气 SO₂、NO_x、烟尘和汞及其化合物进行监测，同时烟囱设有在线监测设备并与环保部门联网。此外，企业还定期对设备停产检修等非正常工况，以及正常运行期间出现的非正常排放等进行统计和管理，以便合理调整工艺，杜绝非正常排放。

14.2 拟建工程环境管理

14.2.1 环保机构

本项目环境管理可依托热源厂现有环保机构。

14.2.2 排污口规范化管理

排污口是该项目投产后污染物进入环境、对环境产生影响的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

14.2.2.1 排污口规范化管理的基本原则

①向环境排放污染物的排污口必须规范化；

②根据工程特点和国家列入的总量控制指标，确定拟建项目将排气筒、污水外排口作为管理的重点；

③排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

14.2.2.2 排污口的技术要求

①排污口的设置必须合理确定，并进行规范化管理。

②污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在污水处理设施的进水和出水口等处。

③设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

④在废气净化装置排气筒设置符合《污染源监测技术规范》要求的采样口。

⑤原料堆场地须有防洪、防流失、防尘和防灭火措施。

14.2.2.3 排污口立标管理

项目排污口需按照《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB1556.2-1995）、《环境保护图形标志--固体废物贮存(处置)场》（GB15562.2）、《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中有关规定执行。

环境保护图形标志--排放口（源）的形状及颜色见表 14.2-1 及图 14.2-1。

污染物排放口的环境保护图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

表 14.2-1 环保图形标志的形状及颜色说明

类别	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色



图 14.2-1 环境保护图形标志—排放口（源）

废水排污口设置应按照《山东省污水排放口环境信息公开技术规范》

(DB37/T2643-2014)进行规范（详见图 14.2-2。

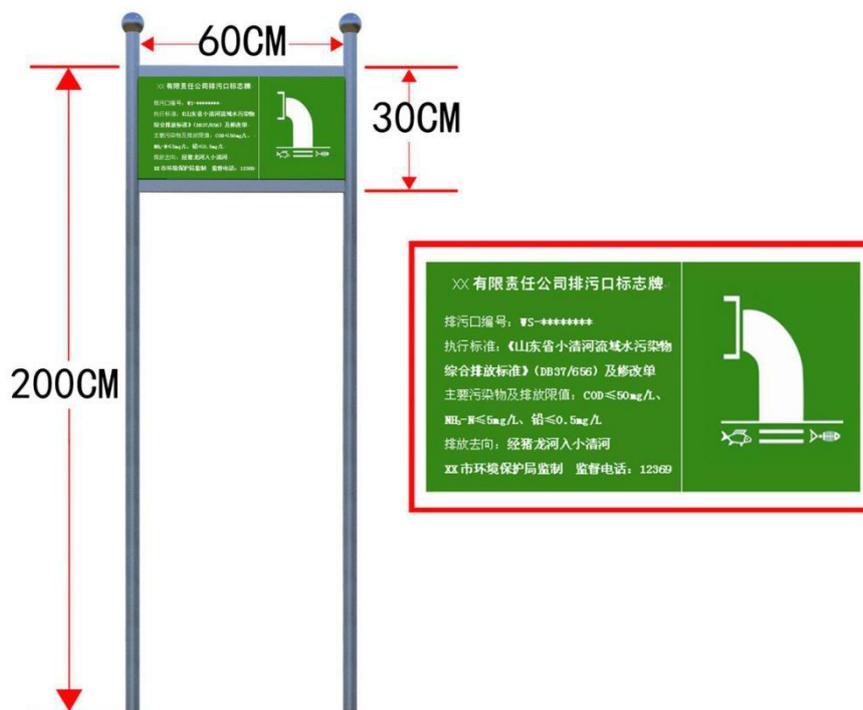


图 14.2-2 废水排污口标志牌参考样式

具体要求如下:

①排污口的设置首先应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》的有关规定。

②排污口及采样点原则上应设置在厂界附近，采样点的设置应符合 HJ/T 91 的规定，确保公众及环保执法人员可在排污口清楚地看到污染源的排污情况并且不受限制地进行水质采样。

③排污口和采样点处水深一般情况下应 $<1.2\text{ m}$ ，周围应设置既能方便采样，又能保障人员安全的护栏等设施；排污口和采样点处水深 $\geq 1.2\text{ m}$ 的，应设置水深警告标志，并强化安全防护设施设置。

④鼓励有条件的单位在排污口采样点处设置夜间照明设施，方便夜间采样。

排污口标示设置技术要求如下:

①排污口或采样点在厂界附近或厂界外的，排污口标志牌应就近在排污口或采样点附近醒目处设置；

②排污口标志牌的形状宜采取矩形，长度应 $>600\text{ mm}$ ，宽度应 $>300\text{ mm}$ ，标志牌上缘距离地面 2 m 。

③排污口标志牌的图形标志、图形颜色及装置颜色、标志牌材质、表面处理、外观质量以及字体等要求应符合 GB 15562.1 及《关于印发排放口标志牌技术规范的通知》（环办[2003]95 号）的有关规定。

④排污口标志牌辅助标志的内容依次为：××排污口标志牌、排污口编号、执行的排放标准、主要污染物及允许排放限值、排放去向、××环境保护局监制、监督举报电话等字样。

⑤排污口的图形标志和辅助标志应在标志牌上单面显示，易于被公众和环保执法人员发现和识别。

⑥鼓励有条件的单位，在排污口附近醒目处或标志牌上设置电子显示屏或在排污单位网站，实时公布排污口水污染物在线监测数据及其他环境信息；公开其他环境信息可参照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》执行。

⑦排污口标志牌的内容和格式经设区市环境保护行政主管部门审定后由排污单位制作。

14.2.2.4 排污口建档管理

①要求使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志牌登记证》，并按要求填写有关内容。

②根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

14.2.3 环境信息公开

依据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）建立环境信息公开制度，及时主动公开污染物排放、治理设施建设及运行情况等环境信息。公开的环境信息包括：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

- (5) 突发环境事件应急预案；
- (6) 其他应当公开的环境信息。

14.2.4 排污许可证申领

根据《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），项目发生实际排污行为前应按照《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186号）、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第48号，生态环境部令第7号修改）、《排污许可证申请和核发技术规范 总则》（HJ942-2018）及《排污许可证申请和核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）等要求依法申领排污许可证。

建设单位现有工程已申领排污许可证，证书编号 91370100264313027J001Q。拟建工程及在建工程发生实际排污行为前应按照要求变更申领排污许可证。

14.3 拟建工程环境监测

建设单位应查清该单位的污染源、污染物指标及潜在的环境影响，制定监测计划，设置和维护监测设施，按照监测计划开展自行监测，做好质量保证和质量控制，记录和保存监测数据，依法向社会公开监测结果。

14.3.1 环境监测计划

根据项目污染物产生及排放特征，参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）、《排污许可证申请与合法技术规范 锅炉》（HJ953-2018）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）及《山东省生态环境厅关于印发山东省重点排污单位名录制定和污染源自动监测安装联网管理规定的通知》（鲁环发〔2019〕134号）等要求，提出废气、废水、噪声和固体废物等污染源监测计划。具体监测计划见表 14.3-1。

表 14.3-1 拟建工程监测计划一览表

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次
废气	兰炭锅炉排气筒	烟气含氧量、流速、流量、温度、湿度五项烟气参数； 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物三项污染物	自动监测
		汞及其化合物、氨、格林曼黑度	每季度一次
	破碎间、煤仓间、石灰石 消石灰仓、灰库等除尘设 施排放口	颗粒物	每年一次
	无组织厂界	颗粒物、氨	每季度一次

废水	厂区废水总排放口	pH 值、流量、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类等	每月一次
	雨水排放口	化学需氧量	每日一次
地下水	主厂房北侧地下水井	pH、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、氟化物、硫化物、氯化物、挥发性酚类、石油类、砷、铅、汞、镉等	每年一次
噪声	厂界外 1m 处	等效 A 声级，昼夜监测	每季度一次
固体废物	固体废物产生、贮存处等	统计种类、产生量、处理方式、去向等	至少每天一次
原辅材料	兰炭	成分分析及用量，严格控制兰炭低位发热量、灰分及硫分等指标满足设计煤质要求。	每批次一次
	脱硫剂	成分，用量	每批次一次
	脱硝剂	成分，用量	每批次一次

其中拟建工程五项烟气参数及颗粒物、二氧化硫、氮氧化物三项烟气污染物采用自动监测，依托现有大气污染物排放自动监测设备；其它指标建设单位不具备监测能力时可定期委托有资质检（监）测机构代其开展监测。

14.3.2 监测仪器设备配置

唐冶热源厂目前尚未设置监测站，因此，本项目投运前企业应根据实际情况设立厂内环境监测站，并配备必要的监测仪器和设备，以满足日常跟踪监测的需要。拟建项目需配备的主要监测设备详见表 14.3-2。

表 14.3-2 环境监测设备一览表

序号	仪器设备名称	单位	数量
1	笔式酸度计	台	3
2	便携式 ORP	台	1
3	声级计	台	1
4	微量天平	台	1
5	架盘天平	架	2
6	电导率仪	台	1
7	浊度仪	台	1
8	干燥箱	台	1
9	电动离心沉淀器	台	1
10	电热蒸馏水器	台	1
11	流速流量仪	台	2
2	COD、氨氮测定仪	台	1
13	显微镜	架	1
14	计算机	台	1
15	实验家具	套	1
16	玻璃器皿	套	若干

15 建设可行性分析

15.1 政策符合性分析

15.1.1 产业政策符合性分析

工程新建 2×116MW 兰炭循环流化床锅炉热水锅炉，满足济南东部唐冶片区民生采暖发展的供热需求，为济南市人民政府 2020 年重点推进建设项目。根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号），项目属于“第一类 鼓励类 二十二、城镇基础设施 11、城镇集中供热建设和改造工程”，符合国家产业政策。

15.1.2 其它相关产业政策符合性分析

工程与其他相关产业政策的符合性分析见表 15.1-1。

由表可知，工程建设符合《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案（2018-2020 年）》等相关产业政策。

15.1.3 污染防治政策符合性分析

工程与污染防治相关政策的符合性分析见表 15.1-2。

由表可知，工程建设符合国家及地方相关大气、水等污染防治政策。

表 15.1-1 其他相关产业政策符合性一览表

政策文件	文件规定	本项目相关建设内容	符合性
《热电联产管理办法》 (发改能源[2016]617号)	以热水为供热介质的热电联产机组,供热半径一般按20公里考虑,供热范围内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组。以蒸汽为供热介质的热电联产机组,供热半径一般按10公里考虑,供热范围内原则上不再另行规划建设其他热源点。	项目仅建设热水供热锅炉,不属于热电联产机组,不适用于此管理办法。	符合
《山东省加强污染源头防治推进“四减四增”三年行动方案(2018-2020年)》 (鲁发〔2018〕36号)	着力淘汰落后产能。按照我省关于利用综合标准依法依规推动落后产能退出工作方案的有关要求,以钢铁、煤炭、水泥、电解铝、平板玻璃等行业为重点,通过完善综合标准体系,严格常态化执法和强制性标准实施,依法依规关停退出一批能耗、环保、安全、质量达不到标准和生产不合格产品或淘汰类产能(以上通称为落后产能)。	项目属于热力生产和供应行业,不属于落后产能行业。	符合
	着力调整高耗能高排放产业结构布局。遵循产业发展和市场经济运行规律,把钢铁、地炼、电解铝、焦化、轮胎、化肥、氯碱等高耗能行业转型升级作为加快新旧动能转换的重要举措和突破口,着力破除瓶颈制约,努力实现高耗能行业布局优化、质量提升,推动绿色发展、高质量发展。	项目属于热力生产和供应行业,不属于高耗能高排放产业。	
	扩大集中供热范围,加强集中供热热源和配套管网建设,支持跨区联片热电联产项目建设,以热水为供热介质的热电联产项目,20公里供热半径内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组;以蒸汽为供热介质的热电联产项目,10公里供热半径内原则上不再另行规划建设其他热源点。	项目为扩建项目,建成后将扩大供热面积。 项目仅建设热水供热锅炉,不属于热电联产机组	符合
	严把新上耗煤项目的环评审批关,项目环境影响评价文件中须包含经相关主管部门核定同意的煤炭减量替代方案,其中新上燃煤发电项目由项目所在地市级及以上煤炭消费减量替代工作主管部门出具核定意见。	根据山东省发展和改革委员会2020年1月13日在山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复,使用兰炭本身作为项目燃料,不需要再重复落实煤炭消费减量替代。	符合
《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》 (国发[2016]74号)	推进京津冀及周边地区、长三角、珠三角、东北等重点地区,以及大气污染防治重点城市煤炭消费总量控制,新增耗煤项目实行煤炭消耗等量或减量替代。	根据山东省发展和改革委员会2020年1月13日在山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复,使用兰炭本身作为项目燃料,不需要再重复落实煤炭消费减量替代。	符合
	加快发展热电联产和集中供热,利用城市和工业园区周边现有热电联产机	项目为新增建筑集中供热。	符合

	组、纯凝发电机组及低品位余热实施供热改造,淘汰供热供气范围内的燃煤锅炉(窑炉)。		
	推动煤矸石、粉煤灰、工业副产石膏、冶炼和化工废渣等工业固体废物综合利用。	项目锅炉粉煤灰等工业固体废物综合利用。	符合
《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号)	有效防范环境风险和妥善处置突发环境事件。	唐冶热源厂应急预案已于2017年4月在原济南市历城区环保局进行备案,应及时进行更新。	符合
《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》(国办发[2010]33号)	使用工业锅炉的企业以及水泥厂、火电厂应采用袋式等高效除尘技术。 积极发展城市集中供热。推进城市集中供热工程建设,加强城镇供热锅炉并网工作,不断提高城市集中供热面积。加强集中供热锅炉烟气脱硫、脱硝和高效除尘综合污染防治工作。发展洁净煤技术,加大高效洁净煤锅炉集中供热示范推广力度。在城市城区及其近郊,禁止新建效率低、污染重的燃煤小锅炉,逐步拆除已建燃煤小锅炉。	项目采用袋式除尘技术,满足排放要求。 项目为新增建筑集中供热;供热锅炉烟气采用脱硫、脱硝和高效除尘措施。 项目锅炉采用“洁净型煤(兰炭)+节能环保炉具(循环流化床锅炉CFB)”模式。	符合
《商品煤质量管理暂行办法》(国家发改委、环保部、商务部、海关总署、工商总局、质检总局令第16号)	商品煤应当满足下列基本要求: 灰分(Ad):褐煤≤30%,其它煤种≤40%。 硫分(St,d):褐煤≤1.5%,其它煤种≤3%。 汞(Hgd):≤0.6μg/g。	所用燃煤煤质符合。	符合
	京津冀及周边地区、长三角、珠三角限制销售和使用灰分(Ad)≥16%、硫分(St,d)≥1%的散煤	所用燃煤煤质符合。	符合
《济南市人民政府关于禁止销售燃用高硫分高灰分商品煤的通告》(济政发[2015]18号)	本市行政区域内,除以下情况外,一律禁止燃用硫分(St,d)>0.6%,灰分(Ad)大于15%的商品煤。	所用兰炭煤质符合。	符合
《山东省人民政府关于印发山东省生态环境保护“十三五”规划的通知》(鲁政发[2017]10号)	推行集中供热,淘汰分散小锅炉,加快纯凝(只发电不供热)发电机组供热改造,鼓励热电联产机组替代燃煤小锅炉。 实施燃煤机组(锅炉)超低排放改造,到2017年年底,单机10万千瓦及以上燃煤机组全部完成超低排放改造;力争到2018年全部完成单台10蒸吨/小时以上燃煤锅炉超低排放改造或清洁能源替代。	项目为新增建筑集中供热。 现有工程已完成锅炉烟气超低排放改造。	符合

表 15.1-2 污染防治相关规划符合性一览表

规划文件	文件规定	本项目相关建设内容	符合性
《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》 (国发[2013]37号)	全面整治燃煤小锅炉。加快推进集中供热、“煤改气”、“煤改电”工程建设，到2017年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时10蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时20蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉。在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产机组逐步淘汰分散燃煤锅炉。	供热范围内分散燃煤小锅炉已关停或拆除。	符合
《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》 (环发[2013]104号)	加快热力和燃气管网建设，通过集中供热和清洁能源替代，加快淘汰供暖和工业燃煤小锅炉。	项目为新增建筑集中供热。	符合
	北京、天津、石家庄、唐山、保定、廊坊、太原、济南、青岛、淄博、潍坊、日照等12个城市建设火电、钢铁、石化、水泥、有色、化工等六大行业以及燃煤锅炉项目，要严格执行大气污染物特别排放限值。	锅炉烟气处理后可实现超低排放。	符合
	实行煤炭消费总量控制。按照国家要求，完成节能降耗目标。到2017年底，通过淘汰落后产能、清理违规产能、强化节能减排、实施天然气清洁能源替代、安全高效发展核电以及加强新能源利用等综合措施，北京市、天津市、河北省和山东省压减煤炭消费总量8300万吨。	根据山东省发展和改革委员会2020年1月13日在山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复，使用兰炭本身作为项目燃料，不需要再重复落实煤炭消费减量替代。	符合
《关于印发<能源行业加强大气污染防治工作方案>的通知》 (发改能源[2014]506号)	采用先进高效除尘、脱硫、脱硝技术，实施在役机组综合升级改造；确保按期达标排放，大气污染防治重点控制区火电、石化企业及燃煤锅炉项目按照相关要求执行大气污染物特别排放限值。	依托现有先进高效除尘、脱硫、脱硝装置，锅炉烟气处理后可实现超低排放。	符合
	加快推进集中供热、天然气分布式能源等工程建设，在供热供气管网不能覆盖的地区，改用电、新能源或洁净煤，推广应用高效节能环保型锅炉。在化工、造纸、印染、制革、制药等产业集聚区，通过集中建设热电联产和分布式能源逐步淘汰分散燃煤锅炉。	唐冶热源厂为集中供热热源，项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉CFB）”模式。	符合
《山东省2013-2020年大气污染防治规划》 (鲁政发[2013]12号)	面推进煤炭清洁利用。全省煤炭主要用于燃烧效率高且污染集中治理措施到位的燃煤电厂，鼓励工业窑炉和锅炉使用清洁能源。到2015年年底，没有配套高效脱硫、除尘设施的燃煤锅炉和工业窑炉，禁止燃用含硫量超过	项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉CFB）”模式。工程配套高效脱硫、除尘、脱硝设施。	符合

	0.6%、灰份超过15%的煤炭；居民生活燃煤和其它小型燃煤设施优先使用低硫低灰份并添加固硫剂的型煤。限制高硫份高灰份煤炭的开采与使用，提高煤炭洗选比例，推进配煤中心建设，新建煤矿必须同步建设煤炭洗选设施。	工程所用兰炭煤质符合要求。	
	全面淘汰燃煤小锅炉。加快热力和燃气管网建设，通过集中供热和清洁能源替代，加快淘汰供暖和工业燃煤小锅炉。到2015年底前，城市建成区、热力管网覆盖范围内，除保留必要的应急、调峰供热锅炉外，淘汰全部10蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、茶浴炉。将工业企业纳入集中供热范围，2017年年底以前，现有各类工业园区与工业集中区应实施热电联产或集中供热改造，全面取消分散的自备燃煤锅炉；不在大型热源管网覆盖范围内的，每个工业园区只保留一个燃煤热源。在供热供气管网覆盖不到的其他地区，改用型煤或洁净煤。	供热范围内分散燃煤小锅炉已关停或拆除。	符合
	加大中大型燃煤锅炉烟气治理，规模在20蒸吨/时及以上的全部实施脱硫，综合脱硫效率达到70%以上。 大力推进火电行业氮氧化物控制，加快燃煤机组低氮燃烧技术改造及炉外脱硝设施建设，单机容量20万千瓦及以上、投运年限20年内的现役燃煤机组全部配套脱硝设施，外排废气污染物达到相应阶段大气污染物排放标准要求。到2017年年底，全省燃煤机组全部配套建成脱硝设施。 深化火电行业烟尘治理。燃煤机组必须配套高效除尘设施，对烟尘排放浓度不能稳定达标的燃煤机组进行高效除尘改造，并达到相应阶段大气污染物排放标准要求。	工程配套高效脱硫、除尘、脱硝设施，主要污染物的排放浓度均能够达到相应阶段大气污染物排放标准要求。	符合
	把污染物排放总量作为环评审批的前置条件，以总量和环境容量定项目，新建排放二氧化硫、氮氧化物、工业烟粉尘、挥发性有机物的项目，实行区域污染物排放倍量替代，确保增产减污。	项目正在办理总量文件，取得总量文件后，满足要求。	符合
《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013—2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020年）》 （鲁政发〔2018〕17号）	优化产业结构与布局。 严格控制“两高”行业新增产能。严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能；严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。坚持“污染物排放量不增”，	项目不属于“两高”行业。	符合
	优化能源消费结构与布局。	根据山东省发展和改革委员会2020年1月13日在	符合

	<p>所有新、改、扩建耗煤项目均实行煤炭减量替代，严格落实替代源及替代比例。</p> <p>强力推进燃煤锅炉综合整治。全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。县级以上城市建成区基本淘汰茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，不再新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤锅炉。环境空气质量未达标的市要进一步加大淘汰力度。</p> <p>大力推动清洁能源采暖。扩大集中供热范围，加强集中供热热源和配套管网建设，支持跨区联片热电联产项目建设，以热水为供热介质的热电联产项目，20 公里供热半径内原则上不再另行规划建设抽凝热电联产机组；以蒸汽为供热介质的热电联产项目，10 公里供热半径内原则上不再另行规划建设其他热源点。</p>	<p>山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复，使用兰炭本身作为项目燃料，不需要再重复落实煤炭消费减量替代。</p> <p>供热范围内分散燃煤小锅炉已关停或拆除。</p> <p>唐冶热源厂为集中供热热源，项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉 CFB）”模式。项目仅建设热水供热锅炉，不属于热电联产机组，</p>	
	<p>优化国土空间开发布局。各市按照大气污染物排放核心控制区、重点控制区和一般控制区的要求，实施分区分类管理，督促控制区内的企业对照各阶段的排放标准限值和区域功能实施治污设施的提标改造，确保稳定达标排放。</p>	<p>项目位于重点控制区，主要污染物的排放浓度均能够达到相应阶段大气污染物排放标准要求。</p>	
	<p>强化工业企业无组织排放控制管理。对钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉开展无组织排放排查，建立管理台账，制定无组织排放改造规范方案。对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移以及企业生产工艺过程等无组织排放提出管控要求，7 个传输通道城市于 2018 年年底基本完成，其他市于 2019 年年底基本完成。</p>	<p>项目采取严格的无组织控制措施，建设全封闭干煤棚、全封闭输煤系统，设置自动喷淋装置及除尘装置，脱硫剂的输运采用专用气卸汽车，为全封闭结构，炉渣粒径大，外运利用时加盖篷布，运输干灰时均采用密闭罐车运输，其它产尘点（碎煤间、落煤仓、脱硫剂库、灰库等）均配套布袋除尘器。</p>	
<p>《山东省大气污染防治条例》 (2018.11.30实施)</p>	<p>建设项目应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件未经县级以上人民政府环境保护主管部门依法批准，不得开工建设。</p> <p>对排放重点大气污染物的建设项目，环境保护主管部门审批其环境影响评价文件时，应当核定重点大气污染物排放总量指标。</p>	<p>项目已委托我单位编制环境影响评文件价，经调查，目前尚未开工建设。</p> <p>项目正在办理总量文件，取得总量文件后，满足要求。</p>	符合
	<p>在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的分散燃煤供热锅炉应当在县级及以上人民政府生态环境主管部门规定的期限内停止使用。</p>	<p>供热范围内分散燃煤小锅炉已关停或拆除。</p>	符合

	燃煤机组应当实现超低排放，使大气污染物排放浓度符合规定限值。	项目锅炉烟气经处理后可实现超低排放。	符合
	对不经过排气筒集中排放的大气污染物，排污单位应当采取密闭、封闭、集中收集、吸附、分解等处理措施，严格控制生产过程以及内部物料堆存、传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放	项目采取严格的无组织控制措施，建设全封闭干煤棚、全封闭输煤系统，设置自动喷淋装置及除尘装置，脱硫剂的运输采用专用气卸汽车，为全封闭结构，炉渣粒径大，外运利用时加盖篷布，运输干灰时均采用密闭罐车运输，其它产尘点（碎煤间、落煤仓、脱硫剂库、灰库等）均配套布袋除尘器。	符合
《山东省关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》 (鲁环发[2015]98号)	燃煤锅炉进行超低排放改造后，主要大气污染物烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度在基准氧含量 9%条件下，分别不高于 10、50、200 毫克/立方米，重点地区氮氧化物排放浓度不高于 200 毫克/立方米。	项目锅炉烟气经处理后可实现超低排放。	符合
	燃煤锅炉超低排放改造。 2016 年年底，全省单台 10 蒸吨/小时以上燃煤锅炉完成超低排放改造任务的台数达到 40%以上。2017 年年底，完成超低排放改造任务的台数达到 80%左右。2018 年年底，全省单台 10 蒸吨/小时以上燃煤锅炉全部完成改造任务。		
《山东省环境保护厅关于做好燃煤小锅炉“清零”和超低排放改造工作的通知》 (鲁环函〔2018〕199号)	加快推进燃煤小锅炉“清零”工作，加快推进燃煤锅炉超低排放改造。	项目锅炉烟气经处理后可实现超低排放。	符合
《济南市大气污染防治条例》 (2016年修订)	环境保护主管部门在审批建设项目环境影响评价文件时，应当将重点大气污染物排放量控制在该项目所在地的重点大气污染物排放总量控制指标内。	项目正在办理总量文件，取得总量文件后，满足要求。	符合
	重点排污单位应当安装使用大气污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门监控设备联网，并确保大气污染物排放自动监测设备正常运行，数据真实准确。	项目依托现有自动监测设备，已与环保部门监控设备联网。	符合
	本市中心城区内经营、使用的煤炭以及煤制品应当符合我市规定的质量指标要求。	项目使用的煤炭以及煤制品符合规定的质量指标要求。	符合
	建设单位在提交建设工程环境影响评价申请时，应当一并提交建设工程的扬尘污染防治方案；未提交的，环境保护主管部门不予批准建设项目环境	项目施工活动简单、施工期较短，本次环评包括扬尘污染防治方案等内容。	符合

	<p>影响评价文件。</p> <p>在市、县（市）人民政府划定的高污染燃料控制区域内禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，由所在地县（市、区）人民政府责令其在规定期限内改造、替代或者淘汰。</p> <p>在本市行政区域内禁止新建、扩建钢铁、石化等高污染项目。列入国家产业结构调整目录中淘汰类的钢铁、炼油、制革、染料、电镀、农药以及生产石棉制品、防水卷材、塑料加工等生产企业或者相关设备，由所在地县（市、区）人民政府责令限期关闭或者逐步淘汰；对限制类项目的新建、扩建不再予以审批。</p>	<p>项目不位于高污染燃料控制区，不属于高污染燃料。</p>	符合
	<p>二、本目录所指燃料是根据产品品质、燃用方式、环境影响等因素确定的需要强化管理的燃料，仅适用于城市人民政府依法划定的高污染燃料禁燃区（以下简称禁燃区）的管理，不作为禁燃区外燃料的禁燃管理依据。</p>	<p>项目热水锅炉集中供热，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目，不属于高污染项目。</p>	符合
《关于发布〈高污染燃料目录〉的通知》 (国环规大气〔2017〕2号)	<p>二、高污染燃料种类</p> <p>按照原环境保护部《关于发布〈高污染燃料目录〉的通知》(国环规大气〔2017〕2号)规定，我市高污染燃料参照Ⅱ类（较严）执行，即除单台出力大于35蒸吨/小时的锅炉（锅炉容量适当调整）以外燃用的煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。</p>	<p>项目位于东绕城高速以东，新建2×116MW兰炭循环流化床锅炉热水锅炉，不在禁燃区，不属于高污染燃料。</p>	符合
《济南市人民政府关于划定我市高污染燃料禁燃区明确高污染燃料种类的公告》 (济政发〔2018〕34号)	<p>历城区：东至东绕城高速、西至山大路、南至经十东路、北至小清河南路。</p>		
《关于发布济南市高污染燃料禁燃区范围的公告》 (2019.1.7)	<p>推动集中供热和清洁取暖。大力推动清洁能源采暖，扩大集中供热范围，加强集中供热热源和配套管网建设。</p>	<p>唐冶热源厂为集中供热热源。</p>	符合
《济南市人民政府关于印发济南市打赢蓝天保卫战三年行动方案暨大气污染防治行动计划（三期）的通知》 (济政发[2018]26号)	<p>持续实施煤炭消费总量控制。严格落实国家、省煤炭消费减量替代工作部署，制定并认真落实我市煤炭消费减量替代工作方案，将煤炭消费控制任务分解落实到各区县。</p> <p>所有新、改、扩建耗煤项目均实行煤炭减量替代，严格落实替代源及替代比例。</p>	<p>根据山东省发展和改革委员会 2020 年 1 月 13 日在山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复，使用兰炭本身作为项目燃料，不需要再重复落实煤炭消费减量替代。</p>	符合

《水污染防治行动计划》 (国发[2015]17号)	取缔“十小”企业。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。2016年底前,按照水污染防治法律法规要求,全部取缔不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、电镀、农药等严重污染水环境的生产项目。	项目不属于“十小”企业,符合国家产业政策。	符合
	重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区,并符合城乡规划和土地利用总体规划。 新建项目一律不得违规占用水域。	工程符合城乡规划和土地利用总体规划,未占用水域。	符合
	加强工业水循环利用。 具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目,不得批准其新增取水许可。	工业废水经处理后可回用。	符合
《山东省落实〈水污染防治行动计划〉实施方案》(鲁政发[2015]31号)	推进工业企业再生水循环利用。理顺再生水价格体系,引导高耗水企业使用再生水,重点推进钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等高耗水行业企业废水深度处理回用,对具备使用再生水条件但未充分利用的项目,不得新增取水许可。	工业废水全部回用。	符合
	严格城市规划蓝线管理和水域岸线用途管制,明确河、湖、库、渠和湿地等城市地表水体的保护和控制界限,新建项目一律不得违规占用城市水域。	工程未占用水域。	符合
《济南市落实水污染防治行动计划实施方案》	严格用水管理。实施最严格水资源管理制度,严格取水许可审批管理。	唐冶热源厂已取得取水证明。	符合
《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)	(一)生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容,规划区域涉及生态保护红线的,在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求,提出相应对策措施。在生态保护红线范围内,严控各类开发建设活动,依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	项目符合《山东省生态保护红线规划》(2016-2020年)要求。	符合

	<p>(二) 环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标,也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求,提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标,深入分析预测项目建设对环境的影响,强化污染防治措施和污染物排放控制要求。</p>	<p>本次环评文件,对企业环境保护措施提出了要求和建设,项目建成后,废气满足当下排放要求。生产废水分类分质处理后,全部回用不外排;固体废物处置措施完善、去向明确。对锅炉排气噪声、吹管噪声通过安装高效消声器,将其影响降至最低。项目正在办理总量文件,取得总量文件后,满足要求。</p> <p>项目建设对周围环境质量的影响较小,符合改善环境质量的总体目标要求。</p>	符合
	<p>(三) 资源是环境的载体,资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线,对规划实施以及规划内项目的资源开发利用,区分不同行业,从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议,为规划编制和审批决策提供重要依据。</p>	<p>项目在现有厂区建设,土地规划符合要求;废水立足于回用,新鲜水取自厂区地下水,已取得取水证明;兰炭属于洁净型煤,不需进行煤炭消费减量替代。</p>	符合
	<p>(四) 环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线,以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上,从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手,制定环境准入负面清单,充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用。</p>	<p>项目区尚未制定环境准入负面清单,项目为国家鼓励类项目,符合国家产业政策要求。</p>	符合

15.2 选址可行性分析

15.2.1 土地规划符合性分析

2016年7月，国务院以国函[2016]133号文批复了《济南市城市总体规划（2011-2020年）》。本工程利用唐冶热源厂预留扩建场地，不新增占地；济南市规划局已出具将该块用地性质定位公用设施用地，符合《济南市城市总体规划（2011-2020年）》的规定。

《济南市唐冶片区控制性详细规划》中规划范围为北起胶济铁路，南至经十东路，西至绕城高速东环线，东至围子山，总用地面积21.40平方公里。城乡用地总面积2140.47公顷，其中建设用地面积1656.34公顷，城市建设用地面积1644.26公顷；非建设用地484.13公顷，占总用地22.62%，主要是水域、其它非建设用地（生态休闲用地）。片区主导功能为以文化创意、医疗康体、体育休闲等现代服务业为主导的宜业宜居的城市新区。根据土地使用规划图，唐冶热源厂所在位置为公共设施用地，本项目符合《济南市唐冶片区控制性详细规划》要求。

15.2.2 供热规划符合性分析

《济南市城市供热专项规划（2018-2030）》目前正在修编过程中。其规划范围与《济南市城市总体规划（2011-2020年）》范围相一致，涵盖济南市城市建设市域。供热规划将济南市市域划分为济南市中心城、济南新旧动能转换先行区、临空经济区、章丘区、济阳县、商河县、南部山区和平阴县八个供热分区。

参照供热规划：东部供热城区内轻化热源厂、唐冶热源厂热水锅炉目前作为章丘电厂长输管网的调峰热源。

15.2.3 环境保护规划符合性分析

根据《山东省生态保护红线规划》（2016-2020年）中的规定，本次生态保护红线只针对山东省陆域范围进行划定，主要包括重点生态功能区、生态能区、生态敏感区和脆弱区等区域。根据主导生态功能生态保护红线区分属生物多样性维护、水生物多样性维护水源涵养、土壤保持防风固沙4种生态功能类型。

对照济南市省级生态保护红线图（附图6），距离项目较近的生态红线区域为武将山水源涵养生态保护红线区（SD-01-B1-17），其生态功能属于水源涵养，类型为森林。项目距离该生态红线区约4km，项目区域不占用生态保护红线区，符合《山东省生态保护红线规划（2016-2020年）》的要求。

15.2.4 工程建设必要性

根据项目申请报告，随着济南城区东部片区的发展，唐冶热源厂供热面积逐年增加，现有锅炉已经不能满足实际的供热需求。根据济南热力集团有限公司的调研，周边已建成但未供热的小区、公共建筑等近 285 万平方米的供热需求急需解决，近期还会新增约 294 万平方米的供热需求，近期总供热缺口达 579 万平方米。根据《济南市“十三五”供热发展规划（2015 年-2020 年）》，此部分热负荷在“外热入济”项目实施后可得到缓解，但目前“外热入济”项目迟迟未实施，但供热需求逐年增加，热源严重不足。

目前，唐冶热源厂已经建设有 4 台热水锅炉(2×70MW 链条锅炉+2×116MW 煤粉锅炉)，现有热源已经处于满负荷运行状态；章丘电厂 DN1400 长输管网已接近满负荷，其扩建锅炉将优先满足章丘区新增供热负荷；唐冶热源厂附近莲花山热源厂（距东北侧唐冶新城热负荷区约 4km）与唐冶片区海拔高度相差较大，若用其供热，热力管道和用户均面临超压风险；唐冶热源厂附近东盛热电厂（距西侧唐冶新城热负荷区约 3km）已满负荷运行，末端供热管径 DN300，远不能满足唐冶新城热负荷。因此，唐冶热源厂为满足济南东部唐冶片区民生采暖发展的供热需求，必须新上供热锅炉。

项目锅炉采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉 CFB）”模式。兰炭作为一种新型的炭素材料，具有固定炭高、低挥发份、低灰份、低硫份、高化学性等优点；循环流化床锅炉利用“流态再构”技术优化燃烧系统，具有燃烧效率集热效率高、热负荷调节范围广、燃料适应性强、污染物排放可控等优点，是一种新型的高效、低污染的清洁燃煤技术。该模式的运用可有效控制污染物的排放及煤炭能源消耗，符合国家及地方环境污染防治及煤炭清洁利用的相关要求，利于缓解我国目前环境污染治理的严峻形势。

2020 年 2 月 27 日上午受济南市副市长王京文委托，济南市市政府副秘书长吕廷祥在龙奥大厦 G703 会议室组织召开了关于济南市兰炭项目等热源建设的有关问题的会议（会议纪要附后）。会议明确提出加快推进济南热力集团有限公司唐冶热源厂兰炭锅炉等项目的建设，全力解决济南市热源缺口的问题，确保 2020 年采暖季投入运营。

基于以上背景，济南热力集团有限公司决定投资建设“唐冶热源厂 2×

116MW 兰炭热水锅炉项目”，该项目建设既能有效解决现有唐冶片区日益增长的供暖需求，又满足当前国家及地方环境污染防治及煤炭洁净燃烧的相关要求。

15.2.5 选址环境可行性

工程新建 2×116MW 兰炭循环流化床热水锅炉，采用“洁净型煤（兰炭）+节能环保炉具（循环流化床锅炉 CFB）”模式。

工程锅炉烟气主要污染物为 SO₂、烟尘、NO_x、汞及其化合物，每台锅炉配套建设一套烟气处理系统。烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR 脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟气通过现有 1 根高 120m、出口内径 5.2m 烟囱排放。锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（SO₂ 50mg/m³，NO_x 100mg/m³，颗粒物 10mg/m³，汞及其化合物≤0.05mg/m³）；同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》（鲁环发[2015]98 号）排放浓度限值要求（SO₂ 50mg/m³，NO_x 100mg/m³，颗粒物 10mg/m³）。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准值要求（75kg/h）。

工程运煤汽车控制车速并加盖篷布；进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车，筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器；筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓，原煤仓配置除尘器，输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施；此外，加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。工程尿素置于密闭车间储罐内，全程采用密闭管道输送，设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输，由密闭管道输送至脱硫装置，脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。工程除灰采用气力除灰，除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存，直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用，灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣，炉渣粒度较大且含水率较高，由加盖篷布的运渣车外运综合利用。采取以上措施后可以保证全厂厂界污染物颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求（颗粒物 1.0mg/m³）；氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界标准值要求（1.5mg/m³）。

工程产生的废水主要是生产废水和生活污水, 污染物为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、盐类等。生产废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水及循环冷却排污水等, 全部回用不外排。生活污水市政管网配套前, 经厂内污水厂处理后全部回用; 市政管网配套后, 经化粪池处理后通过排入唐冶新区污水处理厂继续处理, 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 中一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济政办字[2011]49 号) 及《济南市人民政府办公室关于济南市小清河流域执行水污染区域排放限值的通知》(济政办字[2017]30 号) 要求后排入刘公河, 最终汇入小清河。废水的处理措施和排放去向可行。

根据现状监测结果, 厂区地下水水质较好, 现有工程已采取的地下水污染防治措施可行; 拟建及在建工程在进一步加强源头控制、分区防治、污染监控、应急响应等防控措施后, 对区域地下水环境的影响可以接受。

工程噪声源主要是锅炉本体、风机、空压机、水泵、碎煤机等设备运转及作业噪声, 采取选用低噪设备, 置于封闭空间, 设置减振基础, 加装隔声、消声装置, 加强维护管理等措施, 再经过距离衰减后, 项目主要产噪设备对四周厂界的贡献值较低, 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 要求。

工程产生的固体废物主要包括锅炉产生的飞灰及炉渣、除尘系统产生的破损废旧布袋, 化学水系统产生的废树脂、设备维护产生的废矿物油(桶) 以及生活垃圾等。灰渣灰库渣仓暂存后外运综合利用, 废布袋厂区不暂存有厂家回收利用; 废树脂及废矿物油(桶) 现有危险废物暂存间可行, 建设单位应在工程投产之前与具有相应危废处理资质的单位签订危险废物处置协议; 生活垃圾由环卫部门定期清运。项目固体废物处置措施完善、去向明确, 满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单等要求。

项目涉及的主要环境风险物质为易燃液体柴油, 在线量较小, 环境风险潜势为 I, 评价等级为简单分析。潜在的环境风险为柴油泄漏及由此引发的火灾、爆炸事故。建设单位已建立较完善的环境风险管理体系并且制定了环境风险应急预案, 自运行以来未发生环境风险事故。下一步建设单位应对现有突发环境事件应急预案进行修订更新, 并按要求进一步完善环境风险防范措施, 降低环境风险事

故发生的可能性。环境风险水平可以接受。

15.3 小结

综上所述，工程建设符合《济南市城市总体规划（2011-2020年）》及《济南市唐冶片区控规详细规划》，符合产业政策和国家地方大气污染防治规划、水污染防治规划等。工程建设对环境影响可接受。从环保角度分析，工程选址合理。

16 结论及建议

16.1 建设单位及工程概况

16.1.1 建设单位概况

济南热力集团有限公司（简称“济南热力”）是整合原四家国有供热企业成立的市属国有独资大型供热企业，成立于 1994 年，法人代表潘世英，主要从事热力生产和供应、提供热力技术开发、咨询、应用及供用热设施建设、维修服务等，隶属于济南城市投资集团有限公司，主要承担济南市朝山街以东地区及济阳、商河、章丘三区县的供热任务。济南热力集团有限公司唐冶热源厂位于济南市唐冶片区西北部，东绕城高速及机场路（龙凤山路）以东，胶济铁路以南，唐冶西路以西，飞跃大道以北。

16.1.2 现有及在建工程概况

2012 年，济南热力规划建设“唐冶热源厂及配套管网工程”，设计建设 7×70MW 高温链条式热水锅炉及配套供热管网；2014 年，实际建成 2×70MW 链条式热水锅炉及配套供热管网；同年，济南热力与华电章丘发电有限公司签订了合作及供用热协议，现有 2×70MW 链条炉作为常备热源或调峰热源运行，原计划建设的 5×70MW 高温链条式热水锅炉不再进行建设。2016 年，对现有 2×70MW 链条炉进行了超低排放改造并已完成验收。

本次环评以上项目作为现有工程进行分析。

2019 年，济南热力为满足因供热范围内唐冶新区和济钢片区的快速建设发展而增加的供热需求，在厂区预留原规划建设链条炉的位置上建设 2×116MW 高效煤粉流化热水锅炉，目前正在继续建设改造中，未正式投入运行。

本次环评以上项目作为在建工程进行分析。

16.1.3 拟建工程概况

随着济南城区东部片区的发展，唐冶热源厂供热面积逐年增加，近期总供热缺口达 579 万平方米，此部分热负荷在“外热入济”项目实施后可得到缓解，但目前“外热入济”项目迟迟未实施。目前，唐冶热源厂现有热源、章丘电厂 DN1400 长输管网及附近东盛热电厂已接近满负荷运行状态；莲花山热源厂与唐冶片区海拔高度相差较大，面临超压风险，现有热源不能满足要求。

基于以上背景,济南热力集团有限公司为满足济南东部唐冶片区民生采暖发展的供热需求,决定在现有 2×116MW 煤粉锅炉西侧预留空地投资建设 2×116MW 兰炭热水锅炉项目。

项目锅炉采用“洁净型煤(兰炭)+节能环保炉具(循环流化床锅炉 CFB)”模式。主要建设内容为扩建锅炉间等主体工程及配套建设烟气治理、灰渣清除等环保工程,扩建煤炭储运工程,依托现有化学水系统、热力系统、尿素柴油储运工程、生产生活及其它相关辅助设施等。项目达产后年供热面积 579 万 m²,年供热量 156.33 万 GJ/a;总投资 21980 万元,其中环保总投资约 3700 万元;项目占地约 13000m²;采暖期 120d 运行,年运行 2880h;预计 2020 年 12 月投产。

16.2 现有及在建工程环境影响分析

16.2.1 现有工程分析

验收监测表明,锅炉烟气采用石灰-石膏法脱硫、布袋除尘+湿式电除尘、低氮燃烧+SCR 脱硝处理后,锅炉烟气中的烟尘、二氧化硫、氮氧化物、氨、汞及其化合物排放均满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB 37/ 2374-2018)表 2 重点控制区烟尘≤10mg/m³、SO₂≤50mg/m³、NO_x≤100mg/m³限值要求;同时满足《山东省关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98 号)最高允许排放浓度,通过一根 120m 高烟囱排放。厂界大气污染物达到《大气污染物综合排放标准》(GB14557-93)表 1 标准要求。

生产废水主要包括化水车间废水、锅炉排污水、脱硫废水、循环冷却排污水、湿电除尘排污水等,全部回用。生活污水经厂内污水处理站后回用(市政管网配套前)或经化粪池处理后排入唐冶新区污水处理厂继续处理(市政管网配套后)。

固体废物均得到了妥善处置。

验收时北、东、南厂界噪声验收监测结果满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

16.1.1.2 在建工程分析

锅炉废气经炉内喷钙+半干法脱硫、低氮燃烧技术控制炉膛出口浓度+SNCR 脱硝、袋式除尘后,烟尘、SO₂、NO_x、汞及其化合物均满足《山东省锅炉大气污染物排放标准》(DB 37/ 2374-2018)表 2 重点控制区烟尘≤10mg/m³、SO₂≤50mg/m³、NO_x≤100mg/m³、汞及其化合物≤0.05mg/m³限值要求,同时满足

《关于加快推进燃煤机组（锅炉）超低排放的指导意见》（鲁环发[2015]98号）燃煤锅炉超低排放标准要求；氨排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表2标准要求。

项目生产废水（化水处理废水、循环冷却排污水、锅炉排污水）全部回用。不新增生活废水；生活污水经厂内污水处理站后回用（市政管网配套前）或经化粪池处理后排入拟建唐冶新区污水处理厂继续处理（市政管网配套后），达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标后排入刘公河，最终汇入小清河。

项目一般固废外运综合利用或处置；危险废物均委托有资质单位处置。

预测表明，全厂锅炉正常运行时，各厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。

16.3 拟建工程环境影响分析

16.3.1 环境空气影响分析

根据《2018年济南市环境质量简报》中位于项目西南方向约5km的山东建筑大学例行监测站点监测数据，项目区SO₂年均浓度和CO 24h平均第95百分位数均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度、O₃日最大8小时滑动平均值第90百分位数不符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂及O₃超标原因主要与工业污染、城市开发建设施工扬尘、风起扬尘以及汽车尾气排放等有关。根据补充监测结果，氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D限值要求，汞及其化合物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A限值要求。

工程锅炉烟气主要污染物为SO₂、烟尘、NO_x、汞及其化合物，每台锅炉配套建设一套烟气处理系统。烟气治理采用“低氮燃烧技术（低氮燃烧器+空气分级燃烧组合技术）+SNCR脱硝+炉内喷钙脱硫+炉外半干法脱硫（即烟气循环流化床脱硫）+布袋除尘器”工艺方案，治理后烟气通过现有1根高120m、出口内径5.2m烟囱排放。锅炉烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物排放浓度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB37/2374-2018）表2新建锅炉大气污染物排放浓度限值重点控制区要求（SO₂ 50mg/m³，NO_x 100mg/m³，颗粒物

10mg/m³, 汞及其化合物≤0.05mg/m³); 同时满足《关于加快推进燃煤机组(锅炉)超低排放的指导意见》(鲁环发[2015]98号)排放浓度限值要求(SO₂ 50mg/m³, NO_x 100mg/m³, 颗粒物 10mg/m³)。氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 标准值要求(75kg/h)。

工程运煤汽车控制车速并加盖篷布; 进厂后直接运到封闭干煤棚洒水卸车, 筛分破碎系统位于密闭空间内并配套除尘器; 筛分破碎后燃料经密闭输送栈道送至炉前原煤仓, 原煤仓配置除尘器, 输煤系统全程密闭并设置水力喷洒设施; 此外, 加强道路清扫、绿化硬化及洒水降尘。工程尿素置于密闭车间储罐内, 全程采用密闭管道输送, 设置自动控制系统及喷淋冲洗装置等减少氨无组织排放。工程脱硫剂采用自卸密闭罐车运输, 由密闭管道输送至脱硫装置, 脱硫剂粉仓顶部配置除尘器。工程除灰采用气力除灰, 除尘器收集的灰由仓泵密闭送至灰库暂存, 直接或者加湿搅拌后由密闭罐车外运综合利用, 灰库配套除尘器。工程除渣采用重型框链除渣, 炉渣粒度较大且含水率较高, 由加盖篷布的运渣车外运综合利用。采取以上措施后可以保证全厂厂界污染物颗粒物排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值要求(颗粒物 1.0mg/m³); 氨排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 厂界标准值要求(1.5mg/m³)。

项目大气影响评级等级为二级, 无需设置大气环境保护距离。

16.3.2 地表水环境影响分析

根据《2018 年济南市环境质量简报》, 区域地表水环境质量现状如下: 小清河(济南段)共设 4 个监测断面, 源头断面睦里庄达到国家地表水环境质量标准(GB3838—2002) III类标准; 其余断面水质均超过地表水环境质量 V 类标准, 为劣 V 类水体。

工程产生的废水主要是生产废水和生活污水, 污染物为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮、盐类等。生产废水主要包括化学水系统排污水、锅炉排污水及循环冷却排污水等, 全部回用不外排。生活污水市政管网配套前, 经厂内污水厂处理后全部回用; 市政管网配套后, 经化粪池处理后通过排入唐冶新区污水处理厂继续处理, 达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级 A 标准、《济南市人民政府办公厅关于提高部分排污企业水污染物排放执行标准的通知》(济

政办字[2011]49号)及《济南市人民政府办公室关于济南市小清河流域执行水污染区域排放限值的通知》(济政办字[2017]30号)要求后排入刘公河,最终汇入小清河。废水的处理措施和排放去向可行。

16.3.3 地下水环境影响分析

项目属于IV类建设项目,生产及生活废水水质较简单,处理后立足回用。根据现状监测结果,厂区地下水水质满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准,地下水水质较好,现有工程已采取的地下水污染防治措施可行。拟建及在建工程在进一步加强源头控制、分区防治、污染监控、应急响应等防控措施后,对区域地下水环境的影响可以接受。

16.3.4 声环境影响分析

监测期间,除西厂界外各厂界噪声昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求;西厂界执行4a类标准,噪声超标原因主要为临近龙凤山路,昼夜过往车辆较多。

工程噪声源主要是锅炉本体、风机、空压机、水泵、碎煤机等设备运转及作业噪声,采取选用低噪设备,置于封闭空间,设置减振基础,加装隔声、消声装置,加强维护管理等措施,再经过距离衰减后,项目主要产噪设备对四周厂界的贡献值较低,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)要求。

16.3.5 固体废物环境影响分析

工程产生的固体废物主要包括锅炉产生的飞灰及炉渣、除尘系统产生的破损废旧布袋,化学水系统产生的废树脂、设备维护产生的废矿物油(桶)以及生活垃圾等。灰渣灰库渣仓暂存后外运综合利用,废布袋厂区不暂存有厂家回收利用;废树脂及废矿物油(桶)现有危险废物暂存间可行,建设单位应在工程投产之前与具有相应危废处理资质的单位签订危险废物处置协议;生活垃圾由环卫部门定期清运。项目固体废物处置措施完善、去向明确,满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单等要求。

16.3.6 土壤环境影响分析

项目土壤环境影响评价类别为III类,全厂占地规模为中型(5~50hm²);建设敏感程度不敏感;可不开展土壤环境影响评价。项目厂区及周围土壤监测点各监

测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求；各监测点土壤环境质量均属清洁水平，未受到污染，区域土壤环境质量良好。项目生产过程中的各种物料及污染物均与天然土壤隔离，极大减少了污染物的排放量，有利控制了土壤污染的潜在途径，对土壤环境影响较小。

16.3.7 生态环境影响分析

项目位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析。项目区域不占用生态保护红线区，属于鲁中南山地丘陵区，周围无自然保护区、世界文化及自然遗产地、风机名胜区集中式水源地等生态环境敏感区。在严格落实各项污染物治理措施及加强厂区厂界绿化后，工程建设对区域生态环境影响较小。

16.3.8 环境风险影响分析

项目涉及的主要环境风险物质为易燃液体柴油，在线量较小，环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。潜在的环境风险为柴油泄漏及由此引发的火灾、爆炸事故。建设单位已建立较完善的环境风险管理体系并且制定了环境风险应急预案，自运行以来未发生环境风险事故。下一步建设单位应对现有突发环境事件应急预案进行修订更新，并按要求进一步完善环境风险防范措施，降低环境风险事故发生的可能性。环境风险水平可以接受。

16.3.9 施工期环境影响分析

工程施工期主要进行锅炉房及配套附属设施的建设及设备的安装调试等，在落实好相应措施后，对周围环境影响较小，施工期影响是暂时的，施工期结束后影响随之消失。

16.4 环境管理与监测

项目依托现有环境管理机构，健全环境保护制度体系；按要求规范排污口标识；定时进行信息公开；做好环境影响评价与排污许可制衔接；定期完善环境监测计划并按要求开展环境监测。

16.5 污染物总量控制及煤炭消费减量替代

项目二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘排放量分别为 24.71t/a、72.71t/a、7.44t/a

（其中锅炉 6.37t/a，无组织 1.07t/a）。根据“关于转发《山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》的通知”（济环字〔2019〕81号），项目二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘所需削减替代倍数分别为 2 倍、2 倍、3 倍，所需削减替代量分别为 49.42t/a、145.42t/a、22.32t/a。建设单位需按照相关要求办理污染物总量确认文件。

根据山东省发展和改革委员会 2020 年 1 月 13 日在山东省人民政府网站关于“煤炭消费减量替代方案”的答复，使用兰炭本身作为项目燃料，不需要再重复落实煤炭消费减量替代。

16.6 政策规划符合性分析

工程建设符合《济南市城市总体规划（2011-2020 年）》及《济南市唐冶片区控规详细规划》，符合产业政策和国家地方相关大气污染防治规划、水污染防治规划等环境保护规划。

16.7 评价总结论

唐冶热源厂 2×116MW 兰炭热水锅炉项目符合济南市城市总体规划及唐冶片区详细规划；符合国家产业政策、国家及地方各项大气污染防治、水污染防治等环境保护规划。

项目投运后，各污染物满足达标排放，在严格执行环保“三同时”制度、落实报告书提出的各项环境保护措施和环境风险防范措施前提下，工程建设对环境的影响可接受。从环保角度分析，工程建设可行。

16.8 建议

- 1、认真贯彻落实制定的环保措施，严格执行建设项目“三同时”规定。
- 2、完善企业环境管理、环境监测制度，提高环境管理及监测水平，做好环境影响评价与排污许可制衔接。
- 3、严格落实各项污染物的防治措施，加强环保设施的管理及维护，确保设施正常运转及达标排放。
- 4、依据《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）建立环境信息公开制度，及时主动公开污染物排放、治理设施建设及运行情况等环境信息。

5、以后若项目的规模、选址、生产工艺等发生较大程度的变化，应及时向当地环保部门申报。