

# 建设项目环境影响报告表

( 污染影响类 )

项目名称: 中山联合鸿兴智造包装印刷  
产业园集中供热项目  
建设单位(盖章): 中山联合鸿兴造纸有限公司  
编制日期: 二〇二五年十月



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            | 中山联合鸿兴智造包装印刷产业园集中供热项目   |                           |   |
| 项目代码              | 2509-442000-04-02-491874  |                           |   |
| 建设单位联系人           |   | 联系方式                      |   |
| 建设地点              | 广东省中山市沙溪镇 105 国道中山三桥侧   |                           |   |
| 地理坐标              | ( <u>E113</u> 度 <u>19</u> 分 <u>40.460</u> 秒, <u>N22</u> 度 <u>29</u> 分 <u>23.170</u> 秒)  |                           |   |
| 国民经济<br>行业类别      | D4430 热力生产和供应   | 建设项目<br>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）—燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气（2017）2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料）        |
| 建设性质              | <input type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input checked="" type="checkbox"/> 改建<br><input checked="" type="checkbox"/> 扩建<br><input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目<br>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（选填） | /   | 项目审批（核准/备案）文号（选填）         | /   |
| 总投资（万元）           | 2400  | 环保投资（万元）                  | 720   |
| 环保投资占比（%）         | 30  | 施工工期                      | /   |
| 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> ） | 本次改扩建项目占地面积为 11057.17m <sup>2</sup> （不包括园区蒸汽管网覆盖范围）；其中生物质锅炉房占地 5332m <sup>2</sup>   |
| 专项评价设置情况          | 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）中专项评价设置原则，本项目有毒有害和易燃易爆物质（氨水）最大储存量超过临界量，需设置环境风险专项。   |                           |   |
| 规划情况              | 中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园规划   |                           |   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| 规划环境影响<br>评价情况          | 无  |
| 规划及规划环境<br>影响评价符合性分析    | 无  |
| 其他<br>符合<br>性<br>分<br>析 | <p><b>1、产业政策相符性分析</b></p> <p>本项目属于 D4430 热力生产和供应。对照《产业结构调整指导目录》（2024 年本），本项目生产工艺和技术装备不属于以上“目录”中“限制类”和“淘汰类”之列，且符合国家有关法律、法规和政策规定的，为允许类。</p> <p>项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中的禁止准入类和许可准入类项目，符合其相关规定。</p> <p>项目不属于《产业发展与转移指导目录》（2018 年本）中的“引导逐步调整退出的产业”、“引导不再承接的产业”项目。</p> <p>因此，项目的建设符合国家相关产业政策的要求。</p> <p><b>2、选址合理性分析</b></p> <p>本项目位于广东省中山市沙溪镇 105 国道中山三桥侧，根据《中山市自然资源·一图通》（详见图 12）可知，本次改扩建项目位置属于工业用地，符合当地的规划要求，不占用农田保护区、水源保护区、自然风景保护区等用地。项目选址符合相关功能区划。</p> <p><b>3、与《中山市生态环境局关于生物质锅炉和炉窑监督管理注意事项的函》（中环函〔2025〕2 号）</b></p> <p>（一）全市范围内原则上不再新、改、扩建燃生物质锅炉、炉窑，以下情况除外：</p> <p>1. 因检查维修、燃气供应不稳定等原因无法保障正常生产的，可用生物质锅炉作为备用。备用锅炉总额定出力和大气污染物排放总量不得超过常用锅炉，且其须为专用锅炉并配置高效除尘设施。企业需严格控制备用锅炉运行时间，运行期间须达到常用锅炉执行的排放标准。</p> |

|              | <p>2. 环保共性产业园内确须实施集中供热的，可新、改、扩建单台 20t/h 或以上的燃生物质工业锅炉（含气化炉），其须为专用锅炉并配置高效除尘设施和烟气在线自动监测设施，并与生态环境主管部门的监控设备联网。</p> <p>本项目拟分期建设，一期（共性产业园规划环评完成审批前）保留现有的 2 台 75t/h 的天然气锅炉，保留现有的 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉，新增一台 60t/h 生物质备用锅炉，所有生物质锅炉仅作为备用锅炉，总额定出力和大气污染物排放总量不超过常用锅炉，并为专用锅炉配置高效除尘设施；二期（共性产业园规划环评完成审批后），项目为中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园集中供热项目，可新、改、扩建单台 20t/h 或以上的燃生物质工业锅炉，因此将 1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质备用锅炉转为常用锅炉，原 10t/h 生物质锅炉仍作为备用锅炉。本项目所有生物质锅炉均配置高效除尘设施，1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 的生物质常用锅炉均配置烟气在线自动监测设施，并与生态环境主管部门的监控设备联网。综上，本项目满足中山市生态环境局关于生物质锅炉和炉窑监督管理要求。</p> <p><b>4、与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 版）的相符性分析</b></p> <p>根据《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 版），本项目属于重点管控单元。根据“广东省“三线一单”数据管理及应用平台”，本项目位于《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》（2024 版）中的“ZH44200020015-沙溪镇重点管控单元”。</p> <p><b>表1 与《中山市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析表</b></p> <table><tr><th>管控单元名称</th><th>管控纬度</th><th>管控要求</th><th>本项目情况</th><th>是否符合</th></tr><tr><td>全市生态环境总体准入要求</td><td>区域布局管控要求</td><td>筑牢生态安全屏障，加强五桂山生态绿核保护，推进五桂山及其周边区域的国土整治和生态修复，构建“一心四廊蓝网多斑块”生态安全战略格局。加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理，其中一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。构建</td><td>本项目位于沙溪镇，不涉及五桂山生态保护区，不涉及生态保护红线。本项目不属于“两高”项目，不属于全市禁止建设的项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污染燃料</td><td>符合</td></tr></table> | 管控单元名称   | 管控纬度   | 管控要求 | 本项目情况 | 是否符合 | 全市生态环境总体准入要求 | 区域布局管控要求 | 筑牢生态安全屏障，加强五桂山生态绿核保护，推进五桂山及其周边区域的国土整治和生态修复，构建“一心四廊蓝网多斑块”生态安全战略格局。加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理，其中一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。构建 | 本项目位于沙溪镇，不涉及五桂山生态保护区，不涉及生态保护红线。本项目不属于“两高”项目，不属于全市禁止建设的项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污染燃料 | 符合 |
|--------------|---|--|--|------|-------|------|--------------|----------|--|--|----|
| 管控单元名称       | 管控纬度  | 管控要求   | 本项目情况  | 是否符合 |       |      |              |          |  |  |    |
| 全市生态环境总体准入要求 | 区域布局管控要求  | 筑牢生态安全屏障，加强五桂山生态绿核保护，推进五桂山及其周边区域的国土整治和生态修复，构建“一心四廊蓝网多斑块”生态安全战略格局。加强对生态空间的保护，生态保护红线、一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管理，其中一般生态空间内的人工商品林，允许依法进行抚育采伐、择伐和树种更新等经营活动。构建 | 本项目位于沙溪镇，不涉及五桂山生态保护区，不涉及生态保护红线。本项目不属于“两高”项目，不属于全市禁止建设的项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污染燃料 | 符合   |       |      |              |          |  |  |    |



|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <p>“三核一轴两带双圈多片区”国土空间开发格局和“重大产业平台—产业基地（主题产业园）—产业社区”+“弹性工业用地”的“3+1”制造业空间体系，打造十大主题产业园等重大产业平台。优化发展灯饰、家电、家具、五金制品、纺织服装等传统优势产业，以科技创新促进传统产业转型升级。引导重大产业向环境容量充足的地区布局，推动印染、牛仔洗水、电镀、鞣革等污染行业按要求集聚发展、集中治污，新建、扩建“两高”化工项目应在依法合规设立并经规划环评的产业园区内布设，禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品建设项目（运输工具加油站、加气站、加氢站及其合建站、制氢加氢一体站，港口（铁路、航空）危险化学品建设项目，危险化学品输送管道以及危险化学品使用单位的配套项目，国家、省、市重点项目配套项目、氢能源重大科技创新平台除外）。优化城市公路货运站场布局，引导货运站场向外围地区发展。逐步在东区街道、石岐街道试点设立“绿色物流片区”，加快物流园、公共充电配套设施建设。</p> <p>严把“两高”（高耗能、高排放）项目环境准入关，推动“两高”项目减污降碳。全市禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。全市域为高污染燃料禁燃区（黄圃镇燃煤热电联产项目除外），禁止新、改、扩建燃用高污染燃料设施项目。环境质量不达标区域，新建项目需符合环境质量改善要求；对水质未达标断面所在控制单元，可依法通过建设项目环评限批、污染物减量置换等方式严格建设项目管理。推动涉重点重金属重点行业企业重金属减排，明确重金属污染物排放总量来源。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励集聚发展，建设行业集中喷涂工艺等共性产业园，实现集中生产、集中管理、</p> | <p>设施项目。根据《高污染燃料目录》（国环规大气〔2017〕2号），高污染燃料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。本项目为生物质锅炉集中供热项目，燃用生物质成型燃料，但采用配置高效除尘设施（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNC R+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放）的专用锅炉燃生物质成型燃料进行供热。根据与《中山市生态环境局关于生物质锅炉和炉窑监督管理注意事项的函》相符性分析，本项目满足中山市的准入要求。</p> |  |
|--|--|--|--|--|

|  |  |          |   |  |    |
|--|--|----------|---|--|----|
|  |  |          | <p>集中治污。对危险废物收集、利用、处置设施建设遵循限制盈余、鼓励化解能力不足的原则，按照危险废物类别，对中山市内收集、利用、处置能力已有盈余的类别，限制新增能力的建设项目。加强农业面源污染防治，按照《中山市畜禽养殖禁养区划定成果》，对畜禽养殖严格执行区域禁养。</p>  |  |    |
|  |  | 能源资源利用要求 | <p>科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建、改建、扩建“两高”项目原则上实行能耗等量或减量替代制度。新建、改建、扩建“两高”项目应采用行业先进技术工艺、绿色节能技术装备，单位产品能耗指标必须达到国内、国际先进值。推进国家低碳城市试点建设，推动碳普惠制相关工作取得突破，支持近零碳排放示范区及低碳社区建设工作，加强温室气体排放控制，推动碳排放率先达峰。以绿色低碳循环发展理念为引领，围绕固体废物源头减量、资源化利用和安全处置三大环节，全面推进“无废城市”建设试点工作。新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备及高效除尘设备。倡导工业园区建设集中供热设施。积极推动机动车和非道路移动机械电动化或实现清洁能源替代，全市更新或新增的公交车全面使用纯电动或氢燃料电池汽车，鼓励开展泥头车电动化替代工作。</p> <p>强化水资源刚性约束，鼓励企业采用先进技术、工艺和设备，促进工业水循环利用，实现节水减排。鼓励工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工和生态景观等优先使用再生水。加强重污染行业中水回用力度。涉及新、扩建项目的，印染行业间歇式染色设备浴比须低于 1:8、生产用水重复利用率应达到 40%以上；电镀行业中水回用率力争达到 60%以上；牛仔洗水行业中水回用率达到 60%以上。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。强化自然岸线保护，优化岸线</p> | <p>本项目不属于“两高”项目。本项目燃用生物质成型燃料的锅炉均配套专用燃烧设备及高效除尘设备（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放）。本项目二期（共性产业园规划环评完成审批后）建成后，为中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园集中供热。</p> | 符合 |

|  |  |           |  |  |    |
|--|--|-----------|--|--|----|
|  |  |           | 开发利用格局，建立岸线分类管控和长效管护机制，规范岸线开发秩序；除国家重大项目外，全面禁止围填海。  |  |    |
|  |  | 污染物排放管控要求 | <p>新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。实施建设项目重点污染物排放总量指标管理，涉新增化学需氧量、氨氮、氮氧化物、重点重金属污染物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代；上一年度全市环境空气质量年平均浓度不达标或水环境质量未达到要求的，相关污染物应按照建设项目所需替代的主要污染物排放总量指标的2倍进行削减替代。强化环境监管执法，严格执行排污许可证制度，对污染物排放没有满足总量控制的企业，要依法进行限期治理或关停并转，全面削减全市污染负荷。园区型重点管控单元同时应执行园区规划环境影响评价结论及其审查意见有关要求。</p> <p>全面深化工业大气污染源治理，强化多污染物协同控制。严格执行工业源排放限值并实现达标排放闭环管理；继续推进工业锅炉污染综合治理；开展工业炉窑专项整治，建立各类工业炉窑管理清单，实施工业炉窑大气污染综合治理；强化工业企业无组织排放管控；启动大气氨排放调查和治理试点，建立和完善大气氨源排放清单。线路板、专业金属表面处理定点集聚区内建设项目的表面处理工序废气须进行工位收集，生产车间或生产线产生的废气须密闭收集并经有效治理措施处理后有组织排放；印染、牛仔洗水定点集聚区内建设项目的印花、定型、使用含硫染料工序及废水处理站产生的废气须密闭收集后并经有效治理措施处理后有组织排放。VOCs 废气遵循“应收尽收、分质收集”的原则，除全部采用低（无）VOCs 原辅材料或仅有高水溶性 VOCs 废气的项目</p> | <p>本项目为燃生物质锅炉，所有生物质锅炉均配置高效除尘设施（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放），减少氮氧化物的排放。本项目生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理；运营期间锅炉废水及反冲洗废水污染物浓度较低，可回用于冲厕所。锅炉冷却水经冷却后直接排入石岐河。本项目废水经处理后可稳定达标排放。</p> | 符合 |

|  |  |                      |  |  |    |
|--|--|----------------------|--|--|----|
|  |  |                      | <p>外，仅采用单纯吸收/吸附治理技术（包括水喷淋+活性炭的处理工艺）的涉 VOCs 项目应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网，确保达到应有治理效果。VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。推进污水处理能力建设，提升管网覆盖率。城镇排水设施覆盖范围内的排水单位和个人，应当按照国家有关规定将污水排入城镇排水设施；排水户向城镇排水设施排放污水的，应当向排水主管部门申领排水许可证。定点集聚区应严格做好工业废水集中收集治理工作，各类废水应分类收集、专管专排，确保废水达标排放。实施近岸海域污染防治方案，规范入海排污口设置。因地制宜治理农村面源污染，加强畜禽养殖废水处理及废弃物资源化利用，积极推广先进农业生产技术，实施农药、化肥减施工程，减少种植业水污染物排放。鼓励支持水产养殖池塘、网箱标准化改造，推广循环水养殖、人工配合饲料等生态养殖技术，减少水产养殖业污染。</p> |  |    |
|  |  | 环境<br>风险<br>防控<br>要求 | <p>加强突发环境事件应急管理，各镇街应制定相应的突发环境事件应急预案，建立健全环境风险防范体系；企事业单位和其他生产经营者应当落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施；推进企业、工业园区、镇街突发环境事件风险管控标准化建设，逐步实现全市突发事件风险网格化管理。</p> <p>建立全市水、大气、土壤全方面监测预警体系，加强对市内重要水体、集中式饮用水源地常规环境监测数据的综合分析；对居民集聚区、医院、学校、自然保护区等敏感区域和化工园区、电镀园区等重点目标进行重点监控；强化重点行业的在产企业用地及关闭搬迁企业地块的土壤环境质量监测监控，加强风险预警能力。</p> <p>建立完善跨界水污染联防联控机</p>  | <p>本项目将依法建立突发环境事件应急预案管理系统，定期排查环境安全隐患，落实环境风险应急预案。</p> | 符合 |

|  |                         |        |  |   |    |
|--|-------------------------|--------|--|---|----|
|  |                         |        | 制,推进前山河流域综合整治,共同打击跨界区域的环境违法行为。加强船舶污染物排放监测执法能力建设,深化港口、船舶污染联防联控,加强沿海地区突发环境事件风险防控。强化中山市域以及珠三角区域大气管理协调机制建设,建立大气污染事故预报预警系统,完善相关应急预案。制定污染天气应急预案,建立完善应急减排措施和清单,实施“一厂一策”清单化管理。实施农用地分类管理,依法划定特定农产品禁止生产区域;开展重金属污染场地环境调查与风险评估,规范建设用地污染地块再开发。  |   |    |
|  | ZH44200020015-沙溪镇重点管控单元 | 区域布局管控 | <p>1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发展新一代信息技术、健康医药、高端装备制造、高端服装制造、现代服务等产业。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。</p> <p>1-3.【产业/限制类】鞣革、酿造、印染、牛仔洗水、普洗(重点企业配套项目除外)、红木家具、化工(日化除外)、危险化学品仓储(C5942 危险化学品仓储)、线路板、专业金属表面处理(“C3360 金属表面处理及热处理加工”中的国家、地方电镀标准及相关技术规范提及的按电镀管理的金属表面处理工艺)等污染行业须按要求集聚发展、集中治污,推动资源集约利用。</p> <p>1-4.【生态/综合类】加强对生态空间的保护,一般生态空间严格按照国家、省有关要求进行管控。</p> <p>1-5.【水/禁止类】岐江河流域依法关停无法达到污染物排放标准又拒不进入定点园区的重污染企业。</p> <p>1-6.【大气/鼓励引导类】鼓励建设“VOCs 环保共性产业园”及配套溶剂集中回收、活性炭集中再生工程,提高 VOCs 治理效率。</p> <p>1-7.【大气/限制类】原则上不再审批或备案新建、扩建涉使用非低(无) VOCs 涂料、油墨、胶粘剂</p> | <p>1-1、1-2、1-3: 本项目为 D4430 热力生产和供应,不属于鼓励引导类、禁止类和限制类项目。</p> <p>1-4: 本项目不在一般生态空间范围内,不涉及生态保护红线。</p> <p>1.5: 本项目运营期间锅炉废水及反冲洗废水污染物浓度较低,水质可达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中冲厕水质标准,可回用于冲厕所。锅炉冷却水各因子均能达到广东省《水污染物排放限值标准》(DB44/26-2001),经冷却后直接排入石岐河。因此,本项目废水能够达标排放。</p> <p>1.6、1.7: 本项目不涉及使用非低(无) VOCs 涂料、油墨、胶粘剂。</p> <p>1.8、1.9: 本项目所在地不属于农用地优先保护区,本项目不更改地块用途。</p> | 符合 |

|  |  |         |   |  |    |
|--|--|---------|---|--|----|
|  |  |         | <p>原辅材料的工业类项目，相关豁免情形除外。</p> <p>1-8.【土壤/综合类】禁止在农用地优先保护区域建设重点行业项目，严格控制优先保护区域周边新建重点行业项目，已建成的项目应严格做好污染治理和风险管控措施，积极采用新技术、新工艺，加快提标升级改造，防控土壤污染。</p> <p>1-9.【土壤/限制类】建设用地区块用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。</p>               |  |    |
|  |  | 能源资源利用  | <p>2-1.【能源/限制类】①提高资源能源利用效率，推行清洁生产，对于国家已颁布清洁生产标准及清洁生产评价指标体系的行业，新建、改建、扩建项目均要达到行业清洁生产先进水平。②集中供热区域内达到供热条件的企业不再建设分散供热锅炉。③新建锅炉、炉窑只允许使用天然气、液化石油气、电及其它可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、炉窑须配套专用燃烧设备。</p> <p>2-2.【水/限制类】新建、扩建牛仔洗水行业中水回用率达到 60%以上。</p> | <p>本项目为燃生物质锅炉项目，拟分期建设，一期（共性产业园规划环评完成审批前）保留现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质备用锅炉，新增一台 60t/h 生物质备用锅炉；二期（共性产业园规划环评完成审批后）将一台 30t/h 和一台 60t/h 生物质备用锅炉转为常用锅炉。本项目使用能源为生物质成型燃料，所有生物质锅炉均安装低氮燃烧器，配套专业燃烧设备，废气炉膛内直接管道收集后引入高效除尘设施处理（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放），项目符合能源资源利用要求。</p> | 符合 |
|  |  | 污染物排放管控 | <p>3-1.【水/鼓励引导类】全力推进中山市中心组团黑臭（未达标）水体整治提升工程，零星分布、距离污水管网较远的行政村，可结合实际情况建设分散式污水处理设施。</p> <p>3-2.【水/限制类】①涉新增化学需</p>  | <p>项目产生的污染物主要为二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、一氧化碳等，其中氮氧化物属于污染物总量控制范围内；一期项目无需新增</p>  | 符合 |

|   |                |  |  |      |    |    |    |       |      |
|---|----------------|--|--|------|----|----|----|-------|------|
|   |                | <p>氧量、氨氮排放的项目，原则上实行等量替代，若上一年度水环境质量未达到要求，须实行两倍削减替代。②中嘉污水处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 标准和《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准中较严者。</p> <p>3-3.【水/综合类】推进养殖尾水资源化利用和达标排放。</p> <p>3-4.【大气/限制类】①涉新增氮氧化物排放的项目实行等量替代，涉新增挥发性有机物排放的项目实行两倍削减替代。②VOCs 年排放量 30 吨及以上的项目，应安装 VOCs 在线监测系统并按规定与生态环境部门联网。</p> <p>3-5.【土壤/综合类】推广低毒、低残留农药使用补助试点经验，开展农作物病虫害绿色防控和统防统治。推广测土配方施肥技术，持续推进化肥农药减量增效。</p> | 氮氧化物排放量，二期项目需新增氮氧化物排放量 22.80t/a。   |      |    |    |    |       |      |
|   | 环境<br>风险<br>防控 | <p>4-1.【水/综合类】①集中式污水处理厂应采取有效措施，防止事故废水直接排入水体，完善污水处理厂在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管。②单元内涉及省生态环境厅发布《突发环境事件应急预案备案行业名录（指导性意见）》所属行业类型的企业，应按要求编制突发环境事件应急预案，需设计、建设有效防止泄漏化学物质、消防废水、污染雨水等扩散至外环境的拦截、收集设施，相关设施须符合防渗、防漏要求。</p> <p>4-2.【土壤/综合类】土壤环境污染重点监管工业企业要落实《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》要求，在项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营等环节落实好土壤和地下水污染防治工作。</p>   | 本项目为集中供热锅炉项目，项目将按要求编制突发环境事件应急预案，建立企业、园区、生态环境部门三级环境风险防控联动体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，成立应急组织机构，加强环境应急管理，定期开展应急演练，提高区域环境防范能力。 | 符合   |    |    |    |       |      |
| <p>5、与《中山市生态环境保护“十四五”规划》的相符性分析</p> <p>表2 项目与《中山市生态环境保护“十四五”规划》相符性分析表</p> <table><tr><td>项目</td><td>序号</td><td>要求</td><td>本项目情况</td><td>是否符合</td></tr></table> |                |  |  |      | 项目 | 序号 | 要求 | 本项目情况 | 是否符合 |
| 项目  | 序号             | 要求   | 本项目情况  | 是否符合 |    |    |    |       |      |

|  |          |                          |   |   |    |
|--|----------|--------------------------|---|---|----|
|  | 加强工业污染治理 | 强化电厂（含垃圾焚烧厂）、工业锅炉和窑炉排放治理 | <p>推动锅炉、工业炉窑清洁能源改造，逐步淘汰生物质燃料，促进用热企业向集中供热管网覆盖范围集聚。推进工业锅炉污染综合治理，制定工业锅炉专项整治方案，实施分级管控，对全市范围内现有的 254 台生物质锅炉分批改造为天然气锅炉，10 蒸吨及以上锅炉须安装在线监测设备并与环保部门联网；根据省工作要求，新建燃气锅炉应采取低氮燃烧技术或高效脱硝技术确保氮氧化物排放浓度达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求，并发布特别排放限值执行公告。开展工业炉窑专项整治，建立各类工业炉窑管理清单，实施工业炉窑大气污染综合治理，稳步推进炉窑分级管控。鼓励以天然气作为燃料的企事业单位采取低氮燃烧改造。</p> | <p>本项目为燃生物质锅炉项目，所有生物质锅炉均安装低氮燃烧器，配套专业燃烧设备，废气炉膛内直接管道收集后引入高效除尘设施处理（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放）。当二期（共性产业园规划环评完成审批后）建成后，本项目为入驻园区的企业提供集中供热。</p> | 符合 |
| <p><b>6、《广东省人民政府办公厅关于印发广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案的通知》（粤办函[2021]58 号）</b></p> <p>“15. 依法依规加大工业锅炉整治力度。着力促进用热企业向园区集聚，在集中供热管网覆盖范围内，禁止新建、扩建燃用煤炭、重油、渣油、生物质等分散供热锅炉。珠三角地区原则上禁止新建燃煤锅炉；粤东西北地区县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内，禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉。珠三角各地级以上市制定并实施生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉淘汰工作计划。各地要严格落实高污染燃料禁燃区管理要求，研究制定现有天然气锅炉低氮改造计划，新建天然气锅炉要采取有效脱硝措施，</p> |          |                          |   |   |    |



减少氮氧化物排放。”

本项目为燃生物质锅炉项目。共性产业园规划环评完成审批前，本项目生物质锅炉仅作为备用锅炉使用；二期（共性产业园规划环评完成审批后）建成后，本项目为入驻中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园的企业提供集中供热，非分散锅炉。本项目所有生物质锅炉均安装低氮燃烧器，配套专业燃烧设备，废气炉膛内直接管道收集后引入高效除尘设施（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放）。本项目已采取高效的脱硝脱硫除尘措施，减少氮氧化物、二氧化硫和颗粒物等污染物排放。因此，项目符合《广东省 2021 年大气、水、土壤污染防治工作方案》的要求。

## 7、与《关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通[2018]1 号）的相符性分析

### 一、禁燃区的划定

自本通告发布之日起，划定全市范围为禁燃区。

（一）燃煤热电联产火力发电企业机组执行原国家环境保护部《关于发布〈高污染燃料目录〉的通知》（国环规大气〔2017〕2 号）（以下简称《目录》）中的Ⅱ类管控燃料。

（二）除上述设备外的其他设备执行《目录》中的Ⅲ类管控燃料。

### 二、禁燃区管理措施

（一）禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料。

（二）禁燃区内，禁止新建、扩建燃用高污染燃料设施。

（三）本通告实施前已建成的高污染燃料设施（本通告第一条第（一）所述燃煤热电联产火力发电企业机组除外），须于 2019 年 6 月 30 日前淘汰，改用天然气、液化石油气、电等清洁能源或改用集中供热。

（四）自本通告发布之日起，禁燃区范围内新建锅炉、窑炉只允许使用天然气、液化石油气、电及其他可再生能源。燃用生物质成型燃料的锅炉、窑炉

|  |  |
|--|--|
|  | <p>须配套专用燃烧设备。</p> <p>本项目生物质锅炉均配套专用燃烧设备，配置高效除尘设备高效除尘设施（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放），故不属于销售、燃用高污染燃料和新建、扩建燃用高污染燃料设施。项目满足《关于扩大高污染燃料禁燃区范围的通告》（中府通[2018]1 号）要求。</p> <p><b>8、与《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发〔2022〕5 号）的相符性分析</b></p> <p>一、加强固定源氮氧化物工程减排</p> <p>（五）推进其他行业氮氧化物减排。</p> <p>有序推进石化、生物质发电、垃圾发电、铝型材、砖瓦制造、石灰生产等行业和热风炉、烘干炉等设备的氮氧化物稳定达标排放。持续推进生物质锅炉的淘汰整治，优先淘汰由燃煤改烧生物质的锅炉。生物质锅炉氮氧化物浓度超过排放标准限值的应配备脱硝设施；采用 SCR 脱硝工艺的，要及时对催化剂使用状况开展检查，确保脱硝系统良好稳定运行。推进天然气锅炉低氮燃烧改造，实施特别排放限值。督促 10 蒸吨以上锅炉依法安装自动监控设备并与生态环境部门联网。</p> <p>（六）推进固定源企业实施精细化管理。</p> <p>指导督促企业严格控制氨逃逸，通过引入先进控制算法、优化流场、自动化智能喷氨、提高催化剂质量等方式，精准喷氨，尽可能避免局部过喷现象，在保证脱硝效率的同时降低氨逃逸水平。指导督促企业取缔不必要烟气旁路，对生产系统和治理设施旁路进行系统评估，除保障安全生产必须保留的应急类旁路外，应采取彻底拆除、切断、物理隔离等方式取缔旁路（含生产车间、生产装置建设的直排管线等）。推动燃气锅炉取消烟气再循环系统开关阀，确有必要保留的，可通过设置电动阀、气动阀或铅封等方式加强管理。指导督促有条件的企业安装分布式控制系统（DCS）等，实时记录生产、治理设施运行、污</p> |
|--|--|

|   |
|---|
| <p>染物排放等关键参数，相关数据至少保存一年以上。强化对氮氧化物排放环节的监督检查，对脱硝治理设施工艺类型、处理能力、建设运行情况等开展排查，重点关注简易氨法脱硫脱硝、湿法脱硝等低效治理技术，对无法稳定达标排放的，通过更换适宜高效治理工艺、提升现有治理设施工程质量、依法关停等方式实施分类整治，对人工投加脱硫脱硝剂的简易设施实施自动化改造，对直接向烟道内喷洒脱硫脱硝剂等敷衍式治理工艺实施升级改造。</p> <p>项目燃生物质成型燃料锅炉废气密闭收集后经高效除尘设施处理（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放），可对氮氧化物和二氧化硫有效处理并达标排放，定期对 SCR 脱硝装置的催化剂开展检查。项目满足《广东省生态环境厅关于进一步加强固定源和移动源氮氧化物减排工作的通知》（粤环发〔2022〕5 号）要求。</p> <p><b>9、与《关于印发&lt;广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025 年）&gt;的通知》（粤环函[2023]45 号）相符性分析</b></p> <p><b>5. 工业锅炉</b></p> <p>工作目标：珠三角地区原则上不再新建燃煤锅炉，粤东西北地区县级及以上城市建成区和天然气管网覆盖范围内禁止新建 35 蒸吨/小时（t/h）及以下燃煤锅炉。粤东西北城市建成区基本淘汰 35t/h 及以下燃煤锅炉。全省 35t/h 以上燃煤锅炉和燃气锅炉执行特别排放限值。燃煤自备电厂稳定达到超低排放要求。</p> <p>工作要求：珠三角保留的燃煤锅炉和粤东西北 35t/h 以上燃煤锅炉应稳定达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）特别排放限值要求。保留的企业自备电厂满足超低排放要求，氮氧化物稳定达到 50mg/m<sup>3</sup> 以下。在排污许可证核发过程中，要求 10t/h 以上蒸汽锅炉和 7 兆瓦（MW）及以上热水锅炉安装自动监测设施并与环境管理部门联网。推进重点城市县级以上城市建成区内的生物质锅炉（含气化炉和集中供热性质的生物质锅炉）淘汰整治，NO<sub>x</sub> 排</p> |
|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>放浓度难以稳定达到 50mg/m<sup>3</sup> 以下的生物质锅炉（含气化炉和集中供热性质的生物质锅炉）应配备脱硝设施，鼓励有条件的地市淘汰生物质锅炉。燃气锅炉按标准有序执行特别排放限值，NO<sub>x</sub> 排放浓度稳定达到 50mg/m<sup>3</sup> 以下，推动燃气锅炉取消烟气再循环系统开关阀，且有必要保留的，可通过设置电动阀、气动阀或铅封方式加强监管。</p> <p>6. 低效脱硝设施升级改造</p> <p>工作目标：加大对采用低效治理工艺设备的排查整治，推广采用成熟脱硝治理技术。</p> <p>工作要求：对采用脱硫脱硝一体化、湿法脱硝、微生物法脱硝等治理工艺的锅炉和炉窑进行排查抽测，督促不能稳定达标的整改，推动达标无望或治理难度大的改用电锅炉或电炉窑。鼓励采用低氮燃烧、选择性催化还原、选择性非催化还原、活性焦等成熟技术。</p> <p>本项目为燃生物质锅炉项目，燃料为生物质成型燃料，不属于燃煤锅炉，且燃生物质成型燃料锅炉均安装低氮燃烧器，配套专业燃烧设备，废气炉膛内直接管道收集后引入高效除尘设施处理（现有的一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉采用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；新增的一台 60t/h 生物质锅炉采用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器+45m 高排气筒（G3）排放）。10t/h 以上锅炉运行时将按照要求安装自动监测设施并与环境管理部门联网。因此，本项目满足粤环函[2023]45 号的要求。</p> |
|--|---|

## 二、建设项目工程分析

|      |  |
|------|--|
| 建设内容 | <p><b>1、项目由来</b></p> <p>中山联合鸿兴造纸有限公司（以下简称鸿兴公司）计划建设中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园，园区将以现有造纸项目为核心，拟重点发展包装、印刷产业，并以此作为核心区主导产业；拓展区将借助核心区配套服务效应，引入三大主导产业上下游配套或符合区域产业发展的轻/无污染产业项目，采用现代化和智慧化的智慧管理手段对园区进行管理，聚焦于形成大湾区领先的包装印刷产业智能制造基地。规划基准年为 2026 年，规划时限为 2026 年-2035 年，分为近期和远期，其中近期为 2026 年-2030 年，远期为 2031~2035 年。园区规划范围为中山联合鸿兴造纸有限公司全部权属土地范围，园区总用地面积为 256556 平方米，约 385 亩。中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园立足主导产业，结合园区开发建设条件及资源禀赋，引入符合园区产业定位的工业企业，预计可实现园区产值约 30 亿元。</p> <p>根据《中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园规划》，园区涉及工艺（主要包括概率为最大概率、较大概率、大概率、一般概率，不包括几乎不可能的产业）：</p> <p>①包装用纸原料制造：破解、制浆、浓缩、筛选、除砂、复卷、碎浆、成型、涂布、干燥、压光、纸浆模塑、分纸、切纸、粘合、烘干、分切、印刷、涂硅、涂塑、淋膜、胶粘、干燥、印刷、表面处理（商标、标签纸）、模切、压痕</p> <p>②化工原料制造：简单混合调配</p> <p>③包装产品生产：印刷、压线、胶印、上光、裱纸、注塑、挤塑、发泡等</p> <p>④终端电子产品：测试、组装、包装等</p> <p>（注：②③④主要为配套园区上下游产业链的企业。）</p> <p>共性工序：将包装印刷相关产业中的纸浆模塑、油性胶粘、油性印刷、油性涂布等工序列为园区共性工序。</p> <p>中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园规划环评完成审批后，本项目为园区提供集中供热。但由于《中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园规</p> |
|------|--|

划环境影响报告书》编制和获得审查意见仍需一段时间，而鸿兴公司目前现有 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 燃生物质成型燃料备用锅炉已无法满足燃天然气常用锅炉检修时正常生产使用。因此，本项目计划以共性产业园规划环评完成审批为时间节点，依托中山联合鸿兴造纸有限公司原有的 2 台 75t/h 的燃天然气常用锅炉及 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 燃生物质成型燃料备用锅炉，配套 2 台 12MW 抽凝发电机组的基础上进行分期建设，分两期，一期（共性产业园规划环评完成审批前），作为中山联合鸿兴造纸有限公司锅炉技改项目，保留现有的 2 台 75t/h 的天然气锅炉，保留现有的 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉，新增 1 台 60t/h 生物质备用锅炉，一期项目建成后设计总生产蒸汽能力为 150t/h，配套的 2 台 12MW 抽凝发电机组不变；二期（共性产业园规划环评完成审批后），作为中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园配套集中供热项目，将 1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质备用锅炉转为常用锅炉，保留现有的 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉，1 台 75t/h 的天然气锅炉转为备用，淘汰 1 台 75t/h 的天然气锅炉，二期项目建成后设计总生产蒸汽能力为 90t/h，配套的 2 台 12MW 抽凝发电机组不变，暂可满足为近期园区各企业生产蒸汽需求，后续根据共性产业园规划如再增加锅炉则需另行环评。

## 2、环评类别判定说明

表3 环评类别判定表

| 序号 | 国民经济行业类别      | 产品产能 | 工艺 | 对名录的条款   | 敏感区 | 类别  |
|----|---------------|------|----|--|-----|-----|
| 1  | D4430 热力生产和供应 | /    | /  | 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）—燃煤、燃油锅炉总容量 65 吨/小时（45.5 兆瓦）及以下的；天然气锅炉总容量 1 吨/小时（0.7 兆瓦）以上的；使用其他高污染燃料的（高污染燃料指国环规大气〔2017〕2 号《高污染燃料目录》中规定的燃料） | /   | 报告表 |

## 3、编制依据

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

- (3)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日起施行);
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 12 月 26 日修订;
- (5)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起施行);
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订);
- (7)《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021 年版;
- (8)《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》。

#### 4、项目建设内容

##### (1) 基本情况

**项目名称:** 中山联合鸿兴智造包装印刷产业园集中供热项目

**建设地点:** 广东省中山市沙溪镇 105 国道中山三桥侧(项目中心坐标: E113°19'40.460"、N22°29'23.170")

**项目性质:** 改扩建(本项目仅涉及锅炉及其配套设施的改扩建)

**建设单位:** 中山联合鸿兴造纸有限公司

**总投资:** 2400 万元, 其中环保投资 720 万元, 约占总投资 30%

**占地面积:** 本项目不新增用地。本次改扩建项目占地面积为 11057.17m<sup>2</sup>; 其中生物质锅炉房占地面积为 5332m<sup>2</sup>, 较现有项目增加 3832m<sup>2</sup>。

**劳动定员及生产班制:** 本项目不新增劳动定员, 厂区劳动定员 420 人, 从厂区内部分配。采用三班 24 小时工作制度, 锅炉年运行 350 天, 每天工作 24 h。项目不设职工宿舍及食堂等。

**建设内容及规模:** 本项目计划以共性产业园规划环评完成审批为时间节点, 依托中山联合鸿兴造纸有限公司原有的 2 台 75t/h 的燃天然气常用锅炉及 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 燃生物质成型燃料备用锅炉, 配套 2 台 12MW 抽凝发电机组的基础上进行分期建设, 分两期, 一期(共性产业园规划环评完成审批前), 作为中山联合鸿兴造纸有限公司锅炉技改项目, 保留现有的 2 台 75t/h 的天然气锅炉, 保留现有的 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉, 新增 1 台 60t/h 生物质备用锅炉, 一期项目建成后设计总生产蒸汽能力为 150t/h, 配套的 2 台 12MW 抽凝发电机组不变; 二期(共性产业园规划环评完成审批后), 作为中山

联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园配套集中供热项目，将 1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质备用锅炉转为常用锅炉，保留现有的 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉，1 台 75t/h 的天然气锅炉转为备用，淘汰 1 台 75t/h 的天然气锅炉，二期项目建成后设计总生产蒸汽能力为 90t/h，配套的 2 台 12MW 抽凝发电机组不变，以及配套供热管道。本项目二期扩建后暂可满足为近期园区各企业生产蒸汽需求，后续根据共性产业园规划如再增加锅炉则需另行环评。详见下表：

**表4 项目建设内容及规模**

| 建设时期              | 数量/蒸汽能力                  | 锅炉类型        | 常用/备用 | 备注         |
|-------------------|--------------------------|-------------|-------|------------|
| 现状                | 1*75t/h                  | 天然气锅炉       | 已建常用  | /          |
|                   | 1*75t/h                  | 天然气锅炉       | 未建常用  | 已批未建       |
|                   | 1*30t/h                  | 生物质锅炉       | 备用    | /          |
|                   | 1*10t/h                  | 生物质锅炉       | 备用    | 未验收        |
|                   | 2 台                      | 12MW 抽凝发电机组 | /     | /          |
| 现状合计              | 75t/h（配套两台 12MW 抽凝发电机组）  |             |       |            |
| 一期，共性产业园规划环评完成审批前 | 1*75t/h                  | 天然气锅炉       | 常用    | /          |
|                   | 1*75t/h                  | 天然气锅炉       | 常用    | /          |
|                   | 1*30t/h                  | 生物质锅炉       | 备用    | 依托现有       |
|                   | 1*10t/h                  | 生物质锅炉       | 备用    | 依托现有       |
|                   | 1*60t/h                  | 生物质锅炉       | 备用    | 新建         |
|                   | 2 台                      | 12MW 抽凝发电机组 | /     | 依托现有       |
| 一期建成后合计           | 150t/h（配套两台 12MW 抽凝发电机组） |             |       |            |
| 二期，共性产业园规划环评完成审批后 | 1*75t/h                  | 天然气锅炉       | 转为备用  | 二期转备用      |
|                   | 1*75t/h                  | 天然气锅炉       | 淘汰    | 二期淘汰       |
|                   | 1*30t/h                  | 生物质锅炉       | 转为常用  | 依托现有       |
|                   | 1*10t/h                  | 生物质锅炉       | 备用    | 依托现有       |
|                   | 1*60t/h                  | 生物质锅炉       | 转为常用  | 一期新建后二期转常用 |
|                   | 2 台                      | 12MW 抽凝发电机组 | /     | 依托现有       |
| 二期建成后合计           | 90t/h（配套两台 12MW 抽凝发电机组）  |             |       |            |

注：1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质锅炉均为中温中压锅炉，10t/h 生物质锅炉为低温低压锅炉。

## （2）项目四至情况

项目厂界东侧为京澳线，南侧为石岐河，西侧为多家其他企业的工业厂房，北侧为濠涌村。距离项目最近的敏感点为项目北侧 10m 的濠涌村。

## （3）工程组成

本次改扩建项目主要建设内容见下表。



| 表5 项目扩建前后工程组成一览表 |       |   |   |          |         |      |         |
|------------------|-------|---|---|----------|---------|------|---------|
| 工程类型             | 工程内容  | 环评审批情况（中环建表[2023]0021号）   | 现场实际情况  | 本次技改扩建项目 |         |      |         |
|                  |       |   |   | 一期项目     | 一期建成后全厂 | 二期项目 | 二期建成后全厂 |
| 主体工程             | 生产车间  | 一抄车间，3层框架结构，建筑面积 10209.72 平方米。生产瓦楞原纸，设计产能为 10.8 万吨/年                                | 一抄车间，3 层框架结构，建筑面积 10209.72 平方米。生产瓦楞原纸，设计产能为 10.8 万吨/年                           | 不变       | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |
|                  |       | 二抄车间，3层框架结构，建筑面积 18040.4 平方米。原为“联兴公司”，公司合并后为二抄车间，瓦楞原纸设计产能 20 万吨/年                   | 二抄车间，3 层框架结构，建筑面积 18040.4 平方米。原为“联兴公司”，公司合并后为二抄车间，瓦楞原纸设计产能 20 万吨/年              | 不变       | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |
|                  |       | 三抄车间，3层框架结构，建筑面积 13243.3 平方米。生产瓦楞原纸，设计产能为 11.2 万吨/年                                 | 三抄车间，3 层框架结构，建筑面积 13243.3 平方米。生产瓦楞原纸，设计产能为 11.2 万吨/年                            | 不变       | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |
| 辅助工程             | 办公、休息 | 共 4 栋，生产办公楼分 3 层，混合结构，建筑面积为 678.9 平方米；公司办公楼为 4 层，框架结构，建筑面积 1712.2 平方米；化验室办公楼共 2 层，混 | 共 4 栋，生产办公楼分 3 层，混合结构，建筑面积为 678.9 平方米；公司办公楼为 4 层，框架结构，建筑面积 1712.2 平方米；化验室办公楼共 2 | 不变       | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |

|  |  |      |   |   |                      |   |  |   |
|--|--|------|---|---|----------------------|---|--|---|
|  |  |      | 合结构，建筑面积 341.7 平方米；运输办公楼为 3 层框架结构，建筑面积 723.8 平方米。                               | 层，混合结构，建筑面积 341.7 平方米；运输办公楼为 3 层框架结构，建筑面积 723.8 平方米。                            |                      |   |  |   |
|  |  | 供水泵站 | 占地面积 402.1 平方米，单层框架结构，生产用水主要采用厂内的污水处理站的尾水作为供水水源，其余部分由自来水补充，锅炉冷却水水源由供水一级站抽取岐江河河水 | 占地面积 402.1 平方米，单层框架结构，生产用水主要采用厂内的污水处理站的尾水作为供水水源，其余部分由自来水补充，锅炉冷却水水源由供水一级站抽取岐江河河水 | 不变                   | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |
|  |  | 机修车间 | 2 层框架结构，建筑面积 2334.7 平方米   | 2 层框架结构，建筑面积 2334.7 平方米   | 不变                   | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |
|  |  | 汽轮机房 | 单层框架结构，占地面积 11057.1 平方米，设有两台 12MW 抽凝发电机组用于发电                                    | 单层框架结构，占地面积 11057.1 平方米，设有两台 12MW 抽凝发电机组用于发电                                    | 不变                   | 同现有项目   | 不变   | 同现有项目   |
|  |  | 供热设施 | 2 台 75t/h 天然气锅炉（常用）、1 台 40t/h 生物质锅炉（备用）   | 1 台 75t/h 天然气锅炉（常用）、1 台 75t/h 天然气锅炉（常用，已批未建）、1 台 30t/h 生物质锅炉（备用）、1 台 10t/h 生    | 新增 1 台 60t/h 生物质备用锅炉 | 1 台 75t/h 天然气锅炉（常用）、1 台 75t/h 天然气锅炉（常用）、1 台 30t/h 生物质锅炉（备用）、1 台 10t/h 生物质锅炉 | 将 1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质备用锅炉转为常用锅炉，1 台 75t/h 天然气锅炉转 | 1 台 75t/h 天然气锅炉（备用）、1 台 30t/h 生物质锅炉（常用）、1 台 60t/h 生物质锅炉（常用）、1 台 10t/h 生物质锅炉 |

|  |                  |                            |  |   |   |  |   |  |
|--|------------------|----------------------------|--|---|---|--|---|--|
|  |                  |                            |  | 物质锅炉<br>(备用)  |   | (备用)、1<br>台 60t/h 生<br>物质锅炉<br>(备用)                            | 为备用<br>锅炉，<br>淘汰 1<br>台 75t/h<br>天然气<br>锅炉                                  | (备用)   |
|  |                  | 生<br>物<br>质<br>锅<br>炉<br>房 | 占地面积 15<br>00m <sup>2</sup> ，设有<br>1 台 40t/h 生<br>物质锅炉<br>(备用)                     | 占地面积 1<br>500m <sup>2</sup> ，设<br>有 1 台 30t/<br>h 生物质锅<br>炉 (备<br>用)、1 台 1<br>0t/h 生物质<br>锅炉 (备<br>用) | 新增生物<br>质锅炉房<br>占地面<br>积约 3832m <sup>2</sup> ，新增设<br>1 台 60t/h<br>生物质备<br>用锅炉 | 占地面积<br>5332m <sup>2</sup>                                     | 不变  | 占地面积<br>5332m <sup>2</sup>   |
|  |                  | 天<br>然<br>气<br>锅<br>炉<br>房 | 单层框架结<br>构，占地面<br>积 1500m <sup>2</sup> ，<br>设有 2 台燃<br>天然气锅炉                       | 单层框架结<br>构，占地面<br>积 1500m <sup>2</sup> ，设有 2<br>台燃天然气<br>常用锅炉，<br>1 台已建，<br>1 台未建。                    | 不变  | 单层框架结<br>构，占地面<br>积 1500m <sup>2</sup> ，设有 2<br>台燃天然气<br>常用锅炉。 | 1 台 75t/<br>h 天然<br>气常用<br>锅炉转<br>为备<br>用，淘<br>汰 1 台<br>75t/h 天<br>然气锅<br>炉 | 单层框架结<br>构，占地面<br>积 1500m <sup>2</sup> ，设有 1<br>台 75t/h 燃<br>天然气备用<br>锅炉 |
|  | 公<br>用<br>工<br>程 | 供<br>水                     | 江河取水   | 江河取水  | 不变  | 江河取水   | 不变  | 江河取水   |
|  |                  | 供<br>电                     | 市政供电   | 市政供电  | 不变  | 市政供电   | 不变  | 市政供电   |
|  |                  | 供<br>气                     | 市政供气   | 市政供气  | 不变  | 市政供气   | 不变  | 市政供气   |
|  | 储<br>运<br>工<br>程 | 原<br>料<br>堆<br>场           | 原料堆场主<br>要集中布置<br>在厂区东半<br>部，总占地<br>面积 15876<br>平方米，可<br>堆放废纸 15<br>000~18000<br>吨 | 原料堆场主<br>要集中布置<br>在厂区东半<br>部，总占地<br>面积 15876<br>平方米，可<br>堆放废纸 1<br>5000~1800<br>0 吨                   | 不变  | 同现有项目  | 不变  | 同现有项目  |
|  |                  | 产<br>品<br>仓<br>库           | 产品仓库共<br>有 12 间，占<br>地面积 1645<br>8.5 平方米，<br>可存放产品<br>18000 吨                      | 产品仓库共<br>有 12 间，<br>占地面积 1<br>6458.5 平方<br>米，可存放<br>产品 18000<br>吨                                     | 不变  | 同现有项目  | 不变  | 同现有项目  |
|  |                  | 油                          | 设有柴油储  | 设有柴油储   | 不变  | 同现有项目  | 不变  | 同现有项目  |

|  |      |            |   |   |   |   |    |        |
|--|------|------------|---|---|---|---|----|--------|
|  |      | 罐区         | 罐，最大储量为 8t，年使用量为 100t，用于锅炉开机  | 罐，最大储量为 8t，年使用量为 100t，用于锅炉开机  |   |   |    |        |
|  |      | 盐酸储罐区      | 设有一个盐酸储罐区，有 1 个 30m <sup>3</sup> 盐酸储罐，用于锅炉用水软化  | 设有一个盐酸储罐区，有 1 个 30m <sup>3</sup> 盐酸储罐，用于锅炉用水软化  | 不变  | 同现有项目   | 不变 | 同现有项目  |
|  |      | 生物质成型燃料储存区 | 设有一个生物质成型燃料储存区，面积为 1000 m <sup>2</sup>  | 设有一个生物质成型燃料储存区，有 2 个 500t 生物质成型燃料储罐   | 不变  | 依托现有项目  | 不变 | 依托现有项目 |
|  |      | 燃料输送       | 管道运输  | 管道运输  | 不变  | 管道运输  | 不变 | 管道运输   |
|  |      | 氨水储罐区      | 设有一个氨水储罐  | 设有一个氨水储罐区，有 1 个 30m <sup>3</sup> 氨水储罐   | 不变  | 同现有项目   | 不变 | 同现有项目  |
|  | 环保工程 | 废气治理设施     | ①燃生物质成型燃料锅炉安装低氮燃烧器，废气经管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理后经 1 个 45m 高排气筒排放；<br>②燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收 | ①目前有一套生物质锅炉废气处理设施：经管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理。燃生物质成型燃料锅炉安装低氮燃烧器，废气经管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布 | 新增一套生物质锅炉废气处理设施：经管道收集后经炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理；新增一个 45m 排气筒（G3） | ①设两套生物质锅炉废气处理设施。其中 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 生物质锅炉安装低氮燃烧器，废气经管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理后通过 45m 高排气筒（G1） | 不变 | 同一期项目  |

|  |  |        |   |  |    |   |    |       |
|--|--|--------|---|--|----|---|----|-------|
|  |  |        | 集后经 40m 高排气筒排放；<br>③生物质成型燃料储存区扬尘废气无组织排放；<br>④储罐废气无组织排放。       | 袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放；<br>②燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 40m 高排气筒（G2）排放；<br>③生物质成型燃料储存区扬尘废气无组织排放；<br>④储罐废气无组织排放。 |    | 排放；1 台 60t/h 生物质锅炉安装低氮燃烧器，废气经管道收集后经炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理后通过 45m 高排气筒（G3）排放；<br>②燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 40m 高排气筒（G2）排放；<br>③生物质成型燃料储存区扬尘废气无组织排放；<br>④储罐废气无组织排放。 |    |       |
|  |  | 废水治理设施 | 项目生产废水和生活污水经过污水处理站处理达标后约 18537t/d 回用于生产车间，约 3570t/d 通过管道排入石岐河 | 生活污水排放量为 117t/d，经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理；造纸废水经污水处理站处理达标后约 3570t/d 通过管道排入石岐河。                      | 不变 | 同现有项目   | 不变 | 同现有项目 |
|  |  |        | 锅炉废水及反冲洗废水  | 锅炉废水及反冲洗废水   | 不变 | 同现有项目   | 不变 | 同现有项目 |

|  |    |  |   |   |                      |                    |    |                    |
|--|----|--|---|---|----------------------|--------------------|----|--------------------|
|  |    |  | 污染物浓度较低，可回用于冲厕所。锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河。   | 污染物浓度较低，可回用于冲厕所。锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河。   |                      |                    |    |                    |
|  | 噪声 |  | 隔声、减振降噪措施；合理布局车间高噪声设备   | 选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声  | 新增的设备选用低噪声设备，并做好减振措施 | 选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声 | 不变 | 选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声 |
|  | 固废 |  | ①生活垃圾：交环卫部门统一清运。<br>②一般工业固废收集后暂存于一般固废仓，定期交由具有一般工业固废处理能力的单位处理。<br>③危险废物分类收集后临时暂存于危废仓，定期交由具有危险废物经营许可证的单位处理。 | ①生活垃圾：交环卫部门统一清运。<br>②一般工业固废收集后暂存于一般固废仓，定期交由具有一般工业固废处理能力的单位处理。<br>③危险废物分类收集后临时暂存于危废仓，定期交由具有危险废物经营许可证的单位处理。 | 不变                   | 同现有项目              | 不变 | 同现有项目              |

#### (4) 生产规模

项目产品产量如下。

表6 项目扩建前后产品产量

| 产品名称 | 年产量 t/a |        |         |            |         |            |               | 备注 |
|------|---------|--------|---------|------------|---------|------------|---------------|----|
|      | 环评审批情况  | 现场实际情况 | 一期建成后全厂 | 较已批项目的变化情况 | 二期建成后全厂 | 较已批项目的变化情况 | 较一期建成后全厂的变化情况 |    |
| 瓦楞原纸 | 420000  | 251561 | 420000  | 0          | 420000  | 0          | 0             | 外售 |
| 蒸汽   | 1260000 | 589680 | 1260000 | 0          | 756000  | -504000    | -504000       | 自用 |

注：项目蒸汽产量分期建设变化情况详见表 7。

本项目具体供汽量见下表。

表7 本项目供汽量情况一览表

| 建设时期    | 锅炉类型          | 常用/备用     | 蒸汽能力<br>t/h | 产品 | 工作时间 h | 产量 t/a  |
|---------|---------------|-----------|-------------|----|--------|---------|
| 环评审批情况  | 天然气锅炉         | 常用        | 75          | 蒸汽 | 8400   | 630000  |
|         | 天然气锅炉         | 常用        | 75          | 蒸汽 | 8400   | 630000  |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 40          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 合计            |           |             |    |        | 1260000 |
| 现场实际情况  | 天然气锅炉         | 常用        | 75          | 蒸汽 | 8400   | 630000  |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 30          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 10          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 合计            |           |             |    |        | 630000  |
| 一期项目    | 生物质锅炉         | 备用（新增）    | 60          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 合计            |           |             |    |        | /       |
| 一期建成后全厂 | 天然气锅炉         | 常用        | 75          | 蒸汽 | 8400   | 630000  |
|         | 天然气锅炉         | 常用        | 75          | 蒸汽 | 8400   | 630000  |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 30          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 10          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 60          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 合计            |           |             |    |        | 1260000 |
|         | 较已批项目的变化情况    |           |             |    |        | 0       |
| 二期项目    | 生物质锅炉         | 常用（备用改常用） | 30          | 蒸汽 | 8400   | 252000  |
|         | 生物质锅炉         | 常用（备用改常用） | 60          | 蒸汽 | 8400   | 504000  |
|         | 天然气锅炉         | 备用（常用改备用） | 75          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 合计            |           |             |    |        | 756000  |
| 二期建成后全厂 | 天然气锅炉         | 备用        | 75          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 生物质锅炉         | 常用        | 30          | 蒸汽 | 8400   | 252000  |
|         | 生物质锅炉         | 备用        | 10          | 蒸汽 | 1152   | /       |
|         | 生物质锅炉         | 常用        | 60          | 蒸汽 | 8400   | 504000  |
|         | 合计            |           |             |    |        | 756000  |
|         | 较已批项目的变化情况    |           |             |    |        | -504000 |
|         | 较一期建成后全厂的变化情况 |           |             |    |        | -504000 |

注：①备用锅炉仅在常用锅炉检修期间使用，预计每年使用 12 次，每次使用 96 小时。②一期建成后，考虑不存在两台 75t/h 天然气锅炉同时检修，同一时间内仅存在一台 75t/h 天然气锅炉进行检修，备用锅炉使用时同时使用的最大吨位数为：30t/h+60t/h，且供汽量不能超过正在检修的 75t/h 天然气锅炉，因此常用锅炉按全年工作时间 8400h 计算，不考虑生物质备用锅炉的供汽量。生物质备用锅炉具体开机情况视生产情况而定。③二期建成后，备用锅炉使用时同时使用的最大吨位数为：75t/h+10t/h，且供汽量不能超过同时检修的 2 台生物质气锅炉总供汽量（90t/h），因此常用锅炉按全年工作时间 8400h 计算，不考虑生物质

备用锅炉的供汽量。10t/h 生物质备用锅炉具体开机情况视生产情况而定。

### (5) 供热范围及管道走向

一期（共性产业园规划环评完成审批前）项目建成后，供热范围主要为中山联合鸿兴造纸有限公司现有的生产车间（一抄车间、二抄车间、三抄车间和制浆车间）；二期（共性产业园规划环评完成审批后）项目建成后，本项目供热范围主要为中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园园区内各个生产车间。本项目供热管道走向从锅炉房出发沿厂房外壁敷设至中山联合鸿兴智造包装印刷环保共性产业园园区内的各个车间，如图 23 所示。

### (6) 主要原辅材料及能源消耗

改扩建部分主要原辅材料用量见下表。

表8 本项目主要原辅材料用量一览表

| 原料名称    | 年使用量 t/a              |                      |          |                       |            |           |                        |                          |                          |
|---------|-----------------------|----------------------|----------|-----------------------|------------|-----------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
|         | 环评审批情况                | 现场实际情况               | 一期       | 一期建成后全厂               | 较已批项目的变化情况 | 二期        | 二期建成后全厂                | 较已批项目的变化情况               | 较一期建成后全厂的变化情况            |
| 生物质成型燃料 | 11831.04              | 8963.68              | 13914.95 | 22878.63              | +11047.59  | 152194.74 | 154200.95              | +142369.91               | +131322.32               |
| 天然气     | 10500万 m <sup>3</sup> | 5250万 m <sup>3</sup> | /        | 10500万 m <sup>3</sup> | 0          | /         | 680.17万 m <sup>3</sup> | -9819.83万 m <sup>3</sup> | -9819.83万 m <sup>3</sup> |
| 柴油      | 100                   | 100                  | /        | 100                   | 0          | /         | 100                    | 0                        | 0                        |
| 31%盐酸   | 800                   | 264                  | /        | 800                   | 0          | /         | 800                    | 0                        | 0                        |
| 阴离子树脂   | 10                    | 10                   | /        | 10                    | 0          | /         | 10                     | 0                        | 0                        |
| 阳离子树脂   | 10                    | 10                   | /        | 10                    | 0          | /         | 10                     | 0                        | 0                        |
| SCR 催化剂 | 1                     | 1                    | /        | 5.61                  | +4.61      | /         | 7.48                   | +6.48                    | +1.87                    |
| 氢氧化钙    | 100                   | 100                  | /        | 4200                  | +4100      | /         | 5600                   | +5500                    | +1400                    |
| 20%氨水   | 100                   | 100                  | /        | 525                   | +425       | /         | 700                    | +600                     | +175                     |
| 机油      | 10                    | 10                   | /        | 15                    | +5         | /         | 20                     | +10                      | +5                       |

天然气用量计算：

本项目二期一台 75t/h 天然气备用锅炉工作时间为 1152h/a，锅炉的耗气量=锅炉功率\*时间/燃料热值/锅炉热值利用率。锅炉功率单位为 MW，0.7MW 相



|  |  |
|--|--|
|  | <p>当于 1t/h，则本项目二期 75t/h 天然气备用锅炉总功率=75t/h*1*0.7MW=52.5MW，本项目 75t/h 天然气锅炉低位发热量为 34420kJ/m<sup>3</sup>，1MW=1000kJ/s，锅炉热值利用率取 93%，则满负荷情况下，二期天然气耗气量约为 680.17 万立方米/年（52.5*1000*1152*3600/34420/0.93/10000≈680.17 万立方米/年）。</p> <p>生物质成型燃料用量计算：</p> <p>根据《大气环境工程工程师实用手册》（王玉彬主编，中国环境科学出版社，2003 年 10 月），锅炉燃料耗量与锅炉的蒸发量（或热负荷）、热效率、燃料的发热量等因素有关。对于产生饱和蒸汽的锅炉，一般可用下式计算：</p> $B = \frac{D(i'' - i')}{Q_L * n}$ <p>式中：</p> <p>B——锅炉的燃料耗量（kg/h）</p> <p>D——锅炉每小时的产汽量（kg/h）</p> <p>Q<sub>L</sub>——燃料的低位发热量（kJ/kg），根据业主提供资料，本项目生物质成型燃料低位发热量为 16340kJ/kg。</p> <p>n——锅炉的热效率（%），取设计热效率 88%。</p> <p>i''——锅炉在某绝对工作压力下的饱和蒸汽热焓值（kJ/kg），对于 30t/h 和 60t/h 的燃生物质成型燃料中温中压锅炉，根据蒸汽焓值计算软件，得出 450℃、压强 3.82MPa 情况下的蒸汽热焓值为 3333.66kJ/kg；对于 10t/h 的燃生物质成型燃料低温低压锅炉，根据蒸汽焓值计算软件，250℃、压强 1.0MPa 情况下的蒸汽热焓值为 2943.04kJ/kg；</p> |
|--|--|

水蒸气参数计算

请选择计算类型

☒ 已知p,t求其'

☐ 已知p,x求其'

☐ 已知t,x求其'

☐ 已知p,h求其'

☐ 已知p,s求其'

☐ 已知h,s求其'

☐ 已知饱和p

☐ 已知饱和t

请输入数据(已知条件):

P(Mp): 3.82

T(C): 450

x:

H(kJ/kg):

S(J/kgK):

开始计算

清空列表

结 束

清空输入

P(Mpa): 3.82

T(c) : 450

H(KJ/kg): 3333.655802454

S(J/kgk): 6.96257070343033

V(m3/kg): 0.0838925170453086

X : 1

水蒸气参数计算

请选择计算类型

☒ 已知p,t求其'

☐ 已知p,x求其'

☐ 已知t,x求其'

☐ 已知p,h求其'

☐ 已知p,s求其'

☐ 已知h,s求其'

☐ 已知饱和p

☐ 已知饱和t

请输入数据(已知条件):

P(Mp): 1

T(C): 250

x:

H(kJ/kg):

S(J/kgK):

开始计算

清空列表

结 束

清空输入

P(Mpa): 1

T(c) : 250

H(KJ/kg): 2943.04418446232

S(J/kgk): 6.92591466043213

V(m3/kg): 0.232748276385248

X : 1

$i'$ ——锅炉给水热焓值 (kJ/kg)，给水温度为 105℃时，给水焓值为 438.9 kJ/kg;

由上述公式计算得出项目所需的生物质成型燃料用量，见下表。

表9 本项目生物质成型燃料用量

| 建设时期 | 锅炉类型 | 常用 / 备用 | 产汽量 D | 饱和蒸汽热焓值 $i''$ | 给水热焓值 $i'$ | 燃料低位发热量 $Q_L$ | 热效率 $\eta$ | 燃料耗量 B | 工作时间 | 燃料年用量 |
|------|------|---------|-------|---------------|------------|---------------|------------|--------|------|-------|
|      |      |         | t/h   | kJ/kg         | kJ/k       | kJ/kg         | %          | kg/h   | h    | t/a   |

|  |       |          |      |         |          |         |       |                                  |      |           |
|--|-------|----------|------|---------|----------|---------|-------|----------------------------------|------|-----------|
|  |       |          |      |         | <b>g</b> |         |       |                                  |      |           |
| 一期   | 生物质锅炉 | 备用       | 60   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 12078.95                         | 1152 | 13914.95  |
|  | 合计    |          |      |         |          |         |       |                                  |      | 11595.79  |
| 一期建成后全厂  | 生物质锅炉 | 备用       | 30   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 6039.47                          | 1152 | 6957.47   |
|  | 生物质锅炉 | 备用       | 10   | 2943.04 | 438.9    | 16340   | 88    | 1741.50                          | 1152 | 2006.21   |
|  | 生物质锅炉 | 备用       | 60   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 12078.95                         | 1152 | 13914.95  |
|  | 合计    |          |      |         |          |         |       |                                  |      | 22878.63  |
| 二期   | 生物质锅炉 | 常用       | 30   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 6039.47                          | 8400 | 50731.58  |
|  | 生物质锅炉 | 常用       | 60   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 12078.95                         | 8400 | 101463.16 |
|  | 合计    |          |      |         |          |         |       |                                  |      | 152194.74 |
| 二期建成后全厂  | 生物质锅炉 | 常用       | 30   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 6039.47                          | 8400 | 50731.58  |
|  | 生物质锅炉 | 备用       | 10   | 2943.04 | 438.9    | 16340   | 88    | 1741.50                          | 1152 | 2006.21   |
|  | 生物质锅炉 | 常用       | 60   | 3333.66 | 438.9    | 16340   | 88    | 12078.95                         | 8400 | 101463.16 |
|  | 合计    |          |      |         |          |         |       |                                  |      | 154200.95 |
| 表10 本项目主要原辅材料储存情况一览表   |       |          |      |         |          |         |       |                                  |      |           |
| 原料名称   |       | 最大储存量(t) | 包装规格 | 包装方式    | 所在工序     | 是否为风险物质 | 临界量 t | 储存方式                             |      |           |
| 生物质成型燃料  |       | 1000     | 500t | 储罐      | 生物质锅炉燃料  | 否       | /     | 生物质成型燃料储存区                       |      |           |
| 天然气  |       | 0.074    | /    | /       | 天然气锅炉燃料  | 是       | 10    | 管道输送，厂区内天然气管道长度约为 500m，管径为 500mm |      |           |
| 柴油   |       | 8        | 8t   | 储罐      | 锅炉开机     | 是       | 2500  | 油罐区                              |      |           |
| 31%盐酸  |       | 27.96    | 30m³ | 储罐      | 软水系统     | 否       | /     | 盐酸储罐区                            |      |           |
| 阴离子树脂  |       | 1        | 25kg | 袋装      | 软水系统     | 否       | /     | 化工仓库                             |      |           |
| 阳离子树脂  |       | 1        | 25kg | 袋装      | 软水系统     | 否       | /     | 化工仓库                             |      |           |
| SCR 催化剂  |       | 1        | 25kg | 袋装      | 脱硝       | 否       | /     | 失效后危废仓库存储                        |      |           |
| 氢氧化钙   |       | 1        | 25kg | 袋装      | 干式脱硫     | 否       | /     | 化工仓库                             |      |           |
| 20%氨水  |       | 21.84    | 30m³ | 储罐      | 脱硝       | 是       | 10    | 氨水储罐区                            |      |           |
| 机油   |       | 1        | 50kg | 桶装      | 设备维护     | 是       | 2500  | 机油间                              |      |           |
| 原辅材料理化性质：  |       |          |      |         |          |         |       |                                  |      |           |
| 生物质成型燃料：是将农林废物作为原材料，经过粉碎、混合、挤压、烘干等工艺，制成各种成型（如块状、颗粒状等）的，可直接燃烧的一种新型清 |       |          |      |         |          |         |       |                                  |      |           |

洁燃料。本项目的生物质成型燃料外观为圆柱状，密度约为  $1000\text{kg/m}^3$ ，挥发分约为 70%。根据业主提供的检测报告（检测时间：2025 年 3 月 14 日），本项目生物质成型燃料基本参数如下表所示。

**表11 生物质燃料基本参数表**

| 项目     | 符号                 | 单位    | 收到基 ar | 空气干燥基 ad | 干燥基 d | 干燥无灰基 daf |
|--------|--------------------|-------|--------|----------|-------|-----------|
| 全水分    | Mt                 | %     | 8.6    | /        | /     | /         |
| 分析试样水分 | Mad                | %     | /      | 8.3      | /     | /         |
| 灰分     | A                  | %     | 2.73   | 2.74     | 2.99  | /         |
| 挥发分    | V                  | %     | 71.47  | 71.70    | 78.19 | 80.60     |
| 固定碳    | FC                 | %     | 17.20  | 17.26    | 18.82 | /         |
| 全硫     | St                 | %     | 0.04   | 0.04     | 0.04  | /         |
| 氢      | H                  | %     | 5.34   | 5.36     | 5.85  | /         |
| 高位发热量  | Q <sub>gr,v</sub>  | MJ/kg | /      | 17.70    | 19.30 | /         |
| 低位发热量  | Q <sub>net,v</sub> | MJ/kg | 16.34  | /        | /     | /         |

收到基恒容低位发热量相当于  $3908\text{kcal/kg}$

**天然气：**主要成分为甲烷，还含有少量硫化氢气体杂质，无色无臭气体，熔点为 $-182.5^{\circ}\text{C}$ ，在  $0^{\circ}\text{C}$  及  $101.325\text{kPa}$ （1 个大气压）条件下密度为  $0.7174\text{kg/m}^3$ ，相对密度为  $0.5548\text{g/cm}^3$ （即设空气的密度为 1，天然气相对于空气的密度为 0.5548），沸点为 $-161.5^{\circ}\text{C}$ ，相对蒸气密度为 0.55，饱和蒸气压为  $53.32\text{kPa}$ （ $-168.8^{\circ}\text{C}$ ），临界温度为 $-82.6^{\circ}\text{C}$ ，临界压力为  $4.59\text{MPa}$ ，易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。本项目使用的天然气通过管道运输，不在厂内设置天然气储罐。

**SCR 催化剂：**以  $\text{TiO}_2$  为基材，以  $\text{V}_2\text{O}_5$  为主要活性成分，以  $\text{WO}_3$ 、 $\text{MoO}_3$  为抗氧化、抗毒化辅助成分。不属于风险物质。

**氢氧化钙：**是一种无机化合物，化学式为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，分子量 74.10。俗称熟石灰或消石灰。是一种白色六方晶系粉末状晶体。密度  $2.243\text{g/cm}^3$ 。  $580^{\circ}\text{C}$  失水成  $\text{CaO}$ 。

**氨水：**氨水又称阿摩尼亚水，指氨的水溶液，主要成分为  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，无色透明且具有刺激性气味。氨水易挥发，具有部分碱的通性，由氨气通入水中制得。本项目氨水浓度为 20%，氨水中仅有一小部分氨分子与水反应形成铵离子和氢氧根离子，即一水合氨，是仅存在于氨水中的弱碱。氨水与酸中和反应

产生热，有爆炸危险。

**盐酸：**无色或微黄色发烟液体，具有强烈刺激性气味，易挥发形成酸雾；密度约为 1.15~1.18g/cm<sup>3</sup>，常温下为液态，具有腐蚀性和强酸性；与水混溶，浓盐酸溶于水放热；易挥发，蒸气压随浓度增加而升高。

**机油：**根据建设单位提供资料，机油是一种淡黄褐色的粘稠液体，略带异味，密度 0.9~1.2g/cm<sup>3</sup>，沸点>180℃，闪点>180℃，自燃温度 365℃。机油主要可分为基础油和添加剂两部分。基础油是矿物油，从原油中提炼而成的，此种基础油因受限于原油先天性质、原油的来源、炼制技术、成本等等，在黏度指数、流动点和氧化稳定度方面便有一定的限制要靠添加剂来改善，可视为机油不挥发。

改扩建后全厂原辅材料用量见下表。

表12 原辅材料扩建前后用量情况一览表

| 名称    | 年使用量 t/a |          |         |            |         |            | 是否为风险物质（临界量 t） | 储存方式   |
|-------|----------|----------|---------|------------|---------|------------|----------------|--------|
|       | 环评审批情况   | 现场实际情况   | 一期建成后全厂 | 较已批项目的变化情况 | 二期建成后全厂 | 较已批项目的变化情况 |                |        |
| 木浆    | 44814    | 26888.4  | 44814   | 0          | 44814   | 0          | 否              | 成品仓库存储 |
| 废纸    | 445913   | 267547.8 | 445913  | 0          | 445913  | 0          | 否              | 废纸仓库存储 |
| 硫酸铝   | 615.65   | 369.39   | 615.65  | 0          | 615.65  | 0          | 否              | 化工仓库存储 |
| 阳离子淀粉 | 6410     | 3846     | 6410    | 0          | 6410    | 0          | 否              | 化工仓库存储 |
| 助留剂   | 30.6     | 18.36    | 30.6    | 0          | 30.6    | 0          | 否              | 化工仓库存储 |
| 染料    | 450.4    | 270.24   | 450.4   | 0          | 450.4   | 0          | 否              | 化工仓库存储 |
| 施胶剂   | 2020.77  | 1212.462 | 2020.77 | 0          | 2020.77 | 0          | 否              | 化工仓库存储 |
| 干强剂   | 300      | 180      | 300     | 0          | 300     | 0          | 否              | 化工仓库存储 |
| 聚酯网   | 19391.8  | 11635.08 | 19391.8 | 0          | 19391.8 | 0          | 否              | 五金仓库存储 |
| 毛布    | 8007.2   | 4804.32  | 8007.2  | 0          | 8007.2  | 0          | 否              | 五金仓库存储 |
| 干网    | 2228.1   | 1336.86  | 2228.1  | 0          | 2228.1  | 0          | 否              | 五金仓库存储 |
| 天然气   | 10500    | 5250 万   | 10500   | 0          | 680.17  | -9819.     | 是（1            | 管道运    |

|         |                  |                  |                  |           |                  |                     |          |            |
|---------|------------------|------------------|------------------|-----------|------------------|---------------------|----------|------------|
|         | 万 m <sup>3</sup> | m <sup>3</sup> * | 万 m <sup>3</sup> |           | 万 m <sup>3</sup> | 83 万 m <sup>3</sup> | 0)       | 输          |
| 生物质成型燃料 | 11831.04         | 8963.68          | 22878.63         | +11047.59 | 15420.95         | +142369.91          | 否        | 生物质成型燃料储存区 |
| 柴油      | 100              | 100              | 100              | 0         | 100              | 0                   | 是 (2500) | 储罐储存       |
| 31%盐酸   | 800              | 264              | 800              | 0         | 800              | 0                   | 否        | 储罐储存       |
| 阴离子树脂   | 10               | 10               | 10               | 0         | 10               | 0                   | 否        | 化工仓库存储     |
| 阳离子树脂   | 10               | 10               | 10               | 0         | 10               | 0                   | 否        | 化工仓库存储     |
| SCR 催化剂 | 1                | 1                | 5.61             | +4.61     | 7.48             | +6.48               | 否        | 失效后危废仓库存储  |
| 氢氧化钙    | 100              | 100              | 4200             | +4100     | 5600             | +5500               | 否        | 化工仓库存储     |
| 20%氨水   | 100              | 100              | 525              | +425      | 700              | +600                | 是 (10)   | 储罐储存       |
| 机油      | 10               | 10               | 15               | +5        | 20               | +10                 | 是 (2500) | 机油间存储      |

#### (6) 主要设备

改扩建部分主要设备情况见下表。

表13 项目扩建部分主要设备一览表

| 名称                   | 环评审批量 | 现场实际情况 | 一期建成后全厂 | 较已批项目的变化情况 | 二期建成后全厂 | 较已批项目的变化情况 | 较一期建成后全厂的变化情况 |
|----------------------|-------|--------|---------|------------|---------|------------|---------------|
| 75t/h 燃天然气锅炉         | 2     | 1      | 2       | 0          | 1       | -1         | -1            |
| 40t/h 燃生物质成型燃料中温中压锅炉 | 1     | 0      | 0       | -1         | 0       | -1         | 0             |
| 10t/h 燃生物质成型燃料低温低压锅炉 | 0     | 1      | 1       | +1         | 1       | +1         | 0             |
| 30t/h 燃生物质成型燃料中温中压锅炉 | 0     | 1      | 1       | +1         | 1       | +1         | 0             |
| 60t/h 燃生物质成型燃料中温中压锅炉 | 0     | 0      | 1       | +1         | 1       | +1         | 0             |

|                | 抽凝发电<br>机组          | 2              | 2              | 2                   | 0                         | 2                   | 0                         | 0                                |            |
|----------------|---------------------|----------------|----------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------|------------|
|                | 改扩建后全厂主要生产设备及数量见下表。 |                |                |                     |                           |                     |                           |                                  |            |
| 表14 本项目主要设备一览表 |                     |                |                |                     |                           |                     |                           |                                  |            |
| 类别             | 名称                  | 数量/台           |                |                     |                           |                     |                           |                                  | 备注         |
|                |                     | 环评<br>审批<br>情况 | 现场<br>实际<br>情况 | 一期<br>建成<br>后全<br>厂 | 较已<br>批项<br>目变<br>化情<br>况 | 二期<br>建成<br>后全<br>厂 | 较已<br>批项<br>目变<br>化情<br>况 | 较一<br>期建<br>成后<br>全厂<br>变化<br>情况 |            |
| 一抄<br>制浆<br>车间 | 斜皮带<br>输送机          | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                | 废纸处理系<br>统 |
|                | D 型水<br>力碎浆<br>机    | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 水力碎<br>浆机           | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 绞绳器                 | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 切断器                 | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 浆泵                  | 2              | 2              | 2                   | 0                         | 2                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 白水加<br>压泵           | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 高浓除<br>渣器           | 2              | 2              | 2                   | 0                         | 2                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 沉沙沟                 | 3              | 3              | 3                   | 0                         | 3                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 斜筛                  | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 1#浆池                | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 浆泵                  | 2              | 2              | 2                   | 0                         | 2                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 推进器                 | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 纤维分<br>离机           | 4              | 4              | 4                   | 0                         | 4                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 高频振<br>筛            | 4              | 4              | 4                   | 0                         | 4                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 沉沙沟                 | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 斜筛                  | 2              | 2              | 2                   | 0                         | 2                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 5#浆池                | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 浆泵                  | 2              | 2              | 2                   | 0                         | 2                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 搅拌器                 | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 一段压<br>力筛           | 3              | 3              | 3                   | 0                         | 3                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 6#浆槽                | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 浆泵                  | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 二段压<br>力筛           | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 7#浆槽                | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |
|                | 浆泵                  | 1              | 1              | 1                   | 0                         | 1                   | 0                         | 0                                |            |

|  |        |          |   |   |   |   |   |   |   |           |
|--|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
|  |        | 双盘磨      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 8#浆槽     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 低浓除渣器    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 三段压力筛    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 白水泵      | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |           |
|  |        | 施胶泵      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 储酸罐      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 连通器      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 圆网浓缩机    | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |           |
|  |        | 2#浆池     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 推进器      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 双盘磨      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 二楼清水槽    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 二楼酸槽     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 圆网浓缩机    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 3#浆池     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 推进器      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 4#浆池     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 推进器      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  | 一抄造纸车间 | 高位箱      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 面层上浆系统    |
|  |        | 冲浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 低浓除渣器    | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |           |
|  |        | 网前压力筛    | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |           |
|  |        | 水针清水罐    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 供水及白水回收系统 |
|  |        | 清水池      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 网部清水泵    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |        | 真空泵专用白水泵 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 稀释白水泵    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |        | 稀释白      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |



|  |    |         |   |   |   |   |   |   |   |       |
|--|----|---------|---|---|---|---|---|---|---|-------|
|  |    | 水泵      |   |   |   |   |   |   |   |       |
|  |    | 水针泵     | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  |    | 毛布高压泵   | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |       |
|  |    | 低压清水泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 网下白水池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 白水池     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 车间外清水池  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 空压机冷却水泵 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  |    | 冷却泵     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 碱泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 伏辊损纸碎浆池 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 损纸系统  |
|  |    | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 压榨损纸碎浆机 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 干损池碎浆池  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 复卷纸边风机  | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  |    | 纸板机     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 抄纸系统  |
|  |    | 复卷机     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 桥式起重機   | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  |    | 桥式起重機   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 干燥气罩抽风机 | 7 | 7 | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 |       |
|  |    | 冷却风机    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  |    | 热水泵     | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  |    | 真空泵     | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |       |
|  |    | 网部真空泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |       |
|  |    | 空气压缩机   | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |       |
|  | 二抄 | 链板输     | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 废纸处理系 |

|          |         |   |   |   |   |   |   |   |   |
|----------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 制浆<br>车间 | 送机      |   |   |   |   |   |   |   | 统 |
|          | D型水力碎浆机 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |   |
|          | D型水力碎浆机 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |   |
|          | 高浓除渣器   | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |   |
|          | 粗浆池     | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |   |
|          | 纤维分离机   | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |   |
|          | 粗筛前浆池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |   |
|          | 一段粗筛    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |   |
|          | 二段粗筛送浆槽 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 二段粗筛    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 三段粗筛送浆槽 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 三段粗筛    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 振框平筛    | 8 | 8 | 8 | 0 | 8 | 0 | 0 |   |
|          | 粗筛后浆池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |   |
|          | 一段精筛    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |   |
|          | 一段精筛送浆槽 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 二段精筛    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 二段精筛送浆槽 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |
|          | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |   |

|  |        |          |    |    |    |   |    |   |   |           |
|--|--------|----------|----|----|----|---|----|---|---|-----------|
|  |        | 三段精筛     | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 浓缩机      | 7  | 7  | 7  | 0 | 7  | 0 | 0 |           |
|  |        | 白水池      | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 白水泵      | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 浓缩后浆池    | 3  | 3  | 3  | 0 | 3  | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 18 | 18 | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 |           |
|  |        | 双盘磨      | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 叩后池      | 2  | 2  | 2  | 0 | 2  | 0 | 0 |           |
|  |        | 浆泵       | 2  | 2  | 2  | 0 | 2  | 0 | 0 |           |
|  | 二抄造纸车间 | 面层纸机浆池   | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 | 面层上浆系统    |
|  |        | 面层纸机浆池浆泵 | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 面层高位箱    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 面层冲浆槽    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 网前压力筛    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 芯层高位箱    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 | 芯层上浆系统    |
|  |        | 芯层冲浆槽    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 芯层压力筛    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 底层纸机浆池   | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 | 底层上浆系统    |
|  |        | 底层纸机浆池浆泵 | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 底层高位箱    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 底层冲浆槽    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 底层压力筛    | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |
|  |        | 清水池      | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 | 供水及白水回收系统 |
|  |        | 水针泵      | 2  | 2  | 2  | 0 | 2  | 0 | 0 |           |
|  |        | 网部高压水泵   | 2  | 2  | 2  | 0 | 2  | 0 | 0 |           |
|  |        | 毛布高压水泵   | 2  | 2  | 2  | 0 | 2  | 0 | 0 |           |
|  |        | 面层白      | 1  | 1  | 1  | 0 | 1  | 0 | 0 |           |

|  |        |         |   |   |   |   |   |   |   |        |
|--|--------|---------|---|---|---|---|---|---|---|--------|
|  |        | 水池      |   |   |   |   |   |   |   |        |
|  |        | 面层白水池泵  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 芯层白水池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 芯层白水泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 底层白水池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 底层白水泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 混合白水池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 混合白水泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 伏辊损纸池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 损纸系统   |
|  |        | 伏辊损纸池浆泵 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |        |
|  |        | 压榨损纸池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 压榨损纸池浆泵 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |        |
|  |        | 干损池     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 干损池浆泵   | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |        |
|  |        | 复卷损纸池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 复卷损纸池泵  | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |        |
|  |        | 纸板机     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 抄纸系统   |
|  |        | 复卷机     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 桥式起重機   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 桥式起重機   | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |        |
|  |        | 半门吊机    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  | 三抄制浆车间 | 斜皮帶输送机  | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 废纸处理系统 |
|  |        | 水力碎浆机   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 水力碎浆机   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |
|  |        | 浆泵      | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |        |
|  |        | 圓筒篩     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |        |

|  |  |         |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|--|
|  |  | 杂质分离机   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 高浓除渣器   | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆池（粗筛前） | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆泵      | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |  |
|  |  | 粗筛（一段）  | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 粗筛（二段）  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 调浆池     | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆池（精筛前） | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 排渣分离机   | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 双盘磨     | 3 | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 |  |
|  |  | 精筛（一段）  | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 |  |
|  |  | 精筛（二段）  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 精筛（三段）  | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆泵      | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |  |
|  |  | 加压水泵    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 沉砂槽     | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 圆网浓缩机   | 7 | 7 | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆池（精筛后） | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆泵      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 双盘磨     | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆池（磨后）  | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 浆泵      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |  |
|  |  | 白水池     | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |  |
|  |  | 高频振     | 6 | 6 | 6 | 0 | 6 | 0 | 0 |  |

|  |  |        |          |   |   |   |   |   |   |   |           |
|--|--|--------|----------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
|  |  |        | 框筛       |   |   |   |   |   |   |   |           |
|  |  |        | 面浆精选（一段） | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 面浆精选（二段） | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 浆泵       | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  | 三抄造纸车间 | 面层纸机浆池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 面层上浆系统    |
|  |  |        | 浆泵       | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 面层高位箱    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 面层冲浆泵    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 面层网前筛    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 底层纸机浆池   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 底层上浆系统    |
|  |  |        | 浆泵       | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 底层高位箱    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 底层冲浆泵    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 底层网前筛    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 清水池      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 供水及白水回收系统 |
|  |  |        | 水针泵      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 网部高压水泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 毛布高压水泵   | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 网下白水池    | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 稀释白水泵    | 5 | 5 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 白水箱      | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 加压白水泵    | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 毛布低压水泵   | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 白水池      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 清水泵      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |
|  |  |        | 热水循      | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |           |

|  |    |                     |   |   |   |    |   |    |    |                                    |
|--|----|---------------------|---|---|---|----|---|----|----|------------------------------------|
|  |    | 环泵                  |   |   |   |    |   |    |    | 损纸系统                               |
|  |    | 伏辊损<br>纸碎浆<br>池     | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 纸边浆<br>泵            | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 伏辊损<br>纸浆泵          | 2 | 2 | 2 | 0  | 2 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 压榨损<br>纸碎浆<br>池     | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 压榨损<br>纸浆泵          | 3 | 3 | 3 | 0  | 3 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 湿损纸<br>浆池           | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 湿损纸<br>浆池浆<br>泵     | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 干损纸<br>碎浆池          | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 施胶损<br>纸池           | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 施胶损<br>纸浆泵          | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 干损纸<br>浆泵           | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 复卷纸<br>边风机          | 2 | 2 | 2 | 0  | 2 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 干损纸<br>浆池           | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 干损纸<br>浆池浆<br>泵     | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 纸板机                 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  | 抄纸系统                               |
|  |    | 复卷机                 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 桥式起<br>重机           | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 桥式起<br>重机           | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 桥式起<br>重机           | 7 | 7 | 7 | 0  | 7 | 0  | 0  |                                    |
|  |    | 半门吊                 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0  |                                    |
|  | 锅炉 | 75t/h<br>燃天然<br>气锅炉 | 2 | 1 | 2 | 0  | 1 | -1 | -1 | 75t/h, 蒸汽<br>压 3.8MPa、<br>温度 450 度 |
|  |    | 40t/h<br>燃生物<br>质成型 | 1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0  | 40t/h, 蒸汽<br>压 3.82MP<br>a、温度 450  |

|  |      |                       |   |   |   |    |   |    |   |                              |
|--|------|-----------------------|---|---|---|----|---|----|---|------------------------------|
|  |      | 燃料中温中压锅炉              |   |   |   |    |   |    |   | 度                            |
|  |      | 10t/h 燃生物质成型燃料低温低压锅炉  | 0 | 1 | 1 | +1 | 1 | +1 | 0 | 10t/h, 蒸汽压 1.0MPa、温度 250 度   |
|  |      | 30t/h 燃生物质成型燃料中温中压锅炉  | 0 | 1 | 1 | +1 | 1 | +1 | 0 | 30t/h, 蒸汽压 3.82MPa、温度 450 度  |
|  |      | 60t/h 燃生物质成型燃料中温中压锅炉  | 0 | 0 | 1 | +1 | 1 | +1 | 0 | 60t/h, 蒸汽压 3.82MPa、温度 450 度  |
|  | 热电机组 | 抽凝发电机组                | 2 | 2 | 2 | 0  | 2 | 0  | 0 | 12MW                         |
|  | 辅助设施 | 500t 生物质成型燃料储罐        | 2 | 2 | 2 | 0  | 2 | 0  | 0 | /                            |
|  |      | 8T 氨水储罐               | 1 | 1 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | /                            |
|  |      | 30m <sup>3</sup> 氨水储罐 | 0 | 0 | 1 | 1  | 1 | 1  | 0 | /                            |
|  |      | 8t 柴油储罐               | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0 |                              |
|  |      | 30m <sup>3</sup> 盐酸储罐 | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0 |                              |
|  |      | 软水设备                  | 1 | 1 | 1 | 0  | 1 | 0  | 0 | /                            |
|  | 废气处理 | 低氮燃烧器                 | 3 | 3 | 4 | +1 | 4 | +1 | 0 | /                            |
|  |      | 废气处理设施                | 1 | 1 | 2 | +1 | 2 | +1 | 0 | 新增一套“炉内脱硫+SNC R+多管除尘器+布袋除尘器” |
|  |      | 40m 高排气筒              | 2 | 1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 0 | 燃天然气锅炉废气排气筒                  |
|  |      | 45m 高                 | 1 | 1 | 2 | +1 | 2 | +1 | 0 | 燃生物质成                        |



|  |     |  |  |  |  |  |  |  |                |
|--|-----|--|--|--|--|--|--|--|----------------|
|  | 排气筒 |  |  |  |  |  |  |  | 型燃料锅炉<br>废气排气筒 |
| <p><b>5、公用工程</b></p> <p><b>(1) 给水</b></p> <p>本项目锅炉用水和造纸生产用水均取自石岐河，生活用水为市政供水。用水需求主要为锅炉用水、软水设备用水、反冲洗水、员工生活用水、造纸生产用水等，软水设备用水包含锅炉用水和反冲洗水。本项目需要的新鲜水主要包含软水设备需要的石岐河水和员工生活用水。</p> <p><b>扩建前审批情况（中环建表[2023]0021 号）：</b></p> <p>①锅炉用水</p> <p>2 台 75t/h 天然气锅炉新鲜用水量为 65100t/a（186t/d）。</p> <p>②锅炉冷却水</p> <p>使用冷却水量为石岐河水 2400t/d。</p> <p>③员工生活用水</p> <p>生活用水量为 130 t/d（自来水 122 t/d，反冲洗回用水 2t/d，锅炉回用水 6 t/d）。</p> <p>④造纸用水</p> <p>造纸生产用水量为 23412.22t/d（石岐河水 4875.22t/d+回用水 18537t/d）。</p> <p><b>扩建前实际情况：</b></p> <p>①锅炉用水</p> <p>1 台 75t/h 天然气锅炉用水量为 146160t/a（417.6t/d）。</p> <p>②软水设备用水</p> <p>石岐河水进入锅炉前，需要进行软化，现有工程软水设备用水为 153852.63 m<sup>3</sup>/a（439.58 m<sup>3</sup>/d）。</p> <p>③锅炉冷却水</p> <p>根据建设单位提供的相关资料，目前鸿兴公司使用冷却水量为 1200t/d。</p> <p>④员工生活用水</p> <p>生活用水 130 t/d（新鲜自来水 104.42t/d，反冲洗废水回用水 21.98t/d，锅</p> |     |  |  |  |  |  |  |  |                |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>炉排水回用水 3.6t/d)。</p> <p>⑤造纸用水</p> <p>造纸生产用水量为 23412.22t/d (石岐河水 4992.22t/d+回用水 18420t/d)。</p> <p><b>一期项目：</b></p> <p>一期项目将在原有的两台 75t/h (其中一台已批未建) 的燃天然气常用锅炉及一台 30t/h 和一台 10t/h 燃生物质成型燃料中温中压备用锅炉的基础上，新增一台 60t/h 生物质备用锅炉 (因企业订单量增加，一台已批未建的 75t/h 燃天然气常用锅炉需按计划配套建设投入运行，需同步配套备用锅炉)。即一期扩建后全厂将有：75t/h 燃天然气常用锅炉 2 台，燃生物质成型燃料的 30t/h 中温中压备用锅炉 1 台、燃生物质成型燃料的 60t/h 中温中压备用锅炉 1 台及 10t/h 普通备用锅炉 1 台 (考虑不存在两台 75t/h 天然气锅炉同时检修，同一时间内仅存在一台 75t/h 天然气锅炉进行检修，同时使用的最大吨位数为：30t/h+60t/h，最小使用吨位数为：10t/h，备用锅炉供汽量不能超过正在检修的 75t/h 天然气锅炉，具体开机情况视天然气锅炉检修及生产情况而定)。扩建后的常用锅炉 (75t/h 燃天然气锅炉 2 台) 总吨位数保持不变，而备用锅炉是在常用锅炉检修停用时才使用，且总装机容量不大于常用锅炉的量，故仅核算常用锅炉的用排水量，具体如下：</p> <p>①锅炉用水：</p> <p>一期常用蒸汽锅炉规模共为 150t/h，每天工作 24h，年工作时间 350 天。锅炉用水量=锅炉蒸发量+汽水损失量-冷凝水回收量，汽水损失量=锅炉排污损失+管道汽水损失。根据业主提供资料，项目锅炉排污率按 0.2%计；管道汽水损失按 3%计。锅炉蒸汽冷却后回流至蒸汽锅炉循环使用，冷凝水回收率按 80%计。因此，2 台 75t/h 燃天然气常用锅炉用水量=150+150×0.2%+150×3%- (150×80%) =34.8t/h，即 835.2m<sup>3</sup>/d (292320m<sup>3</sup>/a)。</p> <p>②软水设备用水</p> <p>石岐河水进入锅炉前，需要进行软化，项目软水设备制水率为 95%，则一期软水设备用水量为 292320÷95%=307705.26 m<sup>3</sup>/a (879.16 m<sup>3</sup>/d)。</p> <p>③锅炉冷却水</p> |
|--|---|

|  |   |
|--|---|
|  | <p>根据建设单位，2 台 75t/h 燃天然气常用锅炉使用冷却水量约为 2400t/d。</p> <p>④员工生活用水</p> <p>本次改扩建项目员工数量不变，故生活用水量不变。</p> <p>⑤造纸用水</p> <p>本次改扩建项目仅涉及锅炉及其配套设施的改扩建，故造纸生产用水不变。</p> <p><b>一期扩建后全厂情况：</b></p> <p>①锅炉用水：</p> <p>一期建成后锅炉用水量为 835.2m<sup>3</sup>/d（292320m<sup>3</sup>/a）。</p> <p>②软水设备用水</p> <p>一期建成后软水设备用水量为 307705.26 m<sup>3</sup>/a（879.16 m<sup>3</sup>/d）。</p> <p>③锅炉冷却水</p> <p>一期建成后锅炉冷却水用量约为 2400t/d。</p> <p>④员工生活用水</p> <p>一期建成后生活用水量为 130 t/d（新鲜自来水 78.84t/d，反冲洗废水回用水 43.96 t/d，锅炉排水回用水 7.2t/d）。</p> <p>⑤造纸用水</p> <p>一期建成后造纸生产用水量为 23412.22t/d（石岐河水 4992.22t/d+回用水 18420t/d）。</p> <p><b>二期项目：</b></p> <p>共性产业园成立后，将 1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 燃生物质成型燃料的中温中压备用锅炉转为常用锅炉，并将一台 75t/h 燃天然气锅炉转为备用，一台 75t/h 燃天然气锅炉淘汰，保留现有一台 10t/h 普通备用锅炉。即二期扩建后全厂将有：1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 燃生物质成型燃料的中温中压常用锅炉，75t/h 燃天然气备用锅炉 1 台及 10t/h 普通备用锅炉 1 台。二期项目建成后，备用锅炉使用时同时使用的最大吨位数为：75t/h+10t/h，且供汽量不能超过同时检修的 2 台生物质气锅炉总供汽量（90t/h），因此常用锅炉按全年工作时间 8400h 计算，不考虑生物质备用锅炉的供汽量。10t/h 生物质备用锅炉具体开机情况视生产情况而定。扩建后的备用锅炉是在常用锅炉检修停用时才使用，且总装机容量不大</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>于常用锅炉的量，故仅核算常用锅炉的用排水量，具体如下：</p> <p>①锅炉用水：</p> <p>二期蒸汽锅炉总规模为 90t/h，每天工作 24h，年工作时间 350 天。锅炉用水量=锅炉蒸发量+汽水损失量-冷凝水回收量，汽水损失量=锅炉排污损失+管道汽水损失。根据业主提供资料，项目锅炉排污率按 0.2%计；管道汽水损失按 3%计。锅炉蒸汽冷却后回流至蒸汽锅炉循环使用，冷凝水回收率按 80%计。因此，二期项目常用锅炉（1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质锅炉）用水量=90+90×0.2%+90×3%—（90×80%）=20.88t/h，即 501.12m<sup>3</sup>/d（175392m<sup>3</sup>/a）。</p> <p>②软水设备用水</p> <p>石岐河水进入锅炉前，需要进行软化，项目软水设备制水率为 95%，则一期自来水用量为 175392÷95%=184623.16m<sup>3</sup>/a（527.49m<sup>3</sup>/d）。</p> <p>③锅炉冷却水</p> <p>根据建设单位，1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质常用锅炉使用的冷却水量约为 1440t/d。</p> <p>④员工生活用水</p> <p>本次改扩建项目员工数量不变，故生活用水量不变。</p> <p>⑤造纸用水</p> <p>本次改扩建项目仅涉及锅炉及其配套设施的改扩建，故造纸生产用水不变。</p> <p><b>二期扩建后全厂情况：</b></p> <p>①锅炉用水：</p> <p>二期建成后锅炉用水量为 501.12m<sup>3</sup>/d（175392m<sup>3</sup>/a）。</p> <p>②软水设备用水</p> <p>二期建成后软水设备用水量为 184623.16m<sup>3</sup>/a（527.49m<sup>3</sup>/d）。</p> <p>③锅炉冷却水</p> <p>二期建成后锅炉冷却水用量约为 1440t/d。</p> <p>④员工生活用水</p> <p>二期建成后生活用水量为 130 t/d（新鲜自来水 99.31t/d，反冲洗废水回用水 26.37t/d，锅炉排水回用水 4.32t/d）。</p> |
|--|--|

### ⑤造纸用水

二期建成后造纸生产用水量为 23412.22t/d（石岐河水 4992.22t/d+回用水 18420t/d）。

表15 扩建前后用水情况一览表

| 时期                       | 用水类型 | 锅炉用水    | 软水设备用水     | 锅炉冷却水     | 生活用水     | 造纸用水     |
|--------------------------|------|---------|------------|-----------|----------|----------|
| 环评审<br>批情况               | m³/d | 186     | 2          | 2400      | 130      | 23412.22 |
|                          | m³/a | 65100   | 700        | 840000    | 45500    | 8194277  |
| 现场实<br>际情况               | m³/d | 417.6   | 439.58     | 1200      | 130      | 23412.22 |
|                          | m³/a | 146160  | 153852.63  | 420000    | 45500    | 8194277  |
| 一期建<br>成后全<br>厂          | m³/d | 835.2   | 879.16     | 2400      | 130      | 23412.22 |
|                          | m³/a | 292320  | 307705.26  | 840000    | 45500.00 | 8194277  |
| 较已批<br>项目变<br>化情况        | m³/d | +649.2  | +877.16    | 0         | 0        | 0        |
|                          | m³/a | +227220 | +307005.26 | 0         | 0        | 0        |
| 二期建<br>成后全<br>厂          | m³/d | 501.12  | 527.49     | 1440      | 130.00   | 23412.22 |
|                          | m³/a | 175392  | 184623.16  | 504000.00 | 45500.00 | 8194277  |
| 较已批<br>项目变<br>化情况        | m³/d | +315.12 | +525.49    | -960      | 0        | 0        |
|                          | m³/a | +110292 | +183923.16 | -336000   | 0        | 0        |
| 较一期<br>建成后<br>全厂变<br>化情况 | m³/d | -334.08 | -351.66    | -960      | 0        | 0        |
|                          | m³/a | -116928 | -123082.11 | -336000   | 0        | 0        |

### （2）排水

#### 扩建前审批情况（中环建表[2023]0021 号）：

##### ①锅炉排水

2 台 75t/h 燃天然气常用锅炉废水量为 2100t/a（6t/d）。锅炉废水除水质硬度高外，污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲厕水质标准，由于冲厕对水质要求不高，故可回用于冲厕。

##### ②软水设备反冲洗废水

软水设备反冲洗废水量为 700t/a（2t/d）。污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲厕水质标准，由于冲厕对水质要求不高，故可回用于冲厕。

|  |  |
|--|--|
|  | <p>③锅炉温排水</p> <p>2400t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温<math>\leq 8^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>④生活污水</p> <p>117t/d 生活污水与 21990t/d 造纸废水汇合排入厂区废水处理系统处理。</p> <p>⑤造纸废水</p> <p>21990t/d 造纸废水和 117t/d 生活污水排入厂区废水处理系统，经简单气浮沉淀处理后，再经活性污泥+生物膜法（接触氧化）+毫微石过滤（NS 过滤）工艺处理，其中 18537t/d 回用到生产中，3570t/d 排放至石岐河。</p> <p><b>扩建前实际情况：</b></p> <p>①锅炉排水</p> <p>1 台 75t/h 燃天然气常用锅炉废水量为 1260t/a（3.6 t/d）。锅炉废水除水质硬度高外，污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲刷水质标准，由于冲刷对水质要求不高，故可回用于冲刷。</p> <p>②软水设备反冲洗废水</p> <p>现有工程软水设备反冲洗废水量为 7692.63t/a（21.98t/d）。污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲刷水质标准，由于冲刷对水质要求不高，故可回用于冲刷。</p> <p>③锅炉温排水</p> <p>1200t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温<math>\leq 8^{\circ}\text{C}</math>。</p> <p>④生活污水</p> <p>现有工程生活污水排放去向发生改变，生活污水不再排入厂区废水处理系统。117t/d 生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理。</p> <p>⑤造纸废水</p> <p>21990t/d 造纸废水经简单气浮沉淀处理后，再经活性污泥+生物膜法（接触氧化）+毫微石过滤（NS 过滤）工艺处理，其中 18420t/d 回用到生产中，3570t/d 排放至石岐河。</p> |
|--|--|

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>一期项目：</b></p> <p>①锅炉排水</p> <p>一期常用蒸汽锅炉规模共为 150t/h，每天工作 24h，年工作时间 350 天。根据业主提供资料，项目锅炉排污率按 0.2%计；因此，2 台 75t/h 燃天然气常用锅炉排水量=150×0.2%=0.3t/h，即 7.2m<sup>3</sup>/d（2520m<sup>3</sup>/a）。</p> <p>②软水设备反冲洗废水</p> <p>一期软水设备用水量为 307705.26 m<sup>3</sup>/a（879.16 m<sup>3</sup>/d），锅炉软水设备运行过程中会产生反冲洗水，这部分主要污染物为 COD、SS 等，约占石岐河水用量 5%，则一期软水设备产生的反冲洗水产生量为 307705.26m<sup>3</sup>/a×5%=15385.26m<sup>3</sup>/a（43.96m<sup>3</sup>/d）。</p> <p>③锅炉温排水</p> <p>2400t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温≤8℃。</p> <p>④生活污水</p> <p>本次改扩建项目员工数量不变，故生活污水量及去向与改扩建前相同。</p> <p>⑤造纸废水</p> <p>本次改扩建项目仅涉及锅炉及其配套设施的改扩建，故造纸生产废水量及去向与改扩建前项目相同。</p> <p><b>一期扩建后全厂情况：</b></p> <p>①锅炉排水</p> <p>一期建成后锅炉废水量为 7.2m<sup>3</sup>/d（2520m<sup>3</sup>/a）。锅炉废水除水质硬度高外，污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲厕水质标准，由于冲厕对水质要求不高，故可回用于冲厕。</p> <p>②软水设备反冲洗废水</p> <p>一期建成后软水设备反冲洗废水量为 15385.26m<sup>3</sup>/a（43.96m<sup>3</sup>/d）。反冲洗废水污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲厕水质标准，由于冲厕对水质要求不高，故可回用于冲厕。</p> <p>③锅炉温排水</p> <p>2400t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温≤8℃。</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>④生活污水</p> <p>117t/d 生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理。</p> <p>⑤造纸废水</p> <p>21990t/d 造纸废水经简单气浮沉淀处理后，再经活性污泥+生物膜法（接触氧化）+毫微石过滤（NS 过滤）工艺处理，其中 18420t/d 回用到生产中，3570 t/d 排放至石岐河。</p> <p><b>二期项目：</b></p> <p>①锅炉排水</p> <p>二期常用蒸汽锅炉规模共为 90t/h，每天工作 24h，年工作时间 350 天。根据业主提供资料，项目锅炉排污率按 0.2%计；因此，二期项目常用锅炉（1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质锅炉）排水量=90×0.2%=0.18t/h，即 4.32m<sup>3</sup>/d(1512m<sup>3</sup>/a)。</p> <p>②软水设备反冲洗废水</p> <p>二期软水设备用水量为 184623.16m<sup>3</sup>/a（527.49m<sup>3</sup>/d），锅炉软水设备运行过程中会产生反冲洗水，这部分主要污染物为 COD、SS 等，约占自来水用量 5%，则二期软水设备产生的反冲洗水产生量为 184623.16m<sup>3</sup>/a×5%=9231.16m<sup>3</sup>/a（26.37m<sup>3</sup>/d）。</p> <p>③锅炉温排水</p> <p>1440t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温≤8℃。</p> <p>④生活污水</p> <p>本次改扩建项目员工数量不变，故生活污水量及去向与改扩建前相同。</p> <p>⑤造纸废水</p> <p>本次改扩建项目仅涉及锅炉及其配套设施的改扩建，故造纸生产废水量及去向与改扩建前项目相同。</p> <p><b>二期扩建后全厂情况：</b></p> <p>①锅炉排水</p> <p>二期建成后锅炉废水量为 4.32m<sup>3</sup>/d（1512m<sup>3</sup>/a）。锅炉废水除水质硬度高外，污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/</p> |
|--|--|



T18920-2020)中冲刷水质标准,由于冲刷对水质要求不高,故可回用于冲刷。

②软水设备反冲洗废水

二期建成后软水设备反冲洗废水量为 9231.16m<sup>3</sup>/a (26.37m<sup>3</sup>/d)。反冲洗废水污染物浓度均较低,水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中冲刷水质标准,由于冲刷对水质要求不高,故可回用于冲刷。

③锅炉温排水

1440t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河,温排水升温≤8℃。

④生活污水

117t/d 生活污水经三级化粪池预处理后,通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理。

⑤造纸废水

21990t/d 造纸废水经简单气浮沉淀处理后,再经活性污泥+生物膜法(接触氧化)+毫微石过滤(NS 过滤)工艺处理,其中 18420t/d 回用到生产中,3570 t/d 排放至石岐河。

表16 扩建前后用水情况一览表

| 时期        | 用水类型              | 锅炉排水    | 软水设备反冲洗水  | 温排水           | 生活污水     | 造纸废水    |
|-----------|-------------------|---------|-----------|---------------|----------|---------|
| 环评审批情况    | m <sup>3</sup> /d | 6       | 2         | 2400          | 117      | 3570    |
|           | m <sup>3</sup> /a | 2100    | 700       | 840000        | 40950    | 1249500 |
|           | 去向                | 回用于冲刷   | 回用于冲刷     | 经有效降温后直接排入石岐河 | 排入厂区废水站  | 排入厂区废水站 |
| 现场实际情况    | m <sup>3</sup> /d | 3.6     | 21.98     | 1200          | 117      | 3570    |
|           | m <sup>3</sup> /a | 1260.00 | 7692.63   | 420000        | 40950    | 1249500 |
|           | 去向                | 回用于冲刷   | 回用于冲刷     | 经有效降温后直接排入石岐河 | 排入市政污水管网 | 排入厂区废水站 |
| 一期建成后全厂   | m <sup>3</sup> /d | 7.2     | 43.96     | 2400          | 117      | 3570    |
|           | m <sup>3</sup> /a | 2520.00 | 15385.26  | 840000        | 40950    | 1249500 |
|           | 去向                | 回用于冲刷   | 回用于冲刷     | 经有效降温后直接排入石岐河 | 排入市政污水管网 | 排入厂区废水站 |
| 较已批项目变化情况 | m <sup>3</sup> /d | +1.2    | +41.96    | 0             | 0        | 0       |
|           | m <sup>3</sup> /a | +420.00 | +14685.26 | 0             | 0        | 0       |
|           | 去向                | 不变      | 不变        | 不变            | 排入市政污水管网 | 不变      |
| 二期建成后全厂   | m <sup>3</sup> /d | 4.32    | 26.37     | 1440          | 117      | 3570    |
|           | m <sup>3</sup> /a | 1512.00 | 9231.16   | 504000.00     | 40950    | 1249500 |
|           | 去向                | 回用于冲刷   | 回用于冲刷     | 经有效降温         | 排入市政污    | 排入厂区废   |

| 厂                        |                   |         |          | 后直接排入<br>石岐河 | 水管网          | 水站 |
|--------------------------|-------------------|---------|----------|--------------|--------------|----|
| 较已批<br>项目变<br>化情况        | m <sup>3</sup> /d | -1.68   | +24.37   | -960         | 0            | 0  |
|                          | m <sup>3</sup> /a | -588.00 | +8531.16 | -336000.00   | 0            | 0  |
|                          | 去向                | 不变      | 不变       | 不变           | 排入市政污<br>水管网 | 不变 |
| 较一期<br>建成后<br>全厂变<br>化情况 | m <sup>3</sup> /d | -2.88   | -17.58   | -960         | 0            | 0  |
|                          | m <sup>3</sup> /a | -1008   | -6154.11 | -336000      | 0            | 0  |
|                          | 去向                | 不变      | 不变       | 不变           | 排入市政污<br>水管网 | 不变 |

项目水平衡图如下所示：

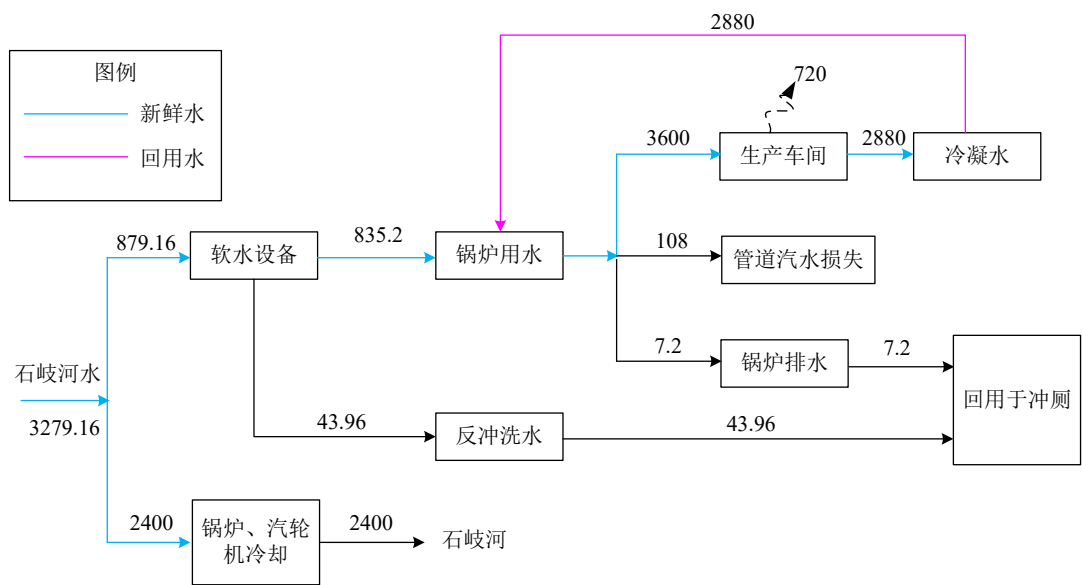
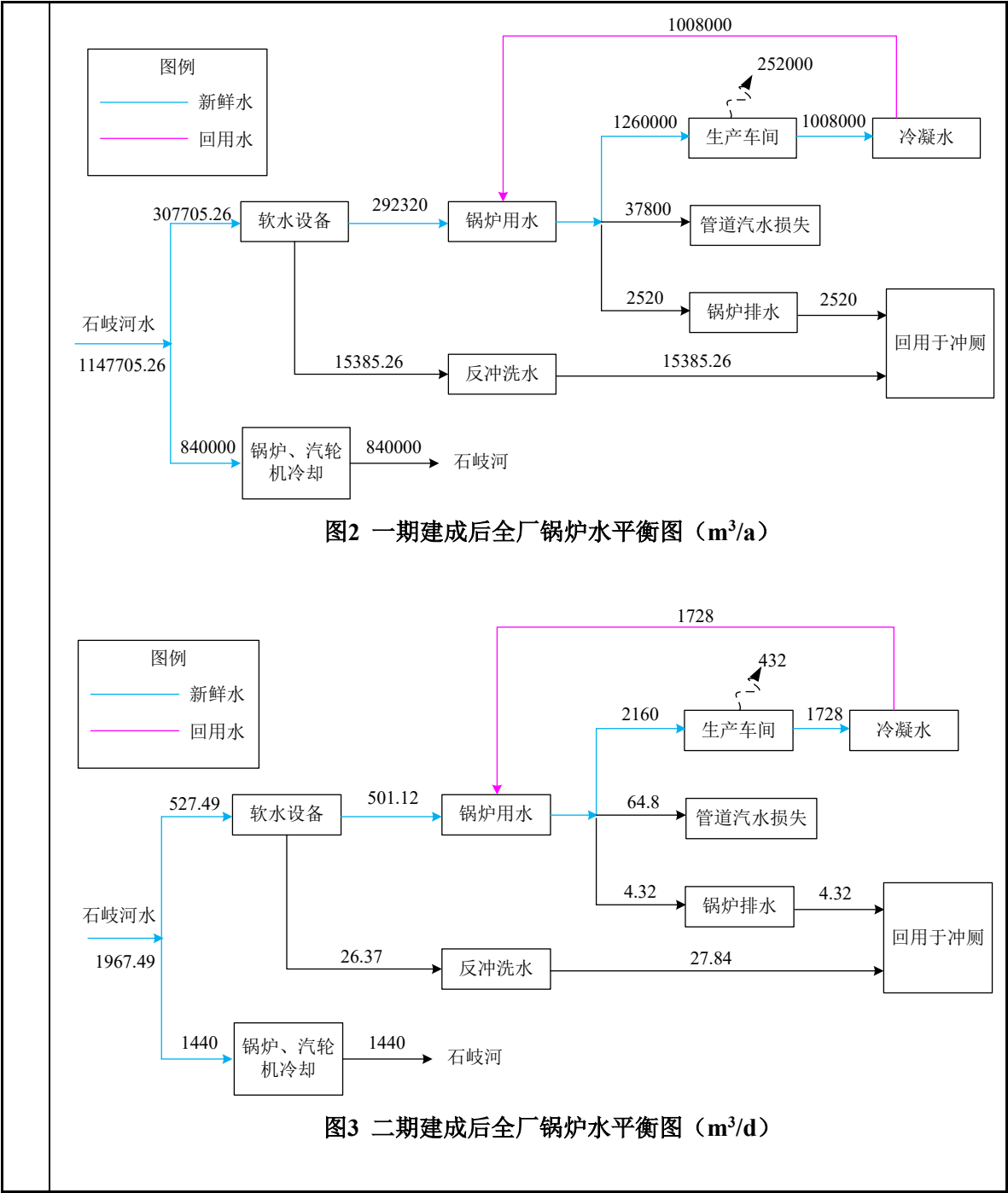


图1 一期建成后全厂锅炉水平衡图（m<sup>3</sup>/d）



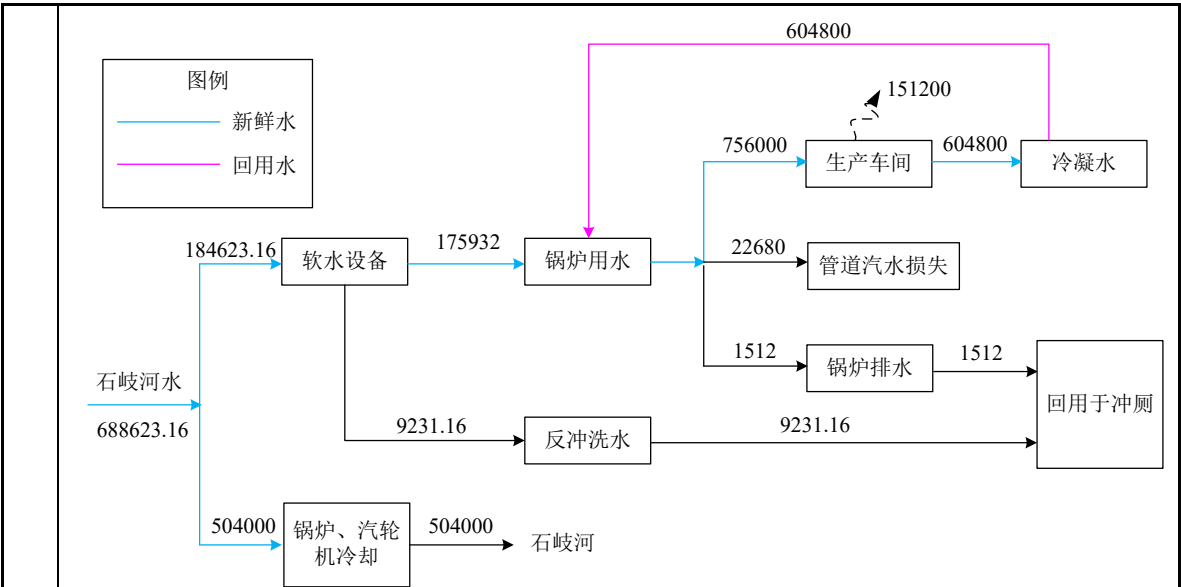


图4 二期建成后全厂锅炉水平衡图（m³/a）

（3）能耗

能源变化见下表：

表17 项目扩建前后主要能源以及资源消耗一览表

| 原料名称                | 年使用量 t/a       |                |              |                 |                        |               |                    |                          |                                       |
|---------------------|----------------|----------------|--------------|-----------------|------------------------|---------------|--------------------|--------------------------|---------------------------------------|
|                     | 环评<br>审批<br>情况 | 现场<br>实际<br>情况 | 一期           | 一期<br>建成后全<br>厂 | 较已<br>批项目<br>的变化<br>情况 | 二期            | 二期<br>建成后全<br>厂    | 较已<br>批项目<br>的变化<br>情况   | 较一<br>期建<br>成后<br>全厂<br>的变<br>化情<br>况 |
| 电（市政<br>供电）         | 50 万<br>度      | 30 万<br>度      | 0            | 50 万<br>度       | 0                      | 0             | 50 万<br>度          | 0                        | 0                                     |
| 天然气<br>（市政供<br>气）   | 10500<br>万 m³  | 5250<br>万 m³   | 0            | 10500<br>万 m³   | 0                      | 0             | 680.1<br>7 万<br>m³ | -<br>9819.<br>83 万<br>m³ | -9819.<br>83 万<br>m³                  |
| 生物质成<br>型燃料<br>（外购） | 11831.<br>04   | 11831.<br>04   | 1391<br>4.95 | 2287<br>8.63    | +1104<br>7.59          | 15219<br>4.74 | 15420<br>0.95      | +1423<br>69.91           | +1313<br>22.32                        |

## 1、施工期

本项目在原有厂房上进行建设，在建筑基础上进行设备安装。因此，本项目的建设无需土建施工及结构施工等，主要涉及室内装修及设备的安装和调试。因此，本评价仅对项目运营期进行评价。

## 2、运营期

### (1) 生产工艺流程及产污环节

本项目运营期生产工艺流程及产排污环节见下图。

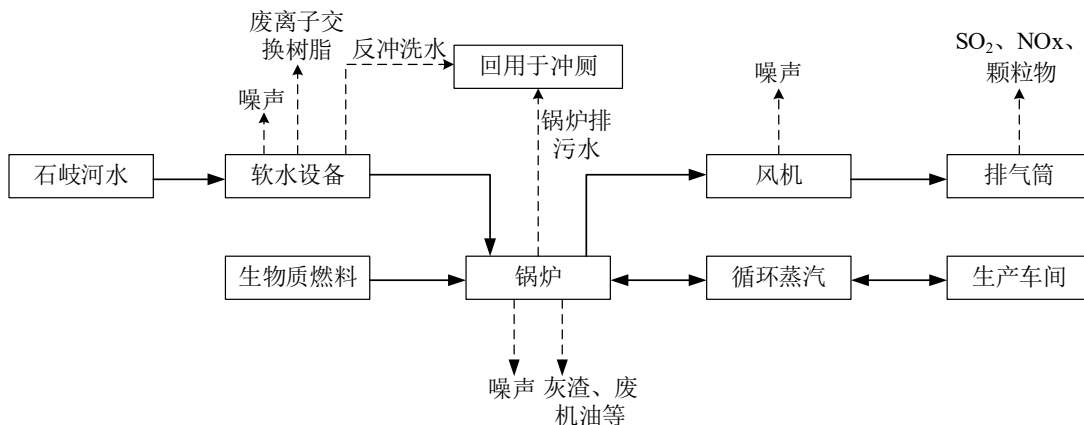


图5 运营期生产工艺流程及排污环节图

### (2) 工艺流程简述

#### ①锅炉燃烧及排放过程

燃料进入锅炉燃烧后加热水，产生的高温水蒸气通过管道输送到生产车间，本项目采用低氮燃烧技术，锅炉燃烧机属于自身再循环燃烧机，可以把部分烟气直接在燃烧机内进入再循环，并加入燃烧过程，此种燃烧机有抑制氮氧化物和节能双重效果。

#### ②软水设备制备过程

水的硬度主要是由其中的阳离子：钙、镁离子构成的。当含有硬度离子的原水通过交换树脂层时，水中的钙、镁离子与树脂内的钠离子发生置换，树脂吸附了钙、镁离子而钠离子进入水中，这样从交换器内流出的水就是去掉了硬度离子的软化水。随着交换过程的不断进行，树脂中钠离子全部被置换出来后就失去了交换功能，此时必须使用 NaCl 溶液对树脂进行再生，将树脂吸附的钙、镁离子置换下来，树脂重新吸附了钠离子，恢复软化交换能力。河水通过制软

|               |   |            |   |                   |                      |                           |
|---------------|---|------------|---|-------------------|----------------------|---------------------------|
|               | 水装置软化后进入锅炉，软水设备运行过程中会产生少量反冲洗水。  |            |   |                   |                      |                           |
| 项目有关的原有环境污染问题 | <p><b>1、原有项目环评手续情况</b></p> <p>项目建设运营至今，未曾受到生态环境部门的行政处罚，未收到附近居民的投诉，无以新带老措施。现有的一台 75t/h 燃天然气常用锅炉和一台 30t/h 燃生物质成型燃料备用锅炉均已完成验收。现有的一台 10t/h 的燃生物质成型燃料备用锅炉已取得排污许可证，在试运营中。</p> <p>项目历次环保手续情况见下表：</p> |            |   |                   |                      |                           |
|               | <p align="center"><b>表18 项目环保手续情况</b></p>   |            |   |                   |                      |                           |
|               | 项目名称  | 建设时间       | 建设性质、建设规模等  | 环保审批文号            | 验收情况                 | 排污许可证申领情况                 |
|               | 环评立项：年产机制纸 11.7 万吨  | 2000 年 3 月 | 主要从事机制纸的生产，年产机制纸 11.7 万吨  | 中环立意向[2000]009 号  | /                    | 编号：91442000618130923P001P |
|               | 中山联兴造纸有限公司新建项目环境影响报告书   | 2008 年 6 月 | 年产牛皮挂面箱板纸 20 万吨   | 中环[2008]56 号      | 中环验报告[2009]0002013 号 |                           |
|               | 中山联合鸿兴造纸有限公司技术改造（提高产能 10.3 万吨/年）工程环境影响报告书   | 2008 年 6 月 | 技改扩建(技改扩建后年产瓦楞芯纸 22 万 t/a)                                      | 中环[2008]57 号      | 中环验报告[2009]0002011 号 |                           |
|               | 汽轮机节能技改项目   | 2009 年 6 月 | (1) 更新抽气射水器，淘汰落后的射水抽汽器，提高真空度，节能。(2) 新增凝汽器胶球清洗装量，改善传热。(3) 安装锅炉连续 | 中环建登[2009]02549 号 | /                    |                           |

|  |  |             |  |                     |  |  |
|--|--|-------------|--|---------------------|--|--|
|  |  |             | 排污废热回收设备。  |                     |  |  |
|  | 中山联合鸿兴造纸有限公司明确标准事项                       | 2011 年 3 月  | 明确企业燃煤锅炉(75 吨/小时)的锅炉废气排放标准按《火电厂大气污染物排放标准》(0844/612-2009)第 1 时段要求执行   | 中环建登[2011]00945 号   | /  |  |
|  | 汽轮机节能技改项目                                | 2011 年 6 月  | 对汽轮机同流部分进行改造   | 中环建登[2011]03440 号   | /  |  |
|  | 扩建中山联合鸿兴造纸有限公司 V 类密封放射源废纸链板机核子秤项目环境影响报告表 | 2011 年 8 月  | 在 2362 车间(原第二抄纸车间)使用 1 台由德国伯托公司生产的 L B442-01 型废纸链板机核子秤,并在该设备(距离地面约 8 米高)处新增 2 枚 $^{137}\text{Cs}$ 密封放射源,活度为 $5.55 \times 10^8 \text{Bq}$ 。 | 中环建表[2011]0819 号    |  |  |
|  | 中山联合鸿兴造纸有限公司 1 号机传动系统改变频器项目              | 2011 年 10 月 | 对 1 号机电器传动系统进行节能改造   | 中环建登[2011]05453 号   | /  |  |
|  | 中山联合鸿兴造纸有限公司废水处理技改工程项目环境影响报告书            | 2012 年 2 月  | 废水处理设施技改后总排放废水 3570t/d(造纸废水和生活污水,合 12 4.95 万 t/a)及锅炉温排水  | 中环建书[2012]0023 号    | 中环验报告[2013]29 号  |  |
|  | 中山联合鸿兴造纸有限公司锅炉低氮燃烧改造及烟气脱硝工程建设项目环境影响报告表   | 2013 年 6 月  | 技改现有燃煤锅炉(2 台 75t/h 锅炉)烟气工程,年耗煤量 18.88 万吨。项目在现有基础上,进行低氮燃烧改造、增加 SNCR 脱硝,综合脱硝率为 75%。  | 中(沙)环建表[2013]0011 号 | 中环验报表[2013]14 号  |  |
|  | /  | 2014 年 9 月  | 吸收合并中山联兴造纸有限公司,合并后联合鸿兴公司生产瓦楞纸板的原纸、箱纸板 40 万   | /                   | 中外经贸资字[2014]632 号(该文件产能与环评批复产能 42 万 t/a 不一致,本报告依据项目历史环评批 |  |

|  |   |                |  |                                    |  |  |
|--|---|----------------|--|------------------------------------|--|--|
|  |   |                |  |                                    | 复 42 万<br>始产能进<br>行分析论<br>述)   |  |
|  | 烟气处理工<br>程改造项目                                    | 2014 年<br>12 月 | 烟气处理工程改造电除<br>尘改为电袋复合除尘器   | 中(沙)环<br>建登[201<br>4]00226<br>号    | (中山)环<br>境监测<br>(工)字(20<br>15)第 333<br>号   |  |
|  | 中山联合鸿<br>兴造纸有限<br>公司锅炉技<br>改项目环境<br>影响报告表         | 2020 年<br>7 月  | 淘汰原 2 台 75t/h 燃煤<br>锅炉(合计蒸发量 150t/<br>h)，新增 2 台 75t/h 燃天<br>然气锅炉，增加 1 个 L<br>NG 储气站及配套的天然<br>气管网，包括 2 个 60<br>m³ 的 LNG 储罐，改造<br>1 台汽轮机   | 中(沙)环<br>建表[202<br>0]0016 号        | 对 1 台燃<br>天然气锅<br>炉及配套<br>环保治理<br>设施进行<br>验收（另<br>一台 75t/h<br>燃天然气<br>锅炉未投<br>入建设） |  |
|  | 废水治理工<br>程改造                                      | 2021 年<br>11 月 | 对原有的废水治理工程<br>进行改造，并保留原有<br>的治理工程作为备用  | 备案号(20<br>21442001<br>00000831)    | /  |  |
|  | 中山联合鸿<br>兴造纸有限<br>公司备用锅<br>炉建设项目<br>环境影响报<br>告表   | 2022 年<br>8 月  | 新增一台 30t/h 的燃生<br>物质成型燃料备用锅炉   | 中环建表<br>[2022]001<br>3 号           | 已整体自<br>主验收  |  |
|  | 中山联合鸿<br>兴造纸有限<br>公司废气处<br>理设施技改<br>项目环境影<br>响登记表 | 2023 年<br>9 月  | 项目备用锅炉生物质成<br>型燃料锅炉废气处理设<br>施原环评审批废气处理<br>工艺为废气管道收集后<br>经耐高温布袋除尘器、<br>湿法脱硫除尘、SCR 脱<br>硝系统处理、45 米排气<br>筒排放，现技改为经废<br>气管道收集后 SCR 脱硝<br>系统、干式脱硫除尘、<br>耐高温布袋除尘器引风<br>机、45 米排气筒排放，<br>技改后不产生锅炉喷淋<br>废水。 | 备案号：<br>20234421<br>06000000<br>22 |  |  |
|  | 中山联合鸿<br>兴造纸有限<br>公司锅炉技<br>改项目(二)<br>环境影响报<br>告表  | 2023 年<br>12 月 | (一)拆除已建的一台 30t<br>/h 燃生物质成型燃料备<br>用普通锅炉，扩建为一<br>台 40th 的燃生物质成型<br>燃料中温中压备用锅炉<br>(在企业的 75th 燃天然   | 中环建表<br>[2023]002<br>1 号           |  | 现有 30+1<br>0t/h 生物<br>质备用锅<br>炉，其中<br>30t/h 生物<br>质备用锅 |



|  |  |   |  |                                      |  |
|--|--|---|--|--------------------------------------|--|
|  |  | 气锅炉维修检查时使用); (二)低氨燃烧剂由尿素技改为氨水; (三)技改后不新增用地面积和建筑面积, 其余生产工艺和产能不变。 |  | 炉已完成验收; 10t/h 生物质备用锅炉已取得排污许可证, 在试运营中 |  |
| <p><b>2、扩建前污染源强分析、防治措施及治理效果</b></p> <p><b>(1) 项目扩建前的生产工艺流程如下:</b></p> <p><b>制浆、造纸生产工艺:</b></p> <p><b>图6 制浆、造纸生产工艺流程图</b></p> <p><b>锅炉供热工序:</b></p> <p>①天然气锅炉供热工序</p> |  |   |  |                                      |  |

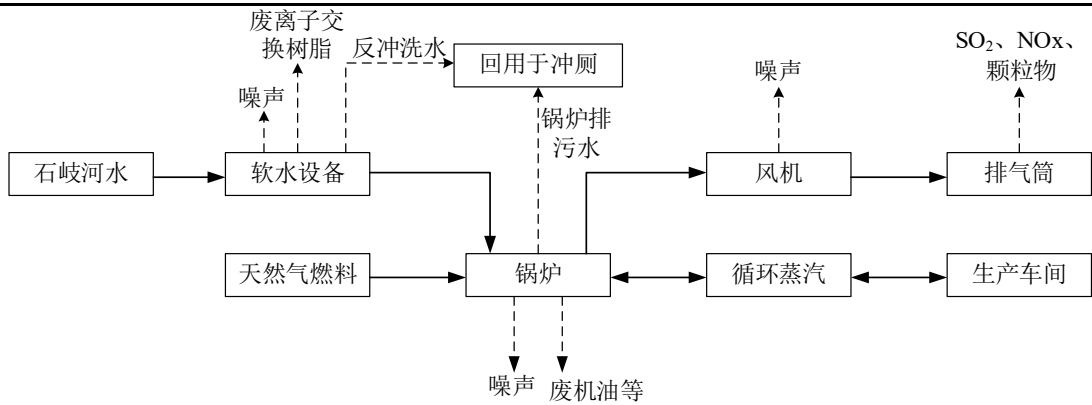


图7 天然气锅炉供热工序

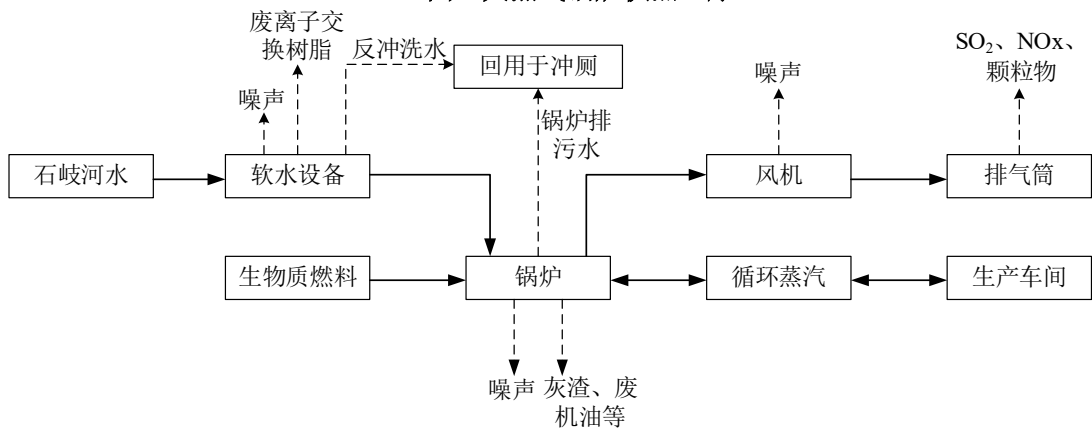


图8 生物质锅炉供热工序

## (2) 项目扩建前的主要污染物产排情况

### 扩建前全厂废气：

#### ①燃天然气锅炉有组织废气

燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 40m 高的排气筒（G2）排放。项目扩建前现场仅安装了一台 75t/h 的燃天然气锅炉，故仅对一台 75t/h 的燃天然气锅炉分析。

根据例行监测报告（报告编号：ZNJC20230033 和 ZNJC20230086），项目燃天然气锅炉各污染物排放情况见下表。

表19 燃天然气锅炉废气排气筒烟气黑度监测数据（2023 年 1 月份）

| 排气筒编号           | 高度  | 检测项目 |   | 检测结果       | 标准限值 | 达标情况 |
|-----------------|-----|------|---|------------|------|------|
|                 |     |      |   | 2023.01.09 |      |      |
| 燃天然气锅炉废气排气筒（G2） | 40m | 烟气黑度 | 级 | <1         | 1    | 达标   |

| 表20 燃天然气锅炉废气排气筒 NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 、颗粒物监测数据（2023 年 2 月份） |     |      |                        |                       |                        |      |      |  |  |
|--|-----|------|------------------------|-----------------------|------------------------|------|------|--|--|
| 排气筒编号  | 高度  | 检测项目 |                        | 检测结果                  | 标干流量 m <sup>3</sup> /h | 标准限值 | 达标情况 |  |  |
|  |     |      |                        | 2023.02.06            |                        |      |      |  |  |
| 燃天然气锅炉废气排气筒（G2）  | 40m | 二氧化硫 | 实测浓度 mg/m <sup>3</sup> | ND                    | 58188                  | /    | /    |  |  |
|  |     |      | 折算浓度 mg/m <sup>3</sup> | /                     |                        | 35   | 达标   |  |  |
|  |     |      | 排放速率 kg/h              | <0.17                 |                        | /    | /    |  |  |
|  |     | 氮氧化物 | 实测浓度 mg/m <sup>3</sup> | 21                    | 58188                  | /    | /    |  |  |
|  |     |      | 折算浓度 mg/m <sup>3</sup> | 23                    |                        | 50   | 达标   |  |  |
|  |     |      | 排放速率 kg/h              | 1.2                   |                        | /    | /    |  |  |
|  |     | 颗粒物  | 实测浓度 mg/m <sup>3</sup> | ND                    | 57284                  | /    | /    |  |  |
|  |     |      | 折算浓度 mg/m <sup>3</sup> | /                     |                        | 5    | 达标   |  |  |
|  |     |      | 排放速率 kg/h              | <5.7×10 <sup>-2</sup> |                        | /    | /    |  |  |

根据监测结果表明：监测期间燃天然气锅炉废气中的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫和烟气黑度排放达到《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2（以气体为燃料的燃气轮机组）大气污染物特别排放限值。

②燃生物质成型燃料备用锅炉有组织废气

现有 30t/h 的燃生物质成型燃料备用锅炉和试运营的 10t/h 的燃生物质成型燃料备用锅炉均安装低氮燃烧器，废气管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放。

根据现有工程生物质锅炉验收报告（编号：ZXT2309023G），项目燃生物质锅炉各污染物产生、排放情况见下表。

| 表21 燃生物质锅炉废气排气筒污染物监测数据（2023 年 9 月份）    |             |                              |            |         |         |            |         |         |         |          |          |
|--|-------------|------------------------------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 采样<br>点位                               | 监测项目        |                              | 验收监测结果     |         |         |            |         |         |         | 标准<br>限值 | 达标<br>情况 |
|  |             |                              | 2023.09.04 |         |         | 2023.09.05 |         |         | 平均      |          |          |
|  |             |                              | 第一<br>次    | 第二<br>次 | 第三<br>次 | 第一<br>次    | 第二<br>次 | 第三<br>次 |         |          |          |
| 燃生物<br>质成<br>型锅<br>炉废<br>气处<br>理前<br>取 | 颗<br>粒<br>物 | 产生浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 680        | 672     | 677     | 647        | 648     | 667     | 665.167 | /        | /        |
|  |             | 产生速率<br>(kg/h)               | 48.9       | 48.4    | 47.9    | 46.3       | 46.1    | 46.8    | 47.4    | /        | /        |
|  | 二<br>氧<br>化 | 产生浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 12         | 16      | 10      | 8          | 16      | 8       | 11.667  | /        | /        |
|  |             | 产生速率                         | 0.87       | 1.11    | 0.72    | 0.54       | 1.19    | 0.59    | 0.837   | /        | /        |

|                     |     |              |              |       |       |       |       |       |       |           |     |   |
|---------------------|-----|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-----|---|
| 燃生物质成型锅炉废气处理后排放口 G1 | 样口  | 硫            | (kg/h)       |       |       |       |       |       |       |           |     |   |
|                     |     | 氮氧化物         | 产生浓度 (mg/m³) | 135   | 143   | 141   | 147   | 147   | 145   | 143.000   | /   | / |
|                     |     |              | 产生速率 (kg/h)  | 9.69  | 10.3  | 9.95  | 10.5  | 10.5  | 10.1  | 10.173    | /   | / |
|                     |     | 一氧化碳         | 产生浓度 (mg/m³) | 159   | 161   | 159   | 158   | 165   | 160   | 160.333   | /   | / |
|                     |     |              | 产生速率 (kg/h)  | 11.4  | 11.6  | 11.3  | 11.3  | 11.7  | 11.2  | 11.417    | /   | / |
|                     |     | 烟气参数         | 标干流量 (m³/h)  | 71880 | 72068 | 70800 | 71526 | 71097 | 70114 | 71247.500 | /   | / |
|                     | 颗粒物 | 实测浓度 (mg/m³) | 4.9          | 4.4   | 4.1   | 3.9   | 4.2   | 4.7   | 4.367 | /         | /   |   |
|                     |     | 折算浓度 (mg/m³) | 6.7          | 5.9   | 6.2   | 5.4   | 5.1   | 7.5   | 6.133 | 20        | /   |   |
|                     |     | 排放速率 (kg/h)  | 0.36         | 0.32  | 0.29  | 0.28  | 0.3   | 0.34  | 0.315 | /         | /   |   |
|                     |     | 二氧化硫         | 实测浓度 (mg/m³) | ND    | 3     | ND    | ND    | ND    | 3     | 3.000     | /   | / |
|                     |     |              | 折算浓度 (mg/m³) | /     | 3     | /     | /     | /     | 3     | 3.000     | 35  | / |
|                     |     |              | 排放速率 (kg/h)  | /     | 0.22  | /     | /     | /     | 0.19  | 0.205     | /   | / |
|                     |     | 氮氧化物         | 实测浓度 (mg/m³) | 26    | 34    | 36    | 40    | 38    | 40    | 35.667    | /   | / |
|                     |     |              | 折算浓度 (mg/m³) | 32    | 40    | 48    | 50    | 51    | 55    | 46.000    | 150 | / |
|                     |     |              | 排放速率 (kg/h)  | 1.87  | 2.47  | 2.59  | 2.95  | 2.79  | 2.85  | 2.587     | /   | / |
|                     |     | 一氧化碳         | 实测浓度 (mg/m³) | 130   | 153   | 129   | 141   | 136   | 126   | 135.833   | /   | / |
|                     |     |              | 折算浓度 (mg/m³) | 159   | 181   | 173   | 175   | 179   | 173   | 173.333   | 200 | / |
|                     |     |              | 排放速率 (kg/h)  | 9.46  | 11.2  | 9.23  | 10.2  | 9.82  | 9     | 9.818     | /   | / |
|                     |     | 烟气参数         | 标干流量 (m³/h)  | 72679 | 73016 | 71574 | 72759 | 72165 | 71444 | 72272.833 | /   | / |

根据上表可知，现行的生物质锅炉废气处理设施对颗粒物的去除效率为 99.3%~99.4%，平均去除效率为 99.34%；对二氧化硫的去除效率为 68%~100%，平均去除效率为 75.5%；对氮氧化物的去除效率为 72%~81%，平均去除效率为 74.6%；对一氧化碳的去除效率为 3%~20%，平均去除效率为 14%。

根据建设单位提供的 2025 年例行监测报告（报告编号：LC-DH250034-003 C2、LC-DH250034-004C3），项目燃生物质锅炉各污染物排放情况见下表。

| 表22 燃生物质锅炉废气排气筒污染物监测数据 |    |      |  |      |     |    |    |
|------------------------|----|------|--|------|-----|----|----|
| 排气筒编号                  | 高度 | 检测项目 |  | 检测结果 | 标干流 | 标准 | 达标 |

|  |  |                 |      |               |                       |                       |          |          |    |
|--|--|-----------------|------|---------------|-----------------------|-----------------------|----------|----------|----|
|  |  |                 |      |               | 2025.03.29            | 量 m³/h                | 限值       | 情况       |    |
|  |  | 燃生物质锅炉废气排气筒（G1） | 45m  | 二氧化硫          | 实测浓度<br>mg/m³         | ND                    | 33084    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度<br>mg/m³         | /                     |          | 35       | 达标 |
|  |  |                 |      |               | 排放速率<br>kg/h          | 4.96×10 <sup>-2</sup> |          | /        | /  |
|  |  |                 |      | 氮氧化物          | 实测浓度<br>mg/m³         | 49                    | 33084    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度<br>mg/m³         | 98                    |          | 150      | 达标 |
|  |  |                 |      |               | 排放速率<br>kg/h          | 1.62                  |          | /        | /  |
|  |  |                 |      | 颗粒物           | 实测浓度<br>mg/m³         | 1.4                   | 33084    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度<br>mg/m³         | 2.8                   |          | 20       | 达标 |
|  |  |                 |      |               | 排放速率<br>kg/h          | 4.63×10 <sup>-2</sup> |          | /        | /  |
|  |  |                 | 一氧化碳 | 实测浓度<br>mg/m³ | ND                    | 33084                 | /        | /        |    |
|  |  |                 |      | 折算浓度<br>mg/m³ | /                     |                       | 200      | 达标       |    |
|  |  |                 |      | 排放速率<br>kg/h  | 4.96×10 <sup>-2</sup> |                       | /        | /        |    |
|  |  |                 | 烟气黑度 | 级             | <1                    | 33084                 | 1        | 达标       |    |
|  |  | 排气筒编号           | 高度   | 检测项目          | 检测结果                  | 标干流量 m³/h             | 标准<br>限值 | 达标<br>情况 |    |
|  |  |                 |      |               | 2025.04.26            |                       |          |          |    |
|  |  | 燃生物质锅炉废气排气筒（G1） | 45m  | 二氧化硫          | 实测浓度<br>mg/m³         | ND                    | 53002    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度<br>mg/m³         | /                     |          | 35       | 达标 |
|  |  |                 |      |               | 排放速率<br>kg/h          | 7.95×10 <sup>-2</sup> |          | /        | /  |
|  |  |                 |      | 氮氧化物          | 实测浓度<br>mg/m³         | 30                    | 53002    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度<br>mg/m³         | 34                    |          | 150      | 达标 |
|  |  |                 |      |               | 排放速率<br>kg/h          | 1.59                  |          | /        | /  |
|  |  |                 |      | 颗粒物           | 实测浓度<br>mg/m³         | 2.3                   | 53002    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度<br>mg/m³         | 2.6                   |          | 20       | 达标 |
|  |  |                 |      |               | 排放速率<br>kg/h          | 0.122                 |          | /        | /  |
|  |  |                 |      | 一氧化碳          | 实测浓度<br>mg/m³         | 14                    | 53002    | /        | /  |
|  |  |                 |      |               | 折算浓度                  | 16                    |          | 200      | 达标 |

|  |  |      |              |       |       |   |    |
|--|--|------|--------------|-------|-------|---|----|
|  |  |      | mg/m³        |       |       |   |    |
|  |  |      | 排放速率<br>kg/h | 0.742 |       | / | /  |
|  |  | 烟气黑度 | 级            | <1    | 53002 | 1 | 达标 |

根据监测结果表明：监测期间燃生物质锅炉废气中的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫和烟气黑度排放达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉烟气排放限值。

根据前述，现有锅炉有组织废气排放情况见下表：

**表23 现有锅炉有组织废气排放一览表**

| 排气筒             | 高度  | 污染物  | 排放速率 kg/h | 年工作时间 h/a | 实际排放量 t/a | 已批排放量 t/a | 余量 t/a |
|-----------------|-----|------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 燃生物质锅炉废气排气筒（G1） | 45m | 二氧化硫 | 0.205     | 1152      | 0.236     | 2.414     | 2.178  |
|                 |     | 氮氧化物 | 2.587     | 1152      | 2.980     | 3.741     | 0.761  |
|                 |     | 颗粒物  | 0.315     | 1152      | 0.363     | 0.296     | -0.067 |
|                 |     | 一氧化碳 | 9.818     | 1152      | 11.311    | 14.766    | 3.455  |
|                 |     | 烟气黑度 | /         | 1152      | /         | /         | /      |
| 燃天然气锅炉废气排气筒（G2） | 40m | 二氧化硫 | 0.17      | 8400      | 1.428     | 3.06      | 1.632  |
|                 |     | 氮氧化物 | 1.2       | 8400      | 10.080    | 64.5      | 54.420 |
|                 |     | 颗粒物  | 0.057     | 8400      | 0.479     | 3.28      | 2.801  |
|                 |     | 烟气黑度 | /         | 8400      | /         | /         | /      |
| 有组织排放合计         |     | 二氧化硫 | /         | /         | 1.664     | 3.06      | 1.396  |
|                 |     | 氮氧化物 | /         | /         | 13.060    | 64.5      | 51.440 |
|                 |     | 颗粒物  | /         | /         | 0.842     | 3.28      | 2.438  |
|                 |     | 一氧化碳 | /         | /         | 11.311    | 14.766    | 3.455  |
|                 |     | 烟气黑度 | /         | /         | /         | /         | /      |

注：现有生物质锅炉为备用锅炉，除一氧化碳外的污染物总量均纳入原有天然气常用锅炉许可排放总量中。

根据上表，燃天然气锅炉和燃生物质成型燃料备用锅炉的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳总排放量小于许可排放量，故对环境影响不大。

**③污水、污泥废气**

污水、污泥所挥发的臭气浓度和硫化氢、氨，其主要产生于生物处理池、沉淀池、污泥处理过程等处。经过使用除臭剂和做好通排风工作后，工厂内部及周边居民区的浓度会降至极低水平，不会对周边空气环境质量产生明显影响。根据例行监测报告（报告编号：LC-DH250034-001C6），废水处理过程臭气浓度、硫化氢、氨排放达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准（新扩改建）标准限值的要求。

**④生物质成型燃料堆场扬尘**

项目生物质成型燃料储存区会产生少量颗粒物，无组织排放。根据例行监测报告（报告编号：LC-DH250034-001C6），储存区排放的颗粒物达到广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准的要求。

#### ⑤氨水储罐呼吸排放废气

项目氨水储罐呼吸会产生氨，系统设备、管路及其零部件均采用不锈钢材质，全焊接、密闭工艺；使用质量可靠的设备、管道及附件，提高安装工艺，加强运行及检修管理力度，建立健全设备劣化分析数据库管理系统，及时更换相关易损件，控制系统的静密封点泄漏率，减少“跑、冒、滴、漏”现象，故氨产生量较小，另产生恶臭气味，以臭气浓度表征，臭气浓度为 2000（无量纲）。氨水储罐废气产生量较小，故无组织排放。

根据例行监测报告（报告编号：LC-DH250034-001C6），无组织污染物排放情况详见下表：

**表24 无组织废气监测结果（2025 年 6 月）**

| 监测<br>点位             | 检测项<br>目 | 监测结果  |       |       |       |       | 参考<br>限值 | 单位                | 达标<br>情况 |
|----------------------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-------------------|----------|
|                      |          | 第一次   | 第二次   | 第三次   | 第四次   | 最大值   |          |                   |          |
| 上风<br>向监<br>测点<br>5# | 氨        | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | 1.5      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 硫化氢      | ND    | ND    | ND    | ND    | ND    | 0.06     | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 臭气浓<br>度 | <10   | <10   | <10   | <10   | <10   | 20       | 无量纲               | 达标       |
|                      | 颗粒物      | 0.168 |       |       |       |       | 1.0      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
| 下风<br>向监<br>测点<br>6# | 氨        | 0.063 | 0.033 | 0.047 | 0.037 | 0.063 | 1.5      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 硫化氢      | 0.005 | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.005 | 0.06     | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 臭气浓<br>度 | 11    | <10   | 12    | 11    | 12    | 20       | 无量纲               | 达标       |
|                      | 颗粒物      | 0.243 |       |       |       |       | 1.0      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
| 上风<br>向监<br>测点<br>7# | 氨        | 0.078 | 0.028 | 0.072 | 0.044 | 0.078 | 1.5      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 硫化氢      | 0.005 | 0.004 | 0.007 | 0.005 | 0.007 | 0.06     | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 臭气浓<br>度 | <10   | 11    | <10   | <10   | 11    | 20       | 无量纲               | 达标       |
|                      | 颗粒物      | 0.280 |       |       |       |       | 1.0      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
| 下风<br>向监<br>测点<br>8# | 氨        | 0.063 | 0.029 | 0.068 | 0.038 | 0.068 | 1.5      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 硫化氢      | 0.007 | 0.005 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | 0.06     | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |
|                      | 臭气浓<br>度 | 12    | 12    | 11    | 11    | 12    | 20       | 无量纲               | 达标       |
|                      | 颗粒物      | 0.262 |       |       |       |       | 1.0      | mg/m <sup>3</sup> | 达标       |

根据监测结果表明：监测期间颗粒物厂界排放满足广东省地方标准《大气

污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准,硫化氢、氨、臭气浓度厂界排放满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值。

扩建前全厂废水:

①总排放废水

鸿兴公司产生生活污水 117t/d,造纸废水 21990t/d。生活污水(117t/d)经三级化粪池预处理后,通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理。

造纸废水(21990t/d)排入厂内自建污水处理系统处理,废水经简单气浮沉淀处理后,再经活性污泥+生物膜法(接触氧化)+毫微石过滤(NS 过滤)工艺处理。其中产生 18420t/d 回用水回用于生产,3570t/d 尾水排入石岐河。根据项目扩建前原环评的内容以及相关批复,环评审批量为 CODcr 62.475t/a、氨氮 9.996t/a、五日生化需氧量 24.99t/a、悬浮物 37.485t/a。根据例行监测报告(报告编号: LC-DH250034-006C1),实际废水检测结果见下表。

表25 工业废水检测结果(2025 年 6 月)

| 监测点位          | 检测时间       | 检测项目    | 检测结果 | 参考限值 | 单位   | 达标情况 |
|---------------|------------|---------|------|------|------|------|
| 造纸污水排放口 DW002 | 2025.06.27 | pH      | 7.4  | 6-9  | 无量纲  | 达标   |
|               |            | 化学需氧量   | 48   | 60   | mg/L | 达标   |
|               |            | 氨氮      | 2.98 | 5    | mg/L | 达标   |
|               |            | 总氮      | 3.13 | 12   | mg/L | 达标   |
|               |            | 总磷      | 0.01 | 0.8  | mg/L | 达标   |
|               |            | 悬浮物     | 6    | 30   | mg/L | 达标   |
|               |            | 色度      | 20   | 50   | 倍    | 达标   |
|               |            | 五日生化需氧量 | 14.2 | 20   | mg/L | 达标   |

根据企业提供的 2023 年废水总排放口在线监测流量数据,企业 2023 年生产废水排放量为 1193124.38t/a(3408.93t/d),核算排放的造纸废水各污染物的实际排放量,详见下表:

表26 造纸污水污染物排放情况

| 废水类型 | 废水量                         | 污染物     | 排放浓度 mg/L | 排放量 t/a | 已批排放量 t/a | 余量 t/a |
|------|-----------------------------|---------|-----------|---------|-----------|--------|
| 造纸废水 | 3408.93t/d<br>1193124.38t/a | pH(无量纲) | 7.4       | /       | /         | /      |
|      |                             | 化学需氧量   | 48        | 57.270  | 62.475    | 5.205  |
|      |                             | 氨氮      | 2.98      | 3.556   | 9.996     | 6.440  |



|  |  |             |      |        |        |        |
|--|--|-------------|------|--------|--------|--------|
|  |  | 总氮          | 3.13 | 3.734  | /      | /      |
|  |  | 总磷          | 0.01 | 0.012  | /      | /      |
|  |  | 悬浮物         | 6    | 7.159  | 37.485 | 30.326 |
|  |  | 色度<br>(倍)   | 20   | /      | /      | /      |
|  |  | 五日生化<br>需氧量 | 14.2 | 16.942 | 24.990 | 8.048  |

综上，总废水排放口的各项目因子均达到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 2 中（制浆和造纸联合生产企业），氨氮执行《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）表 3 特别排放限值，化学需氧量小于 50mg/L 要求；且各污染物实际排放量均未超过原环评批准排放量，对纳污水体水质影响不大。

**②温排水**

项目产生锅炉温排水经有效降温后排入石岐河。根据例行监测报告（报告编号：LC-DH250034-001C2），实际温排水监测结果见下表。

| 表27 温排水检测结果       |            |       |       |      |      |      |
|-------------------|------------|-------|-------|------|------|------|
| 监测点位              | 检测时间       | 检测项目  | 检测结果  | 参考限值 | 单位   | 达标情况 |
| 锅炉温排水排放口<br>DW004 | 2025.02.11 | pH    | 7.4   | 6-9  | 无量纲  | 达标   |
|                   |            | 化学需氧量 | 28    | 90   | mg/L | 达标   |
|                   |            | 氨氮    | 0.630 | 10   | mg/L | 达标   |
|                   |            | 悬浮物   | 5     | 60   | mg/L | 达标   |
|                   |            | 全盐量   | 400   | /    | mg/L | 达标   |

温排水排放口的各项目因子均达到广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，对纳污水体水质影响不大。原审批内容未对温排水污染物排放量进行定量分析，故仅对各污染物排放浓度情况进行达标分析。

**扩建前全厂噪声：**

项目产生噪声污染的声源是制浆造纸车间内真空泵、盘磨机等机械设备，热电站的锅炉、发电机、引风机、原料堆场以及进出运输车辆等，在运行过程中产生约 75-90dB(A)的噪声。

项目运营期对各种设备采取严格的隔声、消声、吸声、减振等降噪措施，结合厂房、设备房的降噪等措施，根据其监测报告（报告编号：LC-DH250034-001C5），监测结果见下表。

| 表28 噪声监测结果（采样日期：2025.03.05） |      |      |      |      |
|-----------------------------|------|------|------|------|
| 监测点位                        | 点位信息 | 标准限值 | 检测结果 | 达标情况 |

|          |           | Leq[dB(A)] |    | Leq[dB(A)] |    |    |    |
|----------|-----------|------------|----|------------|----|----|----|
|          |           | 昼间         | 夜间 | 昼间         | 昼间 | 昼间 | 昼间 |
| 噪声监测点 1# | 西侧厂界外 1 米 | 70         | 55 | 62         | 54 | 达标 | 达标 |
| 噪声监测点 2# | 北侧厂界外 1 米 | 65         | 55 | 54         | 52 | 达标 | 达标 |
| 噪声监测点 3# | 北侧厂界外 1 米 | 65         | 55 | 53         | 53 | 达标 | 达标 |
| 噪声监测点 4# | 北侧厂界外 1 米 | 65         | 55 | 56         | 52 | 达标 | 达标 |

根据监测结果表明：北面厂界噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准要求。西面厂界噪声值可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 4 类标准要求。

**扩建前全厂固废：**

项目产生的固体废物主要是一般固体废物、危险废物以及生活垃圾。

①项目产生的一般工业固体废物主要有：

A.项目外运污泥量为 1706t/a，交由朗坤环保能源（茂名）有限公司转移处理；

B.废纸渣产生量为 22909t/a，根据废纸渣的各自属性，分别交由阳春市嘉桦纸业有限公司、东莞市奥蓝环境科技有限公司、惠州砼建建材有限公司、桂林泓发塑料制品有限公司等进行转移处理；

C.布袋除尘器收集的粉尘：项目生物质成型燃料中温中压锅炉产生的废气经布袋除尘器处理，处理量为 5.62 吨/年，则布袋除尘器收集的粉尘量为 5.62 吨/年，经收集后交由珠海市金湾区金秋新型建材有限公司处理。

D.软化水设备里的树脂需 2 年更换一次，每次更换量约为 100t，故废树脂产生量约为 50t/a。本项目使用的阳离子树脂为过滤自来水中钙镁离子，使水软化，不具有危险性，并且过滤的水不是工业废水，因此不属于名录规定的危险废物，属于一般固废。本项目废树脂交由桂林泓发塑料制品有限公司进行处理。

E.一般废弃包装物（氢氧化钙）：项目氢氧化钙产生的废原料包装物量约 0.2t/a，经收集后交由废品回收公司处理。

F.锅炉灰渣：项目产生的锅炉灰渣约为 591.55 吨/年，经收集后交由珠海市金湾区金秋新型建材有限公司处理。

|  |  |
|--|--|
|  | <p>G.造纸泡沫浆渣：项目产生的造纸泡沫浆渣约为 10000 吨/年，经收集后交由阳春市嘉桦纸业有限公司回收利用。</p> <p>②员工生活垃圾</p> <p>项目产生员工生活垃圾 184t/a，收集后交由环卫部门清运处理。</p> <p>③危险废物</p> <p>A.在锅炉 SCR 低氮燃烧器里的 SCR 催化剂，产生量为 1t/a。属于危险废物，这部分危废收集后交由清远市恒德环保科技有限公司处理。</p> <p>B.废机油：项目废机油产生量约为 0.1t/a，这部分危废收集后交由中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司转运处理。</p> <p>C.废机油包装物：项目产生废机油包装物 0.75t/a，由中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司转运处理。</p> <p>D.废含油抹布和手套：项目废含油抹布和手套产生量为 0.22t/a，中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司转运处理</p> <p>E.废电池：部分设备运行过程中会产生废电池，产生量为 0.5t/a，由中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司转运处理。</p> <p>F.废灯管：厂区生产运营过程中会产生照明用废弃灯管，产生量为 0.01t/a，由中山市宝绿工业固体危险废物储运管理有限公司转运处理。</p> <p>通过以上治理措施，项目固体废物对周边环境产生的影响较小。</p> <p><b>3、存在主要环保问题及整改措施</b></p> <p>（1）现有 10t/h 的燃生物质成型燃料备用锅炉已取得排污许可证，在试运营中，需完善验收手续。</p> <p>（2）企业需加强管理，做好生产污水前端回用工作。</p> |
|--|--|



| 表30 中山南区监测站点位基本信息   |                           |  |                              |              |       |      |
|---|---------------------------|--|------------------------------|--------------|-------|------|
| 监测点名称   | 经纬度                       | 监测因子   | 相对方位                         | 相对距离/km      | 备注    |      |
| 中山南区站   | 113°21'10"E<br>22°28'41"N | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、<br>PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> | 东南                           | 2.7          | 市控点   |      |
| 根据《中山市 2024 年空气质量监测站点日均值数据》，中山南区监测站基本污染物 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 的监测统计数据见下表：   |                           |  |                              |              |       |      |
| 表31 2024 年中山南区监测站基本污染物环境质量现状  |                           |  |                              |              |       |      |
| 污染物   | 年评价指标                     | 现状浓度<br>(μg/m <sup>3</sup> )   | 评价标准<br>(μg/m <sup>3</sup> ) | 最大浓度<br>占标率% | 超标频率% | 达标情况 |
| SO <sub>2</sub>   | 24 小时平均第 98 百分位数          | 8  | 150                          | 6            | 0     | 达标   |
|   | 年平均                       | 4.64   | 60                           | /            | /     | 达标   |
| NO <sub>2</sub>   | 24 小时平均第 98 百分位数          | 51   | 80                           | 82.5         | 0     | 达标   |
|   | 年平均                       | 20.37  | 40                           | /            | /     | 达标   |
| PM <sub>10</sub>  | 24 小时平均第 95 百分位数          | 62   | 150                          | 59.33        | 0     | 达标   |
|   | 年平均                       | 29.40  | 70                           | /            | /     | 达标   |
| PM <sub>2.5</sub>   | 24 小时平均第 95 百分位数          | 41   | 75                           | 84           | 0     | 达标   |
|   | 年平均                       | 17.78  | 35                           | /            | /     | 达标   |
| CO  | 24 小时平均第 95 百分位数          | 800  | 4000                         | 27.5         | 0     | 达标   |
| O <sub>3</sub>  | 日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数   | 153  | 160                          | 139.38       | 0.83  | 达标   |
| 由上表可知，2024 年中山南区站监测的六项基本污染物中的 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 年平均及 24 小时平均第 98 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求；PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 年平均及 24 小时平均第 95 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求；CO 24 小时平均第 95 百分位数浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求；O <sub>3</sub> 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单要求。 |                           |  |                              |              |       |      |
| (3) 特征污染物环境质量现状   |                           |  |                              |              |       |      |
| ①监测因子及布点  |                           |  |                              |              |       |      |
| 本项目 TSP、氨引用《中山市大涌镇洗水园区规划环评报告书》于 2023 年  |                           |  |                              |              |       |      |

12月14日~20日采样的监测数据，具体监测点位见下表和下图。

**表32 项目环境空气现状引用监测点**

| 监测点名称 | 监测因子  | 监测时段            | 相对厂区方位 | 相对厂界位置                   |
|-------|-------|-----------------|--------|--------------------------|
| 大涌村   | TSP、氨 | 2023年12月14日~20日 | 西南     | 距离厂界约4.2km、距离生物质锅炉房4.6km |

**②监测结果与评价**

本项目引用的监测数据分析结果见下表：

**表33 特征污染物环境质量现状评价一览表**

| 监测点位 | 污染物 | 平均时间 | 评价标准<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 监测浓度范围<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 最大浓度<br>占标率% | 超标<br>率% | 达标<br>情况 |
|------|-----|------|--------------------------------------|--|--------------|----------|----------|
| 大涌村  | TSP | 日平均  | 300                                  | 64~78                                  | 26           | 0        | 达标       |
|      | 氨   | 1h值  | 200                                  | 20~50                                  | 25           | 0        | 达标       |

由上表可知，TSP满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准及其修改单要求，氨满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值，周边环境空气质量较好。

**2、地表水环境质量现状**

本项目生活污水经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理；运营期间锅炉废水及反冲洗废水污染物浓度较低，可回用于冲厕所。锅炉冷却水经冷却后直接排入石岐河。根据《中山市水功能区管理办法》(中府〔2008〕96号)，纳污河道石岐河保护目标为IV类水体。为了解项目所在地区的地表水环境质量现状，本次评价引用中山市生态环境局政务网发布的《2025年1~7月水环境质量月报》中关于石岐河达标情况进行论证。

**表34 《2025年1~6月水环境质量月报》数据摘录**

| 月报名称           | 水道名称 | 监测断面 | 水质目标 | 水质类别 | 达标情况 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| 2025年1月水环境质量月报 | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | IV   | 达标   |
| 2025年2月水环境质量月报 | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | III  | 达标   |
| 2025年3月水环境质量月报 | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | III  | 达标   |
| 2025年4月水环境质量月报 | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | IV   | 达标   |
| 2025年5月水环境质量月报 | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | 劣V   | 不达标  |
| 2025年6月水环境质量月报 | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | III  | 达标   |
| 2025年7月水环境     | 石岐河  | 板芙大桥 | IV   | III  | 达标   |

|   |         |    |        |       |  |
|---|---------|----|--------|-------|--|
| 质量月报  |         |    |        |       |  |
| 根据上表可知，2025 年上半年石岐河除 5 月外，其余月份水质满足水质目标要求。根据《2024 年水环境年报》，石岐河水质有所好转。   |         |    |        |       |  |
| 3、声环境质量现状   |         |    |        |       |  |
| ①监测布点   |         |    |        |       |  |
| 项目委托广东汇锦检测技术有限公司于 2025 年 9 月 12 日~13 日对四周声环境质量进行现场调查，共布设 7 个环境噪声监测点位，具体见下表。   |         |    |        |       |  |
| 表35 环境噪声监测点位  |         |    |        |       |  |
| 序号  | 监测点位    | 方位 | 距离     | 噪声类型  |  |
| N1  | 北侧厂界（右） | /  | 厂界外 1m | 厂界噪声  |  |
| N2  | 北侧厂界（左） | /  | 厂界外 1m | 厂界噪声  |  |
| N3  | 西侧厂界（上） | /  | 厂界外 1m | 厂界噪声  |  |
| N4  | 西侧厂界（下） | /  | 厂界外 1m | 厂界噪声  |  |
| N5  | 北面濠涌村 1 | N  | 10m    | 敏感点噪声 |  |
| N6  | 北面濠涌村 2 | N  | 10m    | 敏感点噪声 |  |
| N7  | 西面濠涌村 3 | W  | 70m    | 敏感点噪声 |  |
| 注：南侧厂界外 1m 为石岐河，东侧厂界外 1m 为京澳线（道路），故不安排监测。   |         |    |        |       |  |
| ②监测时间和频次  |         |    |        |       |  |
| 声环境质量现状委托广东汇锦检测技术有限公司于 2025 年 9 月 12 日~13 日连续监测两天，每天分昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测一次。  |         |    |        |       |  |
| ③评价标准   |         |    |        |       |  |
| 根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）及《中山市声环境功能区划方案（2021 年修编）》，建设项目所在地属于 3 类声功能区。  |         |    |        |       |  |
| 根据调查，本项目用地红线东侧紧邻京澳线，南侧紧邻石岐河，西侧距新濠南路约 16~110m。北侧和西侧部分不在新濠南路纵深 25 米范围内的厂界属于 3 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)；东侧、南侧和西侧部分在新濠南路纵深 25 米范围内的厂界属于 4a 类声功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)；敏感点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。 |         |    |        |       |  |
| ④监测结果及评价  |         |    |        |       |  |

声环境现状监测结果见下表。由监测结果可知，监测点位 N1、N2、N4 的声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 3 类标准限值要求；监测点位 N3 的声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准限值要求；敏感点的监测点位 N5~N7 的声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准限值要求。

表36 环境噪声现状监测结果及评价

| 监测点位 |         | 标准 |    | 2025 年 9 月 12 日 |    |    |    | 2025 年 9 月 13 日 |    |    |    |
|------|---------|----|----|-----------------|----|----|----|-----------------|----|----|----|
|      |         | 昼间 | 夜间 | 昼间              | 超标 | 夜间 | 超标 | 昼间              | 超标 | 夜间 | 超标 |
| N1   | 北侧厂界（右） | 65 | 55 | 62              | 0  | 53 | 0  | 62              | 0  | 53 | 0  |
| N2   | 北侧厂界（左） | 65 | 55 | 62              | 0  | 53 | 0  | 63              | 0  | 53 | 0  |
| N3   | 西侧厂界（上） | 70 | 55 | 68              | 0  | 53 | 0  | 68              | 0  | 52 | 0  |
| N4   | 西侧厂界（下） | 65 | 55 | 63              | 0  | 53 | 0  | 63              | 0  | 53 | 0  |
| N5   | 北面濠涌村 1 | 60 | 50 | 58              | 0  | 48 | 0  | 58              | 0  | 47 | 0  |
| N6   | 北面濠涌村 2 | 60 | 50 | 58              | 0  | 48 | 0  | 58              | 0  | 48 | 0  |
| N7   | 西面濠涌村 3 | 60 | 50 | 58              | 0  | 48 | 0  | 58              | 0  | 48 | 0  |

#### 4、地下水、土壤环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，原则上不开展环境质量现状调查。建设项目存在土壤、地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展现状调查以留作背景值。

根据调查，项目不开采地下水，生产过程不涉及重金属污染工序，生产过程不涉及重金属污染工序及无有毒有害物质产生，项目厂房内地面已全部进行硬底化，项目厂区内地面均为混凝土硬化地面，无裸露土壤，废水收集桶周围设置围堰，危险暂存区设置围堰，且地面刷防渗漆，项目门口设置缓坡，事故状态时可有效防止废水等外泄，因此对土壤、地下水环境影响较小。并且，项目 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下



| 环<br>境<br>保<br>护<br>目<br>标 | <p>水资源。</p> <p>综上，本项目不存在地下水、土壤环境污染途径，故不进行地下水、土壤环境现状调查。</p> <p><b>5、生态环境质量现状</b></p> <p>根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，产业园区外建设项目新增用地且用地范围内含有生态环境保护目标时，应进行生态现状调查。</p> <p>共性产业园规划环评完成审批前，项目属于产业园区外建设项目，但不新增用地，用地范围内无生态环境保护目标，故无需进行生态现状调查。</p> <p>共性产业园规划环评完成审批后，项目属于产业园区内建设项目，无需进行生态现状调查。</p>   |                |      |      |                             |        |          |      |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
|----------------------------|--|----------------|------|------|-----------------------------|--------|----------|------|----|----|--|------|------|-------|--------|----------|------|----|----|-----|-----------------|----------------|-----|----|-----------------------------|----|----|------|--------|-----------------|----------------|----|----|---|----|-----|-----|-----------------|----------------|-----|----|----|-----|------|-------|-----------------|----------------|----|----|----|-----|-----|------|-----------------|----------------|-----|----|----|-----|------|------|-----------------|----------------|-----|----|----|-----|
|                            | <p><b>1、大气环境保护目标</b></p> <p>项目 500m 范围内的大气环境保护目标如下表所示。</p> <p style="text-align: center;"><b>表37 大气环境保护目标</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">坐标</th><th rowspan="2">保护对象</th><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">环境功能区</th><th rowspan="2">相对厂址方位</th><th rowspan="2">相对厂界距离/m</th><th rowspan="2">规模/人</th></tr> <tr> <th>经度</th><th>纬度</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>濠涌村</td><td>113°19'33.663"E</td><td>22°29'30.873"N</td><td>居民区</td><td>人群</td><td rowspan="6">《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区</td><td>NW</td><td>10</td><td>3850</td></tr> <tr> <td>金种子幼儿园</td><td>113°19'35.111"E</td><td>22°29'31.303"N</td><td>学校</td><td>人群</td><td>N</td><td>20</td><td>300</td></tr> <tr> <td>秀山村</td><td>113°19'59.941"E</td><td>22°29'37.058"N</td><td>居民区</td><td>人群</td><td>NE</td><td>415</td><td>3456</td></tr> <tr> <td>大同托育园</td><td>113°19'22.177"E</td><td>22°29'42.397"N</td><td>学校</td><td>人群</td><td>NW</td><td>430</td><td>100</td></tr> <tr> <td>渡头社区</td><td>113°19'48.277"E</td><td>22°28'58.917"N</td><td>居民区</td><td>人群</td><td>SE</td><td>435</td><td>8000</td></tr> <tr> <td>华发四季</td><td>113°19'28.279"E</td><td>22°29'46.154"N</td><td>居民区</td><td>人群</td><td>NW</td><td>445</td><td>3840</td></tr> </tbody> </table> <p><b>2、声环境保护目标</b></p> |                |      |      |                             |        |          |      | 名称 | 坐标 |  | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m | 规模/人 | 经度 | 纬度 | 濠涌村 | 113°19'33.663"E | 22°29'30.873"N | 居民区 | 人群 | 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区 | NW | 10 | 3850 | 金种子幼儿园 | 113°19'35.111"E | 22°29'31.303"N | 学校 | 人群 | N | 20 | 300 | 秀山村 | 113°19'59.941"E | 22°29'37.058"N | 居民区 | 人群 | NE | 415 | 3456 | 大同托育园 | 113°19'22.177"E | 22°29'42.397"N | 学校 | 人群 | NW | 430 | 100 | 渡头社区 | 113°19'48.277"E | 22°28'58.917"N | 居民区 | 人群 | SE | 435 | 8000 | 华发四季 | 113°19'28.279"E | 22°29'46.154"N | 居民区 | 人群 | NW | 445 |
| 名称                         | 坐标   |                | 保护对象 | 保护内容 | 环境功能区                       | 相对厂址方位 | 相对厂界距离/m | 规模/人 |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
|                            | 经度   | 纬度             |      |      |                             |        |          |      |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
| 濠涌村                        | 113°19'33.663"E  | 22°29'30.873"N | 居民区  | 人群   | 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二类区 | NW     | 10       | 3850 |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
| 金种子幼儿园                     | 113°19'35.111"E  | 22°29'31.303"N | 学校   | 人群   |                             | N      | 20       | 300  |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
| 秀山村                        | 113°19'59.941"E  | 22°29'37.058"N | 居民区  | 人群   |                             | NE     | 415      | 3456 |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
| 大同托育园                      | 113°19'22.177"E  | 22°29'42.397"N | 学校   | 人群   |                             | NW     | 430      | 100  |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
| 渡头社区                       | 113°19'48.277"E  | 22°28'58.917"N | 居民区  | 人群   |                             | SE     | 435      | 8000 |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |
| 华发四季                       | 113°19'28.279"E  | 22°29'46.154"N | 居民区  | 人群   |                             | NW     | 445      | 3840 |    |    |  |      |      |       |        |          |      |    |    |     |                 |                |     |    |                             |    |    |      |        |                 |                |    |    |   |    |     |     |                 |                |     |    |    |     |      |       |                 |                |    |    |    |     |     |      |                 |                |     |    |    |     |      |      |                 |                |     |    |    |     |

|   |   |       |       |         |                |               |  |   |
|---|---|-------|-------|---------|----------------|---------------|--|---|
|   | 项目厂界外 50m 范围内的声环境保护目标如下表所示。                       |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 表38 声环境保护目标                                       |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 敏感点   | 类型    | 规模 /人 | 方位      | 与项目厂界距离/m      | 与本项目改扩建位置距离/m | 与生物质锅炉排气筒距离/m  | 执行标准                                      |
|   | 濠涌村   | 居民区   | 3850  | NW      | 10             | 175           | 200  | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（其中临路一侧为 4a 类） |
|   | 金种子幼儿园  | 学校    | 300   | N       | 20             | 225           | 245  | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准               |
|   | 3、地下水环境保护目标                                       |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 项目 500m 范围内无地下水集中式饮用水水源保护区、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。        |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 4、生态环境保护目标  |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 本项目不新增用地，项目评价范围内未发现有水土流失现象，无国家珍稀动物植物分布，无生态环境保护目标。 |       |       |         |                |               |  |   |
| 污<br>染<br>物<br>排<br>放<br>控<br>制<br>标<br>准 | 1、大气污染物排放标准                                       |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 项目的燃天然气锅炉及燃生物质成型燃料锅炉排放标准见下表。                      |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 表39 项目大气污染物排放标准                                   |       |       |         |                |               |  |   |
|   | 废气种类  | 排气筒编号 | 污染物   | 排气筒高度 m | 最高允许排放浓度 mg/m³ | 最高允许排放速率 kg/h | 标准来源   |   |
|   | 一台 30t/h 和一台 10t /h 燃生物质成型燃料锅炉废气                  | G1    | 二氧化硫  | 45      | 35             | /             | 广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉烟气排放限值  |   |
|   |   |       | 氮氧化物  |         | 150            | /             |  |   |
|   |   |       | 颗粒物   |         | 20             | /             |  |   |
|   |   |       | 一氧化碳  |         | 200            | /             |  |   |
|   |   |       | 烟气黑度  |         | ≤1 级           |               |  |   |
|   | 燃天然气锅炉废气  | G2    | 二氧化硫  | 40      | 35             | /             | 《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2（以气体为燃料的燃气轮机组）大气污染物特别排放限值 |   |
|   |   |       | 氮氧化物  |         | 50             | /             |  |   |
|   |   |       | 颗粒物   |         | 5              | /             |  |   |
| 烟气黑度                                      |   |       | ≤1 级  |         | /              |               |  |   |

|                                  |    |      |    |           |   |   |
|----------------------------------|----|------|----|-----------|---|---|
| 一台 60t/h<br>燃生物质<br>成型燃料<br>锅炉废气 | G3 | 二氧化硫 | 45 | 35        | / | 广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表2 燃生物质成型燃料锅炉烟气排放限值                              |
|                                  |    | 氮氧化物 |    | 150       | / |   |
|                                  |    | 颗粒物  |    | 20        | / |   |
|                                  |    | 一氧化碳 |    | 200       | / |   |
|                                  |    | 烟气黑度 |    | ≤1 级      |   |   |
| 厂界无组织废气                          | /  | 颗粒物  | /  | 1.0       | / | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准<br>《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1 恶臭污染物厂界标准值 |
|                                  |    | 氯化氢  |    | 0.2       | / |   |
|                                  |    | 氨    |    | 1.5       | / |   |
|                                  |    | 臭气浓度 |    | ≤20 (无量纲) | / |   |

注：项目 45m 排气筒均高于项目 200m 范围内建筑物 3m 以上。

## 2、水污染物排放标准

本项目营运期废水主要是员工生活污水和生产废水，生产废水包括锅炉排水、软水设备产生的反冲洗水、锅炉冷却水。本项目营运期生活污水经三级化粪池预处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理；锅炉废水及反冲洗废水污染物浓度较低，可回用于冲厕所。冷却废水经降温后排入石岐河。

## 3、噪声排放标准

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)标准。

项目运营期北面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准，东面、南面、西面厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)4 类标准。

表40 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

表41 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

| 厂界外声环境功能区类别 | 昼间 | 夜间 |
|-------------|----|----|
| 3 类         | 65 | 55 |
| 4 类         | 70 | 55 |

|                     | <p><b>4、固废控制标准</b></p> <p>一般固体废物贮存必须符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求。</p> <p>危险废物贮存必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。</p>  |                     |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
|---------------------|--|---------------------|--|--|----|-----|-----------------|---------|----------|-------|--------|----------|------|-----------|----------|---|---------|----------|-------|-----------|----------|--------|
| 总量控制指标              | <p><b>1、废水总量控制指标</b></p> <p>本次扩建内容不涉及废水排放的变化，生产废水排放总量控制指标维持之前总量控制指标不变。无需申请废水相关总量控制指标。</p> <p><b>2、废气总量控制指标</b></p> <p>本项目排放的大气污染物包括 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、CO、氨等。根据污染物总量控制要求，本项目所产生大气污染物列入国家总量控制管理计划的污染物指标有 1 项，即 NO<sub>x</sub> 和 TVOC，具体控制指标见下表。</p> <table><tr><th colspan="3">表42 改扩建后大气污染物总量控制指标</th></tr><tr><th>项目</th><th>污染物</th><th>NO<sub>x</sub></th></tr><tr><td>一期扩建后全厂</td><td>年排放量 t/a</td><td>31.82</td></tr><tr><td>原环评审批量</td><td>年排放量 t/a</td><td>64.5</td></tr><tr><td>一期项目总需增加量</td><td>年排放量 t/a</td><td>0</td></tr><tr><td>二期扩建后全厂</td><td>年排放量 t/a</td><td>87.30</td></tr><tr><td>二期项目总需增加量</td><td>年排放量 t/a</td><td>+22.80</td></tr></table> <p>备注：由于项目常用锅炉排放总量已包含备用锅炉污染物排放总量，因此备用锅炉排放的污染物无需申请总量控制指标，故一期项目无需申请 1 台 30t/h、1 台 10t/h 和 1 台 60t/h 生物质备用锅炉的 NO<sub>x</sub> 总量，二期项目无需申请 1 台 75/h 天然气备用锅炉和 1 台 10t/h 生物质备用锅炉的 NO<sub>x</sub> 总量。</p> | 表42 改扩建后大气污染物总量控制指标 |  |  | 项目 | 污染物 | NO <sub>x</sub> | 一期扩建后全厂 | 年排放量 t/a | 31.82 | 原环评审批量 | 年排放量 t/a | 64.5 | 一期项目总需增加量 | 年排放量 t/a | 0 | 二期扩建后全厂 | 年排放量 t/a | 87.30 | 二期项目总需增加量 | 年排放量 t/a | +22.80 |
| 表42 改扩建后大气污染物总量控制指标 |  |                     |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
| 项目                  | 污染物  | NO <sub>x</sub>     |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
| 一期扩建后全厂             | 年排放量 t/a   | 31.82               |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
| 原环评审批量              | 年排放量 t/a   | 64.5                |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
| 一期项目总需增加量           | 年排放量 t/a   | 0                   |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
| 二期扩建后全厂             | 年排放量 t/a   | 87.30               |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |
| 二期项目总需增加量           | 年排放量 t/a   | +22.80              |  |  |    |     |                 |         |          |       |        |          |      |           |          |   |         |          |       |           |          |        |

## 四、主要环境影响和保护措施

|  |  |
|--|--|
| 施<br>工<br>期<br>环<br>境<br>保<br>护<br>措<br>施                | <p>项目施工期主要为生产设备安装，对周围环境影响较小。</p>   |
| 运<br>营<br>期<br>环<br>境<br>影<br>响<br>和<br>保<br>护<br>措<br>施 | <p><b>1、大气环境影响和保护措施</b></p> <p><b>（1）大气环境影响分析</b></p> <p>本项目运营期有组织废气主要为天然气锅炉燃烧废气和生物质锅炉燃烧废气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物、CO 和林格曼黑度。本项目一期建成后共有 2 台 75t/h 天然气常用锅炉，1 台 60t/h、1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 生物质备用锅炉；二期建成后共有，1 台 60t/h 和 1 台 30t/h 生物质常用锅炉、1 台 75t/h 天然气备用锅炉，1 台 10t/h 生物质备用锅炉。本项目 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 生物质锅炉产生的燃烧废气经收集后通过 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理+45m 高排气筒（G1）排放，新增的 1 台 60t/h 生物质锅炉燃烧废气经收集后通过新增的一套炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理后通过新增的 45m 高排气筒（G3）排放；厂界无组织废气来源于有组织非正常状况下产生的废气、生物质成型燃料储存区产生的少量颗粒物以及储罐呼吸排放废气。各类废气经过处理后对环境影响较小。</p> <p><b>（2）生物质锅炉废气产排情况</b></p> <p><b>① 一期项目</b></p> <p>一期项目将新增 1 台 60t/h 生物质备用锅炉，经新增的炉内脱硫+SNCR+多</p> |

管除尘器+布袋除尘器处理后，引至新增的 45m 高的排气筒（G3）排放。根据工程分析，一期项目生物质成型燃料使用量为 13914.95t/a。

新增的 1 台 60t/h 生物质备用锅炉烟气量、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“锅炉产排污量核算系数手册”的产污系数。

根据《生物质燃烧烟气排放特性与污染物控制》（《农业工程》第七卷，第 2 期）研究结果可知：在二次风比例在 0.3-0.7 区间时，当二次风比例为 0.7 时，CO 含量出现最大值为 193mg/Nm³，当二次风比例为 0.4 时，CO 含量最小值为 65 mg/Nm³。由于锅炉燃料燃烧过程中一氧化碳废气污染物产生情况波动较大，本项目在保持二次风比例在 0.3-0.7 的前提下，结合项目实际情况，保守起见，此次一氧化碳燃烧烟气废气产生情况按照污染物排放限值进行控制，即 200mg/m³，折合工艺废气产生系数约为 1.248 kg/t·燃料”

**表43      本项目 60t/h 燃生物质锅炉产排污系数表**

| 原料名称    | 规模等级 | 污染物指标           | 单位        | 产排污系数 | 来源     |
|---------|------|-----------------|-----------|-------|--------|
| 生物质成型燃料 | 所有规模 | 烟气量             | 标立方米/吨-燃料 | 6240  | 类比系数手册 |
|         |      | SO <sub>2</sub> | 千克/吨-燃料   | 17S   |        |
|         |      | NO <sub>x</sub> | 千克/吨-燃料   | 1.02  |        |
|         |      | 颗粒物             | 千克/吨-燃料   | 0.5   |        |
|         |      | CO              | 千克/吨-燃料   | 1.248 | /      |

注：根据生物质成型燃料检测报告，含硫率 S 取 0.04。

项目对 1 台 60t/h 燃生物质成型燃料锅炉中安装低氮燃烧器，并配套专用燃烧设备，废气采用集中抽排法进行治理，拟对锅炉设置集气口把废气收集到烟管引炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理后通过排气筒有组织排放，锅炉运作全程密闭，且设置管道收集，废气收集效率取 100%。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“锅炉产排污量核算系数手册”的生物质锅炉燃料低氮燃烧+选择性催化还原法（SNCR）脱硝效率可达 45.5%，故保守估计本项目新增的一套废气处理设施（炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器）氮氧化物去除效率取 40%；多管除尘器对颗粒物的去除效率为 70%，布袋除尘器对颗粒物的去除效率为 99.7%，因此多管除尘器+布袋除尘器处理对颗粒物去除效率达 99.9%，故保守估计本项目新增的一套废气处理设施（炉内脱硫

+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器)颗粒物去除效率取 90%。对比现行的生物质锅炉配套的废气处理设施,本项目新增的 1 台 60t/h 燃生物质成型燃料锅炉配套的废气处理设施(炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器),采用同样的炉内喷钙干法脱硫工艺,仅缺少 SCR 脱硝。因此,本项目新增的一套废气处理设施(炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器)对二氧化硫和一氧化碳的去除效率类比现有工程。根据现有工程生物质锅炉验收报告(编号:ZXT2309023G),现行的生物质锅炉废气处理设施(SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器)平均脱硫效率达 75.5%,平均 CO 去除效率达 14%,故保守估计本项目新增的一套废气处理设施(炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器)二氧化硫去除效率取 68%,CO 的去除效率取 3%。

因此,一期项目 1 台 60t/h 生物质锅炉废气产排情况详见下表:

**表44 生物质成型燃料锅炉废气产排情况一览表(一期)**

| 生物质锅炉                        |                          | 新增 1 台 60t/h 生物质备用锅炉 |                 |       |        |
|------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------|-------|--------|
| 排气筒编号                        |                          | G3                   |                 |       |        |
| 污染物                          |                          | SO <sub>2</sub>      | NO <sub>x</sub> | 颗粒物   | CO     |
| 废气量(m <sup>3</sup> /h)       |                          | 75372.63             |                 |       |        |
| 工作时间(h/a)                    |                          | 1152                 |                 |       |        |
| 收集效率                         |                          | 100%                 | 100%            | 100%  | 100%   |
| 处理效率                         |                          | 68%                  | 40%             | 90%   | 3%     |
| 产生情况                         | 产生量(t/a)                 | 9.46                 | 14.19           | 6.96  | 17.37  |
|                              | 产生速率(kg/h)               | 8.21                 | 12.32           | 6.04  | 15.07  |
|                              | 产生浓度(mg/m <sup>3</sup> ) | 108.97               | 163.46          | 80.13 | 200.00 |
| 排放情况                         | 排放量(t/a)                 | 3.03                 | 8.52            | 0.70  | 16.84  |
|                              | 排放速率(kg/h)               | 2.63                 | 7.39            | 0.60  | 14.62  |
|                              | 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> ) | 34.87                | 98.08           | 8.01  | 194.00 |
| 排放浓度标准限值(mg/m <sup>3</sup> ) |                          | 35                   | 150             | 20    | 200    |

## ② 一期建成后全厂生物质锅炉

一期建成后,本项目有 1 台 60t/h、1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 生物质备用锅炉。根据工程分析,一期建成后全厂生物质成型燃料使用量为 22878.63t/a,其中 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉生物质成型燃料使用量为 8963.68 t/a,1 台 60t/h h 的生物质备用锅炉生物质成型燃料使用量为 13914.95t/a。

现有的 1 台 30t/h 和 1 台 10t/h 生物质锅炉烟气量、二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和一氧化碳的产物系数类比现有项目。根据生物质锅炉验收报告(编号:

ZXT2309023G), 现有生物质备用锅炉的平均烟气量为 71247.5 m<sup>3</sup>/h, 二氧化硫平均产生速率为 0.837kg/h, 氮氧化物平均产生速率为 10.173kg/h, 颗粒物平均产生速率为 47.4kg/h, 一氧化碳平均产生速率为 11.417kg/h。生物质成型燃料平均用量为 8963.68t/a÷1152h/a=7.78t/h。则烟气量产污系数为 9156.63 m<sup>3</sup>/t 燃料, 二氧化硫产污系数为 0.108kg/t 燃料, 氮氧化物产污系数为 1.307kg/t 燃料, 颗粒物产污系数为 6.092kg/t 燃料, 一氧化碳产污系数为 1.467kg/t 燃料。

**表45 本项目现有燃生物质锅炉产排污系数表**

| 原料名称    | 规模等级 | 污染物指标           | 单位        | 产排污系数   | 来源     |
|---------|------|-----------------|-----------|---------|--------|
| 生物质成型燃料 | 所有规模 | 烟气量             | 标立方米/吨-燃料 | 9156.63 | 类比现有工程 |
|         |      | SO <sub>2</sub> | 千克/吨-燃料   | 0.108   |        |
|         |      | NO <sub>x</sub> | 千克/吨-燃料   | 1.307   |        |
|         |      | 颗粒物             | 千克/吨-燃料   | 6.092   |        |
|         |      | CO              | 千克/吨-燃料   | 1.467   |        |

项目对燃生物质成型燃料锅炉中安装低氮燃烧器, 并配套专用燃烧设备, 废气采用集中抽排法进行治理, 拟对锅炉设置集气口把废气收集到烟管引 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器+处理后通过 45m 的排气筒有组织排放, 锅炉运作全程密闭, 且设置管道收集。根据现有工程生物质锅炉验收报告 (编号: ZXT2309023G), 废气收集效率取 100%, 现行的生物质锅炉废气处理设施对颗粒物的去除效率为 99.3%~99.4%, 平均去除效率为 99.34%; 对二氧化硫的去除效率为 68%~100%, 平均去除效率为 75.5%; 对氮氧化物的去除效率为 72%~81%, 平均去除效率为 74.6%; 对一氧化碳的去除效率为 3%~20%, 平均去除效率为 14%。因此, 本评价保守估计现行的生物质锅炉废气处理设施 (SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器) 二氧化硫去除效率取 68%, 氮氧化物去除效率取 72%, 颗粒物去除效率取 99%, CO 去除效率取 3%。根据例行监测数据 (报告编号: LC-DH250034-003C2), 因原有项目脱硝效率在实际生产过程中存在无法达到 72%治理效率的情况导致超出原有环评计算值, 考虑废气治理设施治理效果不稳定, 可能存在 10%的波动, 本评价现行的生物质锅炉废气处理设施 (SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器) 氮氧化物去除效率取不利值 62%。

因此, 一期建成后全厂生物质锅炉废气产排情况详见下表:



|                                 |                          |  |                 |        |        |
|---------------------------------|--------------------------|--|-----------------|--------|--------|
| 表46 生物质成型燃料锅炉废气产排情况一览表（一期建成后全厂） |                          |  |                 |        |        |
| 生物质锅炉                           |                          | 1 台 30t/h 的生物质备用锅炉<br>1 台 10t/h 的生物质备用锅炉 |                 |        |        |
| 排气筒编号                           |                          | G1                                       |                 |        |        |
| 污染物                             |                          | SO <sub>2</sub>                          | NO <sub>x</sub> | 颗粒物    | CO     |
| 废气量（m <sup>3</sup> /h）          |                          | 71247.50                                 |                 |        |        |
| 工作时间（h/a）                       |                          | 1152                                     |                 |        |        |
| 收集效率                            |                          | 100%                                     | 100%            | 100%   | 100%   |
| 处理效率                            |                          | 68%                                      | 62%             | 99%    | 3%     |
| 产生情况                            | 产生量（t/a）                 | 0.96                                     | 11.72           | 54.60  | 13.15  |
|                                 | 产生速率（kg/h）               | 0.84                                     | 10.17           | 47.40  | 11.42  |
|                                 | 产生浓度（mg/m <sup>3</sup> ） | 11.74                                    | 142.79          | 665.29 | 160.24 |
| 排放情况                            | 排放量（t/a）                 | 0.31                                     | 4.45            | 0.55   | 12.76  |
|                                 | 排放速率（kg/h）               | 0.27                                     | 3.87            | 0.47   | 11.07  |
|                                 | 排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ） | 3.76                                     | 54.26           | 6.65   | 155.43 |
| 排放浓度标准限值（mg/m <sup>3</sup> ）    |                          | 35                                       | 150             | 20     | 200    |
| 生物质锅炉                           |                          | 1 台 60t/h 的生物质备用锅炉                       |                 |        |        |
| 排气筒编号                           |                          | G3                                       |                 |        |        |
| 污染物                             |                          | SO <sub>2</sub>                          | NO <sub>x</sub> | 颗粒物    | CO     |
| 废气量（m <sup>3</sup> /h）          |                          | 75372.63                                 |                 |        |        |
| 工作时间（h/a）                       |                          | 1152                                     |                 |        |        |
| 收集效率                            |                          | 100%                                     | 100%            | 100%   | 100%   |
| 处理效率                            |                          | 68%                                      | 40%             | 90%    | 3%     |
| 产生情况                            | 产生量（t/a）                 | 9.46                                     | 14.19           | 6.96   | 17.37  |
|                                 | 产生速率（kg/h）               | 8.21                                     | 12.32           | 6.04   | 15.07  |
|                                 | 产生浓度（mg/m <sup>3</sup> ） | 108.97                                   | 163.46          | 80.13  | 200.00 |
| 排放情况                            | 排放量（t/a）                 | 3.03                                     | 8.52            | 0.70   | 16.84  |
|                                 | 排放速率（kg/h）               | 2.63                                     | 7.39            | 0.60   | 14.62  |
|                                 | 排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ） | 34.87                                    | 98.08           | 8.01   | 194.00 |
| 排放浓度标准限值（mg/m <sup>3</sup> ）    |                          | 35                                       | 150             | 20     | 200    |

综上，一期建成后燃生物质成型燃料备用锅炉烟气经落实上述措施后，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、烟气黑度排放可达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉浓度排放限值。

③ 二期项目生物质锅炉

二期项目将 1 台 30t/h 和 1 台 60t/h 生物质备用锅炉改为常用锅炉。根据工程分析，二期项目生物质成型燃料使用量为 152194.74t/a，其中 1 台 60t/h 生物质常用锅炉生物质成型燃料使用量为 101463.16t/a，1 台 30t/h 生物质常用锅炉生物质成型燃料使用量为 50731.58t/a。因此，二期项目生物质锅炉废气产排情况详见下表：

表47 生物质成型燃料锅炉废气产排情况一览表（二期项目）

|                               |                           |                    |                 |        |        |
|-------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|--------|--------|
| 生物质锅炉                         |                           | 1 台 30t/h 的生物质常用锅炉 |                 |        |        |
| 排气筒编号                         |                           | G1                 |                 |        |        |
| 污染物                           |                           | SO <sub>2</sub>    | NO <sub>x</sub> | 颗粒物    | CO     |
| 废气量 (m <sup>3</sup> /h)       |                           | 55301.22           |                 |        |        |
| 工作时间 (h/a)                    |                           | 8400               |                 |        |        |
| 收集效率                          |                           | 100%               | 100%            | 100%   | 100%   |
| 处理效率                          |                           | 68%                | 62%             | 99%    | 3%     |
| 产生情况                          | 产生量 (t/a)                 | 5.46               | 66.33           | 309.05 | 74.44  |
|                               | 产生速率 (kg/h)               | 0.65               | 7.90            | 36.79  | 8.86   |
|                               | 产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 11.74              | 142.79          | 665.29 | 160.24 |
| 排放情况                          | 排放量 (t/a)                 | 1.75               | 25.21           | 3.09   | 72.20  |
|                               | 排放速率 (kg/h)               | 0.21               | 3.00            | 0.37   | 8.60   |
|                               | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 3.76               | 54.26           | 6.65   | 155.43 |
| 排放浓度标准限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |                           | 35                 | 150             | 20     | 200    |
| 生物质锅炉                         |                           | 1 台 60t/h 的生物质常用锅炉 |                 |        |        |
| 排气筒编号                         |                           | G3                 |                 |        |        |
| 污染物                           |                           | SO <sub>2</sub>    | NO <sub>x</sub> | 颗粒物    | CO     |
| 废气量 (m <sup>3</sup> /h)       |                           | 75372.63           |                 |        |        |
| 工作时间 (h/a)                    |                           | 8400               |                 |        |        |
| 收集效率                          |                           | 100%               | 100%            | 100%   | 100%   |
| 处理效率                          |                           | 68%                | 40%             | 90%    | 3%     |
| 产生情况                          | 产生量 (t/a)                 | 68.99              | 103.49          | 50.73  | 126.63 |
|                               | 产生速率 (kg/h)               | 8.21               | 12.32           | 6.04   | 15.07  |
|                               | 产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 108.97             | 163.46          | 80.13  | 200.00 |
| 排放情况                          | 排放量 (t/a)                 | 22.08              | 62.10           | 5.07   | 122.83 |
|                               | 排放速率 (kg/h)               | 2.63               | 7.39            | 0.60   | 14.62  |
|                               | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 34.87              | 98.08           | 8.01   | 194.00 |
| 排放浓度标准限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |                           | 35                 | 150             | 20     | 200    |

#### ④ 二期建成后全厂生物质锅炉

二期建成后，本项目生物质锅炉共有：1 台 60t/h 和 1 台 30t/h 生物质常用锅炉、1 台 10t/h 生物质备用锅炉。根据工程分析，二期建成后全厂生物质成型燃料使用量为 154200.95t/a，其中 1 台 60t/h 生物质常用锅炉生物质成型燃料使用量为 101463.16t/a，1 台 30t/h 生物质常用锅炉生物质成型燃料使用量为 50731.58t/a，1 台 10t/h 生物质备用锅炉生物质成型燃料使用量为 2006.21 t/a。因此，二期建成后全厂 1 台 60t/h 和 1 台 30t/h 生物质常用锅炉产排情况详见表 47，1 台 10t/h 生物质备用锅炉废气产排情况详见下表：

表48 10t/h 生物质成型燃料备用锅炉废气产排情况一览表

|       |  |                    |                 |     |    |
|-------|--|--------------------|-----------------|-----|----|
| 生物质锅炉 |  | 1 台 10t/h 的生物质备用锅炉 |                 |     |    |
| 排气筒编号 |  | G1                 |                 |     |    |
| 污染物   |  | SO <sub>2</sub>    | NO <sub>x</sub> | 颗粒物 | CO |

|                               |                           |          |        |        |        |
|-------------------------------|---------------------------|----------|--------|--------|--------|
| 废气量 (m <sup>3</sup> /h)       |                           | 15946.28 |        |        |        |
| 工作时间 (h/a)                    |                           | 1152     |        |        |        |
| 收集效率                          |                           | 100%     | 100%   | 100%   | 100%   |
| 处理效率                          |                           | 68%      | 62%    | 99%    | 3%     |
| 产生情况                          | 产生量 (t/a)                 | 0.22     | 2.62   | 12.22  | 2.94   |
|                               | 产生速率 (kg/h)               | 0.19     | 2.28   | 10.61  | 2.56   |
|                               | 产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 11.74    | 142.79 | 665.29 | 160.24 |
| 排放情况                          | 排放量 (t/a)                 | 0.07     | 1.00   | 0.12   | 2.86   |
|                               | 排放速率 (kg/h)               | 0.06     | 0.87   | 0.11   | 2.48   |
|                               | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 3.76     | 54.26  | 6.65   | 155.43 |
| 排放浓度标准限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |                           | 35       | 150    | 20     | 200    |

**表49 生物质成型燃料备用锅炉废气产排情况一览表（二期建成后全厂）**

|                               |                           |  |                 |        |        |
|-------------------------------|---------------------------|--|-----------------|--------|--------|
| 生物质锅炉                         |                           | 1 台 30t/h 的生物质常用锅炉（工作时间：8400h/a）<br>1 台 10t/h 的生物质备用锅炉（工作时间：1152h/a） |                 |        |        |
| 排气筒编号                         |                           | G1   |                 |        |        |
| 污染物                           |                           | SO <sub>2</sub>  | NO <sub>x</sub> | 颗粒物    | CO     |
| 废气量 (m <sup>3</sup> /h)       |                           | 71247.50   |                 |        |        |
| 收集效率                          |                           | 100%   | 100%            | 100%   | 100%   |
| 处理效率                          |                           | 68%  | 62%             | 99%    | 3%     |
| 产生情况                          | 产生量 (t/a)                 | 5.67   | 68.95           | 321.27 | 77.38  |
|                               | 产生速率 (kg/h)               | 0.84   | 10.17           | 47.40  | 11.42  |
|                               | 产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 11.74  | 142.79          | 665.29 | 160.24 |
| 排放情况                          | 排放量 (t/a)                 | 1.81   | 26.20           | 3.21   | 75.06  |
|                               | 排放速率 (kg/h)               | 0.27   | 3.87            | 0.47   | 11.07  |
|                               | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 3.76   | 54.26           | 6.65   | 155.43 |
| 排放浓度标准限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |                           | 35   | 150             | 20     | 200    |

|                               |                           |                                  |                 |       |        |
|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------------|-------|--------|
| 生物质锅炉                         |                           | 1 台 60t/h 的生物质常用锅炉（工作时间：8400h/a） |                 |       |        |
| 排气筒编号                         |                           | G3                               |                 |       |        |
| 污染物                           |                           | SO <sub>2</sub>                  | NO <sub>x</sub> | 颗粒物   | CO     |
| 废气量 (m <sup>3</sup> /h)       |                           | 75372.63                         |                 |       |        |
| 收集效率                          |                           | 100%                             | 100%            | 100%  | 100%   |
| 处理效率                          |                           | 68%                              | 40%             | 90%   | 3%     |
| 产生情况                          | 产生量 (t/a)                 | 68.99                            | 103.49          | 50.73 | 126.63 |
|                               | 产生速率 (kg/h)               | 8.21                             | 12.32           | 6.04  | 15.07  |
|                               | 产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 108.97                           | 163.46          | 80.13 | 200.00 |
| 排放情况                          | 排放量 (t/a)                 | 22.08                            | 62.10           | 5.07  | 122.83 |
|                               | 排放速率 (kg/h)               | 2.63                             | 7.39            | 0.60  | 14.62  |
|                               | 排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> ) | 34.87                            | 98.08           | 8.01  | 194.00 |
| 排放浓度标准限值 (mg/m <sup>3</sup> ) |                           | 35                               | 150             | 20    | 200    |

综上，二期建成后燃生物质成型燃料备用锅炉烟气经落实上述措施后，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、烟气黑度排放可达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉浓度排放限值。

**（3）天然气锅炉废气产排情况**

### ①一期项目

《中山联合鸿兴造纸有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》（中（沙）环建表[2020]0016）设置 2 台 75t/h 的天然气常用锅炉（其中一台已批未建），一期项目改扩建中，上述天然气常用锅炉不发生变化，燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 40m 高排气筒（G2）排放。

烟气量、二氧化硫、氮氧化物参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“锅炉产排污量核算系数手册”的产污系数。颗粒物的产物系数类比现有工程，1 台 75t/h 燃天然气锅炉颗粒物排放速率为 0.195kg/h，天然气平均用量为 5250 万 m<sup>3</sup>/a÷8400h/a=0.625 万 m<sup>3</sup>/h，则颗粒物产污系数为 0.312kg/万 m<sup>3</sup> 燃料。

因此，本项目燃天然气燃料锅炉废气产排污系数详见下表。

**表50 本项目燃生物质锅炉产排污系数表**

| 原料名称 | 规模等级 | 污染物指标           | 单位           | 产排污系数  | 来源     |
|------|------|-----------------|--------------|--------|--------|
| 天然气  | 所有规模 | 烟气量             | 标立方米/万立方米-燃料 | 107753 | 类比系数手册 |
|      |      | SO <sub>2</sub> | 千克/万立方米-燃料   | 0.02S* |        |
|      |      | NO <sub>x</sub> | 千克/万立方米-燃料   | 3.03   |        |
|      |      | 颗粒物             | 千克/万立方米-燃料   | 0.312  | 类比现有工程 |

注：（1）根据建设单位提供的天然气燃料检测报告，天然气燃料总硫<1mg/m<sup>3</sup>，因此，含硫率 S\*取 1。（2）根据业主提供的天然气锅炉设计说明书，设计值 NO<sub>x</sub>≤30mg/m<sup>3</sup>，属于低氮燃烧-国际领先技术。

### ②一期建成后全厂

一期建成后，本项目天然气锅炉共有：2 台 75t/h 天然气常用锅炉。引用《中山联合鸿兴造纸有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》（中（沙）环建表[2020]0016）天然气锅炉燃烧废气源强如下：

**表51 天然气锅炉燃烧废气源强核算表（一期建成后全厂）**

| 产污设备               | 污染物             | 烟气量<br>(m <sup>3</sup> /h) | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率<br>(kg/h) | 年排放量<br>(t/a) | 排放标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|--------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|----------------|---------------|------------------------------|
| 1 台 75t/h 燃天然气锅炉 A | SO <sub>2</sub> | 67345.63                   | 0.19                         | 0.01           | 0.11          | 35                           |
|                    | NO <sub>x</sub> |                            | 28.12                        | 1.89           | 15.91         | 50                           |
|                    | 颗粒物             |                            | 2.90                         | 0.20           | 1.64          | 5                            |
|                    | 烟气黑度            |                            | /                            | /              | ≤1 级          | ≤1 级                         |
| 1 台 75t/h 燃天       | SO <sub>2</sub> | 67345.63                   | 0.19                         | 0.01           | 0.11          | 35                           |
|                    | NO <sub>x</sub> |                            | 28.12                        | 1.89           | 15.91         | 50                           |
|                    | 颗粒物             |                            | 2.90                         | 0.20           | 1.64          | 5                            |

|        |                 |           |       |      |       |      |
|--------|-----------------|-----------|-------|------|-------|------|
| 然气锅炉 B | 烟气黑度            |           | /     | /    | ≤1 级  | ≤1 级 |
| 合计     | SO <sub>2</sub> | 134691.25 | 0.19  | 0.03 | 0.21  | 35   |
|        | NO <sub>x</sub> |           | 28.12 | 3.79 | 31.82 | 50   |
|        | 颗粒物             |           | 2.90  | 0.39 | 3.28  | 5    |
|        | 烟气黑度            |           | /     | /    | ≤1 级  | ≤1 级 |

**③二期项目**

《中山联合鸿兴造纸有限公司锅炉技改项目环境影响报告表》（中（沙）环建表[2020]0016）设置 2 台 75t/h 的天然气常用锅炉，二期项目改扩建中，将一台 75t/h 的天然气常用锅炉改为备用锅炉，淘汰一台 75t/h 天然气常用锅炉。燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 40m 高排气筒（G2）排放。

**③二期建成后全厂**

二期建成后，本项目天然气锅炉共有：1 台 75t/h 天然气备用锅炉，其燃烧废气源强如下：

**表52 天然气锅炉燃烧废气源强核算表（二期建成后全厂）**

| 产污设备             | 污染物             | 烟气量<br>(m <sup>3</sup> /h) | 排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 排放速率<br>(kg/h) | 年排放量<br>(t/a) | 排放标准<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |
|------------------|-----------------|----------------------------|------------------------------|----------------|---------------|------------------------------|
| 1 台 75t/h 燃天然气锅炉 | SO <sub>2</sub> | 63620.54                   | 0.19                         | 0.01           | 0.01          | 35                           |
|                  | NO <sub>x</sub> |                            | 28.12                        | 1.79           | 2.06          | 50                           |
|                  | 颗粒物             |                            | 2.90                         | 0.18           | 0.21          | 5                            |
|                  | 烟气黑度            |                            | /                            | /              | ≤1 级          | ≤1 级                         |

**（4）生物质成型燃料料仓颗粒物**

项目生物质成型燃料料仓会产生少量颗粒物，料仓为密闭料仓式，不进行露天堆放，因此产生量较小，本项目定性分析，无组织排放。

**（5）储罐呼吸排放废气**

固定顶罐的主要排放量分为呼吸损失（小呼吸排放）和工作损失（大呼吸排放），本项目设有 1 个有效容积为 30m<sup>3</sup> 氨水储罐和 1 个有效容积为 30m<sup>3</sup> 盐酸储罐，主要考虑氨水储罐的呼吸损失和工作损失。

**①大呼吸废气**

在原料储罐进物料时，随着罐内原料液面的升高，气体空间体积变小，混合气受到压缩，压力不断升高。当罐内混合气压升高到呼气阀的控制压力时，压力阀盘开启，呼出混合气从而产生大呼吸废气，该排放气体为相对饱和蒸汽。储罐

大呼吸产生的废气污染物源强采用中国石油化工系统（CPCC）经验计算公式计算。

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \cdot M \cdot P \cdot K_N \cdot K_C \cdot \eta_1 \cdot \eta_2$$

式中：LW——固定顶罐的大呼吸排放量，kg/m<sup>3</sup> 周转量；

M——蒸气的摩尔质量，g/mol；

P——在大量液体状态下，真实的蒸汽压力(Pa)，按温度 25℃计；

K<sub>N</sub>——周转因子，取决于储罐的年周转系数 N，当 N≤36 时，KN=1；当 N>220 时，按 KN=0.26 计算；当 36<N<220，KN=11.467×N<sup>-0.7026</sup>；

K<sub>c</sub>——产品因子，原油类取 0.65，其他物料取 1.0；

η<sub>1</sub>——内浮顶储罐、氮封储罐取 0.05，拱顶罐 1；

η<sub>2</sub>——设置呼吸阀取 0.7，不设呼吸阀取 1。

## ②小呼吸废气

储罐静置时，液体处于静止状态，储罐内的溶剂由于其自身的挥发性使得蒸汽充满储罐空间，当外界温度、风场变化时使得罐内气体空间的压力发生变化，造成罐内空气从呼吸阀逸入大气环境，称为“静置损耗”；又称储罐的“小呼吸损耗”。储罐小呼吸废气污染物源强采用中国石油化工系统(CPCC)经验计算公式计算。

$$L_B = 0.191 \cdot M \cdot \left( \frac{P}{100910 - P} \right)^{0.68} \cdot D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot \Delta T^{0.45} \cdot F_p \cdot C \cdot K_C \cdot \eta_1 \cdot \eta_2$$

式中：

L<sub>B</sub>——固定顶罐的小呼吸排放量，kg/a；

D——罐的直径(m)；

H——平均蒸气空间高度，m，平均按 80%装填量计；

ΔT——一天之内的平均温度差，℃(取 5℃)；

F<sub>p</sub>——涂层因子(无量纲)，据油漆状况取值在 1~1.5 之间，取 1。

C——用于小直径罐的调节因子(无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体，C=

1-0.0123(D-9)<sup>2</sup>; 罐径大于 9m 的 C=1;

**表53 储罐大小呼吸 C 值和 Kn 值核算**

| 物料名称 | 罐体直径<br>m | C    | 扩建后<br>用量 t/a | 密度<br>g/cm <sup>3</sup> | 体积 V<br>m <sup>3</sup> /a | 周转次数 | Kn   |
|------|-----------|------|---------------|-------------------------|---------------------------|------|------|
| 氨水   | 2.5       | 0.48 | 700           | 0.91                    | 769.23                    | 24   | 1.23 |
| 盐酸   | 2.5       | 0.48 | 800           | 1.165                   | 686.70                    | 12   | 2.00 |

**表54 储罐大小呼吸计算参数一览表**

| 物料<br>名称 | M(g/<br>mol) | P(kp<br>a) | D(m) | H(m) | △T<br>(°C) | FP | C    | Kn   | KC | η1 | η2  | 储罐<br>类型       |
|----------|--------------|------------|------|------|------------|----|------|------|----|----|-----|----------------|
| 氨水       | 35.05        | 1.59       | 2.5  | 0.5  | 5          | 1  | 0.50 | 1.23 | 1  | 1  | 0.7 | 卧式<br>地上<br>储罐 |
| 盐酸       | 36.5         | 3.02       | 2.5  | 1.4  | 5          | 1  | 0.50 | 2.00 | 1  | 1  | 0.7 | 立式<br>地上<br>储罐 |

**表55 储罐大小呼吸计算参数一览表**

| 储罐名称                   | 大呼吸 kg/a | 小呼吸 kg/a | 总计 kg/a | 速率 kg/h | 年排放量 t/a |
|------------------------|----------|----------|---------|---------|----------|
| 氨水 (30m <sup>3</sup> ) | 15.451   | 0.957    | 16.408  | 0.0020  | 0.016    |
| 盐酸 (30m <sup>3</sup> ) | 44.338   | 2.629    | 46.966  | 0.0056  | 0.047    |

注：①总大呼吸=LW（固定顶罐的大呼吸排放量）\*V（液体年泵入量）。②储罐工作时间为 350d/a，一日按 24h 核算，即年工作 8400h/a

根据以上计算可得，项目氨水储罐大小呼吸产生无组织氨气排放 0.016 t/a（0.0020kg/h），盐酸储罐大小呼吸产生无组织氯化氢排放 0.047 t/a（0.0056kg/h）。另产生恶臭气味，以臭气浓度表征，臭气浓度为 2000（无量纲）。氨水储罐和盐酸储罐废气产生量较小，故无组织排放。

### （6）大气污染物排放量核算

大气污染物有组织排放量核算见下表：

**表56 大气污染物有组织排放量核算表**

| 时期      | 排放口编号                               | 污染物             | 核算排放浓度<br>(mg/m <sup>3</sup> ) | 核算排放速率<br>(kg/h) | 核算年排放量<br>(t/a) |
|---------|-------------------------------------|-----------------|--------------------------------|------------------|-----------------|
| 一期建成后全厂 | 一台 30t/h 和一台 10t/h 燃生物质备用锅炉废气排气筒 G1 | SO <sub>2</sub> | 3.76                           | 0.27             | 0.31            |
|         |                                     | NO <sub>x</sub> | 54.26                          | 3.87             | 4.45            |
|         |                                     | 颗粒物             | 6.65                           | 0.47             | 0.55            |
|         |                                     | CO              | 155.43                         | 11.07            | 12.76           |
|         |                                     | 烟气黑度            | /                              | /                | ≤1 级            |
|         | 两台 75t/h 燃天然气常用锅炉废气排气筒 G2           | SO <sub>2</sub> | 0.19                           | 0.03             | 0.21            |
|         |                                     | NO <sub>x</sub> | 28.12                          | 3.79             | 31.82           |
|         |                                     | 颗粒物             | 2.90                           | 0.39             | 3.28            |
|         |                                     | 烟气黑度            | /                              | /                | ≤1 级            |
|         | 一台 60t/h 燃生                         | SO <sub>2</sub> | 34.87                          | 2.63             | 3.03            |
|         |                                     | NO <sub>x</sub> | 98.08                          | 7.39             | 8.52            |

|         |   |                 |        |       |        |
|---------|---|-----------------|--------|-------|--------|
| 二期建成后全厂 | 物质备用锅炉<br>废气排气筒 G3                                  | 颗粒物             | 8.01   | 0.60  | 0.70   |
|         |   | CO              | 194.00 | 14.62 | 16.84  |
|         |   | 烟气黑度            | /      | /     | ≤1 级   |
|         | 合计  | SO <sub>2</sub> | /      | 2.93  | 3.55   |
|         |   | NO <sub>x</sub> | /      | 15.05 | 44.79  |
|         |   | 颗粒物             | /      | 1.46  | 4.53   |
|         |   | CO              | /      | 25.69 | 29.60  |
|         |   | 烟气黑度            | /      | /     | ≤1 级   |
|         | 一台 30t/h 燃生物质常用锅炉+<br>一台 10t/h 燃生物质备用锅炉<br>废气排气筒 G1 | SO <sub>2</sub> | 3.76   | 0.27  | 1.81   |
|         |   | NO <sub>x</sub> | 54.26  | 3.87  | 26.20  |
|         |   | 颗粒物             | 6.65   | 0.47  | 3.21   |
|         |   | CO              | 155.43 | 11.07 | 75.06  |
|         |   | 烟气黑度            | /      | /     | ≤1 级   |
|         | 一台 75t/h 燃天然气备用锅炉<br>废气排气筒 G2                       | SO <sub>2</sub> | 0.19   | 0.01  | 0.01   |
|         |   | NO <sub>x</sub> | 28.12  | 1.79  | 2.06   |
|         |   | 颗粒物             | 2.90   | 0.18  | 0.21   |
|         |   | 烟气黑度            | /      | /     | ≤1 级   |
|         | 一台 60t/h 燃生物质常用锅炉<br>废气排气筒 G3                       | SO <sub>2</sub> | 34.87  | 2.63  | 22.08  |
|         |   | NO <sub>x</sub> | 98.08  | 7.39  | 62.10  |
|         |   | 颗粒物             | 8.01   | 0.60  | 5.07   |
|         |   | CO              | 194.00 | 14.62 | 122.83 |
|         |   | 烟气黑度            | /      | /     | ≤1 级   |
|         | 合计  | SO <sub>2</sub> | /      | 2.91  | 23.90  |
|         |   | NO <sub>x</sub> | /      | 13.05 | 90.36  |
|         |   | 颗粒物             | /      | 1.25  | 8.49   |
|         |   | CO              | /      | 25.69 | 197.89 |
|         |   | 烟气黑度            | /      | /     | ≤1 级   |

表57 大气污染物无组织排放量核算表

| 时期      | 产污环节      | 污染物  | 主要防治措施 | 国家或地方污染物排放标准                                |                              | 年排放量<br>(t/a) |
|---------|-----------|------|--------|---|------------------------------|---------------|
|         |           |      |        | 标准名称  | 浓度限值<br>(mg/m <sup>3</sup> ) |               |
| 一期建成后全厂 | 生物质成型燃料料仓 | 颗粒物  | /      | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准 | 1                            | 少量            |
|         | 储罐呼吸废气    | 氨    | /      | 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值      | 1.5                          | 0.016         |
|         |           | 臭气浓度 |        |   | ≤20 (无量纲)                    | ≤20 (无量纲)     |
|         |           | 氯化氢  | /      | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准 | 0.2                          | 0.047         |
|         | 总计        | 颗粒物  |        |   |                              | 少量            |
|         |           | 氨    |        |   |                              | 0.016         |
|         |           | 氯化氢  |        |   |                              | 0.047         |
|         |           | 臭气浓度 |        |   |                              | ≤20 (无量纲)     |
| 一期建成后全厂 | 生物质成型燃料料仓 | 颗粒物  | /      | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准 | 1                            | 少量            |
|         | 储罐呼吸废气    | 氨    | /      | 《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 1 恶臭污染物厂界标准值      | 1.5                          | 0.016         |
|         |           | 臭气浓度 |        |   | ≤20 (无量)                     | ≤20 (无量)      |



|  |  |    |      |   |   |     |       |          |
|--|--|----|------|---|---|-----|-------|----------|
|  |  |    |      |   | 界标准值  | 纲)  | 纲)    |          |
|  |  |    | 氯化氢  | / | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27—2001)第二时段无组织排放标准 | 0.2 | 0.047 |          |
|  |  | 总计 | 颗粒物  |   |   |     |       | 少量       |
|  |  |    | 氨    |   |   |     |       | 0.016    |
|  |  |    | 氯化氢  |   |   |     |       | 0.047    |
|  |  |    | 臭气浓度 |   |   |     |       | ≤20（无量纲） |

表58 大气污染物年排放量核算表

| 时期      | 污染物             | 有组织年排放量 (t/a) | 无组织年排放量 (t/a) | 年排放量 (t/a) |
|---------|-----------------|---------------|---------------|------------|
| 一期建成后全厂 | SO <sub>2</sub> | 3.55          | /             | 3.55       |
|         | NO <sub>x</sub> | 44.79         | /             | 44.79      |
|         | 颗粒物             | 4.53          | 少量            | 4.53       |
|         | CO              | 29.60         | /             | 29.60      |
|         | 烟气黑度            | ≤1 级          | /             | ≤1 级       |
|         | 氨               | /             | 0.016         | 0.016      |
|         | 氯化氢             | /             | 0.047         | 0.047      |
|         | 臭气浓度            | /             | ≤20 (无量纲)     | ≤20 (无量纲)  |
| 二期建成后全厂 | SO <sub>2</sub> | 23.90         | /             | 23.90      |
|         | NO <sub>x</sub> | 90.36         | /             | 90.36      |
|         | 颗粒物             | 8.49          | 少量            | 8.49       |
|         | CO              | 197.89        | /             | 197.89     |
|         | 烟气黑度            | ≤1 级          | /             | ≤1 级       |
|         | 氨               | /             | 0.016         | 0.016      |
|         | 氯化氢             | /             | 0.047         | 0.047      |
|         | 臭气浓度            | /             | ≤20 (无量纲)     | ≤20 (无量纲)  |

### (7) 非正常排放

项目非正常工况主要考虑为生物质锅炉废气治理措施处理效率下降导致污染物排放量增大。非正常工况按其处理效率下降至 0 进行计算，非正常工况产排污情况见下表。

表59 非正常工况下的废气排放情况

| 时期      | 污染源            | 非正常排放原因           | 污染物             | 非正常排放浓度 m g/m³ | 非正常排放速率 kg /h | 单次持续时间 /h | 年发生频次/ 年 | 应对措施             |
|---------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------|-----------|----------|------------------|
| 一期建成后全厂 | 燃生物质锅炉废气排气筒 G1 | 废气处理设施对废气处理效率降至 0 | SO <sub>2</sub> | 11.74          | 0.84          | 2h        | ≤2 次     | 及时更换和维修收集装置、废气处理 |
|         |                |                   | NO <sub>x</sub> | 142.79         | 10.17         |           |          |                  |
|         |                |                   | 颗粒物             | 665.29         | 47.40         |           |          |                  |
|         |                |                   | CO              | 160.24         | 11.42         |           |          |                  |
|         | 燃生物质锅炉废气排气筒 G3 |                   | SO <sub>2</sub> | 108.97         | 8.21          |           |          |                  |
|         |                |                   | NO <sub>x</sub> | 163.46         | 12.32         |           |          |                  |
|         |                |                   | 颗粒物             | 80.13          | 6.04          |           |          |                  |
|         |                |                   | CO              | 200.00         | 15.07         |           |          |                  |
|         |                |                   | SO <sub>2</sub> | 11.74          | 0.84          |           |          |                  |

|                     |                            |                 |        |       |  |  |    |
|---------------------|----------------------------|-----------------|--------|-------|--|--|----|
| 二期<br>建成<br>后全<br>厂 | 燃生物<br>质锅炉<br>废气排<br>气筒 G1 | NO <sub>x</sub> | 142.79 | 10.17 |  |  | 设施 |
|                     |                            | 颗粒物             | 665.29 | 47.40 |  |  |    |
|                     |                            | CO              | 160.24 | 11.42 |  |  |    |
|                     | 燃生物<br>质锅炉<br>废气排<br>气筒 G3 | SO <sub>2</sub> | 108.97 | 8.21  |  |  |    |
|                     |                            | NO <sub>x</sub> | 163.46 | 12.32 |  |  |    |
|                     |                            | 颗粒物             | 80.13  | 6.04  |  |  |    |
|                     |                            | CO              | 200.00 | 15.07 |  |  |    |

(8) 各环保措施的技术经济可行性分析

表60 项目全厂废气排放口一览表

| 排放口编号                             | 污染物种类           | 排放口地理坐标       |              | 治理措施  | 是否为可行技术 | 排气量(m³/h) | 排气筒高度(m) | 排气筒出口内径(m) | 排气温度(℃) |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|--------------|---|---------|-----------|----------|------------|---------|
|                                   |                 | 经度            | 纬度           |   |         |           |          |            |         |
| 一期建成后全厂                           |                 |               |              |   |         |           |          |            |         |
| 一台 30t/h 和一台 10t/h 燃生物质锅炉废气排气筒 G1 | SO <sub>2</sub> | 113°19'38.03" | 22°29'23.39" | 燃生物质成型燃料备用锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理后经 1 个 45m 高的排气筒排放 | 是       | 71247.50  | 45       | 2          | 120     |
|                                   | NO <sub>x</sub> |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   | 颗粒物             |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   | CO              |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   | 烟气黑度            |               |              |   |         |           |          |            |         |
| 两台 75t/h 天然气锅炉废气排气筒 G2            | SO <sub>2</sub> | 113°19'38.78" | 22°29'23.14" | 两台天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后分经两条不同的 40m 高排气筒排放                                   | 是       | 134691.25 | 40       | 2          | 120     |
|                                   | NO <sub>x</sub> |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   | 颗粒物             |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   | 烟气黑度            |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   |                 |               |              |   |         |           |          |            |         |
|                                   | SO <sub>2</sub> | /             | /            |   |         | 62810.53  | 45       | 2          | 120     |

|      |                                   |                 |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|------|-----------------------------------|-----------------|---------------|--------------|---|---|----------|----|---|-----|--|
|      | 一台 60t/h 燃生物质锅炉废气排气筒 G3           | NO <sub>x</sub> |               |              | 燃生物质成型燃料备用锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理后经 1 个 45m 高的排气筒排放      | 是 |          |    |   |     |  |
|      |                                   | 颗粒物             |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   | CO              |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   | 烟气黑度            |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   |                 |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      | 二期建成后全厂                           |                 |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      | 一台 30t/h 和一台 10t/h 燃生物质锅炉废气排气筒 G1 | SO <sub>2</sub> | 113°19'38.03" | 22°29'23.39" | 燃生物质成型燃料备用锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理后经 1 个 45m 高的排气筒排放 | 是 | 71247.50 | 45 | 2 | 120 |  |
|      |                                   | NO <sub>x</sub> |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   | 颗粒物             |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   | CO              |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   | 烟气黑度            |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      | 一台 75t/h 燃天然气锅炉废气排气筒 G2           | SO <sub>2</sub> | 113°19'38.78" | 22°29'23.14" | 1 台燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 40m  | 是 | 63620.54 | 40 | 2 | 120 |  |
|      |                                   | NO <sub>x</sub> |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
| 颗粒物  |                                   |                 |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
| 烟气黑度 |                                   |                 |               |              |   |   |          |    |   |     |  |
|      |                                   |                 |               |              |   |   |          |    |   |     |  |

|                         |                 |      |   |   |  |   |          |    |   |     |
|-------------------------|-----------------|------|---|---|--|---|----------|----|---|-----|
|                         |                 |      |   |   | 高排气筒排放   |   |          |    |   |     |
| 一台 60t/h 燃生物质锅炉废气排气筒 G3 | SO <sub>2</sub> | 烟气黑度 | / | / | 燃生物质成型燃料备用锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理后经 1 个 45m 高的排气筒排放 | 是 | 62810.53 | 45 | 2 | 120 |
|                         | NO <sub>x</sub> |      |   |   |  |   |          |    |   |     |
|                         | 颗粒物             |      |   |   |  |   |          |    |   |     |
|                         | CO              |      |   |   |  |   |          |    |   |     |

#### 治理效率可行性分析：

##### ①SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器可行性分析

环保措施的技术经济可行性分析：根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中污染防治设施，本项目使用 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器符合其中的低氮燃烧+SCR+SNCR 脱硝技术、袋式除尘设施，因此属于技术可行。

根据现有工程例行监测数据，监测期间燃生物质锅炉废气中的颗粒物、氮氧化物、二氧化硫和烟气黑度排放达到广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉烟气排放限值。因此现行的生物质锅炉废气污染防治措施可行。

##### ②炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器

环保措施的技术经济可行性分析：根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）中污染防治设施，本项目 60t/h 生物质锅炉安装低氮燃烧，使用炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理，符合其中的干法脱硫技术、低氮燃烧+ SNCR 脱硝技术、袋式除尘设施，因此属于技术可行。

|  |   |
|--|---|
|  | <p>炉内脱硫：烟气脱硫工艺采用干法脱硫工艺-炉内喷钙干法脱硫，直接喷入炉膛，是用压缩空气将碱性固体粉末（石灰或碳酸氢钠）直接喷入炉内从而使石灰石粉在炉内煅烧分解，利用生成的 <math>\text{CaO}</math> 与炉内烟气中的 <math>\text{SO}_2</math> 进行反应实现炉内脱硫。</p> <p>烟气脱硝：针对国家对环保的要求越来越高，本项目烟气脱硝拟采用循环流化床锅炉“低氮燃烧+SNCR 工艺”脱氮系统。采用炉膛喷氨水脱硝，锅炉本体尾部烟道预留 SCR 脱硝接口。</p> <p>1) 低氮燃烧</p> <p>循环流化床锅炉采用新型成熟的低氮燃烧技术，<math>\text{NO}_x</math> 排放量低。一是循环流化床锅炉采用低温燃烧，燃烧温度为 <math>800\sim 950^\circ\text{C}</math> 之间，此时空气中的氮一般不会生成 <math>\text{NO}_x</math>。二是分段燃烧，抑制燃料中的氮转化为 <math>\text{NO}_x</math>，并使部分燃烧已生成的 <math>\text{NO}_x</math> 得到还原。</p> <p>2) SNCR 脱硝工艺</p> <p>选择性非催化还原（SNCR）技术是一种成熟的商业性 <math>\text{NO}_x</math> 控制处理技术。SNCR 方法是一种不用催化剂，在 <math>850\sim 1100^\circ\text{C}</math> 范围内，将含氮的化学剂喷入烟气中，将 <math>\text{NO}</math> 还原，生成氮气和水。SNCR 技术是把还原剂如氨水、尿素喷入炉膛温度为 <math>850\sim 1100^\circ\text{C}</math> 的区域，该还原剂迅速热分解成 <math>\text{NH}_3</math> 并于烟气中 <math>\text{NO}_x</math> 进行反应生成 <math>\text{N}_2</math> 和 <math>\text{H}_2\text{O}</math>。该方法以炉膛为反应器，在炉膛 <math>850\sim 1100^\circ\text{C}</math> 这一狭窄的温度范围内，在无催化剂作用下，氨或尿素等氨基还原剂可选择性地还原烟气中的 <math>\text{NO}_x</math>，基本上不与烟气中的 <math>\text{O}_2</math> 反应。</p> <p>本项目拟采用锅炉脱硝方式，在炉膛出口喷氨水，喷射所需的雾化介质采用压缩空气，控制氮氧化物排放浓度不高于 <math>50\text{mg}/\text{Nm}^3</math>。</p> <p>3) 预留 SCR 脱硝工艺</p> <p>本项目在锅炉尾部预留 SCR 反应器安装空间。</p> <p>通过上述烟气处理工艺，可以确保二氧化硫排放浓度小于等于 <math>35\text{mg}/\text{Nm}^3</math>、氮氧化物排放浓度小于等于 <math>50\text{mg}/\text{Nm}^3</math>、烟尘排放浓度小于等于 <math>10\text{mg}/\text{Nm}^3</math>，满足烟气超低排放要求，最后通过烟囱排入大气。</p> |
|--|---|

高温布袋除尘器可行性分析：含尘气体通过滤布时，滤布纤维间的空隙或吸附在滤布表面粉尘间的空隙把大于空隙直径的粉尘分离下来，称为筛分作用。对于新滤布，由于纤维之间的空隙很大，这种效果不明显，除尘效率也低。只有在使用一定时间后，在滤袋表面建立了一定厚度的粉尘层，筛分作用才比较显著。清灰后，由于在滤袋表面以及内部还残留一定量的粉尘，所以仍能保持较好的除尘效率。对于针刺毡或起绒滤布，由于毡或起绒滤布本身构成厚实的多孔滤层，可以比较充分发挥筛分作用，不完全依靠粉尘层来保持较高的除尘效率。

含尘气体通过滤布纤维时，大于  $1\mu\text{m}$  的粉尘由于惯性作用仍保持直线运动撞击到纤维上而被捕集。粉尘颗粒直径越大，惯性作用也越大。过滤风速越高，惯性作用也越大，但风速太高，通过滤布的气量也增大，气流会从滤布薄弱处冲破，造成除尘效率降低。风速越高，冲破现象越严重。

当粉尘颗粒在  $0.2\mu\text{m}$  以下时，由于粉尘极为细小而产生如气体分子热运动的布朗运动，增加了粉尘与滤布表面的接触机会，使粉尘被捕集。

高温布袋除尘器采用耐高温材料制作而成，能够在高温环境下正常工作。它的布袋通常采用耐高温的玻璃纤维、陶瓷纤维等材料制成，能够承受高达  $300^{\circ}\text{C}$  以上的温度。

### (8) 监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ 942-2018)、《排污单位自行监测技术指南 火力发电及锅炉》(HJ820-2017)，本项目污染源监测计划见下表。

表61 废气监测计划

| 监测点位                            | 监测指标          | 监测频次   | 执行排放标准  |
|---------------------------------|---------------|--------|---|
| 一台 30t/h 和一台 10t/h 燃生物质成型燃料锅炉废气 | $\text{SO}_2$ | 自动监测   | 广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》(DB44/765-2019)表 2 燃生物质成型燃料锅炉浓度排放限值   |
|                                 | $\text{NO}_x$ | 自动监测   |   |
|                                 | 颗粒物           | 自动监测   |   |
|                                 | CO            | 1 次/半年 |   |
|                                 | 烟气黑度          | 1 次/季度 |   |
| 燃天然气锅炉废气                        | $\text{SO}_2$ | 1 次/季度 | 《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)表 2 (以气体为燃料的燃气轮机组)大气污染物特别排放限值 |
|                                 | $\text{NO}_x$ | 自动监测   |   |
|                                 | 颗粒物           | 1 次/季度 |   |
|                                 | 烟气黑度          | 1 次/季度 |   |
| 一台 60t/h 燃                      | $\text{SO}_2$ | 自动监测   | 广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标  |

|                     |                 |       |   |
|---------------------|-----------------|-------|---|
| 生物质成型<br>燃料锅炉废<br>气 | NO <sub>x</sub> | 自动监测  | 准》(DB44/765-2019)表2 燃生物质成型<br>燃料锅炉浓度排放限值            |
|                     | 颗粒物             | 自动监测  |   |
|                     | CO              | 1次/半年 |   |
|                     | 烟气黑度            | 1次/季度 |   |
| 厂界                  | 颗粒物             | 1次/季度 | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》<br>(DB44/27-2001)第二时段无组织排放标<br>准 |
|                     | 氯化氢             |       |   |
|                     | 氨               |       | 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)<br>表1恶臭污染物厂界标准值             |
|                     | 臭气浓度            |       |   |

## 2、废水环境影响和保护措施

### (1) 一期建成后全厂

本项目不涉及造纸工艺。项目员工依托原厂区员工，不新增员工。故生活污水排放量仍为 117t/d，经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理；造纸废水排放量仍为 3570t/d，排放至石岐河，不发生变化。

一期建成后锅炉废水量为 7.2m<sup>3</sup>/d (2520m<sup>3</sup>/a)。一期建成后软水设备反冲洗废水量为 15385.26m<sup>3</sup>/a (43.96m<sup>3</sup>/d)。锅炉废水和反冲洗废水污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中冲厕水质标准，由于冲厕对水质要求不高，故可全部回用于冲厕。2400t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温≤8℃。

### (2) 二期建成后全厂

本项目不涉及造纸工艺。项目员工依托原厂区员工，不新增员工。故生活污水排放量仍为 117t/d，经三级化粪池预处理后，通过市政污水管网排入中山市污水处理有限公司进一步处理；造纸废水排放量仍为 3570t/d，排放至石岐河，不发生变化。

二期建成后锅炉废水量为 4.32m<sup>3</sup>/d (1512m<sup>3</sup>/a)。一期建成后软水设备反冲洗废水量为 9231.16m<sup>3</sup>/a (26.37m<sup>3</sup>/d)。锅炉废水和反冲洗废水污染物浓度均较低，水质可达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中冲厕水质标准，由于冲厕对水质要求不高，故可全部回用于冲厕。1440t/d 锅炉冷却水经有效降温后直接排入石岐河，温排水升温≤8℃。

项目温排水污染物浓度类比现有项目，源强核算结果见下表。

**表62 项目温排水源强核算结果一览表**

| 时期      | 污染源   | 污染物   | 污染物产生情况       |                |              | 治理措施    | 污染物排放         |                |              | 去向  |
|---------|-------|-------|---------------|----------------|--------------|---------|---------------|----------------|--------------|-----|
|         |       |       | 废水量<br>(m³/d) | 产生浓度<br>(mg/L) | 产生量<br>(t/a) |         | 废水量<br>(m³/d) | 排放浓度<br>(mg/L) | 排放量<br>(t/a) |     |
| 一期建成后全厂 | 锅炉冷却水 | pH    | 2400          | 7.4            | /            | 有效降温后直排 | 2400          | 7.4            | /            | 石岐河 |
|         |       | 化学需氧量 |               | 28             | 23.52        |         |               | 28             | 23.52        |     |
|         |       | 氨氮    |               | 0.630          | 0.53         |         |               | 0.630          | 0.53         |     |
|         |       | 悬浮物   |               | 5              | 4.20         |         |               | 5              | 4.20         |     |
|         |       | 全盐量   |               | 400            | 336          |         |               | 400            | 336          |     |
| 二期建成后全厂 | 锅炉冷却水 | pH    | 1440          | 7.4            | /            |         | 1440          | 7.4            | /            |     |
|         |       | 化学需氧量 |               | 28             | 14.112       |         |               | 28             | 14.112       |     |
|         |       | 氨氮    |               | 0.630          | 0.32         |         |               | 0.630          | 0.32         |     |
|         |       | 悬浮物   |               | 5              | 2.52         |         |               | 5              | 2.52         |     |
|         |       | 全盐量   |               | 400            | 201.6        |         |               | 400            | 201.6        |     |

本项目废水污染物排放信息表如下所示。

**表63 废水类别、污染物及污染治理设施信息表**

| 序号 | 废水类别  | 污染物种类               | 排放去向  | 排放规律      | 污染治理设施   |          |          | 排放口编号 | 排放口设置是否符合要求   | 排放口类型   |
|----|-------|---------------------|-------|-----------|----------|----------|----------|-------|---|---|
|    |       |                     |       |           | 污染治理设施编号 | 污染治理设施名称 | 污染治理设施工艺 |       |   |   |
| 1  | 锅炉冷却水 | pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、全盐量 | 进入石岐河 | 连续排放、流量稳定 | /        | /        | 降温       | DW004 | <input checked="" type="checkbox"/> 是<br><input type="checkbox"/> 否 | <input 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 checked="" type="checkbox"/> 温排水排放<br><input type="checkbox"/> 车间或车间处理设施排放口 |

**表64 废水直接排放口基本情况表**

| 序号 | 排放口编号 | 排放口地理位置       |              | 废水排放量<br>(万 t/a)  | 排放去向  | 排放规律      | 间歇排放时段 | 受纳自然水体信息 |          | 汇入受纳自然水体地理坐标  |              | 备注 |
|----|-------|---------------|--------------|-------------------|-------|-----------|--------|----------|----------|---------------|--------------|----|
|    |       | 经度            | 纬度           |                   |       |           |        | 名称       | 收纳水体功能目标 | 经度            | 纬度           |    |
| 1  | DW004 | 113°19'35.47" | 22°29'21.12" | 84 (一期)、44.8 (二期) | 进入石岐河 | 连续排放、流量稳定 | /      | 石岐河      | IV类      | 113°19'28.70" | 22°29'18.71" | /  |

**表65 废水污染物排放执行标准**

| 序 | 排放口 | 污染物种类 | 国家或地方污染物排放标准及其他按规定 |
|---|-----|-------|--------------------|
|---|-----|-------|--------------------|



| 号 | 编号    |          | 商定的排放协议                                |                |
|---|-------|----------|--|----------------|
|   |       |          | 名称                                     | 浓度限值<br>(mg/L) |
| 1 | DW004 | pH (无量纲) | 广东省《水污染物排放限值标准》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准 | 6-9            |
|   |       | 化学需氧量    |  | 90             |
|   |       | 氨氮       |  | 10             |
|   |       | 悬浮物      |  | 60             |
|   |       | 全盐量      |  | /              |

**表66 温排水污染物排放信息表**

| 时期              | 排放口<br>编号 | 污染物<br>种类    | 排放浓<br>度/(mg/<br>L) | 新增日<br>排放量/<br>(t/d) | 全厂日<br>排放量/<br>(t/d) | 新增年<br>排放量/<br>(t/a) | 全厂年<br>排放量/<br>(t/a) |
|-----------------|-----------|--------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 一期建<br>成后全<br>厂 | DW004     | pH (无<br>量纲) | 7.4                 | /                    | /                    | /                    | /                    |
|                 |           | 化学需<br>氧量    | 28                  | /                    | 0.0672               | /                    | 23.52                |
|                 |           | 氨氮           | 0.63                | /                    | 0.0015               | /                    | 0.53                 |
|                 |           | 悬浮物          | 5                   | /                    | 0.0120               | /                    | 4.20                 |
|                 |           | 全盐量          | 400                 | /                    | 0.9600               | /                    | 336                  |
| 二期建<br>成后全<br>厂 | DW004     | pH (无<br>量纲) | 7.4                 | /                    | /                    | /                    | /                    |
|                 |           | 化学需<br>氧量    | 28                  | /                    | 0.0403               | /                    | 14.112               |
|                 |           | 氨氮           | 0.63                | /                    | 0.0009               | /                    | 0.32                 |
|                 |           | 悬浮物          | 5                   | /                    | 0.0072               | /                    | 2.52                 |
|                 |           | 全盐量          | 400                 | /                    | 0.5760               | /                    | 201.6                |

### 3、噪声环境影响和保护措施

#### (1) 噪声源

本项目营运过程中，噪声主要来源于锅炉运作过程产生的噪声污染，锅炉位于锅炉房内，无设备位于室外。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ91-2018) 附录 D，本项目的噪声主要为锅炉、风机等设备运行产生的噪声，噪声源强为 70-120dB (A)。企业对生产过程中产生的噪声采取了建筑物隔声、选用低噪声设备、减振等降噪措施，有效地控制噪声对周围环境的影响。根据工程分析，一期项目将所有锅炉相关设备安装完成，因此，扩建后全厂锅炉相关设备噪声源强详见下表：

**表67 扩建后全厂锅炉相关设备噪声源 (室内声源) 单位: dB (A)**

| 序号 | 建筑物名称 | 声源名称 | 运行数 | 声源源强 | 声源控制 | 空间相对位置/m |   |   | 距离室 | 室内边 | 运行时 | 建筑物 | 建筑物外噪声 |   |
|----|-------|------|-----|------|------|----------|---|---|-----|-----|-----|-----|--------|---|
|    |       |      |     | (声压) |      | X        | Y | Z |     |     |     |     | 声      | 建 |

|   |    | 称  | 量 | 级/距声   | 制 |         |        |   | 内 | 界   | 间                  | 插   | 压   | 筑   |
|---|----|----|---|--------|---|---------|--------|---|---|-----|--------------------|-----|-----|-----|
|   |    |    | / | 源距     | 措 |         |        |   | 边 | 声   |                    | 入   | 级/d | 物   |
|   |    |    | 台 | 离) /dB | 施 |         |        |   | 界 | 级/d |                    | 损   | B   | 外   |
|   |    |    |   | (A) /m |   |         |        |   | 距 | B   |                    | 失/d | (A  | 距   |
|   |    |    |   |        |   |         |        |   | m | (A  |                    | B   | )   | 离/d |
|   |    |    |   |        |   |         |        |   |   |     |                    | (A  |     | B   |
|   |    |    |   |        |   |         |        |   |   |     |                    | )   |     | (A  |
|   |    |    |   |        |   |         |        |   |   |     |                    |     |     | )   |
| 1 |    | 生物 | 3 | 100    | 隔 | 71.2    | -7.16  | 1 | 1 | 90  | 0:00<br>-24:<br>00 | 20  | 70  | 1   |
|   |    | 质锅 |   |        | 声 | -39.13  | 3.11   | 1 | 1 | 90  |                    | 20  | 70  | 1   |
|   |    | 炉  |   |        | 封 | -84.83  | 6.7    | 1 | 1 | 90  |                    | 20  | 70  | 1   |
| 2 | 生物 | 给  | 6 | 70     | 隔 | 70.73   | -19.99 | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   | 质锅 |    |   |        |   | 71.24   | 8.24   | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   | 炉房 |    |   |        |   | -103.82 | -1.51  | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   |    |    |   |        |   | -77.12  | -5.1   | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   |    |    |   |        |   | -54.54  | -7.67  | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   |    |    |   |        |   | -26.3   | -11.78 | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
| 3 |    | 天然 | 2 | 100    | 隔 | 86.13   | 63.18  | 1 | 1 | 90  |                    | 20  | 70  | 1   |
|   |    | 气锅 |   |        | 声 | 86.64   | 48.8   | 1 | 1 | 90  |                    | 20  | 70  | 1   |
| 4 | 天然 | 给  | 4 | 70     | 隔 | 76.37   | 48.8   | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   | 气锅 |    |   |        |   | 98.45   | 48.29  | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   | 炉房 |    |   |        |   | 75.86   | 63.18  | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |
|   |    |    |   |        |   | 97.42   | 62.66  | 1 | 1 | 60  |                    | 20  | 40  | 1   |

表68 扩建后全厂锅炉相关设备噪声源（室外声源） 单位：dB（A）

| 建筑物名称   | 声源名称 | 运行数量/台 | 空间相对位置/m |       |   | 声源源强<br>(声压级/距声源距离)/dB(A)/m | 声源控制措施               | 运行时段       |
|---------|------|--------|----------|-------|---|-----------------------------|----------------------|------------|
|         |      |        | X        | Y     | Z |                             |                      |            |
| 生物质锅炉房外 | 风机   | 3      | 37.87    | -0.48 | 1 | 75                          | 进风口消声器<br>管道外壳<br>阻尼 | 0:00-24:00 |
|         |      |        | -8.85    | 10.81 | 1 |                             |                      |            |
|         |      |        | -9.87    | -9.21 | 1 |                             |                      |            |
| 天然气锅炉房外 | 风机   | 2      | 87.16    | 74.98 | 1 |                             |                      |            |
|         |      |        | 73.29    | 76.01 | 1 |                             |                      |            |

## （2）噪声影响及达标分析

### ①预测模型

|  |  |
|--|--|
|  | <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 和附录 B 的模式进行预测。</p> <p><b>工业企业噪声计算（附录 B.1.5）</b></p> <p>设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 <math>L_{Ai}</math>，在 T 时间内该声源工作时间为 <math>t_i</math>；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 <math>L_{Aj}</math>，在 T 时间内该声源工作时间为 <math>t_j</math>，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（<math>L_{eqg}</math>）为：</p> $L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}}\right)\right] \quad (B.6)$ <p>式中：</p> <p><math>L_{eqg}</math>—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；</p> <p>T—用于计算等效声级的时间，s；</p> <p>N—室外声源个数；</p> <p><math>t_i</math>—在 T 时间内 i 声源工作时间，s；</p> <p>M—等效室外声源个数；</p> <p><math>t_j</math>—在 T 时间内 j 声源工作时间，s。</p> <p><b>噪声预测值</b></p> <p>噪声预测值（<math>L_{eq}</math>）计算公式为：</p> $L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$ <p>式中：</p> <p><math>L_{eq}</math>—预测点的噪声预测值，dB；</p> <p><math>L_{eqg}</math>—建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；</p> <p><math>L_{eqb}</math>—预测点的背景噪声值，dB。</p> <p><b>②预测结果</b></p> <p>采用《噪声环境影响评价系统（NoiseSystem）》预测软件进行计算。根据上述预测模式，得出项目的贡献值 and 环境保护目标的预测值。</p> |
|--|--|

| 表69 噪声预测结果一览表 |         |     |    |      |    |       |       |       |       |       |      |      |    |
|---------------|---------|-----|----|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|----|
| 编号            | 预测点位    | 背景值 |    | 标准限值 |    | 贡献值   |       | 预测值   |       | 较现状增量 |      | 达标情况 |    |
|               |         | 昼间  | 夜间 | 昼间   | 夜间 | 昼间    | 夜间    | 昼间    | 夜间    | 昼间    | 夜间   | 昼间   | 夜间 |
| N1            | 北侧厂界（右） | 62  | 53 | 65   | 55 | 31.84 | 31.84 | /     | /     | /     | /    | 达标   | 达标 |
| N2            | 北侧厂界（左） | 63  | 53 | 65   | 55 | 36.41 | 36.41 | /     | /     | /     | /    | 达标   | 达标 |
| N3            | 西侧厂界（上） | 68  | 53 | 70   | 55 | 33.20 | 33.20 | /     | /     | /     | /    | 达标   | 达标 |
| N4            | 西侧厂界（下） | 63  | 53 | 65   | 55 | 40.43 | 40.43 | /     | /     | /     | /    | 达标   | 达标 |
| N5            | 北面濠涌村 1 | 58  | 48 | 60   | 50 | 32.81 | 32.81 | 58.01 | 48.13 | 0.01  | 0.13 | 达标   | 达标 |
| N6            | 北面濠涌村 2 | 58  | 48 | 60   | 50 | 34.42 | 34.42 | 58.02 | 48.19 | 0.02  | 0.19 | 达标   | 达标 |
| N7            | 西面濠涌村 3 | 58  | 48 | 60   | 50 | 32.56 | 32.56 | 58.01 | 48.12 | 0.01  | 0.12 | 达标   | 达标 |
| N8            | 南侧厂界    | /   | /  | 70   | 55 | 31.14 | 31.14 | /     | /     | /     | /    | 达标   | 达标 |
| N9            | 东侧厂界    | /   | /  | 70   | 55 | 34.33 | 34.33 | /     | /     | /     | /    | 达标   | 达标 |

项目扩建后全厂产生设备经厂房厂界围墙及减振和减噪措施降噪后，加上自然距离的衰减作用，北面、西面厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准，东面、南面、西面厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）4 类标准。同时，项目声环境保护目标处的噪声预测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准限值要求。项目扩建部分离最近敏感点距离为西北面 175 米的濠涌村，扩建部分离敏感点距离较远，对敏感点的影响较小。

**（3）噪声影响防治措施**

为了将噪声对周边影响降到最低，本项目提出治理措施如下：

①项目室外噪声源设置减震垫等隔音降噪措施。

②在布局的时候应将噪声声级较高的声源设置在墙较厚的厂房内并远离敏感点位置，靠近敏感点一侧墙体不设门窗，利用厂房和厂内建筑物的阻隔作用及声波本身的衰减来减少对敏感点的影响。

③注意日常机械设备的检修，避免异常噪声的产生，若出现异常噪声，须停

止作业，对出现异常噪声的设备进行排查、维修。

④在原材料的搬运过程中，要轻拿轻放，避免大的突发噪声产生。在仓库内装卸过程，加强管理，轻拿轻放，以避免产生碰撞过程瞬时高噪声。加强工艺操作规范，减少装配过程的碰撞，以减少噪声的排放。

⑤安排工作人员每天对设备进行巡检，定期进行更换机油、更换减震垫等维护。

⑥对锅炉设备、通风设备应做相应的消声、隔声、减振处理，减少对周围环境的影响。对振动设备安装减震垫，定期对产生振动的设备进行维护，及时替换损坏部件；

⑦对于运输噪声，应合理选择运输路线，减少车辆噪声对周围环境敏感点的影响，限制大型载重车的车速，靠近居民区附近时应限速，对运输车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛等。

⑧车间内运输工具应采用减震材质的轮子，厂区内运输工具建议采用新能源叉车，合理规划好路线，严禁车辆鸣笛。

#### (4) 监测计划

项目噪声监测计划如下表所列：

表70 噪声监测计划

| 序号 | 监测点位 | 监测频次  | 昼间标准值<br>dB(A) | 夜间标准值<br>dB(A) | 执行排放标准                              |
|----|------|-------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| 1  | 北面厂界 | 1次/季度 | 65             | 55             | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)的3类标准 |
| 2  | 东面厂界 |       | 70             | 55             | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)的4类标准 |
| 3  | 南面厂界 |       | 70             | 55             |                                     |
| 4  | 西面厂界 |       | 70             | 55             |                                     |

#### 4、固体废物环境影响和保护措施

##### 固体废物环境影响分析：

本项目产生的固体废物主要为一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾等。生活垃圾主要为员工办公产生的垃圾，交环卫部门统一清运。

一般工业固废主要为布袋除尘器收集的粉尘、锅炉灰渣、一般废弃包装物（氢氧化钙、催化剂）、废树脂等。一般工业固废收集后暂存于一般固废仓，定

|  |   |
|--|---|
|  | <p>期交由具有一般工业固废处理能力的单位处理。</p> <p>危险废物为废催化剂、废机油、废机油包装物、废含油抹布和手套等。危险废物分类收集后临时暂存于危废仓，定期交由具有危险废物经营许可证的单位处理。</p> <p><b>(1) 一期项目</b></p> <p>①生活垃圾：一期扩建项目所用员工均为从原有人员中调配，项目不新增生活垃圾。</p> <p>②一般固体废物</p> <p>布袋除尘器收集的粉尘：项目生物质成型燃料备用锅炉产生的废气经布袋除尘器处理，一期新增处理量为 54.70 吨/年，则一期项目布袋除尘器收集的烟尘量为 54.70 吨/年。</p> <p>锅炉灰渣：根据建设单位提供资料，每吨生物质成型燃料燃烧产生约 0.05 吨灰渣。一期项目新增生物质燃料用量为 11047.59 吨/年，则一期扩建项目锅炉灰渣约为 552.380 吨/年。</p> <p>一般废弃包装物（氢氧化钙、催化剂）：一期项目新增氢氧化钙的使用量为 4100t/a，新增催化剂使用量为 4.61t/a，包装规格为 25kg/袋，一期扩建项目废原料包装袋产生约 164184 个，一个包装袋重量约 0.01kg，则一期项目产生的废原料包装物量约 1.64t/a。</p> <p>废树脂：一期扩建项目不新增废树脂产生量。</p> <p>③危险废物</p> <p>废催化剂：项目 SCR 催化剂约 3 年更换一次，根据建设单位，一期扩建项目新增废催化剂产生量为 4.61t/a。</p> <p>废机油：一期扩建项目新增机油年用量为 5 吨，废机油产生量约为用量的 1%，则废机油产生量约为 0.05t/a。</p> <p>废机油包装物：一期扩建项目新增机油年用量为 5 吨，桶装保存，每桶重量约为 50kg，则一期项目新增年用废机油 100 桶，每个空桶重量约为 1kg，则一期项目新增废机油包装物 0.1t/a。</p> |
|--|---|

|  |  |
|--|--|
|  | <p>废含油抹布和手套：一期扩建项目每桶机油约使用 5 条抹布，则共产生 500 条抹布，每条抹布约 0.01kg，则废含油抹布产生量约为 0.005t/a；项目每桶机油约使用 5 对手套，则共产生 500 对手套，每对手套约 0.01kg，则废含油抹布产生量约为 0.005t/a。则废含油抹布和手套产生量为 0.01t/a。</p> <p><b>（2）二期项目</b></p> <p>①生活垃圾：一期扩建项目所用员工均为从原有人员中调配，项目不新增生活垃圾。</p> <p>②一般固体废物</p> <p>布袋除尘器收集的粉尘：项目生物质成型燃料备用锅炉产生的废气经布袋除尘器处理，二期新增处理量为 303.39 吨/年，则二期项目布袋除尘器收集的烟尘量为 303.39 吨/年。</p> <p>锅炉灰渣：根据建设单位提供资料，每吨生物质成型燃料燃烧产生约 0.05 吨灰渣。二期项目较一期新增生物质燃料用量为 142369.91 吨/年，则二期扩建项目锅炉灰渣约为 6566.116 吨/年。</p> <p>一般废弃包装物（氢氧化钙、催化剂）：二期项目新增氢氧化钙的使用量为 1400t/a，新增催化剂使用量为 1.87t/a，包装规格为 25kg/袋，二期扩建项目废原料包装袋产生约 56075 个，一个包装袋重量约 0.01kg，则二期项目产生的废原料包装物量约 0.56t/a。</p> <p>废树脂：二期扩建项目不新增废树脂产生量。</p> <p>③危险废物</p> <p>废催化剂：项目 SCR 催化剂约 3 年更换一次，根据建设单位，二期扩建项目新增废催化剂产生量为 1.87t/a。</p> <p>废机油：二期扩建项目新增机油年用量为 5 吨，废机油产生量约为用量的 1%，则二期扩建项目废机油产生量约为 0.05t/a。</p> <p>废机油包装物：二期扩建项目新增机油年用量为 5 吨，桶装保存，每桶重量约为 50kg，则二期项目新增年用废机油 100 桶，每个空桶重量约为 1kg，则二期项目新增废机油包装物 0.1t/a。</p> |
|--|--|

废含油抹布和手套：二期扩建项目每桶机油约使用 5 条抹布，则共产生 500 条抹布，每条抹布约 0.01kg，则废含油抹布产生量约为 0.005t/a；项目每桶机油约使用 5 对手套，则共产生 500 对手套，每对手套约 0.01kg，则废含油抹布产生量约为 0.005t/a。则二期扩建项目废含油抹布和手套产生量为 0.01t/a。

表71 项目危险废物汇总表

| 危险废物名称   | 危险废物类别 | 危险废物代码     | 一期产生量 (t/a) | 二期产生量 (t/a) | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 危险特性 | 产废周期 | 污染防治措施             |
|----------|--------|------------|-------------|-------------|---------|----|------|------|------|------|--------------------|
| 废催化剂     | HW50   | 772-007-50 | 4.61        | 1.87        | 项目生产    | 固态 | 催化剂  | 催化剂  | T    | 3 年  | 交由具有危险废物经营许可证的单位处理 |
| 废机油      | HW08   | 900-249-08 | 0.05        | 0.05        | 设备维护    | 液态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T,I  | 每天   |                    |
| 废机油包装物   | HW49   | 900-041-49 | 0.1         | 0.1         | 设备维护    | 固态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T/In | 每天   |                    |
| 废含油抹布和手套 | HW49   | 900-041-49 | 0.01        | 0.01        | 设备维护    | 固态 | 废矿物油 | 废矿物油 | T,I  | 每天   |                    |

表72 项目危险废物贮存场所基本情况表

| 贮存场所名称 | 危险废物名称   | 危险废物类别 | 危险废物代码     | 位置 | 占地面积             | 贮存方式 | 贮存能力 | 贮存周期 |
|--------|----------|--------|------------|----|------------------|------|------|------|
| 危废仓    | 废催化剂     | HW50   | 772-007-50 | 厂房 | 10m <sup>2</sup> | 袋装   | 20t  | 1 年  |
|        | 废机油      | HW08   | 900-249-08 |    |                  | 桶装   |      |      |
|        | 废机油包装物   | HW49   | 900-041-49 |    |                  | 桶装   |      |      |
|        | 废含油抹布和手套 | HW49   | 900-041-49 |    |                  | 袋装   |      |      |

#### 固体废物防治措施：

##### （1）生活垃圾

生活垃圾交由环卫部门清运处置。生活垃圾必须按指定地点堆放，由环卫部门每日上门清理搬运，垃圾堆放点需定时清洁、消毒、灭蝇、灭鼠，确保周边环境清洁卫生。

##### （2）一般工业固废

一般工业固废收集后暂存于一般固废仓，定期交由具有一般工业固废处理能力的单位处理。



|  |   |
|--|---|
|  | <p>一般工业固废在厂区内储存需要按照以下要求妥善处理：</p> <p>①一般工业固废储存间应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求进行暂存和处置，储存间应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等其他防止污染环境的措施，必须符合国家环境保护标准，并对未处理的固体废物做出妥善处理，安全存放。</p> <p>②按国家环境保护的技术和管理要求，建设单位应设专人看管，建立便于核查的进、出物料的台账记录和固体废物明细表，详细记录并长期保存。</p> <p>③一般工业固体废物储存间禁止危险废物和生活垃圾混入。</p> <p>④不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒一般工业固体废物。</p> <p>（3）危险废物</p> <p>危险废物分类收集后临时暂存于危废仓，定期交由具有危险废物经营许可证的单位处理。</p> <p>①危险废物应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单中要求进行贮存。</p> <p>②危险废物的容器以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。</p> <p>③禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存、转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行，防止混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物。</p> <p>④应设立危废管理人员负责生产车间所产生的危险废物的收集、分类、标示和数量登记工作，在收集、分类、标示工作过程中，要严格按照有关要求，对操作人员进行必要的危害告知培训，督促操作人员佩戴必要的安全防护用品。</p> <p>⑤应对生产车间产生或转移的危险废物进行严格管理、详细登记，填写《危险废物产生贮存台账》，需要转移危险废物时，必须按照相关规定办理危险废物转移联单，未经批准，不得进行转移；</p> <p>⑥危废管理人应对危险废物暂时贮存场所要加强管理，定期巡检，确保危险废物不扩散、不渗漏、不丢失等；</p> |
|--|---|

⑦禁止生产车间随意倾倒、堆置危险废物。

#### 4、地下水环境影响分析

本项目的建设场地地下水环境不属于集中式饮用水源准保护区，不属于准保护区项目存在地下水污染源主要为危废暂存区、化学品仓、废水暂存区等，主要污染途径为化学品、废水、危险废物泄漏垂直下渗造成地下水污染。

针对上述分析，厂家应该做好如下措施，防治地下水污染：

(1) 加强对工业三废的治理，开展回收利用工作，严格控制三废排放标准，消除生产设备和管道“跑、冒、滴、漏”现象。

(2) 一旦发现地下水被污染，应该立即查明污染源，并采取紧急措施，制止污染进一步扩散，然后对污染区域进行逐步净化。

(3) 加大宣传力度，增强公众环保意识。

(4) 制定地下水环境影响跟踪监测计划，定期开展跟踪监测。

(5) 根据《关于印发<地下水污染源防渗技术指南(试行)>和<废弃井封井回填技术指南（试行）>的通知(环办土壤函[2020]72 号)》对进行分区防控，将整个项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区：

①重点防渗区：危险废物暂存间、化学品仓、生产废水暂存池等。其防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚、渗透系数不高于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料刷涂或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。埋地管线内衬、污水构筑物内衬采取有效防渗。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年。混凝土表面需采取抗渗措施。

②一般污染防渗区：主要为一般固体废物暂存间等。防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数不高于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的等效黏土防渗层。

③简单防渗区：上述区域外的其他区域，可采用抗渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数  $\leq 10^{-8} \text{cm/s}$ ，其下以防渗性能较好的灰土压实后（压实系数  $\geq 0.95$ ）进行防渗。

经上述措施治理后，项目对周边地下水环境影响不大。

## 5、土壤环境影响分析

项目不开挖土壤，生产过程、原辅料中不涉及重金属污染工序、不产生二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气、《有毒有害大气污染名录》中的污染物、项目厂房内地面均为混凝土硬化地面，均为混凝土硬化地面，无裸露土壤，不存在大气沉降、地表漫流污染源，本项目在做好防渗措施后，可有效防止垂直入渗对土壤环境的影响，故正常生产过程中不会对土壤环境造成不良影响。项目非正常情况下，对土壤的影响主要表现为废水收集池泄漏，危废收集桶、机油桶破损导致泄漏，火灾和废气处理设施非正常工况排放等状况下，泄漏物质或消防废水等可能通过地表漫流或垂直渗入或大气沉降，对土壤环境产生不良影响。

本项目废水处理设施若没有适当的防渗漏措施，其中的有害组分渗出后，很容易经过雨水淋溶、地表径流侵蚀而渗入土壤，杀死土壤中的微生物，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不生，对于耕地则造成大面积的减产、影响食品安全。同时这些水分经土壤渗入地下水，对地下水水质也造成污染。

项目扩建部分危废仓、原料仓依托原有项目危废仓、原料仓，已按要求做好防渗、防漏措施。

项目危废仓需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关规范设计，废水收集池需按要求做好防渗措施，设置围堰，加强废气治理设施的运维，项目建成后周边土壤的影响较小。同时本项目产生的危险废物也均得到安全处理和处置。因此只要各个环节得到良好控制，可以将本项目对土壤、地下水的影响降至最低。

根据现场勘查，项目生产厂区为独立厂房，除绿化区域外基本无裸露地面，所有产品均在厂房内生产，无露天堆放场，危废仓、原辅料仓、废水收集池均位于室内，均设置围堰，并按要求进行防渗处理因此降雨时基本不会使生产所产生的污染物随地面漫流进入环境中。项目危废收集桶在非正常情况下存在破裂或跑冒漏滴的风险，本项目根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于危废仓、原辅料存放仓

|  |   |
|--|---|
|  | <p>库、废水收集池采取重点防渗，对于可能发生物料和污染物泄漏的地上构筑物如生产车间采取一般防渗，其他区域按建筑要求做地面处理。防渗材料应与物料或污染物相兼容，重点防渗区等效黏土防渗层 <math>M_b \geq 6.0\text{m}</math>、渗透系数 <math>\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}</math>。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单等有关规范进行设计，废水收集系统各建构筑物按要求做好防渗措施，项目产生的危险废物也均做好安全处理和处置。因此，在各个环节得到良好控制的情况下，本项目运营生产对周边土壤的影响较小。</p> <p><b>6、环境风险影响分析</b></p> <p>根据《环境风险评价专章》，本项目主要危险物质为原辅材料天然气、氨水和机油以及危险废物废机油等。根据风险识别和源项分析，本项目潜在的环境风险主要为氨水的泄漏、火灾等引发的伴生/次生污染物排放。危险单元包括生产区、原辅料储罐区、危废仓、废水处理系统、事故应急池等。</p> <p>氨水泄漏、火灾爆炸事故会造成周边小范围内人群出现头痛、头昏、心悸、恶心等症状，一旦发生火灾，建设单位应尽快采取灭火或其他应急措施，达到尽快控制火情的效果。同时通知近距离敏感点的人员做好个人防护，必要时撤离。为了尽量减少化学品泄漏事故、火灾事故对周边环境和居民的影响，事故时应及时采取措施切断泄漏源，控制事故发展态势。并在满足企业正常生产的情况下，尽量减少厂内的各危险品的最大贮量，以降低事故泄漏时对周边敏感点的影响。</p> <p>建设单位后续应更新、完善突发环境事件应急预案，明确环境风险防控体系，重点说明防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、削减、监测等措施。另外，建设单位应在满足日常生产的情况下尽量减少厂内风险物质的最大贮量，与地方政府加强联动环境风险应急体系，与地方政府突发环境事件应急预案相衔接，有效地防范环境风险。</p> <p>综合上述分析可知，在建设单位按照要求做好各项风险的预防和应急措施，并不断完善风险事故应急预案，严格落实应急预案及环评中提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可控范围内。</p> |
|--|---|

## 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  | 一台 30t/h 和一台 10t/h 燃生物质成型燃料锅炉废气排气筒 G1 | SO <sub>2</sub> | 一台 30t/h 和一台 10t/h 生物质锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经 SCR+SNCR 脱硝+干式脱硫+耐高温布袋除尘器处理后经 45m 高的排气筒排放 | 广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉浓度排放限值 |
|       |                                       | NO <sub>x</sub> |   |  |
|       |                                       | 颗粒物             |   |  |
|       |                                       | CO              |   |  |
|       |                                       | 烟气黑度            |   |  |
|       | 燃天然气锅炉废气排气筒 G2                        | SO <sub>2</sub> | 燃天然气锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接收集后经 40m 高的排气筒排放   | 《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2（以气体为燃料的燃气轮机组）大气污染物特别排放限值 |
|       |                                       | NO <sub>x</sub> |   |  |
|       |                                       | 颗粒物             |   |  |
|       |                                       | 烟气黑度            |   |  |
|       | 一台 60t/h 燃生物质成型燃料锅炉废气排气筒 G3           | SO <sub>2</sub> | 一台 60t/h 生物质锅炉安装低氮燃烧器，废气炉膛内直接管道收集后经炉内脱硫+SNCR+多管除尘器+布袋除尘器处理后经 45m 高的排气筒排放                | 广东省地方标准《锅炉大气污染物排放标准》（DB 44/765-2019）表 2 燃生物质成型燃料锅炉浓度排放限值 |
|       |                                       | NO <sub>x</sub> |   |  |
|       |                                       | 颗粒物             |   |  |
|       |                                       | CO              |   |  |
|       |                                       | 烟气黑度            |   |  |
|       | 厂界                                    | 颗粒物             | 加强管理减少无组织产生   | 广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放标准              |
|       |                                       | 氯化氢             |   |  |
|       |                                       | 氨               |   | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值                    |
|       |                                       | 臭气浓度            |   |  |
| 地表水环境 | 温排水                                   | pH              | /   | 广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准                    |
|       |                                       | 化学需氧量           |   |  |
|       |                                       | 氨氮              |   |  |
|       |                                       | 悬浮物             |   |  |
|       |                                       | 全盐量             |   |  |
| 声环境   | 隔声、减振降噪措施；合理布局车间高噪声设备                 |                 |   |  |

|              |   |
|--------------|---|
| 电磁辐射         | /   |
| 固体废物         | 一般工业固体废物交具有般工业固废处理能力的单位处理；危险废物收集后交由具有相关危险废物经营许可证的单位处理   |
| 土壤及地下水污染防治措施 | <p>地下水污染防治措施：</p> <p>(1) 加强对工业三废的治理，开展回收利用工作，严格控制三废排放标准，消除生产设备和管道“跑、冒、滴、漏”现象。</p> <p>(2) 一旦发现地下水被污染，应该立即查明污染源，并采取紧急措施，制止污染进一步扩散，然后对污染区域进行逐步净化。</p> <p>(3) 加大宣传力度，增强公众环保意识。</p> <p>(4) 制定地下水环境影响跟踪监测计划，定期开展跟踪监测。</p> <p>(5) 根据《关于印发&lt;地下水污染源防渗技术指南(试行)&gt;和&lt;废弃井封井回填技术指南（试行）&gt;的通知(环办土壤函[2020]72 号)》对进行分区防控，将整项目划分为重点防渗区、一般防渗区及简单防渗区：</p> <p>①重点污染防治区：危险废物暂存间、化学品仓、生产废水暂存池等。其防渗层的防渗性能应不低于 6.0 m 厚、渗透系数不高于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}</math> 的等效黏土防渗层，可采用混凝土防渗处理，如采用水泥基防渗结晶型防水涂料涂刷或喷涂在混凝土表面，形成防渗层。埋地管线内衬、污水构筑物内衬采取有效防渗。防渗工程的设计使用年限不应低于其主体工程的设计使用年限，且不得少于 10 年。混凝土表面需采取抗渗措施。</p> <p>②一般污染防治区：主要为一般固体废物暂存间等。防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚、渗透系数不高于 <math>1.0 \times 10^{-7} \text{m/s}</math> 的等效黏土防渗层。</p> <p>③简单防渗区：上述区域外的其他区域，可采用抗渗混凝土作面层，面层厚度不小于 100mm，渗透系数 <math>\leq 10^{-8} \text{cm/s}</math>，其下以防渗性能较好的灰土压实后（压实系数 <math>\geq 0.95</math>）进行防渗。</p> <p>土壤污染防治措施：</p> <p>(1) 危险废物暂存区应该严格参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求做好设置防风防雨防晒防渗漏，危废堆场基础必须防渗，防渗层为至少 2mm 厚高密度聚乙烯或 2mm 厚其他人工材料，保证渗透系数 <math>\leq 10^{-10} \text{cm/s}</math>。</p> <p>(2) 运营期加强对废气处理设施的维护和保养，设置专人管理，若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复，短时间非正常工况排放污染物不会对周边土壤环境造成影响。</p> |
| 生态保护措施       | /   |
| 环境风险防范措施     | <p>(1) 定时对设备、电气、线路、消防设施等进行检查和检修，防止因电气线路故障产生的火灾，并保证消防器材的可用性。</p> <p>(2) 车间门口设置缓坡，应在雨水排放口设置截断阀门，在发生事故时及时关闭，设置事故废水应急收集措施，发生消防事件时可暂存事故废水，不会流出厂区外对外环境产生影响。</p> <p>(3) 危险废物由专人负责，危险废物暂存区建设必须防风、防雨、防晒、防渗漏，化学品仓及危废仓门口设置围堰，禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体、半固体危险废物的容器内须预留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。装载危险废物的容器必须完好无损。</p> <p>(4) 生产废水收集桶周围设置围堰，防止发生泄漏事故时流出厂区影响外环境。</p> <p>(5) 运营期加强对废气处理设施的维护和保养，设置专人管理，若发生非正常工况排放可做到及时发现、及时修复，短时间非正常工况排放污染物不会对周边环境造成影响。</p> <p>(6) 根据本项目使用的原辅料理化性质特点，配备一定数量的化学品泄漏</p>   |

|              |   |
|--------------|---|
|              | <p>应急设备或物品，主要包括：各类灭火器材（二氧化碳、干粉等）、砂土、防爆泵、防护服等。</p> <p>（7）按要求厂区设置围堰，设立厂区雨水截断阀，配套应急收集桶及收集设施，防止事故消防废水进入到外环境。</p> <p>（8）加强天然气管道的维护检测，降低泄漏风险。</p> <p>（9）氨水储罐设置专门区域进行安全保护。</p> |
| 其他环境<br>管理要求 | /   |

## 六、结论

中山联合鸿兴智造包装印刷产业园集中供热项目位于中山市沙溪镇 105 国道中山三桥侧，项目选址符合国家、省、市相关的环保法律法规、政策要求，不占用地表水饮用水源保护区、风景名胜区、农田保护区、生态保护区等用地，选址合理。本项目的生产设备、产品和生产工艺均符合国家相关产业政策，产生的“三废”污染物在采取严格的科学管理以及有效的环保治理措施后，能够得到有效的控制，对周围环境产生的影响较小。项目只要严格执行“三同时”的管理规定，同时严格认真落实本报告及环保主管部门提出的环保措施，确保污染物达标排放，则可有效降低项目建设对环境的影响。从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。



## 附表

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<br>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<br>物产生量）③ | 本项目<br>排放量（固体废<br>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<br>废物产生量）⑥ | 变化量<br>⑦ |
|--------------|----------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------------|----------|
| 废气           | 二氧化硫           | 3.06                      | 3.06               | 0                         | 23.82                    | 3.06                 | 23.82                         | +20.76   |
|              | 氮氧化物           | 64.5                      | 64.5               | 0                         | 87.30                    | 64.5                 | 87.30                         | +22.80   |
|              | 颗粒物            | 3.28                      | 3.28               | 0                         | 8.16                     | 3.28                 | 8.16                          | +4.88    |
|              | 一氧化碳           | 0                         | 0                  | 0                         | 195.03                   | 0                    | 195.03                        | +195.03  |
|              | 氨              | 0                         | 0                  | 0                         | 0.016                    | 0                    | 0.016                         | +0.016   |
|              | 氯化氢            | 0                         | 0                  | 0                         | 0.047                    | 0                    | 0.047                         | +0.047   |
| 废水           | 废水量            | 1249500                   | 1249500            | 0                         | 0                        | 0                    | 1249500                       | 0        |
|              | 化学需氧量          | 62.475                    | 62.475             | 0                         | 0                        | 0                    | 62.475                        | 0        |
|              | 氨氮             | 9.996                     | 9.996              | 0                         | 0                        | 0                    | 9.996                         | 0        |
|              | 五日生化需<br>氧量    | 24.99                     | 24.99              | 0                         | 0                        | 0                    | 24.99                         | 0        |
|              | 悬浮物            | 37.485                    | 37.485             | 0                         | 0                        | 0                    | 37.485                        | 0        |
| 一般工业<br>固体废物 | 生活垃圾           | 184                       | 184                | 0                         | 0                        | 0                    | 184                           | 0        |
|              | 污泥             | 1706                      | 1706               | 0                         | 0                        | 0                    | 1706                          | 0        |
|              | 废纸渣            | 22909                     | 22909              | 0                         | 0                        | 0                    | 22909                         | 0        |
|              | 布袋除尘器<br>收集的粉尘 | 5.62                      | 5.62               | 0                         | 358.09                   | 0                    | 363.71                        | +358.09  |
|              | 锅炉灰渣           | 591.55                    | 591.55             | 0                         | 7118.50                  | 0                    | 7710.05                       | +7118.50 |
|              | 废树脂            | 50                        | 50                 | 0                         | 0                        | 0                    | 50                            | 0        |
|              | 造纸泡沫浆<br>渣     | 10000                     | 10000              | 0                         | 0                        | 0                    | 10000                         | 0        |
|              | 一般废弃包          | 0.2                       | 0.2                | 0                         | 2.2                      | 0                    | 2.4                           | +2.2     |

| 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 |
|----------|-----------|-----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------|
|          | 装物        |                       |                    |                       |                      |                      |                           |          |
| 危险废物     | 废机油       | 0.1                   | 0.1                | 0                     | 0.1                  | 0                    | 0.2                       | +0.1     |
|          | 废机油包装物    | 0.75                  | 0.75               | 0                     | 0.2                  | 0                    | 0.95                      | +0.2     |
|          | 废含油抹布和手套  | 0.22                  | 0.22               | 0                     | 0.02                 | 0                    | 0.24                      | +0.02    |
|          | 废 SCR 催化剂 | 1                     | 1                  | 0                     | 6.48                 | 0                    | 7.48                      | +6.48    |
|          | 废电池       | 0.5                   | 0.5                | 0                     | 0                    | 0                    | 0.5                       | 0        |
|          | 废灯管       | 0.01                  | 0.01               | 0                     | 0                    | 0                    | 0.01                      | 0        |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

# 附图

## 中山市地图

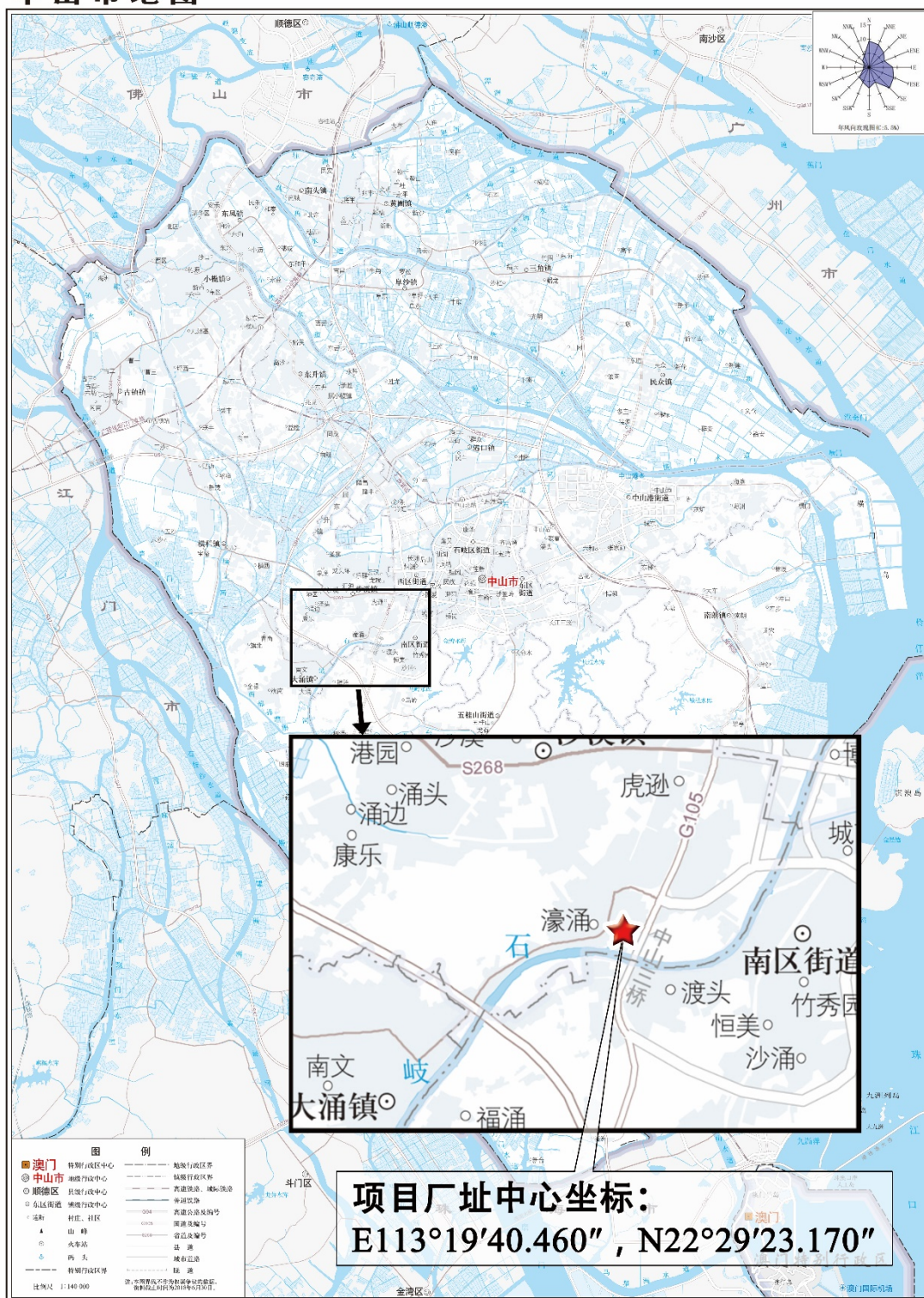


图9 项目地理位置图



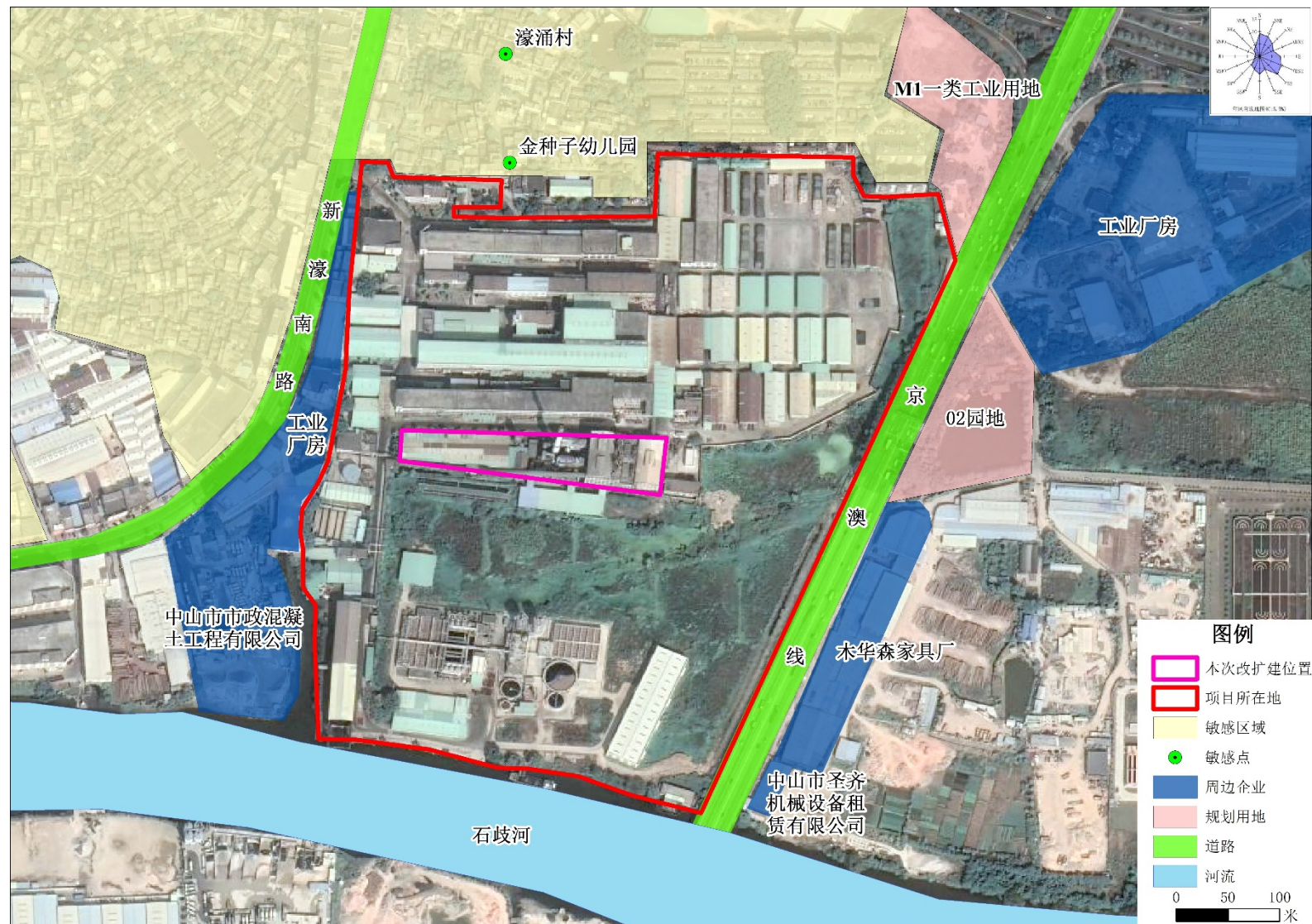


图10 项目四至图



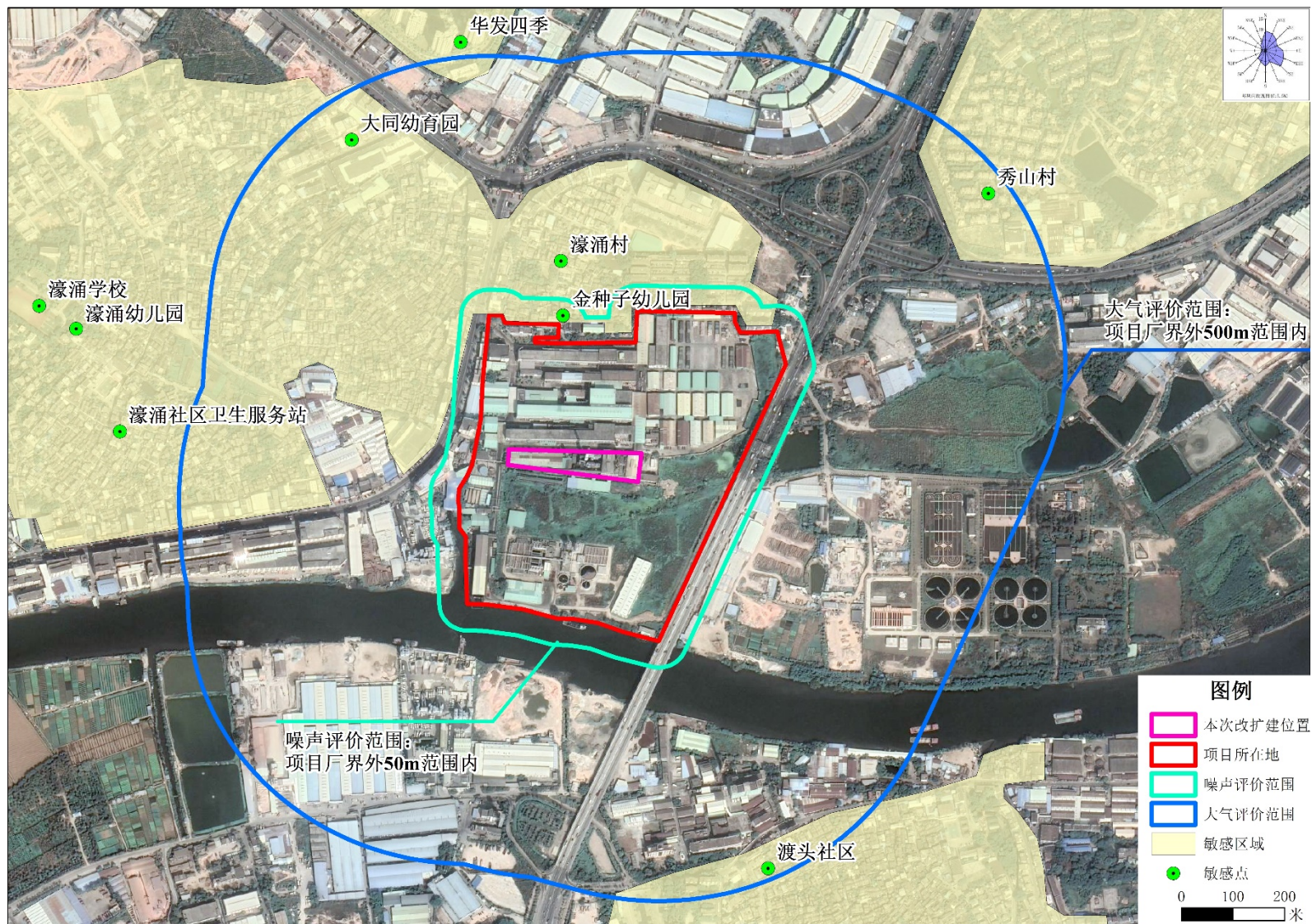


图11 项目敏感点图





图12 自然资源一图通



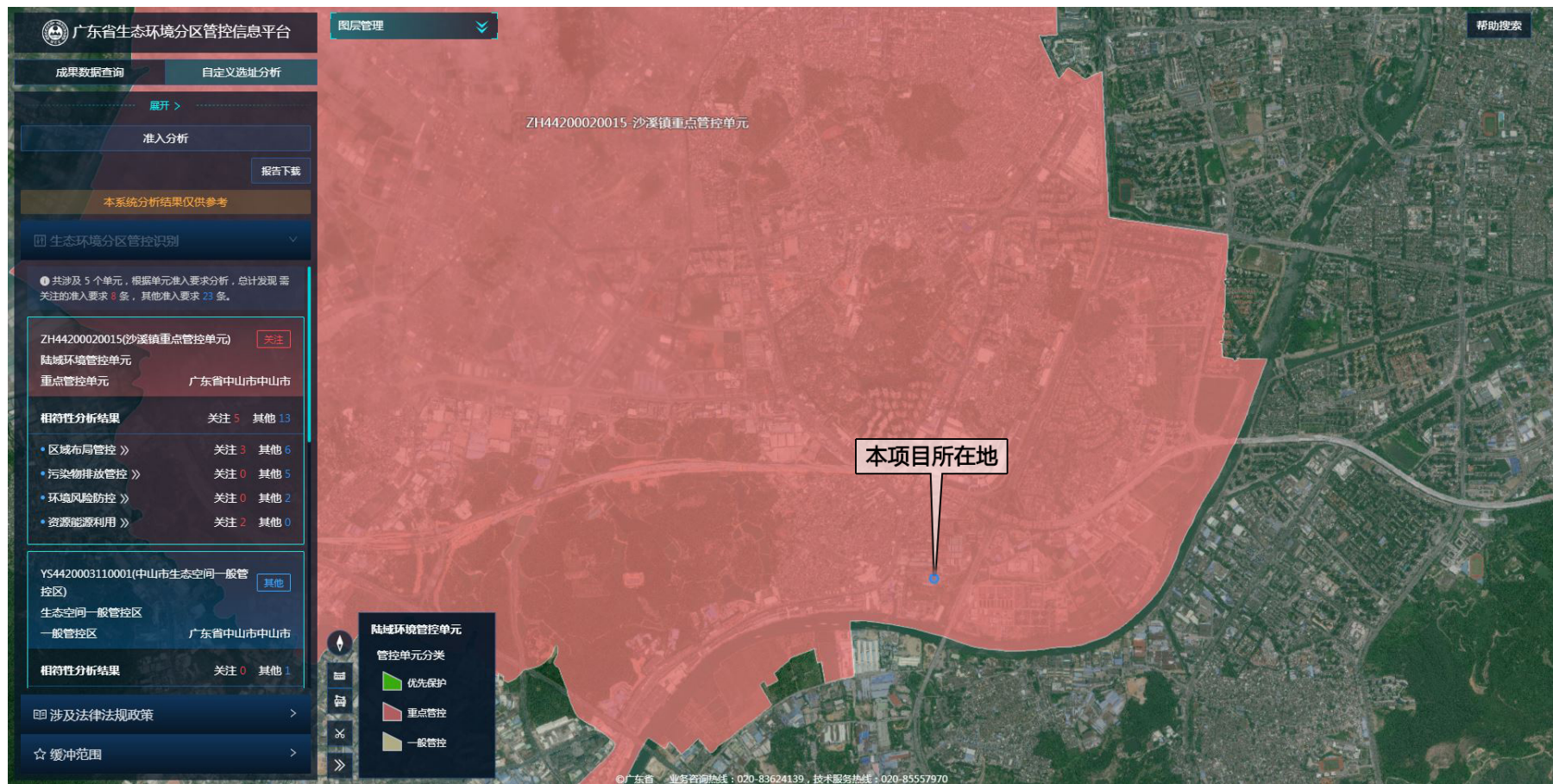


图13 广东省三线一单截图

广东省环境管控单元图

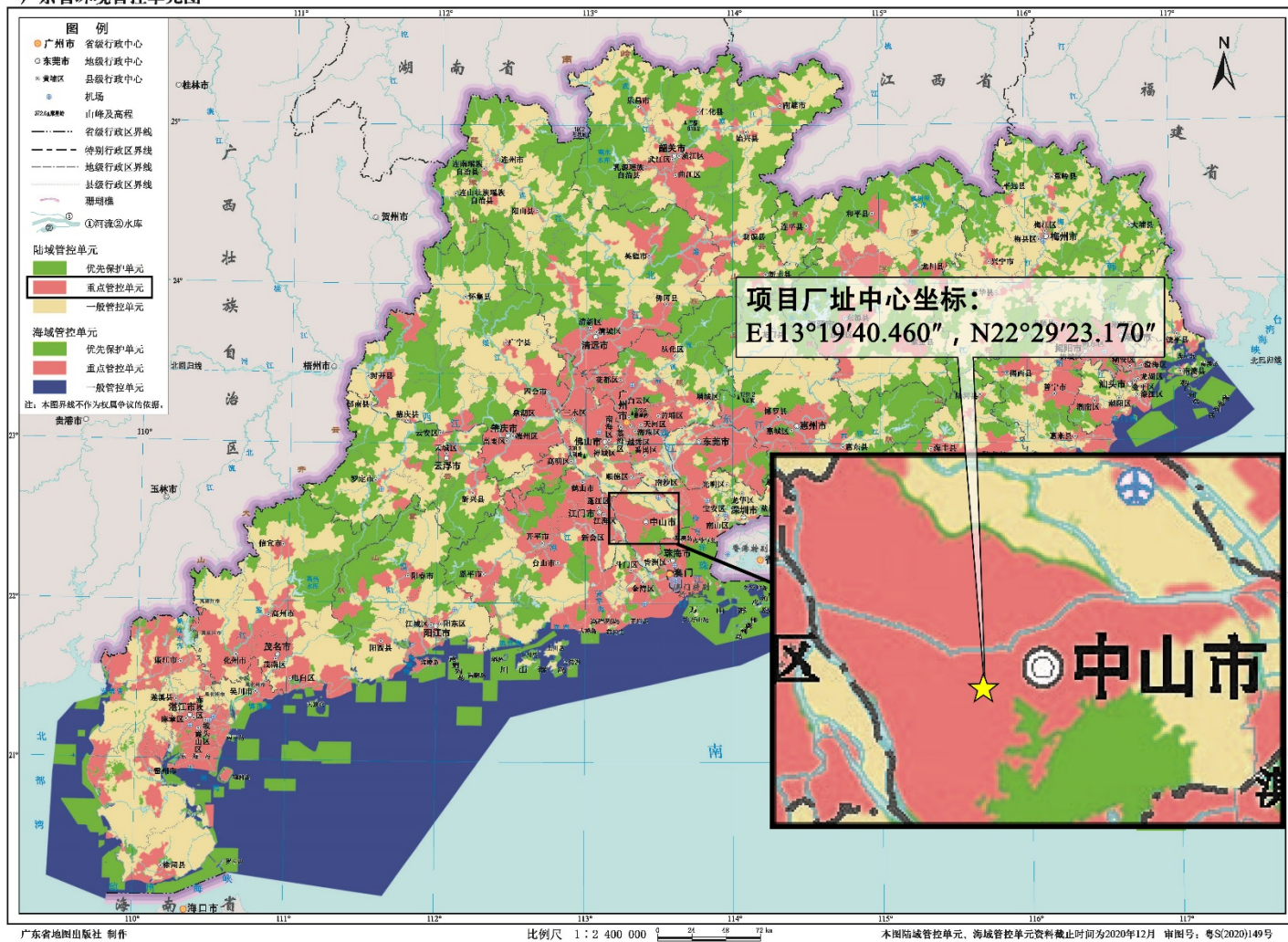


图14 广东省环境管控单元图



# 中山市环境管控单元图（2024年版）

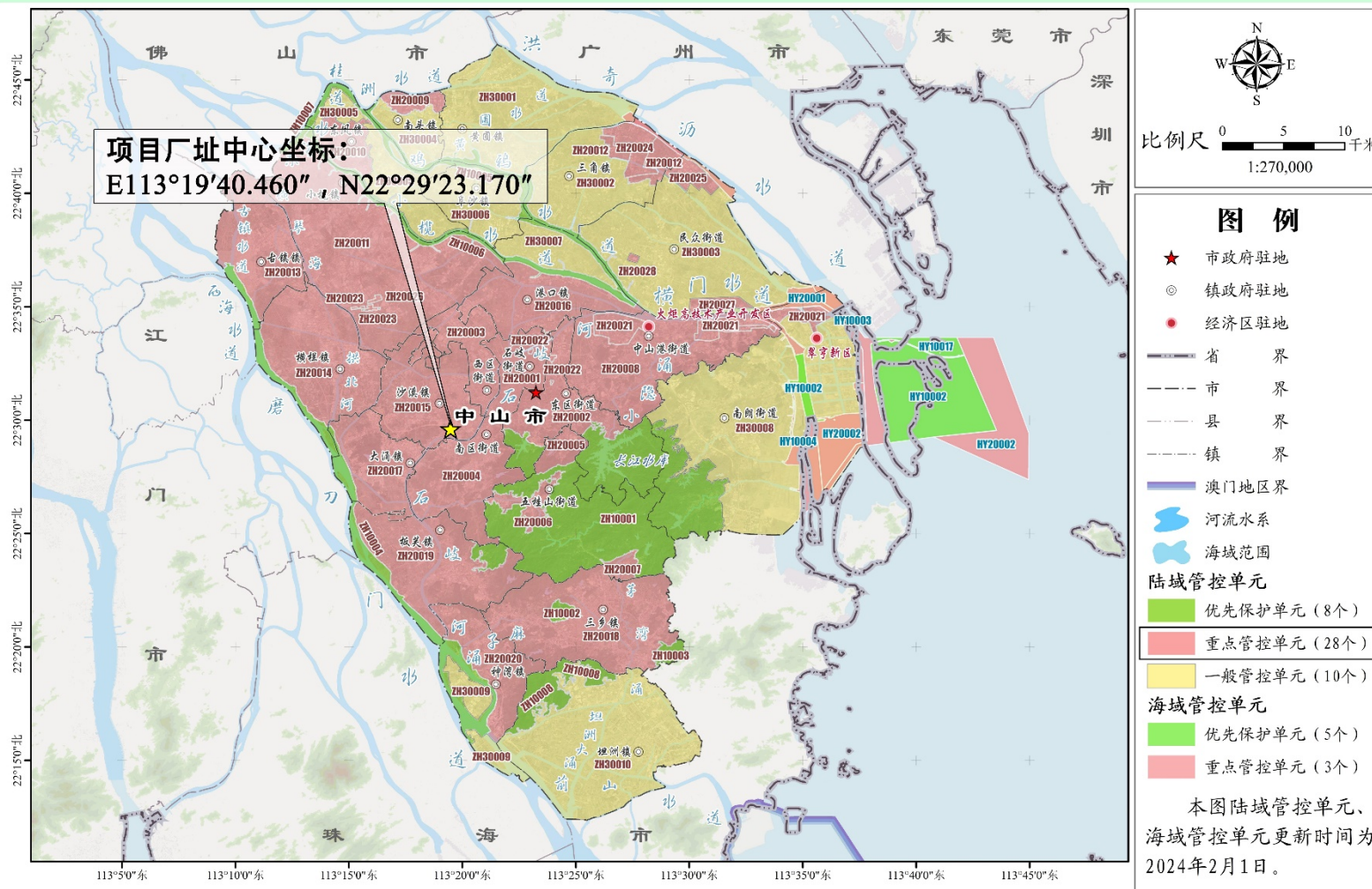


图15 中山市环境管控单元图

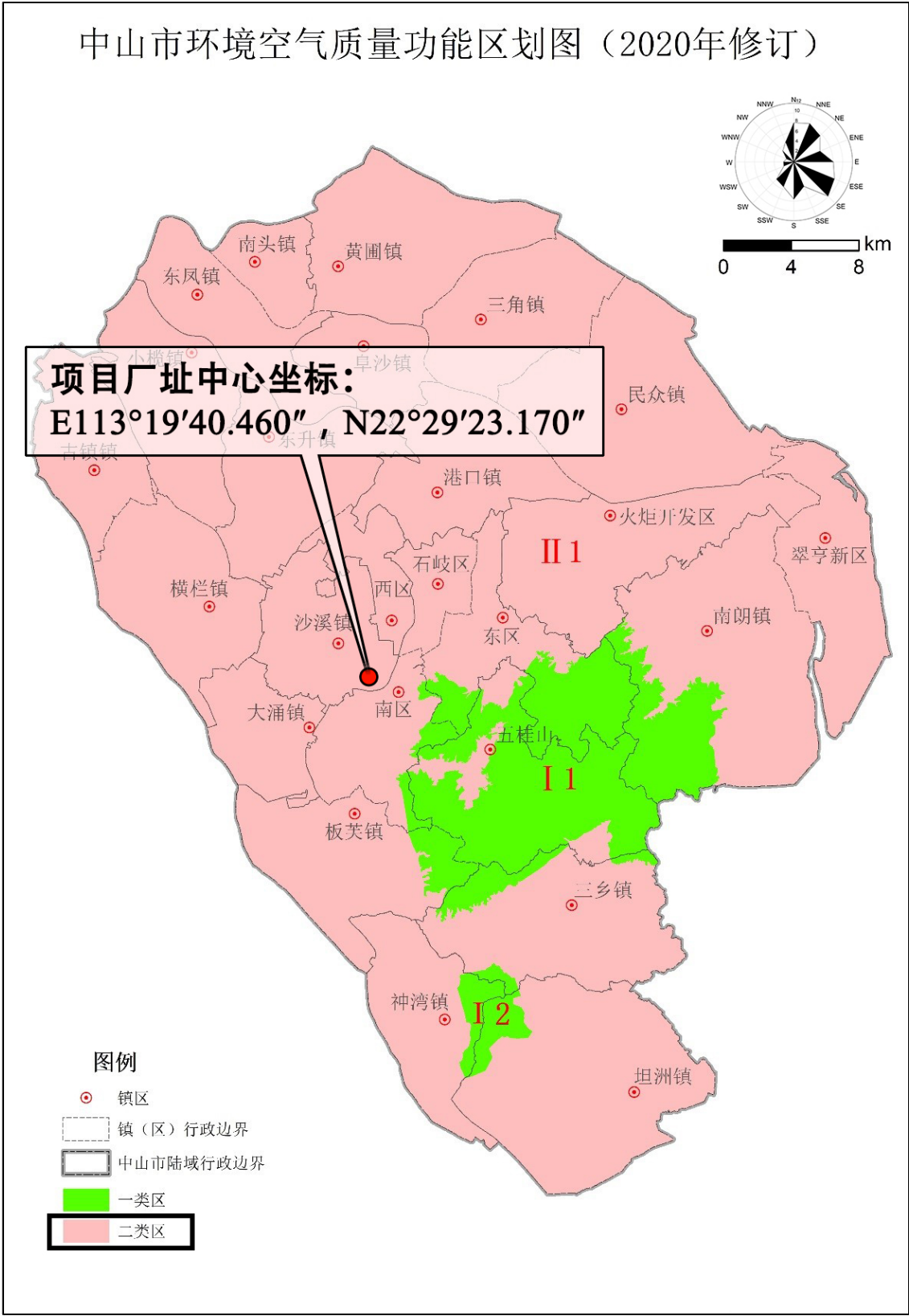


图16 中山市环境空气质量功能区划图



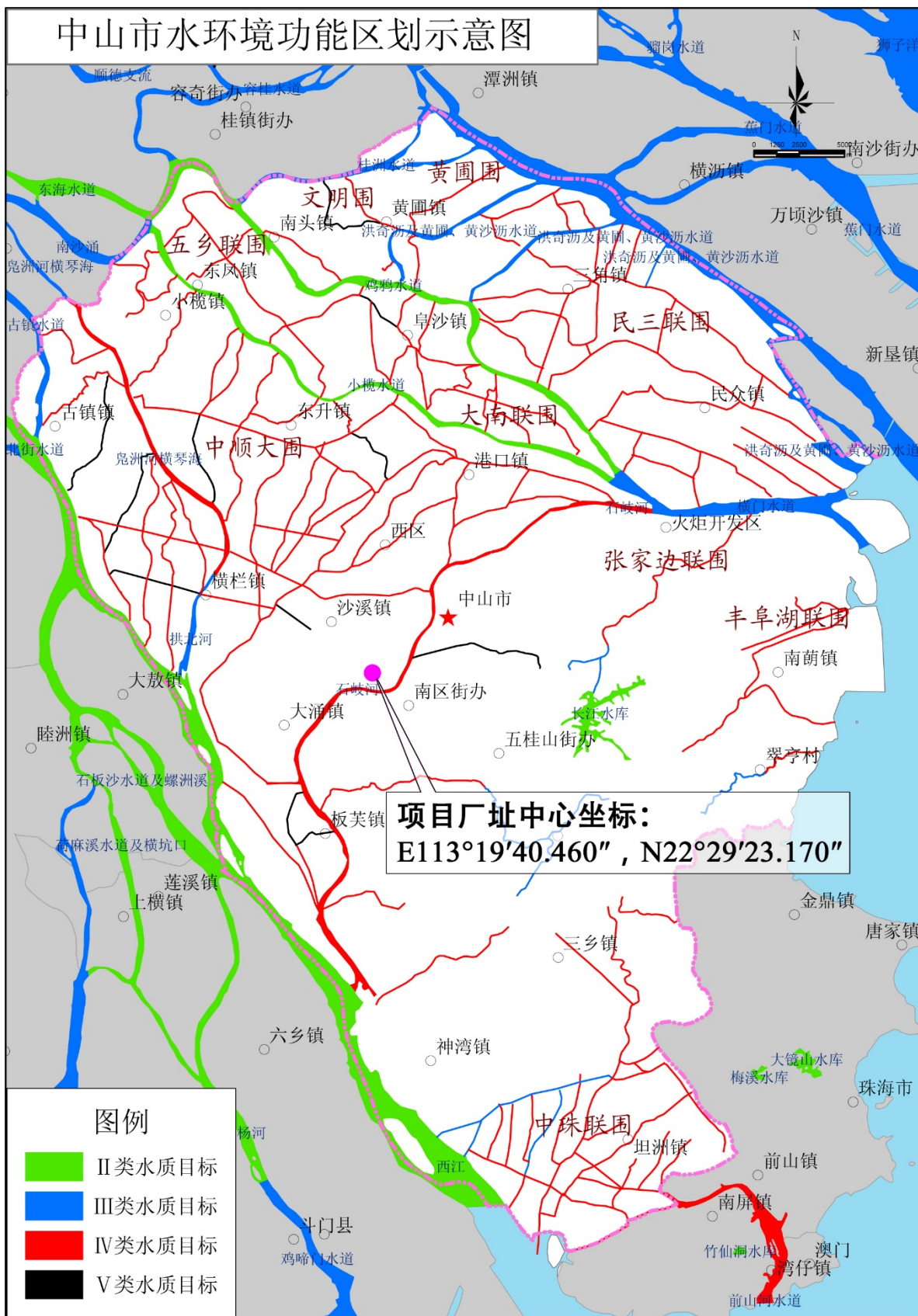


图17 中山市水功能区划示意图

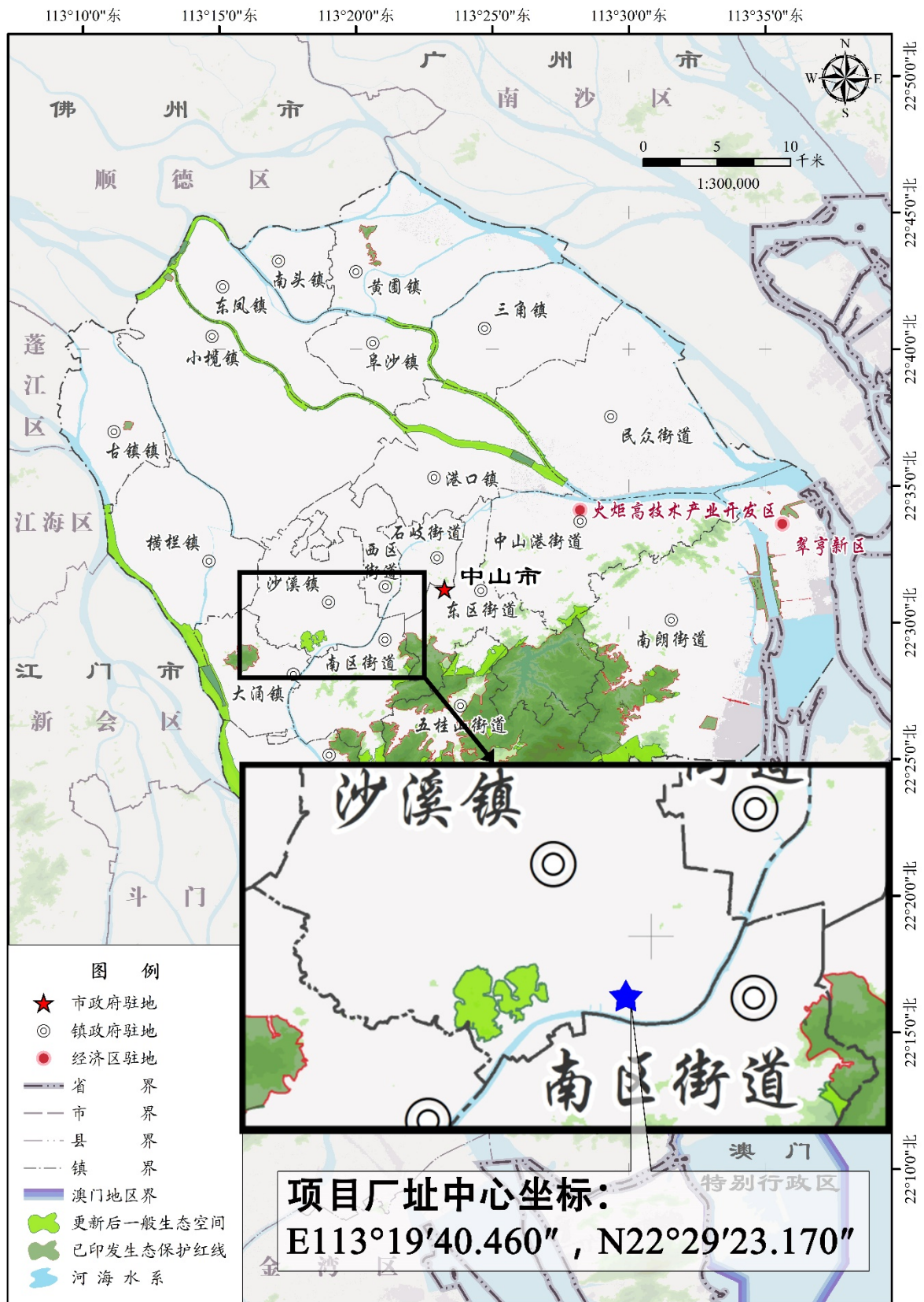


图18 中山市生态保护红线示意图



附图 4 沙溪镇声环境功能区划图

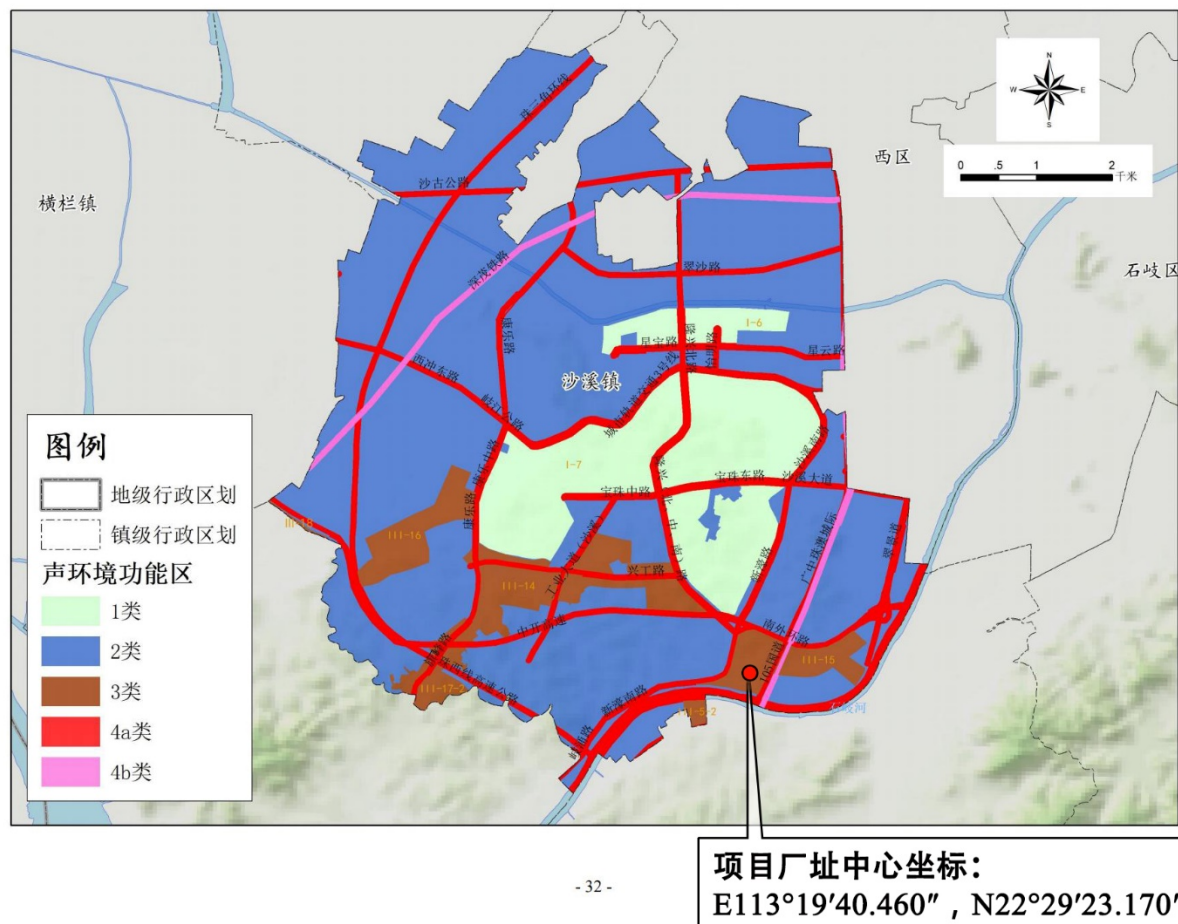


图19 中山市声功能区划图

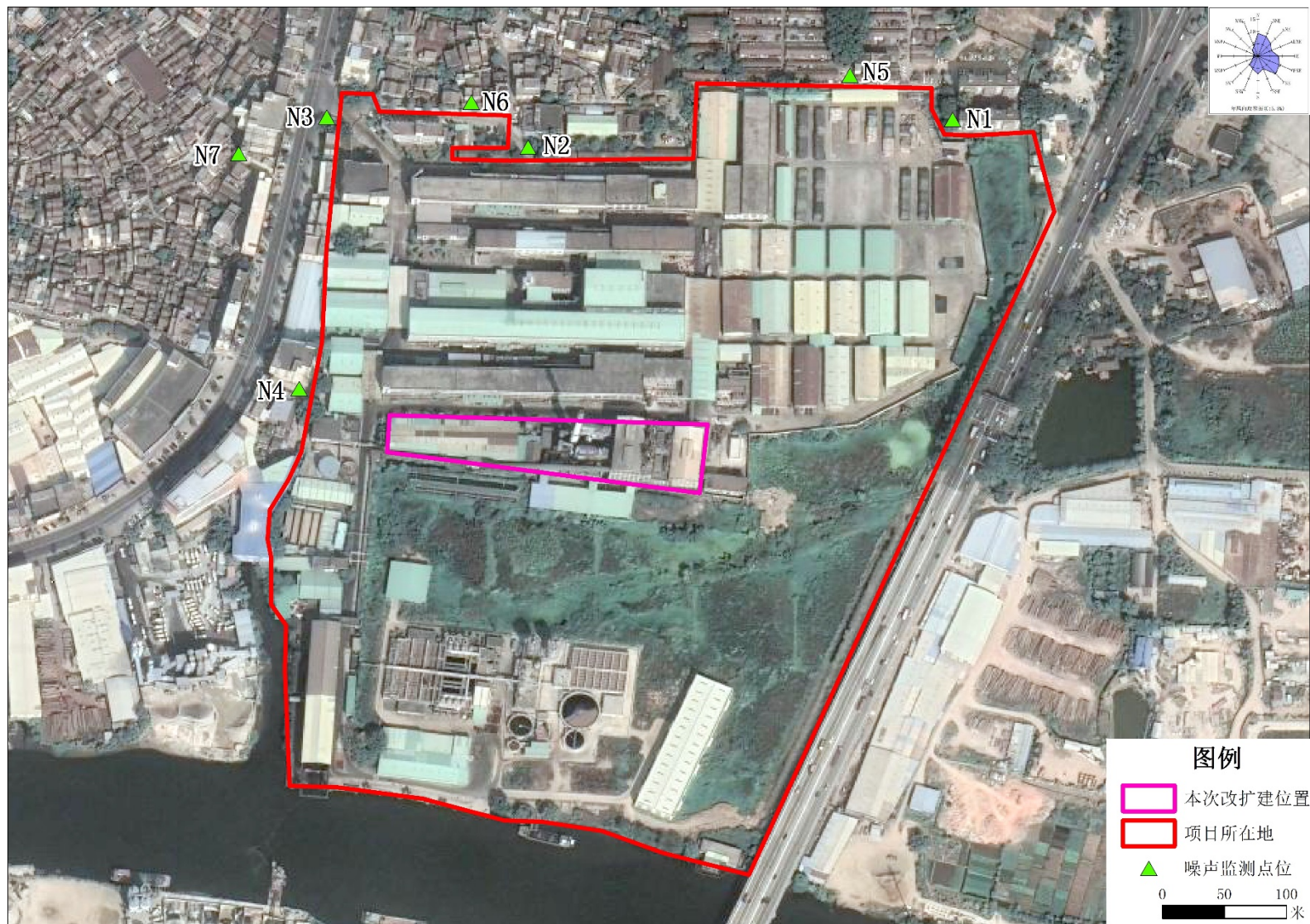


图20 噪声监测点位图





图21 引用大气监测点位图





图22 平面布置图





图23 集中供热管网示意图