

阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区
污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目

可行性研究报告

(报告稿)

广东国仕工程咨询有限公司

二〇二一年十一月

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 广东国仕工程咨询有限公司

住 所： 茂名市双山四路18号大院3号301房

统一社会信用代码： 91440900796217239E

法定代表人： 林光 技术负责人： 陈春光

证书编号： 9144090079621723 有效期至： 2021年09月29日
9E-18ZYJ18

业 务： 建筑， 市政公用工程， 生态建设和环境工程



发证单位：



2018年09月30日

中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

广东国仕工程咨询有限公司

工程咨询主证书等级甲级

证书编号：工咨甲 91440900796217239E-18ZYJ18

项目名称：阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期
及污水收集主管网建设项目

法定代表人：林 光

审 核： 李可灏 工 程 师

校 对： 陈国超 工 程 师

项目负责：李晓辉 工 程 师 注册咨询工程师

编制人员：刘 耀 高级工程师 注册咨询工程师

官晓峰 高级工程师 注册咨询工程师

夏胜元 工 程 师 注册咨询工程师

郑胜全 工 程 师 注册咨询工程师

周 峰 工 程 师 给排水

杨才富 工 程 师 经济师

钟小凤 工 程 师 环境工程

蓝 天 助理工程师 工程造价

联系电话：020-36883728 传真：020-36883728

联系地址：广州市天河区天河北路 663 号广东省机械研究所 5 号

目录

第一章 总论	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 编制依据.....	4
1.3 研究内容和目的.....	5
1.4 初步结论.....	6
第二章 项目背景及建设必要性可行性分析	7
2.1 发展背景与形势.....	7
2.2 发展现状与存在问题.....	11
2.3 发展重点.....	15
2.3 项目建设的必要性.....	19
2.4 项目建设的可行性.....	21
第三章 污水量预测及处理程度	23
3.1 污水量预测.....	23
3.2 处理程度.....	27
第四章 项目选址与建设条件	32
4.1 项目选址.....	32
4.2 建设条件.....	41
第五章 项目建设方案	47
5.1 设计依据.....	47
5.2 建设内容及规模.....	48
5.3 污水处理工艺.....	49
5.4 污泥处理工艺.....	65
5.5 污泥最终处置.....	69
5.6 除臭工艺.....	69
5.7 工艺方案比较及其说明.....	72
第六章 节能评价	80
6.1 节能政策.....	80
6.2 设计依据.....	80
6.3 设计原则.....	81
6.4 能源分析.....	82

6.5 节能措施.....	84
第七章 环境影响评价.....	86
7.1 环境保护标准.....	86
7.2 主要污染源.....	86
7.3 污染防治对策及建议.....	88
第八章 劳动安全卫生及消防.....	91
8.1 设计依据.....	91
8.2 主要危害因素分析.....	91
8.3 安全卫生防范措施.....	94
8.4 消防.....	96
第九章 组织机构与人力资源配置.....	100
9.1 组织机构.....	100
9.2 人力资源配置.....	103
第十章 项目实施进度计划.....	104
10.1 项目实施进度安排.....	104
10.2 项目实施进度表.....	105
10.3 施工管理.....	105
第十一章 投资估算与资金筹措.....	107
11.1 投资估算.....	107
11.2 资金筹措.....	113
第十二章 招投标方案.....	114
12.1 招标依据.....	114
12.2 招标政策.....	115
12.3 建设项目概况.....	118
第十三章 财务评价.....	121
13.1 财务评价说明.....	121
13.2 营业收入、税金及附加估算.....	121
13.3 总成本费用估算.....	123
13.4 盈利能力分析.....	125
13.5 财务评价结果.....	131
第十四章 融资平衡分析.....	132
14.1 资金筹措计划.....	132

14.2 融资方案.....	132
14.3 资金平衡分析.....	134
第十五章 社会评价.....	135
15.1 项目对社会的影响分析.....	135
15.2 项目与所在地区互适性分析.....	136
15.3 社会风险分析.....	138
15.4 社会评价结论.....	138
第十六章 风险分析.....	139
16.1 主要风险因素.....	139
16.2 风险程度分析.....	141
16.3 风险防范和化解措施.....	141
16.4 风险分析结论.....	144
第十七章 结论与建议.....	145
17.1 结论.....	145
17.2 建议.....	146
附件 1 专家评审意见.....	147
附图 1 公共服务设施规划图.....	148
附图 2 道路系统规划图.....	149
附图 3 竖向规划图.....	150
附图 4 给水工程规划图.....	151
附图 5 雨水工程规划图.....	152
附图 6 污水工程规划图.....	153
附图 7 电力工程规划图.....	154
附图 8 电信工程规划图.....	155
附图 9 土地利用规划图.....	156

第一章 总论

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目

1.1.2 承办单位

阳春市春吉园区开发有限公司

1.1.3 编制单位

广东国仕工程咨询有限公司

1.1.4 建设地点

阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区 M10 地块

1.1.5 建设性质

新建

1.1.6 建设内容与规模

污水处理厂占地面积 28000 平方米（42 亩），一期建设污水处理能力为 10000m³/日的污水处理设施，建设 1500m² 配套工作用房，一条长 300 米、宽 8 米混凝土道路，污水收集主管网约 8130 米，分别采用管径为 DN800、DN600、DN500 的污水 II 级承插式钢筋混凝土排水管。购置相关检测设备，配套建设给排水及电力、通信设施和绿化等。

1.1.7 建设期

结合本项目工程建设的实际情况，本项目建设期为 19 个月，自 2022 年 6 月至 2023 年 12 月。

1.1.8 投资规模及资金筹措

项目估算总投资约为 16600 万元，其中建安工程费 13610.46 万元，工程建设其他费 2522.39 万元，预备费 467.15 万元。建设所需资金申请上级专项资金和地方政府新增债券资金解决，不足部分由市财政统筹解决。

1.1.9 主要技术经济指标表

表 1-1 项目主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注	
项目主要技术指标					
1	污水处理厂一期工程	m ³ /d	10000	配套工作用房 1500m ² 、和相关检测设备	
2	道路	m	300	宽 8m	
3	废水收集主管网	m	8130	管径为 DN800、DN600、DN500 的污水 II 级承插式钢筋混凝土排水管	
项目主要经济指标					
1	总投资	万元	16600.00		
2	其中	建安工程费用	万元	13610.46	
3		工程建设其他费用	万元	2522.39	
4		预备费	万元	467.15	
6	总收入	万元	39960		
7	总成本费用	万元	19529		
8	税金及附加	万元	3687		
9	所得税	万元	4006		
10	累计税前利润总额	万元	16023		
11	累计净利润总额	万元	12017		
12	投资收益率		4.83%		
14	税 前	财务净现值	万元	6,740	大于 0
15		财务内部收益率		7.18%	大于基准收益率 5%
16		静态回收期	年	12.80	含建设期
17		动态回收期	年	14.84	含建设期
18	税 后	财务净现值	万元	4083	大于 0
19		财务内部收益率		5.71%	大于基准收益率 5%
20		静态回收期	年	13.75	含建设期
21		动态回收期	年	16.24	含建设期

1.2 编制依据

1. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
3. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修正）；
4. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
5. 《广东省城乡规划条例》（2013年5月1日起施行）；
6. 《城市人行天桥与人行地道技术规范》（CJJ 69-1995）；
7. 《城市道路—人行天桥》（10MR604-1）；
8. 《小城镇污水处理工程建设标准》（建标 148-2010）；
9. 《城镇污水处理厂工程质量验收规范》（GB 50334-2017）；
10. 《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）；
11. 《室外排水设计规范（2016年版）》（GB 50014-2006）；
12. 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB50016-2014）；
13. 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
14. 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）；
15. 《投资项目可行性研究指南》（试用版）；
16. 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
17. 《阳江市城市总体规划》（2016-2035年）；
18. 《阳江市土地利用总体规划》（2006-2020年）；
19. 《关于印发<阳江市水污染防治工作方案>的通知》（（阳环规〔2017〕1号））；
20. 《阳江市打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020年）》；
21. 《东莞长安（阳春）产业转移工业园总体规划（2011-2020年）》；

22. 《关于认定东莞长安（阳春）产业转移工业园的函》（粤经贸函〔2007〕508号）；
23. 项目建设单位提供的相关资料。

1.3 研究内容和目的

1.3.1 研究内容

1. 总论
2. 项目背景及建设必要性可行性分析
3. 污水量预测及处理程度
4. 项目选址与建设条件
5. 项目建设方案
6. 节能评价
7. 环境影响评价
8. 劳动安全卫生及消费
9. 组织机构与人力资源配置
10. 项目实施进度计划
11. 投资估算与资金筹措
12. 招投标方案
13. 财务评价
14. 融资平衡分析
15. 社会评价
16. 风险分析

17. 结论与建议

1.3.2 研究目的

通过对项目现状及建设背景的调查研究，在对其发展前景预测和社会经济效益评价的基础上，对本项目的建设必要性、经济合理性、技术可行性及实施可能性提出综合性论证报告，供有关部门决策参考。

1.4 初步结论

通过对本项目的建设背景、产业市场研究、建设条件、建设方案、环境影响、投资估算、财务评价、社会效益、风险等方面的分析，该项目建设规模适宜、建设方案合理、资金来源明确、经济技术可行，符合各项相关规划的要求，项目建设是必要和可行的。

第二章 项目背景及建设必要性可行性分析

2.1 发展背景与形势

(1) 全球制造业发展竞争激烈

全球经济形势持续低迷，世界各国纷纷意识到实体经济尤其是制造业在创造就业、拉动增长等方面的重要作用。欧美等发达国家为抢占世界经济和科技发展的先机，纷纷推行实施“再工业化”战略，持续加力推动本国制造业发展。美国实施以创新为突出优势的“先进制造”战略，德国推行以智能制造为重点的“工业 4.0”战略、英国开展“制造业+服务业”的“高价值制造”战略，日本实施以大数据为主的“下一代制造”战略，各国着力点虽不尽相同，但核心都是通过发展制造业，抢占产业发展制高点。

(2) 技术更新加快推动产业变革

全球制造业发展趋势不断变化，新技术不断出现。新一代信息技术、新材料技术、新能源技术正在带动群体性技术突破，新的商业组织形态和商业模式层出不穷。特别是新一代信息技术和先进制造技术深度融合，柔性制造、网络制造、智能制造日益成为全球制造业发展的重要方向。新技术对产业的影响日益凸显，随着技术进步和消费者需求提升，制造业开始从规模化批量生产向定制化服务转变；制造商的商业模式已从以产品为主转为以客户为主；随着资源稀缺性的加剧

和对环境保护重视程度的加深，制造企业将寻求更加高效、可持续化的生产经营模式。

(3) 国家高度重视制造业发展

当前，我国经济正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，新一轮科技和产业革命与我国加快转变经济发展方式形成历史性交汇，我国推出了“制造强国战略”、供给侧结构性改革、“中国制造 2025”、“一路一带”等一系列政策推动制造业发展。制造业创新已从跟跑为主，进入跟跑在加快、并跑在增多、领跑在涌现的新阶段；传统产业改造提升力度不断加大，产品技术、工艺装备、能效环保水平全面提高；增品种、提品质、创品牌的“三品”战略深入实施，质量品牌效益明显改善；制造业生产模式深刻变革，智能制造深入推进，各行业服务型制造快速发展。

(4) 区域政策优势带来发展新机遇

工信部与广东省共同推进珠江西岸先进装备制造产业带发展，努力打造国内领先、具备国际竞争力的先进装备制造基地，积极建设“中国制造 2025”国家级示范区。广东省为进一步促进粤东西北地区振兴发展，推动粤东西北加速工业化，相继发布《珠江西岸先进装备制造产业带布局和项目规划（2015-2020）年》、《珠江西岸先进装备制造产业带聚焦攻坚行动计划（2018-2020 年）》，紧抓珠江西岸先进装备制造产业带协同发展的良好契机，鼓励积极承接产业转移，重

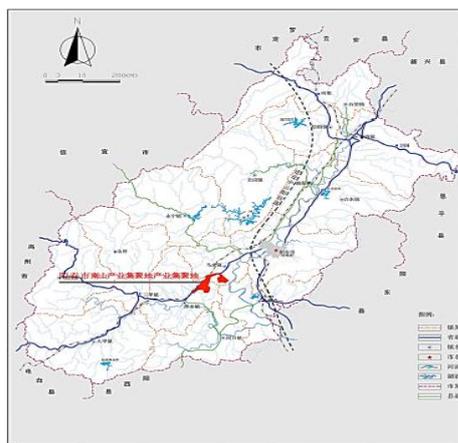
点支持产业园区的基础设施建设、招商引资、产业集聚和企业创新，并在规划、项目、园区建设、政策等方面给予大力扶持。同时，阳江市积极实施“双化”驱动、融入珠三角战略等上层战略。部省市优势和战略机遇为阳春市制造业发展提供了有利条件，将带动阳春市传统产业升级与新兴装备制造业的发展。

(5) 区位优势条件良好

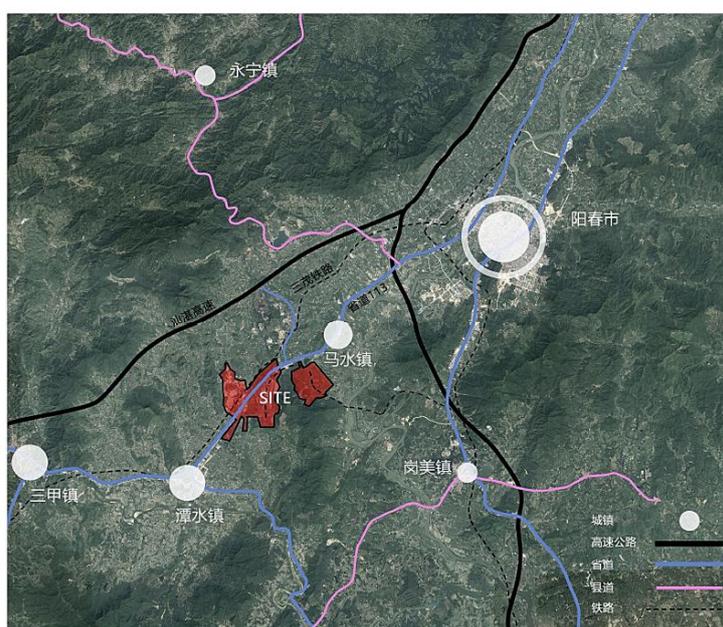
阳春市位于广东省西南部，距广州、珠海 200 公里，是珠三角地区与粤西地区的交通中枢，贯穿境内 105 公里的三茂铁路通达广州、汕头、深圳、广西、云南、重庆；距离阳江港 60 公里；罗（定）阳（春）铁路、阳（春）阳（江）铁路、省道 S113 线、369 线一级公路、在建的开春高速公路与相邻云阳高速公路、沿海高速公路、开阳高速公路、325 国道构成了纵横交错的交通网络，规划建设的广湛高铁经过阳春并设阳春东站，阳春已融入珠三角 2 小时经济圈。在南山产业集聚地内，已建设一条货运铁路专线，连接上阳阳铁路，直通阳江港及阳春火车站，区位优势明显，交通十分便利。此外，阳春产业转移工业园规划开发面积达 10182 亩，可延伸开发的面积还有 5000 多亩，南山产业集聚地规划总面积 11188 亩，已开发面积 6600 亩，土地资源比较丰富，未来发展空间广阔。具体区位如下图：



阳春市在广东省的区位



聚集地在阳春市的区位



聚集地与周边的交通关系

(6) 区域竞争进一步加剧

当前国际国内形势错综复杂，各地高度重视制造业的发展，对招商引资和承接产业转移的竞争不断加剧。阳春市产业基础较为薄弱，招商引资的吸引力不足，许多产业在阳春市落地往往缺乏相关产业配套，没有产业链的上下游有力支撑，极大制约了企业的发展空间。此外，阳春市承接产业转移不仅面临与国内东部欠发达地区和中西部地

区的竞争，也面临与越南、泰国、马来西亚、印度等一些东南亚、南亚国家的竞争。

2.2 发展现状与存在问题

（一）发展现状

1、工业基础显著增强

2018 年全市规模以上工业增加值 35.1 亿元，增长 2%。重点工业企业质量效益实现提升。贯彻落实省、阳江市“实体经济十条”政策措施，加大对工业企业的扶持力度，新增规模以上工业企业 10 家。目前排名前 10 位的规模以上工业企业实现产值 178.2 亿元，增长 22.2%。新兴铸管、海螺水泥、华润水泥等 14 家企业销售收入超亿元。阳春新钢铁有限责任公司推行智能化制造，被评为广东省环保诚信企业，预计产量突破 320 万吨，销售收入 117 亿元，增长 10.9%。注重创新驱动，新增国家高新技术企业 4 家，阳江市工程技术研究中心 6 家和新型研发机构、科技企业孵化器各 1 家。工业园区规模以上工业增加值 26.5 亿元，增长 16.6%，税收 4.6 亿元，增长 27.8%。阳春产业转移工业园集聚效应逐步提升，工业承载能力不断提高。

2、招商引资工作取得新突破

近年来，阳春市大力构建工业发展新平台，不断推进产业转移工业园和集聚地基础设施建设，园区承载能力进一步提升。项目建设成效明显。浩瀚金属、晟泽机械等 20 个项目建成投产，新兴铸管二期等 42 个项目动工建设，市农业资源循环利用工程中心基本完工，阳

江抽水蓄能电站等项目有序推进。规范运用 PPP 模式，新入库市政基础设施新建与升级改造工程（第一批）等 PPP 项目 2 个，总投资 19.9 亿元。招商引资务实高效。积极对接外地商会，加强与珠海香洲区联合招商，先后举行 2 次新落户工业园区项目集中投产动工签约仪式，新引进项目 32 个，合同总投资 64.2 亿元，增长 61.7%，项目规模、数量和质量均实现新提升。

3、投资力度不断加强

园区累计引进工业项目 97 个，总投资额 168 亿元，其中建成投产项目 61 个，投资总额 104.1 亿元；在建项目 27 个，投资总额 54.1 亿元；签约未动工项目 9 个，投资总额 9.8 亿元。投资额超 20 亿元的有阳春新钢铁、广东新兴铸管、金瑞环保等 3 个项目，超 10 亿元的有广东春潭水泥项目、超 5 亿元的有新三马建材项目。

4、基础设施建设逐步完善

产业转移工业园区已建成日处理能力 5000 吨的污水处理厂，建成 220 千伏和 110 千伏输变电站各 1 座，完成道路建设 32.9 公里，完成自来水主管道建设 16.2 公里，铺设排水、排污管网 32.9 公里，架设供电线路 19.2 公里，水、电、通讯设施已完善，“五通一平”工作基本完成，水、电、通讯设施已完善，“五通一平”工作基本完成，南山产业集聚地铁路专线、十二排 220 千伏输变电站和新兴铸管输变电站共 2 座已建成，能满足各类项目进园区的需要。

（二）存在问题

1、现有龙头企业带动能力不强

大型龙头企业作为先进生产力的载体，不仅可以带动相关产业发展，还能带动很大比例的直接、间接就业机会，对整个地区经济的扩展和提升都具有巨大的推动作用。阳春市制造企业大多规模较小，缺少辐射带动强劲的大型龙头企业和引领产业发展的龙头产品。已有的龙头企业，缺乏大项目或关联性强的项目支撑，核心产品单一，不能形成以龙头企业为核心的上下游产品链的延伸，产业带动能力不足。

2、技术创新能力不足

核心技术是支撑装备制造业发展的重要部分，拥有高技术创新能力的企业是产业健康、持续发展的必要条件。但是，阳春市现有的装备制造企业，主要以加工生产为主，普遍缺乏相应的研发机构和重点实验室的支撑，研发投入较低，研发力量显得较为薄弱，在一定程度上限制了阳春市装备制造企业的技术创新能力。另外，近年来研发人员紧缺也困扰着阳春市装备制造业的发展，科技人才匮乏制约了企业创新能力的提升。核心技术和关键人才缺乏，企业生产工艺简单、行业准入门槛低，附加值不高，这都不利于形成企业的核心竞争力，也将阻碍阳春市整体“制造业”向“制造业”的转型升级。

3、产业集聚水平有待提升

园区主导产业发展战略有待进一步明确，专业化优势尚不明显，产业集聚度不够。园区有项目无产业的问题比较明显，园区建成投产

企业中，投资额超 20 亿元的企业有 3 家，投资额超 10 亿元的企业有 3 家，企业规模较小，布局分散，产业链条普遍没有形成，未能围绕龙头企业形成产业集聚和产业链配套。部分园区落地企业相互关联度较低，园区内配套企业与主机厂有机联系不足，企业信息交流、人才培养、技术合作和零配件交易等难以形成互补优势。

4、产业结构亟待优化

园区现有企业中，优势产业包括原材料、装备制造、医药、食品等，这些优势产业中传统行业和资源型行业占比较高，近年来受经济下行以及国家产能限制等相关政策的影响严重，转型升级需求迫切。而阳春市制造业中，具有较高技术含量、高附加值、高信息密集度、带动力较强的高端制造业企业占比较低，汽车零部件、智能制造装备等仍处于起步阶段，产业还有待进一步培育。

5、人才队伍建设相对滞后

长期以来，由于阳春市经济条件与教育基础较为薄弱，人才流失严重，加之人才培养和引进机制不够完善，就业环境相对较差，人才队伍建设相对滞后，高层次领军人才和经营管理人才严重缺乏，制造业中高级人数占从业人数的比例过小，专业技术人才和技术工人素质不高，难以满足阳春市制造业发展需求。此外，劳动密集型企业众多，还存在用工成本相对较高，劳动生产率相对较低等方面问题，成为制约制造业发展的重要因素。

2.3 发展重点

根据《阳春市人民政府办公室关于编制阳春产业转移工业园产业集聚地产业规划的批复》的要求，合理利用图 2.3-1 中的有用地批文未建成区（紫色区域）。围绕阳春产业集聚区现有的产业基础，依托广东省第二大钢铁企业阳春新钢铁以及全球最大的生铁铸管生产企业阳春新兴铸管等两家龙头企业，重点发展高端铸造和新型建材两大优势产业，延伸发展节能环保装备、汽车配套两大前瞻性产业，努力承接好珠三角先进制造业的梯度转移，具体布局如下图所示：

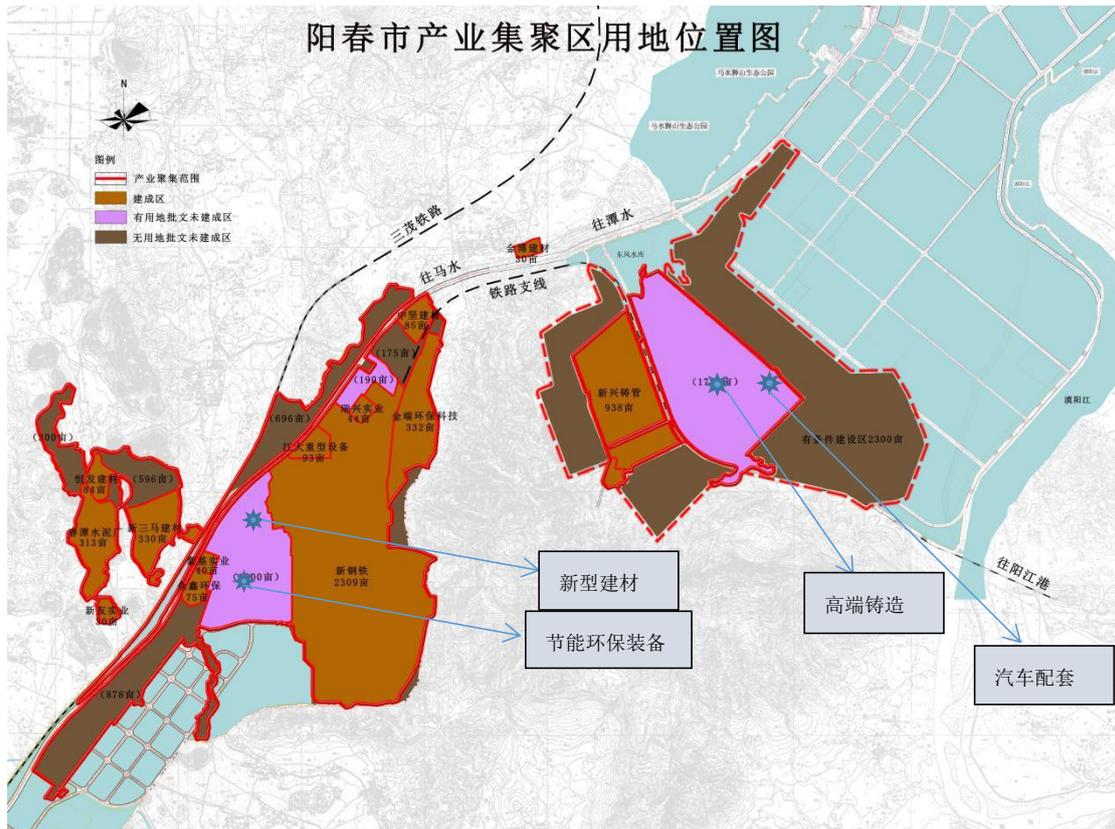


图 2.3-1 阳春市产业集聚地布局图

(1) 高端铸造

发展基础及意义：高端铸件是装备制造业发展的上游产业,其发展水平制约着装备制造产业全产业链,阳春市钢铁行业发展迅速,铁水资源充足,以我国正在调整全国“北重南轻”钢铁布局为着力点,积极参与珠江西岸先进装备产业基地建设,主动承接产业转移,充分发挥本地现有钢铁企业的区位优势,加大招商引智力度,引进国内外先进铸造企业、科研机构,大力发展高端铸造产业,为电力装备、汽车、航空航天装备、海工装备及船舶等提供配套,将阳春打造为珠江西岸重要铸造基地。

发展内容:

——高端铸钢件。针对核电、燃机、冶金轧机、大型船舶、大型冶金设备、高速机车等领域用高端铸钢件,研究特大型合金钢锭的纯净、致密、均质制造技术,曲面异形件电渣熔铸成形技术、高品质大型冶金轧辊制造技术、非均质砂型 3D 打印工艺技术,高温合金燃气轮机叶片精铸芯壳制造技术与凝固梯度控制技术;开发高效率、高适应性、高纯净度钢液精炼技术和智能化 AOD 精炼系统,高效、节能、环保的铸件热处理及后处理技术和自动化系列装备;发展核电配套常规岛汽缸、阀体、隔板等大型铸钢件,大型水轮机组发电设备配套叶片、上冠、下环等不锈钢铸件,超临界、超超临界电厂配套低合金钢外缸和高合金耐热钢阀门及内缸铸件,大型桥梁、石油钻井平台、矿场建设配套机架、壳体、端盖等大型碳钢铸件,大功率船用发动机设

备配套铸钢件，高铁用高速大功率机车铸钢件等产品。通过利用阳江海上风电设备生产基地发展相关配套铸件产品。

——高端铸铁件。抢抓我国高档数控机床、核电、高铁、机器人等战略新兴产业高速发展机遇，努力提高铸铁件的质量、可靠性、精度保持性和可追溯性。加强超大断面球墨铸铁件技术与装备、高精度及精度保持性高的机床床身铸件批量生产技术、蠕墨铸铁在线检测与控制技术、等温淬火球墨铁件稳定生产技术与装备等关键技术与装备的研究，集成创新大型、复杂、精密、低成本铸铁件制造技术，研究与推广铸铁材料、铸造工艺数据库系统，开发数字化铸铁车间制造执行系统，建设数字化示范车间。研发硅强化铁素体球墨铸铁、等温淬火球墨铸铁（ADI）、蠕墨铸铁、高强度高韧性珠光体球墨铸铁、高强度低温高韧性铁素体球铁、高强度高弹性模量低应力灰铸铁、特种性能要求铸铁等高性能新材料，发展百吨级球墨铸铁核废料罐，核电、轨道交通、高铁用高档球墨铸铁件，高档数控机床用高精度及高精度保持性机床铸铁件，高气密性液压铸件，-50℃及以下低温球墨铸铁件，ADI 齿轮和曲轴，大功率风电铸件，蠕墨铸铁发动机缸体、缸盖、制动盘、制动鼓，大型船用发动机机体，大型燃气轮机铸铁件等产品。

——快速铸造。抓住当前快速成形技术的良好势头，推进快速铸造技术研发，通过高等院校、科研单位与企业通力合作，实现快速铸造在铸造行业中的更广泛应用，重点研究快速原型高精度模样的高效

3D 打印技术，快速砂型的高效数控铣削成形技术，快速砂型的高质量 3D 打印快速制造技术，面向快速铸造的铸件结构优化设计技术及 3D 打印路径设计，面向快速铸造的铸件结构优化设计等关键共性技术；发展快速铸造专用模料及造型材料、复杂航空器舱体、高推重比发动机叶、大型船用发动机铸件等快速铸造成形产品。

（2）汽车配套

发展基础及意义：2005 年开始，广东省在粤东西北地区及惠州、江门、肇庆市欠发达地区规划建设省产业转移工业园，作为承接珠三角地区相关产业有序梯度转移的重要载体。2014 年 8 月，工信部和广东省政府签署合作协议，决定充分发挥部省合作优势，共同推进珠江西岸先进装备制造产业带发展，努力打造国内领先、具备国际竞争力的先进装备制造基地。其中，珠江西岸先进装备制造产业带聚焦攻坚行动计划（2018-2020 年）中也将汽车产业作为产业发展的重点之一。阳春市作为珠三角地区与粤西地区的交通中枢，可以通过较好的区位优势承接珠三角先进制造业的梯度转移。

发展内容：

——汽车关键零部件。重点发展汽柴油发动机及关键零部件，车用变速器及关键零部件，汽车电子控制系统，大型客货车车桥，空气悬架，吸能式转向系统，高强度钢车轮，车用变频空调系统，助力转向系统等。

——新能源汽车关键零部件。重点发展先进动力电池系统，电池管理系统，电机及驱动系统，电驱动变速系统，电动车用大功率电子器件或功率模块，车载充电机，混合动力汽车专用动力耦合及传动装置，电动汽车专用减速装置，动力锂离子电池专用隔膜等。

——汽车电子。重点发展车载汽车电子、车体汽车电子、电子制动动力分配系统（EBD）、电子稳定系统（ESP）、紧急制动助力系统（EBA）、加速防滑系统（ASR）、牵引力控制系统（TCS）、胎压监测系统（TPMS）。

2.3 项目建设的必要性

2.2.1 法律法规的需要

随着人们环境保护意识的强化，国家及各级政府管理部门一系列保护环境法律法规的颁发，社会对城市气、水、固三废污染防治工作的要求也越来越高。《中华人民共和国水污染防治法》规定：“城市污水应当进行集中处理”。城市建设和工业发展增加和产生的城市污水量，应按水污染防治法的规定，进行系统收集，以便污水的集中处理。本项目建设阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网，园区响应国家号召，坚决扛起生态环境保护的政治责任，不断满足人民日益增长的优美生态环境需要。

2.2.2 社会经济持续发展的需要

在建设与发展过程中如何保护环境是当今社会关注的热点问题。园区的建设可促进阳春市的经济增长，园区内可解决众多的就业人员，若因环保问题，而使企业无法进驻园区的话，将严重影响地区经济的发展和就业水平；若各企业分散治理，又形不成规模，治理成本过高，企业难以负担。本项目的建设将集中处理污水，可大大降低成本，解决了园区内的环保及就业问题。

2.2.3 优化居民生活环境的需要

本项目建设后，对园区所产生的废水进行集中处理，达到《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第II时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准的较严值。本项目采用先进工艺对污水进行处理并达到国家规定排放标准，可使水质得到有效改善，减少地下水污染，营造良好的城市生态环境。

2.2.4 建设生态园区的需要

根据《阳春市人民政府办公室关于编制阳春产业转移工业园产业集聚地产业规划的批复》的要求，围绕阳春产业集聚区现有的产业基础，依托广东省第二大钢铁企业阳春新钢铁以及全球最大的生铁铸管生产企业阳春新兴铸管等两家龙头企业，重点发展高端铸造和新型建材两大优势产业，延伸发展节能环保装备、汽车配套两大前瞻性产业，努力承接好珠三角先进制造业的梯度转移。

2.4 项目建设的可行性

2.4.1 政策可行性

本次项目实施，建成后废水排放标准执行《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第Ⅱ时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准的较严值，园区内所有生产生活污水均需经预处理达到接管要求后才能排入污水处理厂，涉及产生一类污染物的企业需达到该股废水车间内回用，不外排。本项目建设在政策规范上是可行的。

2.4.2 规划可行性

《广东省生态环境厅关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见》（粤环发〔2019〕1号）要求：“园区开发规划应符合生态环境保护规划，结合区域“三线一单”（即生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，生态环境准入清单）管控及环境功能区划要求，合理优化布局”。本项目选址符合阳春市环保规划和阳春市城市总体规划；规划范围不占用生态保护红线，规划实施严守资源利用上线和严格控制污染物排放总量，并制定了生态环境准入清单，可满足区域环境质量底线的要求；园区建设了污水集中处理站，要求园区在二期规划建设中落实环境管理监督机制、固体废物处理处置规范和风险防控措施。确保本项目达到省级要求，规划可行。

2.4.3 管理可行性

本项目将根据项目建设的实际需要，专门组建机构及经营队伍，负责项目规划、立项、设计、组织和实施。在经营管理方面将制定行之有效的各种企业管理制度和人才激励制度，确保本项目按照现代化方式运作。

2.4.4 财务可行性

经测算，本项目各项财务盈利能力指标一般，抗风险能力一般；本项目作为基础设施建设，综合而言，本项目对区域经济及下游行业发展都具有明显的积极作用，社会效益明显，项目经济合理、财务可行。

第三章 污水量预测及处理程度

3.1 污水量预测

阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂主要收集处理阳春市马水镇片区的部分生活污水和工业废水。

(1) 生活污水：阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂主要处理园区部分村民及入驻企业员工的生活污水，经初步调查，需排入阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂的村落极少，入驻企业员工人员数量约 7000 人。

(2) 工业废水：阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区规划产业主要为高端铸造行业和汽车配套制造行业，高端铸造行业一般含有炼铁废水和炼钢废水，汽车配套制造行业一般含有机械加工含油废水。

①炼铁废水

炼铁工艺主要有高炉和热风炉的冷却、高炉煤气的洗涤、炉渣水淬和水力输送等用水装置，此外还有一些用水量较小或间接用水的地方。以用水的作用来看，炼铁厂的用水可分为：设备间接冷却水；设备及产品的直接冷却水；生产工艺过程用水及其他杂用水。随之而产生的废水也就是间接冷却水、设备或产品的直接冷却废水及生产工艺过程的废水。炼铁厂生产工艺工程中产生的废水要是高炉煤气洗涤水和冲渣废水。

不同类型高炉单位炉容用水量指标如表 3.1-1 所示：

表 3.1-1 不同类型高炉单位炉容用水量指标

类型	1m ³ 高炉容积的平均用水量 (m ³ /h)
小型高炉	2.0-3.5
中型高炉	1.6-2.7
大型高炉	1.4-1.8

注：1.高炉容积系指有效容积，高炉容积<100m³者为小型高炉，>620m³者为大型高炉，介于两者之间的为中型高炉；

2. 单位炉容用水指标中，已包括了热风炉和润湿煤气灰、洒水等零星用水；
3. 这些数据是由大量的实测数据整理得来的，可供工程设计时参考。

高炉冷却水量可按单位炉容的用水量指标计算或按不同炉容的定额确定，但都是笼统的指标，计算时应按用水点分别确定水量，综合确定总用水量。

高炉煤气洗涤水是炼铁厂的主要废水，其特点是水量大，悬浮物含量高，含有酚、氰等有害物质，危害大，所有它是炼铁厂具有代表性的废水。一般高炉煤气洗涤水是按每清洗 1000m³（标态）煤气的用水指标来确定的，不同洗涤系统的用水量如表 3.1-2 所示：

表 3.1-2 高炉煤气洗涤用水指标

设备名称	洗涤塔	冷却水	溢流文氏洗涤器		文氏洗涤器	电除尘器	减压阀
			串联	塔前			
洗 1000m ³ （标态）煤气用水量/m ³	4-4.5	3.5-4	4	1.5-2.0	0.5-1.0	0.14	0.26

炉渣粒化分为冲渣和泡渣两种情况，冲渣用水量约为每吨渣 10m³，泡渣的用水量约为每吨渣 1.5m³，水质特点是水温较高，含有细小的悬浮物。

②炼钢废水

炼钢废水主要分为三类：

1.设备间接冷却水：这种废水的水温较高，水质不受到污染，采取冷却降温后可循环使用，不外排。但是必须控制好水质稳定，否则会对设备产生腐蚀或结垢阻塞现象；

2.设备和产品的直接冷却废水：主要特征是含有大量的氧化铁皮、石灰粉和少量润滑油脂，经处理后方可循环利用或外排。

3.生产工艺过程废水：生产工艺过程废水实际上就是指转炉除尘废水。炼钢废水的水量，由于其车间组成、炼钢工艺、给水条件的不同而有所差异。一般废水量用补水量推算。转炉、连铸工段具体用水量可参考表 3.1-3。

表 3.1-3 某炼钢厂转炉、连铸工段用水量

生产用水系统	名称	循环用水量 (t/h)	用水点处水压 /MPa	补水量/ (t/h)
转炉	氧枪冷却水	140	1.0-1.2	
	中低压冷却水	250	0.3-0.6	
	其他净环用水（含除尘风机设备冷却水）	200	0.2-0.4	
	空调机冷却水	50	0.3-0.4	
	浊环水	750	0.4-0.6	40
	软水	100		20
连铸	结晶器用水	780	0.8-1.0	40
	设备用水	330	0.2-0.6	20
	二冷浊环水	480	0-1.2	60

③机械加工含油废水

机械加工含油废水主要废水来源：

1. 机械加工过程中的润滑、冷却、传动等系统产生的含油废水，主要含润滑用机油、冷却和传动用的乳化油等。
2. 机械零件加工前清洗过程中产生的含油废水，主要含油污、机油、汽油等。
3. 拖拉机、柴油机、汽车等产品在试车时，由于地漏等引起的含油废水，主要含柴油、汽油等。
4. 油料加工车间、净油站、刷桶车间等排除的含油废水。
5. 机械加工车间冲刷地面、设备等排出的含油废水，这部分废水是机械加工厂中含油废水的主要来源。

由于目前还没有确定企业的建设规模，无法准确预测工业废水的排放量。考虑到本工程不仅要服务辖区内的工业企业，还承担辖区内居民生活污水的收集处理，阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂分两期建设，一期建设以收集处理辖区内部分居民生活污水和工业废水，二期建设将负责收集处理辖区内所有生活污水和工业废水，根据城市规划及上述水量分析，并征求有关专家、各单位、部门意见及协商的结果，阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂建设规模为 2.0 万 m³/天，一期建设规模为 1.0 万 m³/天。

3.2 处理程度

3.2.1 处理标准

一般园区常用的污水处理方式为企业内部先将产生的污水进行预处理，处理后的水质应达到行业排放标准或者园区污水厂纳管标准后，再通过园区内的污水收集管网送至园区污水处理厂进行集中处理后达标排放，经处理的污水通过水渠（总长约 1.5 公里）最终排入漠阳江。根据《广东省地表水环境功能区划表（河流部分）》，该水流域序号为 47324，功能现状为工农，所属水系河流为漠阳江-漠阳江，起点为马水镇，终点为江城区尤鱼头桥下游 500，长度 47km，水质现状及水质目标均为 II 类。

依据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）4.1.2 标准分级：

根据城镇污水处理厂排入地表水域环境功能和保护目标，以及污水处理厂的处理工艺，将基本控制项目的常规污染物标准值分为一级标准、二级标准、三级标准。一级标准分为 A 标准和 B 标准。一类重金属污染物和选择控制项目不分级。

1) 一级标准的 A 标准是城镇污水处理厂出水作为回用水的基本要求。当污水处理厂出水引入稀释能力较小的河湖作为城镇景观用水和一般回用水等用途时，执行一级标准的 A 标准。

2) 城镇污水处理厂出水排入 GB 3838 地表水Ⅲ类功能水域（划定的饮用水水源保护区和游泳区除外）、GB 3097 海水二类功能水域和湖、库等封闭或半封闭水域时，执行一级标准的 B 标准。

3) 城镇污水处理厂出水排入 GB 3838 地表水Ⅳ、Ⅴ类功能水域或 GB 3097 海水三、四类功能海域，执行二级标准。

4) 非重点控制流域和非水源保护区的建制镇的污水处理厂，根据当地经济条件和水污染控制要求，采用一级强化处理工艺时，执行三级标准。但必须预留二级处理设施的位置，分期达到二级标准。

因此本工程废水需执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

依据《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）4.1 控制区划分和标准分级：

全省水域、海域划分为下列三类控制区：

特殊控制区，指根据 GHZB 1 划分为 I、II 类的水域和 III 类水域中划定的保护区、游泳区及 GB 3097 划分为一类的海域；

一类控制区，指根据 GHZB 1 划分为 III 类的水域（划定的保护区、游泳区除外）以及 GB 3097 划分为二类的海域；

二类控制区，指根据 GHZB 1 划分为 IV、V 类的水域和 GB 3097 划分为三类、四类的海域。

1) 特殊控制区内禁止新建排污口，现有排污口执行一级标准且不得增加污染物排放总量。

- 2) 排入一类控制区的污水执行一级标准。
- 3) 排入二类控制区的污水执行二级标准。
- 4) 各控制区执行相应级别标准，受纳水体不符合功能水质要求时，应对排污口实行水污染物排放总量控制，以满足功能水质标准。
- 5) 排入建成运行的城镇二级污水处理厂的污水执行三级标准。
- 6) 排入未设置或未运行的二级污水处理厂的城镇排水系统的污水，应根据排水系统出水受纳 水域、海域的功能要求，分别执行 1)、2)、3) 和 4) 的规定。

依据《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）4.2.2 标准值：2002 年 1 月 1 日起建设的项目，水污染物的排放和部分行业最高允许排水量执行第二时段标准。

因此本工程废水需执行《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准。

综上所述，本工程废水需执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准和《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准较严值。

3.2.2 设计进水水质

影响污水水质的主要因素有污水管网的完善程度、城市化程度和生活水平的高低、工业类型及用水量等。污水厂的进水水质通常根据其服务范围的常年污水水质实测值统计整理得出，并可参照地区同类污水处理厂进水水质情况进行预测。考虑到本工程主要收纳生活污水

及高端铸造行业和汽车配套制造行业，进水水质指标以化学需氧量（COD）、生物需氧量（BOD₅）、悬浮物（SS）、动植物油、石油类、总磷（以 P 计）等常规指标为主。由于辖区内生活废水会经化粪池处理后排入污水厂，企业生产废水会经自建污水处理设施后，排入污水厂，因此本工程进水指标参考《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）三级 A 标准和《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段三级标准，并结合同类型污水厂设计数据。

本工程污水厂设计进水水质如表 3.2-1 所示：

表 3.2-1 本工程污水厂设计进水水质（部分）

类型	数值
化学需氧量（COD）	300
生物需氧量（BOD ₅ ）	60
悬浮物（SS）	50
动植物油	20
石油类	15
总磷（以 P 计）	5

3.2.3 设计出水水质

根据前文分析，本工程出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准和《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）第二时段一级标准较严值。《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）（部分）如表 3.2-2 所示，《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）（部分）如表 3.2-3 所示。

表 3.2-2 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）（部分）

单位：mg/L

类型	一级标准 A 标准	三级标准
化学需氧量（COD）	50	120
生物需氧量（BOD ₅ ）	10	60
悬浮物（SS）	10	50
动植物油	1	20
石油类	1	15
总氮（以 N 计）	15	-
氨氮（以 N 计）	5（8）	-
总磷（以 P 计）	0.5	5

表 3.2-3 《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）（部分） 单位：mg/L

类型	适用范围	一级标准	三级标准
化学需氧量（COD）	城镇二级污水处理厂	50	120
生物需氧量（BOD ₅ ）	城镇二级污水处理厂	40	—
悬浮物（SS）	城镇二级污水处理厂	20	—
动植物油	一切排污单位	20	—
石油类	其他排污单位	10	100
氨氮	其他排污单位	10	—
磷酸盐（以 P 计）	其他排污单位	0.5	—

3.2.4 处理程度

根据设计进水水质和出水水质，确定本工程处理程度见表 3.2-4。

表 3.2-4 污水处理程度表 单位：mg/L

类型	进水指标	出水指标	去除率（%）
化学需氧量（COD）	300	50	83.33
生物需氧量（BOD ₅ ）	60	10	83.33
悬浮物（SS）	50	10	80
动植物油	20	1	95
石油类	15	1	93.33
总磷（以 P 计）	5	0.5	90

第四章 项目选址与建设条件

4.1 项目选址

4.1.1 选址依据

1. 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年修正）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
3. 《广东省城乡规划条例》（2013年5月1日起施行）；
4. 《阳江市城市总体规划》（2016-2035年）；
5. 《阳江市土地利用总体规划》（2006-2020年）。

4.1.2 选址原则

污水处理厂厂址的选择应遵循以下原则：

- 1.符合城市总体规划和土地利用规划的要求；
- 2.减少对城市建成区和区域发展的影响，与城市发展相协调；
- 3.尽量选择最大风频的下风向，满足环境要求；
- 4.集约用地，尽可能利用边角地，尽量不占用基本农田；
- 5.有利于污水处理后就近排放和再生利用；
- 6.配套管网可实施性强，尽量减少拆迁。

4.1.3 场址选址

本项目选址位于阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区 M10 地块，具体规划位置及现状详见图 4.1-1-图 4.1-5。

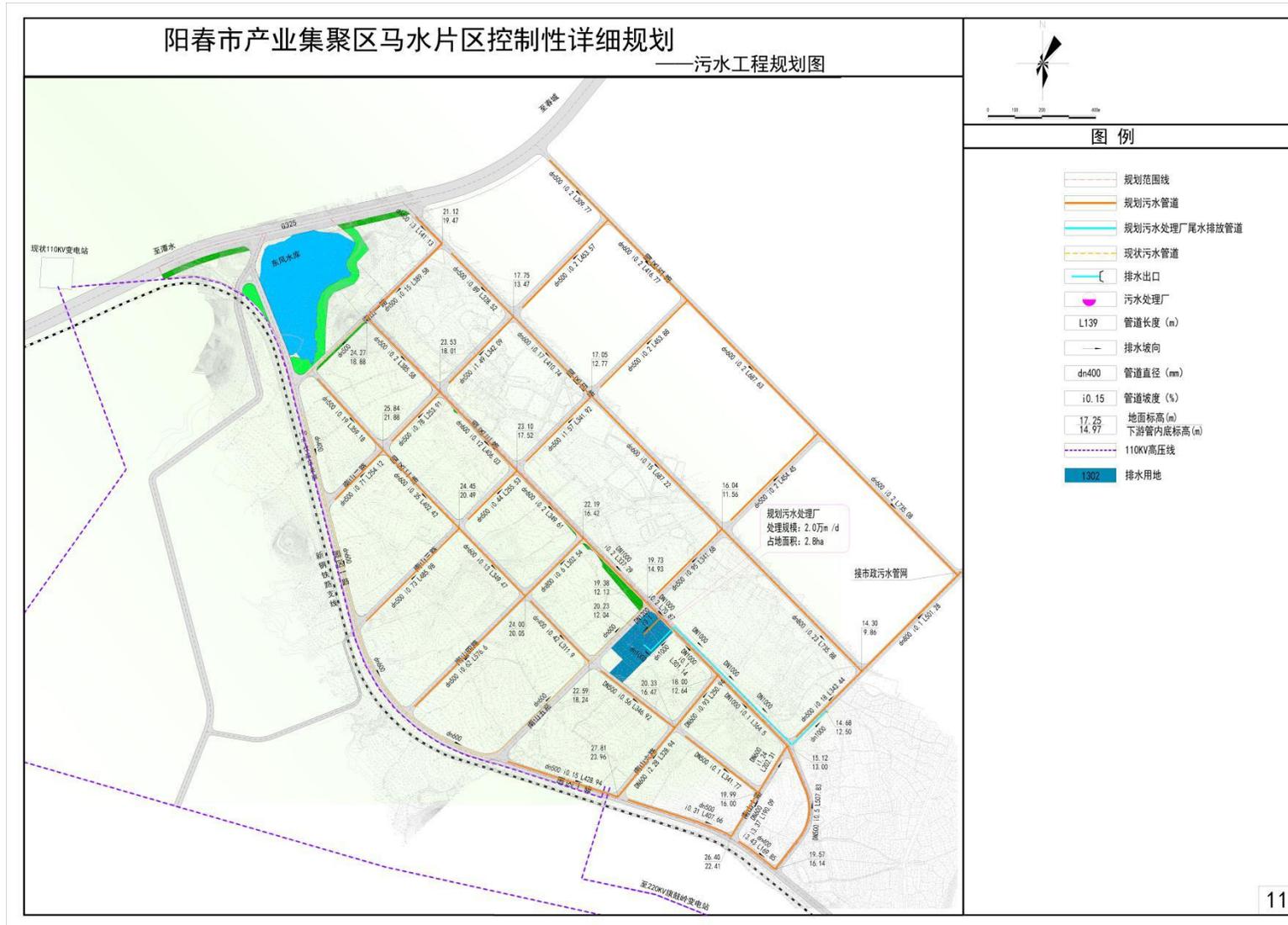


图 4.1-1 阳春市产业集聚区马水片区控制详细规划图



图 4.1-2 项目规划图



图 4.1-3 项目航拍图

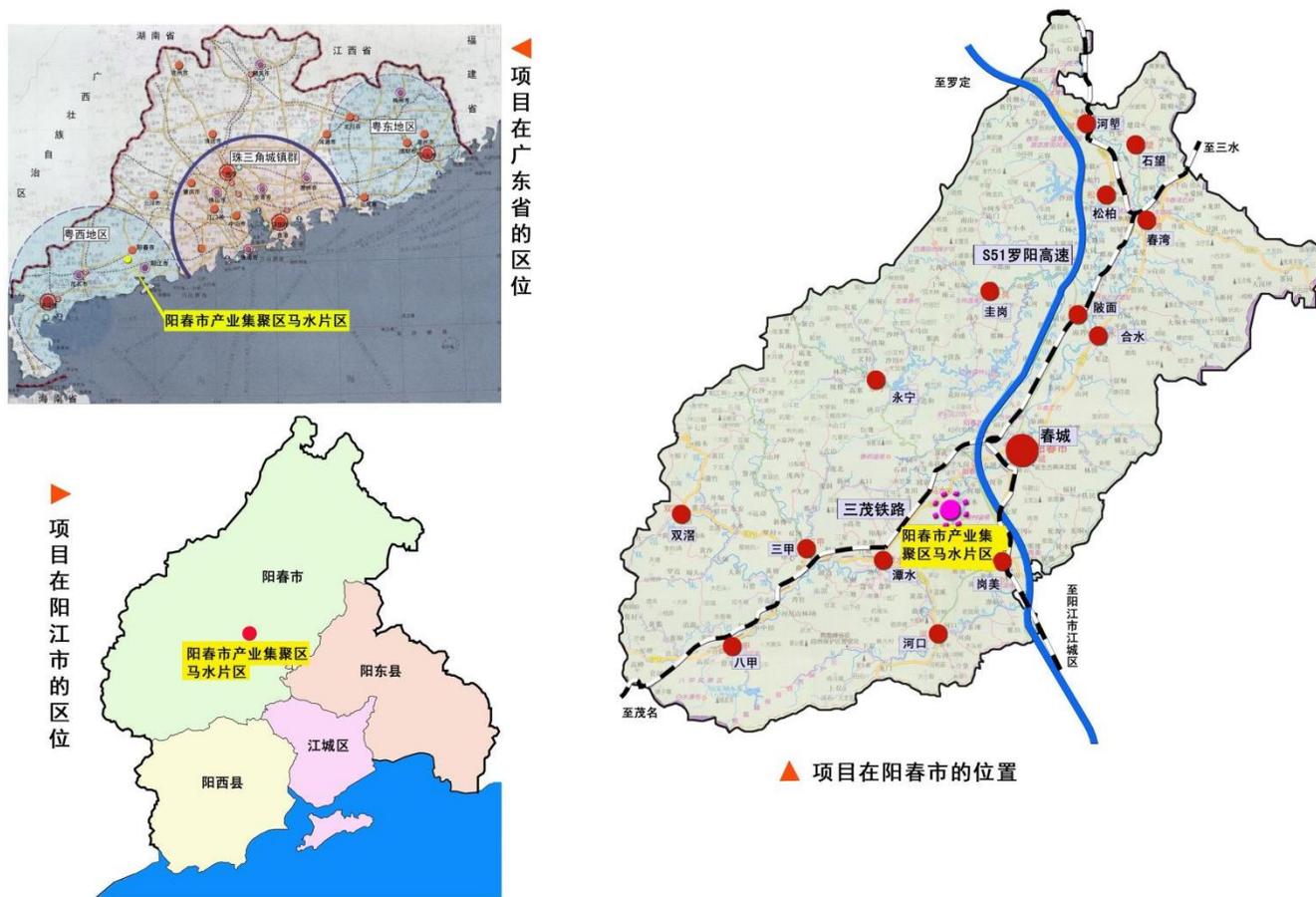


图 4.1-4 项目区位图



图 4.1-5 项目厂址现状图

4.1.4 选址方案分析

1、初定选择方案

结合阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区控制详细规划，选址方案应尽量避免城市发展核心区、初步拟选了两个厂址，方案1（1#地块）和方案2（2#地块），如图4.1-6所示。

两个选址方案均远离城市发展核心区，基本处于城市用地的边角区域，已做到对城市发展影响的最小化。

2、选址方案分析

对上述两个选址方案分别进行详细的分析，从选址周边现状规划情况、环境影响、厂址建设可行性、配套管网建设可行性、水资源利用等方面逐步进行梳理和比选，最终确定选址方案。

（1）方案一

①选址方案与周边现状的关系

由图4.1-6可知，选址场地现状东侧，已有现成车道，可方便施工。以选址为中心，半径1公里内无村庄，减少了建设所需拆迁。集聚地区地势由北向南顺势而下，减少了建设所需填土。

②选址方案排水口设置情况

经过污水处理厂处理后的尾水，沿1.5公里长排水渠顺势而流，通过水体自净作用可进一步降低污水中污染物浓度，尾水最终排入漠阳江。

③选址方案与周边企业关系

选址位于工业园中心地带，以此辐射，主管网的建设有利于最大限度的收集各企业污水，有效的解决了“一管一户”的问题。

(2) 方案二

①选址方案与周边现状的关系

由图 4.1-6 可知，选址场地周边无现有道路，污水厂的建设需新建道路。选址周边靠近村庄，污水厂的建设对周边村庄影响较大。选址与方案一选址地势相近，无需填土增加高程，排水无需新增排水泵。

②选址方案排水口设置情况

排水口距离漠阳江约 500 米，尾水经过污水处理厂处理后，直接排入漠阳江。

③选址方案与周边企业关系

选址位于工业园最南侧，需建设较长排水管道，方可收集园区内所有企业的污水。

针对上述两个规划选址方案，从项目投资、施工难度、排水口设置、环境影响和审批手续等多方面进行了综合比较，如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 选址方案综合比选

		方案 1	方案 2
施工难度	土建建设	无需建设施工道路	需新建施工道路
	管道施工	建设主管网约 8130 米	建设主管网约 15000 米
水资源利用	尾水利用	尾水经 1.5 公里的排水渠排入漠阳江	尾水经 500 米排水管排入漠阳江
环境影响		周边 1 公里内无村庄	靠近村庄，最近距离小于 150 米防护距离
审批手续		满足规划要求	占用基本农田，需进行拆迁及调规

通过上述综合比选分析可知，方案一对比方案二优势明显，因此最终确定选址方案一。

4.2 建设条件

4.2.1 地理位置

阳春市位于广东省西南部，地处云雾山脉，天露山脉的中段与河尾山的八甲大山之间，漠阳江中上游。地理坐标为东经 $111^{\circ}16'27''$ 至 $112^{\circ}09'22''$ ，北纬 $21^{\circ}50'36''$ 至 $22^{\circ}41'01''$ 。阳春市东连恩平市，东南与阳江市相接，东南与电白县相邻，西接信宜、高州市，西北与罗定市相连，北与云浮市、新兴县接壤，是连江门、茂名市，肇庆及五市、三县的纽带，战略地位十分重要。与珠江三角洲、香港、澳门相邻，距阳江港口 60 公里。全市总面积 4054.7 平方公里，南北长 104 公里，东西宽 91 公里。阳春是珠三角与粤西的交通中枢，交通便利。贯穿境内 105 公里的三茂铁路通达汕头、深圳、广西、云南、重庆；距离阳江港 60 公里；罗（定）阳（春）铁路、阳（春）阳（江）铁路、省道 S113 线、369 线一级公路和沿海高速公路、广（州）湛（江）高速公路及相邻的 325 国道构成了纵横交错的交通网络，从阳春到广州、珠海 2 个小时，到深圳、香港 3 个小时，阳春已融入珠三角 2 小时经济圈。目前，贯穿阳春境内的云（浮）阳（江）高速正在建设，揭（阳）茂（名）高速正在筹建之中。

春城街道，广东省阳春市下辖行政区，2004 年 5 月撤销原春城镇而设立。春城街道是阳春市政府所在地，下辖 25 个村委会和 10 个

社区居委会，辖区总面积 319.8 平方公里，人口 25 万人，居民使用白话和涯话。

春城区区位优势明显，投资环境优越，具有广阔的发展前景。春城气候宜人，雨水充足，土地肥沃，排灌方便，是发展“三高”农业的宝地。春城资源丰富，境内拥有铁、银、铜、铅、锡、镉、镓、钼、铋、水晶、石灰石等 10 多种有色金属、非金属矿藏，水、煤、电能源相当丰富；有被省列为文物保护单位的崆峒岩，也有被列入阳春八景的、鱼王石、东湖春晓等著名景点。春城的地热资源（合岗温泉、七星热水河等）具有巨大的开发价值。春城交通网络完善，道路四通八达，三茂铁路纵贯全境，站港铁路（阳春火车站至阳江港口）已建成通车，春城距开阳高速公路、茂阳高速公路入口 20 公里，春城已融入珠江三角洲“2 小时经济圈”范围内，城内干道、街通村一级公路全部实现硬底化。

4.2.2 地形、地质、地貌

阳春市地势东南高西北低，地形以山地丘陵为主，构成以漠阳江流域为中心的狭长低洼地带——阳春盆地，八甲大山的鹅凰嶂是境内最高峰，海拔 1337.6m。阳春市地质走向主要为北东—南西向，地层比较齐全，地层自老至新有震旦系、寒武系、泥盆系、石炭系、二迭系、三迭系、侏罗系、白垩系、第三系及第四系，从上元古震旦系至第四系花岗岩、变质岩（砂岩、页岩、片麻岩）、石灰岩等均有出

露。根据广东省地震烈度区划图，阳春市处于 ≤ 6 度区域，阳春盆地
为地震少发区。

4.2.3 水文

阳春市境内以漠阳江水系为主，河涌交错，布满整个阳春市境内。漠阳江发源地有两个源头，一个发源于阳春市北部西北面云帘，径直往东北流经社塘、石窟，改向东南流，在云安县边界中的和村与来云安县的另一源头汇合。在阳春河郎处改向东南流，经竹步、新光、流入春湾镇府，继续往南流经刘屋寨、营讯、石尾后，流入合水集会镇府，再经新民流入九头坡、龙岩后流入阳春市春城镇府，改向西南流入马水镇，再折往西南，弯曲流入江城区鱼头桥，经阮东流入阳东县中心洲、白沙桥，经北津港流入南海。漠阳江由北往南贯穿阳春市漠阳江干流全长 219 公里，自发源地阳春市北部西面云帘，在阳春市境内流经石望、春湾、合水、春城、马水、岗美等镇，然后流入阳东县，经北津港流入南海。漠阳江沿途接纳阳春市境内那座河、那乌河、小水河、圭岗河、山河、蟠龙河、西山河、三甲河、大陈河、乔连河、龙门河、潭水河等十几条河流的河水，集水面积 4000 多平方公里，形成阳春境内的漠阳江水系。

漠阳江水系干流从阳东区的新塘断面一下为感潮河段，流域内河流密布，除干流外，集水面积超过 100 平方公里的一级支流有 11 条，包括云霖河、那乌河、平中河、西山河、蟠龙河、罌煲河、潭水河、

轮水河、那龙河、大八河和车田河，其中以潭水河、西山河和那龙河集水面积较大；二级支流 6 条；三级支流 1 条。

4.2.4 气候

阳春市位于北回归线以南，气候类型为南亚热带海洋性季风气候，光、热、水资源丰富，温暖多雨为气候基本特征。阳春市常年气候温和，冬无严寒，夏无酷暑，一年中 7、8 月份气温最高，1 月 7 份最冷。据多年气象观测资料，多年平均气温为 22.1℃，年极端最高气温 38.4℃，极端最低气温-1.8℃。全年无霜期 340 天。雨水充沛，年平均降雨量 2335mm，其中 4~9 月的降水约占全年的 82%。阳春市多年平均主导风为 NNE，频率为 16%，其次为 NE 风和 S 风，频率分别为 14%和 8.8%，静风频率为 29%。季风气候明显，夏季成盛行偏南风，7 月最大频率 17%，冬季盛行偏北风，1 月最大频率 27%。夏季平均风速 2.1m/s，冬季平均风速 2.2m/s。

4.2.5 交通运输

阳春产业转移工业园选址位于阳春市城区西南部，距城区约 3.0km，东至阳阳铁路，南至岗脊村荔枝岗，西至马水镇河墩村，北至漠阳江边。阳阳铁路从园区东北侧通过，规划的春南大道从园区东侧穿过，而且连通国道 G325 和春南大道并直达云阳高速公路出入口。云阳高速、汕湛高速通过阳春市境内，建成后阳春到广州的行车时间

将在 2.5 小时以内，现有的开阳高速入口距园区仅 20 公里，交通便利，具备项目建设交通运输条件。

4.2.6 公共基础设施

公共基础设施条件包括供电、供水、排水及电信、通讯条件等。春城街道的市政供电系统、给排水管网均比较完善，电力运行稳定，水源充足，能满足项目建设期及运营期的用水用电需要。

4.2.7 施工条件

本项目选址外部交通、通讯条件比较便利，各种建筑材料及施工机械设备进退场十分方便；场址内供水供电设施能按要求配套到位，地质状况良好，项目施工过程中受周围环境影响和制约的因素较少。当地建材资源丰富，各类建材厂家众多，项目建设所需的砂子、石料、砖、木材等均由当地建材厂家提供，钢材、水泥由各生产厂家驻城内供货商定点供应。当地土建、安装、园林绿化、环保等专业的勘察设计、施工、监理等企业均可满足项目建设要求。

4.2.8 社会经济环境

阳春市是阳江市北部的综合性工业基地、广东省的现代都市型农业生产基地和生态旅游观光休闲区，是阳江市区域副中心城市，与珠江三角洲西部大都市带形成了有机联系。随着珠三角和沿海发达地区产业升级换代，生产成本的增加，产业向内地梯度转移已成定势，阳春处于西部中间承接地带，接纳产业转移更具有利的区位优势，面临

难得的发展机遇；阳春市属国家扶贫开发工作重点县，在信贷投放、税收留成和财政转移支付等方面，都有较大的倾斜扶特政策。全市上下经过多年的探索和实践，基本上形成了一套相对完整、行之有效的工业发展思路，出台了一系列支持企业发展、保护企业合法权益的政策措施，为企业发展创造了良机。

4.2.9 小结

综上所述，项目所在地的自然条件、社会经济条件和配套设施条件均能满足项目建设的要求，项目具备开工建设的条件。

第五章 项目建设方案

5.1 设计依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015）；
2. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018）；
3. 《广东省人民政府关于印发广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020年）的通知》，粤府〔2018〕128号；
4. 《关于加强我省山区及东西两翼与珠江三角洲联手推进产业转移中环境保护工作的通知》（粤府办〔2006〕14号）；
5. 《转发省国土资源厅关于支持产业转移工业园用地若干意见（试行）的通知》（粤府办〔2005〕72号）；
6. 《关于贯彻实施广东省产业转移工业园认定办法有关问题的通知》（粤经贸工业〔2005〕604号）；
7. 《广东省产业转移工业园认定办法》（粤经贸工业〔2005〕582号）；
8. 《广东省产业转移工业园管理办法》（粤经信园区〔2010〕649号）；
9. 《广东省人民政府关于进一步加强工业园区管理的指导意见》（粤府函〔2011〕214号）；
10. 《广东省环境保护厅关于做好产业园环境保护整改工作的通知》（粤环函〔2016〕995号）；

11. 广东省生态环境厅印发《关于进一步加强工业园区环境保护工作的意见》的通知，（粤府〔2019〕1号）；
12. 《广东省产业结构调整指导目录（2007年本）》；
13. 《关于印发<阳江市水污染防治工作方案>的通知》（（阳环规〔2017〕1号））；
14. 《阳江市打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020年）》；
15. 《东莞长安（阳春）产业转移工业园总体规划（2011-2020年）》；
16. 《关于认定东莞长安（阳春）产业转移工业园的函》（粤经贸函〔2007〕508号）；
17. 《关于同意部分省产业转移工业园变更合作共建关系和更名的函》（粤经信园区〔2015〕3066号）；
18. 《广东省环境保护厅关于全省乡镇集中式饮用水源保护区划分方案意见的函》（粤环函〔2014〕1484号）。

5.2 建设内容及规模

污水处理厂占地面积 28000 平方米（42 亩），一期建设污水处理能力为 10000m³/日的污水处理设施，建设 1500m² 配套工作用房，一条长 300 米、宽 8 米混凝土道路，污水收集主管网约 8130 米，分别采用管径为 DN800、DN600、DN500 的污水 II 级承插式钢筋混凝土排水管。购置相关检测设备，配套建设给排水及电力、通信设施和绿化等。

5.3 污水处理工艺

作为园区基础设施的重要组成部分和水污染控制的关键环节，阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂的建设和运行意义重大。由于污水处理厂工程的建设和运行不但耗资较大，而且受多种因素的制约和影响，其中处理工艺方案的优化选择对确保污水处理厂的运行效果和降低运行费用最为关键，因此有必要根据确定的标准和一般原则，从总体优化的观念出发，结合设计规模、污水水质特性以及当地的实际条件和要求，选择切实可行、经济合理的处理工艺方案，经全面技术经济比较后，优选出最佳的总体工艺方案和实施方式。

本项目污水处理厂工艺方案确定将遵循以下的选择原则：

- 1、认真贯彻国家关于环境保护的方针和政策，使设计符合国家的有关法规、规范。经处理后排放的污水水质符合国家和地方的有关排放标准和规定，符合环境影响评价的要求。
- 2、在阳春市城市总体规划的指导下进行方案设计。
- 3、积极稳妥地引进、采用先进的污水处理和污泥处理的新工艺、新技术和新材料。
- 4、优先采用集约度高的污水处理工艺，以便实现模块化设计，以利于污水处理厂的分期建设和扩展。
- 5、采用处理效果稳定，工艺流程先进、成熟、可靠、简洁，运行管理方便的处理工艺。

6、采用先进的节能技术，降低污水处理厂的能耗及运行成本。

7、为了提高污水处理厂的管理水平，实现科学现代化管理，充分考虑我国国情，采用先进、可靠的自动化控制技术及仪表监测系统，以保证污水处理工艺运行在最佳状态，尽可能减轻工人的劳动强度。

8、充分利用现有地形，对污水处理厂总图合理布局，尽量减少占地。

选择合适的污水处理工艺，不仅可以降低工程投资，还有利于污水处理厂的运行管理以及减少污水处理厂的常年运行费用，保证出厂污水水质。

根据对污水水质的分析，本工程的污水处理工艺选择充分考虑污水水量和污水水质以及经济条件和管理水平，优先选用技术先进、安全可靠、低能耗、低投入、少占地和操作管理方便的成熟处理工艺。下面将对各种工艺的特点进行论述，以便选择切实可行的方案。

5.3.1 常规的二级处理工艺

根据我国现行《室外排水设计规范》（GB 50014-2006），污水处理厂的处理效率见表 5-1。

表 5-1 污水处理厂的效率

处理级别	处理方法	主要工艺	处理效率 (%)	
			SS	BOD ₅
一级处理	沉淀法	沉淀	40-55	20-30
二级处理	生物膜法	初次沉淀、生物膜法、二次沉淀	60-90	65-90
	活性污泥法	初次沉淀、曝气、二次沉淀	70-90	65-95

从表 5-1 可见，二级活性污泥法的处理效率最高，但常规二级处理工艺仅能有效地去除 BOD₅、COD 和 SS，而对氮的去除仅为 10~20%，磷的去除率仅为 12~19%，本工程对磷和氮的去除要求较高，必须采取污水除磷脱氮工艺。

在常规二级活性污泥法中，不同的污染物是以不同的方式去除的。

(1) SS 的去除

污水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。污水中的无机颗粒和大直径的有机颗粒靠自然沉淀作用就可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，而小直径的无机颗粒（包括尺度大小在胶体和亚胶体范围内的无机颗粒）则要靠活性污泥絮体的吸附、网络作用，与活性污泥絮体同时沉淀被去除。

污水厂出水中悬浮物浓度不仅涉及到出水 SS 指标，出水中的 BOD₅、COD 等指标也与之有关。这是因为组成出水悬浮物的主体是活性污泥絮体，其本身的有机成分就很高，因此较高的出水悬浮物含量会使得出水的 BOD₅、COD、氮、磷均增加。因此，控制污水厂出水的 SS 指标是最基本的，也是很重要的。

为了降低出水中的悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，例如采用适当的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能、采用较小的二次沉淀池表面负荷、采用较低的出水堰负荷、充分利用活性污泥悬浮层的吸附网络作用等。在污水处理方案选用合理、工艺参数取值

合适和单体设计优化的条件下，完全能够使出水 SS 指标达到 20mg/L 以下。

(2) BOD₅ 的去除

污水中 BOD₅ 的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，然后对污泥与水进行分离来完成的。

活性污泥中的微生物在有氧的条件下将污水中的一部分有机物用于合成新的细胞，将另一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量，其最终产物是 CO₂ 和 H₂O 等稳定物质。在这种合成代谢与分解代谢的过程中，溶解性有机物（如低分子有机酸等易降解有机物）直接进入细胞内部被利用，而非溶解性有机物则首先被吸附在微生物表面，然后被酶水解后进入细胞内部被利用。由此可见，微生物的好氧代谢作用对污水中的溶解性有机物和非溶解性有机物都起作用，并且代谢产物是无害的稳定物质，因此，可以使处理后污水中的残余 BOD₅ 浓度很低。根据国外有关设计资料，在污泥负荷为 0.3kg BOD₅/kgMLSS·d 以下时，就很容易使得出水 BOD₅ 保持在 20mg/L 以下。

(3) COD 的去除

污水中 COD 去除的原理与 BOD₅ 基本相同。

污水厂出水中的剩余 COD，即 COD 的去除率，取决于原污水的可生化性，它与园区污水的组成有关。

对于那些主要以生活污水及其成分与生活污水相近的工业废水，这种污水的 BOD_5/COD 比值往往接近 0.5 甚至大于 0.5，其污水的可生化性较好，出水 COD 值可以控制在较低的水平。而成分主要以工业废水为主的污水，或 BOD_5/COD 比值较小的污水，其污水的可生化性较差，处理后污水中剩余的 COD 会较高，要满足出水 $COD \leq 60mg/L$ 有一定的难度。采用二级处理工艺完全能使出水 $COD \leq 60mg/L$ 。

5.3.2 污水除磷工艺

污水除磷主要有生物除磷和化学除磷两大类。对于工业污水一般采用生物除磷为主，必要时辅以化学除磷，以确保出水的磷浓度在标准以内。

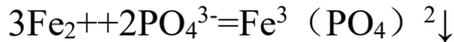
1、化学除磷

化学除磷主要是向污水中投加药剂，使药剂与水中溶解性磷酸盐形成不溶性磷酸盐沉淀物，然后通过固液分离将磷从污水中去除。固液分离可单独进行，也可与初沉污泥和二沉污泥的排入相结合。按工艺流程中化学药剂投加点的不同，化学沉淀除磷工艺可分为前置沉淀、同步沉淀和后置沉淀三种类型。前置沉淀的药剂投加点是初沉池前，形成的沉淀物与初沉污泥一起排除；同步沉淀的药剂投加点设在曝气池中、曝气池出水处或在二沉池的进水处，形成的沉淀物与剩余污泥一起排除；后置沉淀的药剂投加点设在二沉池之后的混合池中，形成的沉淀物通过另设的固液分离装置进行分离。

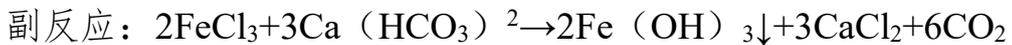
化学除磷的药剂主要有铁盐、铝盐和石灰。

以硫酸铝和三氯化铁、硫酸亚铁混凝剂为例，金属盐与水中的磷酸盐的反应可以表示如下：

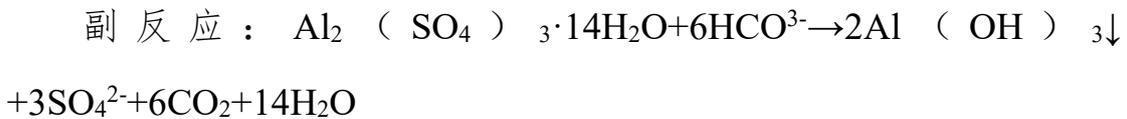
硫酸亚铁混凝：



三氯化铁混凝：



硫酸铝混凝：



可见，铁盐和铝盐均能与磷酸根离子（ PO_4^{3-} ）作用生成难溶性的沉淀物，通过去除这些难溶性沉淀物去除水中的磷。

按照德国规范 ATV-A131 的规定，一般去除 1kg 磷需要投加 2.7kg 铁或 1.3kg 铝。对特定的污水，金属盐投加量需通过试验确定，进水 TP 浓度和期望的除磷率不同，相应的投加量也不同。

化学除磷方法的产泥量将增加，仅由沉淀剂与磷酸根和氢氧根结合生成的干泥量为 2.3kgTs/kgFe 或 3.6kgTs/kgAl，除此之外，还要考虑附带的其它沉淀物，因此，在实际应用中按每千克用铁量产生 2.5kg 污泥或每千克用铝量产生 4.0kg 污泥来计算泥量。

在初沉池投加化学药剂，初沉池产泥量将增加 50~100%，如设后续生物处理，则全厂污泥量增加 60~70%；在二沉池投药，活性污泥量增加 35~45%，全厂污泥量将增加 10~25%。因此，化学药剂的投加使沉淀污泥的产量增加、浓度降低、污泥体积增大，使污泥处理的难度增加。采用化学除磷时还应考虑污泥处理与处置的费用。

2、生物除磷基本原理

国外从六十年代开始系统地进行了除磷的物化处理方法研究，结果认为物化法的缺点是耗药量大、污泥多、运行费用高等。因此，园区污水厂一般不推荐采用。从七十年代以来，国外开始研究并逐步采用活性污泥法生物除磷。我国从八十年代开始研究生物除磷技术，在八十年代后期逐步实现工业化流程。目前，常用的生物除磷工艺有 A/O 法、氧化沟法等。

(1) 生物除磷基本原理

生物除磷是利用污水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到压抑而释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收快速降解有机物，并转化为 PHB（聚β羟丁酸）储存起来。当这些聚磷菌进入好氧条件时就降解体内储存的 PHB 产生能量，用于细胞的合成和吸收磷，形成含磷量高的污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。

影响生物除磷的因素是要有厌氧条件（DO=0），同时要有可快速降解的有机物，即 BOD₅/P 比值恰当。同时，希望含磷污泥尽快排出系统，以免污泥中的磷又返回到液体中。

按照上述原理，要进行除磷，必须具备厌氧/好氧过程，若在生物脱氮系统前再设置一个厌氧池，这样就形成 A/O 系统，即厌氧——好氧系统。

根据阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂的设计进水水质和要达到的出水水质标准，本工程最合适的处理工艺是生物除磷工艺，在满足生物除磷要求的前提下， BOD_5 、COD 和 SS 的去除都可以满足排放标准要求。

(2) 本工程采用生物除磷工艺的可行性

BOD_5 : N: P 的比值是影响生物除磷的重要因素，磷的去除率随着 BOD_5/P 比值的增加而增加。

从理论上讲， $BOD_5/N > 2.86$ 才能有效地进行脱氮，实际运行资料表明， $BOD_5/N > 3$ 时才能使反硝化正常运行。在 $BOD_5/N = 4 \sim 5$ 时，氮的去除率大于 60%，磷的去除率也可达 60% 左右。

对于生物除磷工艺，要求 $BOD_5/P \geq 30$ ，且 $BOD_5/N \geq 4$ 。

本工程进水 $BOD_5/N = 4$ ， $BOD_5/P = 30$ ，能满足生物除磷工艺对碳源的要求。因此，本工程采用生物除磷工艺是可行的。

实际上，生物脱氮除磷工艺对 BOD_5 : N: P 的要求是指进入曝气池的污水水质，而不是指原污水水质。因为在设有初沉池的情况下，其比值会有所变化。

按照我国现行规范，污水处理厂设初次沉淀池的停留时间宜为 1.0~2.0h，初次沉淀池对 BOD_5 去除率为 20~30%（见表 4-2）。德

国排水规范（ATV A131）中给出了不同停留时间的沉淀池对污染物的去除率，见表 5-2。

表 5-2 沉淀池对污染物的去除率

项 目	停 留 时 间		
	0.5~1.0h	1.0~1.5h	>1.5h
BOD5	16.7%	25.0%	33.0%
COD	16.7%	25.0%	33.0%
SS	42.9%	50.0%	57.1%
N	9.1%	9.1%	9.1%
P	8.0%	8.0%	8.0%

本工程若设初沉池，则经过初沉池沉淀之后的污水（即进入曝气池的污水）的 BOD₅/N 和 BOD₅/P 值见表 5-3。

表 5-3 初沉池出水 BOD₅/N 和 BOD₅/P 值

停 留 时 间 (h)	BOD ₅ /N	BOD ₅ /P
0.5~1.0	3.6	48
1.0~1.5	3.2	43
>1.5	2.8	38

将表 5-3 中 BOD₅/N 和 BOD₅/P 值与污水厂进水的比值进行比较，可以发现，对于不同停留时间的初沉池，其出水 BOD₅/N 和 BOD₅/P 值均下降，初沉池停留时间越长，比值下降越多。设初沉池对脱氮除磷不利。

5.3.3 污水生物脱氮除磷工艺

目前,用于园区污水处理具有一定脱氮除磷效果的污水处理工艺可以分为两大类:第一类为按空间进行分割的连续流活性污泥法;第二类为按时间进行分割的间歇式活性污泥法。

(1) 按空间分割的连续流活性污泥法

按空间分割的连续流活性污泥法是指各种功能在不同的空间(不同的池子)内完成。目前,较成熟的工艺有:A²/O法、氧化沟法和AB法。

① 传统 A²/O 法

传统 A²/O 法即厌氧—缺氧—好氧活性污泥法。污水在流经三个不同功能分区的过程中,在不同微生物菌群作用下,使污水中的有机物、氮和磷得到去除。其流程简图见图 5.1。

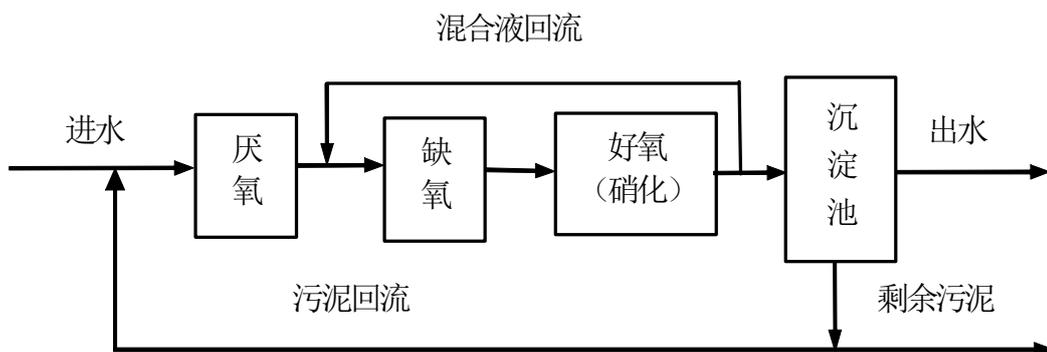


图 5.1 A²/O 工艺流程简图

本工艺在系统上是最简单的同步除磷脱氮工艺,总水力停留时间小于其它同类工艺,在厌氧(缺氧)、好氧交替运行的条件下可抑制丝状菌繁殖,克服污泥膨胀,SVI值一般小于100,有利于处理后污

水与污泥的分离，运行中在厌氧和缺氧段内只需轻缓搅拌，运行费用低。由于厌氧、缺氧和好氧三个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，因此脱氮除磷效果非常好。目前，该法在国内外使用较为广泛。但传统 A²/O 工艺也存在着本身固有的缺点。脱氮和除磷对外部环境条件的要求是相互矛盾的，脱氮要求有机负荷较低，污泥龄较长，而除磷要求有机负荷较高，污泥龄较短，往往很难权衡。另外，回流污泥中含有大量的硝酸盐，回流到厌氧池中会影响厌氧环境，对除磷不利。

② 改良型 A²/O 工艺

为了克服传统 A²/O 工艺的缺点，出现了改良型 A²/O 工艺。

其工艺流程简图见图 5.2。

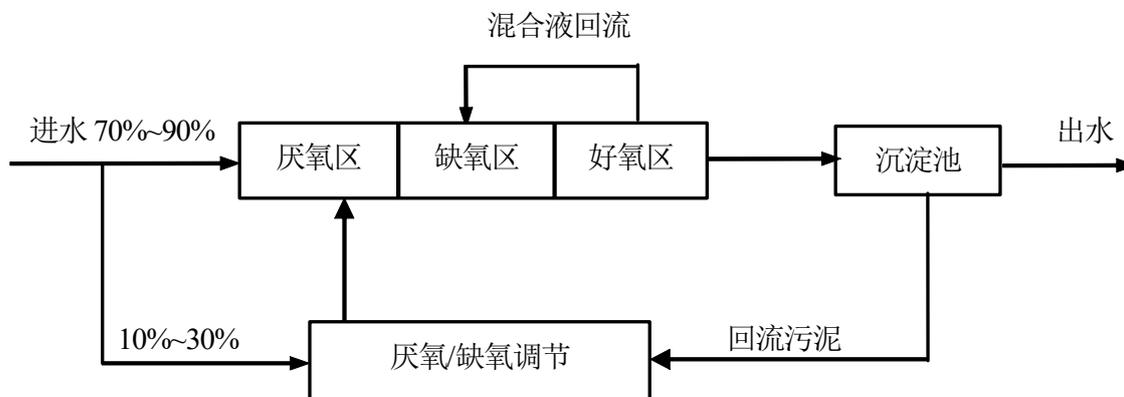


图 5.2 A-A²/O 工艺流程简图

该工艺是在传统 A²/O 法的厌氧池之前设置回流污泥反硝化池，来自二沉池的回流污泥和 10%左右的进水进入该池（另 90%左右的进水直接进入厌氧池），停留时间为 20~30 分钟，微生物利用 10%进水中的有机物作碳源进行反硝化，去除回流污泥带入的硝酸盐，消除

硝态氮对厌氧池放磷的不利影响，保证除磷效果。该工艺简单易行，在厌氧池中分出一格作回流污泥反硝化池即可。

A²/O 工艺的特点是把除磷、脱氮和降解有机物三个生化过程结合起来，在厌氧和缺氧段为除磷和脱氮提供各自不同的反应条件，在最后的好氧段为三个指标的处理提供了共同的反应条件。这就能够用简单的流程，尽量少的构筑物，完成复杂的处理过程，给工程实施创造方便条件。

在 A²/O 工艺中，若去掉缺氧段，则形成 A/O 工艺，即厌氧、好氧工艺，该工艺适应于对除磷要求较高而对脱氮要求不高的情况。为了避免回流污泥中的硝酸盐对厌氧放磷的不利影响，通常可在厌氧池前设置一个回流污泥反硝化池（缺氧池），形成改良型的厌氧、好氧工艺。

③ 氧化沟法

氧化沟工艺是五十年代初期发展起来的一种污水处理工艺形式，因其构造简单、易于维护管理，很快得到广泛应用。到目前为止已发展成为多种形式，主要有：Passveer 单沟型、Orbal 同心圆型、Carrousel 循环折流型、D 型双沟式和 T 型三沟式等。

传统的 Passveer 单沟型和 Carrousel 型氧化沟不具备脱氮除磷功能，但是在 Carrousel 氧化沟前增设厌氧池，在沟体内增设缺氧区，形成改良型氧化沟，便具备生物脱氮除磷功能。

Carrousel 氧化沟系多沟串联系统，在沟体内存在缺氧区和好氧区，但是缺氧区要求的充足的碳源和缺氧条件不能很好地满足，因此，脱氮效果不是很好。为了提高脱氮效果，荷兰 DHV 公司通过研究，在沟内增加了一个预反硝化区，从而发明了 Carrousel 2000 型氧化沟工艺。

Orbal 氧化沟，即“0、1、2”工艺，由外到内分别形成厌氧、缺氧和好氧三个区域，采用转碟曝气。由于从内沟（好氧区）到中沟（缺氧区）之间没有回流设施，所以总的脱氮效率较差。在厌氧区采用表面搅拌设备，不可避免地会带入相当数量的溶解氧，使得除磷效率较差。

D 型氧化沟为双沟交替工作式氧化沟，由池容完全相同的两个氧化沟组成，两沟串联运行，交替地作为曝气池和沉淀池，不单独设二沉池。为了达到脱氮目的，在 D 型氧化沟的基础上又发展了半交替工作式的 DE 型氧化沟。该沟设有独立的二沉池和回流污泥系统，两沟交替进行硝化和反硝化。D 型氧化沟的缺点主要是曝气设备利用率低、池容积利用率低。

T 型三沟式氧化沟集缺氧、好氧和沉淀于一体，两条边沟交替进行反应和沉淀，无需单独的二沉池和污泥回流，流程简洁，具有生物脱氮功能。由于无专门的厌氧区，因此，生物除磷效果差。而且，由于交替运行，总的容积利用率低，约为 55%，设备总数量多，利用率低。

氧化沟池型具有独特之处，兼有完全混合和推流的特性，且不需要混合液回流系统，但氧化沟采用机械表面曝气，水深不宜过大，充氧动力效率低，能耗较高，占地面积较大。

④ AB 法

AB 法是一种生物吸附——降解两段活性污泥法，A 段负荷高，曝气时间短，仅 0.5h 左右，污泥负荷高达 $2\sim 6\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$ ，B 段污泥负荷较低，为 $0.15\sim 0.30\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$ 。该法对有机物、氮和磷都有一定的去除率，适用于处理浓度较高、水质水量变化较大的污水，通常要求进水 $\text{BOD}_5\geq 250\text{mg/L}$ ，AB 法才有明显的优势。本工程设计进水 BOD_5 为 120mg/L ，采用 AB 法显然不太合适。

(2) 按时间分割的间歇式活性污泥法——序批式活性污泥法

序批式活性污泥法又称间歇式活性污泥法，近几年来，已发展成多种改良型，主要有：传统 SBR 法、ICEAS 法、CAST 法、Unitank 法和 MSBR 法。

① 传统 SBR 法

其反应是在同一容器中进行。在同一容器中进水时形成厌氧（此时不曝气）、缺氧，而后停止进水，开始曝气充氧，完成脱氮除磷过程，并在同一容器中沉淀，再通过撇水器出水，完成一个程序。这种方法与以空间进行分割的连续流系统有所不同，它不需要回流污泥，也无专门的厌氧区、缺氧区、好氧区，而是在同一容器中，分时段进

行搅拌、曝气、沉淀，形成厌氧、缺氧、好氧过程。这种方法，总容积利用率低，一般小于 50%，因此适用于中、小型污水处理厂。

② ICEAS 法及 CAST 法

ICEAS、CAST 工艺即连续进水、间歇操作运转的活性污泥法。与传统 SBR 法不同之处在于通过设置多座池子，尽管单座池子为间歇操作运行，但使整个过程达到连续进水、连续出水。

其进水、反应、沉淀、出水和待机在一座池子中完成，常用四座池子组成一组，轮流运转，间歇处理。ICEAS 法虽有它的优点，可在一组池中完成脱氮、去除 BOD₅ 全过程，但每座池子都需安装曝气设备、沉淀的滗水器及控制系统，间歇排水，水头损失大，设备的闲置率较高、利用率低，设备投资大，要求自动化程度相当高。

③ Unitank 法

Unitank 工艺，又称单池系统，是 SBR 法的另一种形式，为八十年代后期比利时的史格斯公司所开发，其专利权归比利时 Wespelaar Sehgers 工程公司所有。由三个矩形池组成，三个池水力相通，每个池内均设有供氧设备，在外边两侧矩形池设有固定出水堰和剩余污泥排放口。中间池连续曝气，两侧池内间断曝气，交替作为沉淀池和曝气池。三个池交替地在缺氧、好氧和沉淀的状态下工作，通过自控程序，控制曝气器运转和改变进水点可使池中发生硝化和反硝化作用，在去除 BOD₅、SS 的同时，达到生物脱氮的目的。其优点是不需污

泥回流、无二沉池、布置紧凑、占地面积小。但由于无专门的厌氧区，因此生物除磷效果差，

④ MSBR 法

MSBR 法是一种改良型序批式活性污泥法，其实质是 A2/O 系统后接 SBR，是二级厌氧、缺氧和好氧过程，连续进水、连续出水。因此，它具有 A2/O 生物除磷脱氮效果好和 SBR 的一体化、流程简洁、不需二沉池、占地面积小和控制灵活等特点。缺点是需要污泥回流和混合液回流，所需潜污泵较多，总容积利用率仅为 73%，而且其技术不是很成熟。

现将 MSBR 系统的运行原理简介如下：污水进入厌氧池，回流活性污泥在这里进行充分放磷，然后污水进入缺氧池进行反硝化。反硝化后的污水进入好氧池，有机物在这里被好氧降解、活性污泥充分吸磷后再进入起沉淀作用的 SBR 池，澄清后的污水被排放。此时另一边的 SBR 在 1.5Q 回流量的条件下起反硝化、硝化，或起静置预沉的作用。回流污泥首先进入浓缩区进行浓缩，上清液直接进入好氧池，而浓缩污泥则进入缺氧池，一方面可以进行反硝化，另一方面消耗掉了回流污泥中的溶解氧和硝酸盐，为随后的厌氧放磷提供了更为有利的条件。在好氧池与缺氧池之间有 1.5Q 的回流量，以便进行充分的反硝化。

MSBR 系统各单元的运转是周期性的，每一个运转周期为 6 个时段，共 240min，由 3 个时段组成一个半周期，时段 1 为 40min，时段

2 为 50min, 时段为 3 为 30min, 共 120min, 在两个相邻的半周期内, 除 SBR 池的运转方式不同外, 其余各单元的运转方式完全一样。

由其工作原理可以看出, 序批式活性污泥法是一种能同时进行生物除磷及生物脱氮的污水处理工艺, 能满足对出水水质的要求, 代表着当今污水处理工艺的较高水平, 但由于它们存在设备闲置率高, 自动控制较复杂, 要求操作维护人员素质高, 一次性投资大等问题, 在国内应用并不十分广泛, 故不推荐采用此工艺。

根据本工程处理程度要求, 本工程的污水处理程度较高, 对 BOD₅、NH₃-N、PO₄--P 去除率要求分别达到 83%、73%和 75%以上。因此, 处理工艺中需专门的厌氧、缺氧区。根据上述几种工艺的特点, 拟提出以下两个处理工艺即: 改良型氧化沟与 A₂/O 鼓风曝气工艺作为比较方案, 进行全面技术经济比较, 从而推荐一适合本工程的最佳方案。

5.4 污泥处理工艺

5.4.1 污泥处理要求

污水生物处理过程中将产生大量的生物污泥, 有机物含量较高且不稳定, 易腐化, 并含有寄生虫卵, 若不妥善处理和处置, 将造成二次污染。

污泥处理要求如下:

- a.减少有机物, 使污泥稳定化;
- b.减少污泥体积, 降低污泥后续处置费用;

- c.减少污泥中有毒物质；
- d.利用污泥中可用物质，化害为利；
- e.因选用生物除磷工艺，故尽量避免磷的二次释放。

5.4.2 污泥处理工艺

由于本工程污水处理工艺采用生物脱氮除磷工艺，污泥龄较长，污泥性质较为稳定，可不进行消化。若采用消化处理，需增加消化池、加热、搅拌和沼气处理利用等一系列构筑物及设备，使投资增加。而且，由于厂区用地面积有限。因此，不设消化池，污泥直接进行浓缩、脱水。

污泥浓缩、脱水有两种方案可选择，污泥含水率均能达到 80%以下。

方案一：污泥机械浓缩、机械脱水

方案二：污泥重力浓缩、机械脱水

将两种方案的优缺点进行比较，见表 5-4。

表 5-4 污泥浓缩脱水比较表

项 目	方 案 一	方 案 二
主要构建筑物	(1) 污泥贮泥池 (2) 浓缩、脱水机房 (3) 污泥堆棚	(1) 污泥浓缩池 (2) 脱水机房 (3) 污泥堆棚
主要设备	(1) 污泥浓缩脱水机 (2) 加药设备	(1) 浓缩池刮泥机 (2) 脱水机 (3) 加药设备
占地面积	小	大
絮凝剂总用量	3.0~4.0kg/T·DS	≤3.5kg/T·DS
对环境的影响	无大的污泥敞开式构筑物， 对周围环境影响小	污泥浓缩池露天布置，气味难 闻，对周围环境影响大
总土建费用	小	大
总设备费用	稍大	稍小
剩余污泥中磷的释放	无	有

从表 4-4 可看出，由于本工程进水中含磷量较高，重力浓缩中磷的释放，将进一步增加进水磷含量。据此，本工程污泥处理工艺推荐采用机械浓缩、机械脱水方案。

污泥浓缩、脱水机采用一体化设备，有两种类型可以选择：一种是带式浓缩、脱水一体化机；另一种是离心浓缩、脱水一体化机，两种类型相比，带式机在国内应用较早，技术较成熟；离心机在国外使用较多。带式机与离心机比较如下：

- a. 脱水效果：带式浓缩脱水机的脱水污泥含水率略低于离心机。

b. 运行可靠性：带式机具有成熟的运行经济，可靠性较大，离心机在国内使用时间较短，运转的可靠性相对稍差。

c. 设备投资及运行成本：离心机必须依赖进口，价格很贵，电耗高，运行成本较大。按同等条件进行比较，其设备价格约高 50%。

d. 噪声：离心机高速旋转，噪声较大。

e. 环境卫生：离心机完全在全封闭状态下工作，环境卫生条件好，带式机卫生条件较差，但可通过采用加盖型带机使卫生条件得到改善。

f. 运行维护管理：带式机所需辅助设备较多，需要高压冲洗水泵和空压机，需清洗、更换滤布等，设备运行维护管理较麻烦。

经综合比较，本工程污泥处理拟推荐采用带式浓缩脱水一体化机。主要工艺流程如下：

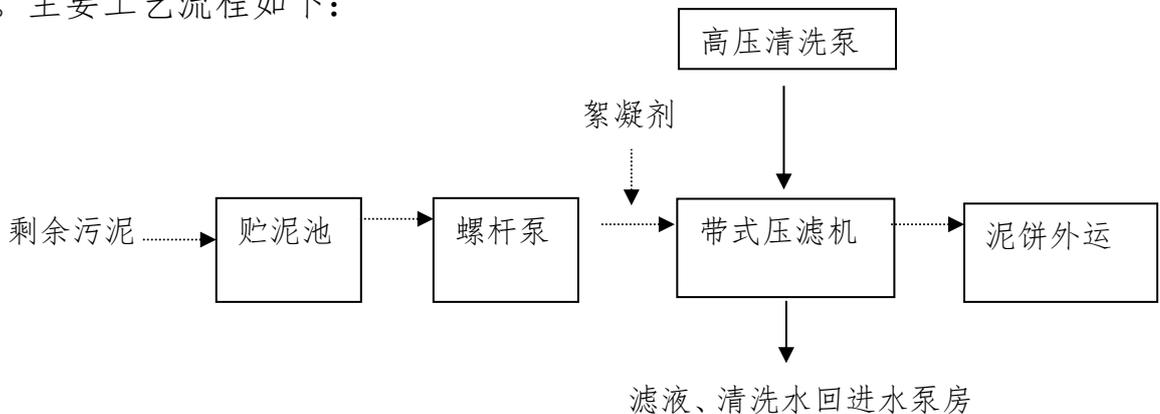


图 5-3 污泥处理工艺流程框图

5.5 污泥最终处置

污泥的最终处置，目前我国城市污水处理厂大都未经无害化处理随意堆放或用作农肥，国外许多国家对污泥处置采用较多的方法如焚烧、填埋、堆肥和投海等。

焚烧技术虽然具有处理迅速，减容多（70~90%），无害化程度高，占地面积小等优点，但一次性投资巨大，操作管理复杂，且能耗高，运行费用高，阳春目前的财力显然难以承受。

污泥卫生填埋、终结覆盖，是处理污水处理厂脱水污泥较为有效的方法之一，但其渗滤液的 COD 和 BOD 值较高，需进行处理，否则会造成二次污染。

污泥与城市生活垃圾混合高温堆肥，污泥熟化程度高，病原体和寄生虫卵去除较彻底，有利于污泥农用，是适合我国国情的污泥稳定处理工艺。但污泥泥质必须符合污泥农用的有关标准。

根据阳春市的实际情况，污泥最终处置考虑将脱水泥饼外运至垃圾填埋场，与城市垃圾一并进行卫生填埋。

5.6 除臭工艺

随着社会经济的发展，人们环保意识的加强，污水处理厂污水处理过程中产生的臭气以及相应的臭气处理受到越来越多的关注。臭气主要集中在进水泵房、格栅、沉砂池、厌氧水解池、储泥池、污泥浓缩池、污泥脱水机房以及污泥堆棚。这些致臭物质主要有硫化氢（臭

鸡蛋味)、氨的无机物(氨味)和胺类(鱼腥味)、二胺(腐肉味)、硫醇(烂洋葱味)、粪臭素(粪便味)等。据分析,成分中氨的浓度(质量浓度,下同)最高,其次是硫化氢,刺激性强。这些污染物具有易挥发、嗅阈值低等特点,工作人员长期接触还会产生身体的不良反应,如呕吐、头昏、头痛等不良反应,同时对污水厂周边空气环境质量和居民身体健康造成了很大影响,并且对污水处理厂的设备、管道、铁制爬梯和栏杆等具有强烈的腐蚀性,已逐步成为不容忽视的问题,污水处理厂构筑物加盖除臭势在必行。

污水处理厂污水处理系统由于其特殊性,臭气成分具有复杂多变、有毒有害、动态负荷显著以及持续排污、靠近居民区等特点,且往往是短时间内突发的,较难捕集和收集,给臭气治理工作带来了困难。常用的除臭工艺方法主要有生物除臭、活性氧离子除臭、化学吸附法、物理除臭法等。

5.6.1 生物除臭

生物法除臭作为一种较为成熟的除臭技术在国内外得到迅速发展,受到普遍重视。其中尤以生物滤床以及生物滴滤床除臭技术应用较多。国内从20世纪90年代中期开始开展了生物法净化含 H_2S 、 NH_3 等臭气的试验研究生物滤床和生物滴滤床脱臭技术的基础性研究。生物除臭是在适宜条件下,利用载体填料表面上的微生物作用脱臭,臭气物质先被填料吸收,然后被填料上附着的微生物氧化分解,从而完成除臭过程。

5.6.2 活性氧离子除臭

活性氧离子法除臭技术，利用高压静电的特殊脉冲放电方式，产生大量 O^{2-} ， O^{2+} 等聚集体（活性氧），由于具有极强的氧化能力，可将恶臭气体氧化分解成 CO ， HO 等无机小分子；同时空气中的氧分子被激发产生二次活性氧与有机分子发生一系列链式反应，并利用自身反应生成的能量维系氧化反应，进一步氧化有机物质，生成二氧化碳和水以及其他小分子，可以在极短的时间内达到很高的处理效率。

5.6.3 化学吸收法

化学吸收法是通过化学药剂(主要是 $NaOH$ ， $NaCl$ 或 $NaClO_3$)吸收臭气中的 H_2S ， NH_3 等无机污染物，使有害气态组分变成液态或无害的气体。同时还可以使用臭氧、 H_2O_2 等强氧化剂氧化臭气中化学成分，达到脱臭的目的。

5.6.4 物理除臭法

将恶臭气体通过吸附剂填充层而被吸附去除的方法，常用的吸附剂一般为活性炭、沸石分子筛、活性氧化铝等，但不适合高浓度臭气，适合气量低浓度的场合，一般用于工业废气除臭。

5.6.5 除臭工艺比选

不同除臭工艺特点比较，见表 5-6。

表 5-6 不同除臭工艺特点比较

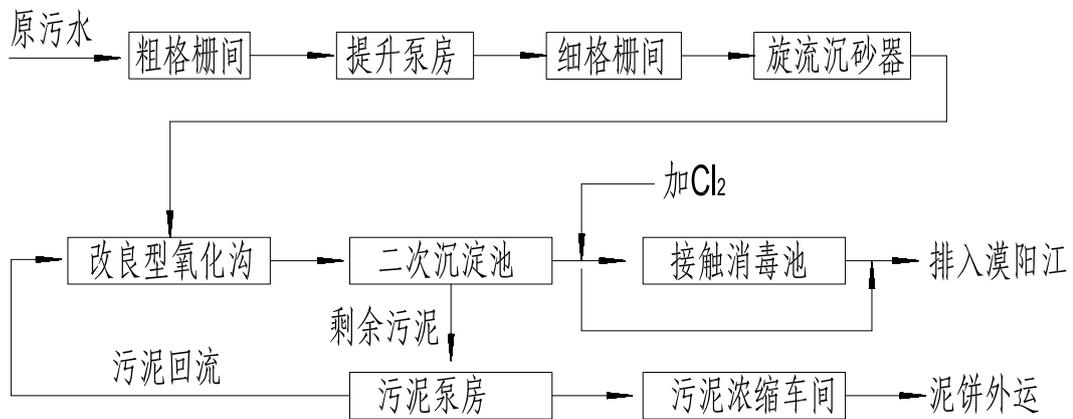
工艺类型	适用范围	处理效果	投资运行成本
生物除臭	中浓度	效果较好	中投资、低运行
活性氧离子除臭	高浓度	有效可靠	高投资、低运行
化学吸收法	低浓度	有效可靠	低投资、高运行
物理除臭法	低浓度	效果较好	低投资、高运行

5.7 工艺方案比较及其说明

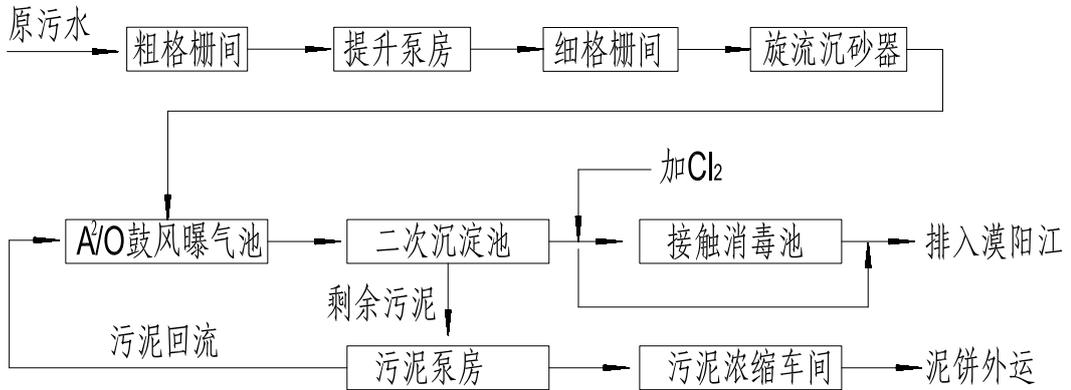
5.7.1 两个比较方案工艺流程

根据以上对污水处理工艺的论述，选用的两个比较方案为：改良型氧化沟和 A²/O 鼓风曝气工艺，两个方案的工艺流程如下：

(1) 方案一（改良型氧化沟工艺）



(2) 方案二 (A²/O 鼓风曝气工艺)



为了考虑以上两个工艺流程比较的完整性，待其它构筑物选型确定后，再进行综合比较。

5.7.2 构筑物选型

(1) 沉砂池

沉砂池主要去除污水中密度为 2.65t/m³、粒径大于 0.2mm 的砂粒，使无机砂粒与有机物分离开来，便于后续生物处理。

沉砂池有平流式、竖流式、曝气式和旋流式四种形式。平流式沉砂池具有构造简单，处理效果较好的优点；竖流式沉砂池处理效果一般较差，而且仅适用于规模较小的污水厂；曝气沉砂池通过向池中鼓入空气而产生旋流，使砂粒间产生摩擦作用，可使砂粒与悬浮性有机物得以分离，且不使细小悬浮物沉淀，便于砂粒和有机物的分别处理和处置；旋流沉砂池（钟式沉砂池）是通过机械搅拌产生水力涡流，使泥砂和有机物分离，以达到除砂目的。四种形式沉砂池有各自不同

的适用条件，其选型应视具体情况而定。从效果看，曝气式和旋流式要优于平流式和竖流式，由于本工程二级处理采用 A²/O 工艺，当沉砂后污水直接进入生物处理池时，为避免沉砂池预曝气后溶解氧升高对后续厌氧池的影响，本方案设计推荐采用旋流沉砂池。

沉砂池进水渠道上设置的细格栅有弧形、回转式、阶梯式等形式，由于阶梯式细格栅具有分离效率高、无堵塞、工作稳定、维修量小、栅条间隙小等优点，故推荐采用阶梯式细格栅，栅条间隙采用 6mm。

(2) 生物处理池

本工程拟采用改良型氧化沟和 A²/O 曝气生物池。目前可供采用的供氧设备分空气扩散曝气和表面曝气器供氧两种型式。空气扩散曝气，其氧转移效率高，据国内有关资料介绍，其动力效率较高，常年运行电耗低，但需单独设置鼓风机房及相应的空气管道系统和曝气头等。目前国产的扩散曝气头质量尚不稳定，需选用进口设备，因而一次性投资高，而且在运行过程中，若曝气头发生故障需检修或更换时，就要停产且将池中的污水放空，运行管理比较复杂。而表面曝气器，如转碟或转刷，虽然其充氧动力效率较空气扩散器稍低，但一次性投资省，而且设备维护管理方便。常用的表面曝气设备有以下几种：

① 曝气转刷

曝气转刷是由水平轴及安置在其上的许多叶片构成，具有曝气、推流、混合等功能，转刷直径为 0.7m 或 1.0m，有效水深 2.5~3.5m，转刷充氧能力约为 6~8kgO₂/m.h，调整转速和浸没深度可改变其充氧

量。可根据进水水质的不同，适时调整转刷的转速，满足曝气池充氧及水流推动作用。

② 曝气转碟

曝气转碟是在水平轴上带动的一组曝气转盘。产品轴长有多种规格，转碟直径约 1.5m。采用轻质高强玻璃钢压铸而成，耐腐蚀、寿命长。驱动机组选用单级摆线针轮减速机和 Y 系列电动机，便于根据需氧量调整机组的转速，其主要技术指标如下：

适用转速：50~55rpm，经济转速 50rpm；

适用浸沿深度：400~530mm，经济浸没深度：500mm；

标准清水充氧能力：0.8~1.63kgO₂/h；

充氧效率（动力效率）：1.5~2.5 kgO₂/kW·h；

氧化沟底部流速：0.3m/s 以上。

采用曝气转碟，克服了采用传统表面曝气设备氧化沟池深较浅，占地面积大的缺点，该设备在国内多个污水工程中采用，氧化沟水深一般采用 4~4.5m，可以满足设计要求的需氧量和推动力。

③ 表曝机

表曝机可分为倒伞型、平板型等，直径约 1.0~2.0m，具有较大的提升能力，动力效率一般为 1.6~2.0kgO₂/kW·h，有效水深约为 3.5~4.5m。

根据上述不同的供氧方式，对生化池两种形式：氧化沟和 A₂/O 鼓风曝气池进行技术经济比较，其优缺点如下；a 从处理效果来看，

两者都能达到本工程对出水水质的要求；b 从工艺流程来看，氧化沟工艺流程简单，构筑物少，不需要混合液回流系统；c 从曝气设备来看，氧化沟采用转碟曝气，操作、维护简单，不易出故障，维修工作量小，转碟曝气充氧效率为 $1.5\sim 2.5\text{kgO}_2/\text{kw}\cdot\text{h}$ ，鼓风曝气充氧效益 $2.0\sim 3.0\text{kgO}_2/\text{kw}\cdot\text{h}$ 。

(3) 二沉池

二沉池主要完成混合液固液分离，使出水 SS、BOD₅ 及 PO₄-P 等达到所要求的排放标准。

通常，大中型污水处理厂大都采用辐流式沉淀池，机械排泥，其排泥畅通，沉淀效果好，运行稳定可靠。辐流式沉淀池有中心进水、周边出水和周边进水、周边出水两种形式。周边进水、周边出水的辐流式具有表面负荷较高的优点，但进水配水孔的施工难度大，很难达到设计要求，由于本工程对除磷要求较高，二沉池表面负荷不能太高。因此，本工程采用中心进水、周边出水的辐流式沉淀池。

(4) 消毒

污水经二级处理后，水质改善，但仍可能含有大肠杆菌和病毒。因此，排入受纳水体前应考虑消毒。

常用的消毒方法有两种：加氯消毒和紫外线消毒。

① 方案一：加氯消毒

加氯消毒是污水处理厂使用最广泛、最成熟、最可靠的一种消毒方法。它是通过加氯机把液氯投加到接触池中（反应时间 30min 左右），污水与氯气充分接触、反应，从而杀死污水中的细菌和病毒。

② 方案二：紫外线消毒

紫外线消毒是利用高强度紫外灯管产生的紫外光改变细胞中的遗传物质，使细菌和病毒无法继续繁殖。紫外灯安装在开放式的渠道内，污水流经紫外灯时，有机化合物受到紫外能的致命冲击。紫外冲击的强度取决于紫外光的密度和紫外灯下曝光时间的长短。

③ 方案比较

两种方案都能达到本工程所要求的消毒效果，但在技术上和经济上存在着差异。

在技术方面，加氯消毒的优点是技术成熟、运行稳妥可靠，所需设备数量少，操作维护简单，有成熟的运行管理经验。缺点是所需接触池容积较大，占地面积较大。

紫外线消毒的优点是所需接触池容积小，占地面积小，土建投资较省。缺点是灯管数量多，且必须从国外进口，系统维护管理较麻烦，紫外灯管需经常更换，设备维护费用较高。

综合技术和经济两方面的比较，在经济上，加氯消毒方案的土建工程投资比紫外消毒高，但设备费用低于紫外线消毒方案，运行费用也比紫外线消毒少。

在技术上，加氯消毒方案具有技术成熟，运转稳妥可靠，维护管理简便等优点。

因此，本工程推荐采用加氯消毒方案。

(5) 回流污泥泵房

水泵设备采用潜水泵，湿式安装。

5.7.3 两个比较方案工艺流程

为了进行方案比选，对初选的两个方案：改良型氧化沟和 A²/O 鼓风曝气工艺进行了详细的工艺计算。

(1) 主要设计参数

① 方案一（改良型氧化沟工艺）

污泥负荷为 0.082kgBOD₅/kgMLSS·d，污泥浓度 MLSS 为 3.5g/L，污泥龄 10d，总水力停留时间 10.0h，其中缺氧、厌氧和好氧区分别为 1.5h、2.0h 和 6.0h。2.0 万 m³/d 规模设生化池两座，每座总容积为 4180m³，有效水深 3.5m。

剩余污泥总量为 2137kg/d，最大总供气量为 169kg/h，采用曝气转碟，共需 16 台。

二沉池最大时表面负荷 0.87m³/m²·h，沉淀时间 3.5h，共设内径为 30m 的沉淀池 2 座。

② 方案二（A²/O 鼓风曝气工艺）

该方案与方案一的不同之处在于用曝气池取代氧化沟，并增加鼓风机房，其余构筑物相同。

其设计参数同方案一，不同之处是曝气器由转碟曝气机改为管膜式微孔曝气器，且池深由 3.5m 增加到 5.0m，也设两座 A²/O 池，每座 A²/O 池平面尺寸为 50.4m×23.7m。

2. 方案比较

将上述两个方案的技术优缺点进行比较，其结果见表 5-7。

表 5-7 方案技术比较表

项 目	方案一 改良型氧化沟	方案二 A ² /O 鼓风曝气池
处理效果	好，能根据进水水质水量灵活调节。	好，能根据进水水质水量调节能力稍差。
技术先进性和成熟性	先进、且成熟	先进、成熟
动力效率	较高，可灵活调节转碟的转速和开启台数；动力充氧效率为 2kgO ₂ /kW·h。	高，曝气充氧动力效率 2.5 kgO ₂ /kW·h。
构筑物数量	少	较多
工艺流程	简单	较复杂
操作管理	简单	较复杂
维护	简单	较复杂
运转可靠性	高	较高
占地面积	较少	少
设备类型、数量	少，主要设备国产化	多，多一套鼓风机设备

表 5-5 可看出，方案一（改良型氧化沟工艺）处理效果好、出水水质稳定、技术先进且成熟、动力效率高，运转可靠性和灵活性高，而且操作、管理及维护也较简单。方案二（A²/O 鼓风曝气工艺）动力效率较高，能耗较低。

因此，综合各方面因素，推荐采用改良型氧化沟方案。

第六章 节能评价

6.1 节能政策

综合利用、节约能源是我国国民经济发展的重大决策，也是社会主义现代化建设中的一个长期基本国策。

我国既是一个能源大国，按人均计算又是一个能源较匮乏的国家，尤其电能资源、水资源更为紧张。而对全人类来说地球能源相当有限，更需要全人类共同爱护、节约，综合利用各种能源资源。节约自然资源早已引起世界各国的高度重视，各国纷纷成立各种各样的节能组织。

我国经过近廿年的努力，节能工作已初见成效，更可喜的是，节能工作已逐步走向了“法制化”。1997年11月1日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过了《中华人民共和国节约能源法》，并于1998年1月1日开始施行。它从法律上规范了全国人民的节能行为，使我国的节能、综合利用能源走上有序的轨道。

2007年6月，国务院关于印发节能减排（即：节能降耗和污染减排）综合性工作方案的通知，要求各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构充分认识和贯彻执行节能减排工作。

6.2 设计依据

1. 《中华人民共和国节约能源法》（2018年修正）；
2. 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）；

3. 《国家发展改革委关于印发节能中长期专项规划的通知》(发改环资〔2004〕2505号)；
4. 《节能用电管理办法》(国家经济贸易委员会、国家发展计划委员会国经贸资源〔2000〕1256号)；
5. 《建设工程质量管理条例》(中华人民共和国国务院令第279号)；
6. 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》(2005年第65号公告)；
7. 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)；
8. 《建筑照明设计标准》(GB50034-2013)；
9. 《建筑采光设计标准》(GB50033-2013)。

6.3 设计原则

1. 坚持节约与开发并举，把节约放在首位的方针，提高能源利用率，减轻环境污染，走可持续发展道路；
2. 认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源和节约能源，最大限度地进行综合利用；
3. 积极采用先进的节能新材料、新工艺、新技术，严禁采用国家或行业主管部门已公布淘汰的落后产品。

6.4 能源分析

《中华人民共和国节约能源法》第三条明确：“本法所称节能，是指加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”。第四条进一步指出：“节能是国家发展经济的一项长远战略方针。国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当加强节能工作，合理调整产业结构、企业结构、产品结构和能源消费结构，推进节能技术进步，降低单位产值能耗和单位产品能耗，改善能源的开发、加工转换、输送和供应，逐步提高能源利用效率，促进国民经济向节能型发展。国家鼓励开发、利用新能源和可再生能源。”

项目运行后主要的能源消耗污水处理厂处理过程中消耗的能源，主要是水、电，包括如下：

- (1) 满足工艺要求的介质（污水、污泥、砂）提升设备耗能；
- (2) 维持工艺滤池反冲洗要求的压缩空气供给设备耗能；
- (3) 使介质免于沉降的搅拌设备耗能；
- (4) 生活及照明等耗能：通风、空调、照明、用水等。

1、供电状况：项目用电由市政电网供应。

2、项目施工期能耗

工程建设中的能耗主要有设施能耗，为施工场地的施工用电和机械耗油。

(1) 电能消耗

照明耗电：主要为晚上加班照明。根据其他项目经验，照明负荷总容量按 80KW 计算，同时使用系数按 0.5 计算，日平均使用时间按 2 小时计算，则日耗电量为 80KWh。

机械设备耗电：项目施工期间，机械设备需耗电，根据其他项目经验，设备装机总容量按 150KW 计算，每日平均 6 小时，使用系数按 0.5 计算，则日耗电量为 450KWh。

其他耗电：其他耗电日耗电量按 30KWh 估算。

施工期间日耗电量共 560KWh。

(2) 耗油

机械设备工作时，需耗用汽油，根据其他项目经验，机械设备工作日耗汽油约 200kg。

(3) 施工用水

生活用水：项目生活用水主要是管理人员和施工人员日常饮用水、清洗沐浴用水等。项目建设期间，管理人员和施工人员按 60 人计算，生活用水按 200L/人·d 计算，则日用水量为 12m³。

其他用水：其他用水含机械降温和清洗等用水。其他用水每天按 20m³ 估算。

项目施工日用水量为 32m³，用水量一般。

3、项目运行期能源消耗

项目建成后，主要能源消耗是电，耗能工质为水。

(1) 耗电

根据其他项目经验，项目装机总容量按 190KW 计算，每日用电按 24 小时计算，日用电量为 4560KWh，年耗电为 166.5 万 KWh。

项目年总用电量为 166.5 万 kwh。

(2) 耗水

根据其他项目经验，项目运行期日用电量约为 80m³，则年用水量 29200m³。

总的来说，本项目的能耗量按国内的平均能耗量计算，符合能耗准入标准的要求。

6.5 节能措施

目前，国内有许多污水处理厂虽建有完善的污水污泥处理工艺，但往往不能坚持运转，只能是转转停停，其主要原因是处理厂能耗太高，即所谓“建得起、用不起”。因此，节能是非常重要的。

在污水处理领域也同其它事物一样，有许多“新工艺、新技术、新设备和新材料”产生。在本工程设计过程中，积极稳妥地运用四新技术，既注重技术的先进性，又考虑技术的成熟性和实用性，使本工程设计更为合理、更为节省、更为优化。

具体表现为以下几方面：

(1) 进水泵房采用大小泵搭配，根据进水量调节开泵量。

(2) 所有泵、风机、电气设备等均为国家推荐或国外进口的节能产品。

(3) 污水处理厂出水充分回用厂区：绿化、道路浇洒、冲洗车辆等，减少新鲜水用量。

(4) 做好厂内各工段的能耗计量工作。

(5) 供电设计采用无功补偿装置，提高功率因数。

(6) 全厂水力计算力求准确，减少扬程。

通过采取上述节能措施，效率提高，能耗大大下降。

第七章 环境影响评价

7.1 环境保护标准

- 1、《地表水环境质量标准》（GB 3838—2012）；
- 2、《城市区域环境噪声标准》（GB 3096-2008）；
- 3、《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2002）；
- 4、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；
- 5、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- 6、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）；
- 7、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；
- 8、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）；
- 9、《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）。

7.2 主要污染源

7.2.1 工程建设期对环境的影响

1. 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，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。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

2、水土流失

由于厂址地势较低，施工过程中开挖的土方将直接用于地面回填，从而提高厂区地面标高。土方开挖后如不及时回填夯实，遇雨极易造成水土流失。其次，场地砂石料堆放，也可能因降雨造成流失。

3、施工噪声的控制

施工期间，各类施工机械如推土机、挖掘机、打桩机、翻斗车、搅拌机等产生的噪声对作业环境产生不利影响。不同的施工阶段，施工机械设备使用的不同，其噪声影响也不同。除固定设备噪声源之外，施工运输车辆频繁进出工地，对沿途交通噪声及施工场地噪声也有较显著的影响。若夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

4. 生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内劳动力的食宿将会安排在工作区域内。这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔轻则导致蚊蝇孳生，重则致使施工区工人暴发流行疾病，严重影响工程施工进度，同时使附近的居民遭受蚊、蝇、臭气、疾病的影响。

7.2.1 工程运营期对环境的影响

污水处理厂本身是一个环境保护项目，它建成后对改善地区环境和内河水质必将产生很大的作用。但污水处理设施的运行对周围环境也会产生一定的影响，因此就环境保护方面，需采取一定的措施。

1、臭味对环境的影响

本工程位于工业园区内，对周边居民影响较小。

2、噪声对环境的影响

污水处理厂内噪声较大的设备，如污水泵、污泥泵、空气压缩机等均设在室内，经过墙壁隔声以后传播到外环境时已衰减很多。噪声值达到国家的《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348-2008）的标准值。

3、污水处理厂进行污水处理后，将留下大量的污泥，若不对污泥进行合理回收处理，则会降低污水处理厂的运载能力，且造成资源的浪费。为此，在污水处理厂运行时，应当选择合适的污泥处理技术方案，实现对污泥的合理回收再利用，有效提升污水处理厂的整体运行工作水平。

7.3 污染防治对策及建议

7.3.1 工程建设区的污染防治对策及建议

1. 减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，早季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，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要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

2. 防止水土流失

建设项目因为土地开发面积较大，如果水土保持措施采取不当，土壤侵蚀量相对较大，所以应当采取分区开发，同时应采取充分的水土保持措施，并尽量避免在施工场地形成超过 10°的坡度。

3. 施工噪声的控制

污水处理厂工程施工开挖沟渠、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造成施工的噪声。为了减少施工对周围区域的影响，不允许在晚上十一时至次日凌晨六时内施工，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。对夜间一定要施工的工地，应对施工机械采取降噪措施，同时也可在工地周围设立临时的声障之类的装置。

4. 施工现场废物处理

工程承包单位将在临时工作区域内为劳力提供临时的膳宿。工程建设单位及工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作环境卫生质量。

7.3.2 工程建成后的污染防治对策及建议

由上文分析可知，虽然本工程建成运行后对周围环境影响不大，但为了进一步减小对环境的影响，本工程拟将采取以下措施：

1、处理厂内处理过程中产生对环境的影响主要在臭气与噪声这两方面。臭气的消除方法是采用密闭、通风和除臭方法。

2、加强噪声的防止，本工程尽量采用低噪声的机械设备，本工程对噪声较大的设备均采用加隔音罩、设置吸音板和采用密闭处理、抗震处理等措施，进一步降低噪声对环境的影响。

3、污水处理厂污泥处理的工作目标，主要是实现减量化、无害化、稳定化、资源化，以保证污泥处理工作发挥出一定社会效能。在现代社会发展过程中，污泥的生成量不断增加，为避免污泥的二次污染，实现对污泥资源的合理回收再利用，应当选择合适的污泥处理技术，对污泥进行无害处理，并对其资源合理转化，为污水处理厂开辟新的工作路径与方向，不断提升污水处理厂的整体运行效率，实现污泥处理工作的预期开展目标，推动我国污水处理厂整体水平的提升。

第八章 劳动安全卫生及消防

8.1 设计依据

- 1、《中华人民共和国劳动法》（1995年1月1日）；
- 2、《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（劳动部1996年10月）；
- 3、《关于生产性建设工程项目职业安全卫生监察的暂行规定》（劳字〔1998〕48号）；
- 4、《国务院关于加强防尘防毒工作决定》（国发〔1984〕97号）；
- 5、《工业企业设计卫生标准》（TJ 36-79）；
- 6、《工业企业噪声控制设计规范》（GB J87-85）；
- 7、《工业企业煤气安全规程》（GB 6222-2005）；
- 8、《建筑设计防火规范》（GB 50016-2006）；
- 9、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2000）；
- 10、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2008）；
- 11、《城镇燃气设计规范》（GB 50028-2006）；
- 12、《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB 50058-92）；
- 13、《采暖通风与调节设计规范》（GB 50019-2003）。

8.2 主要危害因素分析

本工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响；一般包括地震、不良地质、严寒、暑热、雷击、暴雨等

因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机械伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

1、自然危害因素分析

(1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对构筑物的破坏作用更为明显。它作用范围大，威胁设备和人员的安全。

(2) 暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁污水处理站安全，其作用范围大，但出现的机会不多。

(3) 雷击

雷击能破坏建、构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

(4) 不良地质

不良地质对建、构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建、构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间不长。

(5) 风向

风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向，则极为不利。

(6) 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能发生冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，其危害后果较轻。

自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成的；但可以对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

2、生产危害因素分析

(1) 高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于 $4.2\text{Jcm}^2\cdot\text{min}$ 时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中，动作协调性、准确性差，极易发生事故。

(2) 振动与噪声

振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。

噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

(3) 火灾、爆炸

火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。

爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。

一般来说，本工程火灾及爆炸事故发生的可能性较小。

(4) 其它安全事故

压力容器的事故能造成设备损失，危及人身安全。此外，触电、碰撞、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可能造成人员的死亡。

8.3 安全卫生防范措施

1、防雷

本工程建筑物属二类防雷建筑物，设计已采用避雷带防直击雷，并对非金属的屋顶设置与避雷带共同构成不小于 10m 宽金属网防感应雷，对其它第三类防雷建筑物采用避雷或防直击雷。

2、防不良地质

根据资料显示，厂区及四周无影响稳定性的活动断裂，无不良地质存在。

3、防暑、防冻

为防暑、防冻，采取以下防范措施：在生产厂房采取自然通风或机械通风等通风换气措施，中央控制室、化验室等设空调。

4、合理利用风向

本项目将办公楼等辅助建筑物布置在厂区主导风向的上风向，以避免风向因素的不利影响。

5、减振降噪

对生产过程中噪音较大、运行时室外噪音高的设备设置了消音器和减振底座，并选用密闭隔音材料，经以上处理后噪音可大大降低，可降至 85dB 以下。

强振设备与管道间采用柔性连接方式，防止振动造成的危害。

在总图布置中，根据声源方向性、建筑物的屏蔽作用及绿化植物的吸纳作用等因素进行布置，减弱噪声对岗位的危害作用。

主要生产场所设置能起到隔声作用的操作室、休息室，噪声级均可低于 85dB (A)，车间办公室、休息室、操作室等室内噪声级均小于 70dB (A)，办公楼内噪声低于 60dB (A)；其它生活、卫生用品室内噪声则低于 55dB (A)；对于操作工人接触噪声不足 8 小时的场所及其它作业地点的噪声均满足《工业企业噪声控制设计规范》中的标准要求。

6、在总平面布置中，各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路设计则满足消防车对通道的要求。

在工艺设计中，对可能产生燃爆性气体的室内设自然通风及机械通风设施，使燃爆性气体的浓度低于其爆炸下限。有爆炸危险的室内设不发火花地面。

在爆炸和火灾危险场所严格按环境的危险类别选用相应的电气设备和灯具；并按有关防雷规范的要求对建筑物采取相应的避雷措施。

站区设计相应的消防水管网及室内外消火栓。

7、其它

为了防止触电事故并保证检修安全，两处及多处操作的设备在机旁设事故开关；1KV以下的设备金属外壳作接零保护；设备设置漏电保护装置。

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所梯子、平台及高处通道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家劳动保护规定；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏；站内水池边设置救生衣、救生圈；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

绿化对净化空气、降低噪声具有重要作用，是改善卫生环境、美化厂容的有效措施之一，并且绿化能改善景观、调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。

8.4 消防

1、编制依据

- (1) 《中华人民共和国消防条例》；
- (2) 《中华人民共和国消防条例实施细则》；
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2006）；

- (4) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2000）；
- (5) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB 50116-98）；
- (6) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）。

2、防火及消防措施

本项目在正常生产情况下，一般不易发生火灾，只有在操作失误、违反规程、管理不当及其它非正常生产情况或意外事故状态下，才可能由各种因素导致火灾发生。因此为了防止火灾的发生，或减少火灾发生造成的损失，根据“预防为主，防消结合”的方针，本工程在设计上采取了相应的防范措施。

(1) 总平面布置

在站区总平面布置上，按生产性质、工艺要求及火灾危险性的大小等划分出各个相对独立的小区，并在各小区之间采用道路相隔。

站内道路呈环形布置，保证消防通道畅通。

在火灾危险性较大的场所设置安全标志及信号装置，在设计中对各类介质管道应涂以相应的识别色。

(2) 建筑

在爆炸危险的甲类厂房采用钢筋混凝土框架或排架结构。

甲类厂房利用门、窗洞作为泄压面积，或局部采用轻质屋盖作为泄压面积，泄压面积的设置应避开人员集中的场所和主要交通道路，并靠近容易发生爆炸的部位。其泄压系数为 0.05~0.22。

本工程建构筑物的耐火等级均至少达到Ⅱ级，主要厂房均设两个出入口。

本工程建筑物的防火设计均严格按（GB 50016-2006）的规定进行。

（3）电气

本工程消防设施采用双回路电源供电，其配电线采用非延燃铠装电缆，明敷时置于桥架内或埋地敷设，以保证消防用电的可靠性。

厂内设置火灾自动报警系统，使消防人员及时了解火灾情况并采取措

施。消防水可在泵房及各车间内任意一个消防箱处控制，从而及时扑救火灾。

建、构筑物的设计均根据其不同的防雷级别按防雷规范设置相应的避雷装置，防止雷击引起的火灾。

在爆炸和火灾危险场所严格按照环境的危险类别或区域配置相应的防爆型电器设备和灯具，避免电气火花引起的火灾。

电气系统具备短路、过负荷、接地漏电等完备保护系统，防止电气火灾的发生。

（4）消防给水及消防设施

污水处理站拟建立完善的消防给水系统和消防设施，以保证消防的安全性和可靠性。

① 室外消防

室外设置由室外消火栓组成的消防系统。采用低压给水系统，最不利点的消火栓水压不低于 10m，最大消防用水量为 15L/s。室外沿道路均匀布置室外消火栓，消火栓间距不大于 120m。

② 室内消防

室内最大消防用水量为 10L/s，同时使用水枪数为 2 个，并集中设置室内消火栓水泵，在各个建筑物内布置室内消火栓，并在建筑物的顶层和底层连接成环，消火栓箱内设置 DN10 水枪、DN65 水龙带、消防泵启动按钮。

第九章 组织机构与人力资源配置

9.1 组织机构

1、项目建设组织机构

项目实施过程中，拟由阳春市春吉园区开发有限公司组织实施。建议本项目建设成立项目建设领导小组，下设规划设计、工程技术、物料供应、财务结算等工作组，分工负责工程建设的具体工作。指挥部及各工作组的职责如下：

(1) 项目建设领导小组。主要职责是贯彻执行项目实施过程的部署，全面了解项目建设进展情况，协调各工作小组抓好各项任务的落实。

(2) 规划设计组。负责联系有资质的设计部门进行污水处理厂的规划设计工作，跟踪做好规划设计中的各项工作。

(3) 工程技术组。负责按程序实施招投标工作，落实工程建设的质量、安全标准，解决施工过程中有关技术问题，参加工程的竣工验收。

(4) 物料供应组。负责项目建设所需的工艺设备、石材、砖砂、水泥等物料的采购和供应工作。

(5) 财务结算组。负责做好项目的资金安排和落实，做好工程结算和财务结算等工作。

项目建设组织机构详见图 9-1。

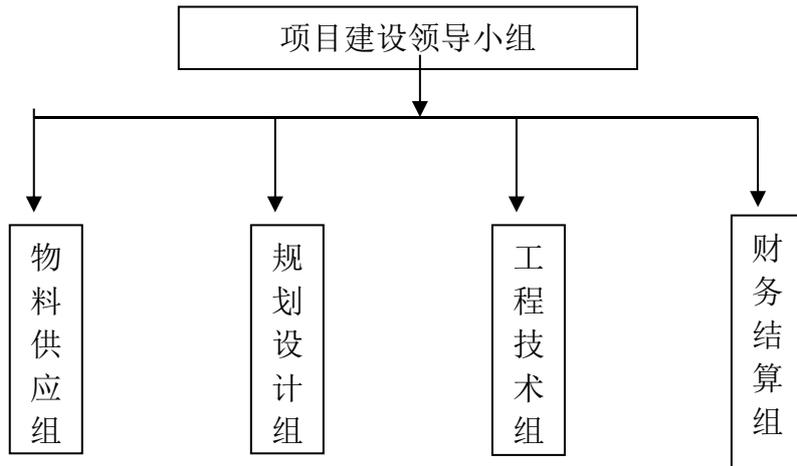


图 9-1 项目建设组织架构图

2、项目运营组织机构

在污水处理厂的日常管理工作中，为了运行好各种设施设备，管理好各项运行工作，保障设备正常稳定地发挥作用，保护、调动职工的积极性和责任感，必须建立和执行岗位责任制，制定一整套规范化管理制度：

- (1) 建立健全完备的生产管理机构。
- (2) 对入厂职工进行必要的资格审查。
- (3) 组织操作人员进行上岗前的专业技术培训。
- (4) 聘请有经验的技术人员负责厂内的技术管理工作。
- (5) 选派专业技术人员到国外及其它省市运行管理良好的污水处理厂进行技术培训。
- (6) 建立健全包括岗位责任制和安全操作规程在内的工厂管理规章制度。与岗位责任制相配套的在运行岗位上还应建立设施巡视制、安全操作制、交接班制和设备保养制。

(7) 组织专业技术人员提前进岗，参与施工与安装、调试、验收的全过程。为今后的运转奠定基础。

处理厂技术管理部门应会同环保部门监测入厂水质，监督工厂企事业单位及大型排水污染源按《污水排入城市下水道水质标准》(CJ 3082-1999) 中的要求执行排放。对入厂前的水量和水质进行计量和检测化验，整理分析，建立运行技术档案，并根据水量、水质的变化调整运转工况。

参考国内一些污水处理厂的管理情况，建议污水处理厂管理机构如下：

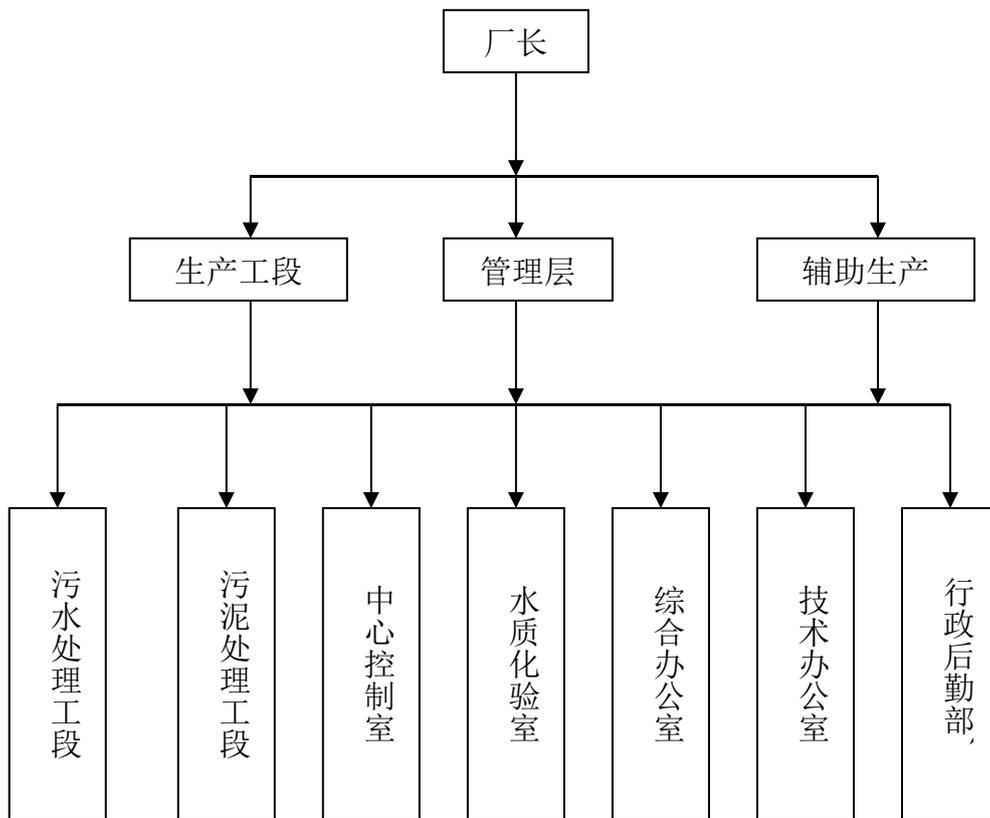


图 9-2 项目运营组织架构图

9.2 人力资源配置

1、项目建设期人力资源配置

本项目人力资源配置 8 人（不含具体的施工人员），人员来源于阳春市春吉园区开发有限公司。具体的人力资源配置情况见下表 9-3。

表 9-3 人力资源配置表

序号	工作岗位	配置人数（人）
1	工程建设领导小组	1
2	工程技术组	2
3	规划设计组	1
4	物料供应组	2
5	财务结算组	2
6	合 计	8

第十章 项目实施进度计划

10.1 项目实施进度安排

10.1.1 进度安排原则

1.阳春市春吉园区开发有限公司阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目的实施应符合国内基本建设项目的建设和审批程度。

2.建立专门的机构作为项目的执行单位，负责项目实施的组织，协调和管理工作。

3.由领导部门委派专人担任项目的法人代表，项目实施过程中的决策、指挥、执行以及设备的定货合同洽谈与联络等均由项目实施负责人全权负责。

4.项目的设计、供货、施工安装等履行单位应与项目执行单位履行必要的法律手续、违约责任按国家的有关法律法规执行。

5.项目的执行单位（用户）应与项目履行单位协商制定项目实施计划，并于履行前提前通知有关各方。

6.项目执行单位应为履行单位开展工作而积极创造有利条件，项目履行单位也应服从项目执行单位的指挥和调度。

10.1.2 项目实施进度计划

结合本项目工程建设的实际情况，本项目建设期为 19 个月，自 2022 年 6 月至 2023 年 12 月，拟分为以下几个阶段进行。

1.前期准备阶段：包括可行性研究、立项报批、初步设计、施工图设计、投招标等工作，计划安排3个月，2022年6月至2022年8月。

2.施工阶段：土建施工、装修、绿化工程、道路及硬质铺装工程、设备安装、污水管网等，计划安排14个月，2022年9月至2023年10月。

3.竣工验收阶段：安排2个月时间完成，2023年11月至12月。

10.2 项目实施进度表

综上所述，本项目的实施进度计划安排详见下表：

表 10-1 项目实施进度表

时间 阶段	2022							2023												
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
前期准备阶段	■	■	■																	
施工阶段				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
竣工验收阶段																		■	■	

上述项目实施进度安排是大体上计划安排。项目实施过程中可根据工程具体情况作相应调整。

10.3 施工管理

为了确保全部项目能在预期时间内竣工并投入使用，建议施工单位采用以下措施进行施工管理：

- 1.建立各项管理制度和岗位责任制，施工企业实行四定：定人员、定材料、质量、定完成时间、奖优罚劣。
- 2.采用先进的施工工艺，并努力提高机械化施工水平，使之确保工程质量的同时，尽可能提高施工效率。
- 3.制定详细及切实可行的施工方案及进度，并对其进行动态管理，使现场的各个部门以及各工序始终处于最佳工作状态，做到按进度施工。
- 4.采用平行施工和流水线施工等多种方式组织施工，适当增大投入，以缩短工期。
- 5.根据现场周围环境和施工需要，适当组织二班制作业。
- 6.做好原材料和半成品的供应，加强对施工机具的检查，维修管理工作，使现场能够均衡连续施工。
- 7.深入细致做好各项工种间各专业间的协调与配合，避免相互干扰、扯皮、窝工等不良现象的产生。
- 8.适当加大周转料具的投入，满足施工要求，根据工程的工期安排，适当加大模板、钢管、扣件等周料具的投入量，并按计划保证周转料具供应及时，确保施工工期需求。
- 9.适当加大机械设备的投入，精选熟练施工队伍，提高劳动生产效率。
- 10.加强施工进度计划管理，严格工期控制计划，确保工程按计划顺利施工。

第十一章 投资估算与资金筹措

11.1 投资估算

11.1.1 投资估算范围

本项目投资估算范围为：建安工程费用（污水处理厂工艺设备、道路建设、管网建设、电力、通信设施和绿化等）、工程建设其它费用（建设管理费、前期咨询费用、工程勘察费、工程设计费、工程造价预算编制、工程竣工决算编制、施工图设计文件审查费、招标代理费、工程监理费、环境影响评价费、测绘费、场地准备及临时设施费、竣工图纸编制费用、工程保险费、工程质量监督费等）、预备费（基本预备费）。

11.1.2 投资估算依据

1. 《投资项目可行性研究报告指南》（计办投资 15 号）；
2. 《投资项目经济咨询评估指南》（咨经〔1998〕11 号）；
3. 《广东省建筑工程综合定额》（2018 版）；
4. 《广东省装饰装修工程综合定额》（2018 版）；
5. 《广东省安装工程综合定额》（2018 版）；
6. 《工程设计收费标准》（计价格〔2002〕10 号）；
7. 《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函〔2011〕742 号）；

8. 《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534号）；
9. 《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》（计价格〔1999〕1283号）；
10. 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格〔2002〕125号）；
11. 《财政部关于印发<基本建设项目建设成本管理规定>的通知》（财建〔2016〕504号）；
12. 阳春市建设工程造价信息；
13. 阳春市各类物业租金市场信息。

11.1.3 总投资估算

项目建设投资为 16600.00 万元，其中第一部分建安工程费为 13610.46 万元，第二部分工程建设其他费为 2522.39 万元，预备费为 467.15 万元。

项目总投资估算详见表 11-1。

表 11-1 阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目程投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）				估算指标			投资比例	备注
		建筑安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)		
一	建安工程费用				13610.46				79%	
1	污水处理厂工艺设备	9599.31			9599.31					
1.1	粗格栅及泵井配套设备	700.00			700.00	套	1	7000000		
1.2	进水泵房配套设备	500.00			500.00	套	1	5000000		
1.3	细格栅及沉砂池配套设备	600.00			600.00	套	1	6000000		
1.4	改良型氧化沟配套设备	1500.00			1500.00	套	1	15000000		
1.5	辐流沉淀池配套设备	900.00			900.00	套	1	9000000		
1.6	污泥泵房及配水井配套设备	800.00			800.00	套	1	8000000		
1.7	加氯间及氯库配套设备	700.00			700.00	套	1	7000000		
1.8	接触消毒池配套设备	200.00			200.00	套	1	2000000		

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)				估算指标			投资比例	备注
		建筑安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)		
1.9	贮泥池配套设备	100.00			100.00	套	1	1000000		
1.10	脱水机房配套设备	900.00			900.00	套	1	9000000		
1.11	电气工程	1100.00			1100.00	项	1	11000000		
1.12	自控工程	1200.00			1200.00	项	1	12000000		
1.13	化验室设备	60.00			60.00	项	1	600000		
1.14	配套工作用房	336.31			336.31	m ²	1500	2242.066		
1.15	检测设备	3.00			3.00	套	30	1000		
2	道路建设	2440.00			2440.00					
2.1	车行道	2400.00			2400.00	m ²	2400	10000		
2.2	路灯	25.00			25.00	根	10	25000		
2.3	行道树	15.00			15.00	棵	100	1500		
3	管网建设	1009.80			1009.80					
3.1	Ⅱ级钢筋混凝土管 D500	300.00			300.00	m	3000	1000		
3.2	Ⅱ级钢筋混凝土管 D600	360.00			360.00	m	3000	1200		

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)				估算指标			投资比例	备注
		建筑安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)		
3.3	II级钢筋混凝土管D800	340.80			340.80	m	2130	1600		
3.4	污水检测井	9.00			9.00	座	20	4500		
4	电力、通信设施和绿化	561.35			561.35					
4.1	电力设施	211.35			211.35	套	1	2113500		
4.2	通信设施	200			200	套	1	2000000		
4.3	绿化	150			150	m ²	5000	300		
二	工程建设其他费用			2522.39	2522.39	1+2+3+4+5+6+7+8+9+10 +11+12+13+14+15			15%	
1	建设管理费			365.38	365.38	项	1			财建〔2016〕504号
2	前期咨询费用			339.28	339.28	项	1			工程费用*2.6%
3	工程勘察费			148.76	148.76	项	1			设计费×30%
4	工程设计费			495.87	495.87	项	1			计价格〔2002〕10号
5	工程造价预算编制			326.23	326.23	项	1			工程费用*2.5%
6	工程竣工决算编制			32.62	32.62	项	1			工程费用*0.25%
7	施工图设计文件审			52.20	52.20	项	1			工程费用*0.4%

序号	工程或费用名称	估算金额 (万元)				估算指标			投资比例	备注
		建筑安装工程费	设备购置费	其他费用	合计	单位	数量	单价(元)		
	查费									
8	招标代理费			130.49	130.49	项	1			工程费用*1%
9	工程监理费			339.28	339.28	项	1			工程费用*2.6%
10	环境影响评价费			13.05	13.05	项	1			计价格[2002]125号
11	测绘费			148.76	148.76	项	1			设计费×30%
12	场地准备及临时设施费			39.15	39.15	项	1			工程费用*0.3%
13	竣工图纸编制费用			39.15	39.15	项	1			保监[2005]22号
14	工程保险费			39.15	39.15	项	1			工程费用*0.3%
15	工程质量监督费			13.05	13.05	项	2			工程费用*0.1%
三	预备费			467.15	467.15	1+2				
1	基本预备费			467.15	467.15	项	1		2.81%	基本预备费费率取 3%
四	总投资				16600.00	一+二+三				

11.2 资金筹措

本项目估算总投资为 16600.00 万元，建设所需资金申请上级专项资金和地方政府新增债券资金解决，不足部分由市财政统筹解决。

表 11-4 资金筹措表

序号	项目名称	金额（万元）
1	总投资	16600.00
1.1	建安工程费用	13610.46
1.2	工程建设其它费	2522.39
1.3	预备费	467.15
2	资金筹措	16600.00
2.1	政府专项债券	16600.00

第十二章 招投标方案

12.1 招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》（实施条例 2017 版）；
- 2、《中华人民共和国招标投标法实施条例》（国务院第 613 号令）；
- 3、《国家计委关于进一步贯彻<中华人民共和国招标投标法>的通知》（国家发展计划委员会计政策〔2001〕1400 号）；
- 4、《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家发展计划委员会令 2000 年第 3 号）；
- 5、《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会令 2001 年第 9 号）；
- 6、《招标公告发布暂行办法》（国家发展计划委员会令 2000 年第 4 号）；
- 7、《工程建设项目施工招标投标办法》（2013 年 4 月七部委 30 号令）；
- 8、《广东省<实施中华人民共和国招标投标法>办法》（2018 年 11 月 29 日修订）；
- 9、阳江市人民政府关于印发《阳江市工程建设项目招标投标管理规定》的通知（阳府〔2021〕11 号）。

12.2 招标政策

根据阳江市人民政府关于印发《阳江市工程建设项目招标投标管理规定》的通知（阳府〔2021〕11号）的规定：

第二条 在本市行政区域内的工程建设项目进行招标投标活动，适用本规定。

本规定所称的工程建设项目，是指工程以及与工程建设有关货物、服务。所称工程，是指建设工程，包括建筑物和构筑物的新建、改建、扩建及其相关的装修、拆除、修缮等；所称与工程建设有关的货物，是指构成工程不可分割的组成部分，且为实现工程基本功能所必需的设备、材料等；所称与工程建设有关的服务，是指为完成工程所需的勘察、设计、监理、造价咨询等服务。

法律、法规、规章以及上级行业主管部门另有规定的，从其规定。

第五条 依法必须进行招标的工程建设项目招标投标活动必须在统一的公共资源交易平台（以下统称公共资源交易平台）内进行。公共资源交易平台负责为工程建设项目招标投标活动提供场所和服务，并接受行业行政主管部门的监督。

招标人选择本市外的公共资源交易平台，所选择的公共资源交易平台应当遵守我市有关招标投标规定。

第八条 依法必须进行招标的工程建设项目的具体招标范围和规模标准，按照国家、省有关规定执行。

第九条 国有资金占控股或主导地位的依法必须招标的工程建设项目，应当公开招标。但有下列情形之一的，经审批或核准，可以邀请招标：

（一）技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择的；

(二) 涉及国家安全、国家秘密，适宜招标但不适宜公开招标的；

(三) 采用公开招标方式的费用占用项目合同金额的比例过大的；

(四) 按照规定程序经过两次或以上公开招标失败的；

(五) 法律、行政法规或者国务院另有规定的。

第十条 依法必须招标的工程建设项目有下列情形之一的，经审批或核准，可以不进行招标：

(一) 涉及国家安全、国家秘密或抢险救灾不适宜招标的；

(二) 施工企业自建自用的工程，且该施工企业资质等级符合工程要求的；

(三) 需要采用不可替代的专利或者专有技术的；

(四) 在建工程追加的与主体工程不可分割的附属小型工程或主体加层工程，且原中标人仍然具有承包能力的；

(五) 已通过招标方式选定的特许经营项目投资人依法能够自行建设、生产或者提供的；

(六) 按照规定程序经过两次或以上邀请招标失败的或者经过两次或以上公开招标失败可以不进行招标的；

(七) 利用扶贫资金实行以工代赈、需要使用农民工的；

(八) 法律、行政法规或者国务院另有规定的。

第十一条 依法必须进行招标的项目，按照国家有关规定需要履行项目审批、核准手续的，其招标范围、招标组织形式、招标方式等招标事项应当报发展改革部门或有审批权的部门审批、核准。

招标人在招标活动中对发展改革部门或有审批权的部门审批、核准的招标范围、招标组织形式、招标方式等按规定需要作出调整的，应向原审批、核准部门重新办理有关审批、核准手续。

勘察、设计、监理等与工程有关的服务，需要提前进行招标的，其招标事项可以在项目报审批、核准前单独向发展改革部门或有审批权的部门申请审批、核准。

招标人申请单独核准需符合下列条件：

（一）招标项目按照国家和省有关规定需要履行项目审批、核准手续的，招标人应当确认工程规划方案相对稳定，并提供政府批准同意文件；

（二）有满足招标的相关技术条件，包含项目主要建设内容和规模以及建安造价估算；

（三）向行政监督部门提交书面承诺，自行承担项目无法实施风险及造成的损失。

第十二条 依法必须进行招标的工程建设项目，应按照有关规定选择委托具备相应条件的工程招标代理机构代理招标；招标人符合法律法规规定的自行招标条件的，可以自行办理招标事宜。

第十三条 招标代理机构应当拥有一定数量的具备编制招标文件、组织评标等相应能力的专业人员以及从事招标代理业务的营业场所和相应资金等，并在招标人委托的范围内开展招标代理业务。招标代理机构不得以其他招标代理机构的名义承接工程招标代理业务，不得允许其他单位或者个人以本机构的名义承接工程招标代理业务。

禁止招标代理机构从事同一建设工程项目的招标代理和投标咨询。

第十四条 依法必须招标的工程建设项目，应当符合下列条件：

(一) 招标人已经依法成立；

(二) 按照国家有关规定需要履行招标事项审批、核准手续的，已经取得招标事项审批、核准文件；

(三) 有相应资金或者资金来源已经落实。

依法必须进行招标的工程建设项目进行施工招标，还应当有招标所需的设计图纸、建设工程规划许可文件（或批复文件）、技术文件等必要资料。

依法必须进行招标的工程建设项目进行土建施工和设备购置、安装招标，需要履行初步设计及概算的审批或者调整手续的，还应当取得批准。

12.3 建设项目概况

1、项目概况

项目为阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目，项目估算总投资 16600.00 万元，其中建安工程建设费用 13610.46 万元，工程建设其它费用 2522.39 万元，预备费 467.15 万元。建设所需资金申请上级专项资金和地方政府新增债券资金解决，不足部分由市财政统筹解决。

2、招标方案

根据《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家发展计划委员会令 2000 年第 3 号）、《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会第 9 号令）、《广东省〈实施中华人民共和国招标投标法〉办法》（2018 年 11 月 29 日修订）等有关规定，项目属于财政性资金的投资建设的工业园区基础设施项目，项目估算总投资 16600.00 万元，其中建安工程单项合同估算价为 13610.46 万元，采用公开招标的方式实施。勘察、设计、

监理单项合同估算价分别为 148.76 万元、495.87 万元、339.28 万元，采用公开招标方式实施；其他投资 1538.49 万元，可不采用工程招标方式，但需按政府采购有关规定办理相关手续。

3、招标范围

项目施工招标范围为：建筑工程、安装工程、勘察、设计、监理。

4、招标组织形式

采用委托公开招标的组织形式。

5、招标方式

由招标人委托招标代理机构办理招标事宜，采用公开招标方式，编制招标文件，组织进行投标人资格预审，组织开标、评标活动，体现公开、公平、公正、依法和诚实信用的原则。评标由依法产生的评标委员会负责，依据评标办法进行评标，向招标人提交评标报告，最后确定中标人，发出中标通知和中标结果通知。

招标基本情况见表 12-1。

表 12-1 阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目招标基本情况表

招标内容名称	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√			148.76	
设计	√			√	√			495.87	
建筑工程	√			√	√			13610.46	
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√			339.28	
设备									
重要材料									
其他							√	1538.49	
<p>情况说明：根据《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家发展计划委员会令 2000 年第 3 号）、《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会第 9 号令）、《广东省<实施中华人民共和国招标投标法>办法》（2018 年 11 月 29 日修订）等有关规定，项目属于财政性资金的投资建设的工业园区基础设施项目，项目估算总投资 16600.00 万元，其中建安工程单项合同估算价为 13610.46 万元，采用公开招标的方式实施。勘察、设计、监理单项合同估算价分别为 148.76 万元、495.87 万元、339.28 万元，采用公开招标方式实施；其他投资 1538.49 万元，可不采用工程招标方式，但需按政府采购有关规定办理相关手续。</p>									

第十三章 财务评价

13.1 财务评价说明

1. 该项目评价依据国家发改委、建设部颁发的《建设项目评价方法与参数》（第三版）及现行的财税制度编制。
2. 项目计算期按 20 年计，项目建设期为 19 个月，建设与运营同期进行。
3. 营业税金及附加：根据项目运营特点，本项目增值税按 9% 计算。
4. 所得税：税率按 25% 缴纳。
5. 本项目申请债券额度为 16600.00 万元，债券利率按 3.00%。
6. 本项目债券利息由政府财政统筹偿还，本项目实施单位只需在债券偿还结算日内偿还本金。

13.2 营业收入、税金及附加估算

根据建设单位的初步运营设想，项目建成后，主要的经营收入项目为污水处理费收入：污水处理厂近期的处理规模为 8000m³/d，远期处理规模为 10000m³/d，污水处理费参考阳春市的收费标准，按照 3.0 元/m³ 计算。

本项目经营收入估算详见表 13-1。

表 13-1 经营收入估算表（单位：万元）

序号	项目	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	
1	总收入	39960	996	1276	1340	1407	1477	1551	1628	1710	1795	1885	1979	2078	2182	2291	2406	2526	2653	2786	2925	3071	
2	污水处理收入（元）	35992	876	1150	1207	1268	1331	1398	1467	1541	1618	1699	1784	1873	1966	2065	2168	2277	2391	2511	2636	2768	
	处理规模（万 m ³ ）		0.8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	处理单价（元/m ³ ）		3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	7.22	7.58	
	单价增长率		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5%	5%
3	广告收入	3968	120	126	132	139	146	153	161	169	177	186	195	205	216	226	238	249	262	275	288	303	
	广告数量（个）		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	租金单价（万元/个）		6	6.3	6.6	6.9	7.2	7.7	8.0	8.4	8.8	9.3	9.7	10.3	10.7	11.3	11.9	12.5	133.1	13.8	14.4	15.2	
	单价增长率		0%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%

13.3 总成本费用估算

根据项目建设与运营特点，本项目成本费用主要包括污水处理厂的外购原材料费、外购燃料及动力费、人力成本、修理费、其他管理费、折旧与摊销费、融资成本等费用构成。对此，根据项目运营特点和国内类似项目运营经验，结合所在地区人力资源与物价水平，本项目正常运营年份成本费用估算如下：

1.水电费

本项目建成后，水电费主要为水、电费的支出，综合考虑在职员工数量、主要设备功率、建筑面积等因素，按照当年总收入的 2.5% 进行计算。

3.人力成本

本项目建成后，除政策性人员编制外，将配备与项目经营相关的人员，人力成本按照当年总收入的 3% 进行计算。

4.维护费

修理费用按当年固定资产折旧费的 2% 计算。

5.其他管理费用

其他各项管理费用按当年总收入的 1% 计算。

6.折旧与摊销

据财务制度规定，项目固定资产折旧采用平均年限法计算，本项目固定资产按 20 年折旧。

项目总成本费用估算详见表 13-2。

表 13-2 总成本费用估算表（单位：万元）

序号	项目	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	总成本费用	18957	883	901	905	909	914	919	924	929	935	940	947	953	960	967	974	982	990	999	1008	1018
2	水电费	999	25	32	33	35	37	39	41	43	45	47	49	52	55	57	60	63	66	70	73	77
3	人力成本	1199	30	38	40	42	44	47	49	51	54	57	59	62	65	69	72	76	80	84	88	92
4	维护费	321	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
5	其他管理费	400	10	13	13	14	15	16	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29	31
6	折旧与摊销	16600	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830

13.4 盈利能力分析

13.4.1 盈利指标说明

本次可行性研究所用到的盈利能力指标包括投资收益率、财务净现值、内部收益率、投资回收期。

1. 投资收益率

投资收益率是投资项目的年利润总额与项目总投资额的比率，主要用来评价开发投资项目的获利水平。其计算公式为：

投资利润率=年平均息税前利润/总投资额*100%

2. 财务净现值（FNPV）

现值是指未来预期收益的现在价值。财务净现值 FNPV 是指按照投资者最低可接受的收益率或设定基准收益率 i_c ($i_c=5\%$)，将投资项目在计算期内的各种净现金流量，折现到投资期初的现值之和。

其表达式为：
$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$

式中：FNPV-财务净现值；CI-现金流入值；CO-现金流出值；

(CI-CO) t-第 t 年的净现金流量；n-项目计算期； i_c -基准收益率。

当 $FNPV > 0$ 时，表明投资项目的收益率不仅可以达到基准收益率或者贴现率所预定的投资收益水平，而且尚有盈余；

当 $FNPV = 0$ 时，表明投资项目收益率恰好等于基准收益率或贴现率所预定的投资收益水平；

当 $FNPV < 0$ 时，表明投资项目收益达不到基准收益率或贴现率所预定的投资收益水平或最低可接受的回报率，甚至可能出现亏损。此时项目不可行，应拒绝。

因此，当 $FNPV \geq 0$ 时，投资项目在财务上才是可取的，值得进一步考虑。

3. 财务内部收益率（FIRR）

财务内部收益率是项目在整个计算期内各年净现金流量的现值累计之和等于零时的折现率。它反映项目所用资金的盈利率，是考察项目盈利水平的主要动态指标。当财务内部收益率大于基准收益率时，则认为其盈利能力已满足最低要求。本项目基准收益率取 5%。

其表达式为：

$$\sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + FIRR)^{-t} = 0$$

式中：FIRR-财务内部收益率；CI-现金流入值；CO-现金流出值；
(CI-CO) t-第 t 年的净现金流量；n-项目计算期。

4. 投资回收期（Pt）

项目投资回收期（Pt）是指项目的净收益回收项目投资所需要的时间，一般以年为单位。投资回收期包括动态投资回收期与静态投资回收期。

（1）动态投资回收期

动态投资回收期，是指考虑资金时间价值的因素，在基准收益率 ic 的条件下，项目从投资开始到净收益补偿投资额为止所经历的时间。

动态投资回收期的计算公式为：

动态投资回收期=（累计折现净现金流量开始出现正值期数-1）+
（上期累计净现金流量现值绝对值/当期折现净现金流量现值）

（2）静态投资回收期

静态投资回收期，是指不考虑资金时间价值的因素，项目投资现金流量表中累计现金流量由负值变为零的时点。

静态投资回收期计算公式为：

静态投资回收期=（累计净现金流量开始正值期数-1）+（上期累计现金流量的绝对值÷当期净现金流量）

13.4.2 相关报表

1. 损益表

损益表，又称为利润表，用于反映项目计算期内各年营业收入、总成本费用、利润总额等情况，用于计算净利润、投资收益率等评价指标。

2. 现金流量表

项目投资现金流量表是指在不考虑融资的情况下，以全部投资作为计算基础（即假定项目投资均为自有资金），用以计算项目投资所得税前及所得税后的财务指标的计算表格。其目的是考查项目全部投资的盈利能力。

表 13-3 损益表（单位：万元）

序号	项目	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	合计	年均	
1	总收入	996	1276	1340	1407	1477	1551	1628	1710	1795	1885	1979	2078	2182	2291	2406	2526	2653	2786	2925	3072	39960	1998	
2	总成本费用	911	930	934	938	943	947	952	958	963	969	975	982	988	996	1003	1011	1019	1028	1037	1046	19529	976	
2.1	运营成本	81	100	104	108	113	117	122	128	133	139	145	152	158	166	173	181	189	198	207	216	2929	146	
2.2	折旧摊销费	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	830	16600	830
2.3	融资成本	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	税金及附加	129	165	173	182	191	200	210	221	232	244	256	269	282	296	311	327	343	0	378	0	4408	220	
4	税前利润	-44	181	233	287	343	403	465	531	600	672	748	828	912	999	1092	1189	1291	1758	1510	2025	16023	801	
5	息税前利润	-44	181	233	287	343	403	465	531	600	672	748	828	912	999	1092	1189	1291	1758	1510	2025	16023	801	
6	所得税	0	34	58	72	86	101	116	133	150	168	187	207	228	250	273	297	323	439	378	506	4006	200	
7	息前利润	-44	147	175	215	258	302	349	398	450	504	561	621	684	750	819	892	968	1318	1133	1519	12017	601	
8	净利润	-44	147	175	215	258	302	349	398	450	504	561	621	684	750	819	892	968	1318	1133	1519	12017	601	
9	累计净利润	-44	103	277	492	750	1052	1401	1799	2249	2753	3314	3935	4619	5368	6187	7079	8047	9365	10498	12017			
10	折旧摊销及 息前利润	786	977	1005	1045	1088	1132	1179	1228	1280	1334	1391	1451	1514	1580	1649	1722	1798	2148	1963	2349	28617	1431	
10	税前																							
	投资收益率	4.83%																						

表 13-4 项目现金流量表（单位：万元）

序号	项目	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
1	现金流入	996	1,276	1,340	1,407	1,477	1,551	1,628	1,710	1,795	1,885	1,979	2,078	2,182	2,291	2,406	2,526	2,653	2,786	2,925	3,072
1.1	总收入	996	1,276	1,340	1,407	1,477	1,551	1,628	1,710	1,795	1,885	1,979	2,078	2,182	2,291	2,406	2,526	2,653	2,786	2,925	3,072
2	现金流出	5,743	11,365	335	361	389	419	449	481	515	551	588	627	668	712	757	805	855	997	962	1,120
2.1	总投资	5,533	11,067	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	融资成本	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4	运营成本	81	100	104	108	113	117	122	128	133	139	145	152	158	166	173	181	189	198	207	216
2.5	税金及附加	129	165	173	182	191	200	210	221	232	244	256	269	282	296	311	327	343	360	378	397
2.6	所得税	0	34	58	72	86	101	116	133	150	168	187	207	228	250	273	297	323	439	378	506
3	税前净现金流量	-4,747	-10,055	1,063	1,117	1,173	1,233	1,295	1,361	1,430	1,502	1,578	1,658	1,742	1,829	1,922	2,019	2,121	2,228	2,340	2,458
4	税前累计现金流量	-4,747	-14,803	-13,740	-12,623	-11,450	-10,217	-8,922	-7,561	-6,131	-4,629	-3,051	-1,393	348	2,178	4,099	6,118	8,239	10,467	12,807	15,266
5	税前净现值	-4,609	-9,478	973	992	1,012	1,032	1,053	1,074	1,096	1,118	1,140	1,163	1,186	1,209	1,233	1,258	1,283	1,309	1,335	1,361
6	税前累计净现值	-4,609	-14,087	-13,115	-12,123	-11,110	-10,078	-9,025	-7,950	-6,855	-5,737	-4,597	-3,434	-2,248	-1,039	195	1,453	2,736	4,044	5,379	6,740
7	税后净现金流量	-4,747	-10,090	1,005	1,045	1,088	1,132	1,179	1,228	1,280	1,334	1,391	1,451	1,514	1,580	1,649	1,722	1,798	1,788	1,963	1,952
8	税后累计现金流量	-4,747	-14,837	-13,833	-12,788	-11,700	-10,568	-9,389	-8,161	-6,881	-5,547	-4,156	-2,705	-1,191	388	2,037	3,759	5,557	7,345	9,308	11,260
9	税后净现值	-4,609	-9,510	919	928	938	948	959	970	981	993	1,005	1,018	1,031	1,044	1,058	1,073	1,088	1,050	1,119	1,081
10	税后累计净现值	-4,609	-14,120	-13,200	-12,272	-11,334	-10,386	-9,427	-8,457	-7,477	-6,484	-5,479	-4,461	-3,431	-2,386	-1,328	-255	833	1,883	3,002	4,083
11	税前						税后														
	财务净现值	6,740	静态回收期（年）			12.80	财务净现值	4,083	静态回收期（年）			13.75									
	财务内部收益率	7.18%	动态回收期（年）			14.84	财务内部收益率	5.71%	动态回收期（年）			16.24									

13.4.3 盈利指标计算结果

本项目盈利能力评价指标测算结果如下表：

表 13-6 项目盈利能力指标一览表

序号	项目	计算结果	备注
1	总收入（万元）	39960	
2	总成本费用（万元）	19529	
3	税金及附加（万元）	3687	
4	所得税（万元）	4006	
5	累计税前利润总额（万元）	16023	
6	累计净利润总额（万元）	12017	
7	税前投资收益率	4.83%	
8	税前	财务净现值（万元）	大于 0
9		财务内部收益率	大于基准收益率 5%
10		静态回收期（年）	含建设期
11		动态回收期（年）	含建设期
12	税后	财务净现值（万元）	大于 0
13		财务内部收益率	大于基准收益率 5%
14		静态回收期（年）	含建设期
15		动态回收期（年）	含建设期

13.4.4 项目盈利能力评价

根据上述测算结果，计算期内，本项目总收入 39960 万元，累计净利润总额为 16023 万元，投资收益率为 4.83%。项目税前及税后内部收益率分别为 7.18%和 5.71%，均高于基准收益率（5%），因而财务风险较低。同时，税前及税后财务净现值均大于零，说明项目财务上可行，具有良好的盈利能力。

13.5 财务评价结果

经测算，本项目在计算期内税后财务内部收益率为 5.71%，大于基准收益率 5%；税后财务净现值 4083 万元，大于零；税后静态投资回收期为 13.75 年（含建设期），动态投资回收期为 16.24 年（含建设期），投资回收期满足行业的收益要求。

由上述财务评价结果看，该项目盈利能力一般，抗风险能力较一般，项目在财务上是可行的。

第十四章 融资平衡分析

14.1 资金筹措计划

本项目估算总投资为 16600.00 万元，项目资金拟由项目收益及发行政府专项债券解决，拟申请 15 年期政府专项债券资金 16600.00 万元。

表 14-1 资金筹措表

序号	项目名称	金额（万元）
1	总投资	16600.00
1.1	建安工程费用	13610.46
1.2	工程建设其它费	2522.39
1.3	预备费	467.15
2	资金筹措	16600.00
2.1	政府专项债券	16600.00

14.2 融资方案

14.2.1 融资利息计算

本次债券筹集资金 16600.00 万元，政府专项债券期限为 15 年，利率以 3.00% 计。即融资成本（利息）= 发行额度 × 利率 × 发行期限。因此，本项目总融资成本为 7387.00 万元，预计还本付息总额为 23987.00 万元。其中项目实施单位偿还本金 16600.00 万元，政府财政偿还债券利息 7387.00 万元。

14.2.2 融资偿还计划

本次政府专项债券项目计划发行 16600.00 万元，债券期限为 15 年，利息为 3.00%。

表 14-2 融资偿还计划表

年度	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	合计(万元)
项目投资	5533	11067															
期初本金余额	5533	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	11067	
本期偿还本金	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5533	11067	16600
期末本金余额	5533	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	16600	11067	0	
本期偿还利息	83	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	332	7387
当年还本付息合计	83	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	6031	11399	23987
财政补助	83	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	332	7387

14.3 资金平衡分析

表 14-3 项目资金平衡情况表

项目资金总需求 (万元)	计划发行债券额 (万元)	预计融资利息 (万元)	预计项目前十六年累计息折旧摊销前利润 (万元)	财政补助 (万元)
16600.00	16600.00	7387.00	20358.72	7387.00

由项目融资还本付息情况表及项目资金平衡情况表可知，项目总投资为 16600.00 万元，融资利息为 7387.00 万元。项目前十六年累计息折旧摊销前利润为 20358.72 万元，项目前十六年累计息折旧摊销前利润及财政补助可覆盖融资成本及相关费用，覆盖倍数为 1.67。

第十五章 社会评价

15.1 项目对社会的影响分析

本项目建设完成后，能够统一收集处理阳春产业转移工业园区内及站港工业区产生的生产污水和生活污水，大大减少排入漠阳江的污染物数量，有利于改善漠阳江水体的环境质量及地区的生态平衡。项目建成后需招收员工，可为当地与周边区域人群提供一些就业机会；同时将刺激辅助劳动需求的提升，促进社会综合事业、通信、文教、卫生等事业将得到迅速发展，对地区社会经济的发展也有很好的促进作用，为当地人们增加收入、改善生活创造条件。本项目对当地社会的影响具体如下表所示：

表15-1 项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响的范围、程度	可能出现的结果	措施建议
1	对居民收入的影响	有一定影响	道路畅通、缩短了运行时间，增加了就业机会，有利于促进周边居民收入提升。	完善道路设计和配套设施，方便沿线单位、居民出行，做好道路两侧开发。
2	对居民生活水平与生活质量的影响	有一定影响	改善产业园的排污状况，可有效地改善漠阳江水质，提升环境质量，提高当地居民生活水平和质量	做好道路绿化、美化工作，提高环境质量。
3	对居民就业的影响	有一定影响	增加当地就业机会	
4	对不同利益群体的影响	较小	项目建设和运营时产生的污染物可能会对周边环境带来影响	确保文明施工，加大环保力度。
5	对弱势群体的影响	有一定影响	能较好地满足当地弱势群体的不同需求	道路设计中注意采取不同的工程方案，满足不同人员的需求。

序号	社会因素	影响的范围、程度	可能出现的结果	措施建议
6	对地区基础设施的影响	有较大影响	推动了工业园区内基础设施建设。	
7	对地区文化教育卫生体育的影响	较小	项目建设对地区文化教育卫生体育的影响不大。	做好环境污染治理，保证项目运营期不对周边产生严重影响。
8	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	较小	无负面影响	

15.2 项目与所在地区互适性分析

阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目属于阳春市阳春产业转移工业园内重要的基础设施建设项目，项目涉及多个利益群体，各利益群体在项目实施中处于不同层次，受影响程度不同，在项目实施中拥有的权力不同，这种格局决定了各利益群体在项目实施中作用有很大差别。间接利益群体是项目管理部门，他们拥有较大的权力，对项目的影响很大，而多数直接利益群体权力很小，对项目影响实施较小，表明间接利益群体作用发挥好坏对项目成败非常关键。直接利益群体是项目最直接受益者、受影响者，他们在项目实施过程中拥有的权力，对项目可能产生的影响较小，处于被动地位。本项目是基础设施建设项目，大多数直接利益群体均可从项目中受益，仅仅对环境敏感的单位利益会受到不利影响，项目实施中对这一群体要特别关注，倾听

他们的意见和建议，采取必要的环境保护措施，将会使项目实施对社会的影响降至最低。

表 15-2 社会对项目的适应性和可接受程度分析表

序号	社会因素	适应程度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益群体	适应、参与	环境问题可能会出现一些矛盾	采取措施保证不同群体的合法利益，保证项目顺利进行。
2	当地组织机构	政府各级组织和部门大力支持、参与、配合	资金短缺，各职能部门互相协调不够好，影响项目的建设。	保证建设资金，各部门注意互相协调。
3	当地技术文化条件	适应项目要求	无	无

1. 本项目的建成可以优化当地投资环境，推动区域基础设施建设，从而更好地发展当地经济，提高周边居民的经济收入和生活水平。政府部门对项目非常支持。

2. 本项目作为工业园重要基础设施项目，当地政府及上级各相关部门对项目的建设运营是支持的且支持力度较大，项目在各方面可得到当地政府的积极配合和协助。

3. 本项目的建设和运营对周边环境存在一定的污染，废水、废气、废弃物等经处理达标后排放，不会影响居民的生活质量；其次，周边居民可从本项目的建设和运营中得到直接或间接的利益，因此本项目的建设可得到周边居民的支持。

4. 项目所在地现有技术、文化状况均能适应本项目建设和发展。

综上所述，本项目建设符合当地产业政策和城镇规划，能够与当地经济环境、社会环境、人文条件相适应。

15.3 社会风险分析

本项目是工业园区内的基础设施项目，对于不同利益群体、各组织机构及广大市民都有益，并得到他们普遍认同、关心、支持和积极参与。项目虽然存在一些诸如环境保护等方面的不利影响和风险，但这些不利影响和风险在采取一定措施后均可以化解。因此，本项目社会风险很小。

15.4 社会评价结论

根据建设项目对社会的影响分析、项目与所在地区互适性分析和社会风险分析。总体来说，本项目与阳春市社会和经济水平相适应，项目建设有利于改善园区污染物排放，改善漠阳江水体质量，改善地区生态平衡。项目建设完成后，能够明显改善社会环境和投资环境，从而带动当地经济发展；有利于促进当地居民就业，提高当地居民收入水平，项目社会效益显著，项目的社会评价可行。

第十六章 风险分析

投资项目的风险是指由于一些不确定因素的存在，导致项目实施后偏离预期结果而造成损失的可能性。项目风险分析旨在识别拟建项目建设和运营中潜在的风险因素，分析风险程度，提出控制风险的对策，以达到降低风险损失的目的。本项目从立项、建设到运营过程中不可避免地要受到众多不确定因素的影响，因此本项目在实施中也毫不例外地会遇到一系列风险，需对各种风险有足够的估计，以便采取相应的对策。

16.1 主要风险因素

风险分析贯穿项目建设和运营全过程，根据本项目的实际情况并结合该地区基础设施建设、城市经济发展的现状和规划情况，预测本项目风险主要包括工程风险、市场风险、资金风险、社会稳定风险和其它不可抗拒风险。

16.1.1 工程风险

因工程地质和水文地质条件发生重大变化，工程设计发生重大变化，会导致工程量增加、投资增加、工期延长；前期准备工作不足，可能会导致项目实施阶段建设方案的变化；工程设计方案不合理，可能给项目的生产经营带来影响，造成经济损失。

16.1.2 市场风险

在信息瞬息万变的现代社会，国家政策、行业环境等诸多因素的变化，增加了市场的不确定性，能否把握市场脉搏，抢占市场先机并如期占领市场份额，存在较大的风险。市场风险主要有价格风险、竞争风险和需求风险。本项目面临的市场风险主要来自项目设计污水处理规模与实际情况发生严重偏离，实际需求值远小于预测期望值，导致经营收入和利润减少。

16.1.3 资金风险

项目资金风险是指资金供应不足或者来源中断导致项目工程拖延甚至被迫终止；利率、汇率变化导致融资成本升高等。本项目募集资金投资项目从项目开始筹划到交付使用将有一定的周期，涉及的环节也较多，如果投资管理不善，突破预算，可能影响投资项目不能如期完成，或因出现一些不可抗力的意外事件或某个环节出现问题，也有可能影响投资项目的如期实现。

16.1.4 社会稳定风险

社会稳定风险包括社会条件、社会环境发生变化，征地拆迁等给项目建设和运营带来的损失。

16.1.5 其它不可抗拒风险

其它不可抗拒风险主要为严重自然灾害、环境灾害事故、重大社会经济政策变动等对项目建设和运营产生的不利影响。

16.2 风险程度分析

本可行性研究报告根据项目存在的潜在风险因素，采用简单估计法对项目主要风险因素的影响程度分析，结果见下表：

表 16-1 本项目风险程度分析表

序号	风险因素	风险程度			
		灾难性	严重	较大	一般
1	工程风险				√
2	市场风险				√
3	资金风险				√
4	经营风险				√
5	社会稳定风险				√
6	其它不可抗拒风险	/	/	/	/
6.1	严重自然灾害	√			
6.2	环境灾害事故			√	
6.3	政策风险				√

从上述分析中可以看出，工程风险、市场风险、资金风险、社会稳定风险均为一般风险，通过采取有效的防范措施，均不会给本项目带来不可控的影响；严重自然灾害等不可抗拒风险会造成灾难性后果，但发生的可能性较小；环境灾害事故造成的风险较大，但可以采取的措施，降低发生的可能性。

16.3 风险防范和化解措施

针对上述风险，建议建设单位采取以下措施加以防范和化解：

16.3.1 工程风险防范和化解措施

1.工程施工期间遵守市政建设的规定，实施屏蔽封闭施工，以防非施工人员和车辆闯入，造成伤亡事故；施工人员应持证上岗，做到各负其责，各司其职，禁无证上岗操作。

2.施工期各类机械作业，应按照有关规定、规程和标准采取安全防护措施，并加强机械设备维护和检修，杜绝设备因失检、失灵而带病运行；各类电器设备应有警示标志，以防设备过载或泄漏时因设备损坏、燃烧、漏电等产生人员伤亡事故。

3.选择具有资质等级、经验丰富、信誉良好的勘察、设计、施工、货物供应、监理等单位，与之签订合同并在合同条款中明确约定双方的质量责任。

4.严格审查施工图设计文件、施工组织设计；严格项目实施阶段的质量控制，如图纸会审与技术交底、施工准备、材料机具供应及施工中的质量控制。

16.3.2 市场风险防范和化解措施

1.加强市场调研工作，了解行业现状及市场需求，建立广泛的市场信息网络。

2.加大宣传力度，深入挖掘市场潜力。

3.充分利用政策保护来化解市场风险。

16.3.3 资金风险防范和化解措施

- 1.承办单位将通过建立严格的资金、财务管理制度。
- 2.加强成本控制，完善信誉体系的建立和健全；加强技术升级等环节的高效性和可控性。
- 3.建立有效的财务风险预警系统和财务监管机制来实现财务风险的预警与规避。

16.3.4 社会稳定风险防范措施

- 1.项目建设和运营期间应尊重当地社会团体、公众的意见，尊重当地风俗和民族信仰，避免群众大规模集体上访或群体性事件。
- 2.坚持发挥政府在项目社会稳定风险管理中的主导作用，进一步完善风险管理联动机制，发挥各层次维稳工作部门的作用；制定项目风险管理工作计划，有针对性地做好风险防范、化解工作，严防涉稳重大事件的发生。
- 3.构造透明公开的信息公示、公众参与和信访渠道，化解信息不对称造成的潜在风险。

16.3.5 其它不可抗拒风险防范和化解措施

- 1.密切关注本项目相关的行业发展趋势和最新城市规划编制和公布的情况。
- 2.项目前期需做好地质踏勘、地质灾害评估等工作，为项目施工做好充足的准备。

3.积极响应国家政策的导向，合理利用政策的有利条件，争取更多的政策优惠。

16.4 风险分析结论

经上述分析，本项目风险程度为一般风险，风险发生的可能性不大，或者即使发生，造成的损失较小，一般不影响项目的可行性。采取相应的风险防范和化解措施后，可对风险进行有效控制，其发生将不对本项目产生较大影响。

第十七章 结论与建议

17.1 结论

1.社会效益显著

本项目作为基础设施建设项目，项目的建设有利于改善地区排水现状，有效地缓解水污染问题，提升村容村貌；有助于改善城市功能，改善投资环境，从而带动当地经济发展；有利于提高周边居民生活质量；有利于促进当地居民就业，提高周边居民的经济收入和生活水平。

2.项目建设方案可行

本项目依据各类规范及规定设计，建设规模合理。本项目污水处理厂布置、功能设置、配电工程、消防、节能等基本符合行业有关规范要求。

3.建设条件优越

项目的前期工作开展较好，施工场地充足，项目所在地区交通运输便捷。项目的建设条件较为优越。

4.项目收益较好，能覆盖融资成本

经测算，本项目在计算期内税后财务内部收益率为 5.71%，大于基准收益率 5%；税后财务净现值 4,083 万元，大于零；税后静态投资回收期为 13.75 年（含建设期），动态投资回收期为 16.24 年（含

建设期），投资回收期满足行业的收益要求。项目有较好的经济偿还能力，能够实现项目收益和融资自求平衡。

通过对本项目的建设背景、产业市场研究、建设条件、建设方案、环境影响、投资估算、财务评价、社会效益、风险等方面的分析，该项目建设规模适宜、建设方案合理、资金来源明确、经济技术可行，符合各项相关规划的要求。

17.2 建议

为了保证该项目顺利实施，早日发挥其效益，现提出如下建议：

1. 项目建设应坚持统筹兼顾、综合考虑、科学设计、合理规划、布局完善的原则。
2. 建议集中力量抓紧完成项目建设的前期手续报批、建设方案的规划设计，落实项目开工建设的各项手续，确保项目能尽快开工建设。
3. 项目建设资金的落实事关项目进程，建议项目建设过程中实行严格的管理制度，做好各项工作的开展计划，控制建设总投资，确保建设资金的高效使用。
4. 本项目具有明显的社会效益，建议有关部门给予本项目一定的优惠和扶持，以利本项目的顺利实施。

附件 1 专家评审意见

阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期 及污水收集主管网建设项目可行性研究专家评审意见

2021 年 11 月 10 日，阳春市发展和改革局在该局七楼会议室主持召开《阳春产业转移工业园产业集聚地马水片区污水处理厂一期及污水收集主管网建设项目可行性研究报告》（以下简称“报告书”）专家评审会。阳春市发展和改革局、阳春市住房和城乡建设局、阳春市财政局、阳春市自然资源局、阳江市生态环境局阳春分局、阳春市工业园管理局、马水镇政府、建设单位阳春市春吉园区开发有限公司、编制单位广东国仕工程咨询有限公司等单位的代表和受邀的 5 位专家（名单附后）参加了会议。与会专家和代表听取了建设单位对项目的介绍和可研单位对报告的汇报，经过认真讨论和评议，形成以下专家评审意见：

一、总体评价

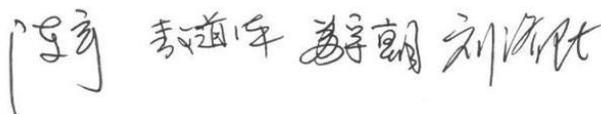
经审阅，“报告书”编制的范围、内容基本合适，该可研编制的原则和采用的主要规范和标准基本正确，内容和深度基本达到国家有关的规定和要求。文本和图纸基本齐全，内容和深度基本符合要求。但仍有一些问题需要修改、补充和完善，在修改完善后可做下阶段工作。

二、修改补充意见

- 1、补充完善项目选址的论述内容；
- 2、补充项目平面布置图等图件；
- 3、补充完善项目中工业废水的特征污染物的论述及相应的处理工艺内容。

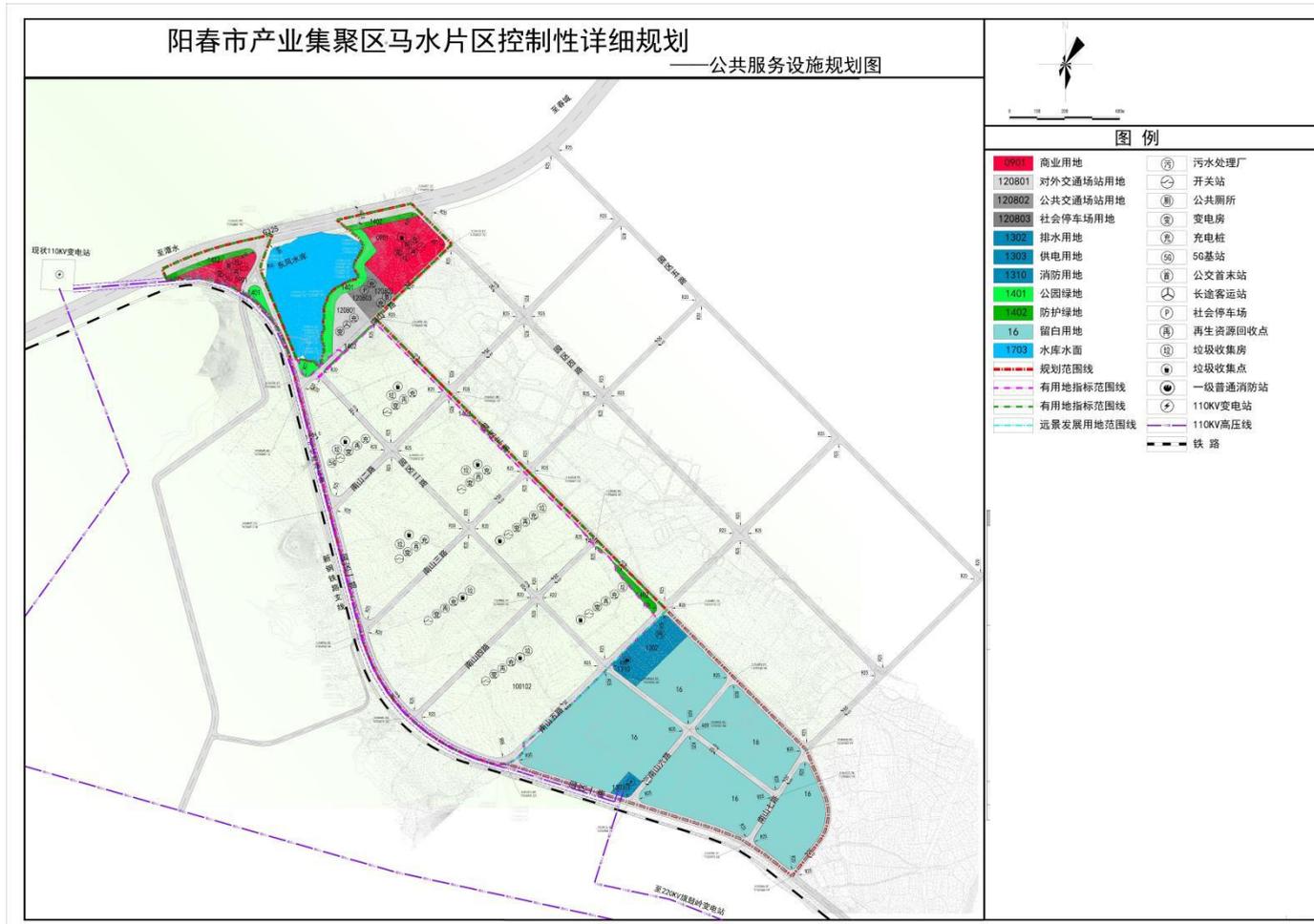
综上所述，专家组原则同意“报告书”通过评审，建议根据专家意见修改完善后按程序上报。

专家组组长签名：

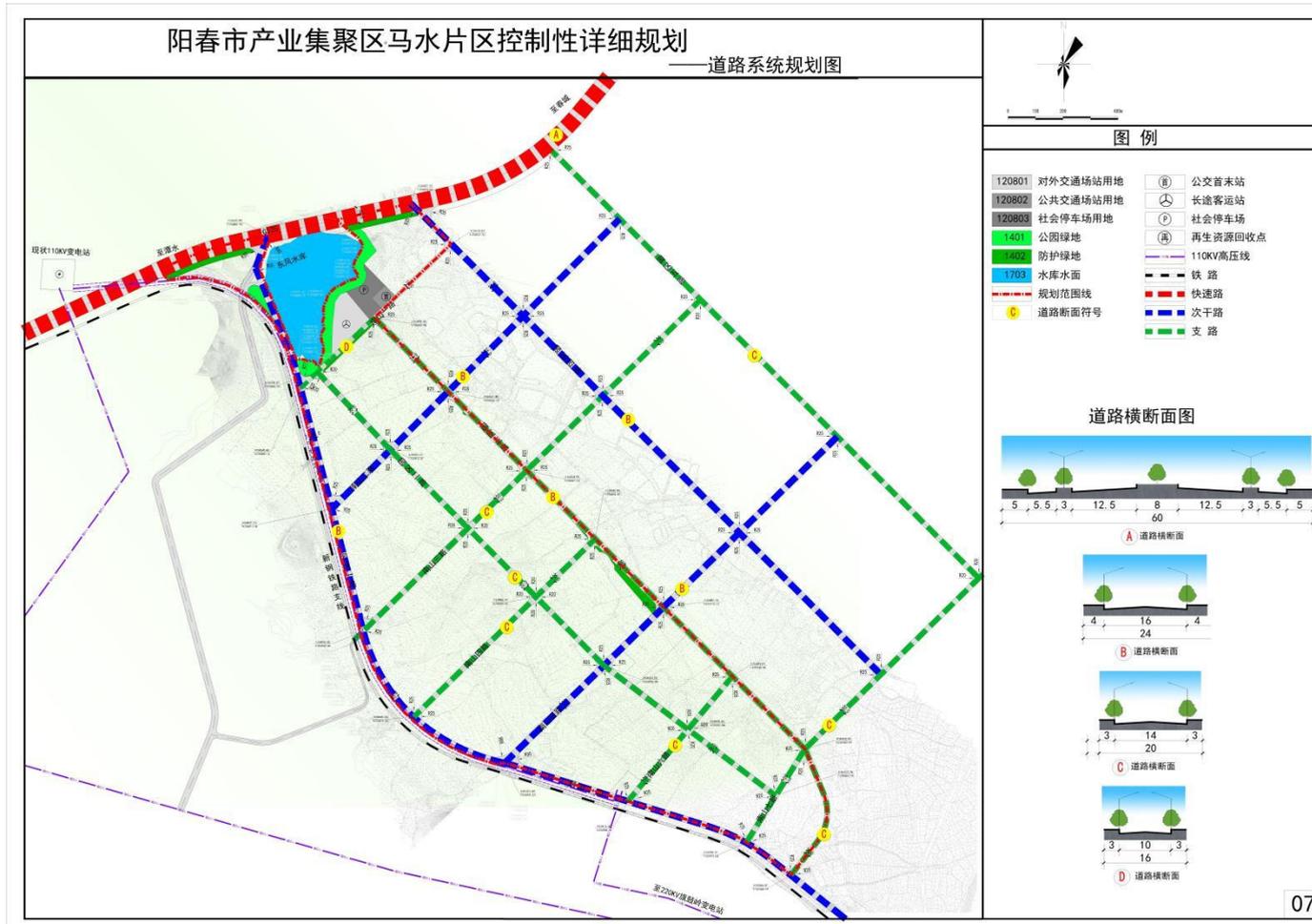
专家签名：

2021 年 11 月 10 日

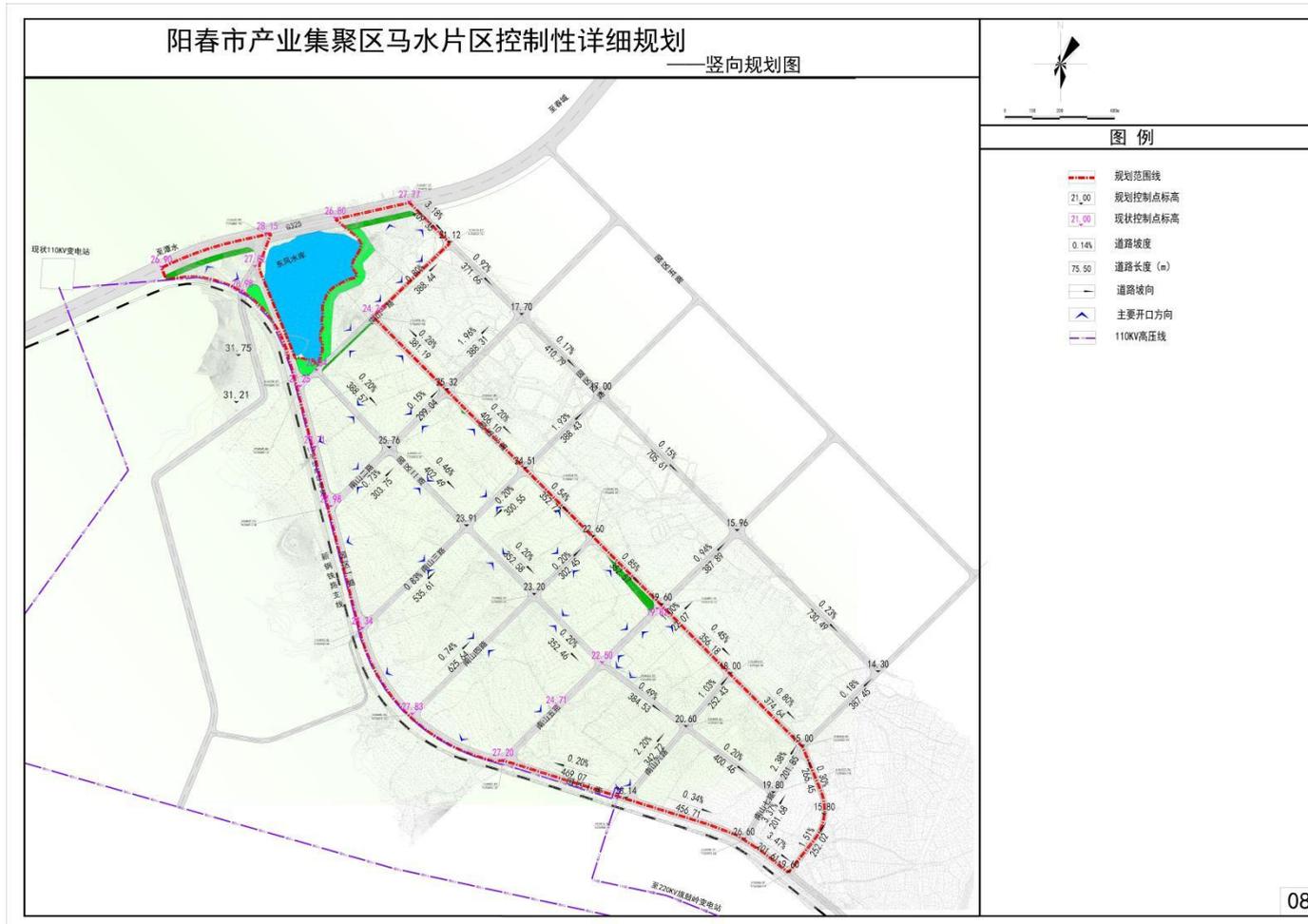
附图 1 公共服务设施规划图



附图 2 道路系统规划图



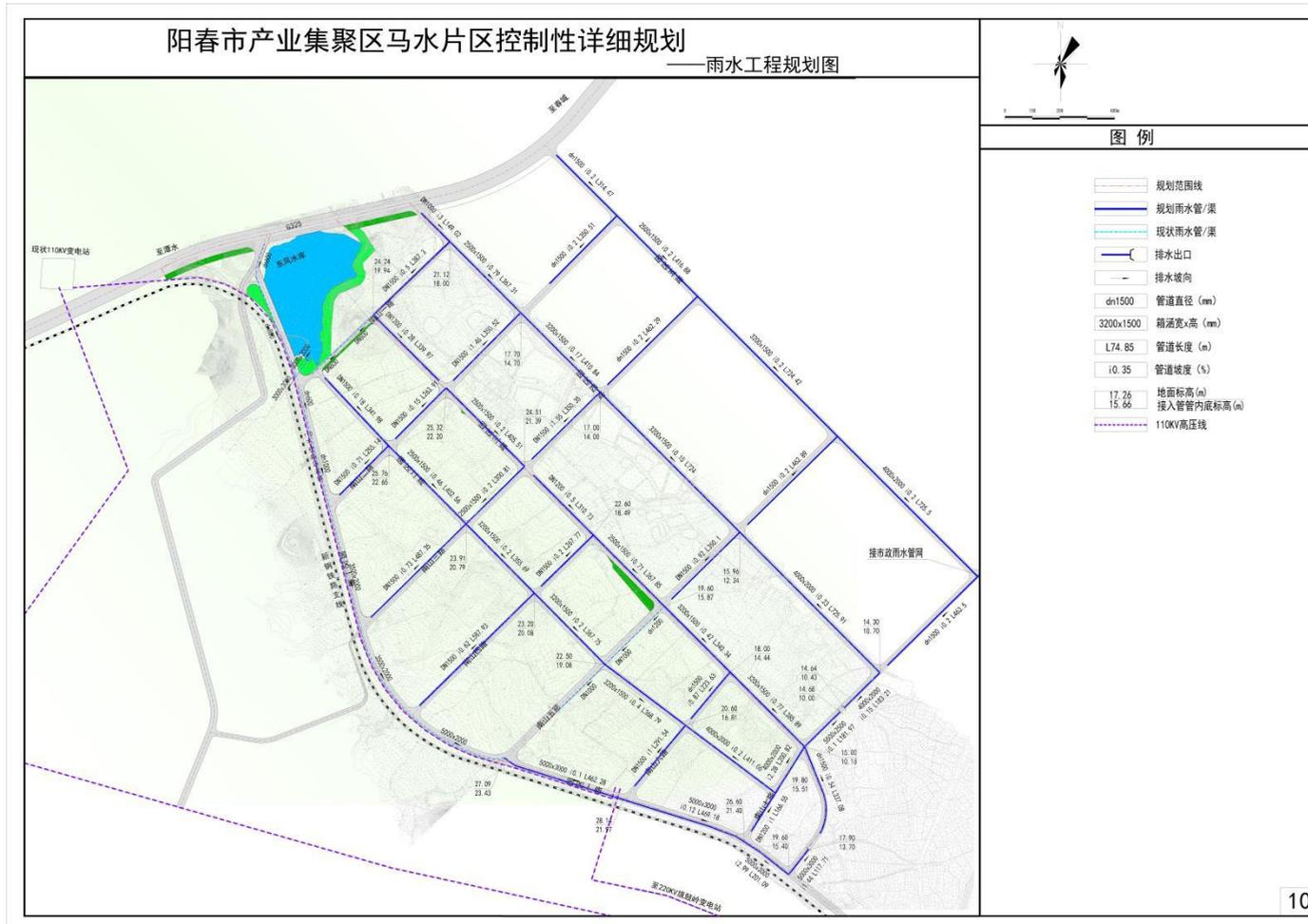
附图3 竖向规划图



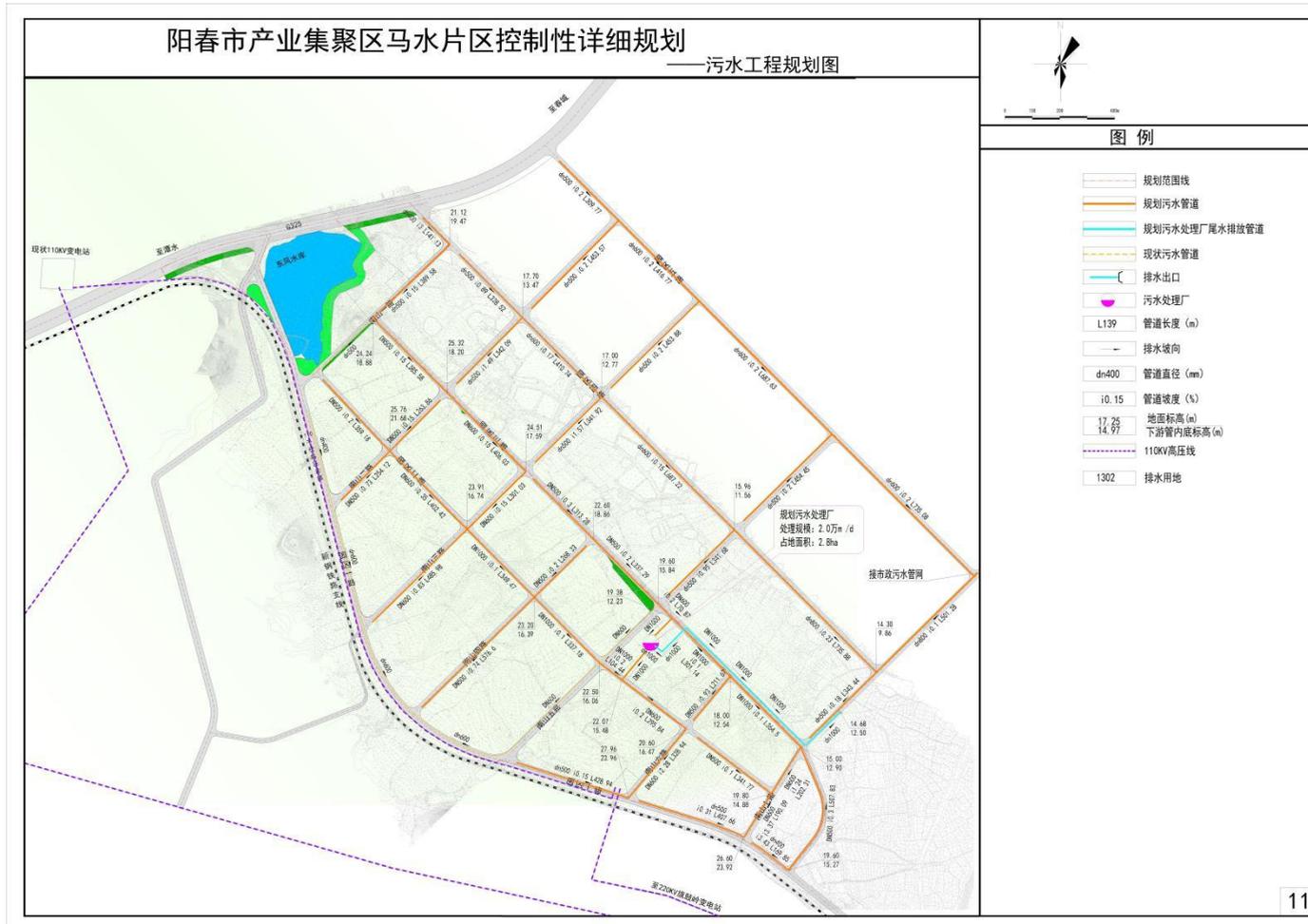
附图 4 给水工程规划图



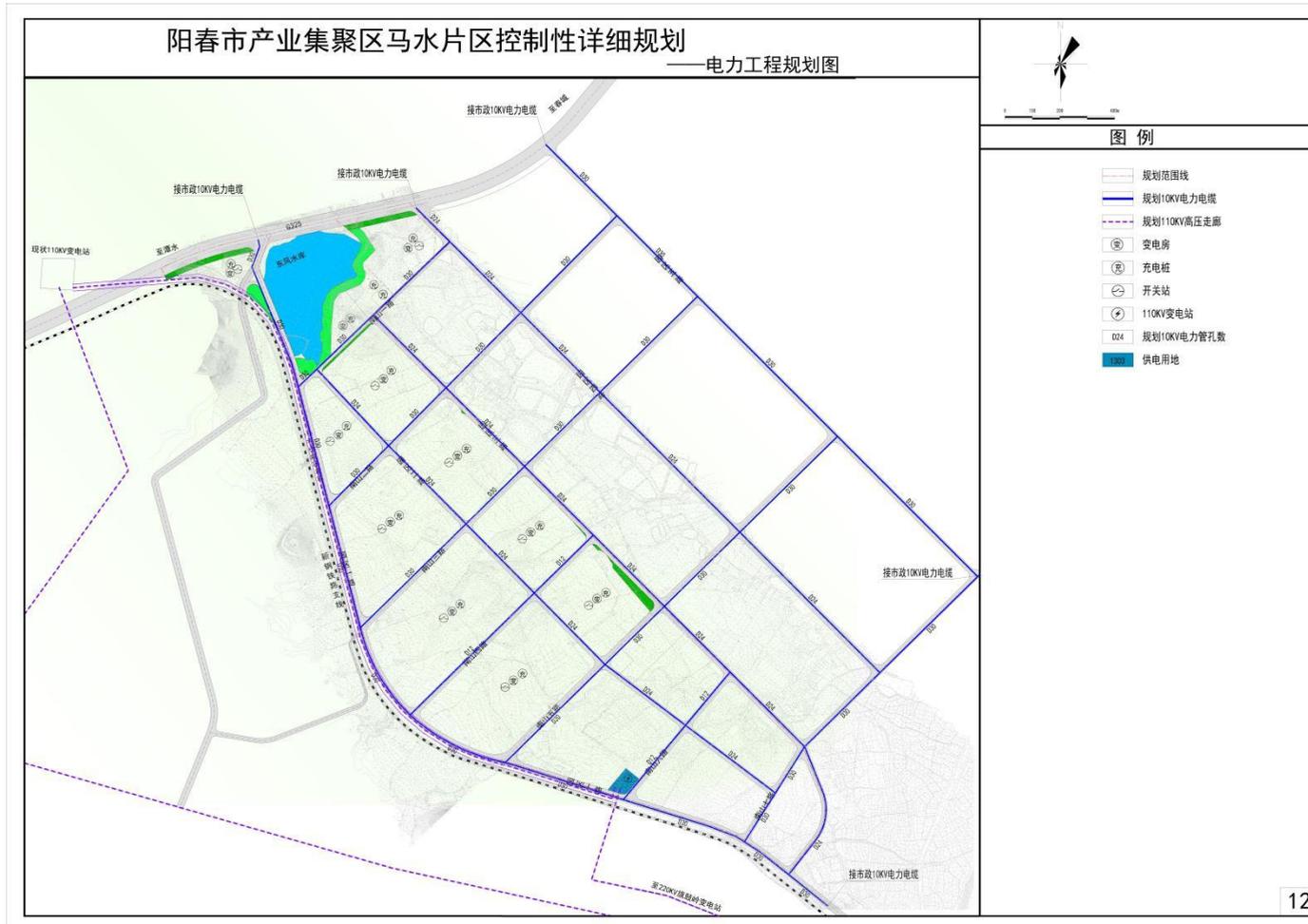
附图 5 雨水工程规划图



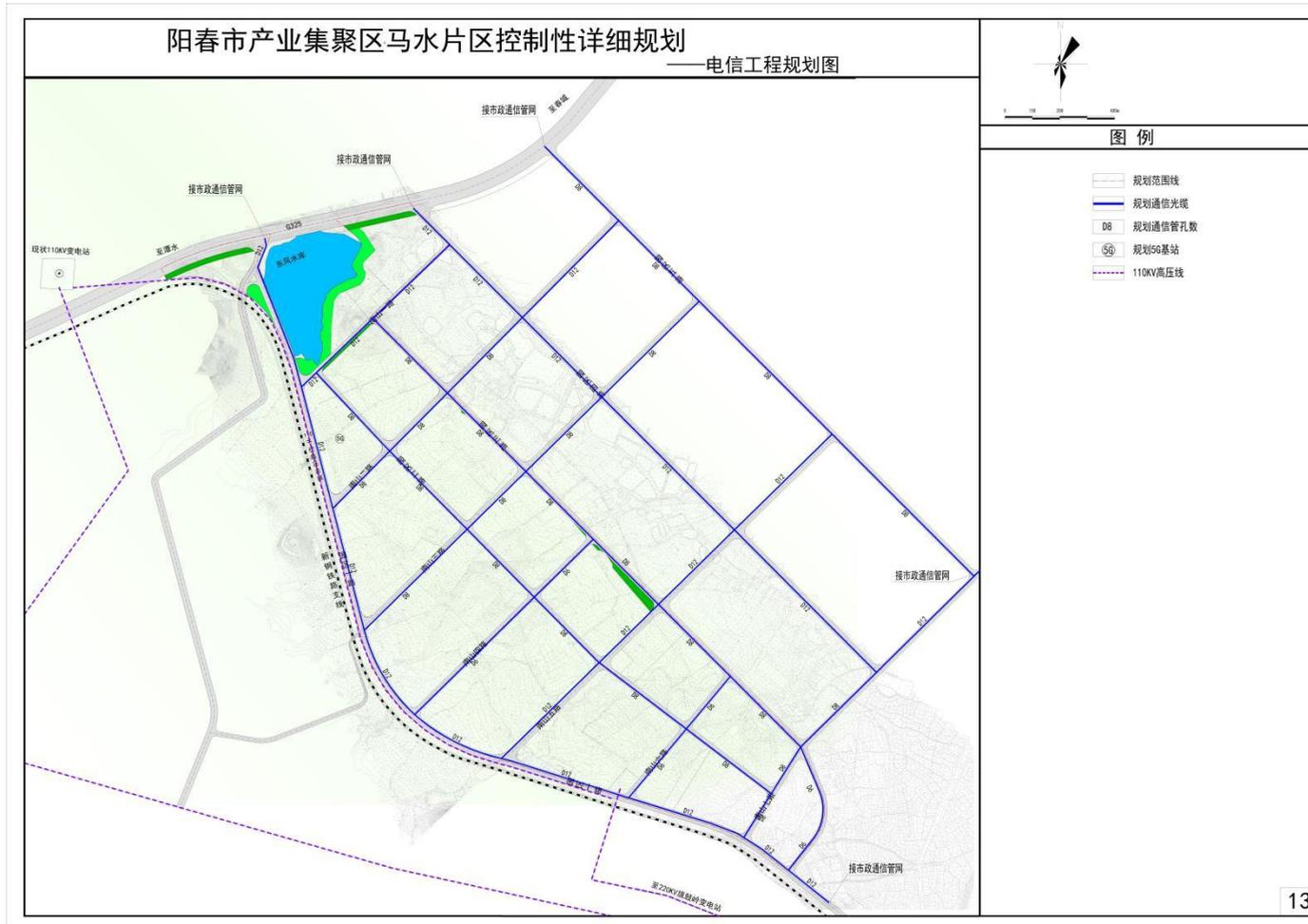
附图 6 污水工程规划图



附图 7 电力工程规划图



附图 8 电信工程规划图



附图9 土地利用规划图

