

# 建设项目环境影响报告表

## (污染影响类)

项目名称：天津泰达西区热电有限公司热源二厂  
生物质供热项目

建设单位（盖章）：天津泰达西区热电有限公司

编制日期：2025 年 1 月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

|               |   |                           |   |
|---------------|---|---------------------------|---|
| 建设项目名称        | 天津泰达西区热电有限公司热源二厂生物质供热项目   |                           |   |
| 项目代码          | 2401-120316-89-05-436012  |                           |   |
| 建设单位联系人       | 高凯  | 联系方式                      | 022-66320159  |
| 建设地点          | 天津经济技术开发区西区中南二街 289 号   |                           |   |
| 地理坐标          | (东经 117 度 30 分 53.117 秒, 北纬 39 度 4 分 7.971 秒)   |                           |   |
| 国民经济行业类别      | 热力生产和供应<br>D4430  | 建设项目行业类别                  | 四十一、电力、热力生产和供应业-91.热力生产和供应工程（包括建设单位自建自用的供热工程）<br>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）常见问题解答，生物质锅炉供热类项目，仅使用生物质成型燃料或非成型燃料的，根据名录“91 热力生产和供应工程（包括建设单位自用的供热工程）相关规定，编制环境影响报告表” |
| 建设性质          | <input type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input checked="" type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形                  | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目   |
| 项目审批（核准/备案）部门 | 天津经济技术开发区（南港工业区）行政审批局   | 项目审批（核准/备案）文号             | 津开审批[2024]11143   |
| 总投资（万元）       | 3150  | 环保投资（万元）                  | 907   |
| 环保投资占比（%）     | 28.79   | 施工工期                      | 6 个月（计划开工时间为 2025 年 2 月，竣工时间为 2025 年 7 月）   |
| 是否开工建设        | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：_____   | 用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ） | 全厂占地 8 万<br>（本项目不新增）  |
| 专项评价设置情况      | 大气：本项目排放废气含有毒有害污染物汞及其化合物，厂界外 500 米范围内无环境空气保护目标，因此不设置大气专项评价；   |                           |   |

|                  |   |
|------------------|---|
|                  | <p>地表水：本项目废水排放方式为间接排放，因此不设置地表水专项评价；</p> <p>环境风险：本项目危险物质最大储存量未超过临界量，因此不设置环境风险专项评价；</p> <p>地下水：本项目不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，因此不设置地下水专项评价。</p>  |
| 规划情况             | <p>规划文件名称：《天津市先进制造业产业区总体规划》</p> <p>批复机构：无</p> <p>规划批复文件名称及文号：无</p>  |
| 规划环境影响评价情况       | <p>规划环评文件名称：《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》；</p> <p>规划环评召集审查机关：原天津市环境保护局滨海新区分局；</p> <p>规划环评审查文件名称：《关于对&lt;天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书&gt;的复函》；</p> <p>规划环评审查文件文号：津环保滨监函[2007]9 号。</p>   |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | <p>本项目选址位于天津经济技术开发区西区热源二厂内西部。</p> <p>由《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》中相关内容可知：天津市先进制造业产业区由东区（天津经济技术开发区东区）、中区（塘沽海洋高新技术开发区）、西区（天津经济技术开发区西区）、南区（海河下游现代冶金产业区）四部分组成。先进制造业产业区是滨海新区建设高水平现代制造业和研发转行基地的重要产业功能区，重点发展高新技术产业和先进制造业，规划确定先进产业区由六大产业构成，分别为电子信息产业、汽车和装备制造产业、石油钢管和优质钢材产业、生物技术与现代医药产业、新型能源和新型材料产业和数字化与虚拟制造产业。天津市先进制造产业区西区规划范围：北至杨北公路，东至唐津公路，南至津滨高速公路，西至规划路十二；总体规划用地规模 40.6km<sup>2</sup>，其中规划产业区用地规模 38.6km<sup>2</sup>。主导产业以电子通讯、生物化学医药、汽车和机械制造为</p> |

|         |   |
|---------|---|
|         | <p>主。严格控制限制类工艺和产品，不得新上、转移、生产和采用国家明令禁止的工艺和产品。禁止建设“十五小”项目、“新五小”项目以及国家明令淘汰和禁止发展的能耗物耗高、环境污染严重、不符合产业政策和市场准入条件的建设项目。</p> <p>本项目位于天津经济技术开发区西区热源二厂现有厂区内，位于规划范围内。本项目行业属于热力生产和供应业，主要为园区内企业及居民提供冬季供暖和工业蒸汽，不违背产业区的规划产业定位，不属于园区禁止发展的环境污染严重的项目。建设单位严格按照环保要求进行项目建设，各项污染物均可达标排放，不会对周围环境产生明显影响，因此本项目建设符合规划及规划环评相关要求。</p>   |
| 其他符合性分析 | <p><b>1.产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目行业类别为“热力生产和供应 D4430”，根据 2023 年 12 月 27 日中华人民共和国国家发展和改革委员会令（第 7 号）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目不属于目录中限制类、禁止类和淘汰类，属于允许范畴，符合国家及地方相关产业政策要求。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类，属于许可准入类，综上，项目符合国家和天津市产业政策。</p> <p>天津经济技术开发区（南港工业区）行政审批局已下发关于天津泰达西区热电有限公司热源二厂生物质供热项目备案的证明，项目代码：2401-120316-89-05-436012，详见附件 1。</p> <p><b>2.与“三线一单”生态环境分区管控符合性分析</b></p> <p>（1）与《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规〔2020〕9 号）生态环境分区管控符合性分析</p> <p>天津市人民政府于 2020 年 12 月 30 日发布《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，提出坚持保护优先、突出分类施策、实施动态管理的基本原则，将全市陆域划分为优先保护、重点管控、一般管控三类生态管控单元；</p> <p>优先保护单元：以严格保护生态环境为导向，依法禁止或限制大</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>规模、高强度的开发建设活动，确保生态环境功能不降低。</p> <p>针对重点管控单元：重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。其中，中心城区、城镇开发区应重点深化生活、交通等领域污染减排，加快推进城区雨污分流工程，全部实行雨污分流，建成区污水管网全覆盖。沿海区域要严格产业准入，统筹优化区域产业与人口布局；强化园区及港区环境风险防控；严格岸线开发与自然岸线保护。</p> <p>一般管控单元：以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实现行生态环境各项管理要求生态环境准入清单。</p> <p>本项目在“天津市环境管控单元分布图”中属于重点管控单元，重点管控单元以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。本项目为生物质供热项目，根据本评价后续分析预测章节可知，本项目运营期间产生的废气、废水及噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，环境风险可防可控。综上所述，本项目建设符合《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号）中的相关要求。</p> <p>本项目在天津市环境管控单元图中的具体位置见附图7。</p> <p>（2）与《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号）生态环境分区管控符合性分析</p> <p>根据《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控的意见的通知》（津滨政发[2021]21号），全区陆域共划分优先保护、重点管控和一般管控三类86个环境管控单元。其中：优先保护单元23个，主要包括生态保护红线和自然保护地、饮用水水源保护区、水库和重要河流等各类生态用地。重点管控单元62个，</p> |
|--|--|

|             | <p>主要包括城镇开发区域、工业园区等开发强度高、污染排放强度大、以及环境问题相对集中的区域。一般管控单元 1 个，是除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。</p> <p>本项目选址位于天津经济技术开发区西区热源二厂内西部，所在区域属于产业聚集类重点管控单元。重点管控单元以产业高质量发展、环境污染治理为主，认真落实碳达峰、碳中和目标要求，严格产业准入要求，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。产业聚集类重点管控单元主要包括开发区、产业集聚区和部分街镇单元；严格产业准入要求，优化居住和工业空间布局，完善环境基础设施建设，强化重点行业减污降碳协同治理，通过绿色工厂、绿色园区等建设提升低碳发展水平，加强土壤污染风险防控，完善园区突发环境事件应急预案，提升环境风险防控及应急处置能力。</p> <p>本项目为生物质供热项目。本项目运营期间产生的废气、废水及噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，上述环境因子均不会对周边环境产生较大影响，同时本评价针对项目存在的环境风险进行了详细分析，环境风险可防可控。综上，本项目符合《天津市滨海新区人民政府关于印发实施“三线一单”生态环境分区管控意见的通知》（津滨政发[2021]21 号）相关要求。本项目与滨海新区环境管控单元分布位置关系见附图 8。</p> <p>（3）生态环境准入清单符合性分析</p> <p>本项目内容与《天津市生态环境准入清单》、《滨海新区生态环境准入清单（2021 版）》符合性分析如下：</p> <p>表 1 -1 与《滨海新区生态环境准入清单》（2021 版）符合性分析</p> <table><tr><th>管控维度</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td colspan="4">天津市生态环境准入清单</td></tr><tr><td>/</td><td>以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。</td><td>运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，均不会对周边环境产生较大影响。本评价严格落实各项事故防范措施、应急措施，制定完</td><td>符合</td></tr></table> |  |     | 管控维度 | 管控要求 | 本项目情况 | 符合性 | 天津市生态环境准入清单 |  |  |  | / | 以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。 | 运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，均不会对周边环境产生较大影响。本评价严格落实各项事故防范措施、应急措施，制定完 | 符合 |
|-------------|--|--|-----|------|------|-------|-----|-------------|--|--|--|---|---|--|----|
| 管控维度        | 管控要求   | 本项目情况  | 符合性 |      |      |       |     |             |  |  |  |   |   |  |    |
| 天津市生态环境准入清单 |  |  |     |      |      |       |     |             |  |  |  |   |   |  |    |
| /           | 以产业高质量发展和环境污染治理为主，加强污染物排放控制和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。优化工业园区空间布局，强化污染治理，促进产业转型升级改造；加强沿海区域环境风险防范。  | 运营期间产生的废气、废水、噪声均能实现达标排放，固体废物能够得到妥善处置，均不会对周边环境产生较大影响。本评价严格落实各项事故防范措施、应急措施，制定完 | 符合  |      |      |       |     |             |  |  |  |   |   |  |    |

|  |                        |   |  |    |
|--|------------------------|---|--|----|
|  |                        |   | 备的环境风险应急预案和应急组织结构，加强环境风险防控。  |    |
|  | 《滨海新区生态环境准入清单》（2021 版） |   |  |    |
|  | 空间<br>布局<br>约束         | 1. 执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。  | 本项目严格执行总体生态环境准入清单空间布局约束准入要求。   | 符合 |
|  |                        | 2. 天津市双城中间绿色生态屏障区依据《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》进行管理；按照《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》中的二级管控区、三级管控区进行空间布局优化与调整。 | 本项目位于天津市双城中间绿色生态屏障区三级管控区。本项目建设符合《天津市绿色生态屏障管控地区管理若干规定》和《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018—2035 年）》。 | 符合 |
|  |                        | 3. 双城中间绿色生态屏障区二级管控区东南片区建设示范工业园区，鼓励发展清洁生产水平高、资源能源利用效率高、单位面积产值高的高质量绿色产业；西片区建设示范小城镇、特色小镇，推动现有工业企业及厂房完成清退。  | 本项目位于天津市双城中间绿色生态屏障区三级管控区，不涉及二级管控区。   | 符合 |
|  |                        | 4. 新建项目应符合天津经济技术开发区和西区的相关发展规划。  | 本项目符合天津经济技术开发区和西区的相关发展规划。  | 符合 |
|  | 污染<br>物排<br>放管<br>控    | 5. 执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。   | 本项目严格执行总体生态环境准入清单污染物排放管控准入要求。  | 符合 |
|  |                        | 6. 加强区内因管网错接、漏接等造成的雨污管网混排的排查和升级改造，实行雨污分流。结合开发建设，推动管网空白区的排水管网建设。   | 项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排至天津经济技术开发区西区污水处理厂，现有工程已实行雨污分流制。                          | 符合 |
|  |                        | 7. 加快区内断头河建设，构建辖区内水系循环体系，加大生态补水力度。  | 本项目不涉及。  | 符合 |
|  |                        | 8. 强化工业集聚区水污染治理监管，确保污水集中处理设施达标排放。   | 项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排至天津经济技术开发区西区污水处理厂。                                       | 符合 |
|  |                        | 9. 加强园区工业固体废物综合利用及危险废物处理处置管理。   | 本项目运行后产生的固体废物种类明确，在落实各类固体废物处置去向明确的基础上，不会造成二次污染。  | 符合 |

|  |  |   |  |    |
|--|--|---|--|----|
|  |  | 10. 强化包装印刷、汽车及零部件制造等行业和涉涂装工艺的企业的VOCs 排放管控。  | 本项目生物质供热项目，建设生物质成型燃料锅炉，不涉及 VOCs 排放。  | 符合 |
|  |  | 11. 围绕家具制造、集装箱、机械设备制造、包装印刷等重点行业企业，积极推广使用低VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂和清洗剂。                        | 本项目生物质供热项目，建设生物质成型燃料锅炉，不涉及 VOCs 排放。  | 符合 |
|  |  | 12. 加强石化、化工行业企业无组织排放控制管理。   | 本项目生物质供热项目，建设生物质成型燃料锅炉，不涉及 VOCs 排放。  | 符合 |
|  |  | 13. 推动重点行业绿色低碳发展，化工行业大力推广采取节能型流程、使用高效催化剂等节能减碳路径。                                      | 本项目为生物质供热项目，燃料为生物质成型燃料。对实现“双碳”目标中的降低碳排放具有积极作用。                               | 符合 |
|  | 环境<br>风险<br>防控                           | 14. 执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。   | 本项目严格执行总体生态环境准入清单环境风险防控准入要求。   | 符合 |
|  |  | 15. 做好工业企业土壤环境监管。   | 本项目非土壤污染重点行业。  | 符合 |
|  |  | 16. 建立并完善工业固体废物堆存场所污染防控方案，完善防扬撒、防流失、防渗漏等设施。   | 本项目一般固废贮存依托现有固体废物暂存设施，现有固体废物暂存设施采取了防扬撒、防流失、防渗漏等措施。在现有建筑脱水楼内新建危险废物暂存间。满足管理要求。 | 符合 |
|  |  | 17. 推动生活垃圾分类和统一收集处理，强化一般工业固废和危险废物处置管理。  | 一般固废交由物资部门回收，危险废物交由有资质单位处理。  | 符合 |
|  |  | 18. 完善天津经济技术开发区环境风险防控体系，加强滨海新区、天津经济技术开发区、西区以及企业风险防控联动；完善企业风险预案，强化区内环境风险企业的风险防控应急管理水平。 | 本项目现有工程已完成应急预案备案，企业已有完善的风险防控应急管理体系。  | 符合 |
|  | 资源<br>开发<br>效率                           | 19. 执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求。   | 本项目严格执行总体生态环境准入清单资源利用效率准入要求  | 符合 |
|  |  | 20. 合理调度水利工程，不断优化调水路径，实施河道、景观水体等生态环境补水。   | 本项目不涉及水利工程。  | 符合 |
|  | 综上所述，本项目建设符合《滨海新区生态环境准入清单》（2021版）相关管控要求。 |   |  |    |



|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>3.生态保护红线符合性分析</b></p> <p>根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发[2018]21号），天津市生态保护红线空间基本格局为“三区一带多点”。“三区”为北部蓟州的山地丘陵区、中部七里海-大黄堡湿地区和南部团泊洼-北大港湿地区；“一带”为海岸带区域生态保护红线；“多点”为市级及以上禁止开发区和其他各类保护地。</p> <p>本项目选址于天津开发区西区热源二厂内。经与天津市生态保护红线分布图对照，本项目距离最近的生态保护红线为海河河滨岸带生态保护红线，最近距离为5.45km。</p> <p>因此，本项目选址未占用天津市生态保护红线。</p> <p><b>4.与《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析</b></p> <p>根据《天津市人民政府关于印发天津市国土空间总体规划（2021-2035年）的通知》（津政发[2024]18号）要求，《天津市国土空间总体规划（2021-2035年）》中强调底线约束，落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控耕地和永久基本农田、严格城镇开发边界管理，城镇开发边界一经划定原则上不得调整，确需调整的按照相关程序执行。城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续。在落实最严格的耕地保护、节约集约用地和生态环境保护等制度的前提下，结合城乡融合、区域一体化发展和旅游开发等合理需要，在城镇开发边界外可规划布局有特定选址要求的零星城镇建设用地，并按照“三区三线”管控和城镇建设用地用途管制要求，纳入国土空间规划“一张图”严格实施监督。涉及的新增城镇建设用地纳入城镇开发边界扩展倍数统筹核算：等量缩减城镇开发边界内的新增城镇建设用地，确保城镇建设用地总规模和城镇开发边界扩展倍数不突破。</p> <p>以“三区三线”为基础构建国土空间格局，落实国家主体功能区战略优化完善主体功能分区体系，将主体功能分区与“三区三线国土</p> |
|--|--|

| <p>空间规划分区和用途管制有机融合，上下传导、逐层深化，实现国土空间综合效益最优化。主体功能分区在市域层面划定并传导至生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区、矿产能源发展区等一级规划分区，探索二级和三级规划分区与主体功能区的衔接传导路径，进一步强化用途管制要求。</p> <p>生态控制区和乡村发展区在满足该功能分区主导功能的基础上，因地制宜开展乡村振兴、休闲旅游、户外运动等建设活动。</p> <p><b>表 1-2 本项目与天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）符合性分析</b></p> <table border="1"> <tr> <th>序号</th><th>《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>严守耕地和永久基本农田保护红线，严格落实耕地保护制度，严守生态保护红线，优先保护生态环境，筑牢天津市绿色生态屏障，提高生态规模与质量，稳步推进碳达峰碳中和工作。</td><td>本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>严格控制建设用地总规模，结合天津市发展实际，通过框定总量、盘活存量、做优流量、提升质量等措施，进一步提高土地利用效率。</td><td>本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>3</td><td>强调底线约束，落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度，以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。</td><td>本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>4</td><td>稳妥有序推进碳达峰碳中和工作，提升生态系统碳汇能力。促进能源绿色低碳发展和重点行业领域减污降碳，打造绿色低碳的产业结构、能源结构和空间结构。</td><td>本项目主要使用生物质成型燃料，生物质成型燃料在利用和再生的碳循环中，不产生净二氧化碳的释放，达到零碳排放效果。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>5</td><td>生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</td><td>本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。</td><td>符合</td></tr> </table> |  |   |     | 序号 | 《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》 | 本项目情况 | 符合性 | 1 | 严守耕地和永久基本农田保护红线，严格落实耕地保护制度，严守生态保护红线，优先保护生态环境，筑牢天津市绿色生态屏障，提高生态规模与质量，稳步推进碳达峰碳中和工作。 | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合 | 2 | 严格控制建设用地总规模，结合天津市发展实际，通过框定总量、盘活存量、做优流量、提升质量等措施，进一步提高土地利用效率。 | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合 | 3 | 强调底线约束，落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度，以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。 | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合 | 4 | 稳妥有序推进碳达峰碳中和工作，提升生态系统碳汇能力。促进能源绿色低碳发展和重点行业领域减污降碳，打造绿色低碳的产业结构、能源结构和空间结构。 | 本项目主要使用生物质成型燃料，生物质成型燃料在利用和再生的碳循环中，不产生净二氧化碳的释放，达到零碳排放效果。 | 符合 | 5 | 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合 |
|--|--|---|-----|----|----------------------------|-------|-----|---|--|---|----|---|---|---|----|---|---|---|----|---|--|---|----|---|--|---|----|
| 序号   | 《天津市国土空间总体规划（2021-2035 年）》   | 本项目情况   | 符合性 |    |                            |       |     |   |  |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |  |   |    |   |  |   |    |
| 1  | 严守耕地和永久基本农田保护红线，严格落实耕地保护制度，严守生态保护红线，优先保护生态环境，筑牢天津市绿色生态屏障，提高生态规模与质量，稳步推进碳达峰碳中和工作。                       | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合  |    |                            |       |     |   |  |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |  |   |    |   |  |   |    |
| 2  | 严格控制建设用地总规模，结合天津市发展实际，通过框定总量、盘活存量、做优流量、提升质量等措施，进一步提高土地利用效率。  | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合  |    |                            |       |     |   |  |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |  |   |    |   |  |   |    |
| 3  | 强调底线约束，落实最严格的耕地保护制度、节约集约用地制度、水资源管理制度和生态环境保护制度，以资源环境承载能力为基础，划定并严格管控耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线。        | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合  |    |                            |       |     |   |  |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |  |   |    |   |  |   |    |
| 4  | 稳妥有序推进碳达峰碳中和工作，提升生态系统碳汇能力。促进能源绿色低碳发展和重点行业领域减污降碳，打造绿色低碳的产业结构、能源结构和空间结构。                                 | 本项目主要使用生物质成型燃料，生物质成型燃料在利用和再生的碳循环中，不产生净二氧化碳的释放，达到零碳排放效果。   | 符合  |    |                            |       |     |   |  |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |  |   |    |   |  |   |    |
| 5  | 生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，国家另有规定的，从其规定；自然保护地核心保护区外，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 | 本项目为在现有厂址范围内进行扩建，无新增占地。厂址位于天津经济技术开发区西区，不占用生态保护红线、耕地及基本农田。 | 符合  |    |                            |       |     |   |  |   |    |   |   |   |    |   |   |   |    |   |  |   |    |   |  |   |    |

|   |  |                       |    |
|---|--|-----------------------|----|
| 6 | 提升太阳能、风能、生物质能、地热能等可再生能源比例，严格控制煤炭消费，提高绿色电力调入比例。 | 本项目使用生物质成型燃料，属于可再生能源。 | 符合 |
|---|--|-----------------------|----|

本项目位于天津经济技术开发区西区 289 号，属于城镇发展区。

本项目建设生物质成型燃料锅炉为天津经济技术开发区西区企业及居民提供蒸汽及供暖，满足城镇建设用地用途管制要求。本项目主要使用生物质成型燃料，生物质成型燃料在利用和再生的碳循环中，不产生净二氧化碳的释放，达到零碳排放效果，并且生物质成型燃料属于可再生能源，满足国土空间规划中提升太阳能、风能、生物质能、地热等可再生能源比例的政策要求。

本项目在国土空间规划分区图中位置详见附图 9。

### 5.与《天津市双城中间绿色生态屏障区规划》的符合性分析

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于加强滨海新区和中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障的决定》及《天津市双城中间绿色生态屏障区规划（2018-2035 年）》，本项目所在地属于规划的生态屏障区的三级管控区。根据《市规划局关于印发<天津市加强滨海新区与中心城区中间地带规划管控建设绿色生态屏障实施细则>的通知》（规管控字〔2018〕264 号）的要求，“三级管控区主要是指现状开发建设比较成熟的地区。它包括天津空港经济区、天津经济技术开发区西区、滨海高新区，东丽湖西部地区、军粮城街京山铁路以北地区，津南城区和海河教育园一、二期地区。”“三级管控区内的各类产业园区应当坚持以城产融合为导向，以高端、智能和绿色为发展方向，按照《国家生态工业示范园区标准》（HJ274-2015）和《国家园林城市标准》（建城[2016]235 号），完善生态工业链，加快完善园林绿化和生活服务等配套设施，营造融生产、生活和生态于一体的空间环境。”

本项目为生物质供热项目，项目投产后将联合现有燃气锅炉为天津经济技术开发区西区提供工业蒸汽和居民供暖，符合双城中间绿色屏障区管控要求。

|  |  |   |            |
|--|--|---|------------|
| <b>6.环保相关政策符合性</b> <p>本评价对项目建设情况与《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》（津政发〔2018〕18 号）、《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）、《天津市深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（津政办发〔2023〕21 号）、《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（津污防攻坚指〔2024〕2 号）、《天津市大气污染防治条例（2020 年修正）》、《天津市人民政府关于调整高污染燃料禁燃区范围的通告》（津政规〔2023〕1 号）、《滨海新区持续深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（津滨政办发〔2023〕21 号）、《滨海新区深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（2024 年 5 月 6 日发布）等环保政策文件符合性分析如下表。</p> |  |   |            |
| <p style="text-align: center;">表 1-3 本项目与环保相关政策符合性分析</p>   |  |   |            |
| 一  | <b>《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》（津政发〔2018〕18 号）</b>  | <b>本项目情况</b>  | <b>符合性</b> |
| 1.   | 深化燃煤设施治理。持续开展供热、工业和商业燃煤锅炉治理，巩固燃煤锅炉改燃关停整治成果，确保不反弹。2020 年 9 月底前，全市基本淘汰每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，每小时 65 蒸吨及以上燃煤燃油锅炉全部实现超低排放，其他锅炉达到大气污染物特别排放限值。全面取缔燃煤热风炉，基本淘汰热电联产供热管网覆盖范围内的燃煤加热、烘干炉(窑)。2020 年底，30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉全部关停整合。加大煤气发生炉淘汰力度，按照“主体移位、切断连接、清除燃料、永不复用”的标准，实施全市工业煤气发生炉(制备原料的除外)专项整治，2018 年 8 月底前全部完成拆改。逾期未完成的，依法实施停产整治。 | 热源二厂按照中央环保督察以及市发改、市生态环境局关于燃煤锅炉改燃工作要求（津发改能源〔2019〕356 号），已完成“西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）项目”，建设 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉及附属设施，替代原有 2×75t/h 燃煤蒸汽锅炉。 | 符合         |
| 二  | <b>《天津市生态环境保护“十四五”规划》（津政办发〔2022〕2 号）</b>   | <b>本项目情况</b>  | <b>符合性</b> |
| 1  | 持续削减煤炭消费总量。在保障能源安全的前提下，逐步削减煤炭消费总量，确保完成国家下达的控煤减煤目   | 本项目锅炉以生物质成型燃料为能源，不涉及煤炭利用。   | 符合         |

|   |  |  |  |     |
|---|--|--|--|-----|
|   |  | 标任务。禁止新建燃煤锅炉及工业炉窑，除在建项目外，不再新增煤电装机规模。   |  |     |
| 2 |  | 深化水污染治理。强化工业废水治理，工业园区加强污水处理基础设施建设，实现污水集中收集、集中处理，涉水重点排污单位全部安装自动在线监控装置。  | 本项目新增外排废水经厂区污水总排口 DW001 排入市政污水管网，排至天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理。                    | 符合  |
| 3 |  | 深化工业源污染治理。实施重点行业 NOx 等污染物深度治理。开展钢铁、水泥行业超低排放改造，实施石化、铸造、平板玻璃、垃圾焚烧、橡胶、制药等行业深度治理，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放。实施锅炉、工业炉窑深度治理，全面开展锅炉动态排查，推进燃气锅炉烟气再循环系统升级改造，整改或淘汰排放治理设施落后无法稳定达标的生物质锅炉，建立并动态更新全口径炉窑清单，推进重点行业实施“一炉一策”精细化管控。重点涉气排放企业取消烟气旁路，因安全生产等原因确需保留的，安装在线监管系统及备用处置设施。 | 本项目建设生物质成型燃料锅炉，选用 SNCR+SCR 协同脱硝，可有效的抑制氮氧化物的生成，净化废气经 1 根 100m 高的 2 筒集束钢排气筒排放。 | 符合  |
| 三 |  | 《天津市深入打好污染防治攻坚战三年行动方案》（津政办发〔2023〕21 号）   | 本项目情况  | 符合性 |
| 1 |  | 推动煤炭清洁高效利用。超额完成国家下达的“十四五”时期减煤 10% 的目标任务。严格控制钢铁、焦化等重点行业用煤总量。净外受电比例超过 1/3（净外受电中绿电占比力争达到 1/3）。对重点企业自备燃煤机组实施清洁能源替代或关停。组织全市公共煤发电机组科学制定脱硝催化剂再生或更换计划，确保治理设施稳定高效运行。  | 本项目使用生物质成型燃料，不涉及煤炭利用。  | 符合  |
| 四 |  | 《天津市持续深入打好污染防治攻坚战 2024 年工作计划》（津污防攻坚指〔2024〕2 号）   | 本项目情况  | 符合性 |
| 1 |  | 加强煤炭清洁高效利用。严控煤炭消费总量。在充分发挥煤电兜底保障能力、保障电力安全稳定供应的基础上，结合我市优先发电计划，科学压减本地机组发电小时数，严控全市主力煤电机组（含华电南港）全年煤耗量。按照国家要求，持续巩固排查散煤治理成果，严防散煤复烧。   | 本项目使用生物质成型燃料，不涉及煤炭利用。  | 符合  |

|   |  |  |     |
|---|--|--|-----|
|   |  |  |     |
| 2 | 持续开展扬尘专项治理行动。加强施工工程“六个百分之百”控尘措施监管，对占地面积 5000 平方米以上的施工工地安装视频监控或扬尘监测设施，并与属地有关部门有效联网。持续加强渣土运输车辆管控和堆场扬尘、裸地管控。  | 本项目施工期间严格落实“六个百分之百”控尘要求。生物质锅炉配套旋风除尘+布袋除尘器。   | 符合  |
| 3 | 加强工业污染防治，强化工业直排企业、工业园区、污水处理厂等污染源监管。开展工业园区涉水污染企业、管网、污水集中处理设施调查评估，推进化工园区初期雨水污染控制，强化原油加工及石油制品制造等行业企业初期雨水收集处理监管。   | 本项目废水通过厂区污水总排口进入市政污水管网，最终进入天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理。  | 符合  |
| 五 | 《天津市大气污染防治条例（2020 年修正）》  | 本项目情况  | 符合性 |
| 1 | 第三十二条：在高污染燃料禁燃区，新建、改建、扩建项目禁止使用煤和重油、渣油、石油焦等高污染燃料。   | 本项目所在区域为 III 类高污染燃料（即非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料）禁燃区，本项目使用生物质成型燃料，建设生物质专用锅炉（详见附件 7），并配套高效除尘装置以及脱硝脱硫设施净化烟气，本项目不属于禁燃范围，可实现各项污染物稳定达标排放。                  | 符合  |
| 六 | 《天津市人民政府关于调整高污染燃料禁燃区范围的通告》（津政规[2023]1 号）   | 本项目建设情况  | 符合性 |
| 1 | （一）本市禁燃区分为 II 类禁燃区和 III 类禁燃区。II 类禁燃区内禁止燃用国家高污染燃料目录中的 II 类燃料组合（除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品；石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油）。III 类禁燃区内禁止燃用国家高污染燃料目录中的 III 类燃料组合（煤炭及其制品；石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料）。<br>（三）滨海新区<br>III 类禁燃区范围是：中新天津生态城、中国（天津）自由贸易试验区天津机场片区、天津滨海高新区渤龙湖科技园、天津滨海高新区华苑科技园、天 | 本项目位于天津经济技术开发区西区，属于 III 类禁燃区。III 类高污染燃料中包括非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料。本项目使用生物质成型燃料，建设生物质专用锅炉（详见附件 7），并配套高效除尘装置以及脱硝脱硫设施净化烟气，不属于禁燃范围，本项目可实现各项污染物稳定达标排放。 | 符合  |

|                                  |  |                              |     |
|----------------------------------|--|------------------------------|-----|
|                                  | 津经济技术开发区中区、天津经济技术开发区西区、天津经济技术开发区现代产业区。   |                              |     |
| 七                                | 《滨海新区深入打好污染防治攻坚战2024年工作计划》（2024年5月6日发布）  | 本项目建设情况                      | 符合性 |
| 1                                | <p>加快推动发展方式绿色转型。推动重点行业绿色低碳发展。制定传统涉气产业集群升级改造后续综合整治计划。梳理全区限制类涉气企业，形成工序和企业清单，制定逐步退出方案。</p> <p>加强煤炭清洁高效利用。在保障电力安全稳定供应的基础上，结合我市发电计划，科学压减本地机组发电小时数，严控主力煤电机组（含华电南港）全年煤耗量。巩固散煤基本清零治理成果，严防散煤复烧。</p> | <p>本项目使用生物质成型燃料，不涉及煤炭利用。</p> | 符合  |
| <p>综上所述，本项目建设符合现行环境保护管理政策要求。</p> |  |                              |     |

## 二、建设项目工程分析

|      |  |
|------|--|
| 建设内容 | <p><b>1. 项目背景</b></p> <p><b>1.1 热源二厂概况</b></p> <p>天津泰达西区热电有限公司热源二厂位于天津开发区西区中南二街 289 号，东至泰启路，隔泰启路为空地、天津安东石油机械制造有限公司；北至泰达西区湿地公园，西侧为天津经纬医疗器械有限公司，南至中南二街，隔中南二街为天津雄邦压铸有限公司。热源二厂占地面积 8 万 m<sup>2</sup>，建筑面积 20138.3 m<sup>2</sup>，热源二厂目前为天津经济技术开发区西区提供工业蒸汽和供暖负荷。</p> <p>热源二厂现有 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉及附属设施，并配套相应的热力系统、烟风系统、循环水系统、电气系统、自控系统等，上述 5 台燃气蒸汽锅炉现状正常运行；现有 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉所替代的 2×75t/h 循环硫化床燃煤蒸汽锅炉现状处于停用封存状态，配套建设的袋式除尘器、氧化镁法脱硫装置、SNCR 脱硝系统等处于停用封存状态，燃煤锅炉配套建有 1 根 100m 高的 2 筒集束钢烟囱，该烟囱为停用封存状态。</p> <p><b>1.2 热源二厂煤改燃工程</b></p> <p>为贯彻落实国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22 号）和《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》（津政发〔2018〕18 号）中关于“2020 年底前，30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉关停整合的部署要求”，市发改委、市生态环境局于 2019 年 5 月制定实施了《天津市 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内燃煤锅炉关停整合实施方案》。热源二厂 2 台 75t/h 燃煤锅炉属于 30 万千瓦及以上热电联产供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉，列入燃煤锅炉关停整合清单。</p> <p>2022 年热源二厂按照中央环保督察整改要求及市发改、市生态环境局关于燃煤锅炉改燃工作要求（津发改能源〔2019〕356 号）实施了“西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）”，建设了 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉及附属设施，替代原有 2×75t/h 燃煤蒸汽锅炉。</p> |
|------|--|



### 1.3 天津经济技术开发区西区供热规划、供热现状

根据《天津市先进制造业产业区总体规划环境影响报告书》（津环保滨监函[2007]9号）中“天津市先进制造业产业区西区规划的供热工程”相关内容，开发区西区用热包括生活服务设施采暖、工业厂房采暖、工业生产用蒸汽。西区总采暖热负荷为932MW，生产用蒸汽546t/h。对于整个开发西区的供热，区内生产用蒸汽及供热靠自建热源解决。规划在西区东北组团、中南组团设供热锅炉房2座。规划与蒸汽锅炉房合建，满足工业生产用蒸汽。

2024年11月25日，天津市人民政府发布《天津市人民政府关于<天津市供热专项规划>的批复》（津政函〔2024〕89号）。根据《天津市供热专项规划》，我市供热现有问题为：目前燃气锅炉供热占比较高，受燃气价格上涨等因素影响，供热成本增加。热电联产的供热潜力有待进一步挖掘。可再生能源供热比例偏低，不满足“双碳”要求。规划目标为：以生态资源环境条件为前提，进一步优化全市供热结构，优先使用可再生能源，运用节能环保、绿色建筑等领域的先进技术，提高能源利用效率，形成以热电联产及燃气供热为主、以地热等其他清洁能源为辅的集中供热格局，有效满足全市供热需求，减少城市环境污染，提升供热服务质量，为天津经济社会高质量发展提供良好的基础环境。“滨城”供热规划中产业园区供热利用模式为“鼓励利用工业余热、燃气冷热电三联供系统、可再生能源及多种清洁能源进行供热”。

目前天津经济技术开发区西区供热和工业蒸汽由泰达西区热电有限公司热源一厂和热源二厂负责，热源三厂于2019年按照《市生态环境局关于开展65蒸吨及以上燃煤锅炉达到大气污染物超低排放限值排查治理工作的通知》要求已停运。

热源一厂现有4台29MW燃气热水锅炉（主要负责供暖期供热）和1台35t/h燃气蒸汽锅炉（调峰使用），热源二厂现有5台35t/h燃气蒸汽锅炉（3台用于全年供应蒸汽，2台用于供暖期供热），目前热源一厂和热源二厂现状总计最大供热能力为325t/h。

热源二厂现有工程（5台35t/h燃气蒸汽锅炉）负责天津经济技术开发区西区中南组团、西南组团、东南组团的166万平方米的供热（通过“汽水换热”的方

式使用热水进行供热）及企业蒸汽供应，并与热源一厂联合为原热源三厂负责的西北组团供热和企业蒸汽供应。供热时间为 11 月至次年 3 月 24h 不间断供热，工业企业蒸汽为全年供应。



图 2-1 天津经济技术开发区西区供热分区图

根据西区热电冬运数据，2022 年-2023 年采暖期尖峰负荷达 280t/h，2023 年-2024 年采暖期尖峰负荷达 325t/h，供暖期负荷逐年上升且已饱和。非供暖期企业蒸汽需求为 65.1t/h，由热源一厂 1 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉和热源二厂 1 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉供应蒸汽。

表 2-1 天津经济技术开发区西区现状供热、蒸汽供应情况

| 供应季节 | 类别        | 天津经济技术开发区西区现状需求总量 | 热源一厂供应情况                         | 热源二厂供应情况                            |
|------|-----------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 供暖期  | 企业蒸汽（t/h） | 126.4             | 35（调峰使用）                         | 105（3 台 35t/h 燃气锅炉供应蒸汽）             |
|      | 供热（MW）    | 161MW（约合 224t/h）  | 113MW <sup>[1]</sup> （约合 157t/h） | 50.4MW（约为 70t/h，2 台 35t/h 燃气锅炉供应蒸汽） |
| 非供暖期 | 企业蒸汽（t/h） | 65.1              | 35（调峰使用）                         | 35t/h（1 台 35t/h 燃气锅炉供应蒸汽）           |

注：[1]：热源一厂锅炉实际效率为 97%，则热源一厂供应情况为 116MW×0.97=113MW。

1.4 天津经济技术开发区西区集中供热能力缺口及生物质锅炉建设必要性

西区作为经开区产业发展的重要区域，随着产业规模不断扩大，用热需求逐年上升，康希诺生物股份公司、天津洁美电子信息材料有限公司等多家企业提出新增热负荷申请。根据企业需求测算，预计 2025 年西区供暖期用热较现状合计增加热负荷约 109.4t/h（企业申请书详见附件 11），其中企业蒸汽需求新增 69.4t/h，企业及居民供暖需求为 40t/h。新增用热用户基本均位于热源二厂供热半径范围内。

表 2-2 天津经济技术开发区西区新增用热需求测算表

| 序号     | 企业名称                | 用热类别 | 当前负荷情况      | 截至 2025 年底申请负荷          | 较当前新增负荷                 |
|--------|---------------------|------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| 1      | 康希诺生物股份公司           | 工业蒸汽 | 10t/h       | 32t/h                   | 22t/h                   |
| 2      | 天津洁美电子信息材料有限公司      | 工业蒸汽 | 0           | 8t/h（至 2027 年负荷为 20t/h） | 8t/h（至 2027 年负荷为 20t/h） |
| 3      | 艾米德生物制药             | 工业蒸汽 | 1.6t/h      | 5t/h                    | 3.4t/h                  |
| 4      | 凯莱英医药集团（东南组团）       | 工业蒸汽 | 22t/h       | 58t/h                   | 36t/h                   |
| 5      | 康希诺生物股份公司           | 热水采暖 | 0           | 4t/h（2.85MW）            | 4t/h                    |
| 6      | 天津长征技术发展有限公司（火箭研究院） | 热水采暖 | 42t/h（30MW） | 50.8t/h（36.3MW）         | 8.8t/h                  |
| 7      | 航天材料及工艺研究所（二期）      | 热水采暖 | 0           | 20.5t/h（14.59MW）        | 20.5t/h                 |
| 8      | 汇悦城小区及学校            | 热水采暖 | 0           | 3.1t/h（2.21MW）          | 3.1t/h                  |
| 9      | 西区小镇九年一贯制学校         | 热水采暖 | 0           | 3.6t/h（2.56MW）          | 3.6t/h                  |
| 合计增加负荷 |                     | /    | /           | /                       | 109.4t/h                |

综上所述，天津经济技术开发区西区供暖期供热能力缺口达 109.4t/h（其中蒸汽缺口 69.4t/h、供热缺口 40t/h），热源一厂与热源二厂现状供热能力无法满足新增的供热需求，急需新增热源。同时天津经济技术开发区建设和交通局向天津泰达西区热电有限公司发布《关于推动西区热电热源二厂生物质供热项目建设的通知》（详见附件 10），请西区热电公司加快推动热源二厂生物质供热项目建设，提高热源生产能力，从而满足西区日益增长的热力需求。

鉴于天津经济技术开发区西区用热需求增加急需新增热源，建设单位开展天津泰达西区热电有限公司热源二厂生物质供热项目，在热源二厂原燃煤锅炉房内

建设 2×60t/h 生物质成型燃料蒸汽锅炉，对环保设施及相关设备进行利旧改造。

本项目建设的 2 台 60t/h 生物质成型燃料锅炉作为西区企业与居民供暖期新增热负荷的补充，生物质成型燃料锅炉建成后遵循燃气锅炉优先运行的原则将联合现有 5 台 35t/h 燃气锅炉，为天津经济技术开发区西区提供工业蒸汽和供暖热负荷。热源二厂提供的蒸汽负荷负责天津经济技术开发区西区中南组团、西南组团、东南组团蒸汽用户，供暖负责中南组团、西南组团及东南组团负荷，并与热源一厂联合为原热源三厂负责的西北组团供热和企业蒸汽供应。

表 2-3 天津经济技术开发区西区供热、蒸汽供应情况

| 时段划分 | 类别                  | 天津经济技术开发区西区需求总量 |                 |                   | 热源一厂供应情况        | 剩余需求负荷           | 热源二厂供应情况        |        |        |
|------|---------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|--------|--------|
|      |                     | 现状              | 新增缺口            | 总需求量              |                 |                  | 现有工程            | 本项目    | 建成后全厂  |
| 供暖期  | 企业蒸汽 (t/h)          | 126.4           | 69.4            | 195.8             | 35(调峰使用)        | 160.8            | 105             | 120t/h | 295t/h |
|      | 供热 (MW)<br>(224t/h) | 161<br>(224t/h) | 28.5<br>(40t/h) | 189.5<br>(264t/h) | 113<br>(157t/h) | 76.5<br>(107t/h) | 50.4<br>(70t/h) |        |        |
| 非供暖期 | 企业蒸汽 (t/h)          | 65.1            | 69.4            | 134.5             | 35(调峰使用)        | 99.5             | 105             | 0      | 105    |

注：（1）热源一厂锅炉实际效率为 97%，则热源一厂供应情况为 116MW×97%=113MW。

热源二厂现有工程供暖期由 3 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉为企业提供蒸汽，2 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉为企业及居民供暖；非供暖期由 1 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉为企业提供蒸汽。天津经济技术开发区西区新增蒸汽负荷缺口为 69.4t/h，供热负荷缺口为 40t/h。本项目 2 台 60 t/h 生物质成型燃料锅炉建成投产后联合现有 5 台 35t/h 燃气锅炉为天津经济技术开发区西区提供工业蒸汽和供暖热负荷，供暖期现有燃气锅炉按照现有运行模式为现有用热客户提供蒸汽及供暖，同时运行 2 台生物质成型燃料锅炉提供 120t/h 蒸汽用于为企业提供蒸汽以及供暖（生物质锅炉蒸汽进入分汽缸，由分汽缸将蒸汽进行分配，分别为企业提供蒸汽以及供暖，供暖方式为通过“汽水换热”的方式使用热水进行供热），可满足供暖期新增 109.4t/h 新增热负荷缺口。非供暖期优先由燃气锅炉为天津经济技术开发区西区企业提供工业蒸汽，运行现有 3 台 35t/h 燃气锅炉为企业提供蒸汽，较现有工程运行 1 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉增运 2 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉，可满足非供暖期新增 69.4t/h 新增蒸汽负荷缺口。因此本项目建成后能够在 2025 年满足园区近期新增蒸汽负荷需求。

### 1.5 本项目与清洁能源替代方案的符合性

国家发展改革委、国家能源局《关于印发促进生物质能供热发展指导意见的通知》（发改能源[2017]2123 号）中明确加快生物质能供热产业化发展，形成清洁供热能力。2021 年 10 月 24 日，国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》提出，因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气。2022 年 5 月 10 日，国家发改委印发的《“十四五”生物经济规划》提出，积极开发生物能源，有序发展生物质发电，推动向热电联产转型升级。

《天津市能源发展“十四五”规划》中明确提出“因地制宜开发生物质能，支持生物质成型燃料、生物天然气、生物液体燃料等多种形式的生物质能利用。”

本项目选用生物质成型燃料，与石油、天然气等不可再生能源相比，是将农林废弃物作为原料，经过粉碎、混合、挤压、烘干等工艺，制作而成变废为宝，是可直接燃烧的新型可再生清洁能源，有利于保护环境和实现可持续发展。生物质能源的燃烧产生的二氧化碳可以被植物生长过程吸收的二氧化碳所中和，形成生态循环，而这种“零”碳能源的应用，有利于减少温室气体的排放，降低对气候变化的影响。生物质成型燃料在利用和再生的碳循环中，不产生净二氧化碳的释放，达到零碳排放效果。采用生物质燃料生产的蒸汽热力也被社会公认为“绿色热力”。因此符合国家加快生物质能供热的政策。

根据天津经济技术开发区建设和交通局《关于推动西区热电热源二厂生物质供热项目建设的通知》（详见附件），天津经济技术开发区建交局同意建设本次“天津泰达西区热电有限公司热源二厂生物质供热项目”，在原燃煤锅炉房内建设 2 台 60t/h 生物质成型燃料锅炉，以满足区内新增供热负荷。

综上，本项目建设国家及天津市清洁能源替代方案及相关管理政策要求。

### 1.6 本项目生物质锅炉与现有燃气锅炉的关联性

本项目建设的 2 台 60t/h 生物质成型燃料锅炉作为西区新增热负荷的补充，生物质成型燃料锅炉投运后遵循燃气锅炉优先运行的原则，供暖期将联合现有 5 台 35t/h 燃气锅炉为西区供热及提供工业蒸汽，全年优先由燃气锅炉为西区提供工业蒸汽或供热。

## 2.项目概况

### 2.1 项目选址及周边概况

本项目位于天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂内，厂址中心经纬度为东经 117°30'53.117"秒，北纬 39°4'7.971"。

热源二厂的企业四邻关系：东至泰启路，隔泰启路为空地、天津安东石油机械制造有限公司；北至泰达西区湿地公园；西侧为天津经纬医疗器械有限公司；南至中南二街，隔中南二街为天津雄邦压铸有限公司。

本项目锅炉房四邻关系：东侧隔厂区道路为现有燃气锅炉房，南侧为厂区内绿地与燃气调压柜，西侧隔厂区道路为综合泵房与换热首站，北侧为布袋除尘器、灰库、渣库等。

### 2.2 主要建（构）筑物

热源二厂总占地面积为 8hm<sup>2</sup>，现状主要建有锅炉房、办公楼、燃气调压站、煤仓间、煤泥沉降室、转运站、破碎间、油库、工业水池、综合水泵房、热网首站、脱硫区域、空压机房、灰库、回收水泵房、配电室、给水泵房、脱硝楼、检修楼、制水车间、建筑用房等。其中燃煤锅炉房及配套设施现状为封存停用状态。

本项目建设利用原燃煤锅炉房及配套设施，建设生物质成型燃料锅炉，无新增建筑。本项目利用现有建筑中的原燃煤锅炉房（含循环水泵房）、脱水楼、制浆间、循环泵房、空压机房、原封闭煤库、1#-3#通廊、灰库、渣仓、油泵房及油罐区等，并依托现有工程锅炉补给水处理间、换热站、综合泵房、综合办公楼、门卫等建筑。本项目使用以及依托建筑物情况详见下表：

表 2-4 现有工程构筑物情况一览表

| 序号 | 名称          | 层数         | 高度<br>m | 建筑面积<br>m <sup>2</sup> | 备注            |
|----|-------------|------------|---------|------------------------|---------------|
| 1  | 燃气锅炉房       | 1 层，局部 3 层 | 15.7    | 3339.8                 | 现有            |
| 2  | 燃气调压站       | 单层         | /       | /                      | 现有            |
| 3  | 给水泵房        | 1          | 20.3    | 1538.73                | 现有            |
| 4  | 封闭煤库        | 1          | 16.05   | 5040                   | 利旧，作为生物质成型燃料库 |
| 5  | 原燃煤锅炉房及循环泵房 | 5          | 33.91   | 7611.9                 | 利旧，作为生物质锅炉房   |
| 6  | 综合办公楼       | 2 层，局部 3 层 | 11.36   | 1662.7                 | 依托            |

|    |            |          |       |               |                |
|----|------------|----------|-------|---------------|----------------|
| 7  | 锅炉补给水处理间   | 1层, 局部2层 | 8.87  | 1117.3        | 依托             |
| 8  | 检修间(含脱硝车间) | 1        | 8.87  | 1577.9        | 利旧             |
| 9  | 换热站        | 1        | 12.87 | 976.1         | 依托             |
| 10 | 综合泵房       | 1        | 8.45  | 244.4         | 依托             |
| 11 | 除尘配电室及转运站  | 2        | 17.18 | 416.8         | 利旧             |
| 12 | 破碎筛分间      | 3        | 17.16 | 405           | 依托             |
| 13 | 煤泥处理室      | 1层, 局部2层 | 9.75  | 210           | 依托             |
| 14 | 地磅房        | 1        | 4.11  | 35.3          | 利旧             |
| 15 | 制浆间        | 1        | 8.28  | 69.6          | 利旧             |
| 16 | 脱水楼        | 1层, 局部2层 | 12.33 | 314.4         |                |
| 17 | 油泵房及油罐区    | 1        | 4.85  | 57.6          | 利旧             |
| 18 | 空压机房       | 1        | 7.18  | 183.8         | 利旧             |
| 19 | 降温池及冲洗泵房   | 1        | 3.85  | 16.5          | 利旧             |
| 20 | 门卫         | 1        | 3.89  | 72.4          | 依托             |
| 21 | 门卫1        | 1        | 8.63  | 15.4          |                |
| 22 | 门卫2        | 1        | 3.86  | 15.4          |                |
| 23 | 循环泵房       | 1        | 6.43  | 70.7          | 依托             |
| 24 | 通廊采光间      | 2        | 13.4  | 49.6 (投影面积)   | 利旧, 作为生物燃料输送通廊 |
| 25 | 受煤斗及地下通廊   | 4        | 27.5  | 255.85        |                |
| 26 | 1#-3#通廊    | 2        | 10.75 | 799.29 (投影面积) |                |
| 27 | 灰仓         | /        | --    | --            | 本项目利用, 箱体      |
| 28 | 渣仓         | /        | --    | --            | 本项目利用, 箱体      |

### 2.3 主要工程内容

本项目投资 3150 万元, 拆除热源二厂原燃煤锅炉内  $2 \times 75\text{t/h}$  燃煤锅炉, 在原燃煤锅炉房内建设  $2 \times 60\text{t/h}$  生物质成型燃料蒸汽锅炉, 生物质锅炉额定总出力为  $120\text{t/h}$ , 年消耗生物质成型燃料 88628.54 吨, 利用原燃煤封闭煤库储存生物质成型燃料, 在原 1#-3#通廊内设输料皮带及皮带输送机; 对环保设施及相关设备设施进行改造, 利用原燃煤锅炉配套的布袋除尘器、SNCR 脱硝装置和湿法氧化镁脱硫设施, 并新增旋风除尘、SCR 脱硝设施, 锅炉补给水、循环冷却水依托现有给水泵房、循环泵房等, 锅炉引燃柴油依托原油泵房和油罐区。供热管线及换热站

依托厂区现有工程，本项目不涉及供热管线及换热站建设。

本项目工程内容组成见下表。

表 2-5 本项目工程组成

| 项目组成    | 工程内容                           | 主要内容   | 备注                      |
|---------|--------------------------------|--|-------------------------|
| 主体工程    | 锅炉                             | 建设 2×60t/h 循环流化床生物质成型燃料蒸汽锅炉。   | 新建（拆除原有 2 台 75t/h 燃煤锅炉） |
| 公用工程    | 给水                             | 用水由天津泰达水业自来水提供，其中生产用水依托现有除盐水处理系统净化后使用。   | 依托                      |
|         | 排水                             | 排水：本项目废水排水依托现有废水排放口。项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排至天津经济技术开发区西区污水处理厂。   | 依托                      |
|         | 供电工程                           | 由市政供电网提供。  | 依托                      |
|         | 供热与制冷                          | 锅炉房内采暖使用厂区自产蒸汽进行采暖，锅炉房内无制冷；<br>操作室采暖、制冷使用冷暖空调；   | 依托                      |
| 辅助设施    | 燃料检验室                          | 设立一处生物质成型燃料化验室，化验指标为收到基燃料热值、水份以及干燥基灰分、挥发份、含硫量等。  | 新建                      |
| 行政、生活设施 | 办公楼                            | 依托现有办公设施。  | 依托                      |
| 储运工程    | 生物质成型燃料、尿素、柴油、锅炉炉水投加药剂及除盐水制备药剂 | 生物质成型燃料供应商每半月一批次或两批次运送燃料入厂。生物质成型燃料放置于生物质成型燃料仓库内；尿素均储存于脱硝车间指定区域，氧化镁存在脱硫车间指定区域；柴油储存在油罐区。<br>除盐水制备药剂依托现有工程存在在制水车间加药间内，片碱依托现有工程存放在首站加药间内，磷酸三钠存放在生物质锅炉房加药间。 | 依托                      |
| 环保工程    | 废气                             | (1) 锅炉燃烧废气采用炉内 SNCR+SCR 脱硝+旋风除尘及布袋除尘+湿法氧化镁脱硫净化，  | SCR 及旋风除尘新建，其他依托        |



|  |      |         |   |    |
|--|------|---------|---|----|
|  | 废气   |         | <p>净化烟气经 1 根 100m 高的 2 筒集束钢排气筒排放。</p> <p>(2) 脱硝装置氨逃逸废气通过 1 根 100m 高的 2 筒集束钢排气筒排放。</p> <p>(3) 生物质成型燃料投料口产生的粉尘通过投料口上方集气罩收集，经布袋除尘器处理后通过 15m 高排气筒排放。</p> <p>(4) 除盐水制备系统氨水加药装置加药过程产生少量氨挥发。氨水加药装置非连续作业，投加时间短且投加量较少，非作业时间加药罐空置封闭无废气产生。</p> <p>(5) 生物质燃料检验实验燃烧过程中产生少量无组织燃烧废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等。本项目单次实验检验样品为 50mg-1g，生物质燃料检验样品燃烧量较少，供暖期每周检测一次，检测频次较低，检测实验燃烧废气污染物排放量较少。硫分测定电解液配置及检测过程产生少量无组织挥发有机废气，主要污染物为乙酸。测硫仪单次使用电解液较少(260ml)，其中冰乙酸含量为 10ml，冰乙酸用量较少且检测频次较低。检测设备非运行时间电解池处于加盖密封状态。全年冰乙酸使用量为 110ml，以全部挥发计有机废气全年挥发量为 0.1155kg。</p> |    |
|  | 废水   |         | 本项目废水主要为锅炉排污水、现有除盐水制备系统排水、生物质成型燃料检测实验制冷废水与清洗废水等，项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排至天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理。   | 依托 |
|  | 噪声   |         | 选取低噪声设备，建筑隔声等措施。  | /  |
|  | 固体废物 | 一般固废暂存间 | 一般固废暂存在一般固废暂存间内，炉渣和除尘灰分别存放在渣仓和灰库内。  | 依托 |
|  |      | 危废暂存间   | 本项目在现有建筑脱水楼内新建危废暂存间，危险废物暂存在危险废物暂存间内，最终委托有资质单位处理。  |    |

## 2.4 主要生产设施

本项目主要设备设施见下表。

表 2-6 生物质锅炉生产设备设施一览表

| 序号    | 设备名称      | 设备型号及规格   | 数量<br>(台/套) | 位置     | 备注 |
|-------|-----------|---|-------------|--------|----|
| 生物质锅炉 |           |   |             |        |    |
| 1.    | 60t 生物质锅炉 | Q=60t/h,T=340℃, P=3.82MPa, tgs=104℃tpy=137℃, η=90.02% | 2           | 生物质锅炉房 | 新建 |

|             |            |  |   |                        |                      |
|-------------|------------|--|---|------------------------|----------------------|
| 2.          | 电动一次风机     | 风量 Q=57100m <sup>3</sup> /h 全压<br>H=13900Pa, 转速: n=1450r/min 进<br>口温度: t=20℃ | 2 | 生物质锅<br>炉房<br>0 米层     | 利旧                   |
| 3.          | 汽动一次风机     | 风量 Q=57100m <sup>3</sup> /h 全压<br>H=13900Pa, 转速: n=1450r/min 进<br>口温度: t=20℃ | 1 |                        | 利旧                   |
| 4.          | 二次风机       | 风量: Q=48290m <sup>3</sup> /h 全压:<br>H=12000Pa, 转速: n=1450r/min 温<br>度: t=20℃ | 2 |                        | 新建                   |
| 5.          | 返料风机       | 风量 Q=14.3m <sup>3</sup> /min, 全压:<br>H=19.6kPa<br>转速: n=1450r/min            | 4 |                        | 利旧                   |
| 6.          | 全封闭式皮带给料机  | 输送量: Q=15t/h 净出口长度<br>L=6500mm   | 6 |                        | 新建                   |
| 7.          | 电动引风机      | 风量: Q=152500m <sup>3</sup> /h 全压:<br>H=9500Pa<br>转速: n=1480r/min 温度: t=135℃  | 2 | 锅炉房外<br>北侧             | 利旧                   |
| 8.          | 滚筒冷渣机(粗渣)  | 额定冷渣量 Q=0-5t/h 进渣粒度<br>0-10mm, 渣进口温度 1000℃, 渣出<br>口温度<90℃, 冷却水量 Q=6t/h.t 渣   | 4 | 生物质锅<br>炉房<br>0 米层     | 新建                   |
| 9.          | 滚筒冷渣机(细渣)  | 额定冷渣量 Q=0-5t/h 进渣粒度<br>0-3mm, 渣进口温度 1000℃, 渣出<br>口温度<90℃, 冷却水量 Q=6t/h.t 渣    | 2 |                        | 利旧                   |
| 10.         | 耐热皮带输送机    | TD75-B500; v=0.4m/s; Q=5t/h;<br>L=31.20m                                     | 1 |                        | 利旧                   |
| 11.         | 耐热大倾角皮带输送机 | GQJ-B500; v=0.8m/s ; Q=5t/h;<br>L=30.50m                                     | 1 |                        | 利旧                   |
| 12.         | 6 点位蒸汽吹系统  | /  | 2 |                        | 锅炉<br>本体<br>成套<br>供货 |
| 13.         | 底料添加系统     | 出力 5t/h, 料仓有效容积 10m <sup>3</sup>   | 2 |                        | 新建                   |
| 14.         | 锅炉紧急排放阀    | J961Y-100 DN50   | 2 | 生物质锅<br>炉房 8 米<br>层    | 利旧                   |
| <b>汽水系统</b> |            |  |   |                        |                      |
| 15.         | 电动给水泵      | Q=100m <sup>3</sup> /h H=800mH <sub>2</sub> O 水温<br>104℃                     | 2 | 给水泵房                   | 利旧                   |
| 16.         | 汽动给水泵      | Q=100m <sup>3</sup> /h H=800mH <sub>2</sub> O 水温<br>104℃                     | 3 |                        | 利旧                   |
| 17.         | 旋膜除氧器      | 100t/h , 104℃, 附除氧水箱 V=35m <sup>3</sup>                                      | 2 | 生物质锅<br>炉 15.5 米<br>厂房 | 利旧                   |
| 18.         | 除氧器蒸汽压力调节阀 | ZMM-25 DN125   | 2 |                        | 利旧                   |
| 19.         | 除氧器给水调节阀   | ZMM-25 DN125   | 2 |                        | 利旧                   |
| 20.         | 连续排污扩容器    | V=5.5m <sup>3</sup>  | 1 |                        | 利旧                   |
| 21.         | 定期排污扩容器    | V=7.5m <sup>3</sup>  | 1 | 锅炉房北<br>侧              | 利旧                   |

|        |                |   |  |                       |            |
|--------|----------------|---|--|-----------------------|------------|
| 22.    | 疏水箱            | 疏水箱 V=20m <sup>3</sup>                      | 2  | 生物质锅                  | 利旧         |
| 23.    | 输水扩容器          | 输水扩容器 V=1.5m <sup>3</sup>                   | 1  | 炉房                    | 利旧         |
| 24.    | 疏水泵            | 疏水泵 Q=50m <sup>3</sup> /h                   | 2  | 0 米层                  | 利旧         |
| 25.    | 减温减压器装置        | WY160-5.29/485-1.60/240-8.5/104             | 2  | 生物质锅<br>炉房<br>8 米层    | 利旧         |
| 26.    | 磷酸盐加药装置        | 两箱三泵 JYM-50/10 Q=50L/h                      | 1  |                       | 利旧         |
| 27.    | 除氧器取样装置        | P=1.6Mpa                                    | 2  |                       | 利旧         |
| 28.    | 冷渣机出水取样装置      | P=1.6Mpa                                    | 1  |                       | 利旧         |
| 29.    | 除盐水取样装置        | P=1.6Mpa                                    | 1  |                       | 利旧         |
| 30.    | 疏水取样装置         | P=1.6Mpa                                    | 1  |                       | 利旧         |
| 31.    | 锅炉给水取样装置       | P=6.4Mpa                                    | 2  |                       | 利旧         |
| 32.    | 饱和蒸汽取样装置       | P=6.4Mpa                                    | 2  |                       | 利旧         |
| 33.    | 过热蒸汽取样装置       | P=6.4Mpa                                    | 2  |                       | 利旧         |
| 34.    | 锅炉炉水取样装置       | P=6.4Mpa                                    | 2  |                       | 利旧         |
| 35.    | 锅炉减温水调节阀       | ZMM-100 DN20                                | 2  |                       | 利旧         |
| 36.    | 锅炉主给水调节阀       | ZMM-100 DN100                               | 2  |                       | 利旧         |
| 37.    | 锅炉副给水调节阀       | ZMM-100 DN80                                | 2  |                       | 利旧         |
| 38.    | 回收水泵           | 50WFB-A                                     | 2  | 锅炉                    | 利旧         |
| 39.    | 动力箱 HSBFDX     | XL 1500*600*350                             | 1  | 西侧                    | 利旧         |
| 40.    | 全自动增压稳水泵（消防系统） | XBD4.4/3.25-KL40-200KA                      | 2  | 生物质锅<br>炉房 27.5<br>米层 | 利旧         |
| 燃料输送系统 |                |   |  |                       |            |
| 41.    | 往复式给煤机         | K-2 型                                       | 2  | 1#-3#煤廊               | 利旧         |
| 42.    | 带式输送机          | TD75-B800; v=1.0m/s; Q=160t/h;<br>L=118.7m  | 6  |                       | 利旧         |
| 43.    | 带式永磁除铁器        | RCY-C80T1 磁场强度：900Gs                        | 2  |                       | 利旧         |
| 44.    | 电子皮带秤          | ICS-17A-800                                 | 2  |                       | 利旧         |
| 45.    | 称重式给煤机         | NJGC-30                                     | 2  | 生物质锅                  | 利旧         |
| 46.    | 带式永磁除铁器        | RCY-C80 磁场强度：700Gs                          |  | 炉房 27.5               | 利旧         |
| 47.    | 电液动双侧犁式卸料器     | TD75-B800                                   | 6  | 米层                    | 利旧         |
| 压缩空气系统 |                |   |  |                       |            |
| 48.    | 螺杆空压机          | SA-75W                                      | 2  | 空压机房                  | 利旧         |
| 49.    | 无热吸附式干燥机       | SLAD-12WXF                                  | 2  |                       | 利旧         |
| 50.    | 前置过滤器          | SLAF-12HA                                   | 2  |                       | 利旧         |
| 51.    | 后置过滤器          | SLAF-12HA                                   | 2  |                       | 利旧         |
| 52.    | 储气罐            | C-8/1.0                                     | 1  | 空压机房<br>东侧            | 利旧         |
| 供油系统   |                |   |  |                       |            |
| 53.    | 油罐             | V=20m <sup>3</sup>                          | 2  | 油罐区                   | 利旧         |
| 54.    | 卸油泵            | YCB-25/0.6T, Q=25m <sup>3</sup> /h P=0.6MPa | 1  | 油泵房                   | 利旧         |
| 55.    | 螺杆供油泵          | 36R36×6 W21, Q=2m <sup>3</sup> /h P=2.5MPa  | 2  |                       | 利旧         |
| 56.    | 两侧直通滤油器        | 80FW1-50/10-B                               | 2  |                       | 利旧         |
| 环保设施   |                |   |  |                       |            |
| 57.    | 除              | 旋风除尘器                                       | $\eta \geq 93\%$ Q=160000m <sup>3</sup> /h<br>P=900~1000Pa | 2                     | 仓泵间顶<br>新建 |

|     |                            |                |   |               |            |    |
|-----|----------------------------|----------------|---|---------------|------------|----|
| 58. | 尘<br>系<br>统                | 布袋除尘器          | XLDM-2800 $\eta \geq 99.98\%$<br>Q=160000m/h      | 2             | 灰库顶        | 利旧 |
| 59. |                            | 储气罐            | 2/0.8   | 2             | 灰库         | 利旧 |
| 60. |                            | 库底卸料器          | HKD-150   | 2             |            | 利旧 |
| 61. |                            | 高料位计           | RF8800  | 2             |            | 利旧 |
| 62. |                            | 低料位计           | RF8800  | 2             |            | 利旧 |
| 63. | SNCR 脱硝系统                  |                | 尿素溶解罐 V=46m <sup>3</sup> 3400×5100<br>脱硝泵 4 台     | 1             | 脱硝车间       | 利旧 |
| 64. | SCR 脱硝系统                   |                | 板式脱硝催化剂, 进口温度 380℃,<br>烟气流 85340m <sup>3</sup> /h | 1             | 锅炉尾部<br>烟道 | 新建 |
| 65. | 湿<br>法<br>脱<br>硫<br>系<br>统 | 吸收塔            | C0916   | 1             | 脱硫<br>区域   | 利旧 |
| 66. |                            | 吸收塔搅拌器         | TXL550  | 3             |            | 利旧 |
| 67. |                            | 排水泵            | 40VS-PV   | 1             |            | 利旧 |
| 68. |                            | 密封风机           | /   | 2             |            | 利旧 |
| 69. |                            | 压缩空气储罐         | /   | 1             |            | 利旧 |
| 70. |                            | 消化罐            | Φ 2500*2500*6                                     | 1             | 制浆间        | 利旧 |
| 71. |                            | 消化罐搅拌装置        | /   | 1             |            | 利旧 |
| 72. |                            | 输送泵            | Q=25m <sup>3</sup> /h                             | 2             |            | 利旧 |
| 73. |                            | 浆液罐            | Φ 4000*5000*8                                     | 1             |            | 利旧 |
| 74. |                            | 浆液罐搅拌装置        | /   | 1             |            | 利旧 |
| 75. |                            | 浆液罐            | /   | 2             |            | 利旧 |
| 76. |                            | 循环浆泵           | /   | 4             | 循环<br>泵房   | 利旧 |
| 77. |                            | 工艺水箱           | Φ 3000*3008*6                                     | 1             | 脱硫<br>区域   | 利旧 |
| 78. |                            | 工艺水泵           | KWPK80-250  | 2             |            | 利旧 |
| 79. |                            | 事故浆液箱          | Φ 5000*6500*8                                     | 1             |            | 利旧 |
| 80. |                            | 事故浆液泵          | /   | 1             |            | 利旧 |
| 81. |                            | 事故冷却泵          | KWPK80-250  | 1             |            | 利旧 |
| 82. |                            | 浆液排出泵          | /   | 2             | 脱硫塔北<br>侧  | 利旧 |
| 83. |                            | 氧化风机           | LZSR200   | 2             | 脱水楼        | 利旧 |
| 84. |                            | 循环水箱           | Φ 3000*3000*6                                     | 1             |            | 利旧 |
| 85. |                            | 循环水箱搅拌装置       | /   | 1             |            | 利旧 |
| 86. |                            | 返回泵            | /   | 2             |            | 利旧 |
| 87. |                            | 水力旋流器机组        | /   | 1             |            | 利旧 |
| 88. |                            | 橡胶带式真空过滤机      | /   | 1             |            | 利旧 |
| 89. | 投料布袋除尘器<br>(含风机)           |                | 风机风量 8000-12000m <sup>3</sup> /h                  | 1             | 封闭煤库       | 新建 |
| 90. | 排气筒                        |                | H=15m   | 1             |            | 新建 |
| 91. | 烟气在线监测系统                   |                | /   | 2             | 烟囱<br>区域   | 新增 |
| 92. | 烟囱                         |                | H=100m Ø 2600                                     | 1 根 2<br>筒集束钢 |            | 利旧 |
| 93. | 燃<br>料                     | 密封式化验制样粉碎<br>机 | YX-ZF1/100A                                       | 1             | 检验室        | 新建 |

|              |       |             |   |   |         |    |
|--------------|-------|-------------|---|---|---------|----|
| 94.          | 检     | 自动量热仪       | YX-ZR9302 单控                                      | 1 |         | 新建 |
| 95.          | 验     | 万分之一电子天平    | 量程 220g,0.1mg<br>BSA224S                          | 1 |         | 新建 |
| 96.          |       | 电热恒温干燥箱     | YX-DHG125L  | 1 |         | 新建 |
| 97.          |       | 智能马弗炉       | YX-WK/MFL7300                                     | 1 |         | 新建 |
| 98.          |       | 自动测硫仪       | YX-DL/A8300                                       | 1 |         | 新建 |
| 依托的公用、辅助工程设备 |       |             |   |   |         |    |
| 99.          | 除盐    | 除盐水箱        | V=1000m <sup>3</sup> H=9.5m D=12m                 | 2 | 水处理罐区   | 依托 |
| 100.         |       | 原水箱         | V=500m <sup>3</sup> H=8.9m D=9.6m                 | 1 |         | 依托 |
| 101.         |       | 超滤水箱        | V=500m <sup>3</sup> H=8.9m D=9.6m                 | 1 |         | 依托 |
| 102.         |       | 浓水箱         | V=200m <sup>3</sup> H=6m D=6.5m                   | 1 |         | 依托 |
| 103.         |       | 中间水箱        | V=150m <sup>3</sup> H=5.5m D=6.3m                 | 1 |         | 依托 |
| 104.         | 水制备系统 | 清水泵         | KLW125-200B                                       | 3 | 水处理泵房   | 依托 |
| 105.         |       | 超滤水泵        | KLWH125-160A                                      | 3 |         | 依托 |
| 106.         |       | 超滤反洗水泵      | KLWH200-315K                                      | 2 |         | 依托 |
| 107.         |       | 热网水泵        | KLWH65-200  | 2 |         | 依托 |
| 108.         |       | 中间水泵        | KLWH80-250KA                                      | 3 |         | 依托 |
| 109.         |       | 反渗透冲洗水泵     | KLWH80-160K                                       | 1 |         | 依托 |
| 110.         |       | 除盐水泵        | KLWH150-250KB                                     | 3 |         | 依托 |
| 111.         |       | 生产加压泵       | KLW80-200K  | 2 |         | 依托 |
| 112.         |       | 自清洗过滤器      | HDLS-8, Q=300m <sup>3</sup> /h                    | 1 | 水处理车间   | 依托 |
| 113.         |       | 超滤装置        | Q=140m <sup>3</sup> /h, r=85-90%                  | 2 |         | 依托 |
| 114.         |       | 5 μ 保安过滤器   | φ 750*2000  | 2 |         | 依托 |
| 115.         |       | 高压泵         | CRN150-6  | 2 |         | 依托 |
| 116.         |       | 反渗透系统       | Q=100m <sup>3</sup> /h, r≥75%, 12/6 排列, 25℃       | 2 |         | 依托 |
| 117.         |       | EDI 装置      | 80m <sup>3</sup> /h, r≥90%, 25℃                   | 2 |         | 依托 |
| 118.         |       | 精密过滤器       | φ 600, Q=90m <sup>3</sup> /h                      | 2 |         | 依托 |
| 119.         |       | 膜脱气装置       | Q=90m <sup>3</sup> /h, r=100%, 20℃                | 2 |         | 依托 |
| 120.         |       | 真空泵         | VTLF360/Q=300—400m <sup>3</sup> /h/ H=120—150mmHg | 3 |         | 依托 |
| 121.         |       | 清洗系统        | φ 650, SS304                                      | 1 |         | 依托 |
| 122.         |       | 清洗泵         | KLH80-160K  | 1 |         | 依托 |
| 123.         |       | 杀菌剂加药装置     | V=1500L, GM0050PD1MNN*2                           | 1 |         | 依托 |
| 124.         |       | 酸加药装置       | V=1500L, GM0330PQ1MNN*2                           | 1 |         | 依托 |
| 125.         |       | 碱加药装置       | V=1500L, GM0330PQ1MNN*2                           | 1 |         | 依托 |
| 126.         |       | 反洗-杀菌剂加药装置  | V=1500L, GM0240PQ1MNN*2                           | 1 |         | 依托 |
| 127.         |       | 还原剂加药装置     | V=1500L, C776-26S*2                               | 1 | 水处理空压机房 | 依托 |
| 128.         |       | 氨水加药装置      | V=1500L, C776-26S*2                               | 1 |         | 依托 |
| 129.         |       | 大网杀菌阻垢剂加药装置 | V=1500L, C126-368T1*2                             | 1 |         | 依托 |
| 130.         |       | 阻垢剂加药装置     | V=500L*2, C726-368T1*3                            | 1 |         | 依托 |
| 131.         |       | 全无油空气压缩机    | WW-0.85/7(TW-100)                                 | 1 |         | 依托 |
| 132.         |       | 冷冻式干燥机      | JS-10AC   | 1 |         | 依托 |
| 133.         |       | 精密过滤器       | Q 级、P 级、S 级                                       | 3 |         | 依托 |

|      |   |                |   |   |       |    |
|------|---|----------------|---|---|-------|----|
| 134. |   | 储气罐            | 4/1.0                                     | 1 |       | 依托 |
| 135. |   | 热网电动循环泵        | 29-80206-DK0069                           | 2 |       | 依托 |
| 136. |   | 热网蒸汽驱动循环泵      | 水泵：29-10204-DV0069<br>汽轮机：BO.355-1.37/0.4 | 1 |       | 依托 |
| 137. |   | 高效智能板换机组       | HDZH-1-3.5                                | 1 |       | 依托 |
| 138. |   | 海绵铁除氧器         | HD-10                                     | 2 |       | 依托 |
| 139. |   | 热网加压泵          | 200S-150-360A                             | 1 |       | 依托 |
| 140. |   | 锅炉补给水处理室冬季加压水泵 | KLR200-200KA                              | 2 |       | 依托 |
| 141. |   | 热网变频凝结水泵       | KLWH80-250KA                              | 3 |       | 依托 |
| 142. | 换 | 热网常温除氧器反洗水泵    | KLH65-125K                                | 1 | 换热站   | 依托 |
| 143. | 热 | 热网变频定压补水泵      | KLWH65-250KB                              | 2 |       | 依托 |
| 144. | 系 | 凝结水箱           | /   | 1 |       | 依托 |
| 145. | 统 | 补水箱            | /   | 1 |       | 依托 |
| 146. |   | 汽水换热器          | HDQH1000-300-1.8-2/1.8-4                  | 3 |       | 依托 |
| 147. |   | 双纹管换热器         | SHQR300-1.05-T-1.0                        | 1 |       | 依托 |
| 148. |   | 板式换热器          | BRB08-1.0/150-100-E                       | 2 |       | 依托 |
| 149. |   | 加热器            | Q=300m <sup>3</sup> /h, 最大升温 5—20℃        | 1 |       | 依托 |
| 150. |   | 卧式直通除污器        | /   | 1 |       | 依托 |
| 151. |   | 机械过滤器          | DN2500, V=9m <sup>2</sup>                 | 2 |       | 依托 |
| 152. |   | 热网机械过滤加压水泵     | KLR125-125A                               | 1 | 换热站北侧 | 依托 |
| 153. |   | 热网机械过滤器反洗水泵    | KL200-315KB                               | 1 |       | 依托 |
| 154. | 综 | 循环水泵           | KLW125-200A                               | 2 |       | 依托 |
| 155. | 合 | 消防泵组（立式）       | XBD7.0/41.7-KL125-250A                    | 2 |       | 依托 |
| 156. | 泵 | 消防泵            | XBD4.4/26-KL80-200KA                      | 2 | 综合泵房  | 依托 |
| 157. | 房 | 洒水泵            | KL80-250KA                                | 2 |       | 依托 |
| 158. |   | 排污水潜水泵         | 50KWQ15-20-2.2                            | 1 |       | 依托 |

生物质锅炉参数详见下表。

表 2-7 本项目生物质锅炉参数

| 项目     | 参数信息    |
|--------|---------|
| 额定蒸汽量  | 2×60t/h |
| 额定工作压力 | 3.82MPa |
| 额定蒸汽温度 | 340℃    |
| 额定进水温度 | 104℃    |

## 2.5 主要原辅料及能源消耗情况

本项目主要原辅料及能源消耗见下表。

表 2-8 本项目建成前后全厂主要原辅料及能源消耗情况

| 序号 | 原辅料名称 | 单位 | 形态 | 包装规格 | 现有工程消耗量 | 本项目消耗量 | 建成后全厂消耗量 | 最大存储量 | 存储位置 |
|----|-------|----|----|------|---------|--------|----------|-------|------|
|----|-------|----|----|------|---------|--------|----------|-------|------|

|    |                  |                    |    |                         |                       |                       |                       |       |                    |
|----|------------------|--------------------|----|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|--------------------|
| 1  | 生物质成型燃料          | t/a                | 固态 | 吨包                      | 0                     | 88628.54              | 88628.54              | 3600  | 生物质库               |
| 2  | 天然气              | Nm <sup>3</sup> /a | 气态 | /                       | 9.767×10 <sup>7</sup> | /                     | 9.767×10 <sup>7</sup> | /     | /                  |
| 3  | 自来水              | m <sup>3</sup> /a  | 液态 | /                       | 1.262×10 <sup>6</sup> | 2.914×10 <sup>5</sup> | 1.553×10 <sup>6</sup> | /     | /                  |
| 4  | 电能               | 万 kWh              | /  | /                       | 1364                  | 520                   | 1884                  | /     | /                  |
| 5  | 片碱<br>(含量 99%)   | t/a                | 固态 | 25kg/<br>袋              | 5                     | 3                     | 8                     | 2.5t  | 首站加药<br>间          |
| 6  | 磷酸三钠<br>(含量≥98%) | t/a                | 固态 | 25kg/<br>袋              | 1                     | 1                     | 2                     | 1t    | 锅炉房加<br>药间         |
| 7  | 阻垢剂(有机磷<br>酸盐)   | t/a                | 液态 | 25kg/<br>桶              | 2                     | 1.5                   | 3.5                   | 2t    | 制水车间<br>加药间        |
| 8  | 还原剂(硫酸铝<br>钾)    | t/a                | 液态 | 25kg/<br>桶              | 2                     | 1.5                   | 3.5                   | 2t    | 制水车间<br>加药间        |
| 9  | 氨水<br>(浓度<10%)   | t/a                | 液态 | 25kg/<br>桶              | 10                    | 8.25                  | 18.25                 | 2t    | 制水车间<br>单独空间<br>存放 |
| 10 | 尿素               | t/a                | 固态 | 25kg/<br>袋              | 0                     | 120                   | 120                   | 30    | 脱硝间指<br>定区域        |
| 11 | 氧化镁              | t/a                | 固态 | 吨包                      | 0                     | 600                   | 600                   | 50    | 脱硫间指<br>定区域        |
| 12 | 轻柴油              | m <sup>3</sup> /a  | 液态 | 20m <sup>3</sup> 储<br>罐 | 0                     | 3                     | 3                     | 10    | 油罐区                |
| 13 | 三氧化钨             | g                  | 固态 | 100g/<br>瓶              | 0                     | 1.1                   | 1.1                   | 100   | 生物质燃<br>料检测室       |
| 14 | 碘化钾              | g                  | 固态 | 100g/<br>瓶              | 0                     | 55                    | 55                    | 100   |                    |
| 15 | 溴化钾              | g                  | 固态 | 100g/<br>瓶              | 0                     | 55                    | 55                    | 100   |                    |
| 16 | 冰乙酸              | ml                 | 液态 | 250ml/<br>瓶             | 0                     | 110                   | 110                   | 250   |                    |
| 17 | 苯甲酸热值片           | 片                  | 固态 | 500 片/<br>瓶             | 0                     | 220                   | 220                   | 500   |                    |
| 18 | 点火丝(铜丝)          | 根                  | 固态 | 500 根/<br>盒             | 0                     | 22                    | 22                    | 22    |                    |
| 19 | 氧气               | L                  | 气态 | 40L/瓶                   | 0                     | 13.75                 | 13.75                 | 13.75 |                    |

表 2-9 本项目主要原辅材料理化性质一览表

| 序号 | 原料名称 | 主要理化性质   |
|----|------|--|
| 1  | 尿素   | <p>尿素，又称脲、碳酰胺，化学式是 CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O，是由碳、氮、氧、氢组成的有机化合物，是一种白色晶体。尿素易溶于水，在 20℃时 100 毫升水中可溶解 105 克，水溶液呈中性反应。尿素产品有两种。结晶尿素呈白色针状或棱柱状晶形，吸湿性强，吸湿后结块，吸湿速度比颗粒尿素快 12 倍。粒状尿素为粒径 1~2 毫米的半透明粒子，外观光洁，吸湿性有明显改善。20℃时临界吸湿点为相对湿度 80%，但 30℃时，临界吸湿点降至 72.5%，故尿素要避免在盛夏潮湿气候下敞开存放。在尿素生产中加入石蜡等疏水物质，其吸湿性大大下降。同时，尿素可与酸作用生成盐，有水解作用。在高温下可进行</p> |

|   |              |  |   |
|---|--------------|--|---|
|   |              |  | 缩合反应，生成缩二脲、缩三脲和三聚氰酸。加热至 160℃分解，产生氨气同时变为异氰酸。因为在人尿中含有这种物质，所以取名尿素。尿素含氮(N)46%，是固体氮肥中含氮量最高的。尿素在酸、碱、酶作用下（酸、碱需加热）能水解生成氨和二氧化碳。  |
| 2 | 氧化镁          |  | 氧化镁是一种无机化合物，化学式为 $MgO$ ，是镁的氧化物。氧化镁是碱性氧化物，具有碱性氧化物的通性，属于胶凝材料。呈白色或灰白色粉末，无臭、无味、无毒，是典型的碱土金属氧化物。熔点为 2852℃，沸点为 3600℃，密度为 3.58g/cm <sup>3</sup> （25℃）。溶于酸和铵盐溶液，不溶于酒精。在水中溶解度为 0.00062 g/100 mL（0 °C）、0.0086 g/100 mL（30 °C）。暴露在空气中，容易吸收水分和二氧化碳而逐渐成为碱式碳酸镁，轻质品较重质品更快，与水结合在一定条件下生成氢氧化镁，呈微碱性反应，饱和水溶液的 pH 为 10.3。溶于酸和铵盐难溶于水，其溶液呈碱性。不溶于乙醇。在可见和近紫外光范围内有强折射性。菱镁矿（ $MgCO_3$ ）、白云石（ $MgCO_3 \cdot CaCO_3$ ）和海水是生产氧化镁的主要原料。热分解菱镁矿或白云石得氧化镁。用消石灰处理海水得氢氧化镁沉淀，灼烧氢氧化镁得氧化镁。 |
| 3 | 轻柴油          |  | 轻柴油是复杂烃类混合物，乳清色半透明液体，主要为 C15-C24 组成，轻柴油的密度为 0.82-0.86 克/毫升，沸点范围为 180 到 370 度之间，燃烧性为 1.145%-1.210%。不溶于水。眼睛接触会有轻微的刺激，吸入会对呼吸道产生轻微刺激。   |
| 4 | 片碱(含量 99%)   |  | 化学品中文名称为氢氧化钠，分子式为 NaOH，分子量为 40.01。白色不透亮固体，易潮解。熔点为 318.4℃，沸点为 1390℃，相对密度（水=1）为 2.12。有猛烈刺激和腐蚀性。对水体可造成污染。本品不燃，具有强腐蚀性，可致人体灼伤。易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮。  |
| 5 | 磷酸三钠（含量 98%） |  | 无色晶体，在干燥空气中易风化。熔点为 73.4℃。磷酸三钠分子式为 $Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ ，分子量为 380.14，不燃，对黏膜有轻度刺激作用。溶于水，不溶于乙醇、二硫化碳。LD50: 7400mg/kg（大鼠经口）。  |
| 6 | 氨水（浓度<10 %）  |  | 氨水，无色透明液体，有强烈的刺激性臭味，分子式为 $NH_4OH$ ，分子量为 35.05。液碱相对密度（水=1）为 0.91，饱和蒸气压为 1.59kPa（20℃）。溶于水、醇。吸入后对鼻、喉和肺有刺激性。易分解放出氨气、温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。有害燃烧产物为氨。  |
| 7 | 还原剂（硫酸铝钾）    |  | 硫酸铝钾分子式为 $KAl(SO_4)_2$ ，分子量为 474.39。硫酸铝钾溶于水，硫酸铝钾脱水后为白色结晶或粉末，无气味，微甜而有苦涩、有收敛性。熔点为 92.5℃，相对密度（水=1）1.757，对眼睛、黏膜有一定的刺激作用，误用对口腔和胃产生刺激作用。本品不燃。   |
| 8 | 阻垢剂（有机磷酸盐）   |  | 主要成分为乙二胺四亚甲基磷酸盐，分子式为 $C_6H_{20}N_{20}O_{12}P_4 \cdot xH_2O$ ，分子量为 436.12，常温下为白色结晶性粉末，密度为 1.3-1.4g/mL，熔点为 215-217℃，微溶于水、易溶于氨水。无毒，对玉米油中 25%的悬浮液大鼠经口 LD50:6900mg/kg。   |
| 9 | 三氧化钨         |  | 三氧化钨 CAS 为 1314-35-8，分子式为 $WO_3$ ，分子量为 231.85，闪点 1472℃，沸点 1837℃，相对密度（水=1）7.16。不溶于水，溶于碱，微溶于酸。低毒，对眼睛、皮肤有刺激性。与卤素化合物如五氟化溴、三氟化溴发生剧烈反应。LD50 为 840mg/kg（大鼠经口）。   |



|    |        |   |
|----|--------|---|
| 10 | 碘化钾    | 碘化钾分子式 KI，分子量 214。白色无味粉末，熔点 360.4℃。相对密度为 2.04。易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。碱性腐蚀品。具有强腐蚀性。不燃。LD50 为 273mg/kg（大鼠经口）。  |
| 11 | 溴化钾    | 白色结晶或粉末，无臭，味咸微苦，稍有吸湿性。分子式 KBr，分子量 119.01。熔点为 734℃。相对密度 2.75。溶于水，溶于甘油，微溶于乙醇、乙醚。不燃，具刺激性。刺激性物质可引起眼睛、皮肤和呼吸道刺激。LD50 无资料。   |
| 12 | 冰乙酸    | 无色透明液体，有刺激性酸臭。冰乙酸 C2H4O2，分子量为 60.05。熔点 17℃，沸点 116-118℃，闪点 37℃。相对密度 1.05。可溶于水、乙醇和醚，不溶于二硫化碳。易燃。酸类腐蚀品，吸入、食入、经皮吸收。LC50 为 11.4mg/L/4h（大鼠吸入），LD50 为 3310mg/kg（大鼠经口）、1060mg/kg（兔经皮）。 |
| 13 | 苯甲酸热值片 | 分子式 C7H6O2，分子量 122.13。鳞片状或针状结晶，具有苯或甲醛的臭味。熔点 121.7℃，沸点 249.2℃。相对密度（水=1）1.27。微溶于水，溶于乙醇、乙醚、氯仿、苯、四氯化碳。可燃，遇高热、明火或与氧化剂接触，有引起燃烧的危险。LD50 为 2530mg/kg（大鼠经口）、2370mg/kg（小鼠经口）。           |
| 14 | 氧气     | 无色气体，无味，沸点-183℃，熔点-218.8℃，密度 1.429kg/m³。氧气是一种氧化剂，可支持燃烧，与易燃物质接触时，可能导致火灾或爆炸。氧气也具有窒息性质。氧气是可燃物和氧化剂。   |

生物质锅炉设计生物质燃料低位发热量约为 4000Kcal/Kg(约为 16.79MJ/kg)，干燥基硫分不大于 0.2%。建设单位进行了充分的市场调研，并与生物质成型燃料供应商签订了供应意向书（详见附件 8），能够满足本项目生物质成型燃料使用需求。生物质固体成型燃料成分检测报告见附件 9，根据建设单位提供的检验报告，本项目所用生物质固体成型燃料成分如下表所示，满足生物质锅炉设计要求。

表 2-10 生物质固体成型燃料主要理化特性

|  |                                  |           |          |          |            |                 |
|--|----------------------------------|-----------|----------|----------|------------|-----------------|
| 供 应 商：<br>天 津<br>浩 蓝<br>恒 通<br>新 能<br>源 科<br>技 有<br>限 公<br>司 | 检测报告编号：<br>CTG2412300131d_SR71AC | 收到基挥发份(%) | 收到基灰分(%) | 收到基全硫(%) | 收到基全水分(%)  | 收到基低位发热量 MJ/kg) |
|  |                                  | 72.29     | 3.02     | 0.06     | 6.0        | 16.85           |
|  |                                  | 干燥基挥发分(%) | 干燥基灰分(%) | 干燥基全硫(%) | 生物中汞(μg/g) |                 |
|  |                                  | 76.9      | 3.21     | 0.06     | 0.002      |                 |

同时为了控制生物质燃料品质，本项目建设生物质燃料检测实验室，并制定管理制度，每批次生物质成型燃料进库前由实验室检测人员对燃料进行取样化验，不合格的生物质燃料禁止入库，不合格的生物质成型燃料由供应商回收。本项目仓库储存的生物质成型燃料可满足生物质锅炉 7-10 天的燃料需求。本评价按照不

利原则，以每 7 天进行一次生物质成型燃料检测实验进行预测评价。

参照《生物质成型燃料》（DB12/T 663-2016）指标要求对生物质成型燃料进行质量控制，生物质成型燃料检测实验室检验指标主要为收到基燃料热值、水分以及干燥基灰分、挥发分和含硫量等。

表 2-11 生物质成型燃料控制指标汇总表

| 项目       | 单位    | 指标要求 | 检测方法                           |
|----------|-------|------|--------------------------------|
| 全水分      | %     | ≤10  | 固体生物质燃料工业分析方法 GB/T 28731-2012  |
| 干燥基灰分    | %     | ≤10  | 固体生物质燃料灰成分测定方法 GB/T 30725-2014 |
| 干燥基挥发分   | %     | ≥60  | 固体生物质燃料工业分析方法 GB/T 28731-2012  |
| 干燥基全硫    | %     | ≤0.2 | 固体生物质燃料全硫测定方法 GB/T 28732       |
| 收到基低位发热量 | MJ/kg | ≥14  | 固体生物质燃料发热量测定方法 GB/T 30727-2014 |

## 2.6 工作制度及劳动定员

现有劳动定员 63 人，工作制度为四班两运转，工作时间为 12h 制。本项目不新增劳动定员。

本项目生物质成型燃料锅炉遵循燃气锅炉优先运行的原则，作为现有 5 台 35t/h 燃气锅炉的补充，供暖期运行 2 台生物质成型燃料锅炉，供暖期运行时间为 3624h（151d×24h/d）。

## 2.7 公用工程

### 2.7.1 给水

本项目用水主要为生物质成型燃料锅炉生产用水、生物质锅炉房生活用水以及生物质燃料检测实验室用水。本项目不新增劳动定员，劳动定员均从现有员工中调配，生活用水和生活污水较现有工程均不增加，因此不再分析员工生活用水。本项目自来水供给依托现有市政供水管网提供。

#### （1）生物质成型燃料锅炉补给水

本项目投产后供暖期运行 2 台生物质成型燃料锅炉。

表 2-12 本项目供暖期生物质成型燃料锅炉补充水量表

| 时段  | 序号 | 项目        | 补充水量（m³/h） | 备注                                  |
|-----|----|-----------|------------|-------------------------------------|
| 供暖期 | 1  | 生产蒸汽及热网补水 | 108        | /                                   |
|     | 2  | 锅炉排污水补水   | 2.4        | /                                   |
|     | 3  | 合计        | 110.4      | 其中现有除盐水制备系统提供补水 56.02m³/h，冷凝回收水提供补水 |

|   |  |  |  |                        |
|---|--|--|--|------------------------|
|   |  |  |  | 54.38m <sup>3</sup> /h |
| <p>本项目供暖期生物质成型燃料锅炉用水量为 2649.6m<sup>3</sup>/d（110.4m<sup>3</sup>/h），供暖期用水由现有除盐水制备系统提供 1344.48m<sup>3</sup>/d（56.02m<sup>3</sup>/h）以及采用冷凝回收水 1305.12m<sup>3</sup>/d（54.38m<sup>3</sup>/h）。供暖期以 151d 计，每日运行 24h，合计 3624h。供暖期首日锅炉高峰补水量为 2649.6m<sup>3</sup>/d，平日（共计 150d）除盐水制备系统提供的软水补水量为 1344.48m<sup>3</sup>/d，本项目生物质蒸汽锅炉全年补水量为 204321.6m<sup>3</sup>/a（2649.6m<sup>3</sup>/d+1344.48m<sup>3</sup>/d×150d）。</p> <p>（2）脱硝用水：本项目采用 SNCR+SCR 脱硝工艺，还原剂为尿素，每天需补软水配置尿素溶液，依托现有除盐水制备系统提供软水。供暖期日耗水量为 4.5m<sup>3</sup>/d，脱硝系统年用水量为 679.5m<sup>3</sup>/a。</p> <p>（3）锅炉循环冷却水系统：循环冷却水使用现有除盐水制备系统提供的软水。机泵循环冷却水循环量为 1248m<sup>3</sup>/d，每日补充软水 12.48m<sup>3</sup>/d，年补充水量为 1884.48m<sup>3</sup>/a。循环冷却水循环使用不外排。</p> <p>（4）生物质燃料检测实验室用水：生物质燃料检测实验室用水使用外购桶装纯水。全自动量热仪制冷水每次填充 30L 纯水，每三个月更换一次，供暖期共需填充 2 次，总用水量为 60L/a；氧弹填充纯水每次实验用量为 10ml，供暖期每周进行一次实验（共约 22 次），总用水量为 0.22L/a；测硫仪每次配置电解液使用纯水 250ml，每两周配置 1 次共配置 11 次，总用水量为 2.75L/a。实验室器皿冲洗使用纯水，每个器皿冲洗 2 次。实验室器皿冲洗纯水用量为 0.01m<sup>3</sup>/d，供暖期每周进行一次实验（共约 22 次），器皿冲洗总用水量为 0.22m<sup>3</sup>/a。生物制燃料检测室高峰日纯水用量为 40.26L/d，平日纯水日用量为 0.36L/d。年用纯水总量为 0.28m<sup>3</sup>/a。</p> <p>（5）除盐水制备系统自来水用量：锅炉补给水（首日 2649.6m<sup>3</sup>/d，平日 1344.48m<sup>3</sup>/d）、脱硝用水（4.5m<sup>3</sup>/d）和循环冷却水补水（12.48m<sup>3</sup>/d）均由现有除盐水制备系统提供，除盐水制备系统补水为自来水，除盐水制备系统出水率约为 71%，除盐水制备系统供暖期首日高峰补充自来水量为 3755.75m<sup>3</sup>/d，供暖期平日补充自来水水量 1917.55m<sup>3</sup>/d。除盐水制备系统自来水年用水量为 291388.25m<sup>3</sup>/a（3755.75m<sup>3</sup>/d+1917.55m<sup>3</sup>/d×150d）。</p> |  |  |  |                        |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>(6) 脱硫用水：本项目脱硫采用湿法氧化镁脱硫工艺，脱硫用水使用除盐水制备系统排浓水和锅炉排污水等排放到工业水池的储水配置溶液。脱硫喷淋液压滤沉淀后的废水循环使用不外排，循环量为 120m<sup>3</sup>/d。脱硫装置每日蒸发损失量为 72m<sup>3</sup>/d，每日需补充水量 72m<sup>3</sup>/d，脱硫系统全年用水量为 10872m<sup>3</sup>/a。</p> <p>综上，本项目供暖期首日高峰生产用水量为 3755.79m<sup>3</sup>/d，其中自来水量为 3755.75m<sup>3</sup>/d，外购纯水用量为 0.04m<sup>3</sup>/d；供暖期平日生产用水量为 1917.5504m<sup>3</sup>/d，其中自来水用量 1917.55m<sup>3</sup>/d，外购纯水用量为 0.0004m<sup>3</sup>/d。本项目全年生产用水量为 291388.53m<sup>3</sup>/a，其中自来水用量为 291388.25m<sup>3</sup>/a，外购纯水用量为 0.28m<sup>3</sup>/a。</p> <p><b>2.7.2 排水</b></p> <p>本项目产生的废水为除盐水制备系统排水、生物质锅炉排污水、生物燃料检测实验室制冷水外排废水以及清洗废水。项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网，最终排入天津经济技术开发区西区污水处理厂。</p> <p>(1) 除盐水制备系统排水：该部分排水主要为盐度较高的浓水，出水效率约为 71%，供暖期高峰首日排水量为 1089.17m<sup>3</sup>/d，供暖期平日排放量为 556.09m<sup>3</sup>/d，浓盐水年排放量为 84502.67m<sup>3</sup>/a。除盐水制备系统排浓水排入厂区内工业水池。工业水池存水优先回用于脱硫装置用水和卫生间冲厕，工业水池排水经厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网。</p> <p>(2) 锅炉排污水：为减少炉体及管路水中水垢渣，保证其水质清洁度，需排出少量锅炉排污水。根据建设单位提供资料，采暖期排放量约为 2.4m<sup>3</sup>/h，日排放量为 57.6m<sup>3</sup>/d。锅炉排污水排入工业水池，年排放量为 8697.6m<sup>3</sup>/a。工业水池储水优先回用于脱硫装置用水和卫生间冲厕，工业水池内未利用的剩余水经厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网。</p> <p>(3) 脱硫废水：本项目湿法氧化镁脱硫喷淋液压滤沉淀后的废水循环使用不外排，循环量为 120m<sup>3</sup>/d。</p> <p>(4) 脱硝装置废水：尿素溶液全部蒸发损失，不产生外排废水。</p> <p>(5) 生物质燃料检测实验室废水：主要为全自动量热仪制冷水外排废水、氧</p> |
|--|--|

弹填充水外排废水和器皿清洗废水。制冷水外排废水每次排放量为 30L，供暖期共外排两次，废水量为 60L。氧弹填充水外排废水每次排放量为 10ml，供暖期进行约 22 次实验，外排废水量为；0.22L。清洗废水每周外排一次，每次 0.01m³/d，供暖期每周开展一次实验（共 22 次），清洗废水总计产生量为 0.22m³/a。电解液作为危险废物委托有资质单位处理。综上，生物质成型燃料检测实验室废水排放总量为 0.28m³/a。

本项目供暖期首日高峰生产废水排放量为 954.78m³/d（其中工业水池排放 954.77m³/d，生物燃料检测实验室废水 0.01m³/d），供暖期平日生产废水排放量为 541.70m³/d（其中工业水池排放 541.69m³/d，生物燃料检测实验室清洗废水 0.01m³/d），生产废水年排水量为 82208.55m³/a（含全自动量热仪制冷水外排废水 60L）。项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网，最终排至天津经济技术开发区西区污水处理厂处理。本项目水平衡见下图：

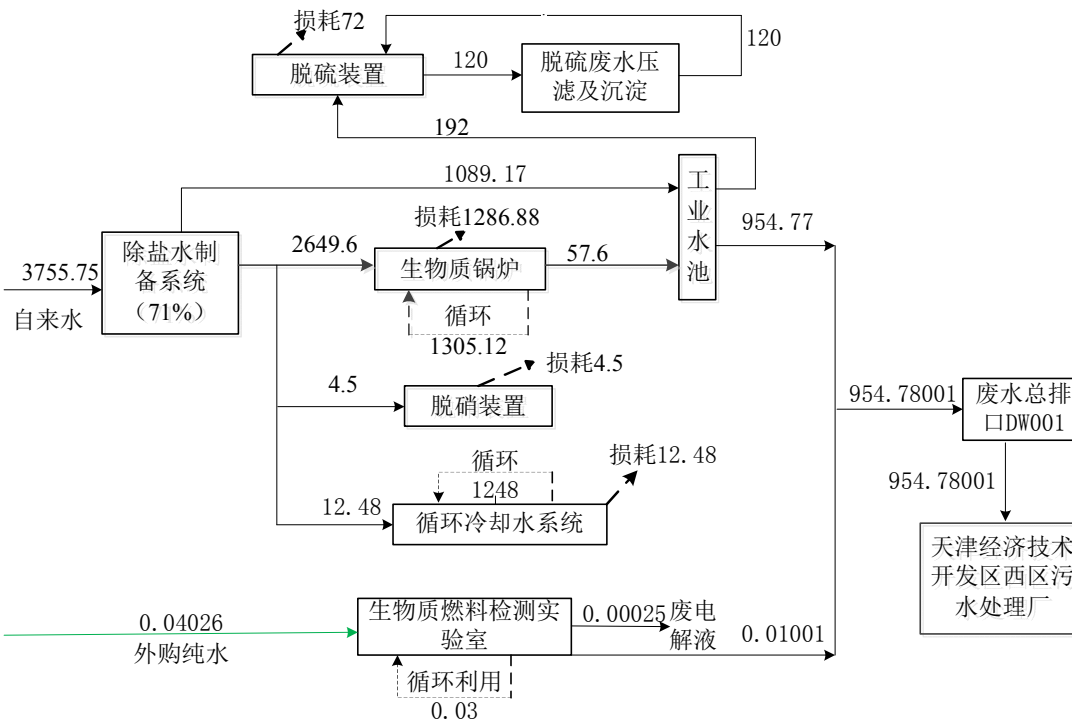


图 2-2 本项目供暖期首日高峰运行水平衡图 (m³/d)

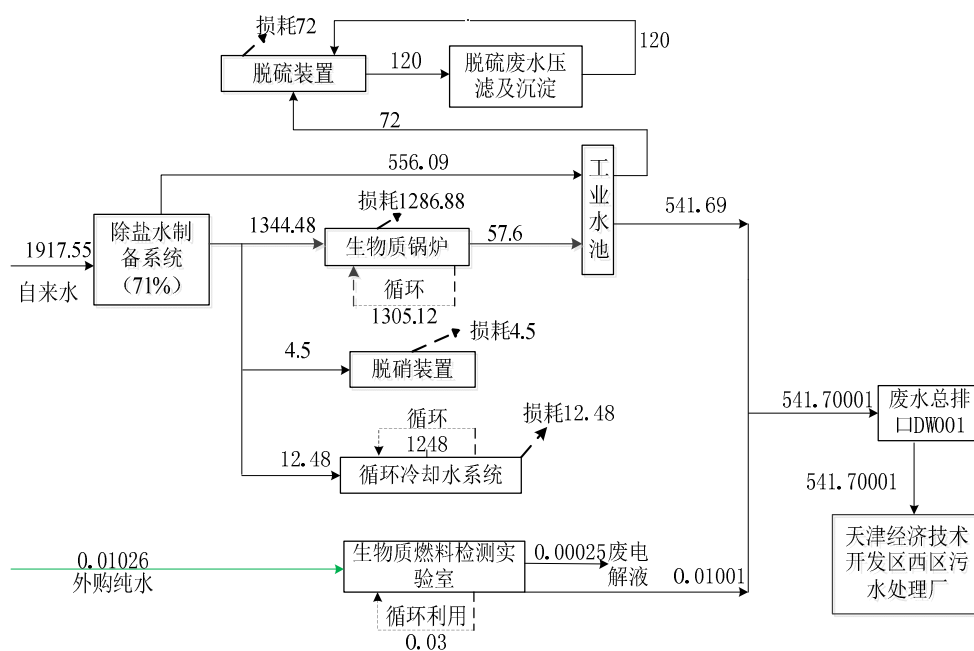


图 2-2 本项目供暖期平日运行水平衡图 (m³/d)

根据《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表》、《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）竣工环境保护验收监测报告表》以及企业实际运行情况，现有工程供暖期运行 5 台燃气锅炉，锅炉投运台数与《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表》阶段一致，供暖期全厂废水排放量为 1263.53m³/d，其中生产废水排放量为 1216.49m³/d。《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表》中非供暖期运行 3 台燃气锅炉，厂区现状实际运行 1 台燃气锅炉，生产废水排放量为 352.08m³/d，生活污水排放量为 47.04m³/d。本项目建成后需新投运 2 台燃气锅炉满足新增蒸汽负荷需求，即本项目建成后非供暖期运行 3 台燃气锅炉，非供暖期锅炉投运台数与分布式能源站环评中非供暖期运行 3 台燃气锅炉的运行工况一致，因此本项目建成后非供暖期废水排放量参考《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表》中非供暖期运行数据，非供暖期全厂废水排放量 1103.27m³/d，其中生产废水 1056.23m³/d，生活污染排放量为 47.04m³/d。现有工程废水从厂区东侧废水总排口 DW001 排入市政污水管网。

本项目建成后，采暖期生产废水较现有工程采暖期增加排水量 541.70m<sup>3</sup>/d。劳动定员从现有职工中调配，较现有工程无新增。本项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网。

本项目建成后该厂水平衡如下图所示。

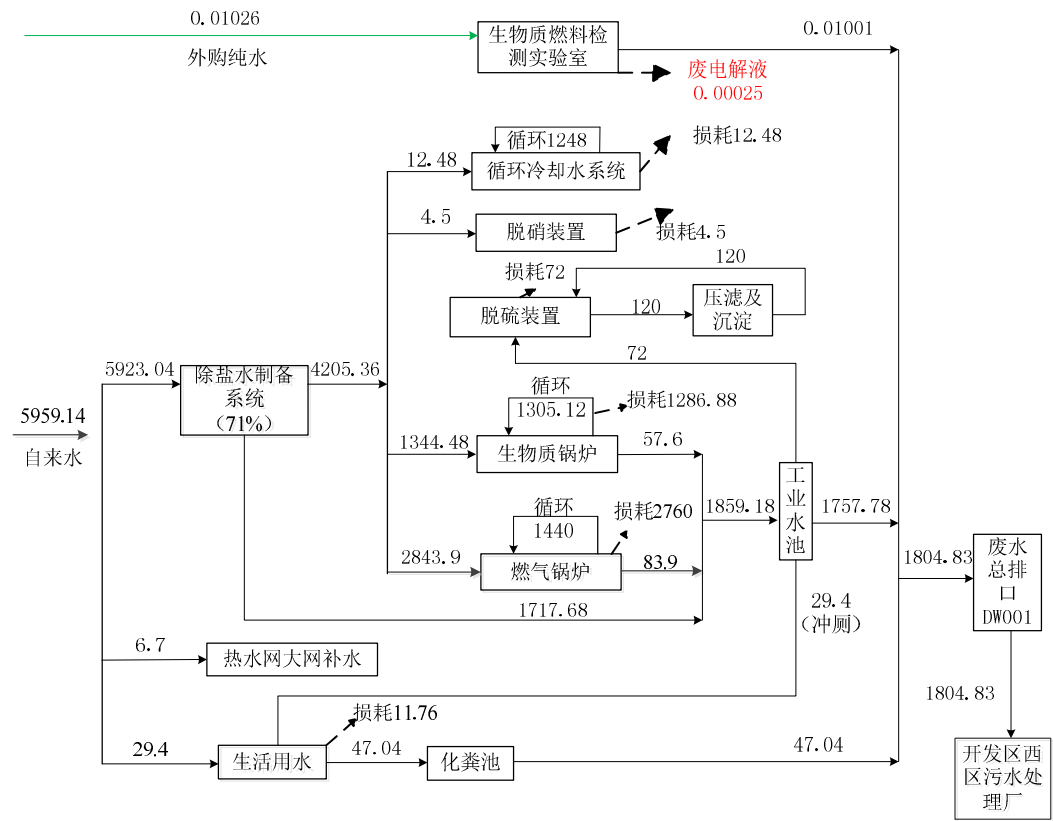


图 2-3 本项目建成后全厂供暖期水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

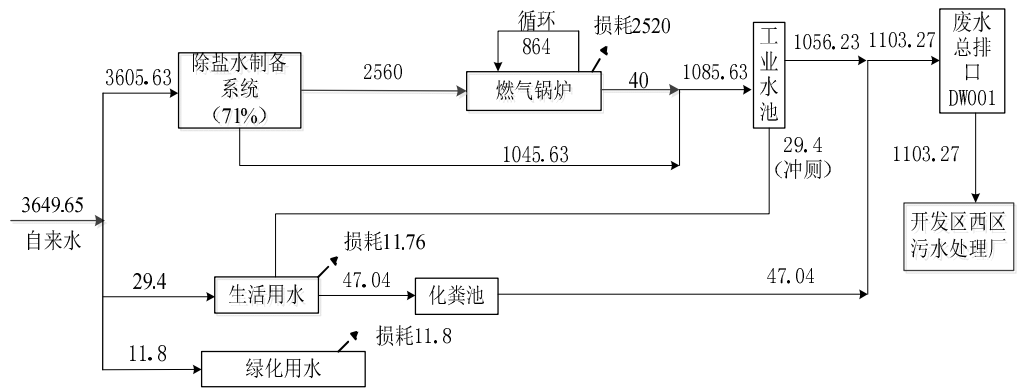


图 2-4 本项目建成后全厂非供暖期水平衡图 (m<sup>3</sup>/d)

2.7.4 供电

供电由市政供电网提供。

#### 2.7.4 采暖通风

采暖：本项目地处集中采暖地区，厂区内建筑物均分别设置了采暖系统。

通风：采用机械通风。

#### 2.7.5 食堂/宿舍

员工就餐采取配餐制，厂区内不设食堂，不提供住宿。

#### 2.7.6 资源能源消耗

表 2-13 资源能源消耗量一览表

| 序号 | 名称      | 单位                 | 现有工程年耗量               | 本项目新增量                | 建成后全厂消耗量              | 来源          |
|----|---------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| 1  | 天然气     | Nm <sup>3</sup> /a | 9.767×10 <sup>7</sup> | 0                     | 9.767×10 <sup>7</sup> | 市政燃气管网      |
| 2  | 生物质成型燃料 | t/a                | 0                     | 88628.54              | 88628.54              | 外购          |
| 3  | 水       | m <sup>3</sup>     | 1.262×10 <sup>6</sup> | 2.914×10 <sup>5</sup> | 1.553×10 <sup>6</sup> | 市政供水管网、外购纯水 |
| 4  | 电       | 万 kW·h             | 1364                  | 520                   | 1884                  | 市政电网        |

#### 2.7.7 现有工程依托可行性分析

##### (1) 锅炉补给水系统依托可行性

现有除盐水制备系统水源为自来水，采用全膜法处理工艺，制水效率为 **71%**，工艺流程如下：

自来水→加热器→原水箱→原水泵→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→超滤水泵→保安过滤器→高压泵→反渗透装置→中间水箱→中间水泵→精密过滤器→膜脱气装置→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→供水。

热源二厂现有两套除盐水制水设备，合计产水量为 180m<sup>3</sup>/h，运行时间根据生产负荷而定。除盐水制备系统主要设备配置见下表。

表 2-14 除盐水制备系统主要设备配置

| 设备     | 规格                            | 单位 | 数量 |
|--------|-------------------------------|----|----|
| 超滤装置   | 140m <sup>3</sup> /h（回收率>90%） | 套  | 2  |
| 反渗透装置  | 100m <sup>3</sup> /h（回收率 75%） | 套  | 2  |
| 膜脱气装置  | 90m <sup>3</sup> /h           | 套  | 2  |
| EDI 装置 | 80m <sup>3</sup> /h（回收率 90%）  | 套  | 2  |
| 原水箱    | 500m <sup>3</sup>             | 台  | 1  |
| 超滤水箱   | 500m <sup>3</sup>             | 台  | 1  |
| 浓水箱    | 200m <sup>3</sup>             | 台  | 1  |
| 中间水箱   | 150m <sup>3</sup>             | 台  | 1  |



|      |                    |   |   |
|------|--------------------|---|---|
| 除盐水箱 | 1000m <sup>3</sup> | 台 | 2 |
|------|--------------------|---|---|

现有工程燃气锅炉每小时需求采暖期最大水量为 118.50m<sup>3</sup>/h，非采暖期每小时需求水量为 106.67m<sup>3</sup>/h。除盐水制备系统采暖期可为本项目提供软水 61.50m<sup>3</sup>/h。

本项目供暖期用水量为 2649.6m<sup>3</sup>/d（110.4m<sup>3</sup>/h），供暖期锅炉运行 3624h。生物质蒸汽锅炉全年用水量约为 40.01 万 m<sup>3</sup>/a。

根据企业历年供暖期冷凝水回收统计数据，供暖期（11 月 15 日至转年 3 月 15 日）冷凝水回收量保持在 197000m<sup>3</sup> 以上（54.38m<sup>3</sup>/h），供暖期本项目锅炉补给水回用冷凝水 54.38m<sup>3</sup>/h 后需除盐水制备系统提供软水 56.02m<sup>3</sup>/h（1344.48m<sup>3</sup>/d），脱硝装置每日软水需求量为 4.5m<sup>3</sup>/d，循环冷却水每日需求软水量为 12.48m<sup>3</sup>/d，本项目供暖期软水需求总量为 1361.46m<sup>3</sup>/d。除盐水制备系统采暖期可为本项目提供软水 61.50m<sup>3</sup>/h（1476m<sup>3</sup>/d），能够满足本项目供暖期锅炉补给水用水需求。

**表 2-15 除盐水制备系统依托可行性分析一览表 单位：m<sup>3</sup>/h**

| 时段  | 制水率 | 除盐水制备系统小时制水量 | 现有工程用水量 | 剩余量   | 生物质锅炉补给水需求量 | 脱硝装置用水需求                         | 循环冷却水用水需求                        | 可依托性 |
|-----|-----|--------------|---------|-------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|------|
| 供暖期 | 71% | 180          | 118.50  | 61.50 | 56.02*      | 0.1875<br>(4.5m <sup>3</sup> /d) | 0.52<br>(12.48m <sup>3</sup> /d) | 可行   |

备注\*：供暖期生物质锅炉补给水需求量为 110.4m<sup>3</sup>/h，优先使用冷凝水 54.38m<sup>3</sup>/h，需现有锅炉补给水处理系统软水 56.02m<sup>3</sup>/h。

**（2）循环水系统**

工业循环水系统：现有循环水泵为 2 台，1#循环水泵参数为：流量 Q=100m<sup>3</sup>/h；扬程 H=53.0m；2#循环水泵参数为：流量 Q=150 m<sup>3</sup>/h；扬程 H=28.0m。循环水泵同时用于脱硫系统用水、卫生间用水、马路冲洗用水和水处理取样冷却等。

冷却循环水系统：现有的冷却设施为烟台荏原空调设备有限公司提供的机械通风冷却塔，冷却水量为 100 m<sup>3</sup>/h，风机直 1500mm，电机功率 3.7 kW，进水温度 37℃，出水温度在 32.0℃。

循环水泵为 3 台，1#、2#循环水泵参数为：流量 Q=160 m<sup>3</sup>/h；扬程 H=54.0m；3#循环水泵参数为：流量 Q=300 m<sup>3</sup>/h；扬程 H=44.0m。

从以上参数来看，冷却设施及循环水泵在供水及冷却能力上均能满足本项目

|            |   |
|------------|---|
|            | 循环冷却系统使用，因此可直接利用。   |
| 工艺流程和产排污环节 | <p><b>1、施工期</b></p> <p>本项目施工期主要为拆除原燃煤锅炉房内 2 台 75t/h 燃煤锅炉，并在原燃煤锅炉房内建设 2 台 60t/h 生物质成型燃料蒸汽锅炉，改造环保设施及相关设备设施。施工期主要是原燃煤锅炉旧设备拆除、生物质成型燃料锅炉设备基础施工、安装设备、基础条件改造施工等产生的噪声、扬尘及危险废物废机油、废铁等一般固废以及建筑垃圾等。</p> <pre>graph LR; A[燃煤锅炉拆除] --&gt; B[设备基础施工]; B --&gt; C[设备进场]; C --&gt; D[安装、调试]; D --&gt; E[竣工运行]; A -.-&gt; A1[噪声]; A -.-&gt; A2[废铁、废机油]; B -.-&gt; B1[扬尘]; B -.-&gt; B2[建筑垃圾]; C -.-&gt; C1[噪声]; D -.-&gt; D1[噪声]; D -.-&gt; D2[建筑垃圾];</pre> <p>图 2-5 项目厂区内施工期工艺流程图</p> <p><b>2、运营期</b></p> <p>本项目生产工艺如下：</p> |



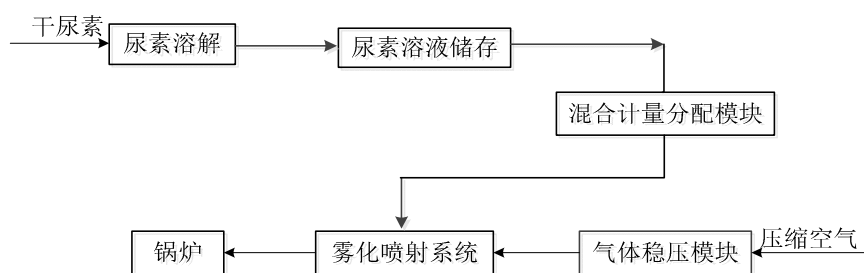
|  |
|--|
| <p>破碎。利用旧现有的收料坑，通过两条 800 宽的输料皮带，输送至炉前料仓，皮带输送机安装在原封闭煤廊内部，输送皮带上自投料口至末端全程设置防尘罩，生物质成型燃料输送过程中全程封闭式输送。每台锅炉设有炉前燃料仓，燃料由皮带式给料机送入落料管，然后由一次热风吹入炉膛并吹散。输送能力为 153t/h。为对用燃料量进行计量考核，保证锅炉安全和高效运行，在输燃料系统中设置电子皮带秤。</p> <p>收料坑投料时产生投料粉尘，收料坑上方设置 2 个集气罩，单个集气罩尺寸为 2500mm×2500mm×500mm，集气罩距平台投料口距离为 700mm。投料粉尘经集气罩收集后，经布袋除尘器净化处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。</p> <p>（2）燃烧系统</p> <p>燃烧系统主要由锅炉、给燃料、送风、排烟、飞灰循环系统等部分组成。本项目为 2 台 60t/h 的循环流化床生物质蒸汽锅炉。每台锅炉设有炉前燃料仓，燃料由封闭式螺旋式给料机送入落料管，然后由鼓风机一次风经空气预热器、省煤器预热的一次热风吹入炉膛并吹散。每台锅炉设置给料机三台，一次鼓风机、二次鼓风机（燃料燃烧的氧气是由鼓风机送入空气，经空气预热器、省煤器加温，形成的热风，再由燃烧设备送入炉膛与燃料形成氧化反应）、引风机各一台，其中一次鼓风机风量为 57100m³/h、二次鼓风机风量为 48290m³/h，引风机风量为 152500m³/h。本项目配备风机均为变频风机，锅炉按平衡通风方式运行，一次风与二次风从不同的部位以不同的风压进入燃烧室。</p> <p>本项目使用的生物质成型燃料为木质压块颗粒燃料。生物质蒸汽锅炉设计燃料低位发热量约 4000Kcal/Kg，干燥基硫分小于 0.2%。根据建设单位提供的生物质检测报告，生物质成型燃料全水分占 6%，根据建设单位对生物质成型燃料品控要求以及生物质成型燃料供应商承诺书，生物质成型燃料全水分可保证小于等于 10%。在点炉过程中需要使用轻柴油引燃物引燃，供暖期每台锅炉点炉 1 次，每次引燃柴油用量为 1.5t/次，柴油年用量为 3t。</p> <p>生物质成型燃料燃烧后产生的热烟气（880℃）经过 SNCR、分离器、过热器、省煤器、空气预热器降至要求的温度（330℃），然后烟气经 SCR 脱硝、旋风除</p> |
|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>尘器、布袋除尘器、引风机以及湿法脱硫装置净化后，通过 1 根 100m 高 2 筒集束钢排气筒排放。</p> <p>省煤器回收的热量用于加热锅炉补充水。</p> <p>飞灰循环系统由高效分离器和回料器等组成，引风机将高温烟气吸入回料器，高压风将通过高效分离器的飞灰推入炉膛进行二次燃烧。</p> <p>生物质成型燃料燃烧过程产生烟气 G1 及灰渣 S2，烟气中主要污染物为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、CO、汞及其化合物以及烟气黑度等；轻柴油引燃产生颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等污染物。鼓风机、引风机、炉渣输送机以及空压机等设备运行产生设备噪声。</p> <p>（3）除灰渣系统</p> <p>该系统由旋风除尘、布袋除尘器、一体式灰仓（架空设置）和炉下多管式冷渣器输渣皮带机、渣仓两个系统组成。</p> <p>本项目采用旋风除尘器+布袋除尘器和钢筋混凝土灰仓合建的整体除灰方式，将布袋除尘器直接放置在钢筋混凝土灰仓上方，旋风除尘器及布袋除尘器除尘灰通过管道排入灰仓，灰仓呼吸气通过管道引入布袋除尘器。飞灰由灰仓排出，飞灰由汽车外运。</p> <p>锅炉内的高温炉渣依靠自身重力作用排入多管式冷渣器，高温炉渣通过进渣口进入水冷筒体，在冷却装置中滚动前进，并通过导热片和冷却水的换热作用将热量带走，最终已冷却的炉渣通过输送机输送至渣仓，外售物资部门加以综合利用。</p> <p>除尘器产生的除尘灰和生物质燃烧过程产生的炉渣均为一般固废，外售综合利用，主要综合利用途径为作为建筑材料进行利用以及用于固土、固底、造林等生态建设。</p> <p>（4）热力系统</p> <p>锅炉设计过热蒸汽压力为 3.82MPa，过热蒸汽温度为 340℃。</p> <p>市政原水进场后通过除盐水处理系统，将品质合格的除盐水送至除氧器加热，加热后 104℃ 的饱和水通过给水泵送至锅炉省煤器，通过锅炉的自然循环生产出</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>3.82MPa，340℃的蒸汽，主蒸汽系统采用分段母管制。两台锅炉产生蒸汽自过热器出口集箱引出后分别进入主蒸汽母管，然后由母管接至减温减压器，经过减温减压后接入分汽缸。一路接入外供汽母管，一路至首站进行汽/水换热，另一路供除氧器等热源辅助系统自用汽。汽动给水泵的排汽也接入自用蒸汽系统。</p> <p>（5）烟气处理</p> <p>生物质成型燃料燃烧生成的烟气 G<sub>1</sub> 经炉内 SCNR 脱硝、分离器、过热器、省煤器、空气预热器、SCR 脱硝、旋风除尘器后进入布袋除尘器除尘，由引风机吸出并经湿法脱硫系统除硫。</p> <p>✧ 烟气脱硝</p> <p>烟气脱硝采用 SNCR 选择性非催化还原烟气脱硝技术和 SCR 选择性催化还原烟气脱硝技术。</p> <p>脱硝系统：按需新增 SCR 脱硝系统，协同原有 SNCR 系统。脱硝处理协同控制 NO<sub>x</sub>、CO、NH<sub>3</sub> 逃逸指标。因此在处理好 NO<sub>x</sub> 的前提下，在不增加成本的基础上将 3 项指标进行协同治理。因富氧燃烧锅炉效率高，燃料利用率高，富氧燃烧 NO<sub>x</sub> 也会高，因此本方案脱硝效率按 80%考虑，需要布置一层催化剂，脱硝系统位置在炉膛允许的情况下，安置在炉膛内；如锅炉内部没有安装空间，需设置外置式 SCR 反应器系统。</p> <p>SNCR 脱硝还原剂采用袋装颗粒尿素。</p> <p>①尿素溶解。采用手推车（或人工）将袋装尿素托运到尿素提升机入口处，袋装尿素经人工拆袋后倒入尿素提升机进料口内，经尿素颗粒提升机提升至尿素溶解制备罐内，尿素颗粒在尿素溶液制备罐中与自来水混合，通过蒸汽盘管加热，经尿素溶液制备罐搅拌器充分搅拌，制备成 10%的尿素溶液。</p> <p>②尿素溶液储存及输出。尿素溶液通过尿素溶液转移泵从制备罐中抽出输送至尿素溶液储存罐储存，通过蒸汽盘管加热保证储罐温度 40℃左右，经尿素溶液输送泵输送至尿素溶液循环管道，最终输送至炉前喷射系统（喷枪）。</p> <p>③尿素计量分配。计量及分配装置通过对锅炉的实时工况（如烟气量、NO<sub>x</sub> 及 O<sub>2</sub> 浓度等）进行分析，调整喷枪尿素溶液的流量（调节水路变频泵频率），</p> |
|--|--|

或者调节压缩空气的压力，以此来控制喷射系统，使喷射系统能按满足锅炉实时工况的要求来喷射尿素溶液。

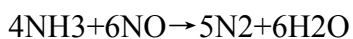
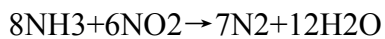
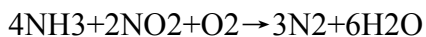
④尿素喷射模块。尿素溶液通过蒸汽增压式脱硝喷枪喷嘴以雾化状态喷入锅炉内部温度为 850~1100℃的区域（本项目生物质锅炉控制燃烧温度为 880℃），还原剂迅速热解生成 NH<sub>3</sub> 并与烟气中的 NO<sub>x</sub> 进行 SNCR 反应生成 N<sub>2</sub>。根据设计资料，SNCR 综合脱硝装置在性能考核试验时的 NO<sub>x</sub> 脱除率不小于 50%。



尿素分解反应式如下：



氨和 NO<sub>x</sub> 进行反应，反应式如下：



本项目 SNCR 综合脱硝系统设计关键技术如下：

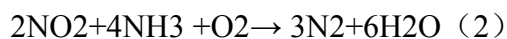
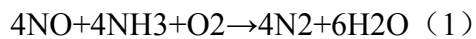
①反应条件：NH<sub>3</sub> 的反应最佳温度区为 830~1050℃。当反应温度过高时，由于氨的分解会使 NO<sub>x</sub> 还原率降低，另一方面，反应温度过低时，氨的逃逸增加，也会使 NO<sub>x</sub> 还原率降低。为了提高脱 NO<sub>x</sub> 的效率并实现 NH<sub>3</sub> 的逃逸最小化，SNCR 脱硝装置设计满足以下条件：在尿素溶液喷入的位置没有火焰；在反应区域维持合适的温度范围（850~1050℃）；在反应区域有足够的停留时间（至少 2.5 秒，850℃）。

②SNCR 系统氨利用率：在反应温度区间内，尿素溶液的雾化效果和炉膛内尿素溶液与烟气的混合均匀度直接关系到整个脱硝系统的脱硝效率。为了使尿素

溶液尽可能的发生有效反应并且尽可能的减少氨气的逃逸，SNCR 脱硝装置采用双流体喷枪，依靠压缩空气的推动力使尿素溶液雾化。该喷枪有良好的雾化效果，并能在高温高粉尘的环境下持续工作。

SCR 脱硝技术：是指在催化剂的作用和在氧气存在条件下， $\text{NH}_3$  优先和  $\text{NO}_x$  发生还原脱除反应，生成氮气和水，而不和烟气中的氧进行氧化反应。

SCR 脱硝主要反应式为：



在没有催化剂的情况下，上述化学反应只是在很窄的温度范围内（ $980^\circ\text{C}$  左右）进行，采用催化剂时其反应温度可控制在  $300\text{--}400^\circ\text{C}$  下进行，相当于锅炉省煤器与空气预热器之间的烟气温度，上述反应为放热反应，由于  $\text{NO}_x$  在烟气中的浓度较低，故反应引起催化剂温度的升高可以忽略。

SCR 脱硝催化剂的化学组成包括活性组分  $\text{V}_2\text{O}_5$  和载体锐钛矿型的  $\text{TiO}_2$ ，以及助催化剂  $\text{WO}_3$  或  $\text{MoO}_3$ ，催化剂为板式。本项目 SCR 脱硝烟气温度控制在  $330^\circ\text{C}$ 。

SNCR+SCR 综合脱硝效率不低于 80%。

脱硝过程氨逃逸产生废气污染物氨，转移泵和输送泵等设备运行产生噪声。

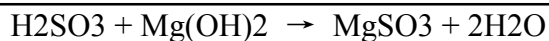
#### ✧ 除尘系统

除尘系统：利用原有燃煤锅炉布袋除尘器，因生物质颗粒燃烧时的灰分比燃煤要大，因此，在布袋除尘器前增设一级旋风除尘器，防止烟气带火星烧毁布袋，设计综合除尘效率 99.5% 以上。

生物质成型燃料燃烧生成的烟气  $G_1$  经炉内 SCNR 脱硝后，经省煤器降温、SCR 脱硝、空气预热器降温、旋风除尘器后进入布袋除尘器除尘，进入旋风除尘的烟气温度控制在  $110^\circ\text{C}$ 。当布袋除尘器滤袋表面积积尘达到一定厚度时，清灰控制装置按设定程序关闭提升阀，控制当前单元离线，并打开电磁脉冲阀喷吹，抖落滤袋上的粉尘。本项目采用旋风除尘器+布袋除尘器和钢筋混凝土灰仓合建的整体除灰方式，将布袋除尘器直接放置在钢筋混凝土灰仓（架空设置）上方，受清灰



|  |  |
|--|--|
|  | <p>控制装置控制落入灰斗的粉尘经由卸灰阀排入灰仓。飞灰由灰仓排出，由汽车外运。</p> <p>✧ 脱硫系统</p> <p>脱硫系统：利用原有燃煤锅炉脱硫系统，脱硫系统采用氧化镁法，生物质成型燃料含硫量较低（干燥基硫分小于 0.2%），设计脱硫效率可达 96%以上。</p> <p>本项目采用氧化镁脱硫工艺，一炉一塔，工艺流程主要包括烟气系统、吸收系统、脱硫剂制备系统、脱硫浆液处理系统、氧化空气系统、蒸发结晶系统等。2 台生物质蒸汽锅炉的烟气由引风机抽出，经脱硝除尘后进入脱硫塔，烟气上升，烟气中的 SO<sub>2</sub> 被喷淋而下的浆液吸收。</p> <p>浆液制备系统是将 MgO 溶解为 Mg(OH)<sub>2</sub>，包括料仓卸料装置，消化罐和 Mg(OH)<sub>2</sub> 输送系统。制浆间设有喷雾装置，MgO 上料时采用喷雾抑制粉尘产生。消解罐是溶解 MgO 的主体。氧化镁浆液制备主要反应为：<math>Mg(OH)_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2</math></p> <p>二氧化硫吸收系统主要包括脱硫塔、喷淋层、除雾器、浆液循环泵等设备。脱硫塔喷嘴采用三层布置，喷淋浆液与烟气进行逆向接触，充分地进行反应。二氧化硫吸收过程发生的主要反应如下：</p> $Mg(OH)_2 + SO_2 \rightarrow MgSO_3 + H_2O$ $MgSO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow Mg(HSO_3)_2$ $Mg(HSO_3)_2 + Mg(OH)_2 \rightarrow 2MgSO_3 + 2H_2O$ <p>吸收了硫分的吸收液落入吸收塔底，吸收塔底部主要为氧化、循环过程。</p> <p>设两台氧化风机位于循环泵房内，氧化风机产生的氧化空气通过喷射管被送入浆液池，每根管的出口都非常靠近搅拌器。氧化空气被送至高度湍流的浆液区，从而使得氧化空气和浆液充分混合，氧化空气通过浆液的剪切力使氧化空气产生很细的气泡而增大了接触面积，进而提高氧化空气的利用率。氧化过程阶段化学反应如下：</p> $MgSO_3 + 1/2O_2 \rightarrow MgSO_4$ $Mg(HSO_3)_2 + 1/2O_2 \rightarrow MgSO_4 + H_2SO_3$ |
|--|--|



循环过程：将落入塔底的吸收液经浆液循环泵重新输送至吸收塔上部吸收区。塔底吸收液 pH 由自动喷注的 20 %氢氧化镁浆液调整，而且与酸碱计连锁控制。当塔底浆液 pH 低于设定值时，氢氧化镁浆液通过输送泵自动补充到吸收塔底，在塔底搅拌器的作用下使浆液混合均匀，至 pH 达到设定值时停止补充氢氧化镁浆液。20 %氢氧化镁溶液由氧化镁粉加热水熟化产生，或直接使用氢氧化镁，因为氧化镁粉不纯，而且氢氧化镁溶解度很低，就使得熟化后的浆液非常易于沉积，因此搅拌机与氢氧化镁溶液输送泵必须连续运转，避免管线与吸收塔底部产生沉淀。

浆液处理：浆液处理系统主要包括浆液排出泵，废水旋流器，脱水皮带机等设备。浆液排出泵将脱硫废水从脱硫塔底部排出送至脱水楼的废水旋流器进行初步的固液分离，旋流器底流浓浆排至真空皮带脱水机进行进一步脱水处理，脱水后的副产物是硫酸镁和亚硫酸镁进入堆料场地暂存，并作为一般固废外委处理。

除去  $\text{SO}_2$  及其他污染物的净烟气（45℃）经除雾器脱水后经一根 2 筒集束钢排气筒排放，2 台生物质蒸汽锅炉各使用一个排气筒，排气筒高度为 100m。

#### （6）锅炉水处理、循环冷却水和输水等系统

##### ①除盐水制备系统

锅炉补水依托现有除盐水制备系统，除盐水制备系统水源为自来水，采用全膜法处理工艺，具体工艺详见锅炉补给水系统依托可行性分析章节。

在制备除盐水过程中，将产生除盐水系统排浓水（W1），除盐水系统排浓水排入工业水池，工业水池内储水优先回用于厂区内脱硫装置补水以及生活冲厕用水，工业水池外排水通过厂区废水排放口 DW001 排至天津经济技术开发区西区污水处理厂。除盐水系统所用的反渗透膜每 3-5 年更换一次，产生的废反渗透膜（S1）进行回收处理。

##### ②循环冷却水系统

本项目采用带机力通风冷却塔的循环供水系统。循环冷却水水源为除盐水制

|  |   |
|--|---|
|  | <p>备系统提供的软水，循环冷却水系统循环使用不外排。</p> <p>③给水、炉水校正处理及汽水取样系统</p> <p>为了控制锅炉给水水质，现有工程的制水车间设氨水加药装置，使用氨水调节锅炉给水 pH 值，人工将 25kg/桶的氨水倒入加药罐内（每次 2 桶），由氨水加药装置氨水泵通过管道将氨水泵入锅炉给水系统，约每日投加一次，非氨水投加时间加药罐为空置状态。</p> <p>为控制锅炉炉水的水质，锅炉房内设置磷酸盐加药装置。磷酸三钠储存在生物质锅炉房加药间内，锅炉配备加药装置，将磷酸盐加入到锅炉的化学添加剂箱中，投料时开启喷雾抑制粉尘产生。将磷酸三钠溶解在给水系统中，进行计量和控制。</p> <p>每台锅炉配一组取样冷却器，承担锅筒水、饱和蒸汽、过热蒸汽及锅炉给水的取样冷却，用以准确无误地监控机炉运行中给水、炉水和蒸汽的品质变化情况，控制和维持锅炉最佳运行工况，保证热源厂安全、经济运行。</p> <p>④疏水系统</p> <p>由锅炉各个疏水点连续疏水排至疏水箱，经疏水泵打入热力除氧器。</p> <p>⑤工业废水处理系统</p> <p>本项目依托的现有除盐水制备系统无新增设备。除盐水制备系统排浓水排放量增加，并增加生物质锅炉排污水，总体废水排放量比现有工程有新增。本项目废水与现有工程废水共同通过厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网。</p> <p>（7）生物质成型燃料质量控制</p> <p>本项目建立生物质燃料检测化验机制，制定管理制度，设立生物质成型燃料化验室，安排专人每周对燃料进行取样化验，不合格燃料禁止入炉；化验指标主要包括燃料热值、水份、灰分、挥发份、含硫量等。本项目使用自动化测量仪器进行各监控指标的测量。</p> <p>①制作检验样本：采用密封式化验制样粉碎机进行制样，研磨料钵采用全封闭结构，将生物质成型燃料粉碎至 0.2mm、6mm，粉碎过程中粉碎机密封无粉尘外溢，粉碎完成后等待 30 分钟后，取出检验样本。</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>②水分测量：分别测试全水分和干燥基水分。</p> <p>全水分：6mm 左右样品 500 克左右在 105 度干燥箱里烘 1 小时，取出凉 5 分钟左右，再放至干燥皿中 15 分钟后称重记录数据后，再放入烘箱内烘 30 分钟取出凉 5 分钟左右，再放至干燥皿中 15 分钟后称重记录数据，当二次数据基本符合标准要求时，便计算物料的全水分。否则继续烘。</p> <p>空干基水分测试：0.2mm 左右样品 1 克左右在 105 度干燥箱里烘 1 小时，取出凉 5 分钟左右，再放至干燥皿中 15 分钟后称重记录数据后，再放入烘箱内烘 30 分钟取出凉 5 分钟左右，再放至干燥皿中 15 分钟后称重记录数据，当二次数据基本符合标准要求时（万分之二以内），便计算物料的全水分。否则继续烘。</p> <p>全水分结果主要用于计算物料的收到基热值。空干基水结果主要用于计算物料的干基高位热值。</p> <p>实验结束后干燥皿清洗产生少量清洗废水。</p> <p>③灰分和挥发分：</p> <p>万分之一电子天平称量灰皿皮重，称量 1g 检验样品。将称好的检验样品放入智能马弗炉烧 40 分钟，生物质灼烧温度 550℃。称量燃烧后的检验样品重量，测算检验样品灰分。</p> <p>万分之一电子天平称量坩埚皮重，称量 1g 检验样品。将称好的检验样品放入智能马弗炉烧 7 分钟，生物质灼烧温度 900℃。称量燃烧后的检验样品重量，测算检验样品挥发分。</p> <p>灰分和挥发分检测过程燃烧产生少量燃烧废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等。本项目检验样本仅为 1g，供暖期每周检测一次，检测频次较低，因此灰分和挥发分燃烧废气污染物无组织排放量较少。灰皿和坩埚清洗过程产生清洗废水。</p> <p>④全硫测定：使用自动测硫仪测量硫元素。万分之一电子天平称量容器刚玉瓷舟皮重，称量 50mg 检验样品，并覆盖上分析纯三氧化钨，三氧化物主要起催化作用，单次实验使用量约为 5mg。打开测硫仪电源，仪器将自动进行升温，通常需要一段时间（15 分钟左右）达到所需的温度 1150℃。打开电脑并双击测硫仪</p> |
|--|--|

程序，观察程序界面的温度显示，确认测硫仪与电脑已正确连接。根据实验要求配制电解液，电解液成分为碘化钾、溴化钾、冰乙酸和软水。电解液配比比例为碘化钾 5g、溴化钾 5g、冰乙酸 10ml、软水 250ml。配备好的电解液是可重复使用两次，因此每两周配置一次电解液。在电解池中加入适量的电解液（以淹没电极片两厘米为宜）。打开搅拌净化器的搅拌旋钮，调节搅拌速度至适中（气泡能全部搅匀即可）。同时，调节流量计旋钮把流量计调节到实验要求的流量（流量计内置浮子在 900-1000 之间）。将准备好的样品放入炉体口的石英舟内，输入样品重量后按启动键送样，仪器将缓慢将样品送入炉体，进行加热分解和含硫量的测量。实验结束后，仪器将自动打印含硫量的测量结果。

实验后清理与维护：清洗定容瓶等容器产生清洗废水。每年更换一次耗材，如干燥管中的变色硅胶和过滤器中的脱脂棉，更换耗材作为危险废物委托有资质单位处理。硫分测定产生废电解液，作为危险废物委托有资质单位处理。

电解液配置及使用过程中产生少量冰乙酸无组织挥发废气。本项目电解液中苯乙酸用量较少，仅为 10ml，且检验频次较低，供暖期每周检测一次，每年检测约 22 次，电解液每两周配置一次，冰乙酸总用量为 110ml，以全部挥发计则全年挥发总量为 0.1155kg。检测设备非运行时间电解池处于加盖密封状态。

⑤自动量热仪测定热量：自动量热仪工作原理基于热力学第一定律，通过测量生物质燃料在加热和冷却过程中的热量变化，计算生物质燃料的热力学性质。用已知热值的标准物质（苯甲酸）标定量热仪的热容量，只要检测到试样燃烧后内桶水的温升值，再根据牛顿冷却定律，计算出冷却校正值 C，就可以标定出该量热仪的热容量。

热量测定耗材主要为基准量热物质苯甲酸、点火丝（直径 0.12mm 铜丝）、氧气、软水等。

依次打开打印机、计算机、量热仪的电源开关。在测试程序中进行测试参数设置。在坩埚中称取粒度 0.2mm 空气干燥生物质燃料样 1g，将坩埚装入氧弹的坩锅架上，取一根直径 0.12mm 左右的点火丝（铜丝），把两端分别连接在氧弹的两个电极柱上。弯曲点火丝接近试样，注意与试样保持良好的接触。往氧弹中加

入 10ml 软水，拧紧氧弹盖。往氧弹内缓缓充入氧气，直到压力到 2.8~3.0Mpa。达到压力后的持续充氧时间不得少于 15 秒。将氧弹小心放入量热仪内桶中盖好仪器盖。点击仪器开始测试。试验结束后，界面将显示测试结果，并自动保存。取出氧弹，用放气阀将氧弹中的废气排出。拧开氧弹，仔细观察氧弹内是否有试样溅出或有炭黑存在，如有则该次试验作废。将氧弹清洗净，并擦干。坩埚放在电炉上烤干并冷却后待用。

量热仪需静置在恒温 24 度左右的室内环境内，本实验室采用空调保持恒定室温。量热仪一般三个月左右标定一次，苯甲酸热值片单次使用量在 10 片（1 克/片左右）；每次实验消耗一根直径 0.12mm 铜制点火丝；氧气罐规格为 40L（10map 以上）单次实验只需 2.8-3.0map 压力下充氧 15S 即可，当压力不足 4map 时，需换新氧气罐。新设备安装调试时需填充 30L 软水，三个月左右更换一次。需要准备 1L 左右软水（静置在量热仪操作间台柜上使其温度与室温恒定，用于每次实验时往氧弹内加 10mL。另需准备一桶与室温恒定的自来水，用于清洗实验后的氧弹，每次实验结束均需作简单清洗。

标准物质苯甲酸燃烧过程中产生二氧化碳和水。生物质燃料检验样品及点火丝燃烧产生少量燃烧废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等。本项目检验样本仅为 1g，全年燃烧的生物质燃料检验样品总计 110g。点火丝直径 0.12mm、长度 100mm，点火丝较小，供暖期每周检测一次，点火丝年使用量为 22 根，因此生物质燃烧废气污染物排放量较少。量热仪定期排放制冷水更换废水，氧弹冲洗产生清洗废水。

生物质成型燃料检测实验产生少量废检测样品，废试剂瓶及废试剂等。

|                |   |
|----------------|---|
| 与项目有关的原有环境污染问题 | <p><b>1.现有工程概况</b></p> <p>(1) 现有工程环保手续履行情况</p> <p>2009 年 4 月天津泰达热电公司拟在天津经济技术开发区西区中南组团地块（热源二厂厂址处），编制了《天津泰达热电西区热力能源基地建设项目环境影响报告书》并通过环保部门审批（津开环评书[2009]008 号，2009 年 5 月 31 日），计划建设 5×75t/h 中温中压循环流化床燃煤蒸汽锅炉和 2×58MW 循环流化床燃煤热水锅炉以及相应的配套设施。2010 年 11 月能源基地建设项目中的 2 台 75t/h 循环流化床燃煤蒸汽锅炉建成并投入试运行，此后因所在区域供热需求较低未再开展后续工程建设。</p> <p>2012 年天津泰达西区热电有限公司成立，能源基地更名为天津泰达西区热电有限公司第二热源厂。天津泰达西区热电有限公司根据区域采暖期供热需求逐渐升高，非采暖期供热需求很低的情况，对西区第二热源厂拟建方案进行了调整，将原设计中 1 台 58MW 热水锅炉变更为 2 台 35t/h 链条式蒸汽锅炉，并编制了《天津泰达西区热电有限公司西区第二热源厂（中南组团）扩建工程（变更）环境影响补充报告书》。变更内容中的 1 台 35t/h 链条式蒸汽锅炉于 2012 年 10 月建成并投入试运行。截至 2014 年 12 月项目竣工环保验收，热源二厂实际建设 3 台锅炉，其中 75t/h 循环流化床蒸汽锅炉两台，35t/h 链条式蒸汽锅炉 1 台，建设单位对上述合计 185t/h 蒸汽供热能力的燃煤锅炉进行了竣工环保验收。</p> <p>2017 年 9 月建设单位停用 1 台 35t/h 链条式蒸汽锅炉，该锅炉停用封存，烟道物理隔绝。</p> <p>为贯彻落实国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22 号）和《天津市打赢蓝天保卫战三年作战计划（2018-2020 年）》（津政发〔2018〕18 号）中关于“2020 年底前，30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉关停整合的部署要求”，市发改委、市生态环境局于 2019 年 5 月制定实施了《天津市 30 万千瓦及以上热电联产电厂供热半径 15 公里范围内燃煤锅炉关停整合实施方案》。热源二厂 2 台 75t/h 燃煤锅炉属于 30 万千瓦及以上热电联产供热半径 15 公里范围内的燃煤锅炉，列入燃煤锅炉关停整合清单。</p> |
|----------------|---|

2022 年热源二厂按照中央环保督察整改要求及市发改、市生态环境局关于燃煤锅炉改燃工作要求（津发改能源〔2019〕356 号）实施了“西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）”，建设 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉及附属设施，替代原有 2×75t/h 燃煤蒸汽锅炉，燃气锅炉建成后原有 2×75t/h 的燃煤蒸汽锅炉停用封存，烟道物理隔绝。

天津泰达西区热电有限公司二热源厂现有 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉正常运行。

热源二厂现有工程环保手续履行情况见下表。

表 2-16 环保手续履行情况

| 序号 | 项目名称                                | 建设内容  | 环评批复文号及时间                           | 验收批复文号及时间                          | 实际运行状况  |
|----|-------------------------------------|---|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| 1  | 天津泰达热电西区热力能源基地建设项目                  | 建设 5×75t/h 中温中压循环流化床燃煤蒸汽锅炉和 2×58MW 循环流化床燃煤热水锅炉以及相应的配套设施，总设计供热能力 535t/h。                   | 津开环评书[2009]008 号<br>2009 年 5 月 31 日 | 津开环验[2014]76 号<br>2014 年 12 月 29 日 | 2010 年建成并投运 2 台 75t/h 循环流化床燃煤蒸汽锅炉，因供热需求未建设其他锅炉。2 台 75t/h 循环流化床燃煤蒸汽锅炉于 2022 年实施煤改燃工程后封存。 |
| 2  | 天津泰达西区热电有限公司西区第二热源厂（中南组团）扩建工程（变更）项目 | 将原设计中的 1×58MW 燃煤热水锅炉变更为 2×35t/h 链条式燃煤蒸汽锅炉，变更内容中的 1 台 35t/h 链条式燃煤蒸汽锅炉于 2012 年 10 月建成并投入运行。 | 津开环评书[2012]003 号<br>2012 年 2 月 29 日 | 津开环验[2014]76 号<br>2014 年 12 月 29 日 | 1×35t/h 锅炉停运  |
| 3  | 天津泰达西区热电有限公司脱硫辅助设备改造（热源一厂、二厂）项目     | 对现有工程脱硫辅助设备，除尘设备，脱硝工艺进行改造，提效，环境治理。  | 津开环评[2014]73 号<br>2014 年 8 月 28 日   | 津开环验[2016]66 号<br>2016 年 9 月 21 日  | 2022 年实施煤改燃工程后脱硫设施封存。   |
| 4  | 天津泰达西区热电有限公司除尘提                     |   | 津开环评[2014]74 号<br>2014 年 8 月        | 津开环验[2016]65 号<br>2016 年 9 月       | 2022 年实施煤改燃工程后除尘设施封存。   |



|  |   |                                     |   |                                   |                                   |                                       |
|--|---|-------------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
|  |   | 效（热源一厂、二厂）改造项目                      |   | 28 日                              | 21 日                              |                                       |
|  | 5 | 天津泰达西区热电有限公司脱硝工艺改造项目（热源二厂）          |   | 津开环评[2014]75 号<br>2014 年 8 月 28 日 | 未验收 <sup>(1)</sup>                | 建成 SNCR 脱硝设施并投运，2022 年实施煤改燃工程后脱硝设施封停。 |
|  | 6 | 天津泰达西区热电有限公司防尘设施改造及厂区环境治理（热源一厂、二厂）  |   | 津开环评[2014]80 号<br>2014 年 8 月 28 日 | 津开环验[2016]67 号<br>2016 年 9 月 21 日 | 2022 年实施煤改燃工程后除尘设施封停。                 |
|  | 7 | 天津泰达西区热电有限公司热源二厂 2#锅炉脱硫工程项目         | 主要建设内容为设置一座脱硫塔及其配套设施，同时配置全新的烟气系统。   | 津开环评[2019]129 号                   | 企业自主验收（2021 年 6 月通过竣工环保验收）        | 2022 年实施煤改燃工程后脱硫设施封停。                 |
|  | 8 | 天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期） | 利用天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂内东侧空地，在其内部新建燃气锅炉房，锅炉容量为 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉及附属设施，并配套相应的热力系统、烟风系统、循环水系统、电气系统、自控系统等。 | 津开环评[2022]16 号                    | 企业自主验收（2023 年 1 月通过竣工环保验收）        | 正常运行                                  |

备注：（1）天津泰达西区热电有限公司脱硝工艺改造项目（热源二厂）原计划的工程内容为在 2 台 75t/h 燃煤锅炉采用布置炉内选择性非催化还原脱硝工艺（SNCR）+炉外布置选择性催化还原脱硝工艺（SCR）。建设单位建成了炉内选择性非催化还原脱硝工艺（SNCR），锅炉废气经 SNCR 脱硝后可实现达标排放，未再开展 SCR 脱硝工艺建设以及环评变更以及竣工环保验收。

## 2.现有工程主要工程内容

现有工程组成及主要工程内容如下表所示。

表 2-17 现有项目组成及主要工程内容

| 项目组成 | 工程内容                                     |
|------|--|
| 主体工程 | • 建有 5 台 35t/h 燃气蒸汽炉及其配套辅机（含燃烧器、节能器、风机等） |

|  |      |   |
|--|------|---|
|  | 辅助工程 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 工艺水系统：建有 2 套除盐水制备系统，脱盐水的总制备能力为 180m³/h。</li> </ul>   |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 天然气调压站：建有一座调压站，位于厂区西侧，用于调整燃气气压满足锅炉使用。</li> </ul>   |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 循环泵房：建筑面积约为 80m²，尺寸为 15m×5.3m，主要用于放置氧化风机等设备。</li> </ul>  |
|  | 公用工程 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 供电：由市政供电网提供。</li> </ul>  |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 给水：用水由天津泰达水业自来水提供，其中生产用水依托现有除盐水处理系统净化后使用。</li> </ul>   |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 排水：厂区设有两个废水排放口：现有工程废水由废水总排口 DW001 排放口排至天津经济技术开发区西区污水处理厂，原燃煤锅炉废水经 DW002 排放口排放至天津经济技术开发区西区污水处理厂，原燃煤锅炉封停后 DW002 已停用。</li> </ul> |
|  | 环保工程 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 废气：燃气采用天然气，锅炉配套低氮燃烧器，燃气废气经烟道分别引入 37.4 米高的烟囱排放。</li> </ul>  |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 废水：现有锅炉补给水处理系统排水以及生活污水，经污水管网排至天津经济技术开发区西区污水处理厂。</li> </ul>   |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 噪声：选取低噪声设备，建筑隔声等措施。</li> </ul>   |
|  |      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 固体废物：除盐水系统定期更换的反渗透 RO 膜由供货商进行现场更换，更换后由专门企业进行回收利用，不在厂内暂存。</li> </ul>  |

原 2 台 75t/h 燃煤蒸汽锅炉现状为停用封存状态。原燃煤锅炉相关的停用建筑及设备如下：



已停用燃煤锅炉控制室



燃煤锅炉烟道物理隔断切除

### 3.现有工程生产工艺及产排污环节

现有燃气蒸汽锅炉的工艺流程如下：

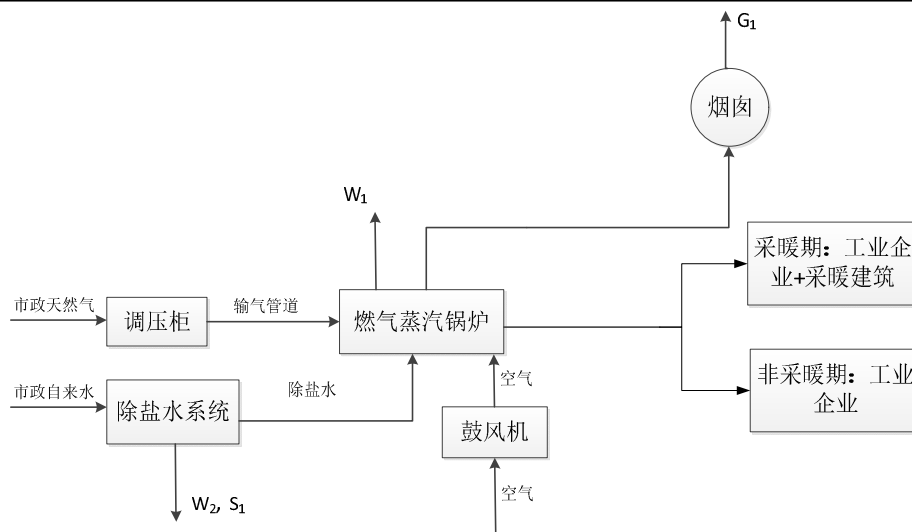


图 2-7 现有工程燃气蒸汽锅炉工艺流程图

天然气经管道引入调压柜调压后输送至炉前，再经低氮燃烧器燃烧；天然气燃烧所需要的空气由送风机供给，燃烧生成的烟气 $G_1$ 经锅炉各受热面换热后由排气筒 $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $P_5$ 排放。为减少炉体及管路水中水垢渣，保证其水质清洁度，需定期排出少量炉水 $W_1$ 。风机、锅炉等设备运行过程中会产生噪声 $L_1$ 。

**低氮燃烧技术：**是通过改变燃烧设备的燃烧条件降低  $NO_x$  的形成，具体来说是通过调节燃烧温度、烟气中的氧的浓度、烟气在高温区的停留时间等方法来抑制  $NO_x$  的生成或者破坏已产生的  $NO_x$ 。

低氮燃烧机采用 FIR 烟气内循环降氮技术（也叫作直接式超低氮燃烧器），无需烟气外循环。

现有除盐水处理系统对锅炉补给水进行软化处理，采用全膜法处理工艺，工艺流程如下：自来水→加热器→原水箱→原水泵→自清洗过滤器→超滤装置→超滤水箱→超滤水泵→保安过滤器→高压泵→反渗透装置→中间水箱→中间水泵→精密过滤器→膜脱气装置→EDI 装置→除盐水箱→除盐水泵→供水。在制备除盐水过程中产生除盐水系统排浓水（ $W_2$ ），通过厂区废水排放口 DW001 排至天津经济技术开发区西区污水处理厂。除盐水系统所用的反渗透膜每 3-5 年更换一次，产生的废反渗透膜（ $S_1$ ）进行回收处理。

厂区现有 5 台 35t/h 燃气蒸汽锅炉主要污染物来源、治理设施及排放方式见下

表。

表 2-18 现有污染物来源、治理设施及排放方式汇总表

| 污染物 | 来源                 | 污染因子  | 治理设施       | 排放方式  |
|-----|--------------------|---|------------|---|
| 废气  | 燃烧废气               | 颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、烟气黑度       | 低氮燃烧器      | 5 台锅炉废气经 5 根 37.4m 排气筒排放  |
| 废水  | 生活污水、锅炉排污水及除盐系统排浓水 | pH、SS、COD <sub>cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总氮、总磷 | 化粪池        | 员工生活污水经化粪池沉淀，锅炉外排水、除盐系统排浓水排入工业水池，工业水池内储水部分回用于厂区卫生间冲刷，工业水池外排污水以及厂区生活污水共同经厂区污水总排口 DW001 排入市政污水管网最终排入天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理 |
| 噪声  | 生产设备等              | 噪声  | 基础减振、厂房隔声等 | /   |
| 固废  | 除盐水系统及员工日常生活       | 反渗透废膜   | /          | 委外资源回收进行综合利用  |
|     |                    | 生活垃圾  | /          | 由城管委清运处理  |

4.锅炉房现有工程污染物达标排放情况

4.1 废气

采用 2024 年 9 月至 2024 年 11 月氮氧化物在线监测数据以及第二季度至第四季度其他污染物手工监测监测数据（检测单位：天津华测检测认证有限公司;报告编号：A218022623825801C，监测时间：2024 年 4 月 07 日至 22 日；报告编号 A218022623826701C，监测时间：2024 年 7 月 25 日至 26 日；报告编号 A2180226238307C-1，监测时间：2024 年 10 月 25 日；）以及说明现有工程废气污染排放情况。

表 2-19 现有工程燃气蒸汽锅炉废气氮氧化物排放情况（在线监测）

| 监测点位                              | 污染物名称 | 排放参数                    |            | 标准                      |            | 标准                               | 达标情况 | 数据来源 |
|-----------------------------------|-------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|----------------------------------|------|------|
|                                   |       | 浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 速率<br>kg/h | 浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 速率<br>kg/h |                                  |      |      |
| 1#锅炉排放口 P <sub>1</sub><br>(DA001) | 氮氧化物  | 14.31                   | 0.44       | 50                      | /          | 《锅炉大气污染物排放标准》<br>(DB12/151-2020) | 达标   | 在线   |
| 2#锅炉排放口 P <sub>2</sub><br>(DA002) | 氮氧化物  | 21.91                   | 0.13       | 50                      | /          |                                  | 达标   | 在线   |

|                                   |      |       |      |    |   |  |    |    |
|-----------------------------------|------|-------|------|----|---|--|----|----|
| 3#锅炉排放口 P <sub>3</sub><br>(DA003) | 氮氧化物 | 10.87 | 0.33 | 50 | / |  | 达标 | 在线 |
| 4#锅炉排放口 P <sub>4</sub><br>(DA004) | 氮氧化物 | 8.68  | 0.17 | 50 | / |  | 达标 | 在线 |
| 5#锅炉排放口 P <sub>5</sub><br>(DA005) | 氮氧化物 | 3.51  | 0.11 | 50 | / |  | 达标 | 在线 |

备注：（1）1#燃气锅炉氮氧化物监测数据为 2024 年 9 月至 2024 年 11 月期间统计的小时浓度平均值及排放速率平均值；（2）2#燃气锅炉、4#燃气锅炉和 5#燃气锅炉均为 2024 年 10 月至 11 月期间统计的小时浓度平均值及排放速率平均值；（3）3#燃气锅炉为 2024 年 11 月期间统计的小时浓度平均值及排放速率平均值。

表 2-20 现有工程燃气蒸汽锅炉废气污染物排放情况（手工监测）

| 监测点位                              | 污染物名称 | 排放参数                                   |            | 标准                      |            | 标准                               | 达标情况 | 数据来源                    |
|-----------------------------------|-------|--|------------|-------------------------|------------|----------------------------------|------|-------------------------|
|                                   |       | 浓度 <sup>(1)</sup><br>mg/m <sup>3</sup> | 速率<br>kg/h | 浓度<br>mg/m <sup>3</sup> | 速率<br>kg/h |                                  |      |                         |
| 1#锅炉排放口 P <sub>1</sub><br>(DA001) | 颗粒物   | ND                                     | /          | 10                      | /          | 《锅炉大气污染物排放标准》<br>(DB12/151-2020) | 达标   | 华测<br>A218022623825801C |
|                                   | 二氧化硫  | ND                                     | /          | 20                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 氮氧化物  | 21                                     | 0.502      | 50                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 一氧化碳  | ND                                     | /          | 95                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 烟气黑度  | <1                                     |            | ≤1                      |            |                                  | 达标   |                         |
| 2#锅炉排放口 P <sub>2</sub><br>(DA002) | 颗粒物   | ND                                     | /          | 10                      | /          |                                  | 达标   | 华测<br>A218022623826701C |
|                                   | 二氧化硫  | ND                                     | /          | 20                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 氮氧化物  | 24                                     | 0.454      | 50                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 一氧化碳  | ND                                     | /          | 95                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 烟气黑度  | <1                                     |            | ≤1                      |            |                                  | 达标   |                         |
| 3#锅炉排放口 P <sub>3</sub><br>(DA003) | 颗粒物   | ND                                     | /          | 10                      | /          |                                  | 达标   | 华测<br>A218022623825801C |
|                                   | 二氧化硫  | ND                                     | /          | 20                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 氮氧化物  | 22                                     | 0.536      | 50                      | /          |                                  | 达标   |                         |
|                                   | 一氧化碳  | ND                                     | /          | 95                      | /          |                                  | 达标   |                         |

|                                   |      |    |       |    |   |    |                         |
|-----------------------------------|------|----|-------|----|---|----|-------------------------|
|                                   | 烟气黑度 | <1 |       | ≤1 |   | 达标 |                         |
| 4#锅炉排放口 P <sub>4</sub><br>(DA004) | 颗粒物  | ND | /     | 10 | / | 达标 | 华测<br>A2180226238307C-1 |
|                                   | 二氧化硫 | ND | /     | 20 | / | 达标 |                         |
|                                   | 氮氧化物 | 29 | 0.741 | 50 | / | 达标 |                         |
|                                   | 一氧化碳 | ND | /     | 95 | / | 达标 |                         |
|                                   | 烟气黑度 | <1 |       | ≤1 |   | 达标 |                         |
| 5#锅炉排放口 P <sub>5</sub><br>(DA005) | 颗粒物  | ND | /     | 10 | / | 达标 | 华测<br>A218022623826701C |
|                                   | 二氧化硫 | ND | /     | 20 | / | 达标 |                         |
|                                   | 氮氧化物 | 21 | 0.420 | 50 | / | 达标 |                         |
|                                   | 一氧化碳 | 17 | 0.336 | 95 | / | 达标 |                         |
|                                   | 烟气黑度 | <1 |       | ≤1 |   | 达标 |                         |

注：（1）二氧化硫检出限为 2mg/m<sup>3</sup>，低浓度颗粒物检出限为 1.0mg/m<sup>3</sup>，氮氧化物检出限为一氧化氮 1mg/m<sup>3</sup>、二氧化氮 2mg/m<sup>3</sup>，

（2）燃气锅炉房烟筒周围半径 200m 距离内最高建筑为厂区已停燃煤锅炉房，高度为 33m，燃气锅炉排气筒高度为 37.4m，满足高于周围半径 200m 范围内最高建筑物 3m 以上。

燃气锅炉天然气燃烧产生的废气（颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 和烟气黑度），采用低氮燃烧器，通过 5 根 37.4m 高排气筒 P<sub>1</sub>~P<sub>5</sub>有组织排放。根据监测结果，排气筒 P<sub>1</sub>-P<sub>5</sub>排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、CO 和烟气黑度均满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）新建锅炉大气污染物标准限值，可实现达标排放。

#### 4.2 废水

采用 2024 年 9 月至 2024 年 11 月废水在线监测数据，以及 2024 年第 1 季度手工监测数据（报告编号：A2180226238246C，检测单位：天津华测检测认证有限公司，监测时间：2024 年 1 月 20 日）、第四季度手工监测数据（报告编号：A2180226238307C-1，检测单位：天津华测检测认证有限公司，监测时间：2024 年 10 月 25 日）说明现有工程废水污染排放情况。

表 2-21 热源二厂现有工程废水排放情况（在线监测）

| 排放口 | 污染物名称 | 排放浓度<br>mg/L | 标准 | 执行标准 | 达标情况 | 数据来源 |
|-----|-------|--------------|----|------|------|------|
|-----|-------|--------------|----|------|------|------|

|                |                   |       |     |                               |    |      |
|----------------|-------------------|-------|-----|-------------------------------|----|------|
| 废水总排口<br>DW001 | pH                | 7.7   | 6~9 | 《污水综合排放标准》<br>(DB12/356-2018) | 达标 | 在线监测 |
|                | COD <sub>Cr</sub> | 10.99 | 500 |                               |    |      |
|                | 氨氮                | 1.282 | 45  |                               |    |      |

备注：废水现在监测排放浓度为 2024 年 9 月至 2024 年 11 月在线监测污染物浓度平均值。

表 2-22 热源二厂现有工程废水排放情况（手工监测）

| 排放口            | 污染物名称             | 排放浓度<br>mg/L | 标准  | 执行标准                          | 达标情况 | 数据来源                              |
|----------------|-------------------|--------------|-----|-------------------------------|------|-----------------------------------|
| 废水总排口<br>DW001 | pH                | 8.0-8.1      | 6~9 | 《污水综合排放标准》<br>(DB12/356-2018) | 达标   | 第 1 季度<br>华测<br>A2180226238246C   |
|                | SS                | 4-6          | 400 |                               |      |                                   |
|                | 化学需氧量             | 22-28        | 500 |                               |      |                                   |
|                | BOD <sub>5</sub>  | 4.8-5.8      | 300 |                               |      |                                   |
|                | 氨氮                | 0.148-0.161  | 45  |                               |      |                                   |
|                | 总磷                | 0.42-0.50    | 8   |                               |      |                                   |
| 废水总排口<br>DW001 | 总氮                | 4.21-5.00    | 70  |                               |      | 第 4 季度<br>华测<br>A2180226238307C-1 |
|                | pH                | 7.8-8.1      | 6~9 |                               |      |                                   |
|                | SS                | 3-4          | 400 |                               |      |                                   |
|                | COD <sub>Cr</sub> | 12-21        | 500 |                               |      |                                   |
|                | BOD <sub>5</sub>  | 2.0-2.5      | 300 |                               |      |                                   |
|                | 氨氮                | 0.194-0.219  | 45  |                               |      |                                   |
|                | 总磷                | 2.06-2.48    | 8   |                               |      |                                   |
|                | 总氮                | 3.35-4.13    | 70  |                               |      |                                   |

由上表可知现有工程厂区污水总排口（DW001）各污染物排放浓度均满足《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值要求，废水污染物可达标排放。

### 4.3 噪声

现有工程噪声源主要为燃气蒸汽锅炉、天然气调压站、空压机和水泵鼓风机等，噪声源设备均位于室内，采取低噪声设备、基础减振、建筑隔声及距离衰减等措施减少对周边环境的影响。

为了解厂界噪声达标排放情况，引用天津华测检测认证有限公司于 2024 年 4 月 28 日至 2024 年 5 月 6 日对天津泰达西区热电有限公司热源二厂厂界噪声的监测统计数据（A2180226238255C），具体见下表。

表 2-23 热源二厂现有工程厂界噪声结果单位：dB(A)

| 位置      | 噪声值 |    | 标准值 |    | 备注                 |
|---------|-----|----|-----|----|--------------------|
|         | 昼间  | 夜间 | 昼间  | 夜间 |                    |
| 东厂界外 1m | 60  | 46 | 65  | 55 | 华测 A2180226238255C |
| 南厂界外 1m | 60  | 48 | 65  | 55 |                    |
| 西厂界外 1m | 55  | 46 | 65  | 55 |                    |

|         |    |    |    |    |  |
|---------|----|----|----|----|--|
| 北厂界外 1m | 59 | 44 | 65 | 55 |  |
|---------|----|----|----|----|--|

以上结果表明，现有工程厂界噪声昼间噪声小于 65 dB(A)，夜间噪声小于 55 dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类的限值要求。

#### 4.4 固体废物

现有锅炉产生的固废主要为一般工业固体废物除盐水处理系统反渗透 RO 膜，以及生活垃圾。固体废物产生及处置情况见下表。

**表 2-24 现有工程固体废物处置情况**

| 序号 | 固体废物名称 | 现状产生量<br>(t/a) | 固体废物类别 | 固体废物代码     | 现状处置措施           |
|----|--------|----------------|--------|------------|------------------|
| 1  | 生活垃圾   | 22.3           | 生活垃圾   | /          | 委托城管委清运          |
| 2  | 废 RO 膜 | 2.6（3-5 年）     | 一般固体废物 | 900-999-99 | 厂家现场更换带走，不在厂区内暂存 |

#### 4. 污染物排放总量

根据天津经济技术开发区生态环境局关于《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表的批复》（津开环评[2022]16 号，2022.3.24）及项目环评报告表总量章节。现有工程全厂污染物总量指标为：颗粒物 4.40 吨/年、二氧化硫 19.53 吨/年、氮氧化物 54.7 吨/年；全厂废水污染物排放总量指标为：化学需氧量 18.28t/a，氨氮为 0.8t/a。

根据 2023 年企业排污许可执行报告，2023 年企业颗粒物年排放量为 0.387t/a，氮氧化物年排放量为 9.962t/a，化学需氧量年排放量为 2.239t/a，氨氮排放总量为 0.264t/a。各项污染物均满足排污许可量，同时满足环评批复总量指标要求。

**表 2-25 现有工程污染物排放总量一览表 单位：t/a**

| 项目    | 环评批复总量 | 实际排放总量 | 是否满足许可及环评批复总量 |
|-------|--------|--------|---------------|
| 颗粒物   | 4.40   | 0.738  | 满足            |
| 二氧化硫  | 19.53  | 1.475  | 满足            |
| 氮氧化物  | 54.7   | 17.803 | 满足            |
| 化学需氧量 | 18.28  | 11.953 | 满足            |
| 氨氮    | 0.8    | 0.547  | 满足            |
| 总氮    | /      | 2.134  | /             |
| 总磷    | /      | 1.059  | /             |



|  |
|--|
| <p>备注：（1）现有燃气锅炉非供暖期运行 1 台，鉴于本项目建成后需投运 3 台燃气锅炉满足新增蒸汽负荷需求，且《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表》中非供暖期运行工况为运行 3 台燃气锅炉。因此现有工程废气污染物实际排放总量以供暖期（151d×24h）运行 5 台燃气锅炉、非供暖期（214d×24h）运行 3 台锅炉进行核算，排放速率采用手工监测数据排放速率平均值，氮氧化物平均排放速率为 0.531kg/h。未检出污染物排放速率按照检出限推算排放速率，颗粒物平均排放速率为 0.022kg/h，二氧化硫平均排放速率为 0.044kg/h。</p> <p>（2）现有燃气锅炉非供暖期运行 1 台，鉴于本项目建成后需投运 3 台燃气锅炉满足新增蒸汽负荷需求，且《天津泰达西区热电有限公司西区热源二厂分布式能源站（煤改燃工程）（一期）环境影响报告表》中非供暖期运行工况为运行 3 台燃气锅炉。因此现有工程废水排放量以供暖期运行 5 台燃气锅炉、非供暖期运行 3 台锅炉计算。因此现有工程供暖期废水排放量为 1263.53m<sup>3</sup>/d，非供暖期废水排放量为 1103.27m<sup>3</sup>/d。现有工程全年废水排放总量为 426892.81m<sup>3</sup>/a。化学需氧量排放浓度采用监测数据以 28mg/L 计，氨氮以 1.282mg/L 计，总氮排放浓度以 5.0mg/L 计，总磷排放浓度以 2.48mg/L 计。</p> <p><b>5. 现有工程排污口规范化建设情况</b></p> <p>企业现有工程目前已充分明确排污口数量、位置以及排放主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向，并已经根据津环保监理[2002]71 号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》以及津环保监测[2007]57 号《关于发布天津市污染源排放口规范化技术要求的通知》进行了排污口规范化。</p> <p>根据现场调查，排气筒设有规范化监测孔，并设置有环保标识牌，搭建的采样平台安全牢固，并设置规范化标识，注明排放的污染物。排污口规范化设置情况如下：</p> |
|--|

|   |  |
|---|--|
|    |    |
| <p>废气排放口及采样口照片</p>  | <p>排气筒标识牌</p>  |
|  |  |
| <p>采样平台</p>   | <p>采样平台爬梯</p>  |



锅炉烟气在线监测设备



标气



数据采集仪



自动在线采样口

A-P<sub>10</sub> 废气排放口照片

A-P<sub>10</sub> 废气排放口标志示意



废水排放口及规范化



废水在线监测系统



|   |  |
|---|--|
|  |  |
| 一般固体废物暂存间   | 渣库（现停用）  |

**6. 现有工程风险防范措施及应急预案**

企业于 2023 年 2 月编制了《天津泰达西区热电有限公司第二热源厂突发环境事件应急预案》，企业突发环境事件风险等级为一般[一般-大气（Q0）+一般-水（Q0）]，并于 2023 年 2 月 23 日在天津经济技术开发区生态环境局进行了备案，备案文号:120116-k7-2023-027-L。

现有工程燃气锅炉房内安装可燃气体报警器，氨水加药罐设有围堰、个人防护装置、警示牌等。



可燃气体报警器（共 11 个）

**7. 现有工程排污许可证落实情况**

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第

11 号）及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939 号），建设单位属于“三十九、电力、热力生产和供应业 44—96—热力生产和供应 443—单台或者合计出力 20 吨/小时（14 兆瓦）及以上的锅炉（不含电热锅炉）”，为重点管理。

现有工程已按照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）相关要求于 2019 年 3 月申领排污许可证，证书编号：91120116569332448U002R。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），由于现有工程废水排放口为一般排放口，因此排放的水污染物仅许可排放浓度，不许可排放量，许可排放浓度为 DW001：pH 值 6-9，化学需氧量 500mg/L，五日生化需氧量 300 mg/L，氨氮 45 mg/L，SS400 mg/L，总氮 70 mg/L，总磷 8 mg/L；现有工程废气排放口为主要排放口，厂区废气排放口许可排放量为氮氧化物 54.7t/a。企业现有 5 根排气筒均为主要排放口，对各排放口 NOx 许可排放浓度限值，许可排放限值为 50mg/Nm³，林格曼黑度许可排放浓度限值为 1 级，二氧化硫许可排放浓度限值为 20 mg/Nm³，颗粒物许可排放浓度限值为 10 mg/Nm³，一氧化碳许可排放浓度限值为 95 mg/Nm³。根据企业 2023 年排污许可执行报告，现有工程废气实际排放量满足排污许可证中许可量限值要求。

8. 现有工程监测方案

现有工程已按环评制定的监测计划要求的频次开展了自行监测工作。

表 2-26 现有工程监测方案

| 分类   | 监测位置                               | 监测因子                   | 监测频率   |
|------|------------------------------------|------------------------|--------|
| 废气   | 排气筒 P <sub>1</sub> -P <sub>5</sub> | 氮氧化物                   | 在线监测   |
|      |                                    | 颗粒物、二氧化硫、林格曼黑度、CO      | 1 次/季度 |
| 废水   | DW001                              | ph 值、流量、氨氮、化学需氧量       | 在线监测   |
|      |                                    | 五日生化需氧量、悬浮物、总磷、总氮      | 1 次/季度 |
| 噪声   | 四侧厂界                               | 厂界外 1m，昼间及夜间的等效连续 A 声级 | 1 次/季度 |
| 固体废物 | 做好日常记录，检查固体废物的委托处理情况               |                        |        |

9. 现有工程存在的环境问题及整改措施

天津泰达西区热电有限公司热源二厂环评和竣工环保验收手续齐备，申领了

|  |  |
|--|--|
|  | <p>排污许可证，制定了突然环境事件应急预案并完成备案；现有工程的废气、废水、噪声达标排放，已落实废气、废水及固体废物排污口规范化设置要求，固体废物暂存设施符合相应规范要求，各类固体废物均得到妥善处置，各类污染物排放总量满足环评批复要求，环境管理设施完善，不存在现有环境问题。</p> |
|--|--|

三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

区域  
环境  
质量  
现状

1.环境空气质量现状调查与评价

1.1 常规大气污染物环境空气质量

为了解拟建地区环境质量现状，本评价收集了 2023 年滨海新区空气常规污染物监测结果，说明项目所在地区的环境空气质量现状，统计结果见下表。

表 3-1 2023 年区域空气质量现状评价表

| 污染物               | 年评价指标        | 现状浓度/<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 标准值/<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 占标率/% | 达标<br>情况 |
|-------------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|----------|
| PM <sub>2.5</sub> | 年平均质量浓度      | 40                                    | 35                                   | 114   | 超标       |
| PM <sub>10</sub>  |              | 72                                    | 70                                   | 103   | 超标       |
| SO <sub>2</sub>   |              | 8                                     | 60                                   | 13    | 达标       |
| NO <sub>2</sub>   |              | 38                                    | 40                                   | 95    | 达标       |
| CO                | 95%日平均质量浓度   | 1200                                  | 4000                                 | 30    | 达标       |
| O <sub>3</sub>    | 90%8h 平均质量浓度 | 192                                   | 160                                  | 120   | 超标       |

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对项目所在地区域空气质量现状达标情况进行判定。根据上表该区域环境空气质量统计结果可知，项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均浓度以及 CO 第 95 百分位数 24 小时平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 以及 O<sub>3</sub> 第 90 百分位数日最大 8 小时平均浓度的年均浓度超过二级标准限值。综上，判定项目所在区域属不达标区。

根据《关于印发天津市生态环境保护“十四五”规划的的通知》（津政办发[2022]2 号）提出的主要目标，“持续改善大气环境质量，基本消除重污染天气”。天津市采取相关大气污染防治措施，预计将实现全市环境空气质量持续改善。

2.声环境质量现状

本项目位于天津经济技术开发区西区，根据《市生态环境局关于印发<天津市声环境功能区划（2022 年修订版）>的通知》（津环气候[2022]93 号），本项目所在地声环境属于 3 类标准适用区。

本项目厂界外周边 50 米范围内无声环境保护目标，因此不开展声环境质量现状调查。

|           |  |                 |                 |                 |                 |                 |        |                 |      |    |    |     |     |      |    |
|-----------|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|------|----|----|-----|-----|------|----|
| 环境保护目标    | <p><b>1.大气环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2019），本项目厂界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域等环保目标。</p> <p><b>2.声环境</b></p> <p>经调查，项目厂界外 50 米范围内无声环境保护目标。</p> <p><b>3.地下水环境</b></p> <p>厂界外 500 米范围内无地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。</p> <p><b>4.生态环境</b></p> <p>用地范围内无生态环境保护目标。</p>  |                 |                 |                 |                 |                 |        |                 |      |    |    |     |     |      |    |
| 污染物排放控制标准 | <p><b>1.废气排放标准</b></p> <p>本项目生物质锅炉废气中污染物颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、烟气黑度、一氧化碳、汞及其化合物排放执行《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》（DB12/765—2018）表 1 中生物质成型燃料锅炉大气污染物排放浓度限值。</p> <p>有组织氨排放执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）表 1 相应标准限值；厂界氨、臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）。</p> <p>投料粉尘有组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准限值。</p> <p>生物质成型燃料检测实验废气污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和非甲烷总烃无组织排放厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。非甲烷总烃无组织排放厂房外监控点执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）表 2 中挥发性有机物无组织排放限值。</p> <p>大气污染物标准限值具体见下表。</p> <p>表 3-2 《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》（DB12/765—2018）（mg/m<sup>3</sup>）</p> <table><tr><td>污染物</td><td>颗粒物</td><td>SO<sub>2</sub></td><td>NO<sub>x</sub></td><td>CO</td><td>汞及其化合物</td><td>烟气浓度<br/>（林格曼，级）</td></tr><tr><td>排放限值</td><td>20</td><td>30</td><td>150</td><td>200</td><td>0.05</td><td>≤1</td></tr></table> | 污染物             | 颗粒物             | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO              | 汞及其化合物 | 烟气浓度<br>（林格曼，级） | 排放限值 | 20 | 30 | 150 | 200 | 0.05 | ≤1 |
| 污染物       | 颗粒物  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | CO              | 汞及其化合物          | 烟气浓度<br>（林格曼，级） |        |                 |      |    |    |     |     |      |    |
| 排放限值      | 20   | 30              | 150             | 200             | 0.05            | ≤1              |        |                 |      |    |    |     |     |      |    |



注：（1）本标准中氮氧化物质量浓度以二氧化氮计， $1\mu\text{mol/mol}$  氮氧化物相当于  $2.05\text{mg/m}^3$  质量浓度， $1\mu\text{mol/mol}$  二氧化硫相当于  $2.862.05\text{mg/m}^3$  质量浓度。

（2）本项目生物质锅炉的装机容量为  $60\text{t/h}$ ，对照《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》DB12/765—2018 表 2 的规定，排气筒高度不能低于  $45\text{m}$ 。本项目排气筒高度为  $100\text{m}$ ，满足排气筒高度要求。

（3）大气污染物浓度折算方法：实测的锅炉颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、汞及其化合物的排放浓度应按标准规定公式折算为基准含氧量排放浓度，基准含氧量为  $9\%$ 。

表3-3 《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）有组织排放限值

| 污染物 | 最高允许排放速率         |
|-----|------------------|
| 氨   | $3.4\text{kg/h}$ |

表3-4 《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）无组织排放限值

| 污染物  | 范围 | 标准值                 |
|------|----|---------------------|
| 氨    | 厂界 | $0.20\text{mg/m}^3$ |
| 臭气浓度 | 厂界 | 20（无量纲）             |

表3-5 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值

| 污染物 | 排气筒高度        | 最高允许排放浓度（ $\text{mg/m}^3$ ） | 最高允许排放速率（ $\text{kg/h}$ ） |
|-----|--------------|-----------------------------|---------------------------|
| 颗粒物 | $15\text{m}$ | 120                         | 2.5                       |

备注：排气筒高度除须遵守表列排放速率标准值外，还应高出周围  $200\text{m}$  半径范围的建筑  $5\text{m}$  以上，不能达到该要求的排气筒，应按其高度对应的表列排放速率标准值严格  $50\%$  执行。投料粉尘排气筒周围  $200\text{m}$  半径范围最高建筑为原燃煤锅炉房  $33.91\text{m}$ ，因此排放速率严格  $50\%$  执行，本评价中最高允许排放速率即为严格  $50\%$  后的标准限值。

表3-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值

| 污染物   | 监控点      | 标准值                 |
|-------|----------|---------------------|
| 颗粒物   | 周界外浓度最高点 | $1.0\text{mg/m}^3$  |
| 二氧化硫  | 周界外浓度最高点 | $0.4\text{mg/m}^3$  |
| 氮氧化物  | 周界外浓度最高点 | $0.12\text{mg/m}^3$ |
| 非甲烷总烃 | 周界外浓度最高点 | $4.0\text{mg/m}^3$  |

表3-7 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）无组织排放限值

| 污染物   | 监控点     | 标准值                    |
|-------|---------|------------------------|
| 非甲烷总烃 | 厂外设置监控点 | 监控点处 $1\text{h}$ 平均浓度值 |
|       |         | 监控点处任意一次浓度值            |

## 2.废水排放标准

本项目废水执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值，具体限值见下表。

表3-8 《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准限值

| 序号 | 污染物名称      | 单位            | 三级标准 |
|----|------------|---------------|------|
| 1  | pH         | 无量纲           | 6~9  |
| 2  | 化学需氧量（COD） | $\text{mg/L}$ | 500  |

|  |   |                          |      |     |
|--|---|--------------------------|------|-----|
|  | 3 | 生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ） | mg/L | 300 |
|  | 4 | 悬浮物（SS）                  | mg/L | 400 |
|  | 5 | 氨氮（以 N 计）                | mg/L | 45  |
|  | 6 | 总氮                       | mg/L | 70  |
|  | 7 | 总磷                       | mg/L | 8.0 |
|  | 8 | 硫化物                      | mg/L | 1.0 |

3.噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体限值见下表。

表3-9 建筑施工场界环境噪声排放限值（dB（A））

|      |                                |    |    |
|------|--------------------------------|----|----|
| 适用范围 | 标准                             | 昼间 | 夜间 |
| 四周边界 | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 70 | 55 |

本项目所在区域为天津经济技术开发区西区，依据《天津市声环境功能区划》（2022 年修订版），属于声环境 3 类功能区。厂界西侧为经纬医疗，厂界北侧为泰达西区湿地公园，厂界东侧为泰启路，南侧为中南二街，运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)3 类标准，具体限值见下表。

表3-10 工业企业厂界环境噪声排放限值（dB（A））

|      |   |    |    |
|------|---|----|----|
| 适用范围 | 标准                                      | 昼间 | 夜间 |
| 四周边界 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》<br>（GB12348-2008)3 类标准 | 65 | 55 |

4.固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定。

危险废物执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ 2025-2012）《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号）和《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）中的有关规定。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

总量控制指

根据《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法》（2023 年 1 月 30 日），天津市实施排放总量控制的重点污染物为 NO<sub>x</sub>、挥发性有机物两项大气污染物和化学需氧量、氨氮两项水污染物。

|   |  |
|---|--|
| 标 | <p>根据项目特点，项目废气主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物，废气污染物总量控制因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>，同时对颗粒物进行总量核算；废水污染物总量控制因子为化学需氧量、氨氮，同时对总氮、总磷进行总量核算。</p> <p><b>1.废气污染物</b></p> <p>本项目大气污染物总量计算过程如下：</p> <p>本项目新建 2 台 60t/h 生物质蒸汽锅炉，锅炉运行期间产生的废气经 1 根 100m 高的 2 筒集束排气筒 P<sub>6</sub>、P<sub>7</sub> 排放。供暖期间运行 2 台生物质锅炉，运行时间为 3624h（151d×24h）。年使用生物质成型燃料 88628.54 吨，两台锅炉产生的烟气总量为 660709812.6m<sup>3</sup>/a。</p> <p>投料粉尘经布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放，风机风量为 8000m<sup>3</sup>/h，运行时间为 3624h（151d×24h）。</p> <p><b>（1）按预测量核算排放总量</b></p> <p>生物质成型燃料锅炉废气颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 预测排放浓度分别为 6.113mg/m<sup>3</sup>、13.146mg/m<sup>3</sup>、46mg/m<sup>3</sup>。投料粉尘预测排放浓度为 24.46mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>颗粒物预测排放量：</p> $6.113\text{mg/m}^3 \times 660709812.6\text{m}^3 \times 10^{-9} + 24.46\text{mg/m}^3 \times 8000\text{m}^3/\text{h} \times 3624\text{h} \times 10^{-9} = 4.748\text{t/a}$ <p>SO<sub>2</sub> 预测排放量：13.146mg/m<sup>3</sup>×660709812.6m<sup>3</sup>×10<sup>-9</sup>=8.686t/a</p> <p>NO<sub>x</sub> 预测排放量：46mg/m<sup>3</sup>×660709812.6m<sup>3</sup>×10<sup>-9</sup>=30.393t/a</p> <p><b>（2）按排放标准核算排放总量</b></p> <p>生物质成型燃料锅炉废气颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 排放浓度执行《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》（DB12/765—2018）表 1 中生物质成型燃料锅炉大气污染物排放浓度限值，分别为 20mg/m<sup>3</sup>、30mg/m<sup>3</sup>、150mg/m<sup>3</sup>。投料粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放限值，最高允许排放浓度为 120mg/m<sup>3</sup>。</p> <p>颗粒物依标准核定排放量：</p> $20\text{mg/m}^3 \times 660709812.6\text{m}^3 \times 10^{-9} + 120\text{mg/m}^3 \times 8000\text{m}^3/\text{h} \times 3624\text{h} \times 10^{-9} = 16.693\text{t/a}$ <p>SO<sub>2</sub> 依标准核定排放量：30mg/m<sup>3</sup>×660709812.6m<sup>3</sup>×10<sup>-9</sup>=19.821t/a</p> <p>NO<sub>x</sub> 依标准核定排放量：150mg/m<sup>3</sup>×660709812.6m<sup>3</sup>×10<sup>-9</sup>=99.106t/a</p> |
|---|--|

## 2、废水污染物

本项目废水污染物总量计算过程如下：

根据前文分析，本项目全年生产废水排放量为 82208.55m<sup>3</sup>/a（本项目无新增劳动定员，生物质锅炉房员工均从现有员工中调配，因此不再核算生活污水污染物排放总量）。

### （1）按预测排放浓度核算：

废水中化学需氧量预计排放浓度为 40mg/L，氨氮为 1.5mg/L，总氮为 5.1mg/L，总磷为 2.5mg/L，废水中各污染物预测排放总量如下：

化学需氧量预测排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×40mg/L×10<sup>-6</sup>=3.288t/a

氨氮预测排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×1.5mg/L×10<sup>-6</sup>=0.123t/a

总氮预测排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×5.1mg/L×10<sup>-6</sup>=0.419t/a

总磷预测排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×2.5mg/L×10<sup>-6</sup>=0.206t/a

综上所述，废水中的污染物预测排放总量为化学需氧量 3.288t/a，氨氮为 0.123t/a，总氮为 0.419t/a，总磷为 0.206t/a。

### （2）按排放标准核算

废水排放标准执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）三级标准，即化学需氧量 500mg/L、氨氮 45mg/L、总氮 70mg/L、总磷 8mg/L，则废水中主要污染物核定排放总量如下：

化学需氧量依标准核算排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×500mg/L×10<sup>-6</sup>=41.104t/a

氨氮依标准核算排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×45mg/L×10<sup>-6</sup>=3.699t/a

总氮依标准核算排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×70mg/L×10<sup>-6</sup>=5.755t/a

总磷依标准核算排放量：82208.55m<sup>3</sup>/a×8mg/L×10<sup>-6</sup>=0.658t/a

综上所述，按照项目废水排放标准核算的化学需氧量排放总量为 41.104t/a，氨氮为 3.699t/a，总氮为 5.755t/a，总磷为 0.658t/a。

### （3）排入外环境的量

本项目废水进入天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理，该污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB121/599-2015）A 标准，

即化学需氧量 30mg/L、氨氮 1.5（3.0）mg/L、总氮 10mg/L、总磷 0.3mg/L。依据 A 标准核算的本项目排入外环境的总量如下：

化学需氧量排放量： $82208.55\text{m}^3/\text{a} \times 30\text{mg/L} \times 10^{-6} = 2.466\text{t/a}$

氨氮排放量： $82208.55\text{m}^3/\text{a} \times (7/12 \times 1.5\text{mg/L} + 5/12 \times 3.0\text{mg/L}) \times 10^{-6} = 0.175\text{t/a}$

总氮排放量： $82208.55\text{m}^3/\text{a} \times 10\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.822\text{t/a}$

总磷排放量： $82208.55\text{m}^3/\text{a} \times 0.3\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.025\text{t/a}$

本项目污染物总量控制指标见下表。

表 3-11 本项目污染物排放总量控制情况（单位：t/a）

| 污染因子 |                 | 污染物总量预测排放情况 |         |        | 按标准核定量 | 排入外环境量 |
|------|-----------------|-------------|---------|--------|--------|--------|
|      |                 | 产生量         | 削减量     | 排放量    |        |        |
| 废气   | 颗粒物             | 817.040     | 812.292 | 4.748  | 16.693 | 4.748  |
|      | SO <sub>2</sub> | 173.765     | 165.079 | 8.686  | 19.821 | 8.686  |
|      | NO <sub>x</sub> | 151.963     | 121.571 | 30.393 | 99.106 | 30.393 |
| 废水   | 化学需氧量           | 3.288       | 0       | 3.288  | 41.104 | 2.466  |
|      | 氨氮              | 0.123       | 0       | 0.123  | 3.699  | 0.175  |
|      | 总氮              | 0.419       | 0       | 0.419  | 5.755  | 0.822  |
|      | 总磷              | 0.206       | 0       | 0.206  | 0.658  | 0.025  |

### 3、项目建成后全厂污染物排放情况

本项目建成后全厂污染物排放总量情况详见下表。

表 3-12 本项目建成后全厂污染物排放总量控制情况（单位：t/a）

| 污染物类别 | 污染物名称           | 现有工程   |           | 本工程    | 全厂        |          |        |
|-------|-----------------|--------|-----------|--------|-----------|----------|--------|
|       |                 | 实际排放量  | 燃气锅炉环评批复量 | 预测排放量  | “以新带老”削减量 | 全厂预测排放总量 | 排放增减量  |
| 大气污染物 | 颗粒物             | 0.738  | 4.40      | 4.748  | 0         | 5.486    | +1.086 |
|       | SO <sub>2</sub> | 1.475  | 19.53     | 8.686  | 0         | 10.161   | -9.369 |
|       | NO <sub>x</sub> | 17.803 | 54.70     | 30.393 | 0         | 48.196   | -6.504 |
| 水污染物  | COD             | 11.953 | 18.28     | 3.288  | 0         | 15.241   | -3.039 |
|       | 氨氮              | 0.547  | 0.8       | 0.123  | 0         | 0.67     | -0.13  |
|       | 总氮              | 2.134  | /         | 0.419  | 0         | 2.553    | +2.553 |
|       | 总磷              | 1.059  | /         | 0.206  | 0         | 1.265    | +1.265 |

本项目各项废气污染物预测排放总量为颗粒物 4.748t/a、SO<sub>2</sub>8.686t/a、NO<sub>x</sub>30.393t/a，各项废水污染物预测排放总量为化学需氧量 3.288t/a、氨氮

0.123t/a、总氮 0.419t/a、总磷 0.206t/a。

本项目总量指标执行《天津市人民政府办公厅关于印发天津市重点污染物排放总量控制管理办法（试行）的通知》中的相关规定。本项目污染物排放总量以及本项目建成后全厂预测排放总量低于环评批复总量指标，因此无需申请污染物排放总量。

## 四、主要环境影响和保护措施

|           |  |
|-----------|--|
| 施工期环境保护措施 | <p><b>1.施工期环境保护</b></p> <p>本项目施工内容包括在原燃煤锅炉房内建设生物质成型燃料锅炉，拆除原有 2 台 75t/h 燃煤锅炉，在原燃煤锅炉位置新建 2 台 60t/h 生物质成型燃料锅炉，改造现有环保设施及配套设备等，主要为旧锅炉拆除、新锅炉安装、配套设备更新安装以及检修维护原有的布袋除尘设施、SNCR 脱硝装备和湿法氧化镁脱硫设施，新建旋风布袋除尘以及 SCR 脱硝设施。施工过程不涉及新增建筑物，主要为旧燃煤锅炉拆除和生物质锅炉安装，施工期污染主要有机械噪声、施工扬尘、施工废水和固体废弃物。</p> <p><b>1.1 施工噪声</b></p> <p>本项目施工过程中需要动用施工机械，其噪声强度较大，在一定范围内将对周围环境产生一定影响。施工单位应根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》（2018 年 4 月 12 日修订）和《天津市建设工程施工二十一条禁令》等有关规定，采取各项噪声污染防治措施：旧燃煤锅炉拆除以及生物质锅炉安装工程施工噪声仅发生在锅炉拆除及安装期间，原煤库改造施工噪声仅在施工期间，施工噪声影响是短期的，并随着施工结束而消失。同时，施工期间设备的拆除、安装和调试是在车间内，因此可以采取隔声等措施来控制对环境的影响，对周边声环境影响很小。</p> <p>为了减轻项目施工对周边环境的影响，施工单位必须严格遵守《天津市环境噪声污染防治管理办法（2018）》，进行施工登记和审批程序，并做好施工的程序安排，教育和提高施工人员的环境意识，做到文明施工，将施工期间产生的噪声污染降低到最小程度。</p> <p>（1）本项目开工前 15 日向当地环保行政主管部门备案，申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。</p> <p>（2）指定合理的施工规划，明确环保责任，加强监督管理。对施工现场合</p> |
|-----------|--|

理布局，优先选用低噪声设备，尽可能附带消声和隔音的附属设备，同时加强设备的维护与管理，避免多台高噪音的机械设备在同一场地和同一时间使用，减少设备噪声对周围环境的影响。

（3）在保证工程进度的前提下，合理安排作业时间，合理安排施工运输车辆的走行路线和走行时间；施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照国家有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，避开敏感区域和容易造成影响的时段。

（4）向周围环境排放施工噪声超过建筑施工场界噪声限值时，若确因技术条件所限，不能通过治理消除环境噪声污染，建设单位必须采取有效措施，把噪声污染减少到最低程度。

（5）加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

（6）为了有效地控制施工噪声对城市环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理；根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监管和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

（7）施工单位需贯彻各项施工管理制度。施工单位要认真贯彻《天津市环境噪声污染防治管理办法》、《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设施工现场防治扬尘管理暂行办法》、《天津市建设施工 21 条禁令》等有关国家和地方的规定。施工单位要保证做到“六个百分之百”方可施工，“六个百分之百”要求各类施工工地应实现“工地周边 100%设置围挡、物料堆放 100%苫盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”。

## **1.2 施工扬尘**

施工期有少量地面扬尘产生。但因属低矮排放源，影响范围小，时间较短，随施工结束后消除。

## **1.3 施工废水**



|  |   |
|--|---|
|  | <p>施工期产生的废水为施工人员产生的生活废水。生活污水经现有污水管线排入市政污水管网，经污水管网排入下游污水处理厂，不会对环境产生显著影响。</p> <p><b>1.4 施工固废</b></p> <p>施工期产生的固体废物主要为拆除设备、废机油、建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。</p> <p><b>1.4.1 拆除设备产生的危险废物污染防治要求</b></p> <p>旧燃煤锅炉主体、二次风机、返料风机等设备在拆除过程会产生废油、含油沾染物等危险废物。建设单位须先将设备中的废油等危险废物收集至带盖的容器中，待设备内的废油等危险废物清空后，方可进行该设备的拆除工作。产生的废油、含油沾染物等危险废物委托有资质单位处置。</p> <p>建设单位施工期设备拆除过程应该对产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。</p> <p>危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中的相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>（1） 应当使用符合标准的容器盛装危险废物；</li><li>（2） 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求；</li><li>（3） 装载危险废物的容器必须完好无损；</li><li>（4） 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；</li><li>（5） 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。</li></ul> <p>危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：</p> <ul style="list-style-type: none"><li>（1） 不得将不相容的废物混合或合并存放；</li><li>（2） 须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。</li></ul> <p>综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目施工期危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成</p> |
|--|---|

二次污染。

#### 1.4.2 废铁、建筑垃圾等一般固体废物环境污染防治要求

(1) 拆除的旧燃煤锅炉主体、旧风机等拆除设备作为一般固废外售物资回收公司。

(2) 对于建筑垃圾等固体废物，要求分类集中收集，可回收利用部分尽量回收利用，不可利用部分应和有关部门签定处置协议，外运到指定地点。

(3) 建筑垃圾的装卸、运输应尽量避免雨季进行，防止雨水冲刷造成水土流失。

(4) 建筑垃圾运输须采用密闭或者封闭良好的车辆，禁止超载运输，防止散落。

(5) 工程建筑垃圾应及时清运到渣土管理部门指定地点，避免长期堆放遇大风或沙尘暴天气产生大量扬尘，从而严重影响周围环境。

(6) 施工人员生活垃圾妥善收集后纳入现有生活垃圾，由城管委定期清运。

## 1.运营期废气环境影响和保护措施

本项目建设 2 台 60t/h 生物质蒸汽锅炉，配置炉内 SNCR 脱硝装置+SCR 脱硝装置+旋风除尘器+布袋除尘器+湿法氧化镁脱硫装置，生物质燃烧产生的锅炉烟气经净化措施处理后，经 1 根 2 筒集束钢排气筒 P<sub>6</sub>、P<sub>7</sub> 排放，排气筒高度为 100m。产生的锅炉废气主要包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、汞及其化合物、烟气黑度等。脱硝过程产生氨逃逸，除盐水制备系统投加氨水产生少量挥发氨气。

灰分和挥发分检测以及热量检测过程燃烧产生少量燃烧废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等。本项目检验样本仅为 1g，供暖期每周检测一次（共 22 次），检测频次较低，全年燃烧生物质燃料检验样品 110g，因此燃烧废气污染物无组织排放量很少。测硫仪电解液配置及使用过程中产生少量冰乙酸无组织挥发废气。本项目电解液中苯乙酸用量较少，仅为 10ml，且检验频次较低，供暖期每周检测一次，每年检测约 22 次，电解液每两周配置一次，全年冰乙酸使用量为 110ml。检测设备非运行时间电解池处于加盖密封状态。因此有机废气无组织排放量很少。量热仪检测每次使用点火丝（铜丝）一根，点火丝直径 0.12mm、长度 100mm，年使用 22 根，点火丝燃烧产生少量颗粒物。

供暖期间运行 2 台生物质锅炉，运行时间为 3624h（151d×24h）。

### 1.1 主要排放源及源强计算

#### 1.1.1 生物质成型燃料锅炉废气

本项目废气主要为生物质蒸汽锅炉产生的锅炉废气，主要污染物为颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、汞及其化合物、烟气黑度等。脱硝过程产生逃逸氨。

##### （1）烟气量

根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）“表 5 基准烟气量取值表”中的经验公式，本项目基准烟气量 V<sub>gy</sub> 计算结果如下：

$$V_{gy}=0.393Q_{net,ar}+0.876$$

其中：V<sub>gy</sub>—基准烟气量，Nm<sup>3</sup>/kg；

Q<sub>net,ar</sub>—生物质成型燃料收到基低位发热量（MJ/kg），本项目生物质蒸汽锅炉设计低位发热量为 4000Kcal/kg，约为 16.74MJ/kg。根据建设单位提

供的生物质颗粒检测报告，收到基低位发热量为 16.84MJ/kg，约为 4028kcal。根据生物质成型燃料供应商承诺书及建设单位品控标准，生物质成型燃料可保证达到低位发热量为 4000Kcal/kg。因此本评价生物质成型燃料收到基低位发热量以设计值 4000Kcal/kg（16.74MJ/kg）计。

经计算，本项目生物质锅炉的基准烟气量为 7.455Nm<sup>3</sup>/kg，本项目年使用生物质成型燃料为 88628.54t，则总烟气量为 660709812.6m<sup>3</sup>/a。

根据工作班制安排，本项目供暖期运行 2 台生物质锅炉，运行时间为 3624h（151d×24h）。则每台锅炉每小时烟气量为 91157.535m<sup>3</sup>/h，鉴于本项目风机为变频风机，本评价采用核算烟气量进行污染物浓度核算。

## （2）颗粒物

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），采用物料衡算法核算颗粒物排放量按式（1）计算：

$$E_A = \frac{R \times \frac{A_{ar}}{100} \times \frac{d_{fh}}{100} \times \left(1 - \frac{\eta_c}{100}\right)}{1 - \frac{C_{fh}}{100}} \quad (\text{式 3})$$

式中：E<sub>A</sub>—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<sub>ar</sub>—收到基灰分的质量分数，%；根据建设单位提供的生物质颗粒检测报告，取收到基灰分值 3.02%。

d<sub>fh</sub>—锅炉烟灰带出的飞灰份额，%；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表 B.2，硫化床锅炉取 30%；

η<sub>c</sub>—综合除尘效率，%；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表 B.6，取设计效率 99.5%；

C<sub>fh</sub>—飞灰中的可燃物含量，%；根据文献《生物质锅炉烟气净化方案》，取 0.6%。

本项目年使用生物质成型燃料为 88628.54t，供暖期间运行 2 台生物质锅炉，运行时间为 3624h（151d×24h）。核算时段内单台锅炉生物质成型燃料消耗量为

12.228t/h。

经计算，本项目生物质锅炉核算时段内颗粒物（烟尘）产生速率为111.454kg/h，颗粒物（烟尘）排放速率为0.557kg/h，颗粒物（烟尘）排放浓度为6.113mg/m<sup>3</sup>。

### (3) SO<sub>2</sub>

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），二氧化硫排放量按式（4）计算：

$$E_{SO_2} = 2R \times \frac{S_{ar}}{100} \times \left(1 - \frac{q_4}{100}\right) \times \left(1 - \frac{\eta_s}{100}\right) \times K \quad (\text{式 4})$$

式中：E<sub>SO<sub>2</sub></sub>—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<sub>ar</sub>—收到基硫的质量分数，%；根据建设单位生物质成品要求，本评价按照最不利原则以收到基硫的质量分数为0.2%计。

q<sub>4</sub>—锅炉机械不完全燃烧热损失，%；根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表B.1，生物质硫化床炉取2%。

η<sub>s</sub>—脱硫效率，%；结合《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表B.7以及设计说明，脱硫效率以95%计。

K—燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表B.3，生物质炉燃料中硫转化率为0.5。

经计算，本项目生物质成型燃料锅炉核算时段内二氧化硫产生速率为23.967kg/h，脱硫装置脱硫效率为95%，则二氧化硫排放速率为1.198kg/h。二氧化硫排放浓度为13.146mg/m<sup>3</sup>。

### (4) NO<sub>x</sub>

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度或类比同类锅炉氮氧化物浓度值按式（5）计算。

$$E_{\text{NO}_x} = \rho_{\text{NO}_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{\text{NO}_x}}{100}\right) \times 10^{-9} \quad (\text{式 } 5)$$

式中： $E_{\text{NO}_x}$ —核算时段内氮氧化物排放量，t；

$\rho_{\text{NO}_x}$ —锅炉炉膛出口氮氧化物质量浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表 B.3 生物质锅炉炉膛出口氮氧化物浓度为  $100\text{mg}/\text{m}^3$ - $600\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物设计初始浓度为  $230\text{mg}/\text{m}^3$ ，设计初始浓度在《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表 B.3 生物质锅炉炉膛出口氮氧化物浓度规定范围内，本评价氮氧化物浓度取设计值  $230\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$Q$ —核算时段内标态干烟气量， $\text{m}^3$ ；

$\eta_{\text{NO}_x}$ —脱硝效率，%；《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）表 B.5 及根据建设单位设计，脱硝效率取 80%。

经计算，本项目生物质锅炉核算时段内氮氧化物产生速率为  $20.966\text{kg}/\text{h}$ ，氮氧化物排放速率为  $4.193\text{kg}/\text{h}$ ，二氧化硫排放浓度为  $46\text{mg}/\text{m}^3$ 。

#### （5）汞

根据应用化工 2017 年 8 月第 46 卷第 8 期《DMA-80 自动测汞仪快速测定生物质燃料中汞含量》（孙儒瑞，海南出入境检验检疫局），生物质燃料中汞含量在  $2\text{-}20\text{ng}/\text{g}$ 。根据建设单位提供的生物质颗粒检测报告，生物质成型燃料中汞及其化合物监测值为  $2\text{ng}/\text{g}$ ，结合文献数据及检测报告数据，本次评价生物质成型燃料中汞浓度取中间值  $10\text{ng}/\text{g}$ （燃烧过程中按全部排放计算）。

汞产生速率： $88628.54\text{t} \times 10\text{mg}/\text{t} \div (3624 \times 2) \text{h} \times 10^{-6} = 7.157 \times 10^{-5} \text{kg}/\text{h}$

汞产生浓度： $88628.54\text{t} \times 10\text{mg}/\text{t} \div 660709812.6\text{m}^3 = 0.0008\text{mg}/\text{m}^3$

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），锅炉烟气 SCR 脱硝、除尘、湿法脱硫等污染防治设施对汞及其化合物具有协同脱除效果，脱除效率约为 70%。

汞排放速率： $7.157 \times 10^{-5} \text{kg}/\text{h} \times (1-70\%) = 2.147 \times 10^{-5} \text{kg}/\text{h}$

汞排放浓度： $0.0008\text{mg}/\text{m}^3 \times (1-70\%) = 0.0002\text{mg}/\text{m}^3$

#### （6）CO

根据建设单位提供资料，生物质燃料中含固定炭量为 18.69%，生物质成型燃料用量为 88628.54t/a，供暖期间运行 2 台生物质锅炉，运行时间为 3624h（151d×24h）。核算时段内单台生物质成型燃料消耗量为 12.228t/h，因此每小时消耗燃料中 C 的摩尔数为  $1.294 \times 10^5 \text{mol}$ ，本项目每台锅炉均配套一次鼓风机和二次鼓风机，燃料燃烧的氧气是由二次鼓风机送入空气，经空气预热器加温，形成的热风，再由燃烧设备送入炉膛与燃料形成氧化反应，二次鼓风机风量为  $48290 \text{m}^3/\text{h}$ ，其中  $\text{O}_2$  占 21%，因此每小时鼓入炉膛的  $\text{O}_2$  的摩尔数为  $4.23 \times 10^5 \text{mol}$ ，大于燃料中 C 的摩尔数的 2 倍，氧气过量，因此锅炉在正常工况下运行时，C 与  $\text{O}_2$  反应主要产生  $\text{CO}_2$ ，几乎不会产生 CO。

根据《生物质燃烧烟气排放特性与污染控制》（农业工程 2017 年 3 月第 7 卷第 2 期）研究表明：在二次风比例为 0.3 时，CO 含量出现最大值  $193 \text{mg}/\text{Nm}^3$ ，此时挥发分较多，而通入风量较少，含量严重不匹配。在二次风比例为 0.4 时烟气中 CO 含量波动最小并达到最小值  $65 \text{mg}/\text{Nm}^3$ 。本项目二次风比例可达到 0.4，因此烟气中 CO 含量取  $65 \text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

CO 产生速率： $65 \text{mg}/\text{Nm}^3 \times 91157.535 \text{Nm}^3/\text{h} \times 10^{-6} = 5.925 \text{kg}/\text{h}$

#### （7）脱硝系统氨排放

脱硝系统的运行在降低  $\text{NO}_x$  的排放，减少对大气环境污染的同时，也产生少量的逃逸氨气。本项目脱硝还原剂为尿素，根据建设单位提供 SNCR+SCR 脱硝技术设计资料，项目脱硝装置设计氨逃逸质量浓度不超过  $2.5 \text{mg}/\text{m}^3$ 。

参考《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性非催化还原法》（HJ563-2010）中脱硝系统氨逃逸质量浓度应控制在  $8 \text{mg}/\text{m}^3$  以下、《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》（HJ562-2010）中氨逃逸质量浓度宜小于  $2.5 \text{mg}/\text{m}^3$ ，因此本项目氨排放质量浓度以设计值  $2.5 \text{mg}/\text{m}^3$  计。

脱硝系统逃逸氨产生速率： $2.5 \text{mg}/\text{m}^3 \times 91157.535 \text{m}^3/\text{h} \times 10^{-6} = 0.228 \text{kg}/\text{h}$

氨与燃气废气污染物共同通过 1 根 2 筒集束钢排气筒有组织排放。

#### 1.1.2 投料粉尘

生物质成型燃料投料时产生投料粉尘。参考《逸散性工业粉尘控制技术》中

粒料加工行业产品包装工序的粉尘产生系数为 0.01%。本项目生物质成型燃料投料类似于粒料包装，投料产生系数为 0.01%/t·产品。本项目年使用生物质成型燃料 88628.54t/a，年运行 3624h，则每小时投料量约为 24.46t/h。则投料粉尘产生速率为 2.446kg/h。

投料粉尘通过投料口上方集气罩全部收集，共设置 2 个集气罩，单个集气罩尺寸为 2500mm×2500mm×500mm，集气罩距平台投料口距离为 700mm。废气进入布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放。风机风量为 8000m<sup>3</sup>/h。根据第二次全国污染源普查手册-生物质致密成型燃料加工行业系数手册中剪切、破碎、筛分、造粒等工序的颗粒物布袋除尘器治理效率为 92%，本项目除尘效率以 92%计。则投料粉尘排放速率为 0.196kg/h，排放浓度为 24.46mg/m<sup>3</sup>。

### 1.1.3 除盐水制备系统氨水加药装置氨排放

现有工程制水车间氨水加药装置投加氨水时，需将 25kg/桶的桶装氨水（浓度<10%,直接使用不涉及配置）倒入加药罐，每次使用量为 2 桶，然后由氨水加药装置氨水泵泵入锅炉给水系统。桶装氨水倒入加药罐过程中产生少量氨气挥发。

### 1.1.4 生物质成型燃料检验实验废气

#### （1）生物质燃料检验样品燃烧废气

##### ①生物质燃料检验样品燃烧废气

生物质燃料检验样品及点火丝燃烧产生少量燃烧废气，主要污染物为颗粒物、氮氧化物、二氧化硫等。本项目单项指标单次检验样本为 1g，每批次检验样品燃烧量约为 5g，每周检验一批次，供暖期检验约 22 批次，则全年燃烧的生物质燃料检验样品总计 110g。

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中物料衡算法，颗粒物无组织排放量为  $1.003 \times 10^{-6}$ t/a，二氧化硫无组织排放量为  $2.156 \times 10^{-7}$ t/a；按照排污系数法（第二次全国污染源普查手册 7.3 吨氮氧化物/万吨生物质燃料）核算氮氧化物无组织排放量  $8.03 \times 10^{-8}$ t/a。

生物质燃料检验样品燃烧废气污染物排放量较小，因此本评价不再进一步预



测分析。

## ②点火丝燃烧

量热仪每次检验热值使用一根铜丝材质的点火丝，点火丝直径 0.12mm、长度 100mm，供暖期每周检测一次，供暖期检测频次共约 22 次，点火丝年使用量为 22 根。铜的密度为  $8.9 \times 10^3$  千克/立方米，单根点火丝质量为  $1.006 \times 10^{-8}$ t，铜丝燃烧形成氧化铜，单根点火丝燃烧后形成氧化铜颗粒物  $1.258 \times 10^{-8}$ t，点火丝年用量 22 根，点火丝燃烧生成的颗粒物总量为  $2.768 \times 10^{-7}$ t。

综上，量热仪点火丝燃烧产生的颗粒物无组织排放量较小，因此本评价不再进一步预测分析。

## (2) 电解液有机废气污染物

电解液配置及使用过程中产生少量冰乙酸无组织挥发有机废气。本项目电解液中单次苯乙酸用量为 10ml，检验频次较低，供暖期每周检测一次，每年检测约 22 次，电解液每两周配置一次，检测设备非运行时间电解池处于加盖密封状态。冰乙酸年总用量为 110ml，以全部挥发计则全年挥发总量为 0.1155kg。生物质燃料检测实验有机废气无组织排放量较小，因此本评价不再进一步预测分析。

### 1.1.5 异味

本项目异味因子为氨，包括脱硝系统氨有组织排放和制水车间氨水加药装置加药罐少量氨挥发。本项目氨挥发量较好，预计能够达到《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）标准中低于 20（无量纲）的标准限值要求。

### 1.1.6 治理措施

本项目年消耗生物质成型燃料 88628.54t，供暖期间运行 2 台生物质锅炉，运行时间为 3624h（151d×24h）。采用“SNCR+SCR 脱硝装置+旋风除尘器+布袋除尘器+湿法脱硫装置”对锅炉废气进行治理。通过本节“1.2 废气治理措施可行性分析”，烟气中颗粒物去除效率可达 99.5%，脱硫效率达 95%，脱硝装置 80%，汞及其化合物协同治理效率为 70%。

投料粉尘经集气罩全部收集后，采用布袋除尘器进行治理，除尘器治理效率为 92%。

则本项目废气污染物产生及排放情况如下表。

本项目废气产生情况汇总如下表：

表 4-1 本项目锅炉污染物排放情况

| 产排污环节     | 污染源                                | 污染物             | 污染物产生情况         |                        | 排放形式 | 污染治理设施 |       |             | 污染物排放情况 |                 |                        |
|-----------|------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------|------|--------|-------|-------------|---------|-----------------|------------------------|
|           |                                    |                 | 产生浓度<br>(mg/m³) | 产生速率<br>(kg/h)         |      | 收集措施   | 收集效率% | 工艺          | 治理效率%   | 排放浓度<br>(mg/m³) | 排放速率<br>(kg/h)         |
| 生物质蒸汽锅炉废气 | P <sub>6</sub> 、<br>P <sub>7</sub> | 颗粒物             | 1223.193        | 111.454                | 有组织  | 管道收集   | 100   | 旋风除尘器+布袋除尘器 | 99.5    | 6.113           | 0.557                  |
|           |                                    | SO <sub>2</sub> | 262.997         | 23.967                 |      |        |       | 脱硫装置        | 95      | 13.146          | 1.198                  |
|           |                                    | NO <sub>x</sub> | 230             | 20.966                 |      |        |       | 脱硝装置        | 80      | 46              | 4.193                  |
|           |                                    | CO              | 65              | 5.925                  |      |        |       | 无           | /       | 65              | 5.925                  |
|           |                                    | 汞及其化合物          | 0.0008          | 7.157×10 <sup>-5</sup> |      |        |       | 协同控制        | 70      | 0.0002          | 2.147×10 <sup>-5</sup> |
|           |                                    | 氨               | 2.5             | 0.228                  |      |        |       | 无           | /       | 2.5             | 0.228                  |
|           |                                    | 烟气黑度            | ≤1（格林曼黑度，级）     |                        |      |        |       | /           | /       | ≤1（格林曼黑度，级）     |                        |
| 投料粉尘      | P <sub>8</sub>                     | 颗粒物             | 305.75          | 2.446                  | 有组织  | 集气罩    | 100   | 布袋除尘器       | 92      | 24.46           | 0.196                  |

## 1.2 废气治理措施可行性分析

根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）表 7 相关要求，对本项目废气类别、排放形式及污染治理设施进行符合性分析，具体见下表。

表 4-2 本项目废气排放与排污许可技术规范符合性分析

| 污<br>染<br>源                 | 污<br>染<br>物 | 技术规范要求   |                  |  | 本项目   | 符<br>合<br>性 |
|-----------------------------|-------------|----------|------------------|--|---|-------------|
|                             |             | 生产单<br>元 | 主要生<br>产设施<br>名称 | 治理措施                                     | 治理措施  |             |
| 排<br>气<br>筒<br>A-P6<br>A-P7 | 颗粒物         | 锅炉       | 生物质<br>蒸汽锅<br>炉  | 旋风除尘和布袋<br>除尘组合技术                        | “脱硝装置<br>(SNCR-SCR)<br>+旋风除尘器+<br>布袋除尘器+脱<br>硫装置(氧化镁<br>法)” | 符合          |
|                             | 二氧化硫        |          |                  | /  |   | 符合          |
|                             | 氮氧化物        |          |                  | SNCR-SCR 联合<br>脱硝技术                      |   | 符合          |
|                             | 汞及其化合物      |          |                  | 协同控制（即脱<br>硫、脱硝、除尘<br>等污染防治设施<br>在对其设计目标 |   | 符合          |

|             |     |    |   |                       |       |    |
|-------------|-----|----|---|-----------------------|-------|----|
|             |     |    |   | 污染物控制的同时兼顾对汞及其化合物的控制) |       |    |
| 排气筒<br>A-P8 | 颗粒物 | 投料 | / | /                     | 布袋除尘器 | 符合 |

**(1) 旋风除尘+布袋除尘器**

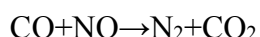
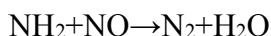
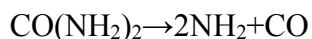
旋风除尘工作原理：利用旋转的含尘气流所产生的离心力，将颗粒污染物从气体中分离出来的过程。当含尘气流由进气管进旋风除尘器时，气流由直线运动变为圆周运动。旋转气流的绝大部分沿器壁和圆筒体成螺旋向下，朝锥体流动，通常称此为外旋流。含尘气体在旋转过程中产生离心力，将密度大于气体的颗粒甩向器壁，颗粒一旦与器壁接触，便失去惯性力而靠入口速度的动量和向下的重力沿壁而下落，进入排灰管。旋转下降的外旋气流在到达椎体时，因圆锥形的收缩而向除尘器中心靠拢，其切向速度不断提高。当气流到达椎体下端某一位置时，便以同样的旋转方向在旋风除尘器中由下回旋而上，继续做螺旋运动。最终，净化气体经排气管排除器外，通常称此为内旋流。一部分未被捕集的颗粒也随之排出。

布袋除尘器工作原理：含尘气体进入布袋除尘器时，颗粒大、比重大的粉尘，在重力作用下沉降下来；当粉尘的颗粒直径较滤料的纤维间的空隙或滤料上粉尘间的间隙大时，粉尘在气流通过时即被阻留下来；气流通过滤料时，可绕纤维而过，而较大的粉尘颗粒在惯性力的作用下，仍按原方向运动，遂与滤料相撞而被捕获。质轻体小的粉尘(1 微米以下)，随气流运动，非常接近于气流流线，能绕过纤维。但它们在受到作热运动(即布朗运动)的气体分子的碰撞之后，便改变原来的运动方向，这就增加了粉尘与纤维的接触机会，使粉尘能够被捕获。袋式除尘器具有很高的净化效率，可捕获粉尘微粒可达 0.1 微米，捕集粉尘效率也可达 99% 以上。

旋风除尘与布袋除尘组合技术属于《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》(HJ953-2018) 规定的可行技术。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991—2018)，袋式除尘器除尘效率可达 99%-99.99%，本项目结合设计资料，按旋风除尘与布袋除尘组合技术除尘效率为 99.5% 计。

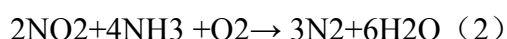
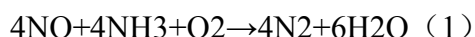
## (2) 脱硝装置 (SNCR-SCR 联合脱硝)

项目采用炉内 SNCR 脱硝, 选择性非催化还原 (SNCR) 是指无催化剂的作用下, 在适合脱硝反应的“温度窗口”内喷入尿素混合溶液将烟气中的氮氧化物还原为无害的氮气和水。本项目使用尿素作为还原剂。在适当的炉膛温度下  $\text{NO}_x$  与尿素 ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) 反应, 生成无害的氮气、二氧化碳和水。



在 SNCR 系统中, 反应温度窗口、炉内停留时间和烟气混合程度等因素对 SNCR 脱硝效果影响很大。

SCR 脱硝技术: 是指在催化剂的作用和在氧气存在条件下,  $\text{NH}_3$  优先和  $\text{NO}_x$  发生还原脱除反应, 生成氮气和水, 而不和烟气中的氧进行氧化反应, 其主要反应式为:

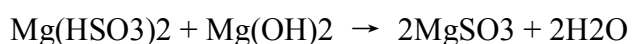
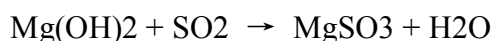


在没有催化剂的情况下, 上述化学反应只是在很窄的温度范围内 ( $980^\circ\text{C}$  左右) 进行, 采用催化剂时其反应温度可控制在  $300\text{--}400^\circ\text{C}$  下进行, 相当于锅炉省煤器与空气预热器之间的烟气温度, 上述反应为放热反应, 由于  $\text{NO}_x$  在烟气中的浓度较低, 故反应引起催化剂温度的升高可以忽略。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991—2018), SNCR+SCR 联合脱硝效率可达 55-85%, 本项目脱硝效率取为 80%。

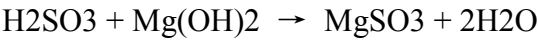
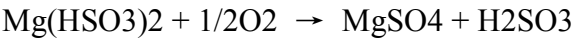
## (3) 脱硫装置 (氧化镁脱硫)

项目采用湿法脱硫装置, 采用氧化镁作为脱硫吸收剂, 烟气中的  $\text{SO}_2$  被喷淋而下的  $\text{MgOH}$  浆液吸收。吸收过程发生的主要反应如下:



吸收了硫分的吸收液落入吸收塔底, 吸收塔底部主要为氧化、循环过程。

氧化过程：由曝气鼓风机向塔底浆液内强制提供大量压缩空气，使得造成化学需氧量的  $\text{MgSO}_3$  氧化成  $\text{MgSO}_4$ 。这个阶段化学反应如下：



本项目脱硫装置配备氧化镁熟化系统以及亚硫酸镁氧化系统、蒸发结晶系统。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991—2018)，湿法氧化镁脱硫效率可达 90%-99%以上，本项目按脱硫效率 95%计。

（4）布袋除尘器

本项目投料粉尘采用布袋除尘器进行治理，有组织颗粒物排放浓度和排放速率满足 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级有组织排放标准。因此本项目投料粉尘废气处理措施可行的。

1.3 排气筒高度符合性分析

排气筒参数情况如下：

表 4-3 本项目有组织排放源参数

| 排气筒名称及编号           |    | 类型    | 高度 m | 内径 m | 温度℃  | 地理坐标                                |
|--------------------|----|-------|------|------|------|-------------------------------------|
| 排气筒 P <sub>6</sub> | 1# | 重点排放口 | 100  | 0.85 | 55   | 117°30'57.4451"E                    |
| 排气筒 P <sub>7</sub> | 2# |       |      | 0.85 | 55   | 39°04'09.3348"N                     |
| 排气筒 P <sub>8</sub> |    | 一般排放口 | 15   | 0.30 | 环境温度 | 117°30'47.2965"E<br>39°04'10.1527"N |

生物质锅炉排气筒周围 200 m 半径范围内最高建筑物为热源二厂现有的原燃煤锅炉间及循环泵房，高度为 33.91m，满足《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》（DB12/765-2018）中关于排气筒“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时，其烟囱应高出最高建筑物 3 m 以上”的要求，

投料粉尘排气筒周围 200 m 半径范围内最高建筑物为热源二厂现有的原燃煤锅炉间及循环泵房，高度为 33.91m，不满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中应高出周围 200 m 半径范围的建筑 5 m 以上的要求，因此

排放速率严格 50%执行。

#### 1.4 废气达标情况

##### (1) 有组织达标排放分析

根据以上分析，本项目废气排放情况如下表。

表 4-4 本项目废气（颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、汞及其化合物）达标情况分析表

| 产排污环节     | 污染源                            | 污染物              | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> )          | 标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )         |               | 达标情况 |
|-----------|--------------------------------|------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------|------|
| 生物质成型锅炉废气 | P <sub>6</sub> 、P <sub>7</sub> | 颗粒物              | 6.113                                 | 20                                | DB12/765-2018 | 达标   |
|           |                                | SO <sub>2</sub>  | 13.146                                | 30                                |               | 达标   |
|           |                                | NO <sub>x</sub>  | 46                                    | 150                               |               | 达标   |
|           |                                | CO               | 65                                    | 200                               |               | 达标   |
|           |                                | 汞及其化合物           | 0.002                                 | 0.05                              |               | 达标   |
|           |                                | 烟气黑度<br>(格林曼, 级) | ≤1                                    | ≤1                                |               | 达标   |
| 投料        | P <sub>8</sub>                 | 颗粒物              | 24.46mg/m <sup>3</sup> ,<br>0.196kg/h | 120mg/m <sup>3</sup> ,<br>2.5kg/h | GB16297-1996  | 达标   |

本项目生物质成型燃料锅炉燃烧废气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、汞及其化合物、烟气黑度排放预测浓度满足《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》（DB12/765—2018）标准限值。投料粉尘排放浓度及排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中有组织排放监控浓度限值。

表 4-5 本项目废气（氨）达标情况 分析表

| 产排污环节       | 污染源            | 污染物 | 排放速率 (kg/h) | 标准限值 (DB12/059-2018) | 达标情况 |
|-------------|----------------|-----|-------------|----------------------|------|
| 生物质成型燃料锅炉废气 | P <sub>6</sub> | 氨   | 0.228       | 3.4                  | 达标   |
|             | P <sub>7</sub> | 氨   | 0.228       | 3.4                  | 达标   |

本项目废气中氨排放预测情况满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）相应标准限值要求。

##### (2) 等效排气筒分析

《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）要求考虑等效排气筒。本项目依托的一根 2 筒集束钢排气筒 P<sub>6</sub>、P<sub>7</sub> 需进行等效。

##### ①等效排气筒污染物排放速率 $Q=Q_1+Q_2$

式中：Q：等效排气筒某污染物排放速率；Q<sub>1</sub>、Q<sub>2</sub>：排气筒 1 和排气筒 2 某污染物排放速率。

②等效排气筒高度

$$h = \sqrt{\frac{1}{2}(h_1^2 + h_2^2)}$$

式中：h：等效排气筒高度；h<sub>1</sub>、h<sub>2</sub>：排气筒 1 和排气筒 2 的高度。

③等效排气筒的位置

等效排气筒位置位于排气筒 P<sub>1</sub> 和 P<sub>2</sub> 的连线上，若以排气筒 1 为原点，增等效排气筒的位置距离原点：X=a（Q-Q<sub>1</sub>）/Q=aQ<sub>2</sub>/Q

式中：a：排气筒 1 至排气筒 2 的距离；

按如上方法计算后，本项目等效后的排气筒参数详见下表。

表 4-6 等效排气筒参数

| 实际排气筒                          |         | 等效排气筒            |     |     |     |             |
|--------------------------------|---------|------------------|-----|-----|-----|-------------|
| 编号                             | 高度      | 等效编号             | 数量  | 高度  | 污染物 | 等效排放速率 kg/h |
| P <sub>6</sub> 、P <sub>7</sub> | 均为 100m | P <sub>6、7</sub> | 1 个 | 100 | 氨   | 0.456       |

P<sub>6、7</sub> 等效排气筒中氨的排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/-059-2018）。

（3）厂界达标排放分析

现有工程制水车间氨水加药装置投加氨水环节将 25kg/桶氨水（浓度<10%，直接使用不涉及配置）倒入加药罐过程中产生少量氨挥发，每次投加量为 2 桶。非投加氨水作业时间加药罐为空置封闭状态，无氨水储存。加药罐投加氨水为非连续作业，投加时间短且投加量较少，对环境空气影响较低。本项目有组织排放排气筒臭气浓度贡献值均较低，预计不会对周围环境造成显著影响。因此本项目厂界臭气浓度可满足<20（无量纲）。

综上，本项目使用的原辅料产生污染物浓度较低，故本项目氨、臭气浓度能够达标。

### 1.5 废气排放环境影响

本项目周边 500m 范围内无环境空气保护目标。营运期产生的废气主要为锅炉废气，主要包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、汞及其化合物、烟气黑度；脱硝装置产生废气氨，制水车间氨水加药装置投加氨水挥发少量氨气。本项目建设 2 台 60t/h 生物质蒸汽锅炉，锅炉设置 SNCR+SCR 脱硝装置+旋风除尘器+布袋除尘器

+湿法氧化镁脱硫装置进行烟气处理，废气通过现有 1 根 100m 高的 2 筒集束排气筒排放。投料粉尘经布袋除尘器治理后通过 1 根 15m 高的排气筒排放；经工程分析及源强核算可知各污染物均能做到达标排放。营运期间建设单位在加强各废气处理装置运营维护、定期按要求进行日常监测，确保各装置正常使用的情况下，本项目排放的废气不会对周边空气质量产生明显不利影响。综上，本项目大气环境影响可接受。

### 1.6 非正常工况影响分析

本项目可能出现的非正常工况为环保设备运转异常以及锅炉开车柴油引燃。假设环保设备运转异常，废气未经处理直接经排气筒排放。颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、汞及其化合物非正常工况下的排放浓度以未处理浓度计算。

本项目非正常工况排放情况见下表。

表 4-7 非正常工况排放情况

| 非正常排放源  | 非正常排放原因  | 污染物             | 非正常排放速率 (kg/h)         | 标准排放限值 (mg/m <sup>3</sup> ) | 单次持续时间 (h) | 年发生频次 | 应对措施                           |
|---------|----------|-----------------|------------------------|-----------------------------|------------|-------|--------------------------------|
| 锅炉废气排气筒 | 环保设备运转异常 | 颗粒物             | 111.454                | 20mg/m <sup>3</sup>         | ≤1h        | 1     | 加强环保设施维护，确保环保设施正常运行，一旦发生故障及时维修 |
|         |          | SO <sub>2</sub> | 23.967                 | 30mg/m <sup>3</sup>         | ≤1h        | 1     |                                |
|         |          | NO <sub>x</sub> | 20.966                 | 150mg/m <sup>3</sup>        | ≤1h        | 1     |                                |
|         |          | CO              | 5.925                  | 200mg/m <sup>3</sup>        | ≤1h        | 1     |                                |
|         |          | 汞及其化合物          | 7.157×10 <sup>-5</sup> | 0.05mg/m <sup>3</sup>       | ≤1h        | 1     |                                |
|         |          | 氨               | 0.228                  | 3.4kg/h                     | /          | /     |                                |
|         |          | 烟气黑度            | 1                      | 1                           | ≤1h        | 1     |                                |
| 投料粉尘排气筒 | 环保设备运转异常 | 颗粒物             | 2.446                  | 120                         | ≤1h        | 1     |                                |
| 锅炉开车    | 柴油引燃     | 颗粒物             | 0.78                   | /                           | ≤0.5h      | 1     | 加强空气补给，最大限度减少不充分燃烧。            |
|         |          | 二氧化硫            | 0.0001                 | /                           | ≤0.5h      | 1     |                                |
|         |          | 氮氧化物            | 11.01                  | /                           | ≤0.5h      | 1     |                                |

本项目非正常工况时间短，所造成污染量小，情况可控。

### 1.7 废气监测要求

针对本项目环境污染的特点，运营期环保监测工作主要由有资质的环境监测单位承担，依据环境管理的需要，对污染源和环境质量进行监控。根据《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）以及《天津市固定污染源自动监控管理办法》（津环规范〔2019〕7号），执行定期监测计划，本项目监测计划见下表。

表 4-8 排污单位自行监测方案一览表

| 污染源  | 监测点位                               | 监测指标                                 | 监测频次   | 执行排放标准  |
|------|------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|
| 锅炉废气 | 排气筒 P <sub>6</sub> 、P <sub>7</sub> | 颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> | 在线监测   | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、CO、汞及其化合物、烟气黑度执行《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》（DB12/765-2018） |
|      |                                    | 烟气黑度、CO、汞及其化合物                       | 1 次/季度 |   |
|      |                                    | 氨                                    | 1 次/季度 | 《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）  |
| 投料粉尘 | 排气筒 P <sub>8</sub>                 | 颗粒物                                  | 1 次/季度 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）                                       |
| /    | 厂界                                 | 氨、臭气浓度                               | 1 次/季度 | 《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）  |
| /    |                                    | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃                  | 1 次/季度 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）                                       |
| /    | 厂外监控点                              | 非甲烷总烃                                | 1 次/季度 | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB12/524-2020）                                 |

## 2.运营期废水环境影响分析

本项目生产废水主要为锅炉排污水、除盐系统排浓水以及生物质燃料检测实验室器皿清洗废水。本项目不新增劳动定员，劳动定员从现有员工中调配，因此不再分析生活污水。

### 2.1废水污染源

（1）W<sub>1</sub> 生物质锅炉废水排污：供暖期排放量为 57.6m<sup>3</sup>/d，年排放量为 8697.6m<sup>3</sup>/a，排入工业水池。工业水池储水优先回用于脱硫装置用水和卫生间冲厕，工业水池排水经厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网。

锅炉排污水主要污染物为 pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷等，参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境出版社）以及结合现有工程废水总排口水质，预测锅炉排污水污染物产生浓度分别为 pH6-9，COD 为 40mg/L、SS 为 40mg/L、氨氮为 1.5mg/L、总氮为 5.1mg/L、总磷为 2.5mg/L。

(2) W<sub>2</sub> 除盐水制备系统排浓水：供暖期首日高峰浓盐水排放量为 1809.17m<sup>3</sup>/d，平日浓盐水排放量为 556.09m<sup>3</sup>/d，浓盐水年排放量为 84502.67m<sup>3</sup>/a。废水中主要污染因子为 pH、COD、SS、总磷。参考《社会区域类环境影响评价》（中国环境出版社）中的软化水装置废水水质及现有工程总排口水质，除盐水制备系统排浓水污染物浓度为 pH6-9、COD<sub>Cr</sub>40mg/L、SS40mg/L、总磷为 2.5mg/L。除盐水制备系统排浓水排入工业水池，工业水池存水优先回用于脱硫装置用水和卫生间冲厕，工业水池排水经厂区废水总排口 DW001 排入市政污水管网。

(3) W<sub>3</sub> 生物质燃料检测实验室器皿清洗废水：每次实验器皿清洗废水排放量为 0.01m<sup>3</sup>/d，供暖期每周检测一次（共 22 次），清洗废水排放总量为 0.22m<sup>3</sup>/a。全自动量热仪制冷水共排放 2 次，每次 30L，制冷水排放总量为 60L。氧弹填充水外排废水每次排放量为 10ml，供暖期进行约 22 次实验，外排废水量为；0.22L。电解液作为危险废物委托有资质单位处理。

综上生物质燃料检测实验室废水排放总量为 0.28m<sup>3</sup>/a。通过参考南开大学秦承华硕士学位论文《实验室废水综合处理技术研究》中相关污染物浓度数据，同时结合建设单位检测实验内容，预计本项目生物质成型燃料检测实验废水产生浓度分别约为 pH6-9，COD 为 40mg/L、SS 为 40mg/L。

锅炉排污水和除盐水制备系统排浓水排入工业水池，工业水池储水优先回用于脱硫装置用水和卫生间冲厕。供暖期首日高峰工业水池储水回用量为 192m<sup>3</sup>/d，首日高峰工业水池排放废水量为 954.77m<sup>3</sup>/d。供暖期平日工业水池储水回用量为 72m<sup>3</sup>/d，供暖期平日工业水池排放污水 541.69m<sup>3</sup>/d。生物质成型燃料检测实验废水排放总计 0.28m<sup>3</sup>/a，其中检测实验室器皿清洗废水排放量为 0.01m<sup>3</sup>/d，全自动量热仪制冷水排放量为 0.03L/次（共排放 2 次），氧弹填充水外排废水每次排放量为 10ml，供暖期进行约 22 次实验，外排废水量为；0.22L。现有工程废水总排口监测数据，预测本项目废水污染物浓度分别为 pH6-9，COD 为 40mg/L、BOD<sub>5</sub> 为 10mg/L，SS 为 40mg/L、氨氮为 1.5mg/L、总氮为 5.1mg/L、总磷为 2.5mg/L。

综上，本项目供暖期首日高峰生产废水排放量为 954.78m<sup>3</sup>/d（其中工业水池排放 954.77m<sup>3</sup>/d，生物燃料检测实验室排放 0.01m<sup>3</sup>/d），供暖期平日生产废水排

放量为 541.70m<sup>3</sup>/d（其中工业水池排放 541.69m<sup>3</sup>/d，生物燃料检测实验室排放 0.01m<sup>3</sup>/d），生产废水年排水量为 82208.55m<sup>3</sup>/a（含全自动量热仪制冷水排放）。本项目废水通过废水总排口 DW001 排入市政污水管网，最终排至天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理。

表 4-9 废水类别、污染物及污染治理设施

| 序号 | 废水类别         | 污染物种类              | 排放去向             | 排放规律                         | 污染治理设施编号 | 污染治理设施名称 | 污染治理设施工艺 | 排放口编号 | 排放口设置是否符合要求   | 排放口类型   |
|----|--------------|--------------------|------------------|------------------------------|----------|----------|----------|-------|---|---|
| 1  | 生物质锅炉排污水     | pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷 | 天津经济技术开发区西区污水处理厂 | 间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放 | /        | /        | /        | DW001 | <input checked="" type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否 | <input checked="" type="checkbox"/> 企业总排<br><input type="checkbox"/> 雨水排放<br><input type="checkbox"/> 清净下水排放<br><input type="checkbox"/> 温排水排放<br><input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口 |
| 2  | 除盐水制备系统排浓水   | pH、COD、SS、总磷       |                  |                              |          |          |          |       |   |   |
| 3  | 生物质燃料检测实验室废水 | pH、COD、SS          |                  |                              |          |          |          |       |   |   |

## 2.2 废水达标排放分析

本项目废水达标排放情况见下表。

表 4-10 本项目废水污染源汇总

| 废水类型           | 产生设施或工序 | 排水量 m <sup>3</sup> /a | 主要污染物 mg/L |     |                  |    |     |     |     |     |
|----------------|---------|-----------------------|------------|-----|------------------|----|-----|-----|-----|-----|
|                |         | 供暖期                   | pH         | COD | BOD <sub>5</sub> | SS | 氨氮  | 总氮  | 总磷  | 硫化物 |
| W1 锅炉排污水       | 锅炉系统    | 8697.6                | 6-9        | 40  | /                | 40 | 1.5 | 5.1 | 2.5 | /   |
| W2 除盐水系统系统排浓水  | 除盐水制备系统 | 84502.67              | 6-9        | 40  | /                | 40 | /   | /   | 2.5 | /   |
| W3 生物质燃料检测实验室  |         | 0.28                  | 6-9        | 40  | /                | 40 | /   | /   | /   | /   |
| DW001 废水综合排放情况 |         | 82208.55              | 6-9        | 40  | 10               | 40 | 1.5 | 5.1 | 2.5 | 0.1 |

|                                      |   |     |     |     |     |    |    |    |     |
|--------------------------------------|---|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|
| 排放标准（《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）三级标准） | / | 6-9 | 500 | 300 | 400 | 45 | 70 | 8  | 1.0 |
| 达标情况                                 | / | 达标  | 达标  | 达标  | 达标  | 达标 | 达标 | 达标 | 达标  |

由上表可知，本项目废水污染物排放均能满足《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）三级标准，可实现达标排放。

### 2.3废水排放去向合理性分析

本项目生产废水由厂区废水排口排至天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理。天津经济技术开发区西区污水处理厂于 2006 年建成并投入使用，2011 年该污水处理厂完成扩建工程。该污水处理厂采用挪威阿能士公司的 HYBAS 生物流化床工艺对所收集的园区内废水进行处理，目前污水设计处理能力为 50000m<sup>3</sup>/d，区内建成投产的企业每天工业污水总量约 20000m<sup>3</sup>/d，目前仍有较大余量。本项目建成后较现有工程新增工业废水为供暖期 541.70m<sup>3</sup>/d，天津经济技术开发区西区污水处理厂的处理余量可以满足本项目废水处理需要，预计不会对该污水处理厂的正常运行产生影响。因此，本项目建成后全厂废水最终排放去向合理可行。

根据管理部门要求，各企业生产废水均需满足《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）要求限值后再排入市政污水管网，最后进入污水处理厂处理，因此本项目废水出水水质满足天津经济技术开发区西区污水处理厂进水要求。根据天津市生态环境局于 2023 年 7 月发布的天津经济技术开发区西区污水处理厂 2023 年上半年排污单位执法监测结果可知，目前天津经济技术开发区西区污水处理厂各污染物排放浓度为 pH 值 7.8，COD18mg/L，BOD0.9mg/L，悬浮物<4mg/L，总氮 7.59mg/L，总磷 0.023mg/L，氨氮 0.205mg/L，动植物油 0.16mg/L，本项目排水量较少，预计不会对污水处理厂负荷和出水水质产生明显影响。

**表 4-11 天津经济技术开发区西区污水处理厂出水水质 单位：mg/L（注明的除外）**

| 指标      | pH<br>/无量纲 | COD <sub>Cr</sub> | BOD <sub>5</sub> | SS | NH <sub>3</sub> -N | TN   | TP    | 动植物油 | 石油类   | 色度<br>/稀释<br>倍数 | LAS   | 粪大肠<br>菌群数<br>/(个/L) |
|---------|------------|-------------------|------------------|----|--------------------|------|-------|------|-------|-----------------|-------|----------------------|
| 2023 年度 | 7.8        | 18                | 0.9              | <4 | 0.205              | 7.59 | 0.023 | 0.16 | <0.06 | 2               | <0.05 | <20                  |
| 标准限值    | 6-9        | 30                | 6                | 5  | 1.5                | 10   | 0.3   | 1.0  | 0.5   | 15              | 0.3   | 1000                 |

## 2.4 废水排放口基本信息

表 4-12 间接排放口基本情况表

| 排放口名称   | 排放口编号 | 类型    | 排放口地理坐标         |                |
|---------|-------|-------|-----------------|----------------|
|         |       |       | 经度              | 纬度             |
| 生产废水排放口 | DW001 | 一般排放口 | 117°31'02.676"E | 39°04'0.802"N" |

## 2.5 废水污染源监测

企业在运营期间应根据《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》（HJ820-2017）的要求建立环境监测制度，营运期的环境监测工作可以委托有资质的环境监测部门承担。监测计划建议见下表。

表 4-13 水污染物环境监测计划及记录信息表

| 序号 | 排放口编号 | 监测指标                           | 监测频次    | 执行排放标准                         |
|----|-------|--------------------------------|---------|--------------------------------|
| 1  | DW001 | pH、流量、COD、氨氮                   | 在线监测    | 《污水综合排放标准》（DB 12/356-2018）三级标准 |
|    |       | BOD <sub>5</sub> 、SS、总氮、总磷、硫化物 | 每季度 1 次 |                                |

## 3. 声环境

### 3.1 本项目主要噪声源

本项目新建 2 台 60t/h 生物质蒸汽锅炉，主要新增噪声源主要为一次风机、二次风机、引风机、给水泵、浆液泵、循环泵、搅拌泵等设备运行噪声，引风机、回收水泵、排水泵、密封风机、工艺水泵以及浆液排出泵位于室外，其他设备均位于室内。对各类噪声设备选型时，选取低噪声设备，并采取相应的隔声、减振等降噪措施。

各设备噪声源源强参考《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）附表 D.1，锅炉相关设备噪声源声压级为 70dB(A)-90dB(A)。各噪声源源强及噪声治理措施如下：

表 4-14 本项目新增噪声源情况一览表

| 噪声源    | 数量 (个) | 产生源强 (dB(A)) | 治理措施               | 削减量 dB(A) | 排放源强 (dB(A)) | 持续时间 (h/d) | 位置   |
|--------|--------|--------------|--------------------|-----------|--------------|------------|------|
| 电动一次风机 | 2      | 90           | 进风口消声器,管道外壳阻尼,建筑隔声 | 20        | 70           | 24         | 锅炉房内 |
| 汽动一次风机 | 1      | 90           | 进风口消声器,管道外壳阻尼,建筑隔声 | 20        | 70           | 24         | 锅炉房内 |

|  |        |          |    |                    |    |    |    |        |
|--|--------|----------|----|--------------------|----|----|----|--------|
|  | 二次风机   | 2        | 85 | 进风口消声器,管道外壳阻尼,建筑隔声 | 20 | 70 | 24 | 锅炉房内   |
|  | 引风机    | 2        | 90 | 低噪声设备、基础减振、消声器等    | 20 | 70 | 24 | 锅炉房外北侧 |
|  | 返料风机   | 4        | 80 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 70 | 24 | 锅炉房内   |
|  | 疏水泵    | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 55 | 24 | 锅炉房内   |
|  | 汽动给水泵  | 3 (1用1备) | 80 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 65 | 24 | 给水泵房   |
|  | 电动给水泵  | 2        | 80 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 65 | 24 | 给水泵房   |
|  | 回收水泵   | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振         | 5  | 70 | 24 | 锅炉房西侧  |
|  | 排水泵    | 1        | 70 | 低噪声设备、基础减振         | 5  | 70 | 24 | 脱硫区域   |
|  | 密封风机   | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振         | 5  | 70 | 24 | 脱硫区域   |
|  | 输送泵    | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 50 | 24 | 制浆间    |
|  | 循环浆泵   | 4        | 70 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 50 | 24 | 循环泵房   |
|  | 工艺水泵   | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振         | 5  | 70 | 24 | 脱硫区域   |
|  | 氧化风机   | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 50 | 24 | 脱水楼    |
|  | 浆液排出口泵 | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振         | 5  | 50 | 24 | 脱硫塔北侧  |
|  | 返回泵    | 2        | 70 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 50 | 24 | 脱水楼    |
|  | 脱硝泵    | 4        | 70 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 50 | 24 | 脱硝车间   |
|  | 空压机    | 2        | 90 | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声    | 20 | 70 | 24 | 空压机房   |

注：供油系统的卸油泵、供油泵仅在卸油、锅炉开车引燃时运行，其他时间均不运行，属于偶发噪声；脱水楼的事故浆液泵等仅在事故状态启用，属于偶发噪声。本次预测噪声设备多为24小时连续运行设备，本评价不再考虑偶发设备噪声源。

### 3.2 噪声源参数调查

(1) 室内噪声源

根据 HJ2.4-2021，上述噪声源强参数计算如下。室内边界声级计算公式如下：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \quad (1)$$

式中：Lp1——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；

Lw——点声源声功率级，dB；

Q——指向性因数；

R——房间常数， $R = S \alpha / (1 - \alpha)$ ，S 为房间内表面积，m<sup>2</sup>； $\alpha$  为平均吸声系数；

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

本项目室内噪声源参数选取如下：

表 4-15 室内边界噪声级参数选取一览表

| 序号 | 噪声源       | Lw/dB | Q | R   | r/m |    |    |    |
|----|-----------|-------|---|-----|-----|----|----|----|
|    |           |       |   |     | 东侧  | 南侧 | 西侧 | 北侧 |
| 1  | 电动一次风机-1# | 98    | 1 | 108 | 45  | 30 | 8  | 3  |
| 2  | 电动一次风机-2# | 98    | 1 | 108 | 28  | 30 | 25 | 3  |
| 3  | 汽动一次风机    | 98    | 1 | 108 | 45  | 30 | 8  | 3  |
| 4  | 二次风机-1#   | 98    | 1 | 108 | 33  | 30 | 22 | 3  |
| 5  | 二次风机-2#   | 98    | 1 | 108 | 22  | 30 | 33 | 3  |
| 6  | 返料风机-1#   | 88    | 1 | 108 | 40  | 30 | 13 | 3  |
| 7  | 返料风机-2#   | 88    | 1 | 108 | 35  | 30 | 18 | 3  |
| 8  | 返料风机-3#   | 88    | 1 | 108 | 30  | 30 | 23 | 3  |
| 9  | 返料风机-4#   | 88    | 1 | 108 | 25  | 30 | 28 | 3  |
| 10 | 疏水泵-1#    | 78    | 2 | 108 | 50  | 26 | 3  | 10 |
| 11 | 疏水泵-2#    | 78    | 2 | 108 | 50  | 25 | 3  | 11 |
| 12 | 汽动给水泵-1#  | 88    | 1 | 7   | 35  | 2  | 2  | 2  |
| 13 | 汽动给水泵-2#  | 88    | 1 | 7   | 19  | 2  | 18 | 2  |
| 14 | 电动给水泵-1#  | 88    | 1 | 7   | 2   | 2  | 35 | 2  |
| 15 | 电动给水泵-2#  | 88    | 1 | 7   | 4   | 2  | 33 | 2  |
| 16 | 输送泵-1#    | 78    | 1 | 3   | 3   | 3  | 7  | 3  |
| 17 | 输送泵-2#    | 78    | 1 | 3   | 7   | 3  | 3  | 3  |
| 18 | 循环浆泵-1#   | 78    | 1 | 3   | 2   | 3  | 2  | 9  |
| 19 | 循环浆泵-2#   | 78    | 1 | 3   | 2   | 5  | 2  | 7  |
| 20 | 循环浆泵-3#   | 78    | 1 | 3   | 2   | 7  | 2  | 5  |
| 21 | 循环浆泵-4#   | 78    | 1 | 3   | 2   | 9  | 2  | 3  |
| 22 | 氧化风机-1#   | 78    | 1 | 9   | 3   | 2  | 17 | 4  |
| 23 | 氧化风机-2#   | 78    | 1 | 9   | 3   | 4  | 17 | 2  |
| 24 | 返回泵-1#    | 78    | 1 | 9   | 17  | 2  | 3  | 4  |
| 25 | 返回泵-2#    | 78    | 1 | 9   | 17  | 4  | 3  | 2  |
| 26 | 脱硝泵-1#    | 78    | 1 | 3   | 3   | 3  | 25 | 3  |
| 27 | 脱硝泵-2#    | 78    | 1 | 3   | 5   | 3  | 22 | 3  |
| 28 | 脱硝泵-3#    | 78    | 1 | 3   | 7   | 3  | 19 | 3  |
| 29 | 脱硝泵-4#    | 78    | 1 | 3   | 9   | 3  | 16 | 3  |
| 30 | 空压机-1#    | 98    | 1 | 6   | 2   | 3  | 4  | 8  |

| 31   | 空压机-2#   | 98       | 1  | 6 | 4         | 8       | 2              | 3    |              |      |     |     |     |
|--|----------|----------|----|---|-----------|---------|----------------|------|--------------|------|-----|-----|-----|
| 1、 $L_w=L_p+20\lg r+8$ ，由距声源处 1m 的声压级进行计算 $L_w$ ；<br>2、 $R=S \alpha /(1-\alpha )$ ， $S_{\text{锅炉房}}=10665\text{m}^2$ ， $S_{\text{给水泵房}}=730\text{m}^2$ ， $S_{\text{脱硝车间}}=346\text{m}^2$ ， $S_{\text{制浆间}}=271\text{m}^2$ ， $S_{\text{循环泵房}}=283\text{m}^2$ ， $S_{\text{脱水楼}}=853\text{m}^2$ ， $S_{\text{空压机房}}=600\text{m}^2$ ，<br>3、本项目厂房墙体表面无吸声材料， $\alpha =0.01$ 。 |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| (2) 室外噪声源  |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| 根据 HJ2.4-2021，室外声级计算公式如下：  |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| $L_{p2}=L_{p1}-(TL+6)$ (2)   |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| 式中： $L_{p1}$ ——靠近开口处（或窗户）室内 A 声级，dB；   |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| $L_{p2}$ ——靠近开口处（或窗户）室外 A 声级，dB；   |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| TL——隔墙（或窗户）A 声级的隔声量，dB，本项目以 15dB 计。  |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| 根据以上参数计算，项目噪声源强情况如下：   |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| 表 4-16 噪声源强调查清单——室外声源  |          |          |    |   |           |         |                |      |              |      |     |     |     |
| 序号   | 声源名称     | 空间相对位置/m |    |   | 声源源强      |         | 声源控制措施         | 运行时段 | 隔声措施损失/dB(A) | 厂界距离 |     |     |     |
|  |          | X        | Y  | Z | 声压级/dB(A) | 距声源距离/m |                |      |              | 东侧   | 南侧  | 西侧  | 北侧  |
| 1  | 引风机-1#   | 314      | 15 | 1 | 90        | 1       | 低噪声设备、基础减振、消声器 | 24   | 20           | 186  | 111 | 323 | 57  |
| 2  | 引风机-2#   | 317      | 13 | 1 | 90        | 1       |                | 24   | 20           | 189  | 109 | 320 | 59  |
| 3  | 回收水泵-1#  | 280      | -5 | 1 | 70        | 1       | 低噪声设备、基础减振     | 24   | 5            | 235  | 63  | 272 | 98  |
| 4  | 回收水泵-2#  | 280      | 0  | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 235  | 60  | 272 | 100 |
| 5  | 排水泵      | 300      | 55 | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 220  | 125 | 300 | 42  |
| 6  | 密封风机-1#  | 306      | 50 | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 214  | 130 | 306 | 38  |
| 7  | 密封风机-2#  | 306      | 52 | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 214  | 132 | 306 | 36  |
| 8  | 工艺水泵     | 310      | 55 | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 230  | 125 | 290 | 42  |
| 9  | 浆液排出泵-1# | 301      | 47 | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 213  | 134 | 296 | 25  |
| 10   | 浆液排出泵-2# | 300      | 46 | 1 | 70        | 1       |                | 24   | 5            | 212  | 133 | 297 | 26  |



表 4-17 本项目噪声源调查清单（室内声源）

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称          | 数量<br>(台套) | 声源源强（任选一种）                 |                | 声源控制措施                         | 距室内边界<br>距离/m |    | 室内边界声<br>级/ dB(A) |    | 运行时段       | 建筑物插入<br>损失/<br>dB(A) | 建筑物外噪声        |    |            |
|----|-------|---------------|------------|----------------------------|----------------|--------------------------------|---------------|----|-------------------|----|------------|-----------------------|---------------|----|------------|
|    |       |               |            | (声压级/距声源<br>距离) /(dB(A)/m) | 声功率级/<br>dB(A) |                                | 南             | 10 | 南                 | 76 |            |                       | 声压级/<br>dB(A) |    | 建筑物<br>外距离 |
|    |       |               |            |                            |                |                                |               |    |                   |    |            |                       | 南             | 67 |            |
| 1  | 锅炉房   | 电动一次风机<br>-1# | 1          | 90/1                       | /              | 进风口消声<br>器,管道外壳<br>阻尼,建筑隔<br>声 | 东             | 45 | 东                 | 76 | 0:00~24:00 | 20                    | 东             | 67 | 1          |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 南             | 30 | 南                 | 76 |            |                       | 南             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 西             | 8  | 西                 | 76 |            |                       | 西             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 北             | 3  | 北                 | 77 |            |                       | 北             | 68 |            |
| 2  |       | 电动一次风机<br>-2# | 1          | 90/1                       | /              | 进风口消声<br>器,管道外壳<br>阻尼,建筑隔<br>声 | 东             | 28 | 东                 | 76 | 0:00~24:00 | 20                    | 东             | 67 | 1          |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 南             | 30 | 南                 | 76 |            |                       | 南             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 西             | 25 | 西                 | 76 |            |                       | 西             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 北             | 3  | 北                 | 77 |            |                       | 北             | 68 |            |
| 3  |       | 汽动一次风机        | 1          | 90/1                       |                | 进风口消声<br>器,管道外壳<br>阻尼,建筑隔<br>声 | 东             | 45 | 东                 | 76 | 0:00~24:00 | 20                    | 东             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 南             | 30 | 南                 | 76 |            |                       | 南             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 西             | 8  | 西                 | 76 |            |                       | 西             | 67 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 北             | 3  | 北                 | 77 |            |                       | 北             | 68 |            |
| 4  |       | 二次风<br>机-1#   | 1          | 85/1                       | /              | 进风口消声<br>器,管道外壳<br>阻尼,建筑隔<br>声 | 东             | 33 | 东                 | 71 | 0:00~24:00 | 20                    | 东             | 62 | 1          |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 南             | 30 | 南                 | 71 |            |                       | 南             | 62 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 西             | 22 | 西                 | 71 |            |                       | 西             | 62 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 北             | 3  | 北                 | 72 |            |                       | 北             | 63 |            |
| 5  |       | 二次风<br>机-2#   | 1          | 85/1                       | /              | 进风口消声<br>器,管道外壳<br>阻尼,建筑隔<br>声 | 东             | 22 | 东                 | 71 | 0:00~24:00 | 20                    | 东             | 62 | 1          |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 南             | 30 | 南                 | 71 |            |                       | 南             | 62 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 西             | 33 | 西                 | 71 |            |                       | 西             | 62 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 北             | 3  | 北                 | 72 |            |                       | 北             | 63 |            |
| 6  |       | 返料风<br>机-1#   | 1          | 80/1                       | /              | 低噪声设备、<br>基础减振、建<br>筑隔声        | 东             | 40 | 东                 | 66 | 0:00~24:00 | 20                    | 东             | 57 | 1          |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 南             | 30 | 南                 | 66 |            |                       | 南             | 57 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 西             | 13 | 西                 | 66 |            |                       | 西             | 57 |            |
|    |       |               |            |                            |                |                                | 北             | 3  | 北                 | 67 |            |                       | 北             | 58 |            |
| 7  |       |               | 返料风        | 1                          | 80/1           | /                              | 低噪声设备、        | 东  | 35                | 东  | 66         | 0:00~24:00            | 20            | 东  | 57         |

|    |      |          |   |      |   |                 |   |    |   |    |            |    |   |    |   |
|----|------|----------|---|------|---|-----------------|---|----|---|----|------------|----|---|----|---|
|    |      | 机-2#     |   |      |   | 基础减振、建筑隔声       | 南 | 30 | 南 | 66 |            |    | 南 | 57 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 18 | 西 | 66 |            |    | 西 | 57 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 8  |      | 返料风机-3#  | 1 | 80/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 30 | 东 | 66 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 57 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 30 | 南 | 66 |            |    | 南 | 57 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 23 | 西 | 66 |            |    | 西 | 57 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 9  |      | 返料风机-4#  | 1 | 80/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 25 | 东 | 66 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 57 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 30 | 南 | 66 |            |    | 南 | 57 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 28 | 西 | 66 |            |    | 西 | 57 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 10 |      | 疏水泵-1#   | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 50 | 东 | 56 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 47 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 26 | 南 | 56 |            |    | 南 | 47 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 3  | 西 | 57 |            |    | 西 | 48 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 10 | 北 | 56 |            |    | 北 | 47 |   |
| 11 |      | 疏水泵-2#   | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 50 | 东 | 56 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 47 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 25 | 南 | 56 |            |    | 南 | 47 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 3  | 西 | 57 |            |    | 西 | 48 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 11 | 北 | 56 |            |    | 北 | 47 |   |
| 12 |      | 汽动给水泵-1# | 1 | 80/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 35 | 东 | 78 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 69 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 2  | 南 | 78 |            |    | 南 | 69 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 2  | 西 | 78 |            |    | 西 | 69 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 78 |            |    | 北 | 69 |   |
| 13 | 给水泵房 | 汽动给水泵-2# | 1 | 80/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 19 | 东 | 78 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 69 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 2  | 南 | 78 |            |    | 南 | 69 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 18 | 西 | 78 |            |    | 西 | 69 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 78 |            |    | 北 | 69 |   |
| 14 |      | 电动给水泵-1# | 1 | 80/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 2  | 东 | 78 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 69 | 1 |
|    |      |          |   |      |   |                 | 南 | 2  | 南 | 78 |            |    | 南 | 69 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 西 | 35 | 西 | 78 |            |    | 西 | 69 |   |
|    |      |          |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 78 |            |    | 北 | 69 |   |
| 15 |      | 电动给      | 1 | 80/1 | / | 低噪声设备、          | 东 | 4  | 东 | 78 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 69 | 1 |

|    |      |         |   |      |   |                 |   |    |   |    |            |    |   |    |   |
|----|------|---------|---|------|---|-----------------|---|----|---|----|------------|----|---|----|---|
|    |      | 水泵-2#   |   |      |   | 基础减振、建筑隔声       | 南 | 2  | 南 | 78 |            |    | 南 | 69 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 33 | 西 | 78 |            |    | 西 | 69 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 78 |            |    | 北 | 69 |   |
| 16 | 制浆间  | 输送泵-1#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 3  | 东 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 3  | 南 | 71 |            |    | 南 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 7  | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 7  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 17 |      | 输送泵-2#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 南 | 3  | 南 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 南 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 3  | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 7  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 18 | 循环泵房 | 循环浆泵-1# | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 南 | 3  | 南 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 南 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 2  | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 9  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 2  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 19 |      | 循环浆泵-2# | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 南 | 5  | 南 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 南 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 2  | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 7  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 2  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 20 |      | 循环浆泵-3# | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 南 | 7  | 南 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 南 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 2  | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 5  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 2  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 21 |      | 循环浆泵-4# | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 南 | 9  | 南 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 南 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 2  | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 3  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 22 | 脱硝车间 | 脱硝泵-1#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 南 | 3  | 南 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 南 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 25 | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 东 | 3  | 东 | 71 |            |    | 东 | 62 |   |
| 23 |      | 脱硝泵     | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、          | 东 | 5  | 东 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 62 | 1 |

|    |      |         |   |      |   |                 |   |    |   |    |            |    |   |    |   |
|----|------|---------|---|------|---|-----------------|---|----|---|----|------------|----|---|----|---|
|    |      | -2#     |   |      |   | 基础减振、建筑隔声       | 南 | 3  | 南 | 71 |            |    | 南 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 22 | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
| 24 |      | 脱硝泵-3#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 7  | 东 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 3  | 南 | 71 |            |    | 南 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 19 | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
| 25 |      | 脱硝泵-4#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 9  | 东 | 71 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 62 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 3  | 南 | 71 |            |    | 南 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 16 | 西 | 71 |            |    | 西 | 62 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 3  | 北 | 71 |            |    | 北 | 62 |   |
| 26 |      | 氧化风机-1# | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 3  | 东 | 67 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 58 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 2  | 南 | 67 |            |    | 南 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 17 | 西 | 66 |            |    | 西 | 57 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 4  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 27 | 脱水楼  | 氧化风机-2# | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 3  | 东 | 67 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 58 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 4  | 南 | 67 |            |    | 南 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 17 | 西 | 66 |            |    | 西 | 57 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 4  | 南 | 67 |            |    | 南 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 11 | 西 | 66 |            |    | 西 | 57 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 28 |      | 返回泵-1#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 17 | 东 | 66 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 57 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 2  | 南 | 67 |            |    | 南 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 3  | 西 | 67 |            |    | 西 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 4  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 29 |      | 返回泵-2#  | 1 | 70/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建筑隔声 | 东 | 17 | 东 | 66 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 57 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 4  | 南 | 67 |            |    | 南 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 西 | 3  | 西 | 67 |            |    | 西 | 58 |   |
|    |      |         |   |      |   |                 | 北 | 2  | 北 | 67 |            |    | 北 | 58 |   |
| 30 | 空压机房 | 空压机-1#  | 1 | 90/1 | / | 低噪声设备、基础减振、建    | 东 | 2  | 东 | 88 | 0:00~24:00 | 20 | 东 | 79 | 1 |
|    |      |         |   |      |   |                 | 南 | 3  | 南 | 88 |            |    | 南 | 79 |   |

|    |  |            |   |      |   |                         |   |   |   |    |            |    |   |    |   |
|----|--|------------|---|------|---|-------------------------|---|---|---|----|------------|----|---|----|---|
| 31 |  |            |   |      |   | 筑隔声                     | 西 | 4 | 西 | 88 | 0:00~24:00 | 20 | 西 | 79 | 1 |
|    |  |            |   |      |   |                         | 北 | 8 | 北 | 88 |            |    | 北 | 79 |   |
|    |  | 空压机<br>-2# | 1 | 90/1 | / | 低噪声设备、<br>基础减振、建<br>筑隔声 | 东 | 4 | 东 | 88 |            |    | 东 | 79 |   |
|    |  |            |   |      |   |                         | 南 | 8 | 南 | 88 |            |    | 南 | 79 |   |
|    |  |            |   |      |   |                         | 西 | 2 | 西 | 88 |            |    | 西 | 79 |   |
|    |  |            |   |      |   |                         | 北 | 3 | 北 | 88 |            |    | 北 | 79 |   |

表 4-18 本项目噪声源调查清单（室外声源）

| 序号 | 声源名称     | 数量 | 空间相对位置/m |    |   | 声源源强（任选一种）                |                | 声源控制措施         | 运行时段       | 厂界距离/m |     |     |     |
|----|----------|----|----------|----|---|---------------------------|----------------|----------------|------------|--------|-----|-----|-----|
|    |          |    | X        | Y  | Z | （声压级/距声源距离）<br>/(dB(A)/m) | 声功率级/<br>dB(A) |                |            | 东      | 南   | 西   | 北   |
| 1  | 引风机-1#   | 1  | 314      | 15 | 1 | 90/1                      | /              | 低噪声设备、基础减振、消声器 | 0:00~24:00 | 186    | 111 | 323 | 57  |
| 2  | 引风机-2#   | 1  | 317      | 13 | 1 | 90/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 189    | 109 | 320 | 59  |
| 3  | 回收水泵-1#  | 1  | 280      | -5 | 1 | 70/1                      | /              | 低噪声设备、基础减振     | 0:00~24:00 | 235    | 63  | 272 | 98  |
| 4  | 回收水泵-2#  | 1  | 280      | 0  | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 235    | 60  | 272 | 100 |
| 5  | 排水泵      | 1  | 300      | 55 | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 220    | 125 | 300 | 42  |
| 6  | 密封风机-1#  | 1  | 306      | 50 | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 214    | 130 | 306 | 38  |
| 7  | 密封风机-2#  | 1  | 306      | 52 | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 214    | 132 | 306 | 36  |
| 8  | 工艺水泵     | 1  | 310      | 55 | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 230    | 125 | 290 | 42  |
| 9  | 浆液排出泵-1# | 1  | 301      | 47 | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 213    | 134 | 296 | 25  |
| 10 | 浆液排出泵-2# | 1  | 300      | 46 | 1 | 70/1                      | /              |                | 0:00~24:00 | 212    | 133 | 297 | 26  |

注：以厂区西南角厂界处作为坐标原点（0，0）。

### 3.3 厂界预测影响分析

本评价采用噪声评价预测软件环安噪声影响评价系统进行预测，对项目建成后各厂界噪声影响进行了预测，预测结果见下表。

表 4-19 本项目建成后全厂各厂界噪声影响预测

| 噪声源名称        |    | 对各厂界影响值 dB (A)                             |    |    |    |
|--------------|----|--|----|----|----|
|              |    | 东  | 南  | 西  | 北  |
| 本项目新增噪声源噪声影响 | 昼间 | 52   | 54 | 48 | 54 |
|              | 夜间 | 52   | 54 | 48 | 54 |
| 现有工程厂界噪声监测值  | 昼间 | 60   | 60 | 55 | 59 |
|              | 夜间 | 46   | 48 | 46 | 44 |
| 本项目建成后厂界预测值  | 昼间 | 61   | 61 | 56 | 60 |
|              | 夜间 | 53   | 54 | 50 | 54 |
| 执行标准         |    | GB12348-2008 3 类：昼间 65 dB (A)，夜间 55 dB (A) |    |    |    |

由上表预测结果可知，本项目建成后，项目东、南、西、北四侧厂界的噪声预测值能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准昼夜间的标准要求限值（昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)）；即本项目建成后，泰达西区热电公司热源二厂四周厂界噪声预测值均可实现达标排放。

### 3.4 监测计划

本项目建成后，建设单位应按照《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820-2018）的相关要求，对企业厂界四周进行日常噪声监测，监测频次为 1 次/季度。

表 4-20 本项目建成后厂界噪声监测计划

| 序号 | 监测点位           | 监测频次   | 执行标准                              |
|----|----------------|--------|-----------------------------------|
| 1  | 东、南、西、北侧厂界外 1m | 1 次/季度 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类 |

## 4. 固体废物

### 4.1 固体废物产生情况

本次项目不新增劳动定员，生物质锅炉房劳动定员从现有员工中调配，本评价不再核算员工生活垃圾产生量。制水车间投加药剂以及锅炉加药间投加药剂产生的废包装桶、包装袋等废包装由供应商回收循环利用不产生固体废物。生物质

|  |  |
|--|--|
|  | <p>锅炉运行产生废炉渣、除尘灰、脱硫污泥，生物质成型燃料产生废包装袋，除盐水制备系统产生废反渗透膜，脱硝系统产生废催化剂。生物质燃料检测实验室产生废检测样品、废电解液、检测仪器废耗材、废试剂瓶及废试剂等。</p> <p><b>(1) 一般工业固体废物</b></p> <p>本项目固体废物主要为除盐水处理系统反渗透膜（S<sub>1</sub>）、锅炉炉渣（S<sub>2</sub>）、除尘灰（S<sub>3</sub>）、脱硫渣（S<sub>4</sub>）、废包装袋（S<sub>5</sub>）、废生物质燃料检测样品（S<sub>6</sub>），均属于一般固体废物。</p> <p>废反渗透膜（S<sub>1</sub>）：本项目所用除盐水依靠现有工程除盐水制备系统，根据建设单位提供资料，现有工程除盐水制备系统反渗透膜每 3-5 年更换一次，更换量约为 2.6t/次，更换后由专门企业进行回收利用，不在厂内暂存。</p> <p>锅炉炉渣（S<sub>2</sub>）：生物质成型燃料在炉内燃烧后产生锅炉炉渣。本项目对照《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），锅炉炉渣对应的类别代码为非特定行业生产过程中产生的其他炉渣，代码为 900-099-S03。锅炉炉渣由炉下多管式冷渣器输渣皮带转至渣仓，依托现有渣仓暂存，外售作为建筑原料综合利用。</p> <p>根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018），生物质锅炉灰渣产生量可根据灰渣平衡按下式计算。</p> $E_{hz} = R \times \left( \frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33870} \right)$ <p>式中：E<sub>hz</sub>—核算时段内灰渣产生量，t，根据飞灰份额 d<sub>fh</sub> 可分别核算飞灰、炉渣产生量；</p> <p>R—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；</p> <p>A<sub>ar</sub>—收到基灰分的质量分数，%；</p> <p>q<sub>4</sub>—锅炉机械不完全燃烧损失率，%；</p> <p>Q<sub>net ar</sub>—收到基低位发热量，kJ/kg。</p> <p>本项目生物质成型燃料年用量为 88628.54t/a，收到基灰分的质量分数 3.02%；收到基低位发热量为 16740kJ/kg，锅炉机械不完全燃烧损失率为 2%。因此灰渣</p> |
|--|--|

产生量为 3552.66t/a。

除尘灰（S<sub>3</sub>）：旋风除尘和布袋除尘器定期清灰产生集尘，采用分室工作制振打清灰方式，收集至灰仓密闭储存，除尘灰产生量为 804.137t/a。依托现有一般固体废物暂存间暂存，外售作为建筑原料综合利用。

脱硫污泥（S<sub>4</sub>）：湿法氧化镁脱硫产生脱硫污泥，浆液经压滤后产生脱硫污泥，产生量为 2000t/a。对照《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），脱硫污泥为一般固体废物，对应的类别代码为 900-099-S06，依托现有一般固体废物暂存间暂存，外售作为建筑原料利用。

一般废包装袋（S<sub>5</sub>）：生物质成型燃料产生包装袋，废包装袋产生量 0.5t。对照《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告 2024 年第 4 号），废包装袋对应的类别代码为 900-003-S17，依托现有一般固体废物暂存间暂存，委托城管委清运。

废生物质燃料检测样品（S<sub>6</sub>）：制样、水分、灰分、挥发分、热量等检测过程中产生废生物质燃料检验样品，产生量约为 0.0001t。废生物质燃料检测样品储存依托现有一般固废暂存间暂存，纳入固体废物锅炉炉渣外售处理。

表 4-21 本项目建成前后一般工业固体废物产生情况汇总

| 废物类别 |      | 废物名称       | 现有工程产生量 t/a | 本项目产生量 t/a   | 本项目建成后全厂产生量 t/a | 处置去向       |
|------|------|------------|-------------|--------------|-----------------|------------|
| 1    | 一般固废 | 废反渗透膜      | 2.6t（3-5 年） | 2.6t/（3-5 年） | 2.6t/（3 年）      | 专门企业回收     |
| 2    | 一般固废 | 锅炉炉渣       | 0           | 3552.66      | 3552.66         | 外售作为建筑原料利用 |
| 3    | 一般固废 | 废包装袋       | 0           | 0.5          | 0.5             | 城管委及时清运    |
| 4    | 一般固废 | 除尘灰        | 0           | 804.137      | 804.137         | 外售作为建筑原料利用 |
| 5    | 一般固废 | 脱硫污泥       | 0           | 2000         | 2000            | 外售作为建筑原料利用 |
| 6    | 一般固废 | 废生物在燃料检测样品 | 0           | 0.0001       | 0.0001          | 纳入锅炉炉渣中处理  |
| 7    | 生活垃圾 | 生活垃圾       | 22.3        | /            | 22.3            | 城管委及时清运    |

备注：燃气锅炉、生物质锅炉用水水质要求不同于厂区淘汰的燃煤锅炉，无需运行除盐水处理系统 EDI 装置，因此厂区现状不产生废离子交换树脂。

（2）危险废物

SCR 脱硝废催化剂（S<sub>7</sub>）：SCR 脱硝装置产生废催化剂，约每 3 年更换一次，



|   |      |      |      |      |            |      |                      |          |      |        |           |
|---|------|------|------|------|------------|------|----------------------|----------|------|--------|-----------|
| <p>产生量为 0.05t。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），脱硝废催化剂属于危险废物（HW50 废催化剂-环境治理业（772-007-50）（烟气脱硝过程中产生的废钒钛系催化剂），危险特性为毒性（T）），废催化剂经收集后委托有资质单位处理。</p> <p>废电解液（S<sub>8</sub>）：自动测硫仪产生废电解液 0.003t/a（主要成分软水、溴化钾、碘化钾和冰乙酸。）。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废电解液属于危险废物（HW49 其他废水-非特定行业（900-047-49）（生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等），危险特性为毒性（T/C/I/R），废电解液经收集后委托有资质单位处理。</p> <p>检测仪器废耗材（S<sub>9</sub>）：全自动测硫仪更换废耗材（干燥管中的变色硅胶和过滤器中的脱脂棉），产生量 0.0001t/3a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），检测仪器废耗材属于危险废物（HW49 其他废水-非特定行业（900-047-49），危险特性为毒性（T/C/I/R），经收集后委托有资质单位处理。</p> <p>废试剂瓶及废试剂（S<sub>10</sub>）：生物质燃料检测实验室废试剂产生量为 0.0005t/2a。根据《国家危险废物名录》（2025 年版），废试剂瓶及废试剂属于危险废物（HW49 其他废水-非特定行业（900-047-49），危险特性为毒性（T/C/I/R），经收集后委托有资质单位处理。</p> |      |      |      |      |            |      |                      |          |      |        |           |
| 表 4-22 危险废物汇总表  |      |      |      |      |            |      |                      |          |      |        |           |
| 废物属性  | 废物名称 | 产生环节 | 物理性状 | 主要成分 | 主要有毒有害物质名称 | 产废周期 | 危废编码                 | 年度产生量    | 贮存方式 | 环境危险特性 | 利用处置方式及去向 |
| 危险固废  | 废催化剂 | 废气治理 | 固态   | 钒钛   | 钒钛         | 3a   | HW50<br>(772-007-50) | 0.05t/3a | 袋装   | 毒性     | 委托有资质单    |

|  |          |                  |           |                |                |    |                      |            |    |                            |     |
|--|----------|------------------|-----------|----------------|----------------|----|----------------------|------------|----|----------------------------|-----|
|  | 废电解液     | 生物<br>物质燃<br>料检测 | 液态        | 溴化钾、碘化钾、乙酸     | 溴化钾、碘化钾、乙酸     | 2周 | HW49<br>(900-047-49) | 0.003t/a   | 桶装 | 毒性、<br>腐蚀性、<br>易燃性和<br>感染性 | 位处理 |
|  | 检测废耗材    |                  | 固态        | 乙酸             | 乙酸             | 3a | HW49<br>(900-047-49) | 0.0001t/3a | 袋装 |                            |     |
|  | 废试剂瓶及废试剂 |                  | 液态、<br>固态 | 溴化钾、碘化钾、乙酸、苯甲酸 | 溴化钾、碘化钾、乙酸、苯甲酸 | 2a | HW49<br>(900-047-49) | 0.0005t/2a | 袋装 |                            |     |
|  | 小计       |                  |           |                |                |    |                      | 0.0536t/a  | /  |                            |     |

表 4-23 危险废物贮存场所（设施）基本情况汇总表

| 序号 | 危险废物名称   | 危险废物类别及代码            | 贮存场所名称 | 位置        | 占地面积             | 贮存方式 | 贮存能力（t） | 贮存周期 |
|----|----------|----------------------|--------|-----------|------------------|------|---------|------|
| 1  | 废催化剂     | HW50<br>772-007-50   | 危废暂存间  | 锅炉房<br>北侧 | 15m <sup>2</sup> | 袋装   | 2       | 3月   |
| 2  | 废电解液     | HW49<br>(900-047-49) |        |           |                  | 桶装   |         |      |
| 3  | 检测废耗材    | HW49<br>(900-047-49) |        |           |                  | 袋装   |         |      |
| 4  | 废试剂瓶及废试剂 | HW49<br>(900-047-49) |        |           |                  | 桶装   |         |      |

表 4-24 本项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

| 贮存场所名称 | 占地面积             | 贮存能力 | 本项目危废最大贮存量 |
|--------|------------------|------|------------|
| 危废暂存间  | 15m <sup>2</sup> | 10t  | 0.0536t    |

本项目产生的危险废物在外运处置前暂存在危废暂存间内，在锅炉房北侧设置危废暂存间一处，便于本项目危险废物的收集与运输。危险废物暂存间面积约 15m<sup>2</sup>，贮存能力约为 10t，能够满足本项目危废暂存的需求。危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定，根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施。

## 4.2 一般固体废物处置环境分析

本项目新增一般固体废物，均采用固定容器收集存放，依托现有一般废物暂存处。现有一般废物暂存处面积为 10m<sup>2</sup>，具有暂存项目建成后一般固体废物的能力。综上所述，现有一般废物暂存处可行。

本项目一般固体废物的暂存应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）执行。其中相关规定“采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”。与本项目相关的重点内容如下：

- ①贮存、处置场应采取防止粉尘污染的措施。
- ②贮存、处置场应按 GB15562.2 设置环境保护图形标志。
- ③一般工业固体废物贮存、处置场，禁止危险废物和生活垃圾混入。
- ④建设单位应严格按照相关规定，完善固废暂存场，做到防雨淋、防流失、防渗漏，避免产生二次污染。

## 4.3 危险废物环境影响分析

### 4.3.1 全过程监管要求

建设单位运营过程应该对本项目产生的危险废物从收集、贮存、运输、利用、处置各环节进行全过程的监管，各环节应严格执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求。

### 4.3.2 危险废物贮存管理要求

根据《天津市生态环境保护条例》（2019 年），产生危险废物的单位贮存危险废物不得超过六个月。本项目危险废物贮存周期为 3 个月。

建设单位危废暂存间须进行防渗处理，并满足“防风、防雨、防晒”要求，危险废物分区暂存，针对危险废物设置环境保护图形标志和警示标志，废物贮存设施配备通讯设备、照明设施和消防设施等，建立危险废物贮存台账制度，并对危险废物出入库交接进行记录。

危险废物暂存过程中应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定，危险废物的贮存容器须满足下列要求：

|  |   |
|--|---|
|  | <p>(1) 容器和包装物材质、内衬应与承装的危险废物相容；</p> <p>(2) 针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求；</p> <p>(3) 硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏；</p> <p>(4) 柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏；</p> <p>(5) 使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形；</p> <p>(6) 容器和包装物外表面应保持清洁。</p> <p>危险废物贮存设施的运行与管理应按照下列要求执行：</p> <p>(1) 危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。</p> <p>(2) 应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。</p> <p>(3) 作业设备及车辆等结束作业离开贮存设施时，应对其残留的危险废物进行清理，清理的废物或清洗废水应收集处理。</p> <p>(4) 贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。</p> <p>(5) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。</p> <p>(6) 贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及时采取措施消除隐患，并建立档案。</p> <p>(7) 贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。。</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>综上所述，在建设单位严格对项目产生的危险废物进行全过程管理并落实相关要求的条件下，本项目危险废物处理可行、贮存合理，不会对环境造成二次污染。</p> <p><b>4.3.3 危险废物运输的环境管理要求</b></p> <p>本项目的运输过程主要指将厂区内已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运。已装好的危险废物在内部转运到临时贮存设施时可能发生倾倒、撒漏到厂区地面或车间地面造成对土壤、地下水等的不利影响。为此，本项目应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求采取如下措施：</p> <p>①危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。</p> <p>②危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）做好危险废物厂内转运记录。</p> <p>③危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上等。</p> <p>本项目危险废物产生位置和危险废物贮存设施距离较近，运输路线均在厂区内，厂区地面除绿化外均为硬化处理，在采取上述措施的情况下预计危险废物在厂区内运输不会对周围环境造成不利影响。</p> <p><b>4.3.4 危险废物委托处置的环境管理要求</b></p> <p>本项目产生的危险废物拟交由有资质的单位处理。在选择处置单位时，应选择具有危险废物经营许可证，资质许可范围包含本项目产生的危险废物类别，能够提供专业收集、运输、贮存、处理处置及综合利用危险废物的企业，避免危险废物对环境的二次污染风险。在满足上述条件下，本项目危险废物交有资质单位处理途径可行。</p> <p>综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，预计不会对周边环境造成二次污染。</p> |
|--|---|

## 5. 地下水、土壤环境影响分析

本项目环保设施均依托厂区现有设施，不存在地下水、土壤影响途径，不涉及地下水、土壤环境影响。

## 6. 环境风险分析

### 6.1 风险调查

本项目生物质成型燃料暂存在生物质成型燃料库，生物锅炉点炉需使用柴油引燃。生物质燃料检测实验室存放冰乙酸等化学试剂。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的环境风险物质主要为柴油、冰乙酸等。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，本项目涉及的危险物质临界量如下：

表 4-25 危险物质名称及临界量比较情况

| 序号 | 危险单元       | 物质名称     | 临界量/t | 本项目最大存在量/t | q/Q     |
|----|------------|----------|-------|------------|---------|
| 1  | 储油罐        | 油类物质（柴油） | 2500  | 8.6        | 0.0034  |
| 2  | 生物质燃料检测实验室 | 乙酸       | 10    | 0.0003     | 0.00003 |
| 总计 |            |          |       |            | 0.00343 |

备注：（1）轻柴油储存量为 10m<sup>3</sup>，轻柴油密度为 0.82-0.86g/ml，本评价以 0.86g/ml 计，因此轻柴油储存量为 8.6t。（2）乙酸密度为 1.05g/cm<sup>3</sup>，乙酸最大储存量为 250ml，储存质量为 262.5g。

从表中可见，项目所涉及的危险物质存储量均未超过临界量。本项目实施后增加少量油类物质，本项目实施前后全厂 Q 值变化情况统计如下：

表 4-26 本项目实施前后全厂环境风险单元 Q 值变化情况

| 危险单元 | 物质名称 | 临界量/t | 本项目实施前  |        | 本项目实施后  |         |
|------|------|-------|---------|--------|---------|---------|
|      |      |       | 最大存在量/t | q/Q    | 最大存在量/t | q/Q     |
| 1    | 甲烷   | 10    | 0.068   | 0.0068 | 0.068   | 0.0068  |
| 2    | 油类物质 | 2500  | /       | /      | 8.6     | 0.0034  |
| 3    | 乙酸   | 10    | /       | /      | 0.0003  | 0.00003 |
| 4    | 小计   | /     | /       | 0      | /       | 0.01023 |

根据本项目实施前后各环境风险单元Q值变化情况统计表可知，本项目新增环境风险单元储油罐、生物质燃料检测实验室，本项目建成后全厂各环境风险单元Q值未超过临界量。

## 6.2 环境影响识别

本项目具有潜在危险性的单元为生物质成型燃料库和储油罐。可能发生的事  
故类型主要为生物质成型燃料火灾事故、储油罐外溢泄漏以及火灾爆炸事故、生  
物燃料检测实验室乙酸泄漏及火灾事故。本项目的风险单元、环境风险事故情景  
及影响途径见下表。

表 4-27 项目风险识别表

| 序<br>号 | 危险单<br>元               | 风险源              | 主要危<br>险物质       | 环境风<br>险类型 | 环境影响途径  | 环境<br>要素           |
|--------|------------------------|------------------|------------------|------------|---|--------------------|
| 1      | 生物质<br>成型燃<br>料库       | 生物质<br>成型燃<br>料  | 生物质<br>成型燃<br>料  | 火灾事<br>故   | 发生火灾事故后，火灾次生 CO、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 进入大气，灭火过程产生的消防废水利用沙袋在生物质成型燃料库门口处构筑拦截坝，防止消防废水向生物质成型燃料库外漫流汇入雨水管道。若消防废水进入厂区雨水管道，由现场处置人员迅速关闭厂区向厂外流出的阀门，将消防废水控制在厂区内的雨水管网。 | 大气                 |
| 2      | 储油罐                    | 油类物<br>质（柴<br>油） | 油类物<br>质（柴<br>油） | 泄漏         | 油罐超装外溢、卸油过程泄漏，对周围人群产生废气吸入危害，泄漏油类物质如通过雨水管道进入地表水体可能导致地表水环境局部污染物浓度过高。油罐四周以及厂区道路地面为硬化地面，油类物质泄漏不会污染土壤。   | 大<br>气、<br>地表<br>水 |
|        |                        |                  |                  | 火灾爆<br>炸事故 | 生物质锅炉引燃用柴油等危险物质明火、高温等发生火灾爆炸产生的伴生/次生的污染物（烟尘、CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 及有机物）进入环境空气中；火灾时可能会产生消防废水，消防废水通过雨水管网进入地表水体。  | 大<br>气、<br>地表<br>水 |
| 3      | 生物质<br>燃料检<br>测实验<br>室 | 乙酸               | 乙酸               | 泄漏         | 运输及检测过程发生泄漏可能暂时对周围环境空气产生废气吸入危害。本项目使用乙酸规格为 250ml/瓶，储存量为 1 瓶，发生泄漏量较少，对环境大气影响较小。厂区地面、实验室地面均为硬化地面，泄漏不会污染地表水及土壤。   | 大气                 |
|        |                        |                  |                  | 火灾         | 乙酸遇明火发生火灾产生的伴生/次生的污染物（烟尘、CO、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 及有机物）进入环境空气中；本项目乙酸储存量很少，发生火灾可及时扑灭，预计不会产生大量消防废水，不会通过雨水管网进入地表水体。   | 大气                 |

### 6.3 环境风险防范措施及应急要求

(1) 油罐的结构、材质、防腐、安装及各种附件等符合安全要求，同时储罐安装在硬化地面架空基础上，保证了油品泄漏物不会直接渗漏污染土壤和水源。一旦发生油品泄漏事故，对泄漏的少量油品含油地面，使用消防砂土进行覆盖吸收，而后将含油砂土交由有资质的处理单位进行处置，泄漏量较多时，应用沙袋、防水垫等对现场及周边雨水井进行围挡，用空桶回收泄漏物；回收后，要用沙土覆盖残留油面，待充分吸取残油后，作为危废交至有资质的单位进行处理，防止雨水冲刷对周围环境尤其是下游地表水污染。

(2) 本项目锅炉所用燃料为生物质成型燃料，不属于易燃易爆、有毒有害化学品，但考虑到生物质成型燃料若贮存管理不当，生物质颗粒遇火源容易发生火灾事故，火灾事故将伴有含刺激性气体的烟雾释放，对周边大气环境和周围人群将产生一定影响。发生火灾后立刻使用消防栓用水进行扑救，灭火后产生的消防废水利用沙袋在生物质成型燃料库门口处构筑拦截坝，防止消防废水向生物质成型燃料库外漫流汇入雨水管道。若消防废水进入厂区雨水管道，由现场处置人员迅速关闭厂区向厂区外流出的阀门，将消防废水控制在厂区内的雨水管网。事故结束后应急负责人对厂区雨水管网内的消防废水取样化验，并委托协助。本项目发生火灾事故后迅速采取灭火等一系列措施后，发生火灾事故基本不会对外环境造成较大的影响。本项目不新增风险单元及风险物质。根据企业现有突发环境事件应急预案，现有环境风险防范制度完备、设施齐全，应视具体情况适当调整或补充风险防范及应急物资。

(3) 生物质燃料检测实验室贮存危险品物质时，贮存容器、贮存方法、贮存量、贮存环境等必须符合国家有关规定。实验室制定安全操作管理规程，每周由实验员对化学试剂的安全存放、使用进行检查，确保化学试剂不发生泄漏及火灾。加强对实验室操作人员的环境安全宣传教育，严格按照操作规程操作，杜绝化学试剂瓶罐破裂现象的发生，不使用化学试剂时要及时将瓶罐口封闭。化学试剂应远离明火，最大限度地杜绝火灾爆炸现象的发生。地面铺设混凝土硬化层，防止泄漏物质渗入土壤；



## 7.环保投资

本项目环保投资总计 907 万元，总投资 3150 万元，环保投资占总投资的比例为 28.79%。本项目环保投资明细如下表所示。

表 4-28 环保投资概算表

| 序号 | 项目  | 投资（万元） |
|----|---|--------|
| 1  | 施工期环保措施   | 50     |
| 2  | 废气处理设施及排污口规范化（新建 SCR300 万，新建两套旋风除尘器 100 万，布袋除尘器利旧检修 100 万，在线监测设备 200 台，投料粉尘布袋除尘器 2 万） | 802    |
| 3  | 对设备采取隔声减振措施   | 30     |
| 4  | 危废暂存间及排污口规范化  | 5      |
| 5  | 风险防范投资  | 20     |
|    | 合计  | 907    |

## 五、环境保护措施监督检查清单

| 内容要素  | 排放口(编号、名称)/污染源                 | 污染物项目                                       | 环境保护措施   | 执行标准  |
|-------|--------------------------------|---|--|---|
| 大气环境  | P <sub>6</sub> 、P <sub>7</sub> | 颗粒物   | 旋风除尘器+布袋除尘器  | 颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO、汞及其化合物、烟气黑度执行《生物质成型燃料锅炉大气污染物排放标准》(DB12/765-2018) |
|       |                                | SO <sub>2</sub>                             | 湿法氧化镁脱硫  |   |
|       |                                | NO <sub>x</sub>                             | SNCR+SCR   |   |
|       |                                | CO  | /  |   |
|       |                                | 汞及其化合物                                      | 协同治理   |   |
|       |                                | 氨   | /  | 《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)  |
|       | P <sub>8</sub>                 | 颗粒物   | 布袋除尘器  | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)   |
|       | 厂界                             | 氨、臭气浓度                                      | 加强环境管理和维护  | 《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)  |
|       |                                | 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃                         | 加强环境管理，加强实验室操作人员的环境安全宣传教育，严格按照操作规程操作，杜绝化学试剂瓶罐破裂现象的发生，不使用化学试剂时要及时将瓶罐口封闭等。 | 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)   |
|       | 厂房外监控点                         | 非甲烷总烃                                       |  | 《工业企业挥发性有机物排放控制标准》(DB12/524-2020)   |
| 地表水环境 | 厂区废水总排口 DW001                  | pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮、总氮、总磷、硫化物 | /  | 《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)三级标准   |
| 声环境   | 引风机、给水泵、鼓风机、循环泵等设备噪声           | 等效连续 A 声级                                   | 基础减振、消声器、隔声罩、建筑隔声  | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准  |
| 电磁辐射  | /                              | /   | /  | /   |

|              |   |
|--------------|---|
| 固体废物         | 一般固废包括废反渗透膜、锅炉炉渣、除尘灰、脱硫污泥、废包装袋、废检验样品等，一般固废锅炉灰渣（含废检验样品）、除尘灰、废包装等外售物资部门回收利用，废反渗透膜由专业公司回收利用，废脱硫渣外售物资部门作为建筑原材料用于掺烧制砖。废催化剂、测硫仪产生的废电解液、更换废耗材、废试剂瓶及废试剂等为危险废物，在厂区危废暂存间内暂存，委托有资质单位处理。  |
| 土壤及地下水污染防治措施 | 无   |
| 生态保护措施       | 无   |
| 环境风险防范措施     | 无   |
| 其他环境管理要求     | <p>1、排污口规范化</p> <p>按照天津市环保局津环保监测[2007]57号《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》和津环保监理[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》要求，本项目必须进行排放口规范化建设工作：</p> <p>（1）废水排放口</p> <p>生产废水主要为锅炉排污水、除盐水制备系统排浓水以及生物质燃料检测实验室清洗废水和制冷水外排废水，本项目生产废水依托现有厂区废水总排口（DW001）排入市政污水管网，最终排入天津经济技术开发区西区污水处理厂进一步处理。厂区现状独立废水总排口 DW001，已按照天津市环保局津环保监理[2002]71号《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》及天津市环保局津环保监测[2007]57号“关于发布《天津市污染源排放口规范化技术要求》的通知”要求进行规范化建设，并安装流量计测量流量，已安装在线监测设备。</p> <p>（2）废气排放口</p> <p>①本项目废气排放依托现有 1 根 100m 高的 2 筒集束排气筒，建设单位应按照环境监测管理规定和技术规范的要求设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。当采样平台设置在离地面高度<math>\geq 5\text{m}</math>的位置时，应有通往平台的 Z 字梯/旋梯/升降梯。</p> <p>②采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157-1996）的规定设置。</p> <p>③应按照空气质量改善要求，安装大气污染物排放自动监控设备，并与生态环境主管部门联网，保证设备正常运行。大气污染物排放自动监控系统安装、调试、验收、运行及管理按 HJ75、HJ76、《天津市固定污染源自动监控管理办法》等国家和本市规定执行。</p> <p>（3）固体废物</p> <p>一般固体废物贮存依托现有一般固废暂存间，固废暂存间已设置环境保护图形标志牌，分类收集、贮存。</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>危险废物暂存于危废暂存间内，暂存场所须设有防火、防扬散、防渗漏等防止污染环境的措施，标志牌达到《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定。</p> <p>2、竣工环境保护验收</p> <p>项目竣工后，建设单位应依据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令第 682 号）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日发布）、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（2018 年第 9 号公告）等文件要求，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。主要要求如下：</p> <p>（1）建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。</p> <p>（2）需要对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试的，建设单位应当确保调试期间污染物排放符合国家和地方有关污染物排放标准和排污许可等相关管理规定。</p> <p>（3）建设单位组织成立验收工作组。验收工作组由设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组应当严格依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求对建设项目配套建设的环境保护设施进行验收，形成验收意见。</p> <p>（4）除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。</p> <p>3、排污许可制度</p> <p>根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号）及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》（环办环评函[2019]939 号），本项目属于“96 热力生产和供应业 443”中“单台或者合计处理 20 吨/小时（14 兆瓦）及以上的锅炉（不含电热锅炉）”，实施重点管理的行业。根据《排污许可管理条例》（国令第 736 号）：“新建、改建、扩建排放污染物的项目需要重新申请取得排污许可证”。建设单位应在本项目启动生产设施或发生实际排污之前重新申领排污许可证。</p> |
|--|--|

## 六、结论

本项目建设内容符合当前国家产业政策要求，选址符合该地区总体规划。项目采取了有针对性的污染控制措施，废气排气筒的设计高度可行，各类废气污染物均能够做到达标排放。本项目废水能够做到达标排放。厂界噪声可实现达标排放。本项目对环境的负面影响可以控制在国家和天津市环保标准规定的限值内，同时具备较完善的环境风险防范措施和应急预案。在合理采纳和落实本评价提出的各项要求的前提下，项目的建设具备环境可行性。

建设项目污染物排放量汇总表

| 项目<br>分类     | 污染物名称             | 现有工程<br>排放量 (固体废物产生量) ① | 现有工程<br>许可排放量<br>② | 在建工程<br>排放量 (固体废物产生量) ③ | 本项目<br>排放量 (固体废物产生量) ④ | 以新带老削减量<br>(新建项目不填) ⑤ | 本项目建成后<br>全厂排放量 (固体废物产生量) ⑥ | 变化量<br>⑦      |
|--------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|
| 废气           | 颗粒物               | 0.738                   | 4.40               | /                       | 4.748                  | /                     | 5.486                       | +4.748        |
|              | SO <sub>2</sub>   | 1.475                   | 19.53              | /                       | 8.686                  | /                     | 10.161                      | +8.686        |
|              | NO <sub>x</sub>   | 17.803                  | 54.70              | /                       | 30.393                 | /                     | 48.196                      | +30.393       |
| 废水           | COD <sub>Cr</sub> | 11.953                  | 18.28              | /                       | 3.288                  | /                     | 15.241                      | +3.288        |
|              | 氨氮                | 0.547                   | 0.8                | /                       | 0.123                  | /                     | 0.67                        | +0.123        |
|              | 总氮                | 2.134                   | /                  | /                       | 0.419                  | /                     | 2.553                       | +0.419        |
|              | 总磷                | 1.059                   | /                  | /                       | 0.206                  | /                     | 1.265                       | +0.206        |
| 一般工业<br>固体废物 | 废反渗透膜             | 2.6t/ (3-5 年)           | /                  | /                       | 2.6t/ (3-5 年)          | /                     | 2.6t/ (3 年)                 | 2.6t/ (3 年)   |
|              | 锅炉炉渣              | 0                       | /                  | /                       | 3552.66                | /                     | 3552.66                     | +3552.66      |
|              | 一般废包装袋            | 0                       | /                  | /                       | 0.5                    | /                     | 0.5                         | +0.5          |
|              | 除尘灰               | 0                       | /                  | /                       | 804.137                | /                     | 804.137                     | +804.137      |
|              | 脱硫污泥              | 0                       | /                  | /                       | 2000                   | /                     | 2000                        | +2000         |
|              | 废检验样品             | /                       | /                  | /                       | 0.0001                 | /                     | 0.0001                      | +0.0001       |
|              | 生活垃圾              | 22.3                    | /                  | /                       | /                      | /                     | 22.3                        | /             |
| 危险废物         | 废催化剂              | 0                       | /                  | /                       | 0.05t/ (3 年)           | /                     | 0.05t/ (3 年)                | +0.05t/ (3 年) |

|      |              |   |   |   |            |   |            |             |
|------|--------------|---|---|---|------------|---|------------|-------------|
| 危险废物 | 废电解液         | / | / | / | 0.003t/a   | / | 0.003t/a   | +0.003t/a   |
|      | 检测废耗材        | / | / | / | 0.0001t/3a | / | 0.0001t/3a | +0.0001t/3a |
|      | 废试剂瓶及<br>废试剂 | / | / | / | 0.0005t/2a | / | 0.0005t/2a | +0.0005t/2a |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①。单位 t/a。