

阳东生物质多联产供热工程

可行性研究报告

建设单位：阳江海伽阳建设管理有限公司

编制单位：阳江市城市规划设计院

二〇二四年十一月

项目名称：阳东生物质多联产供热工程可行性研究报告

建设单位：阳江海伽阳建设管理有限公司

项目承担：阳江市城市规划设计院

证书编号：自资规甲字 23440771

资质等级：甲 级

规划编制小组

技术审定：林进步 院 长 高级市政路桥设计工程师

技术审核：沙国光 副院长 城乡规划高级工程师

注册城乡规划师

技术校对：黄月华 所 长 城乡规划高级工程师

注册城乡规划师

梁苑芳 副所长 城乡规划高级工程师

注册城乡规划师

项目成员：黄飞 注册咨询工程师（投资）

陈惠敏 国土工程师

梁凤如 给水排水设计高级工程师

注册给排水设计工程师

陈文昌 建筑电气设计高级工程师

注册电气工程师

吴钊颖 城乡规划工程师

目 录

第一章 总论	1
1.1 项目概述	1
1.2 建设单位概况	3
1.3 编制依据	4
1.4 主要结论	5
第二章 项目建设背景与必要性	6
2.1 项目建设背景	6
2.2 项目建设的必要性	6
2.3 规划政策符合性	7
第三章 项目需求分析与产出方案	9
3.1 项目市场需求分析	9
3.2 项目建设内容和规模	10
3.3 项目商业模式	10
第四章 选址及要素保障	12
4.1 项目选址	12
4.2 建设条件	14
4.3 公共设施条件	16
4.4 要素保障	17
第五章 建设方案	18
5.1 工艺技术方案	18
5.2 工艺系统设备清单	18
5.3 工程方案	20
5.5 建设管理方案	39

第六章 运营方案	42
6.1 生产经营方案	42
6.2 原材料供应	42
6.3 安全保障方案	44
6.4 运营管理方案	47
第七章 财务方案	48
7.1 投资估算	48
7.2 盈利能力分析	49
7.3 融资方案	53
7.4 债务清偿能力分析	53
7.5 财务可持续性分析	53
第八章 项目影响效果分析	54
8.1 经济影响分析	54
8.2 社会影响分析	55
8.3 生态环境影响分析	57
第九章 风险分析	64
9.1 项目风险分析概述	64
9.2 风险分类及对策	65
第十章 结论与建议	69
附图	70

第一章 总论

1.1 项目概述

1.1.1 项目名称

阳东生物质多联产供热工程

1.1.2 项目建设单位

阳江海伽阳建设管理有限公司

1.1.3 项目建设地点

广东省阳江市阳东区大沟镇 B04-01A 地块。用地面积约 29700 平方米。

1.1.4 项目产出规模

供热项目拟分为两期建设，一期供汽量为 15 万吨，拟建设 1 台 20t/h 生物质燃气锅炉系统，配套新建生物质气化炉及多联产系统；二期供汽量为 50 万吨，拟配套建设 5 套 20t/h 生物质燃气锅炉系统，配套新建生物质气化炉及多联产系统。项目全部投产后，运行采用 5 用 1 备，保证项目连续稳定供应蒸汽。

项目为生物炼制，一期年用汽为 15 万吨，二期年用汽达到 50 万吨，总用汽量为 65 万吨。其他企业用汽后期在进行扩建。

1.1.5 项目投资估算及资金筹措

项目计划总投资 22350 万元（其中一期投资额为 6850 万元，二

期投资额为 15135 万元)，具体如下：

一期：投资额为 7215 万元，其中土地费约 1150 万元、建安工程费约 2365 万元、生产设备购置及安装费约 3280 万元、前期二类费用约 270 万元，工程预备费约 150 万元。

二期：投资额为 15135 万元，其中建安工程费约 1570 万元、生产设备购置及安装费约 13315 万元、前期二类费用约 150 万元，工程预备费约 100 万元。

项目建设所需资金 4470 万元为自有资金（其中一期资金为 1443 万元，二期资金为 3027 万元），投资方自行筹措。

1.1.6 项目建设工期

项目项目总工期预计为 14 个月。

1.1.7 项目主要建设技术指标

表 1-1 项目主要建设技术指标表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	总用地面积		平方米	29700	
2	总建筑面积		平方米	28535	
	其中	综合楼（3 层）	平方米	1800	
		成品仓库	平方米	1676	
		门卫房	平方米	25	
		一期锅炉房	平方米	1962	
		一期原料仓库	平方米	3538	

		二期锅炉房	平方米	11190	
		二期原料仓库	平方米	8344	
	容积率			1.2	
序号	指标名称		单位	数量	备注
3	建筑占地面积		平方米	13980	
	其中	综合楼（3 层）	平方米	600	
		成品仓库	平方米	838	
		门卫房	平方米	25	
		一期锅炉房	平方米	981	
		一期原料仓库	平方米	1769	
		二期锅炉房	平方米	5595	
		二期原料仓库	平方米	4172	
4	建筑密度	%	平方米	58.79	

1.2 建设单位概况

阳江海伽阳投资开发集团有限公司成立于 2023 年 11 月，注册资本 10 亿元人民币，是珠海市-阳江市产业转移合作园区管委会所属全资国有企业。公司致力于珠三角地区与粤东粤西粤北地区对口帮扶协作工作，业务领域广泛，主要涵盖产业园区投资及运营管理、产业招商引资及以投促引、基础设施建设及项目代建、农业产业帮扶及乡村振兴等方面。阳江海伽阳建设管理有限公司属于集团的全资子公司，负责合作园区基础设施投资及项目建设。

公司拥有一支专业的团队，具备丰富的行业经验和卓越的管理能力。在未来发展中，公司将继续秉持新发展理念，积极拓展业务领域，

推动阳江地区经济高质量发展。同时，公司将进一步加强与珠三角地区的合作，深化对口帮扶协作机制，为实现广东省委、省政府提出的高质量发展目标作出积极贡献。

1.3 编制依据

- 1、《阳江市阳东区大沟镇国土空间规划（2021-2035 年）》；
- 2、《中华人民共和国建筑法》（2019 年 4 月 23 日修正）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修正）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005 年 4 月 1 日施行）；
- 7、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- 8、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- 9、《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日修正）；
- 10、《阳江市阳东区国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》；
- 11、《阳江市阳东区工业产业中长期发展规划（2023-2030 年）》
- 12、《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- 13、项目相关的技术文件。

1.4 主要结论

经过调查、研究和论证，本项目的实施建设符合国家政策和地方经济发展规划。项目建设对于促进当地产业结构调整、发展当地经济、解决当地就业起着一定的推动作用。

项目投资规模区域的建设条件相适应，各项工程规划建设方案合理，技术成熟、可靠；环保节能措施有力，建设条件基本具备。

项目建设取得的经济、社会和环境效益显著，建设风险较小，可操作性强，对地方经济发展和社会稳定有着深远的现实意义和作用。

因此，该项目建设是完全切实可行的。

第二章 项目建设背景与必要性

2.1 项目建设背景

(1) “双碳”目标，政府和企业碳减排压力大

在国家“双碳”政策环境下，阳东区将面临能耗和碳排放指标不断压减的压力，企业使用化石能源，不仅增加阳东的碳排放指标，还要承担相应的碳排放成本，与当前绿色可持续发展政策要求不符。使用竹子等生物质可再生低碳能源，将为地区释放能源消耗总量和强度指标，为阳东政府提供工业发展空间，降低企业碳排放成本。

(2) 企业用能成本高，发展欲望降低

目前国内的市场行情不乐观，加之地方政府对企业用能种类有要求，促使企业生产成本增加，企业对未来生产信心不足，项目落地和扩产欲望较低。采用以竹子等可再生低碳能源做为企业使用的能源，能解决企业用能成本高，降低碳排放的问题。

(3) 园区配套不足，政府招商难度较大

项目拟落地的阳东区该园区，基础设施配套薄弱，企业落地必须面对用能途径和成本的问题。用煤国情不允许，用天然气企业生产不允许。选择园区配套齐全特别是配套集中供热的园区是企业的优选。作为阳东区存在较大的弱势，致使招商难度加大。配套建设集中供热服务是阳东区该园区的迫切要求。

2.2 项目建设的必要性

(1) 践行“双碳”目标，推动阳东园区绿色可持续发展

在国家双碳政策下，未来园区能耗和碳排放指标将面临不断压减，园区内企业使用化石能源供能，与当前国家政策不符，园区招商和企业可持续发展空间受限。园区引入生物质资源，既能解决园区企业用能成本高的需求，有利于园区招商引资；采用生物质作为低碳能源，又能有效降低园区的碳排放指标，为园区企业未来扩大生产提供发展空间。

（2）发展高端生物质产业，提升园区竞争力

竹子做为能源及原材料的深加工作为高端生物质制造产业，其产品具有生态低碳环保、用途广泛等诸多优势。不仅能为园区解决集中供热的难题，还能为园区产业发展提供多种路径，提升园区知名度、竞争力。

（3）以产业发展增加政府税收，带动地方政府精准扶贫

项目新开辟了竹材利用的新途径，实现竹产业剩余物的集约化和规模化利用，增加地方政府税收。同时带动当地农村富余劳动人口就业，通过产业实现精准扶贫。项目践行习近平总书记关于“实施精准扶贫、精准脱贫，坚决打赢脱贫攻坚战”的社会主义经济建设路线。

2.3 规划政策符合性

项目选址符合《阳江市阳东区大沟镇国土空间规划（2021-2035年）》、和《阳江市阳东区工业产业中长期发展规划（2023-2030年）》的要求。

项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）中，“农林业17、农村可再生资源综合利用开工程（沼气工程、生物天然气工程、

再生资源综合利用、沼气发电、生物质能清洁供热、秸秆气化清洁能源利用工程、废弃菌棒利用、太阳能利用），属于政策鼓励类项目。

综上所述，项目建设符合地方和国家产业发展的需要。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 项目市场需求分析

3.1.1 蒸汽需求

阳东园区目前拟入驻的企业需求蒸汽量约为 65 万吨，园区暂时没有建设完成的集中供热配套设施。入驻园区的生产企业要落地，需要自行解决蒸汽的生产问题。如果企业使用煤炭做为能源，国情不允许，成本也不允许；使用天然气，成本非常高，企业自身发展非常难。况且燃煤和天然气受到国家原油市场的影响价格波动很大，企业对未来成本的控制无法预期。唯有采用低成本的蒸汽才能解决园区和企业的发展难题。

采用竹子等生物质低碳可再生能源，不仅能解决企业生产成本的问题，还为园区产业规划和发展提供新的发展途径。目前阳东园区蒸汽需求量为 65 万吨，随着集中供热项目的配套建设完成，会有更多企业的入驻，园区的蒸汽需求量预计会达到 100 万吨以上，需求量很大。

3.1.2 生产蒸汽的副产品介绍

以竹子为原料生产蒸汽的过程中，会产生竹炭和竹素液等副产品。竹炭可加工成烧烤摊以及作为活性炭的原料使用，目前市场需求量很大。竹素液可加工成用于替代化石燃料来源的化肥、有机原料等场景。具有生物亲和性高、用途广泛等特点。

项目产生的副产品竹炭和竹素液产品将进一步提升项目的成本

竞争力，为集中供热企业的可持续发展提供原动力。

3.2 项目建设内容和规模

依据阳东区工业园区大沟片区企业用热需求，本项目拟规划建设规模为供汽量达到 65 万吨/年以上。其中一期供汽量为 15 万吨，拟建设 1 台 20t/h 生物质燃气锅炉系统，配套生物质气化炉及多联产系统；二期供汽量为 50 万吨，拟配套建设 5 套 20t/h 生物质燃气锅炉系统，配套生物质气化炉及多联产系统。项目全部投产后，运行方案为 5 用 1 备。并同步建设供应至用户的蒸汽供应管网。

3.3 项目商业模式

依据本项目总供汽量 65 万吨计算，年需要竹子原材料 32.5 万吨。产生竹炭约为 3.25 万吨，收集竹素液约为 6.825 万吨。

本项目产生的生物质燃气，通过燃生物质燃气锅炉产生蒸汽，项目最大供汽量为 120t/h，实际供汽需求为 82t/h，需要 5 台锅炉系统同时运行方可满足，1 台锅炉作为备用。本项目年最大供应蒸汽量为 75-80 万吨，实际供应蒸汽量为 65 万吨。其余园区的蒸汽使用需求，超过最大供汽量后再重新规划建设。

项目采用生物质多联产方案，采用竹片作为原料，生产所产生的生物质燃气经过物理冷凝提取液体产品即竹素液，然后净化后的生物质燃气进入燃气锅炉系统燃烧产生蒸汽供给使用客户。气化炉底部出来的渣做为竹炭产品，经过分离和包装后出售。

项目采用三新汇能提供技术方案和系统工艺设备，三新汇能负责

安装过程的进度质量进行把控。项目投产后，由三新汇能和海伽阳所投资的集中供热公司签订项目运营承包合同，负责项目的生产运营管理。投资方负责项目的建设工程，包括但不限于土地购置、土建工程、设备采购安装以及厂区配套工程和外部供热管网建设。

三新汇能基于对工艺产品的信心，对项目所产生的副产品竹炭及竹素液产品实行包销，即项目生产过程产生的所有竹炭及竹素液由三新汇能按照竹炭 2800 元/t，竹素液粗液按照 500 元/t 进行承诺回收，若销售不达预期，按照未能包销的总量和价格从三新汇能的运营费用中给予补偿。

第四章 选址及要素保障

4.1 项目选址

4.1.1 项目选址的基本原则

- 1 、符合国家、地区和城乡规划要求；
- 2 、满足对原材料、能源、水和人力的供应；
- 3 、满足项目用地相关要求；
- 4 、尽力降低建设投资，节约运费，减少成本，以便达到节约资源和提高效益的要求；
- 5 、安全原则，防洪、防火、防地质灾害；
- 6 、节约项目用地，尽量不占或少占农地；
- 7 、有利于环境保护，以人为本，减少对生态和环境的影响。

4.1.2 项目选址的要求

- 1 、对区域位置的要求，对区域位置的选择应符合下列要求：
 - (1) 要远离重要的铁路枢纽站、大型桥梁、大型储油库、重要军事工程、飞机场等战略目标；
 - (2) 要避开高压输电线路，不压城市地下管线；
 - (3) 满足当地规划要求；
 - (4) 在文物地区或风景保护区时，应有当地主管部门同意文件。
- 2 、场址面积的要求。场址面积应满足用地要求和环境条件，并考虑留有适当的发展用地。
- 3 、对地形的要求。地形是否能满足场址所需面积和外形要求，

是场址选择中最基本的条件之一。地形选择的具体要求是：

- (1) 能满足建筑布置的要求；并有适当的发展余地；
- (2) 不受洪水等自然灾害的影响和大型水库溃坝的威胁；
- (3) 场址外形尽可能简单，地形坡度不要太大，以减少土石方工程量。

4 、对工程地质、水文地质条件的要求。工程地质、水文地质条件的具体要求有：

- (1) 岩土的地基容许承载力应能满足工程要求，一般不宜低于 $10\text{t}/\text{m}^2$ ，对于有较大荷载的工场，不宜低于 $15\text{t}/\text{m}^2$ ；
- (2) 尽量避免因工程地质、水文地质问题造成基础工程复杂化；
- (3) 应在地震烈度 9 度以下地区选址；
- (4) 避免在三级以上湿陷性黄土地区、一级膨胀土地区、岩溶、流沙等工程地质恶劣地区以及滑坡、泥石流等直接危害地区选址；
- (5) 地下水位最好低于地基深度，在寒冷地区，冬季最高的地下水位，不宜高于土壤结冰的深度；
- (6) 地下水位最好低于地下室和地下构筑物深度，最好无侵蚀性。

5 、对交通运输条件的要求。交通运输条件应满足下列要求：

- (1) 与场外道路连接方便，交通运输建设工程量尽量减小；
- (2) 运输方便、畅通、便捷。

6 、对动力供应条件的要求。动力供应条件应满足下列要求：

- (1) 供电、供气、供水等有可靠的来源。

4.1.3 项目选址的符合性要求

本项目拟选址在编号为 B04-01A 的地块内，该地块占地面积为 95311.93 平方米，折合约 142.9 亩，集中供热项目占了该地块的部分面积约 29700 平方米。整个地块位于阳江市阳东区大沟镇 G228 国道南侧。项目规划为工业用地兼容供热，拟选场址周围现状为空地，周边环境均较为整洁，地势较为平整，项目四周有完善的路网交通规划，水、电及通信等供给皆有保障。本项目用地范围内不占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等自然保护地；不涉及文物保护区、水库及河流堤坝附近和水源保护区，同时，项目不涉及生态保护红线及永久基本农田。

4.2 建设条件

4.2.1 地理条件

项目选址于广东省阳江市阳东区大沟镇 B05-01A 地块，用地面积 54.57 亩。阳江市地处广东西南沿海，扼粤西要冲，东与江门市的恩平市、台山市交界，北同云浮市的罗定市、新兴县及茂名市的信宜市接壤，西接茂名市的高州市、电白县，南临南海。

4.2.2 气象条件

项目所在地区气候属亚热带气候，海洋性气候明显。雨量充沛，降雨量分布不均。夏秋季多台风、暴雨，全年基本无霜，北部山区偶有低温霜冻。年主导风向是东北风，夏季主导风向是东南风。由于阳江地处低纬度地区，受海洋影响较大，气候变化比较复杂。每年夏季，

阳江经常受到台风、暴雨等气象灾害的影响，而冬季则有时会出现严重的干旱。

4.2.3 地形地貌

阳江市东部、西部和北部为群山所环抱，南面濒临南海。东部的桐木山、烂头岭和紫罗山呈东北向西南方向展布。地形主要为低山丘陵地貌，台地有风化壳和基岩台地，分布于低山丘陵区的前缘；次为漠阳江的冲积平原、滨海平原。阳春境内有石灰岩岩溶地貌，分布于阳春盆地平原地带。海拔 100 米以下的平原主要分布在漠阳江中下游的陂面、春城、马水、岗美、双捷、白沙、城西、岗列、埠场和那龙河流域的合山、北惯、雅韶等沿江一带，多为农田。海拔 100~500 米的丘陵主要沿 325 国道经北惯、合山、白沙、程村、织箕、儒洞等地分布。阳春境内沿漠阳江中游、潭水河流域丘陵与台地相间出现。海拔 500 米以上的山地大多数为燕山三期岩浆入侵活动形成的花岗岩，阳春境内部分为石灰岩。

4.2.4 水资源

阳江市降雨量为全国最高地区之一，多年平均降雨量为 177 亿立方米，占全省总降雨量的 5.61%，但水资源计算面积 7865 平方千米（实际陆地面积 7813.4 平方千米，为水资源计算面积的 99.34%），仅占全省陆地面积的 4.43%。阳江市河川径流量丰富，多年平均径流量达 109 亿立方米，占全省总径流量的 6.10%。阳江市水力资源理论蕴藏量为 67.7 万千瓦，其中集雨面积 100 平方千米以上河流水力资

源为 65.78 万千瓦，漠阳江水力资源 60.814 万千瓦，占全市水力资源的 89.8%。阳春市水力资源蕴藏量 58.51 万千瓦，占全市理论蕴藏量的 86.4%。

4.2.5 地震设防

根据《中国地震动参数区划图》，项目区所在地抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组，设计基本地震加速度值为 0.1g。

4.3 公共设施条件

4.3.1 交通条件

阳江水陆交通便利，开阳高速公路、阳茂高速公路、广东西部沿海高速公路、325 国道一级公路和三茂铁路横贯东西，站港(阳春火车站—阳江港)公路、阳阳(阳春火车站—阳江港)铁路纵连南北，阳云(阳江港—云浮)高速公路又正在建设之中，阳江已纳入大珠三角 2 小时经济圈，四通八达的立体交通网络使阳江成为粤西地区的中心枢纽，交通区位优势明显。

4.3.2 供水

项目生产、生活及消防用水均由城市供水管网提供，分别从两路市政管网引入给水水源，并在区内成环，保证供水安全性。

4.3.3 污水

该项目周边市政污水管网、工业废水设施规划完善，项目内生活污水直接接入市政污水管网。生产废水接入市政规划工业废水管网。

4.3.4 雨水

该项目周边市政雨水管网设施规划完善，项目内雨水直接接入市政雨水管网。

4.3.5 供电

项目拟从两条路的不同变电站引 10kV 高压电源，区域供电系统完整，供电量充足。

4.3.6 通信

电信、宽带均能满足建设工程的各项要求，三大移动通信运营商移动通信网络均已经覆盖本区域。

4.4 要素保障

4.4.1 土地要素保障

项目建设符合国土空间规划、土地利用年度计划、建设用地控制指标等土地要素保障条件。项目用地规模合理，功能分区合理。

4.3.2 资源环境要素保障

项目为一般性建设工程项目，所在位置为阳江市阳东区水、电、气均由市政供给，保障条件好。项目所在区大气环境质量良好，非生态环境局区，对一般性建设工程项目环境承载力较强。

第五章 建设方案

5.1 工艺技术方案

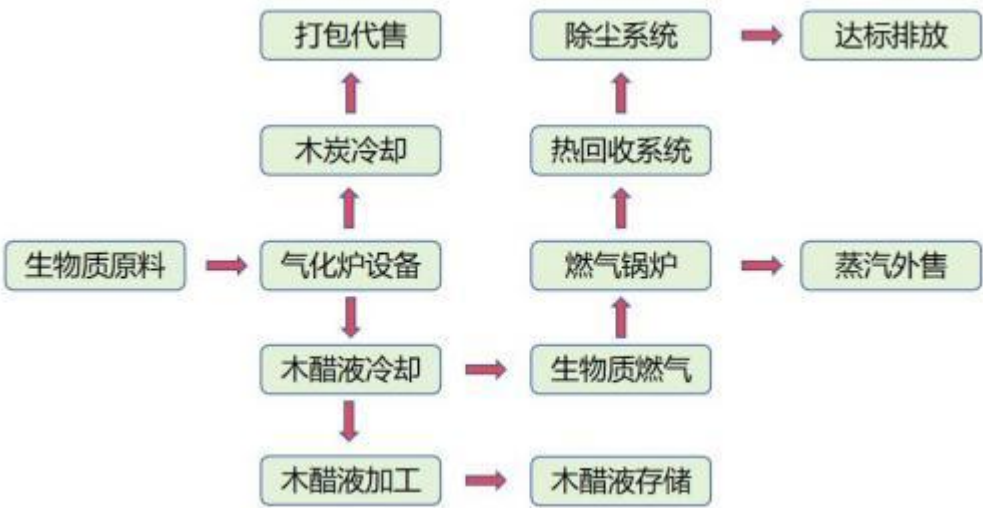


图 4-1：生产工艺流程图

生物质原料经过输送进入炭化炉设备，在炭化炉中进行充分热解，产生的热解气从炭化炉顶部溢出，通过管道输送至竹素液的提取装置系统，将其中的可凝组分冷凝后即得到竹素液。不可凝组分为洁净的生物质燃气，被输送至锅炉中充分燃烧产生蒸汽，供给用热企业使用。锅炉烟气通过配套的除尘系统处理后达标排放。炭化炉底部出来的炭经过冷却系统后，打包储存，可以做为产品销售。

5.2 工艺系统设备清单

表 5-1：项目主要工艺设备汇总表

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	气化炉生产线	条	6	
1.1	竹气化炉	台	6	
1.2	配套辅机设备	套	6	
1.3	配套上料系统	套	6	
1.4	竹炭冷却及包装系统	套	6	
1.5	配套电气仪表、阀门管件	套	6	
1.6	DCS 控制系统	套	6	
2	生物燃气供热生产线	个	6	
2.1	20t/h 生物燃气锅炉	台	6	
2.2	水处理系统	套	2	
2.3	除氧系统	套	6	
2.4	省煤器	套	6	
2.5	空预器	套	6	
2.6	烟气脱硝系统	套	6	超低排放
2.7	烟气除尘系统	套	6	超低排放
2.8	其他辅机系统	套	6	
2.9	配套电气仪表、阀门管件	套	6	
2.1	DCS 控制系统	套	6	
3	生物质燃气净化系统	条		
3.1	燃气净化设备	台	36	
3.2	竹素液冷凝系统	套	24	
3.3	竹素液输送系统	台	36	
3.4	固体颗粒物分离系统	台	48	
3.5	竹素液缓存罐	个	48	
3.6	净化燃气扩容系统	套	6	
3.7	燃气加压输送系统	套	6	

序号	设备名称	单位	数量	备注
3.8	燃气分析监测装置	套	6	
4	生物质原材料仓储	个	1	
4.1	铲车	台	4	
4.2	斗提料仓、皮带输送系统	套	6	
4.3	原料预处理系统	套	6	

5.3 工程方案

5.3.1 工程总体布局

1、用地范围

广东省阳江市阳东区大沟镇 B04-01A 地块。用地面积约 2.4 公顷。

2、规划依据

- 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 修正版）
- 《中华人民共和国土地管理法》（2019 修正版）
- 《中华人民共和国环境保护法》（2014 修订版）
- 《城市规划编制办法》（2006）
- 《广东省城乡规划条例》（2013 年 5 月 1 日起实施）
- 《广东省城市控制性详细规划管理条例》（2004）
- 《城市用地分类与建筑用地标准》（GBJ50137-2011）
- 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 《阳江市城市规划管理技术规定》（阳部规[2023]30 号）
- 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（2023 版）

《阳江市国土空间总体规划》（2021-2035）

国家、广东省及阳江市、阳东区的其他有关规范、标准与规划等

3、规划理念

（1）项目造型大方、美观，与周围环境协调，建筑物外型应具有现代特色的识别特征，并保持整体布局轴线序列的连续性和完整性。

（2）根据阳东生物质多联产供热工程特点以及未来发展要求，项目厂房按功能齐全化、配置合理化、使用高效化、服务人性化、土地集约化、投资节约化等原则进行总体规划及设计安排。

（3）着力分析场地特有的制约条件，在满足使用功能的同时，保证建筑物的有效运作作为基本出发点。

（4）符合规划、消防、防震、安全、环保等要求，符合国家有关技术标准、规范、规程。

（5）体现经济、高效、生态的原则。满足使用要求，经济合理，使用期维护费用较低。

（6）工程造价估算不突破规定的总造价，方案的建筑面积不突破规定的规模。

（7）结构造型、材料与构造应用及施工技术符合国情，并适用于阳江市阳东区的要求。

（8）重视环境保护、水土保持，处理好道路建设与周边环境、风貌的协调。

（9）场址内交通组织，应该坚持功能适用性原则，满足快速反应需要，重点做好内部交通组织和安全疏散的原则。

4、规划基本原则

(1) 在总图布置时，确保符合国家和地方相关法律法规的要求，包括土地使用、环境保护、安全生产等方面的规定。

(2) 根据区域发展战略和阳江市国土空间总体规划，确定阳东生物质多联产供热工程的定位和功能，并遵循相应规划导向进行布局。

(3) 注重生态环保，选择适当的场地布置，合理利用自然资源，减少对生态环境的影响。

(4) 根据产业园的规模和需求，合理规划基础设施建设，包括道路、供水、供电、通信等，确保运营的顺畅与高效。

(5) 按照产业园内不同企业的需求，将其进行合理分区，使各功能区域有序互补，提高工作效率。

(6) 为了确保工作人员和企业的安全，加强安全管理事宜，包括消防设施布置、风险评估和应急预案制定等。

2、总平面布置根据本项目行业特点和厂区各建（构）筑物的功能要求，结合厂区地形、气象条件等综合因素，因地制宜地布置本工程建（构）筑物，使厂区总图布置符合物流有序、经济合理、安全环保的要求，同时又满足合理紧凑、节省用地的原则，为员工创造一个良好的工作环境。

5、总平面布置

根据项目要求，本项目拟分为原料仓库区、生产车间和综合办公区含成品展示区。因项目东侧和南侧邻近市政道路，所以厂区内建筑布置因地制宜，南部为原料仓库区和生产车间，北部为综合办公区含成品展示区，南部的东侧为原料仓库区，该区域靠近市政道路，

它使货物运转的路线尽可能为直线，同时运输距离最短。北部的东北角为综合办公区含成品展示区，该区域东侧靠近市政道路且为上风向，保证办公区的相对独立、通风良好且安全。

5.3.2 建筑设计

1、设计依据及资料

- 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 版；
- 《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)；
- 《办公建筑设计标准》(JGJ 67-2019)；
- 《宿舍建筑设计规范》(JGJ 36-2016)；
- 《饮食建筑设计规范》(JGJ 64-2017)；
- 《无障碍设计规范》(GB50763-2012)；
- 《公共建筑节能设计标准》(GB 50189-2015)；
- 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；
- 《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046-2018)；
- 《工业建筑节能设计统一标准》(GB51245-2017)；
- 《建筑内部装修设计防火规范》(GB50222-2017)；
- 《建筑地面设计规范》(GB50037-2013)；
- 《屋面工程技术规范》(GB50345-2012)；
- 《工程结构通用规范》(GB55001-2021)；
- 《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)；
- 《建筑与市政地基基础通用规范》(GB55003-2021)；
- 《混凝土结构通用规范》(GB55008-2021)；

《建筑结构可靠性设计统一标准》(GB 50068-2018)

《工程结构可靠性设计统一标准》(GB 50153-2008)

《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)

《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)

《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)

《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)(2015 年版)

《建筑地基基础设计规范》(GB 50007-2011)

《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)

《砌体结构设计规范》(GB50003-2011)

《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)

《钢结构设计标准》(GB50017-2017)

《构筑物抗震设计规范》(GB50191-2012)

《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)(2018 年版)

《建筑地面设计规范》(GB50037-2013)

《工业建筑防腐蚀设计标准》(GB50046-2018)

《建筑地基处理技术规范》(GB50046-2018)

《门式钢架轻型房屋钢结构技术规范》(GB51022-2015)

《补偿收缩混凝土应用技术规程》(JGJ/T178-2009)

《复合地基技术规范》(GB/T50783-2012)。

2、地震设防烈度

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)项目所在地区:广东省阳江市。建筑抗震设防烈度为 7 度,设计基本地震加速度值为 0.10g。

3、施工技术要求

本项目为新产业园建设项目，本工程建筑物为钢筋混凝土框架结构，功能上有防腐蚀等特殊要求，因此要求具有较高建筑施工技术水平和设备安装能力的施工单位承建，以确保本工程建筑施工质量要求。

4、建筑材料

本项目位于广东省阳江市，交通便利，当地建筑材料比较充足，能够满足本项目建筑用料要求。

5、技术措施和标准

本项目根据生产车间的生产类别和耐火等级、仓库的储存类别和耐火等级均严格按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）2018 版划分防火分区，按规定设置足够数量的安全出口及疏散楼梯

6、建筑物概述

本项目建筑物主要包括综合楼（办公及生活用房）、辅助用房、成品仓库、原料仓库、木素液提取车间、和锅炉房。

7、建筑内外部装修

外墙采用 250 厚蒸压加气混凝土砌块墙；内墙中洁净区采用岩棉夹芯复合彩钢板，防火分隔处采用轻质防火板，其余部位采用 250 厚蒸压加气混凝土砌块墙，试剂库抗爆墙采用 240 厚配筋砖墙，泄爆墙采用硅酸盐类轻质泄压板。

各建筑内外部装修具体做法如下：

（1）地面：生产区及储存区采用细石混凝土耐磨地面；卫生间、淋浴间一般采用防滑地砖；车间内的值班一般采用地砖地面。

（2）内装修：一般区域采用白色乳胶漆墙面及顶棚，不上人吊

顶采用彩钢板及铝合金方板吊顶；潮湿环境采用防霉涂料墙面和顶棚；卫生间等潮湿用房采用面砖墙面，水制备等有酸碱液体的房间采用耐酸砖墙面。

（3）门窗：外窗一般采用断桥铝合金中空玻璃外窗，外门一般采用钢质保温夹芯板门；内部采用彩钢板门、铝合金窗；局部按需设防火门；洁净区采用彩钢板密闭门和铝合金密闭窗，并按工艺要求设传递窗及观察窗；密闭门上装设闭门器，五金件均为不锈钢配件。

（4）屋面：钢筋混凝土屋面采用不上人防水保温屋面，保温层采用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料保温板，轻钢结构屋面采用彩板屋面，屋面均做有组织排水。

（5）外墙装修：外墙采用高级外墙涂料喷涂或彩板墙面，主体外墙为砖红色真石漆，局部做白色装饰带，门口为深棕色真石漆。外装修风格与工业园区现有建筑物协调统一。

8、无障碍设计

（1）民用建筑无障碍设计要求范围包括建筑基地、建筑入口、入口平台、门厅、残疾人卫生间、公共走道、水平交通和垂直交通，其中建筑入口和楼梯出入口处设置无障碍坡道及提示盲道，室内外高差设置斜坡，入口门设置护门板；垂直交通无障碍设计通过楼梯解决。主要公共走道宽度和坡度也均能满足无障碍通行及轮椅回转半径。

（2）残坡入口、无障碍卫生间处室内外高差为 0.15m，并以斜面过渡。无障碍坐便器坐面安装高度为 0.45m，小便器下口高度小于 0.5m。

（3）无障碍通道、建筑入口等无障碍设施的位置及走向，均设

置国际通用的无障碍标志牌。

5.3.3 结构设计

结构设计力求做到安全可靠，技术先进，经济合理，方便施工，并尽可能采用地方材料，节约建设投资，缩短建设周期，充分体现“适用、安全、经济、保护环境、节约能源、美观”的设计理念。

1、自然状况

根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）：其所在地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，场地特征周期 $T_g=0.40$ ，场地类别：II 类。场地为建筑抗震一般地段。

本工程按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）地震动参数进行设计，

2、结构方案

本工程结构设计工作年限为 50 年，主体结构安全等级二级。建筑物抗震设防类别为标准设防类（丙类），钢筋混凝土框架结构抗震等级三级，各子项根据勘察报告选用安全经济合理的基础形式。。

现浇钢筋混凝土框架结构，平面布置规则对称，柱网布置对称均匀，结构侧向刚度均匀变化。通过梁、柱合理布置，能够做到具有明确的计算简图和合理的地震作用传递途径。对受力复杂的部位采取抗震加强措施，能够符合抗震设防要求。轻钢结构采用门式刚架，通过合理布置柱网、屋面及柱间支撑体系，能够形成整体空间结构，保证结构的刚度和稳定性。

3、结构材料

(1) 钢筋：HPB300、HRB400 级钢筋。钢筋的强度标准值应具有不小于 95%的保证率。

(2) 混凝土：基础垫层采用 C20；其他均采用 C30、C35、C40；水池混凝土采用防水混凝土，设计抗渗等级不低于 P8，抗冻等级 F200。

(3) 砌体：砌体结构承重墙采用 240mm 厚烧结实心砖（非粘土），强度等级 MU20，M10 混合砂浆；框架结构填充墙采用 300mm、250mm 或 200mm 厚，强度等级 A5.0，体积密度等级 B06 蒸压加气混凝土砌块，Ma5.0 专用砂浆砌筑。砂浆采用预拌商品砂浆，其相关施工要求见《预拌砂浆应用技术规程》JGJ/T223-2010。

(4) 钢结构采用 Q235B、Q355B 级钢。锚栓采用 Q235B、Q355B 级钢。普通螺栓采用 C 级；高强螺栓采用大六角头高强度摩擦型螺栓，性能等级为 10.9 级。

(5) 受力预埋件的锚筋应采用 HRB400 或 HPB300 级钢筋，不应采用冷加工钢筋。

(6) 对于 Q235B 钢：应采用 E43 或 E50 型焊条；对于 Q355B 钢：应采用 E50 或 E55 型焊条。当不同强度的钢材连接时，应采用与低强度钢材相适应的焊接材料。

6) 钢结构除锈防火要求：钢结构建筑严格按照规范进行除锈，刷涂防锈底漆、中间漆及面漆；防火采用防火涂料喷涂，使建筑物耐火极限满足建筑防火的要求。

4、结构设计需要说明的问题

对超长的建筑物（建筑长度大于 55m），结合工艺要求，采用补

偿收缩混凝土并适当设置膨胀加强带，避免较大温度应力，防止不良收缩裂缝产生；楼板采取双层双向配筋措施；混凝土浇筑、养护符合相关施工规定要求。

5.3.4 给排水

1、设计依据

- (1)《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)；
- (2)《室外给水设计标准》(GB50013—2018)；
- (3)《室外排水设计标准》(GB50014-2021)；
- (4)《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) 2018 版；
- (5)《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140—2005)；
- (6)《工业循环水冷却设计规范》(GB/T50102-2014)；
- (7)《工业循环冷却水处理设计规范》(GB/T50050-2017)；
- (8)《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)；
- (9)《自动喷水灭火系统设计规范》(GB50084-2017)；
- (10)《气体灭火系统设计规范》(GB50370-2005)；
- (11) 其他专业提供的设计条件。

2、 给水系统

本项目周边市政道路已规划有较完善的给水管网，项目用地南侧规划给水管道管径为 DN300，东侧规划给水管道管径为 DN400；供水水压约为 0.30MPa。项目用水由大沟一品自来水厂提供，用水量、水质均可以满足项目区内的用水要求。

3、排水系统

本项目排水主要包括职工生活污水、职工淋浴废水、食堂含油废水、各车间生产污废水、循环水排水和其他未预见水量排水。

(1) 生活排水

生活排水主要包括职工生活污水、淋浴废水、食堂含油废水，排水量为 38.2m³/d。生活排水中粪便污水先经化粪池处理，含油污水先经过隔油池处理，然后与其它排水一并重力流排入市政污水管网。

(2) 车间生产污废水、循环水排水系统

本项目车间生产污废水及循环水排水生产废水接入市政规划工业废水管网。

(3) 雨水系统

本项目采用雨污分流制，沿厂区道路布置雨水管和雨水口，经收集后的雨水就近市政雨水管网。

(4) 管材

室内给水管道采用衬塑镀锌钢管（洁净区采用不锈钢管，卫生间采用 PPR 管）；排水管采用硬聚氯乙烯管；消火栓、喷淋管采用热镀锌钢管；循环水管 DN≤300 时采用无缝钢管，DN>300 时采用螺旋缝埋弧焊钢管。

室外管线给水管采用聚乙烯（PE100）管；消火栓管、喷淋管采用钢丝网骨架高密度聚乙烯（HDPE）塑料复合管；排水管、雨水管采用高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管。

本项目室外管道均采用埋地敷设。

5.3.5 电气

1、设计规范、标准

《建筑与市政工程抗震设计规范》GB55002-2021；
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015-2021；
《建筑环境通用规范》GB55016-2021；
《建筑电气与智能化通用规范》GB55024-2022；
《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 年版）；
《供配电系统设计规范》GB50052-2009；
《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
《低压配电设计规范》GB50054-2011；
《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》GB51309-2018；
《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
《通用用电设备配电设计规范》GB50055-2011；
《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018；
《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
《建筑物电子防雷信息系统防雷技术规范》GB50343-2012；
《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014；
《交流电气装置的接地设计规范》GB/T 50065-2011；
《民用建筑电气设计标准》GB51348-2019。

2、供电要求及负荷等级

（1）供电要求

本项目需要两路 10kV 电源供电。

(2) 电压等级

用电设备电压等级 $\sim 220/380\text{V}$ 。

(3) 负荷等级

生产时不能停电的工艺设备、放射性区域的送/排风系统、B级洁净空调系统、备用照明、消防应急照明及疏散指示系统、消防水系统、消防排烟系统、火灾自动报警系统、可燃气体浓度报警装置、消防通信及安防系统等为二级负荷，其它设备均为三级负荷。

2、电力负荷及功率因数补偿

项目预期设备总安装容量 17000kW ，计算容量 7800kW 。

在各车间变、配电室低压母线侧设置低压电容补偿柜，补偿后 10kV 电源侧功率因数可达到 0.9 以上。

3、高压配电室

产业园内设 10kV 配电室，为全厂用电负荷提供电力保障。

从 2 路市政公共架空线路各 T 接 1 路 10kV 电源至设备用房 10kV 配电室。

10kV 主接线采用单母线分段、分列运行方式。当任意一路电源故障或停电时，母联断路器手动闭合，另一路电源可承担全部二级负荷。

10kV 供电系统采用放射式供电。

4、无功补偿及计量

各车间变电所低压母线侧设集中无功补偿装置，补偿后变压器高压侧功率因数不低于 0.92 。

各车间变电所按车间、工作区块、生产线设低压计量。

5、动力配电

车间内动力配电采用放射式、干线式与链式相结合的配电方式。

洁净厂房净化空气调节系统负荷、照明负荷由变电所专线供电。

消防设备采用专用回路供电。消防控制室、消防水泵房、防烟和排烟风机房的消防用电设备在最末一级配电箱处设置自动切换装置。其两回 $\sim 220/380\text{V}$ 电源分别引自车间变电所两段 $\sim 220/380\text{V}$ 母线。

根据负荷性质，配电断路器选择性配置远动分励脱扣装置，火灾事故情况时，消防控制中心能够远动切断相关区域非消防负荷电源。

6、电气控制

工艺、水暖设备大部分自带控制设备，未带控制设备的用电设备采用就地按钮手动控制；大容量电机（ 55kW 以上）采用软启动装置；洁净空调系统采用变频调速、计算机自动。

7、主要电气设备选择

电气设备选用国产优质、节能、环保产品。其中，高压开关柜采用 KYN28A-12 型、变压器采用 SCB15 型干式电力变压器，低压开关柜采用 GCK-0.4 型抽屉柜或 GGD 型固定柜。动力配电箱采用 XLL2 型落地柜、PZ30 型挂（嵌）墙组合箱。照明配电箱采用 PZ30 型挂（嵌）墙组合箱。

8、线路及室外照明

场地内线路采用 YJV22-8.7/15kV 及 YJV22-0.6/1kV 型交联铠装聚乙烯绝缘电力电缆沿室外电缆沟敷设或直埋敷设。

办公区道路照明采用 LED 景观庭院灯、生产区道路照明采用 LED 高杆灯。道路照明采用光控开关自动控制。道路照明线路采用

YJV22-0.6/1kV 型电力电缆直埋敷设。

9、 防雷、接地和安全用电

根据《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010 确定各建筑物的防雷分类，采取防直击雷、防闪电电涌侵入及防闪电感应措施。

各子项采用联合接地方式。工作接地、防雷接地、防静电接地、弱电设备接地、保护接地共用接地装置。

10kV 配电系统采用中性点不直接接地系统。

各子项低压配电系统的接地型式采用 TN-S 系统。当保护导体与中性导体从某点分开后不应再合并，且中性导体不应再接地。

厂区路灯采用局部 TN-S 接地系统。

所有插座回路设置剩余电流动作保护器。

电源进线，重复接地，设备及管线接地均做总等电位联结。

各车间电源入户处在电源开关前装设过电压保护装置。

5.3.6 通信

1、设计依据

《火灾自动报警系统设计规范》(GB50116-2013)；

《火灾自动报警系统施工及验收标准》(GB50166-2019)

《智能建筑设计标准》(GB50314-2015)

《综合布线系统工程设计规范》(GB50311-2016)

《综合布线系统工程施工验收规范》(GB/T50312-2016)

《建筑设计防火规范》(GB50016-2014) (2018 版)；

《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058-2014)

工艺及相关专业提出的设计要求。

2、设计内容

(1) 电话通讯系统

本工程在厂区的电话网络中心设数字程控电话交换机，本交换机供全厂内部通话及与外部联系使用。在各车间的办公室、值班室、控制室及主要生产岗位按照工艺生产要求设置电话。程控交换机可以对每部电话进行用户权限设置，重要岗位电话可直接拨打外线。系统纳入综合布线系统。电话线路室内采用六类 UTP 电缆穿钢管及金属线槽在吊顶或墙内暗设。

(2) 计算机网络系统

综合布线系统主要包含有计算机网络和语音(电话)通讯系统的传输介质,系统包括网络点、语音电话点这两种不同类型的信息点。系统采用六类布线系统,由工作区系统、水平布线系统、垂直布线系统、管理间系统、设备间系统和建筑群系统组成。

为实现电脑办公的自动化,根据工作需要,本工程在厂区的电话网络中心设网络交换机,在各车间的办公室、值班室、控制室及主要生产岗位按照工艺生产要求设置计算机网络系统,室外主干网采用千兆光纤以太网,室内计算机网络采用 10/100M 自适应交换式以太网,并具有广域网络的互连功能。终端设备(计算机及一些智能终端,如测量仪、分析仪等)及服务器都通过六类线接在工作组交换机上,所有端口都具有全双工功能,独享宽带。

计算机网络系统室外线路选用六芯光缆穿管埋地敷设,室内线路选用六类 UTP 电缆穿钢管及金属线槽在吊顶或墙内暗设。

（3）自动报警系统

为及早发现和通报火灾，防止和减少火灾造成的危害，根据《建筑设计防火规范》要求，以上各车间需设置火灾自动报警系统；对有可燃气体泄漏区域，需设置可燃气体报警系统。

本工程整个厂区采用集中报警系统，设置厂区的消防控制室，内设起集中功能的火灾报警控制器（联动型）、图形显示装置及消防电话总机，各车间值班室设区域报警控制器，火灾自动报警信号均上传至厂区消防控制室。

本系统由集中报警控制器、区域报警控制器、火灾显示屏、总线隔离器、感烟探测器、感温探测器、手动报警按钮、声光报警器、监视模块、输入/输出控制模块、消防电话等组成。每个房间设感烟或感温探测器，在火灾确认的情况下声光报警器可发出声光报警，并切断非消防电源。火灾报警信号通过通信总线传送到厂区消防控制室。

在各车间出入口及公共走道部位设置带电话插孔的手动报警按钮。报警控制器还接收来自消防设备发出的信号、消火栓按钮信号等，并在火灾情况下对有关消防设备进行手动/自动方式联动控制显示。主要控制对象为与火灾、消防有关的设备，如消防泵、切断非消防电源、启动

应急照明、启动消防广播等，为人员及财产安全提供保障。

本系统电源要求为专用 220V 消防电源，由电气专业配电系统末端互投箱可靠提供，并自带直流备用电源设备。

消防探测报警线路采用 NH-RVS 2×1.5mm² 型电缆，消防联动控

制线路采用 NH-RVS $2 \times 1.5\text{mm}^2$ 型电缆，均穿钢管暗设，防爆区内采用穿钢管明敷。

各车间值班室设消防对讲电话分机 1 部；各车间内主要部位设消防对讲电话分机或电话塞孔。

消防电话线路采用 ZR-RVB $2 \times 1.0\text{mm}^2$ 型电线，穿钢管暗设。

生产车间存放氢气、乙炔；试剂库存放溶媒介质。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）以及《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493-2019）要求，可能存在可燃气体的场所均需设置可燃气体报警系统。

本系统由报警控制器、可燃气体传感器及防爆蜂鸣器组成。可燃气体报警系统能连续检测并显示可燃气体最低爆炸下限以下的浓度。达到报警设定值时发出相应的声光和触点报警信号，系统具有预警、报警、故障报警的功能。

自动报警系统控制器设在各车间控制室或值班室内，通过监视模块将报警信号传入火灾报警控制器。

可燃气体探测线路采用 NH-KVVP $3 \times 1.5\text{mm}^2$ 型电缆，排风机联动控制线路采用 NH-KVVP $2 \times 1.5\text{mm}^2$ 型电缆，穿钢管明设。

根据《建筑设计防火规范》以及《火灾自动报警系统设计规范》要求，需设置防火门监控系统。本系统主要用于对各车间内常开防火门以及常闭防火门的状况进行监测，同时针对常开防火门在火灾发生后实现控制关闭。

该系统主要由防火门监控器、防火门监控分机、防火门监控模块、门磁开关、电动闭门器等设备组成，防火门监控模块将各个防火门状

态信号通过通信总线实时传送至防火门监控器上进行显示、报警，在发生火灾时，火灾报警联动控制器联动控制防火门监控器要求常开防火门进行关闭，并将关闭状态信号反馈至防火门监控器，同时防火门状态信息通过通信总线传送至各车间一层值班室中的火灾区域报警控制器及厂区消防控制室火灾集中报警控制器。

防火门监控器设置在各车间一层值班室，通过通信总线引至厂区消防控制室的防火门监控器及图形显示装置进行显示。

本系统主要对各车间内公共活动场所、走道、大厅等处进行全区或分区播放背景音乐或广播通知，在火警情况下，本系统作为应急广播系统与火灾报警系统联动，对所需广播区域进行火警广播、指挥人员疏散，撤离。

广播线路室内采用阻燃铜芯双色双绞线 ZR-RVSP 型截面为 1.5 mm²，穿管暗设。

（4）网络化电视监控系统

根据工程需要，在各车间出入口及重要生产岗位设置电视监控点。

电视监控信号接入各车间电视监控系统的硬盘录像机，工作人员通过监控计算机监视车间内人员出入及重要岗位的内部情况。电视监控信号同时可进入网络系统，传至厂区监控室。电视监控线路沿线槽或穿管暗敷。

（5）门互锁系统

根据工艺专业提供的条件，各车间内洁净区气锁等通道的门做联锁，平时通道的两道门或三道门不能同时打开。

门联锁控制器平时由电气专业提供 220V 交流电源，火灾时通过

消防联动控制切除电源，被控制的相关的门解除联锁关系，以便于人员及时疏散。

(6) 门禁系统

根据不同的功能要求，在各车间主要出入口等处设门禁系统，把所有持卡人员的姓名、卡号、部门、职务等个人资料输入电脑（或门控器），同时设置每张卡的级别，便完成了感应卡的输入程序。登记完成以后的感应卡，便有了合法进出的权力；注销的感应卡，便无法进出，当读卡时，系统会产生报警。系统根据卡的级别、时区、时段、节假日设置，可判断持卡者在某一天的某一时间是否可以进出某一个门。

其门禁工作站设置在各车间值班室或控制室内，门禁控制器设置在被控制门附近，通过电缆桥引至门禁工作站。

门禁控制器平时由电气专业提供 220V 交流电源，火灾时通过消防联动控制切除电源，被控制的相关的门解除联锁关系，以便于人员及时疏散。

5.4 用地征收补偿方案

本项目用地已完成土地征收，不涉及用地征收补偿。

5.5 建设管理方案

5.5.1 建设单位

由阳江海伽阳建设管理有限公司承担项目的建设管理工作。

5.5.2 实施进度

项目启动实施前，需与地方政府签订项目入园投资协议，并与生物炼制企业签订蒸汽供应合同。落实项目投资边界条件，并取得施工许可。项目总工期预计为 14 个月，安排如下表：

表 5-1：项目一期工期安排表

	项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	签订入园协议											
2	签蒸汽合同											
3	完成土地交易											
4	项目立项											
5	项目环评、安评											
6	项目设计阶段											
7	建 设 阶 段	施工手续										
8		设备采购										
9		土建工程										
10		安装工程										
11		设备调试										
12		整体验收										

表 5-2：项目二期工期安排

	项目	1	2	3	4	5	6	7	8
1	施工手续办理								
2	项目设计阶段								
3	建 设 阶 段	施工手续							
4		设备采购							
5		土建工程							
6		安装工程							
7		设备调试							
8		整体验收							

本项目拟分为两期建设，其中一期工程工期约为 11 个月，其中前期手续办理时间为 5 个月，实际施工周期为 7 个月，交叉时间为 1 个月。二期工程工期为 8 个月，土建工程设计和审查在一期时已办完，无需前期手续办理，仅进行系统工艺设计。设计和办理施工许可时间为 3 个月，实际施工周期为 7 个月，交叉时间为 2 月。

第六章 运营方案

6.1 生产经营方案

项目采用三新汇能提供技术方案和系统工艺设备，对安装过程的进度质量进行监督。项目投产后，由三新汇能和海伽阳所投资的供热公司签订项目运营合同，负责项目的生产运营。投资方负责项目的土地购置、土建工程和设备的采购。

依据阳东区工业园区大沟片区企业用热需求，本项目拟规划建设规模为供汽量达到 65 万吨/年以上。其中一期供汽量为 15 万吨，拟建设 1 台 20t/h 生物质燃气锅炉系统，配套生物质气化炉及多联产系统；二期供汽量为 50 万吨，拟配套建设 5 套 20t/h 生物质燃气锅炉系统，配套生物质气化炉及多联产系统。项目全部投产后，运行 5 用 1 备。并同步建设供应至用户的蒸汽供应管网。

本项目产生的生物质燃气，通过燃生物质燃气锅炉产生蒸汽，项目最大供汽量为 120t/h，实际供汽需求为 82t/h，需要 5 台锅炉系统同时运行方可满足，1 台锅炉做为备用。本项目年最大供应蒸汽量为 75-80 万吨，实际供应蒸汽量为 65 万吨。其余园区的蒸汽使用需求，超过最大供汽量后再重新规划建设。

6.2 原材料供应

6.2.1 竹片原材料供需分析

本项目两期年供蒸汽量 65 万吨，依据蒸汽产量核算，年最大需

要竹子原材料为 32.5 万吨。

广东肇庆市竹林面积 117768 公顷，主要分布在广宁、怀集、四会。其中广宁竹林面积约 108 万亩，年产原竹约 60 万吨；怀集竹林面积近 60 万亩，年产原竹约 30 万吨；四会竹林面积约 16 万亩，年产原竹约 15 万吨。云浮市毛竹总种植面积达到 106.4 万亩，毛竹产量为 115.3 万吨，云安县是云浮市毛竹生产的主要地区。河源市竹子种植面积为 80 万亩，毛竹年产量近 100 万吨。主要分布在龙川县和东源县。上述地区年可供竹原材料为约 330 万吨。如下图所示：



图 6-1：原料收集区域位置图

本项目年最大使用竹片总量为 32.5 万吨，仅为地区可供应量的 10%，竹片原料充足，供应稳定。

6.2.2 原材料收集运输方式

竹子收集拟于当地的农户建立合作社，或由海伽阳公司成立专门的原材料供应单位进行供应。竹子经采伐后，由各收集单位进行集中破碎削片处理，加工成项目所需要的规格大小。依据供热站的需求进行配送。

竹片具有重量轻、体积大、收获具有季节性等特点，公路车辆交通运输是首选的运输方式。

6.3 安全保障方案

6.3.1 项目在运营管理过程中可能出现的危险因素

1、建筑施工安全：工地高空作业、机械设备操作、施工材料堆放等存在高风险，可能导致人员伤亡、设备损坏等重大事故。

2、办公安全：办公室设施、电器设备、消防设施等存在安全隐患，可能引发火灾、电器故障等事故。

3、人员安全：员工工作时可能面临高强度劳动、高温作业、噪音污染等危害因素，可能导致职业病、工伤事故等。

4、数据安全：项目中涉及的敏感信息、个人隐私等可能受到泄露、篡改、丢失等威胁，可能导致信息泄露、财产损失等风险。

5、网络安全：项目中使用的网络设备、系统可能受到黑客攻击、病毒感染等威胁，可能导致数据损失、系统瘫痪等后果。

6.3.2 安全保障和风险防范措施

1、建立安全生产责任制，明确各级管理人员的安全生产职责和

权力，并建立相应的考核机制。

2、建立完善的安全管理体系，包括制定安全管理规章制度、安全培训计划、安全检查制度等，确保安全管理的全面实施。

3、加强劳动安全与卫生防范措施，包括提供必要的个人防护装备、设置安全警示标志、定期开展职业健康检查等，确保员工的劳动安全与健康。

4、加强数据安全与网络安全管理，包括建立严格的数据权限管理制度、加密敏感信息、定期备份数据、安装安全防护软件等，确保数据安全。

5、制定项目安全应急管理预案，包括事故应急预案、灾害防范预案等，明确各级责任人的应急职责和应急措施，以应对突发事件。

6、建筑内走道、楼梯、出口等部位和消防安全设施前保持畅通，严禁堆放物品。直通疏散走道的房间，疏散门至最近安全出口的直线距离不应大于 30m，如大于 30 米应设置自动喷水灭火系统。

通过以上措施的实施，建设项目可以有效管理和控制各类安全风险，确保项目的安全运营。

6.3.3 职业安全卫生

项目建成后设立专门的职业安全卫生管理机构，至少设 1 名专职技术人员负责。劳动安全卫生管理机构，主要起到监督检查生产过程中潜在的危害，避免出现安全事故。

6.3.4 安全应急管理预案

安全应急管理预案是指项目为应对突发事件和灾害事故，保障项目内人员和财产安全，制定的一套应急管理措施和预案。其目的是通过有效的组织、指挥和协调，及时处置突发事件，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

安全应急管理预案的主要内容包括：

(1) 应急组织机构：明确应急管理的组织机构，包括应急指挥部、应急办公室等，明确各岗位职责和权限。

(2) 应急预警系统：建立健全的应急预警系统，包括灾害预警、火灾报警、气象预警等，确保信息的及时传递和处理。

(3) 应急救援队伍：建立专业的应急救援队伍，包括消防队、医疗救护队、安全巡查队等，提供紧急救援和医疗救护服务。

(4) 应急演练和培训：定期组织应急演练和培训，提高园区内人员的应急处置能力和应急意识。

(5) 应急物资准备：储备足够的应急物资，包括灭火器材、急救药品、食品、水源等，以备突发事件时使用。

(6) 应急通讯和联络：建立应急通讯和联络系统，确保与外界的及时沟通和信息交流。

(7) 应急处置流程：制定详细的应急处置流程，包括突发事件的报告、调度、救援、善后等各个环节，确保应急工作的有序进行。

(8) 应急评估和改进：对每次应急事件进行评估和总结，发现问题和不足，并及时进行改进和完善。

6.4 运营管理方案

本项目按现代化管理方式组织进行生产经营。职工队伍素质优良，结构合理，主要运行岗位值班人员要求达到全能值班水平，车间设备的可靠性和可用率均达到国内先进水平。

为保障项目的顺利实施，拟按下表构成确定管理人员编制，分工合作，各司其职，确保完成生产任务。

表 6-1 人员设置

岗位	每班人数	班次	小计
董事长	1	1	1
总经理	1	1	1
综合部经理	1	1	1
财务经理	1	1	1
生产经理、副经理含安全、环保	1	2	2
车间工人(含司炉、包装、电控仪表)	15 (4)	3	45 (12)
辅助人员	6 (2)	3	18 (6)
总计			69 (24)

注：括号中表示一期投产运行时的人员规划。

根据项目生产规模，本项目按照劳动定员 69 人进行设置。本项目采用连续工作制，每天三班，每班工作 8 小时，车间设备运行年时间预计 8000 小时。

由于系统设备多，自动化水平较高，在管理上、技术上都需要掌握较高的水平，人员培训是生产技术及质量保证的重要手段。人员培训的内容包括生产技术，生产管理，主要设备仪器操作、生产调试、维修及产品质量控制等。技术人员和管理人员应有同类生产厂的成熟管理及从业经验，培训对象主要为工人。

第七章 财务方案

7.1 投资估算

7.1.1. 编制依据

- 1、国家发改委、建设部《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知》〈发改投资(2006) 1325 号〉颁发的文件及其有关规定、方法(第三版)；
- 2、《投资项目经济咨询评估指南》；
- 3、《广东省建筑与装饰工程综合定额》(2018)；
- 4、2024 年 9 月份阳江市工程造价信息；
- 5、本报告各相关章节提供的数据。

7.1.2 投资估算

表 7-1：项目投资汇总表

序号	项目	投资概算	备注
一	项目一期投资	6250 万	
1	土地购置	900 万	
2	土建工程	1050 万	含基础工程
3	辅助工程	500 万	配电、消防、绿化等
4	设备工程	2250 万	
5	安装工程	450 万	
6	蒸汽管网	500 万	1km 供热管网
7	其他项目	600 万	
二	项目二期投资	16100 万	
1	土建工程	1800 万	含基础工程

序号	项目	投资概算	备注
2	辅助工程	400 万	配电、消防、绿化等
3	设备工程	11250 万	
4	安装工程	2250 万	
5	其他项目	400 万	
三	项目总投资	22350 万	

注：一期管网按照 65 万吨供汽建设，会存在运行损耗大的问题。如果按照 15 万吨，则二期要重新进行建设。本投资估算按照一期全部投建的条件进行。

7.1.3 资金筹措

项目由投资方投资建设，资金来源由投资方负责筹集。暂按银行贷款 70%计。

7.2 盈利能力分析

7.2.1 项目成本费用估算

本次成本与费用估算从原料进厂起，至蒸汽输送至使用企业接管及其他副产品入库止的相关成本费用。

(1) 按照国家现行财税制度测算含税成本费用。

(2) 原材料：原材料为竹片，其价格根据当地市场调研确定，按到厂价 500 元/吨计。

(3) 各种辅助材料、燃料及动力消耗参考同类型企业确定；水、电价格按照：水为园区提供自来水，按 4.0 元/m³，电价按 0.9 元 /kWh 确定。

(4) 参照地区内相似类项目用工薪酬级别，生产人员年平均薪酬按 8 万元/人，管理人员年平均薪酬按 16 万元/人考虑。

(5) 制造成本中的制造费用包括修理费及其他。固定资产折旧按综合折旧法考虑，折旧年限取 10 年；修理费及其他制造费参照类似企业并结合本项目的实际情况进行确定。

(6) 管理费包括摊销费和其他管理费。土地费用按 10 年平均分摊，纳入管理费用；其他管理费参照同类型企业，结合项目实际情况确定。

(7) 财务费用主要为长期借款利息。长期借款贷款年利率按 4.62% 考虑。

7.2.2 项目一期投资分析估算

表 7-2：项目一期投资分析估算表

序号	项目	数量	价格	单位	备注
1	年供蒸汽量	150000		吨/年	
2	竹子年使用量	75000		吨/年	
3	年产竹炭总量	7500		吨/年	
4	年产竹素液总量	15750		吨/年	
5	原材料总成本		4117.50	万元/年	
6	吨蒸汽原材料成本		274.50	元/吨	
7	吨蒸汽水成本		5.00	元/吨	
8	吨蒸汽电成本		21.60	元/吨	
9	吨蒸汽人工成本		14.93	元/吨	
10	吨蒸汽财务成本		13.48	元/吨	
11	吨蒸汽维保成本		8.00	元/吨	
12	吨蒸汽管理成本		4.00	元/吨	
13	吨蒸汽折旧		41.67	元/吨	
14	吨蒸汽总成本		341.51	元/吨	
16	年总成本		5122.63	元/吨	
17	年蒸汽总收入		3000.00	万元/年	
18	年蒸汽利润		-2122.63	万元/年	
19	年竹炭总收入		2100.00	万元/年	
22	年竹素液总收入		787.50	万元/年	
23	年总收入		5887.5	万元/年	
24	年利润		764.88	万元/年	
25	投资回收期		8.17	年	

如上表所示，项目一期来源于竹炭、竹素液及蒸汽销售收入，项目总收入为 5887.5 万元，项目成本为 5122.63 万元，年利润为 764.88 万元，投资回收期为 8.17 年（不含建设期）。项目由于一期投资为主要公用工程已经实施，均投资会大，待二期项目投产后，项

目收益好过一期。一期项目投产后，预计年可为政府缴纳税收约 400 万元以上。

7.2.3 项目二期投资分析估算

表 7-3：项目二期投资分析估算表

序号	项目	数量	价格	单位	备注
1	年供蒸汽量	650000		吨/年	
2	竹子年使用量	325000		吨/年	
3	年产竹炭总量	32500		吨/年	
4	年产竹素液总量	68250		吨/年	
5	原材料总成本		18135	万元/年	
6	吨蒸汽原材料成本		279	元/吨	
7	吨蒸汽水成本		5	元/吨	
8	吨蒸汽电成本		21.6	元/吨	
9	吨蒸汽人工成本		9.23	元/吨	
10	吨蒸汽财务成本		11.12	元/吨	
11	吨蒸汽维保成本		8	元/吨	
12	吨蒸汽管理成本		4	元/吨	
13	吨蒸汽折旧		34.38	元/吨	
14	吨蒸汽总成本		337.95	元/吨	
15	年总成本		21966.8	元/吨	
16	年蒸汽总收入		13000	万元/年	
17	年蒸汽利润		-8966.8	万元/年	
18	年竹炭总收入		9100	万元/年	
19	年竹素液总收入		3412.5	万元/年	
20	年总收入		25512.5	万元/年	
21	年利润		3545.7	万元/年	
22	投资回收期		6.3	年	

如上表所示，项目二期来源于竹炭、竹素液及蒸汽销售收入，项目总收入为 25512.5 万元，项目成本为 21966.8 万元，年利润为 3545.7 万元，投资回收期为 6.3 年（不含建设期）。二期项目投产后，预计年可为政府缴纳税收约 1500 万元以上。

7.3 融资方案

项目由投资方投资建设，资金来源由投资方负责筹集。暂按银行贷款 70%计。

7.4 债务清偿能力分析

项目计划使用银行贷款，计划贷款资金 15645 万元，分 10 年支付。利率按 4.62%计算，年需偿还利息 392.08 万元则项目 10 年共需支付利息为 3920.86 万元。项目年平均利润 3545.7 万元，10 年总收益为 35457 万元。综上分析，项目可满足债务清偿的要求，债务清偿能力较强。

7.5 财务可持续性分析

项目年利润 3545.7 万元大于每年需偿还贷款利息 392.08 万元，可满足项目持续发展的需要。

第八章 项目影响效果分析

8.1 经济影响分析

8.1.1 增加就业机会

项目采用竹片作为原料，竹片原料的收集、加工、运输等环节将为当地人员提供潜在的就业岗位，预计可解决近 200 人在产业链上就业。此外，项目的运营也将为当地居民提供长期稳定的就业机会，提高就业率和收入水平。

8.1.2 完善园区供热配套，提升园区竞争力

项目既能解决园区的集中供热的配套供应问题，还能为园区提供集中供热提供低碳绿色解决方案。竹产品加工核心技术主要掌握在韩国、日本及其他欧美企业中，三新汇能通过引进韩国 KEOYEO 生物质企业的多联产项目技术，完善园区集中供热配套项目，增加园区产业新途径，带动阳东区农业多元化快速发展，全面提升园区市场竞争力。

8.1.3 增加政府税收，提高农民收入

通过阳东生物质多联产供热工程项目的建设和运营，企业和员工将为国家财政带来税收收入，增加地方财政资源，这些额外的财政收入可以用于改善基础设施、教育、医疗等公共服务，提高居民生活质量。项目一期投产后年收入将达到 6000 余万元，可为政府增加税收收入约 400 万元以上；待项目二期投产后，产值将超过 2 亿元，为政府增加税收收入约 1500 万元以上。

8.2 社会影响分析

8.2.1 社会影响分析

阳东生物质多联产供热工程项目项目的建设，完善了园区集中供热配套项目，增加园区产业新途径，带动阳东区农业多元化快速发展，全面提升园区市场竞争力，也能促进广东阳江市阳东区相关产业的发展。项目建设后，有利于生态环境建设和经济发展结合起来，处理好长远与眼前、全局与局部的关系，促进企业效益、经济效益和社会效益的协调统一。

（1）对所在地区社会环境的影响

项目完成后，将减少并替代园区内目前使用的天然气等化石燃料，不仅能大幅降低企业的用能成本，还能为阳东园区降低能源消耗，释放能耗指标，对社会环境有积极影响。

（2）对所在地区居民生活的影响

项目为供热工程，项目建设过程中的车辆及产生的粉尘、噪声、场尘等对周边居民的安全、生产、工作基本无影响，对居民的生活影响微小。

（3）对当地基础设施、社会服务容量的影响。

项目所在地的供水、供电、供热等基础配套设施较好，可保障项目运营所需。项目实施不会给当地基础服务容量形成超负荷的压力。

8.2.2 项目对所在地的互适性分析

（1）不同利益群体对项目的适应性分析

当地居民本项目关注度及期望值较高。建议项目建设期内，应加

强内外部监测，建立高效通畅的反馈机制和渠道，接受群众监督，以保障工程实施过程出现的各种问题得到及时解决。项目建设完成后，应进一步做好宣传和沟通工作，以取得公众更多的理解和支持。

(2) 当地组织机构对项目的适应性分

本项目的建设符合当地组织机构的规划要求，政府大力支持。

可能出现的问题：项目建设程序不符合国家有关规定，建设进度受阻。

措施建议：项目严格按照有关建设程序执行，办理规划、环保、立项审批、开工审批和竣工验收等有关手续，严格执行环保“三同时”制度和劳动安全保障措施，并确保各有关职能部门意见的贯彻落实。

(3) 当地人力资源条件对项目的适应性分析

本项目建设牵涉到设计和施工等系列技术问题，当地的技术可保障项目的实施。

可能出现的问题：设计、施工单位选择不当，无法保障工程进度和质量。

措施建议：通过多方了解，并实地考察有关单位的以往建成项目，选择优秀的设计、监理、施工单位，保障工程质量和进度。

8.2.3 社会评价结论

(1) 本项目的建设能很好地促进区域经济增长。

(2) 本项目的建设改善了地区居民的生活水平。

(3) 本项目的建设得到当地政府和人民群众的支持，社会风险是可以避免的。

(4) 本项目工程上均采用目前国内成熟的技术，在工程设计、

施工、监控各方面的配合下，技术风险是可以避免的。

8.3 生态环境影响分析

8.3.1 环境现状

一、大气环境

阳江市市区和各县（市、区）环境空气质量各项污染物年均浓度均达到国家环境空气质量二级标准。市区空气质量优 226 天、良 121 天、轻度污染 15 天、中度污染 3 天，AQI 达标率与去年同比下降 0.2 个百分点，首要污染物主要为臭氧（占首要污染物比例为 78.0%），其次为 PM_{2.5}（占 19.1%）、PM₁₀（占 2.1%）和 NO₂（占 0.7%）。

市区可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 34 微克/立方米，达到国家一级标准；各县（市、区）PM₁₀ 年均浓度范围为 29~36 微克/立方米，均达到国家一级标准。

市区细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 21 微克/立方米，达到国家二级标准；市区 PM_{2.5} 年均浓度达到世卫组织第二阶段目标（25 微克/立方米）；各县（市、区）PM_{2.5} 年均浓度范围为 16~24 微克/立方米，均达到国家二级标准，达到世卫组织第二阶段目标。

市区臭氧日最大 8 小时均值（O₃-8h）第 90 百分位数平均值为 146 微克/立方米，达到国家二级标准；各县（市、区）O₃-8h 第 90 百分位数范围为 130~155 微克/立方米，均达到国家二级标准。

市区一氧化碳（CO）第 95 百分位数平均值为 0.8 毫克/立方米，达到国家一级标准；各县（市、区）CO 第 95 百分位数范围为 0.8~1.0 毫克/立方米，均达到国家一级标准。

城市降水 pH 均值范围在 5.7~6.6 之间，酸雨频率为 0，城市降水 pH 均值为 6.2。

二、水环境

全市集中式饮用水源水质达标率为 100%，地表水国考断面水质优良及达标比例均达到 100%，水质无明显变化质量向好转变，全市地表水水质持续保持优良水平。

1、饮用水源地水质

全市 4 个县级以上集中式生活饮用水源地：江城区漠阳江尤鱼头桥、阳东区北惯桥、阳春市鱼皇石、阳西县陂底水库水源水质为优良，达标率及优良率均为 100%。

2、江河水质

2022 年全市主要江河断面水质总体保持良好，漠阳江干流和主要支流、市内其它主要河流如寿长河和丰头河等水质保持在国家《地表水环境质量标准（GB3838-2002）Ⅱ~Ⅲ类标准。

3、考核断面水质

（1）国考断面

江城、埠场、尖山、寿长、大泉、中朗、河口镇、三甲电站等 8 个国考断面水质均为地表水Ⅱ~Ⅲ类，水质状况为优良，全部断面达到其年度考核目标要求。

（2）省考水功能区断面

根据双指标（高锰酸盐指数、氨氮）评价方法，我市 23 个省级水功能区，春湾、冲表、荆山、东湖水库、江河水库、北河水库、上水水库、漠地垌水库、沙湾水库、阳春合水水库、马岗水库、陂面、城

西、双捷、阳东尖山、阳春大河水库、陂底水库、茅垌水库、仙家垌水库等 19 个断面达到其考核目标要求；阳东水厂、黑湾、白沙、石河水库等 4 个断面未达到其考核目标要求，达标比例 82.61%。

根据全指标（23 个指标）年均值评价方法，23 个省级水功能区除冲表、石河水库水质为为Ⅳ类外（超标因子为总磷），其余断面水质状况为Ⅱ～Ⅲ类，断面水质优良率为 91.3%。

三、声环境

市区区域环境噪声昼间等效声级值范围为 44.6~73.6dB，昼间平均等效声级为 58.5dB，昼间平均等效声级同比下降 0.5dB，声环境质量属“一般”水平；

市区的道路交通噪声昼间等效声级值范围为 62.3~71.5 dB，昼间等效声级路长加权平均值为 67.5dB，昼间平均等效声级同比下降 0.6dB，声环境质量属“好”的水平。

市区城市功能区声环境质量昼间点次达标率为 100%，夜间点次达标率为 60%。

各县区域环境噪声昼间平均等效声级为 43.0~71.2 分贝，阳西县区域环境噪声属“较好”水平，阳春市和阳东区区域环境噪声均属“一般”水平；各县道路交通噪声昼间平均等效声级均值为 62.0~72.1 分贝，阳西县昼间道路交通声环境质量属“好”的水平，阳春市和阳东区的均属“较好”的水平。

8.3.2 项目建设期对生态环境的影响

1 、扬尘影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往时，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，影响附近居住区的环境。雨天雨水的冲刷以及车辆的辗压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

2、施工时的环境噪声

施工期间的噪声主要来自施工机械和建筑材料运输，车辆马达的轰鸣及喇叭的喧闹声。特别是在夜间，施工的噪声将产生严重的扰民问题，影响邻近居民的工作和休息。可采用夜间停止施工，或进行严格控制等措施，减少噪声对周围环境的影响。

3、施工期水环境影响分析

施工期废水主要是来自雨水的地表径流、地下水、施工废水。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水，机械设备运转的冷却水和洗涤水；地下水主要指开挖断面含水地层的排水；暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。排水过程中产生的沉积物若不经处理就直接排放，不但会引起水体污染，还会造成排水管道堵塞。

4、施工期固体废物影响分析

施工期间建筑工地会产生大量余泥、渣土、施工剩余废物料等。如不妥善处理这些建筑固体废弃物，则会阻碍交通，污染环境。在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，就会污染街道和公路，影响交通。弃土处置地不明确或无规则乱丢乱放，将影响土地利用和环境整洁。弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将

影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

8.3.3 项目运营期对生态环境的影响

根据对生产工艺的初步调查和预测分析，项目可能产生的污染源包括废水、废气、废渣。

1 废水

项目生产过程中不产生污染废水。废水种类主要有锅炉排污、地面道路和设备冲洗废水及生活污水，总排污量约为 $50000\text{m}^3/\text{a}$ 。

2 废气

对大气的污染主要是燃烧过程中排放的烟气，其主要污染因子为 SO_2 ， NO_x 和烟尘。

表 8-1：项目大气污染物排放情况（以环评为准）

项 目			单 位	以竹片为原料
烟囱	排烟方式		/	独立钢烟囱
	高度		m	15（以环评为准）
	出口内径		m	2.5
烟气排放量	最大烟气量		Nm^3/h	200000
烟囱出口	烟气排烟温度		$^{\circ}\text{C}$	<135
污染物排放	颗粒物	超低排放要求	mg/Nm^3	≤ 10
	SO_2	超低排放要求	mg/Nm^3	≤ 20
	NO_x	超低排放要求	mg/Nm^3	≤ 50

3 废渣

本项目正常运行时，经除尘器收集后通过气力输送至灰仓贮存，为一般废弃物，外运作为建筑材料进行处理。

8.3.4 环境保护措施

1、减少扬尘

为了减少工程扬尘对周围环境的影响,建议施工中如遇到连续晴好又起风的天气,对弃土表面洒水,防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划,及时运走弃土,并在装运的过程中不超载,装土车沿途不洒落,车辆驶出工地前应将轮子上的泥土去除干净,防止沿途弃土满地,影响环境整洁。

2、施工噪声的控制

施工过程中产生的噪声有管道工程施工开挖沟渠的噪声、运输车辆喇叭声、发动机声、混凝土搅拌声以及复土压路机声等,为了减少施工对周围居民的影响,工程在距民舍 200 米的区域内不允许在晚上十一时至次日上午六时内施工,同时应在施工设备和方法中加以考虑,尽量采用低噪声机械。对于要在夜间施工又会影响周围居民环境的工地,应对施工机械采取降噪措施,同时也可在工地周围或居民集中地段周围设立临时的隔声屏障等装置,以保证居民区的环境质量。

3、施工期污水防治措施

工程施工期间,施工单位应严格执行《建设工程施工用水及环境管理暂行规定》,对地面水的排放进行组织设计,严禁乱排、乱流污染道路、环境或淹没市政设施。对施工时产生的泥浆水及冲孔打桩产生的泥浆产生点应设置临时沉沙池,含泥沙雨水、泥浆水经沉沙沉淀后排放。

4、制定弃土处置和运输计划

本项目的施工应按照挖填结合、相互平衡的原则，堆土不得形成陆地土山，不得影响景观，应及时运走。堆土应不影响公路交通，不增加水中悬浮数量。并结合施工场地建设，有计划复土，减少弃土在堆放和运输过程中对环境的影响。建议采取如下措施：按规定办理好余泥渣土排放手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土；车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，做到项目建设与保护环境相协调。

5、废水处理

园区内应建立适当的废水处理系统，确保废水达到排放标准。

6、废气处理

园区应建立有效的废气处理设施，以减少对空气质量的影响。

第九章 风险分析

9.1 项目风险分析概述

9.1.1 风险程度分类

《投资项目可行性研究指南》推荐将风险按照风险因素对项目影响程度和风险发生的可能性大小分为4类，风险程度等级分为一般风险、较大风险、严重风险和灾难性风险。

一般风险是指风险发生的可能性不大，或者即将发生，造成的损失较小，一般不影响项目的可行性。

较大风险是指风险发生的可能性较大，或者发生后造成的损失较大，但造成的损失程度是项目可接受的。

严重风险有两种情况，一是风险发生的可能性大，风险造成的损失大，使项目有可行变为不可行；二是虽然风险发生后造成的损失严重，但是风险发生的概率很小，采取有效的防范措施，项目仍然可以正常实施。

灾难性风险是指风险发生的可能性很大，一旦发生将产生灾难性后果，项目无法承受。

9.1.2 本项目风险程度分析

按照风险程度分类，根据识别的风险因素发生的可能性、发生后造成的后果严重程度，分析确定本项目各主要风险因素的风险程度，结果详见表。

表 9-1： 风险因素和风险程度估计表

序号	风险因素名称	风险程度			
		一般	较大	严重	灾难性
1	工程建设风险	√			
2	工程费用控制风险	√			
3	工艺技术风险	√			
4	原料供应风险	√			
5	运营成本风险	√			
6	市场风险	√			

据上分析，本项目不存在严重风险和灾难性风险，但企业用汽量决定外供蒸汽量，将直接决定项目运行效率及成本。随着国家环保政策变化，排放标准可能还会越来越高，进一步增加成本。另外原料价格影响蒸汽价格可能出现波动，产品价格的波动始终是决定项目财务生存能力的关键性风险因素。

项目的机遇与风险并存。按照目前市场预测和能够预见到的情况，项目可能遇到的主要风险有：市场风险、建设进度风险、工程投资风险、工艺技术风险、原料及公用工程供应风险等。

9.2 风险分类及对策

9.2.1 工程建设风险

1) 风险识别

本项目建设的竹炭，工艺技术相对成熟，由此认为项目可顺利建成、运行，项目工程建设及完工风险不大。但是如有某些方面的原因，使项目建设进度被推迟，这将会对项目的经济性造成影响。

2) 风险对策

选择优秀的设计及施工承包商，加强项目管理；做好项目建设计划；优化各项管理制度，建立一套完善的质量跟踪、质量保证、质量控制体系，以及行之有效的进度监控体系；管控项目建设过程，严格质量管理和进度控制；争取在保障进度、质量的条件下，尽可能的节约投资，分担其它风险因素带来的成本压力。建设期间严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，施工建设过程中所产生的垃圾，废弃土石方，粉尘等有可能污染周围环境的，采取相对应措施及时处理，不随意倾倒。

9.2.2 工程费用控制风险

1) 风险识别

本项目有成熟的建设经验，相关设备制造及工程建设总体难度不大，工程建设费用处于较低水平，因此我们认为本项目工程建设投资费用异常上涨的风险不大。

2) 风险对策

做好项目的前期准备工作，落实各项建设条件，充分掌握对工程费用有影响的各种资源和情况；选好设计和施工承包商，利用合理、有利的合同条款分担工程风险；优化设计和施工组织，加强监督减少不合理及意外支出，控制预备费的使用；充分利用外部经济形势因素，降低合同价款；条件具备时，要尽快签订供货、施工合同，及时投保工程险等措施来化解意外灾害的风险等。

9.2.3 工艺技术风险

1) 风险识别

本项目中，供热锅炉属于特种设备，但在全球范围内有大量设备在运行，运行管理非常成熟，重大安全环保事故发生概率极低。装置的可操作性、运行稳定性均达到较高水平。

2) 风险对策

在设计及调试阶段，建设单位应与供应商全面、深入进行技术交流，充分理解、掌握设备安装、操作等技术要点，并通过已投运项目的核心人员在工程建设、运营维护的从业经验，为项目的建设提供改进提高意见与建议。

9.2.4 原料供应风险

1) 风险识别

本项目采用的原料为竹片，竹片原料其特点是分布分散、收集难度大。随着国内生物质项目的持续开展，项目所在地的原料供应会紧张，造成原料价格的持续上涨。

2) 风险对策

公司采用年度招标，确定固定供应商，按照常年供应原料的确定价格进行原料供应，在保证供应商原料供应量的情况下，可基本维持原料的价格和供应量稳定。

9.2.5 运营成本风险

1) 风险识别

公司运营成本的风险主要为原料价格上涨和人工成本上涨导致的成本上涨。

2) 风险对策

原料成本的风险通过年度固定供应商、保证供应商的供应量的情况下可进行控制；人工成本的上涨通过从工程设计开始，尽可能采用自动化控制，减少定员数量；还可通过培训增加人工操作的熟练操作和处理应急事件的熟练程度，减少不必要的人员配置。

9.2.6 市场风险

1) 风险识别

因竹炭市场价格持续走低带的产品竞争力降低；以及由于用汽企业需求的变化，导致项目供汽量存在一定的不确定性。

2) 风险对策

从近些年国际竹炭价格变化趋势分析，目前国际竹炭的价格呈现逐年上涨趋势，短期内出现大幅下跌的概率较低，并且本项目地点离竹子产地较近，竹片原材料成本优势较为明显。

第十章 结论与建议

本项目在阳江市阳东区进行建设是必要的，项目建成投产是为保证入园企业的蒸汽使用需求，也为园区、为阳江提供绿色低碳生产提供的可行性实施方案。同时本项目还可带动当地乡村剩余劳动力就业，增加农民收入，助力阳东区乡村振兴。

本项目的建设从技术上是可行的，经济上也是合理的，建议尽快实施。本建议书研究结论为：

（1）本项目属于生物质资源再生利用，在《产业结构调整指导目录》（2024 年本）中，“农林业 17、农村可再生资源综合利用开发工程（沼气工程、生物天然气工程、再生资源综合利用、沼气发电、生物质能清洁供热、秸秆气化清洁能源利用工程、废弃菌棒利用、太阳能利用）”，属于政策鼓励类项目。

（2）本项目作为园区供热项目，建设是十分必要的。为配套园区基础设施完善，加强园区招商竞争力，以及加快园区生物质资源再生利用产业升级，发展循环经济，具有积极意义。

经本建议书研究认为，项目的实施是可行的，建议阳东区政府及相关单位尽快组织实施。

附图

- 1、位置图
- 2、上层次规划指引图
- 3、现状卫星图
- 4、现状航拍图
- 5、建设工程初步方案总平面图