

廉江市营仔镇自来水厂及管网 升级改造建设工程

可行性研究报告

广东中科投资咨询管理有限公司

2022年9月



廉江市营仔镇自来水厂及管网

升级改造建设工程

可行性研究报告

法定代表人：缪志威

技术负责人：苏良彬

广东中科投资咨询管理有限公司

2022年9月



项目名称：廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造

建设工程

项目地点：廉江市营仔镇

委托单位：营仔镇人民政府

报告编号：ZK20220718-1290

编制单位：广东中科投资咨询管理有限公司

资信证书编号：91441300303851902B-20ZYJ20

审核：郭云超 注册咨询工程师(投资)

审批：王艳萍 高级工程师

编制负责人：陈涛 注册咨询工程师(投资)

项目组成员：罗慧珍 罗慧玲 林衍豪 陈元 姜启超

刘福婷

工程咨询单位甲级资信证书

资信类别： 专业资信

单位名称： 广东中科投资咨询管理有限公司

住 所： 惠州大亚湾西区科技创新园

统一社会信用代码： 91441300303851902B

法定代表人： 缪志威 技术负责人： 苏良彬

证书编号： 91441300303851902B-20ZYJ20

业 务： 建筑， 市政公用工程



发证单位： 中国工程咨询协会

2020年11月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制

目录

第一章 总论	1
1.1项目概况	1
1.2编制依据	2
1.3编制过程与编制内容	3
1.4建设工期	4
1.5投资估算与资金筹措	4
1.6投资使用计划	4
1.7收益来源及偿还债务能力	4
1.8结论	5
第二章 项目建设必要性	6
2.1加强水资源管理，促进水资源可持续发展的重要途径	6
2.2率先实现小康社会，建设民生水利的基本条件	6
2.3满足城市规划要求，发挥综合开发效益的需要	7
2.4提供新的投资环境，促进区域经济发展的需要	7
2.5是社会经济发展、人民群众生产生活用水的基础需求	7
第三章 需水量预测及供需水量平衡	11
3.1预测依据	11
3.2现状用水情况	15
3.3指标确定	17
3.4供需平衡分析	19
第四章 建设地点及建设条件	21
4.1建设地点及区域	21
4.2建设条件	22
第五章 工程建设方案	35
5.1现状基础情况	35

5.2建设内容和规模	37
5.3水源论证	39
5.4工程方案论证	45
第六章 征地拆迁	129
6.1厂区及泵站工程	129
6.2管网工程	129
6.3征地工程量	129
第七章 节能与节水评价	130
7.1编制依据	130
7.2工程节能减排影响范围及评估原则	130
7.3工程节能减排作用	131
7.4工程节能减排措施	131
7.5节水措施与方案	134
7.6节能减排综合评价	138
第八章 环境影响评价与水土保持	139
8.1环境影响评价	139
8.2水土保持方案	150
第九章 劳动安全卫生与消防	158
9.1劳动安全卫生	158
9.2 消防	161
第十章 项目组织管理及实施进度计划	164
10.1组织领导机构	164
10.2项目运营人力资源配置	165
10.3人员培训	165
10.4项目总体管理	166
10.5各项工作管理	167

10.6项目实施进度计划	170
第十一章 项目招标方案	172
11.1招标依据	172
11.2招标方案	172
第十二章 投资估算与资金筹措	175
12.1投资估算	175
12.2资金筹措与使用计划	182
第十三章 财务分析	183
13.1财务评价基础数据与参数选择	183
13.2经营收入预测	183
13.3经营成本预测	186
13.4财务效益分析	189
第十四章 项目社会稳定性风险分析	193
14.1编制概述	193
14.2风险调查	194
14.3可能存在的社会稳定风险及其评估	194
14.4风险防范化解措施	195
14.5主要结论	197
第十五章 结论与建议	198
15.1结论	198
15.2建议	198
附件	
附件1：项目代码	
附件2：专家组评审意见	
附件3：专家评审会后修改说明	
附件4：项目建议书批复	

第一章 总论

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程。

1.1.2 建设单位

营仔镇人民政府。

1.1.3 建设地点

廉江市营仔镇。

1.1.4 建设性质

改扩建。

1.1.5 建设内容及规模

本项目拟对营仔镇的水厂和供水管网进行全面升级改造，包含取水工程、厂区工程、管网工程及道路工程等。

项目主要建设内容与规模包括：

(1) 拟新建一座日供水量能力 10000 立方的水厂和取水泵房，提升生产工艺设备，建造水厂、加药间、滤池、清水池、沉淀池等。

(2) 新增两条引水管道约 17.82 公里，共 35.64 公里。

(3) 改造老旧管网总长约 41.81 公里，其中，新围仔泵站至大山村委 7500 米，锅耳围泵站至新围峡村 870 米，新围峡村至营仔自来水厂 5310 米，营仔自来水厂至大垌泵站 8610 米，营仔自来水厂至营龙营围虾塘养殖场 9310 米，营仔自来水厂至石古河村 2210 米，营仔圩内主管道约 8000 米。

(4) 新增供水管道总长约 18.91 公里。其中，水厂至双康屠宰场总长约 8.91 公里；营仔自来水厂至大榄田村 4000 米；营仔自来水厂至北槎围村仔 6000 米。

(5) 配套建设入户支管约 50 公里。

(6) 对金海长廊和水厂附近道路（Y202乡道）进行升级改造，其中，金海长廊900米，水厂附近道路（Y202乡道）2000米。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- (2) 《中华人民共和国城乡规划法》；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》；
- (4) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (5) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (6) 《中华人民共和国安全生产法》；
- (7) 《中华人民共和国水法》。

1.2.2 相关规划

- (1) 《广东省水资源综合规划》（2010 年）；
- (2) 《广东省城市饮用水水源地安全保障规划》（2007）；
- (3) 《湛江市城市总体规划》（2011-2020）；
- (4) 《湛江市市区供水专项规划修编》；
- (5) 《廉江市城市总体规划》（2018-2035）；
- (6) 《廉江市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (7) 《廉江市水资源综合规划（2017-2035 年）》（征求意见稿）；
- (8) 《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020）；

- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (10) 《农村饮水安全评价准则》（T/CHES18-2018）；
- (11) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (12) 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》（CJJ 207-2013）；
- (13) 《村镇供水工程设计规范》（SL687-2019）；
- (14) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (15) 《广东省村村通自来水工程设计指引》；
- (16) 《农村供水工程技术设计要点》；
- (17) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50298-2016）；
- (18) 其他相关的文件、规划及技术标准。

1.3 编制过程与编制内容

1.3.1 编制过程

受廉江市营仔镇人民政府委托，由广东中科投资咨询管理有限公司编制本项目可行性研究报告。

接受任务后，根据委托书的要求，我司组成了项目编制组，派出人员收集原始资料，并到营仔镇现场进行实地勘察。同时，我司还与营仔镇政府和营仔镇水厂进行了座谈访问和资料了解，收集了项目周边区域的现状和未来规划，并对拟建工程周边区域及相关工程环境进行了实地踏勘。

在获得了工程相关的原始资料 and 了解现状后，也收集了建设单位的意见反馈。根据反馈的意见，项目组按合同要求完成本项目可行性研究报告。

1.3.2 编制内容

本项目可行性研究报告编制内容主要包括：项目建设的背景和必要性、项目建设内容与建设规模、项目选址及建设条件、工程建设方

案、节能评价、环境影响评价、劳动安全卫生与消防、项目招标方案、项目管理机构、人员编制及项目实施计划、投资估算及资金筹措、财务分析、社会影响与社会稳定风险分析及防范等内容。

1.4 建设工期

本项目建设周期共 30 个月。从 2022 年 7 月开始至 2024 年 12 月结束。

1.5 投资估算与资金筹措

本项目建设投资估算为 29908.6 万元，其中：工程费用 24842.33 万元；工程建设其他费用 2850.82 万元；基本预备费 2215.45 万元。

本项目资金来源为拟申请地方政府专项债券资金 23000.00 万元，剩余资金由地方财政资金解决。

1.6 投资使用计划

建设投资估算 29908.6 万元，分三年投入，其中第一年投入 1495.43 万元，第二年投入 16449.73 万元，第三年投入 11963.44 万元详见下表。

表1.6-1项目建设投资使用计划与资金筹措表(单位：万元)

序号	项目	合计	建设期		
			2022年	2023年	2024年
1	分年投资使用比例 (%)	100.00%	5.00%	55.00%	40.00%
2	建设投资	29908.60	1495.43	16449.73	11963.44
3	资金筹措	29908.60	1495.43	16449.73	11963.44
3.1	地方政府专项债资金	23000.00	0.00	13000.00	10000.00
3.2	财政资金	6908.60	1495.43	3449.73	1963.44

1.7 收益来源及偿还债务能力

本项目申请专项债券资金23000.00万元，发债期限30年，专项债年利率按4.2%计算，债券本息合计 51,077.00 万元；项目债务存续

期间政府收益来源为供水费收入、广告费等,估算合计为 67,418.76 万元,本项目本息覆盖倍数为1.29,项目收益可以覆盖融资成本,不能偿还的风险较低。

1.8结论

本项目的实施是全面改善营仔镇供水水质,保证营仔镇居民饮用水供水安全、缩小城乡差别,实现社会公平,满足人民对生活和生产用水供应的基本要求,实现对美好生活的渴望。

本项目的实施对整体提高全镇供水水质十分必要,是保障人民身体健康、减少疾病发生的根本生活需要。从项目建设投资、融资方案及项目收益来源和本息覆盖倍数来看,项目收益可以覆盖融资成本,不能偿还的风险较低,项目符合地方政府专项债申请条件要求。

第二章 项目建设必要性

目前营仔镇供水发展的总体水平与当地国民经济和社会发展水平不相适应,在一定程度上制约了人民生活水平的提高和工业化进程的脚步。随着招商引资工作的深入推进和外向型经济的快速发展,从水量、水质以及供水保障程度上对乡镇供水提出了更高的要求,亟待全面推进乡镇供水体系建设,满足营仔镇居民生活及经济社会发展需求。

随着人民生活水平的不断提高,居民生活用水和公共事业用水的比例逐年增加,全面改善本镇供水水质意义重大。因此,无论是从提高居民生活条件和健康水平、减少疾病发生,还是从有利于改革开放、创造良好的投资环境,整体提高全镇供水水质都是十分必要的。本工程实施是保证营仔镇居民饮用水供水安全、缩小城乡差别,实现社会公平,满足人民对生活和生产用水供应的基本要求,是实现全面建设小康社会的历史需要。供水工程建设好坏在一定程度上是衡量该地区经济发展、社会进步的标准之一。

2.1 加强水资源管理, 促进水资源可持续发展的重要途径

近年来,极端气候的频繁出现,导致水资源供需矛盾的日益突出,水资源管理与保护形势日趋严峻。适时开展供水工程建设,有前瞻性的划定水资源保护范围,制定相应的水资源保护措施,开发利用水资源的同时,全面布局水资源保护措施,促进水资源可持续发展。

2.2 率先实现小康社会, 建设民生水利的基本条件

实施供水工程是全面建设小康社会的重要组成部分,是各级政府贯彻落实党中央、国务院提出的战略目标的重要措施,关系到提高农

村群众的生活质量、身心健康、社会稳定。是决定能否率先步入小康社会、全面解决民生水利问题的基本条件之一。

2.3满足城市规划要求，发挥综合开发效益的需要

根据党和国家关于城市建设方面的指导精神，城市要实行“统一规划、合理布局、综合开发、配套建设”，这样就可以克服分散投资、分散征地、分散建设的混乱现象，有计划的提高城市建设中综合开发的比列。所以，综合开发是实施城市规划和最大限度发挥综合开发效益的重要保证。广东省廉江市正在优化产业布局、空间布局和城市功能，塑造城市新形象，构建城市发展新格局，合理规划开发该区域的建设用地关系到整个城市的可持续发展。因此，必须进行总体谋划，实行连片开发，对营仔镇进行基础设施建设，这将加快城乡统一规划开发的建设步伐，提高城市综合开发的能力和效益。

2.4提供新的投资环境，促进区域经济发展的需要

进行基础设施配套，能提供良好的投资环境，促使营仔镇作为市内新的经济增长点，与区域内其他片区优势互补，为廉江全市的经济发展、社会稳定，对外开放和招商引资起到良好的保障作用。

2.5是社会经济发展、人民群众生产生活用水的基础需求

现有供水设施简陋、工艺陈旧、供水安全性差、供水水质不符合新的饮用水水质标准，供水水质和水量均不能满足村镇的经济发展需要。由于供水水质较差，严重影响了当地居民的身体健康。因此，当地居民迫切希望早日用上自来水，以改善生活条件。

现有的营仔镇自来水厂实际最高只能达0.2万m³/d不能满足当地用水的需求，水厂不能按时供水，用户对此意见极大，也使水费

的收取十分困难，而且设备老化故障严重，这使得水厂的改造工程迫在眉睫。

目前营仔镇供水主管管径为DN100-150，管径偏小且主管多为铸铁管，铺设年代较长。目前城镇供水得不到保障，严重制约了营仔镇的经济的发展。所以，近期规划改造旧管道，并增设新的管线以满足镇重点项目的新增用水。

Y202乡道和金海长廊路段属破损路面，一直用作通行主干道及其他日常通行道路。该路段处于营仔镇与附近村庄村民及其他日常通行的重要节点，急需改善居民通行条件。

随着经济的发展，营仔镇的招商引资项目日益增加，但是由于基础设施特别是供水的滞后及道路破损，导致部分引资项目因此而难以成行。



图2.5-1水厂现状图



图2.5-2道路现状图

综上所述，实施本项目有利于实现区域经济协调发展；促进廉江市经济社会全面可持续健康发展，本项目的建设非常必要且势在必行。

第三章 需水量预测及供需水量平衡

3.1 预测依据

3.1.1 国家标准与规范

(1) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)。

(2) 广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》(DB44/T 1461.3-2021)。

(3) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)中将全国分为三个大区，按城市规模划分为特大城市、大城市、中小城市三类，制定了城市居民日常生活用水量指标。城市给水工程统一供给的用水量应根据城市的地理位置、水资源状况、城市性质和规模、产业结构、国民经济发展和居民生活水平、工业用水重复利用率等因素，在一定时期用水量和现状用水量调查基础上，结合节水要求，综合分析确定。城市给水工程统一供给的综合生活用水量的预测，应结合水资源状况、节水政策、环保政策及城市规划等要求预测。

《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)建议供水工程统一供给的用水量预测主要指标如下：

表3.1-1城市综合用水量指标[$\text{万m}^3/(\text{万人} \cdot \text{d})$]

区域	城市规模						
	超大城市 ($P \geq 1000$)	超大城市 ($500 < P < 1000$)	大城市		中等城市 ($50 < P < 100$)	小城市	
			I型 ($300 < P < 500$)	II型 ($100 < P < 300$)		I型 ($20 < P < 50$)	II型 ($P < 20$)
一区	0.5~0.8	0.5~0.75	0.45~0.75	0.45~0.70	0.35~0.65	0.3~0.6	0.25~0.55
二区	0.4~0.6	0.4~0.6	0.35~0.55	0.30~0.55	0.25~0.50	0.2~0.45	0.15~0.40
三区	—	—	—	0.30~0.50	0.25~0.45	0.2~0.4	0.15~0.35

注：本指标已包括管网漏失水量；P为城区常住人口，单位：万人。

表3.1-2不同类别用地用水量指标[$\text{万m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{d})$]

类别代码		类别名称	用水量指标
R	居住用地		50~130
A	公共管理与公共服务设施用地	行政办公用地	50~100
		文化设施用地	50~100
		教育科研用地	40~100
		体育用地	30~50
		医疗卫生用地	70~130
B	商业服务业设施用地	商业用地	50~200
		商务用地	50~120
M	工业用地		30~150
W	物流仓储用地		20~50
S	道路与交通设施用地	道路用地	20~30
		交通设施用地	50~80
U	公用设施用地		25~50
G	绿地与广场用地		10~30

注：1 类别代码引自现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB501372。

2 本表指标已包括管网漏失水量。

3 超出本表的其他各类建设用地的用水量指标可根据所在城市具体情况确定。

表3.1-3综合生活用水量指标[L/(人·d)]

区 域	城市规模						
	超大城市 (P) 1000)	超大城市 (500 (P <1000)	大城市		中等城市 (50 (P <100	小城市	
			I型 (300 (P <500)	II型 (100 (P <300)		I型 (20 (P <50)	II型 (P<20)
一区	250~480	240~450	230~420	220~440	200~380	190~350	180~320
二区	200~300	170~280	160~270	150~260	130~240	120~230	110~220
三区	—	—	—	150~250	130~230	120~220	110~210

注：综合生活用水为城市居民日常生活用水和公共建筑用水之和，不包括浇洒道路、绿地、市政用水和管网漏失水量。

城市居住用地用水量应根据城市特点、居民生活水平等因素确定。城市公共设施用地用水量应根据城市规模、经济发展状况和商贸繁荣程度以及公共设施的类别、规模等因素确定。城市工业用地用水量应根据产业结构、主体产业、生产规模及技术先进程度等因素确定。

进行城市水资源供需平衡分析时，水利部门给出的水资源供给量通常是按年平均量确定的，因此应将最高日用水量折算为年用水量。《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)中城市年用水量可按下列公式计算：

$$W=365Q/k$$

式中：W—城市年用水量(万m³/a)；

k—日变化系数，应根据城市性质及规模、产业结构、居民生活水平及气候因素分析确定。在缺乏资料时宜采用1.1~1.5。

在城市水资源供需平衡分析时,应提出水资源平衡的对策及保护水资源的措施,合理确定城市规模及产业结构。常规水资源不足的城市应限制高耗水产业,提出利用非常规水资源的措施。

居民生活用水定额和综合生活用水定额应根据当地国民经济和社会发展、水资源充沛程度、用水习惯,在现有用水定额基础上,结合城市总体规划和给水专业规划,本着节约用水的原则,综合分析确定。当缺乏实际用水资料情况下,可按《室外给水设计标准》(GB50013-2018)中表格选用:

表3.1-4最高日居民生活用水定额[L/(人·d)]

城市类型	超大城市	特大城市	I型大城市	II型大城市	中等城市	I型小城市	II型小城市
一区	180~320	160~300	140~280	130~260	120~240	110~220	100~200
二区	110~190	100~180	90~170	80~160	70~150	60~140	50~130
三区	—	—	—	80~150	70~140	60~130	50~120

表3.1-5平均日居民生活用水定额[L/(人·d)]

城市类型	超大城市	特大城市	I型大城市	II型大城市	中等城市	I型小城市	II型小城市
一区	140~280	130~250	120~220	110~200	100~180	90~170	80~160
二区	100~150	90~140	80~130	70~120	60~110	50~100	40~90
三区	—	—	—	70~110	60~100	50~90	40~80

表3.1-6最高日综合生活用水定额[L/(人·d)]

城市类型	超大城市	特大城市	I型大城市	II型大城市	中等城市	I型小城市	II型小城市
一区	250~480	240~450	230~420	220~400	200~380	190~350	180~320

二区	200~300	170~280	160~270	150~260	130~240	120~230	110~220
三区	—	—	—	150~250	130~230	120~220	110~210

表3.1-7平均日综合生活用水定额[L/(人·d)]

城市类型	超大城市	特大城市	I型大城市	II型大城市	中等城市	I型小城市	II型小城市
一区	210~400	180~360	150~330	140~300	130~280	120~260	110~240
二区	150~230	130~210	110~190	90~170	80~160	70~150	60~140
三区	—	—	—	90~160	80~150	70~140	60~130

3.1.2广东省定额与指标

广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）规定了城市生活综合用水定额、居民生活用水定额与城市公共服务业用水定额，详细情况如表3.1-8所示。

表3.1-8广东省城市居民生活用水定额表

分类	城市类别	单位	定额
城镇居民	超大城镇	L/(人·d)	180
	特大城镇	L/(人·d)	175
	大城镇	L/(人·d)	160
	中等城镇	L/(人·d)	150
	小城镇	L/(人·d)	140

注：按常住人口进行城市分类，1000万以上为超大城镇，500~1000万为特大城镇（含500万），100~500万为大城镇（含100万），50~100万为中等城镇（含50万），50万以下为小城镇。

3.2现状用水情况

3.2.1服务范围 and 人口

服务范围主要为营仔镇镇区，附带一部分周边农村。营仔镇第七次全国人口普查情况为64721 人。

3.2.2供水情况

营仔镇自来水厂各村供水情况

村委	自然村	覆盖自然村户数	覆盖自然村人数
北堤村委	蛇围村	392	1372
	爻吉黄村	456	1117
	石牛潭	143	403
	中间村	108	340
	分溪村	33	132
北堤村委合计		1132	3364
大山村委	大山村	411	1358
	大船埠村	80	186
	西槎围村	57	161
	北槎围村	400	420
大山村委合计		145	2125
草港村委	草港村	20	80
草港村委合计		20	80
新围仔村委	新围仔村	227	511
新围仔村委合计		227	511
犁头沙村委	锅耳围村	50	175
犁头沙村委合计		50	175
云峡村委	云峡村	542	700
	大新围村	286	984
	南一坡村	165	448
	基围头	169	483
云峡村委合计		1162	2615
营仔居委会	营圩	1425	3528
营仔居委会合计		1425	3528
营仔村委	波罗埠村	330	875
	铁路山村	100	245
	西塘灶	129	592
营仔村委合计		559	1712

大榄田村委	大榄田村	650	2570
大榄田村委合计		650	2570
北槎围村仔合计		241	944
总计		5611	17624

根据该供水情况，这与现状的用水水平是不相符的，经调查，大量用水户因水质和水量不稳定的问题并未使用自来水，而是各家使用自备水井的方式用水，目前已建设的自备井数量有 7000 多口，这就导致了现状供水数据难以直接反映营仔镇的实际用水情况。

3.3 指标确定

3.3.1 营仔镇指标确定

3.3.1.1 人均生活用水定额

根据广东省地方标准《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021）规定，营仔镇人均生活用水量定额为：140L/人·d。根据《城市给水工程规划规范》（GB50282—2016）规定，营仔镇人均生活用水量定额为：60L~130/人·d。

综合考虑国家、广东省建议的用水定额，以及城市给水工程规划规范，基于近年实际的供水量统计分析资料，结合全国经济发展的新常态，最终确定更加科学合理地用水指标及定额。因此，本研究报告确定采用的人均生活用水定额指标如下：营仔镇人均生活用水定额为 140L/人·d。

3.3.1.2 需水量预测

目前，国内外最常用的需水量预测方法包括：趋势外推法、分类估算法、上述两种方法各有相应的适用条件。考虑到营仔镇为分散供水，无统计总用水量，仅采用分类估算法进行计算。因此，本项目采

用分类估算法对该区域需水量进行了预测。

(1) 人均综合用水量指标法

首先通过人口和人均综合生活用水指标的乘积计算出生活用水量，根据生活用水占总用水量的比值，进而计算出总的需水量。根据《廉江市城市总体规划（2018-2035年）》，现供水覆盖自然村人数14311人，预计营仔镇未来供水覆盖人口为3万人计算。

表3.3-1分类估算法需水量预测计算结果一览表

需水量预测-分类估算法	规划人口(万人)	人均生活用水标准 L/人·d	生活用水量万 m ³ /d	生活占总量比例(%)	总用水量万m ³ /d
营仔镇	3	140	0.42	60%	0.7

预测结果为：营仔镇人口最高日需水量为0.70万m³/d。

(2) 分项用水量预测法

1) 综合生活用水量

人均综合生活用水量指标为 140 L/ (cap · d) ，则最高日需水量为0.7 万m³/d。

2) 工业用水量

为满足镇重点项目的新增用水。预计双康屠宰场每日用水量为 0.1 万 m³/d。

3) 市政用水量

根据镇区供水实际情况，市政用水量取上述综合生活用水量与工业用水量之和的 5%。

4) 管网漏失水量

根据相关规范及政策要求，管网漏损取上述综合生活用水量、工业用水量及市政用水量之和的 10%。

5) 未预见水量

取上述四项用水量之和的 10%。

采用分类用水量预测法计算镇区需水总量如下表所示：

表 3.3-2 分项用水量指标法预测表

序号	类型	水量 (万m ³ /d)
1	综合生活用水量	0.7
2	工业用水量	0.1
3	市政用水量	0.04
4	管网漏失水量	0.08
5	未预见水量	0.09
合计		1.01

计算，最高日需水量为 1.01万m³/d。

表 3.3-3 水量预测结果

人均综合用水量指标法	分项用水量预测法	取平均值
0.7 万m ³ /d	1.01 万m ³ /d	0.86万m ³ /d

根据项目实际情况，镇区周边部分农村距镇区较紧，本次可研考虑预留一部分农村地区用水，拟建设日供水量1万m³/d。

3.4 供需平衡分析

营仔水厂取水口位于九洲江下游排里村排里桥附近。

九洲江属粤西沿海诸河水系，发源于广西玉林市陆川县大化顶，流经广西、广东2个省（自治区），其中广东省境内涉及到湛江和茂名2个地级行政区。干流全长167公里，流域面积3396平方公里，多年平均水资源总量为33.74亿立方米。其中广东省境内干流河长89公里，

流域面积2141平方公里，多年平均水资源总量为20.69亿立方米。

本工程流域范围没有流量观测站点，因此，根据《九洲江流域水量分配方案》进行查算。

广东省九洲江流域地表水多年平均来水条件下，向湛江市分配的河道外总水量为3.85亿立方米。不同来水条件下，水量分配方案见表3.4-3。

表3.4-1九洲江流域水量分配方案

地级行政区	来水频率	分配水量（亿立方米）
湛江市	50%	3.81
	75%	4.18
	90%	4.62
	95%	4.31
	多年平均	3.85

所以供水规模可满足需求水量要求。

第四章 建设地点及建设条件

4.1 建设地点及区域

廉江市，广东省湛江市代管县级市，位于广东省西南部，雷州半岛北部，与广西接壤，濒临北部湾，地域总面积2835平方公里。地理坐标北纬 $21^{\circ} 25'$ 至 $21^{\circ} 55'$ ，东经 $109^{\circ} 45'$ 至 $110^{\circ} 30'$ 。1914年复称廉江县。1993年撤县设市。

本项目位于廉江市营仔镇，营仔镇位于廉江市区西南部，东连安铺镇、横山镇，南面临海，西邻车板镇，西北连青平镇，东北接雅塘镇。东经 $109^{\circ} 45'$ 至 $110^{\circ} 31'$ ，北纬 $21^{\circ} 25'$ 至 $21^{\circ} 55'$ 。区域面积为204平方千米。

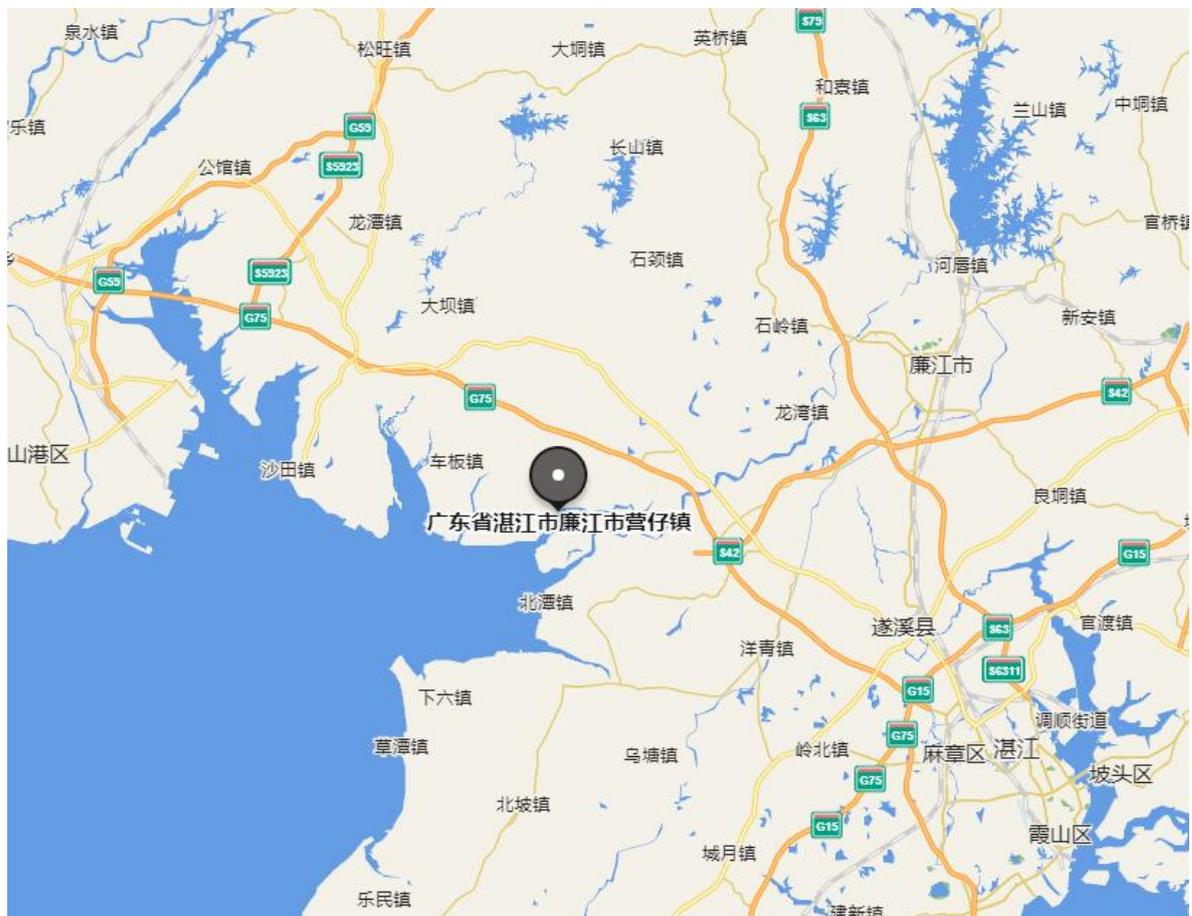


图4.1-1营仔镇的区位图



图4.1-2项目建设地点

4.2建设条件

4.2.1地理位置

营仔镇位于北部湾畔、九洲江出海口，位于廉江市区西南部。东连安铺镇、横山镇，南面临海，西邻车板镇，西北连青平镇，东北接雅塘镇。区域面积为204平方千米。地理位置独特，营仔镇是广东省通往东南亚各地最近的口岸之一，国道325线、县道674线及渝湛高速公路通过镇境，水路交通便利。

4.2.2自然条件

4.2.2.1 水文

项目区流域处于亚热带，雨量充沛，根据廉江站自1964年以来的实测资料综合分析，流域内多年平均降雨量为1625mm，最大年降雨量为2518mm（1985年），最小年降雨量为930mm（1977年）；实测最大一天降雨量为448mm，最大三天降雨量为848mm（均出现于武陵水库站1994年6月）；由于廉江市的北部紧接广西的山脉较高，当南海的台风和北部湾的暖流通过境内时，在地势抬升作用下，造成流域地区降雨量分布不均匀，由西南向东北递增；每年汛期4~9月降雨量占全年的78.2%。九洲江从东北至西南、营仔河和高山河横贯全境，有小二型水库10宗，山塘、水陂436宗，高低干渠132公里。围田地区水源充足，沿海丘陵区淡水资源不足。

4.2.2.2 气象

廉江地处南亚热带和北热带的过渡带，属南亚热带、北热带、亚湿润季风气候，夏长冬暖，雨热同季，降水分布不均匀，干湿季明显，冬季寒潮入侵偶有严寒，夏秋期间，台风、暴雨频繁。

气候特征：

(1) 南亚热带、北热带气候，热量丰富。年平均气温值较高，年平均气温22.3℃至23.9℃之间， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温达8180小时以上，热量资源丰富。

(2) 亚湿润季风气候明显。风向随季节而变化，季风特征明显。冬半年以偏北风为主，夏半年则以偏（东）南风为主。

(3) 雨量充沛，雨热同季，干湿季明显。每年3月下半月至9月上半月，盛行的偏南风可将南海、印度洋的水汽，源源不断地输送到陆地上空，盛夏强劲的西南风甚至可将印度洋、北部湾的水汽（部分经过廉江市）输送到长江三角洲地区。因而，在4月至9月，市境雨量

相当充沛，空中的水资源尤为可观，为人工增雨作业提供了必不可少的水汽条件。每年9月下半月至次年3月上半月，境内各地盛行偏北风。北方干燥而寒冷的极地大陆冷气团控制东亚大陆，造成少雨而寒冷的天气。

除西部沿海地区因地形等因素制约而少雨外，多数地区年降雨量为1500~1700毫米，雨量充沛。

(4) 四季难分，长夏无冬。按照以候平均气温低于10℃为冬季，高于22℃为夏季，介于10℃至22℃之间为春季和秋季。除了个别年份出现1—3个候平均气温<10℃的天气外，基本没有气候意义上的冬季。平均气温≥22℃是从4月第二候起，至当年11月第二候止，即夏季是4月上旬至11月上旬，长达7个月，

所谓“长夏”；秋春季是每年11月中旬至次年4月初。少有低于10℃的候平均气温。

根据廉江各月的天气气候特点和民间的传统习惯，按公历划分：3—4月为春季，5—9月为夏季，10—11月为秋季，12月至次年2月为冬季。

(5) 各季节的气候特征。

春季（3—4月）：春季是冬、夏季风的转换期。东北季风减弱，东南季风增强，盛吹偏东风。气温明显升高，3月平均气温比2月升高3.2℃。湿重雾多，相对湿度达80%以上，平均相对湿度达85%；3月雾日达14天，是全年雾日最多的月份。光照少，3月平均日照时数为2.3小时，是全年日照时数最少的月份。多年平均3月1日开始有初雷报春，雷雨天气开始活跃。3月下旬中前期为开春雨期，常出现一场透雨；4月中旬后期起，暴雨天气开始出现，逐渐进入夏季汛期。80%左右的

冰雹天气出现在这个季节；30%的年份出现“倒春寒”天气；年平均降雨量为200毫米。

夏季（5—9月）：是天气变化最为激烈的季节。盛行东南风，天气炎热，最高气温可达37℃以上。7月是夏季最热的月份，也是全年最热的月份。平均雨量1330毫米，是廉江市主要的集雨期，占全年雨量的75%以上。夏季也是自然灾害种类最多的季节，热带气旋占全年86%，暴雨、洪涝、泥石流占全年78%，雷暴日、雷击事故占83%，大风占66%。

秋季（10—11月）：是天气变化最平稳的季节。北风渐起，空气干燥，雨量剧减，晴好天气日数最多。雷雨天气结束，多年平均终雷日是10月17日。平均雨量130毫米。52%的年份出现“寒露风”天气。

冬季（12月至次年2月）：盛吹偏北风，冷空气活动频繁，少则3天至5天，多则5天至7天便有一次冷空气南下影响。1月是冬季最冷的月份，也是全年最冷的月份。前冬影响的冷空气多以西路、中路冷空气为主，强度强，降温幅度大，盛行西北风，易出现干而冷的天气；后冬影响的冷空气多以东路冷空气为主，强度稍次，盛行东北风，冷空气湿而冷，易出现低温阴雨天气。因此，前冬干冷、后冬湿冷是廉江市冬季的天气特点。平均雨量90毫米，30%的年份有霜冻，70%的年份有低温阴雨天气。

（6）灾害性天气多而活跃。廉江地处南亚热带与北热带的过渡带，又临近大海，海洋性气候的特点也比较突出，灾害性天气多而活跃。主要的灾害性天气有：旱灾、热带气旋、暴雨、洪涝、雷雨大风（飑）、雷击、冰雹、龙卷风、寒露风、低温、霜冻、低温阴雨和“倒春寒”、大雾等。

日照日照充足，多年平均年日照时数1714小时，但年际间变化较大。在一年中，一般是7月的日照时数最多，3月最少。

气温廉江年平均温度分布大体上是：北低南高，河唇——武陵水库——长青水库一线以南气温稍低，以北偏高；最低是石角镇，最高是良垌镇和安铺镇，南北差异 0.6°C 。廉江境内多年平均气温 23.3°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温为 8184°C ；极端最高气温 38°C （出现在2005年7月），极端最低气温 -2.2°C （出现在1955年1月）。最冷月份是1月，月平均最低温一般在长山、塘蓬一带；最热月份是6、7、8月，月平均最高温一般在良垌一带。

降雨廉江境内多年平均年降雨量为1724毫米。年降雨量最多的是1985年，达到2539.7毫米，最少的是1977年，仅有929.7毫米。降雨量季节和地理分布不均匀，4月至9月是雨季，降雨量占全年的83%；1月、2月、11月、12月为干旱季节，4个月降雨量只有全年的8%。降雨量地理分布大体分为三类：一类地区为相对多雨区，包括长山、塘蓬、廉城、良垌一带；三类地区是常旱区，包括青平、高桥、车板和营仔西部地区；其余地区是二类地区，表现为缺水地区。蒸发量廉江境内多年平均年蒸发量1526毫米。

营仔镇属亚热带海洋性季风气候，阳光充足，雨量充沛，气候温暖湿润，年平均气温为 21.2°C 。一年中最热在7月份，平均气温为 28°C ，最冷在1月份，平均气温为 14°C ，最高气温 39.5°C ，最低气温 2.0°C ；多年平均相对湿度为83%。

4.2.2.3地形地势

廉江市地域幅员宽阔，东西相距79.5公里，南北相距60.2公里。海岸线长108公里，土地总面积2867平方公里。地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势北高南低，从丘陵到台地呈

阶梯状分布，并且延伸到海。北部山峦起伏，若高远之画境，双峰嶂顶海拔382米，为廉江市（也是湛江市）的最高点。九洲江从北东向西南斜贯市境流入北部湾，沿河两岸及其下游三角洲有较大的冲积平原分布，南部宽阔平坦。全市地形大致分为三类：北及北西部为丘陵区，东南部及中部属缓坡低丘陵地带，南及西南濒海地带。营仔镇地势东高西低，属丘陵地区。

北部高丘，属云开大山余脉，峰峦叠翠，平均海拔250米以上，局部地区坡度陡峻，一般在15度至30度之间。它们主要分布在长山、塘蓬、和寮三个镇内，约占总面积的15%。座落在塘蓬镇内的双峰嶂海拔382米，为全市最高峰，也是雷州半岛的最高峰。它与相邻的仙人嶂、鸡笠嶂、彭岸嶂、青嶂、山祖嶂及三角岭、罗伞岭等数个海拔300米以上的嶂岭并排，形成一道天然屏障，对冬季冷空气南侵和夏秋两季台风的袭击起到较好削弱作用。特别是在阻挡早春寒露风，保护农业生产方面具有重要作用。

中部低丘，约占总面积的65%，大部分在海拔50—250米之间，无明显山顶，呈扁平起伏形，坡度介于5度至15度之间。它们主要分布在雅塘、河唇、吉水、龙湾、石城、新民、良垌、石颈、高桥等镇内。这里水源丰富，河流汇集，适宜大面积种植山林果树和发展城镇工业。

南部和西南部濒海地带。属浅海沉积平原及九洲江冲积平原，地势平缓，幅员辽阔，一望无际，为平均海拔55米以下的台地和平原，约占总面积的20%。主要分布在横山、青平、河堤、车板、营仔、新华、平坦等镇，是廉江市主要的粮、油、糖、菜产区。

4.2.2.4水质

本项目通过第三方对取水点地表水进行水质检测，检测报告如下情况：

图4.2-1九洲江排里河水水质检测报告

第二部分：地表水检测结果

采样人员：柯郁钊、洪昌毫	采样日期：2022/08/16
检测人员：全宇雄、张晓凤、许康富、王小凤、戴金花、周潮基、支鸿琳、陈承聪	检测日期：2022/08/16~2022/08/23
样品状态：浅黄色、无异味、少量悬浮物	

检测点位	样品编号	检测项目	单位	检测结果	限值
九洲江排里河 E: 110°3'58.11" N: 21°30'12.16"	ZJ22081601-DB01	水温	°C	30.3°C	/
		pH 值	无量纲	7.1 (30.3°C)	6~9
		溶解氧	mg/L	6.50	≥5
		化学需氧量	mg/L	12	≤20
		五日生化需氧量	mg/L	3.7	≤4
		氨氮	mg/L	0.077	≤1.0
		总氮	mg/L	1.48	≤1.0
		总磷	mg/L	0.13	≤0.2
		高锰酸盐指数	mg/L	5.0	≤6
		硝酸盐	mg/L	1.16	≤10
		氰化物	mg/L	ND	≤0.2
		硫化物	mg/L	ND	≤0.2
		氟化物	mg/L	ND	≤1.0
		硫酸盐	mg/L	6.68	≤250
		氯化物	mg/L	8.24	≤250
		挥发酚	mg/L	ND	≤0.005
		石油类	mg/L	ND	≤0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.060	≤0.2		
粪大肠菌群	MPN/L	80	10000 个/L		
备注	1、“ND”表示检测结果低于方法检出限。 2、限值参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值中Ⅲ类标准和表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。				

***** 接下页 *****

检测点位	样品编号	检测项目	单位	检测结果	限值
九洲江排里河 E: 110°3'58.11" N: 21°30'12.16"	ZJ22081601- DB01	六价铬	mg/L	ND	≤0.05
		砷	mg/L	1.55×10 ⁻³	≤0.05
		汞	mg/L	2.34×10 ⁻⁴	≤0.0001
		锰	mg/L	5.81×10 ⁻²	≤0.1
		铁	mg/L	0.78	≤0.3
		铜	mg/L	6.27×10 ⁻³	≤1.0
		锌	mg/L	6.00×10 ⁻²	≤1.0
		硒	mg/L	ND	≤0.01
		镉	mg/L	ND	≤0.005
		铅	mg/L	1.26×10 ⁻²	≤0.05
备注	1、“ND”表示检测结果低于方法检出限。 2、限值参照《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值中Ⅲ类标准和表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。				

作为饮用水水源地需对水体加强保护,控制流域范围内的产业发展,减少地表径流带来的水质污染;同时,水处理工艺应进行适当的预处理,以满足净水处理要求。

4.2.2.5 工程地质

(1) 地层岩性

廉江市地处粤桂加里东隆起带的东缘,云开古陆的南西端,吴川——四会大断裂西侧,上古生代中桐—廉江复式向斜的南段。区域地质构造位置上处于华南褶皱系云开大山隆起南部、雷琼断陷北部,经历了加里东、海西—印支、燕山和喜马拉雅四个构造阶段,早期以褶皱为主,中晚期以岩浆活动和断裂活动为主,区域地质构造条件较复杂。项目区主要受信宜—廉江大断裂带和中垌—廉江复式向斜、石湾向斜控制。信宜—廉江大断裂带:为区域大断裂带,陆地部分长约150km,走向北东—南西,断裂带西南端潜没于北部湾海域。该断裂带多条区

域断裂组成，单条断裂长10~>100km，呈舒缓波状延伸。断面一般倾向北西，倾角约50°，力学性质具压性兼剪性，沿断裂见宽几十米至几百米的糜棱岩、硅化岩、角砾岩的构造带或动热变质带、片理化带等。

区域地层为泥盆系上统帽子峰组，岩性为灰岩、页岩、砂岩等及其风化残积物，区内没有大断层通过，但次级断层及褶皱发育。

(2) 地质构造与地震

据廉江市地震有关史料，廉江市历史上共发生过有感地震32次，最大5.0级，破坏烈度6度，次数占湛江全市有感地震总数的50%，强度居湛江全市之首。根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，青年运河~九洲江，从上游往下游穿越地区地震动峰值加速度为0.10g，相应工程区对应地震基本烈度属Ⅶ度。

(3) 工程地质条件与评价

根据《广东省廉江市城市防洪工程（50年一遇防洪标准）初步设计报告》中地质钻孔揭露的地层有人工填土层，河流冲洪积层、坡残积层和泥盆系上统帽子峰组砂岩及灰岩。按岩土层的性质和埋藏分布条件自上而下划分为5个层组，分述如下：

1) 填土：灰黑、灰黄、暗黄等色，稍湿~湿，松散~稍密。主要为杂填土，次为素填土，土的组分主要为粘性土及砂粒；层厚0.50~3.00m，层顶标高14.0~19.9m。取土样2组，天然容重 $\gamma=2.0\sim 2.089\text{g/cm}^3$ 、凝聚力 $C=12\sim 23\text{KPa}$ 、内摩擦角 $\phi=7\sim 19^\circ$ 、压缩系数 $\alpha_{1-2}=0.343\sim 0.399\text{Mpa}^{-1}$ 、压缩模量 $E_s=3.6\sim 4.8\text{Mpa}$ ，属中偏高压缩性土。作标贯试验2次，校正击数 $N=4.0\sim 5.0$ 击（以上代号意义下同），分层承载力建议值 $f_k=110\text{KPa}$ 。

2) 含（砾）粘土：黄、浅黄色，很湿，软塑。层厚2.3~3.4m层顶埋深1.2~2.2m，层顶标高15.30~15.40m。取土样2组，天然容重 γ

=1.87~1.99g/cm³、凝聚力C=6~16KPa、内摩擦角 $\phi=8\sim 13^\circ$ 、压缩系数 $\alpha_{1-2}=0.412\sim 0.62\text{Mpa}^{-1}$ 、压缩模量 $E_s=3.0\sim 4.2\text{Mpa}$ ，属中~高压压缩性土。作标贯试验3次，校正击数 $N=3.0\sim 5.6$ 击，分层承载力建议值 $f_k=125\text{KPa}$ 。

3) 粘性土：以浅黄色为主，少量灰白、紫红色，湿，可塑~硬塑，粘性较差，基本由粉粒组成，仅局部含稍多粗粒土为砂质粘性

60土等。为细砂岩风化残积土。层厚1.50~3.70m，层顶埋深0.50~3.00m，层顶标高19.10~16.00m。取土样5组，天然容重 $\gamma=1.94\sim 2.12\text{g/cm}^3$ 、凝聚力 $C=18\sim 36\text{KPa}$ 、内摩擦角 $\phi=18\sim 30^\circ$ 、压缩系数 $\alpha_{1-2}=0.077\sim 0.293\text{Mpa}^{-1}$ 、压缩模量 $E_s=5.6\sim 19.6\text{Mpa}$ ，属中压缩性土。作标贯试验11次，校正击数 $N=6.7\sim 16.7$ 击，平均10.1击。分层承载力建议值 $f_k=170\text{KPa}$ 。

4) 粘性土、砾质粘性土：黄、浅黄、灰黄色，湿，硬塑，小部分地段可塑，主要为粘性土。层厚0.6~6.35m，层顶埋深0.00~5.60m，层顶标高11.20~19.90m。取土样6组，天然容重 $\gamma=1.52\sim 2.0.39\text{g/cm}^3$ 、凝聚力 $C=12\sim 20\text{KPa}$ 、 $\phi=19\sim 29^\circ$ 、 $\alpha_{1-2}=0.077\sim 0.293\text{Mpa}^{-1}$ （一般值）、 $E_s=5.6\sim 7\text{Mpa}$ （一般值），基本为中压缩性土。作标贯试验20次，校正击数 $N=5.6\sim 23.5$ 击，平均12.5击。分层承载力建议值 $f_k=160\text{KPa}$ 。

5) 微风化灰岩：灰、灰白色，坚硬，岩心呈块状，短柱状，裂隙不甚发育。揭露厚度0.7~3.30m，层顶埋深1.80~9.30m，层顶标高6.70~18.10m。取岩样1组，饱和抗压强度平均值18.1Mpa。分层承载力建议值 $f_k=3000\text{KPa}$ 。

4.2.3 社会经济条件

根据湛江市统计局统一核算，2021年，全市实现地区生产总值516.16亿元，比上年增长7.1%。其中，第一产业增加值134.07亿元，

增长8.6%；第二产业增加值166.39亿元，增长4.5%；第三产业增加值215.69亿元，增长8.1%。三次产业比重为26.0:32.2:41.8。人均生产总值37816元，增长7.0%。

全市三级库财政收入32.92亿元，比上年增长9.3%；其中，地方一般公共预算收入17.53亿元，增长16.1%；税收收入7.71亿元，增长5.1%。其中，增值税2.64亿元，减少1.6%；企业所得税0.87亿元，减少8.0%；个人所得税0.17亿元，减少9.7%；城市维护建设税0.74亿元，增长1.8%；土地增值税0.55亿元，减少26.5%；契税1.38亿元，增长27.3%。非税收入9.82亿元，增长26.6%，

全市公共财政支出83.05亿元，比上年增长2.2%。其中，一般公共服务支出6.53亿元，增长16.9%；公共安全支出2.76亿元，增长3.3%；教育支出21.62亿元，增长6.3%；科学技术支出1188万元，减少66.1%；文化旅游体育与传媒支出1.18亿元，增长8.4%；社会保障和就业支出18.89亿元，增长5.7%；卫生健康支出8.29亿元，增长11.0%；节能环保支出0.99亿元，增长3.5%；城乡社区事务支出1.81亿元，减少35.0%；农林水事务支出14.84亿元，增长0.4%；交通运输支出1.20亿元，减少50.3%；住房保障支出3.04亿元，增长63.0%。

全年城镇居民消费价格指数98.7%，比上年下降1.3%。其中，食品烟酒类下降5.0%，在食品类中，粮食上涨4.7%，鲜菜下降5.3%，畜禽肉下降28.8%，水产品上涨0.2%，蛋类上涨5.2%，鲜果下降0.4%；衣着上涨1.8%；居住上涨0.3%；生活用品及服务上涨1.5%；交通通信上涨4.7%；教育文化娱乐上涨2.3%；医疗保健下降4.9%；其他用品及服务上涨1.0%。

2021年全镇实现生产总值24.36亿元，增长率4.76%；规上工业总产值3.24亿元，增长率-39.2%；农业产值15.71亿元，增长率7.08%；

地方一般公共财政预算收入1180万元，增长率30.40%；固定资产投资2.96亿元，增长率19.86%；社会消费品零售额10.71亿元，增长率10.1%。

4.2.4基础设施条件

(1)公路：现有国道325线、县道674线及渝湛高速公路通过镇境，设有高速公路出入口，镇与各村委会、自然村均通公路。现有硬底化乡道78公里，营仔圩设有汽车站1个。全镇有各类客运汽车203辆。

(2)水路：全营仔港口建有1000吨级码头1个，年吞吐量10万吨。1993年，营仔口岸被批准为国家二类口岸、对越贸易点，是本省距东南亚、越南等国家最近的港口。

(3)供电：为满足廉江核电项目及廉江市车板镇、营仔镇、高桥镇人民群众日常生活用水需求，建设广东廉江核电项目及车板镇、高桥镇、营仔镇引水工程，经取水泵提升后输送至营仔镇、车板镇、高桥镇支管接入点及廉江核电现场。

本工程建设范围与广东廉江核电项目及车板镇高桥镇营仔镇引水工程接近，本工程拟连接广东廉江核电项目及车板镇高桥镇营仔镇引水工程的用电。

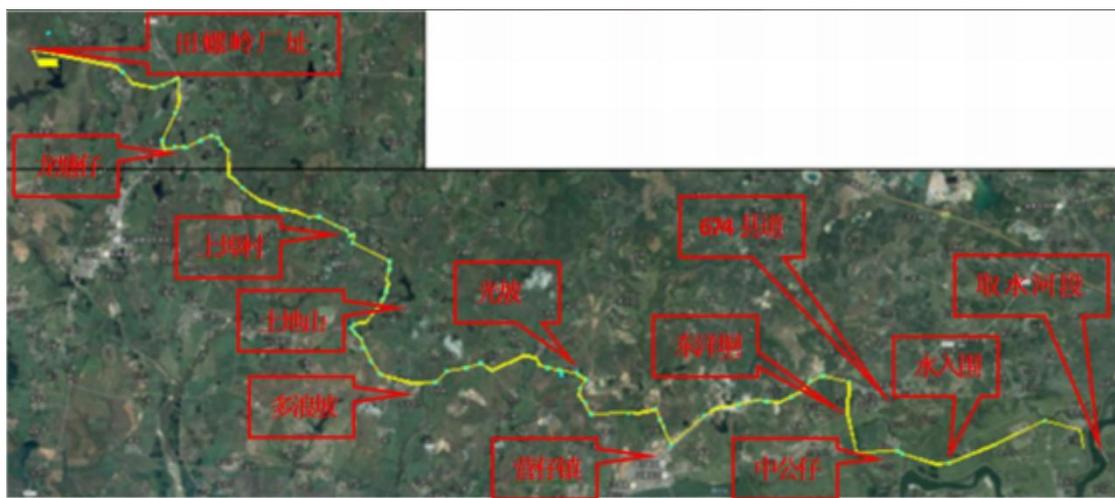


图4.2-2 广东廉江核电项目及车板镇高桥镇营仔镇引水工程
管线走向示意图

(4) **通讯：**镇内开通程控电话，现有固定电话5700余门，移动用户13108户。2000年开通宽带互联网，农民在家中可进行网上产品购销。2005年6月电视光纤装到营仔圩和附近村庄，居民可收看32套清晰的电视节目。

(5) **生活环境：**项目所在区域的生活环境日臻完善，商住、购物、旅游、休闲、娱乐等配套设施齐全，可以满足本地居民及来往客商和外来投资者的工作、生活需要。

(6) **医疗：**营仔镇有医院1所，卫生院1所，卫生室、医疗站22个，计划生育服务所1所，药店48家。

(7) **教育：**全镇有初级中学2所，完全小学21所，幼儿园15所。有灯光蓝球场7个，普通蓝球场31个，足球场4个、排球场27个，乒乓球室（台）112个，田径运动场3个，体育器材20万件。

(8) **原材料供应：**项目所需材料及其配套设备均可立足当地及周边城市供应，以本地供应为主，本项目建设条件具备。劳务、技术、建筑力量等其他都可立足于本地及周边城市解决，所需的建筑材料也都可以在本地市场解决，而其质量、价格方面都有一定的优势，这样既可以降低建设成本，也可以提高建设效益。

4.2.5 建设条件综合评价

通过对场区进行的水文地质及工程地质阶段性研究，区内水文地质条件简单，工程地质条件较好，具有较好的稳定性和适宜性。

本建设区场地地形比较开阔，地质等其他条件也较好，用地皆能较好的适合建设用地。可以说，工程沿线的水文、地质、社会、经济、地形地貌等各方面都有利于工程的建设实施，本项目的选址位置是适宜的。

第五章 工程建设方案

5.1 现状基础情况

现有供水设施简陋、工艺陈旧、供水安全性差、供水水质不符合新的饮用水水质标准，供水水质和水量均不能满足村镇的经济发展需要。由于供水水质较差，严重影响了当地居民的身体健。因此，当地居民迫切希望早日用上自来水，以改善生活条件。

现有的营仔镇自来水厂实际最高只能达0.2万m³/d不能满足当地用水的需求，水厂不能按时供水，用户对此意见极大，也使水费的收取十分困难，而且设备老化故障严重，这使得水厂的改造工程迫在眉睫。

目前营仔镇供水主管管径为DN100-150，管径偏小且主管多为铸铁管，铺设年代较长。目前城镇供水得不到保障，严重制约了营仔镇的经济。所以，近期规划改造旧管道，并增设新的管线以满足镇重点项目的用水。

Y202乡道和金海长廊路段属破损路面，一直用作通行主干道及其他日常通行道路。该路段处于营仔镇与附近村庄村民及其他日常通行的重要节点，急需改善居民通行条件。

随着经济的发展，营仔镇的招商引资项目日益增加，但是由于基础设施特别是供水的滞后及道路破损，导致部分引资项目因此难以成行。



图5.1-1水厂现状图



图5.1-2道路现状图

5.2建设内容和规模

本项目拟对营仔镇的水厂和供水管网进行全面升级改造，包含取水工程、厂区工程、管网工程及道路工程等。

项目主要建设内容与规模包括：

(1) 拟新建一座日供水量能力 10000 立方的水厂和取水泵房，提升生产工艺设备，建造水厂、加药间、滤池、清水池、沉淀池等。

(2) 新增两条引水管道约 17.82 公里，共 35.64 公里。

(3) 改造老旧管网总长约 41.81 公里，其中，新围仔泵站至大山村委 7500 米，锅耳围泵站至新围峡村 870 米，新围峡村至营仔自来水厂 5310 米，营仔自来水厂至大垌泵站 8610 米，营仔自来水厂至营龙营围虾塘养殖场 9310 米，营仔自来水厂至石古河村 2210 米，营仔圩内主管道约 8000 米。

(4) 新增供水管道总长约 18.91 公里。其中，水厂至双康屠宰场总长约 8.91 公里；营仔自来水厂至大榄田村 4000 米；营仔自来水厂至北槎围村仔 6000 米。

(5) 配套建设入户支管约 50 公里。

(6) 对金海长廊和水厂附近道路（Y202乡道）进行升级改造，其中，金海长廊900米，水厂附近道路（Y202乡道）2000米。

详见下表：

表5.2-1建设内容和规模一览表

序号	项目建设内容	规模	单位
1	水厂升级改造	10000	m ³ /d
2	新增引水管道	35640	米
3	新建和改造老旧供水管网	60720	米
3.1	新围仔泵站至大山村委	7500	米
3.2	锅耳围泵站至新围峡村	870	米
3.3	新围峡村至营仔自来水厂	5310	米
3.4	营仔自来水厂至大垌泵站	8610	米
3.5	营仔自来水厂至营龙营围虾塘养殖场	9310	米

3.6	营仔自来水厂至石古河村	2210	米
3.7	营仔圩内主管道	8000	米
3.8	营仔自来水厂至大榄田村	4000	米
3.9	营仔自来水厂至北槎围村仔	6000	米
3.10	新增供水管道至双康屠宰场	8910	米
4	支管到户	50000	米
5	道路升级改造	2900	米
5.1	金海长廊	900	米
5.2	水厂附近道路（Y202乡道）	2000	米

5.3 水源论证

5.3.1 水源选取原则

- （1）水源水量充沛可靠；
- （2）水源水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）要求，不仅要考虑现状，还要考虑远期变化趋势；
- （3）水源选择要与水资源开发利用及规划相结合，结合当地水资源实际情况考虑；
- （4）取水、输水、净水设施安全经济和维护方便；
- （5）必须具备建设取水设施所必需的施工条件。

5.3.2 水源比较

选择可靠的水源地，满足远期城市发展用水的需求是本次可研的重点之一。结合项目区的水文情况，项目区水量较充足的水体主要有2个，长青水库干渠和九洲江排里河。

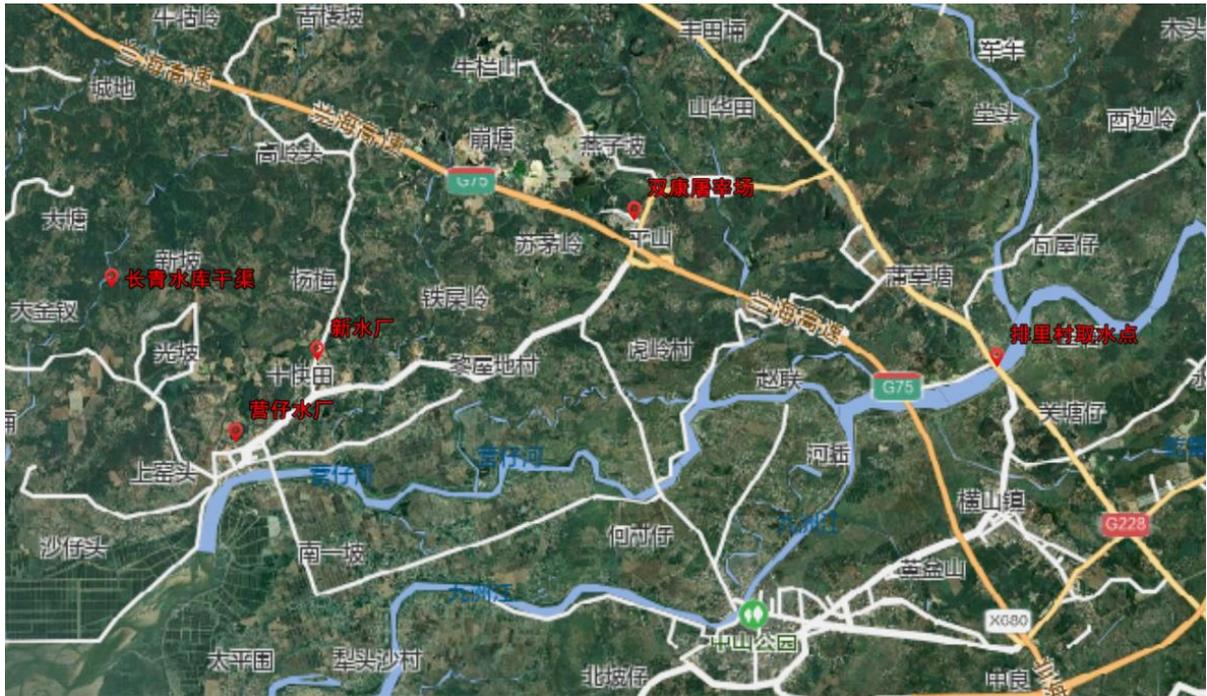


图5.3-1水源地位置示意图

因水源地水资源论证工作结果报告尚未出具，本次从取水距离、行政区划、施工难易等角度分析，九洲江排里河更适合作为本项目的水源地。取水点应经过充分的水文地质勘察，且后续处理设施应充分考虑水质变化的不稳定性，增设适当的预处理和深度处理措施。

5.3.3 拟选取水源地情况

5.3.3.1 九洲江概况

九洲江属粤西沿海诸河水系，发源于广西玉林市陆川县大化顶，流经广西、广东2个省（自治区），其中广东省境内涉及到湛江和茂名2个地级行政区。干流全长167公里，流域面积3396平方公里，多年平均水资源总量为33.74亿立方米。其中广东省境内干流河长89公里，流域面积2141平方公里，多年平均水资源总量为20.69亿立方米。

5.3.3.2可供水量及水位

通过水务局，查阅了自1987年~2020年的河流运行参数情况，如下表所示：

表5.3-1河流运行参数年报

序号	年份	年最低水位 (米)	年最小容量 (万立方米)	年最高水位 (米)	年最大容量 (万立方米)	年来水总量 (万立方米)	年去水总量 (万立方米)	年降雨总量 (毫米)
1	1987	29.55	410	37.59	5859	8169.76	5873.76	2752.2
2	1988	33.21	1816	37.47	5727	8525.12	8483.12	1344.1
3	1989	31.56	1024	36.38	4530	5654.92	7863.92	1130.7
4	1990	33.12	1762	37.24	5474	8946.38	7195.38	1350.2
5	1991	29.89	478	37.69	5978	9853.86	9501	1067.2
6	1992	34.59	2026	36.52	4682	5551.76	6197.76	1161.6
7	1993	31.73	1092	35.08	3288	5441.59	5555.59	1093.4
8	1994	32.04	1216	39.3	8000	26525.19	23844.19	2809.4
9	1995	35.51	3675	38.38	6806	16471.36	15351.36	1739.5
10	1996	35.85	4000	38.27	6674	9461.5	10114.5	1313.1
11	1997	36.60	4770	38.22	6614	18759.2	18358.2	2280.6
12	1998	34.04	2399	37.89	6218	4644.5	8431.5	1168.2
13	1999	30.24	572	36.4	4550	7122.72	4911.52	1259.6
14	2000	31.00	800	35.52	3684	4564.56	4681.56	1195.44
15	2001	34.19	2519	38.29	6698	19054.52	16968.52	1716.3
16	2002	34.96	3180	38.39	6818	21966.82	22111.82	2005.9
17	2003	34.04	2399	38.13	6506	11447.97	12215.65	1098
18	2004	34.46	2735	37.08	5298	5958.8	6617.8	1144.2
19	2005	34.01	2375	37.4	5650	5795.47	6422.47	1103.8
20	2006	34.07	2423	37.95	6290	7521.1	8257.54	1332.2
21	2007	32.85	1605	35.75	3900	3808.18	4349.18	1113
22	2008	33.54	2033	37.88	6206	16540.7	14334.83	1826.2
23	2009	35.55	3441	36.92	5122	6360	7162.26	1264.3
24	2010	35.25	3360	37.54	5804	10460.1	9685.3	1597.5
25	2011	35.14	3342	37.99	6338	9132	9041.15	1642
26	2012	36.07	4220	37.92	6254	14533	14963.12	1778.1
27	2013	36.00	4150	38.3	6710	17360	15539.61	1764.5
28	2014	35.77	3920	37.98	6326	5386	7822.25	1320
29	2015	35.09	3287	38.05	6410	15878.96	15769.46	2112.7
30	2016	35.99	4140	37.96	6302	14125.97	13894.97	1949

31	2017	35.28	3468	38.01	6362	12130.9	12713.65	1708
32	2018	35.01	3225	37.14	5364	8179.69	8151.81	1405
33	2019	35.95	4100	37.17	5397	9540.19	10044.63	1401
34	2020	33.86	2257	36.84	5034	5917.33	6830.25	1180.5

通过研究以上数据发现，自1987年以来，最低枯水位为1987年的29.55米，对应库容为410万立方米；最高洪水位为1994年的39.3米，对应库容为8000万立方米。

为保证取水水量可靠，水源地的选取需满足取水保证率不低于90%的要求，本次采用经验频率适线法对其历年枯水位进行了频率计算，90%保证率的库水位30.5m，取水头部的设置需尽量延伸至河流内部，以满足取水保证率的需求。详细计算情况如下表所示：

表5.3-2 河流枯水位计算

次序编号	年份	枯水位 (米)	枯水位对应容量 (万立方米)	频率 (%) $P=m/(n+1) \times 100$
1	1987	29.55	410	2.86
2	1991	29.89	478	5.71
3	1999	30.24	572	8.57
4	2000	31.00	800	11.43
5	1989	31.56	1024	14.29
6	1993	31.73	1092	17.14
7	1994	32.04	1216	20.00
8	2007	32.85	1605	22.86
9	1990	33.12	1762	25.71
10	1988	33.21	1816	28.57
11	2008	33.54	2033	31.43
12	2020	33.86	2257	34.29
13	2005	34.01	2375	37.14
14	1998	34.04	2399	40.00
15	2003	34.04	2399	42.86
16	2006	34.07	2423	45.71
17	2001	34.19	2519	48.57
18	2004	34.46	2735	51.43
19	1992	34.59	2026	54.29
20	2002	34.96	3180	57.14
21	2018	35.01	3225	60.00
22	2015	35.09	3287	62.86
23	2011	35.14	3342	65.71
24	2010	35.25	3360	68.57
25	2017	35.28	3468	71.43

26	1995	35.51	3675	74.29
27	2009	35.55	3441	77.14
28	2014	35.77	3920	80.00
29	1996	35.85	4000	82.86
30	2019	35.95	4100	85.71
31	2016	35.99	4140	88.57
32	2013	36.00	4150	91.43
33	2012	36.07	4220	94.29
34	1997	36.60	4770	97.14
式中：m表示编号，n表示观测的水位总个数34				

为保证取水泵站的安全，其设备层标高应满足防洪需求，100年一遇的洪水位标高为40.2米，泵站用地位置作适当垫高处理可满足相关防洪需求。

5.3.3.3水质情况

本项目通过第三方对取水点地表水进行水质检测，检测报告如下情况：

图5.3-2九洲江排里河水水质检测报告

第二部分：地表水检测结果

采样人员：柯郁钊、洪昌毫	采样日期：2022/08/16
检测人员：全宇雄、张晓凤、许康富、王小凤、戴金花、周潮基、支鸿琳、陈承聪	检测日期：2022/08/16~2022/08/23
样品状态：浅黄色、无异味、少量悬浮物	

检测点位	样品编号	检测项目	单位	检测结果	限值
九洲江排里河 E: 110°3'58.11" N: 21°30'12.16"	ZJ22081601-DB01	水温	°C	30.3°C	/
		pH 值	无量纲	7.1 (30.3°C)	6~9
		溶解氧	mg/L	6.50	≥5
		化学需氧量	mg/L	12	≤20
		五日生化需氧量	mg/L	3.7	≤4
		氨氮	mg/L	0.077	≤1.0
		总氮	mg/L	1.48	≤1.0
		总磷	mg/L	0.13	≤0.2
		高锰酸盐指数	mg/L	5.0	≤6
		硝酸盐	mg/L	1.16	≤10
		氰化物	mg/L	ND	≤0.2
		硫化物	mg/L	ND	≤0.2
		氟化物	mg/L	ND	≤1.0
		硫酸盐	mg/L	6.68	≤250
		氯化物	mg/L	8.24	≤250
		挥发酚	mg/L	ND	≤0.005
		石油类	mg/L	ND	≤0.05
阴离子表面活性剂	mg/L	0.060	≤0.2		
粪大肠菌群	MPN/L	80	10000 个/L		
备注	1、“ND”表示检测结果低于方法检出限。 2、限值参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值中Ⅲ类标准和表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。				

***** 接下页 *****

检测点位	样品编号	检测项目	单位	检测结果	限值
九洲江排里河 E: 110°3'58.11" N: 21°30'12.16"	ZJ22081601- DB01	六价铬	mg/L	ND	≤0.05
		砷	mg/L	1.55×10 ⁻³	≤0.05
		汞	mg/L	2.34×10 ⁻⁴	≤0.0001
		锰	mg/L	5.81×10 ⁻²	≤0.1
		铁	mg/L	0.78	≤0.3
		铜	mg/L	6.27×10 ⁻³	≤1.0
		锌	mg/L	6.00×10 ⁻²	≤1.0
		硒	mg/L	ND	≤0.01
		镉	mg/L	ND	≤0.005
		铅	mg/L	1.26×10 ⁻²	≤0.05
备注	1、“ND”表示检测结果低于方法检出限。 2、限值参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基本项目标准限值中Ⅲ类标准和表 2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。				

作为饮用水水源地需对水体加强保护，控制流域范围内的产业发展，减少地表径流带来的水质污染；同时，水处理工艺应进行适当的预处理，以满足净水处理要求。

5.3.3.4 水源确定

通过以上对水源地分析比较，河流的历年最枯水位时仍有接近 500 万立方米的容量，保证度较高；同时水质方面，水功能区划为Ⅱ类水，常年大部分时间为Ⅲ类水，部分时段为Ⅳ类水，基本满足作为水源地水质要求。综合相关部门的意见，拟确定九洲江排里河为本项目取水水源。

5.4 工程方案论证

5.4.1 供水系统方案

采用单一水源的统一供水模式，原水取自九洲江排里河，经过取水泵站加压输送至净水厂，通过水厂的净化处理后再由二级泵站输送至用户。

5.4.2取水泵站及原水管方案

5.4.2.1泵站选址

取水工程规模为1万吨/天，土建工程按1万吨/天一次性建设完成，取水泵站设备按1万吨/天安装，占地面积1800m²(2.7亩)。取水水源为九洲江排里河。根据现状可用取水泵站建设位置，本次工程给出如下两个位置方案进行比选。

方案一：取水泵站位于排里河的排里村侧。

优点：

- (1) 不影响周边居民的生活，有利于水源地的保护；
- (2) 取水点处位于主河槽附近，水流稳定，水质较好。

缺点：

- (1) 泵站位置为林地，需进行征地；
- (2) 取水距离镇区稍远，有接近17.8km，泵站能耗较高。

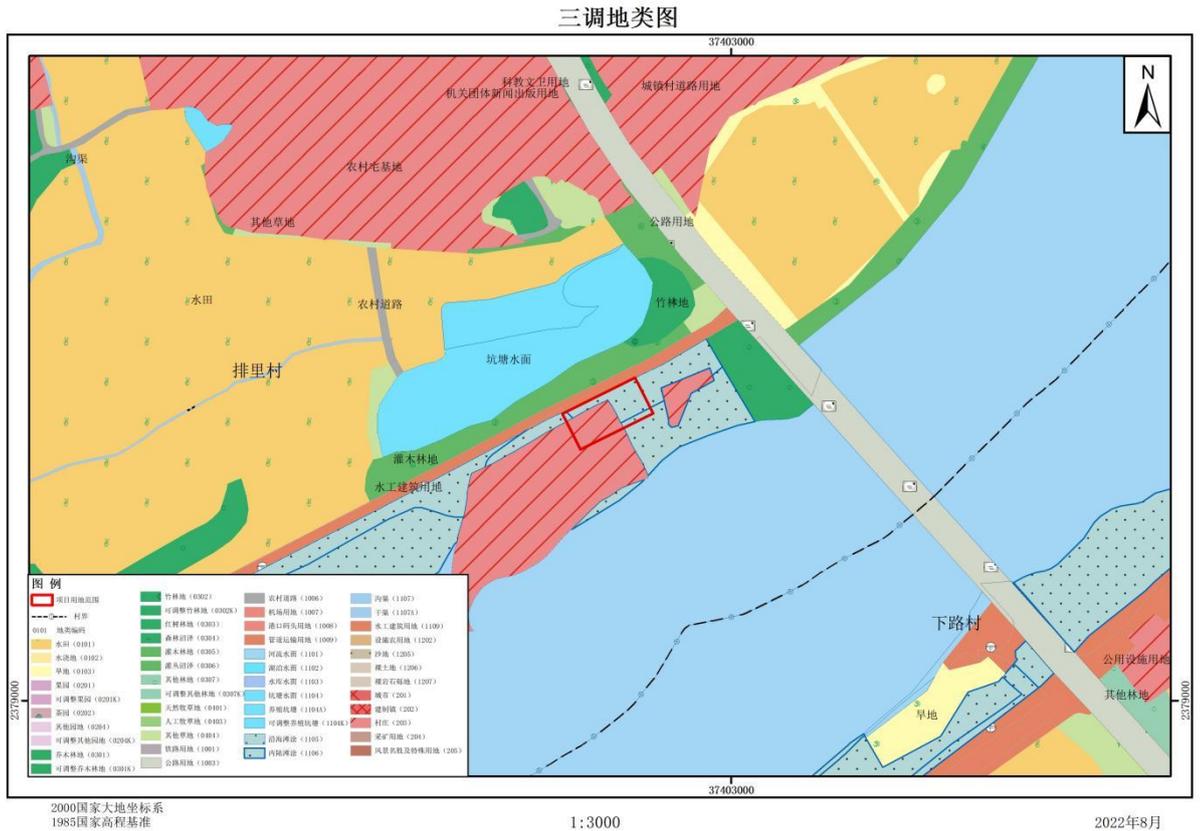


图5.4-1泵站选址方案一（推荐）

方案二：取水泵站位于大垌村大垌水泵站旁。

优点：

- (1) 为建设用地，不占用基本农田；
- (2) 取水距离镇区较近，只有7.5km左右，能耗较低。

缺点：

- (1) 泵站位置距离村庄居民点较近，对居民生活有一点的影响；
- (2) 取水点处位于河湾处，水流状态不佳，有死水区；
- (3) 已有水泵站取水，恐河流可供水量不足。



图5.4-2泵站选址方案二（比选）

由以上方案论述可知，以上两个方案在取水工艺技术上都是可行的，但各有优缺点，本次结合相关部门的建议，综合考虑周边环境，从施工方便、便于施工、对周边环境影响较小以及取水水质更好等角度综合考虑，推荐方案一，即取水泵站位于排里河的排里村侧。

5.4.2.2取水口形式

根据拟定取水口位置的地形，取水泵房设在岸上，也可设在岸边，现，本次推荐取水泵站建于岸上，方便施工。

针对本工程的具体条件，较合适的取水头部有两种型式可供选择：箱式取水头部和喇叭管取水头部。

(1) 箱式取水头部

箱式取水头部箱体为钢筋砼结构，在其侧面设置进水窗口，并安装拦污格栅，引水管深入箱体内取水。对于规模较大的箱式取水

头部，箱体宜采用预制构件，分成几部分先在岸上制作完毕，浮运至取水点，再在水下进行拼装就位；基础采用钻孔灌注桩。箱体下河床局部挖深2.5m左右（暂定，待水下地形图提供后，进一步核算）箱体嵌入河床内，与灌注桩连接。

该取水形式适用于取水量较大、枯水位取水点水深可以不太深、河床较为稳定、含砂量少的水体取水。

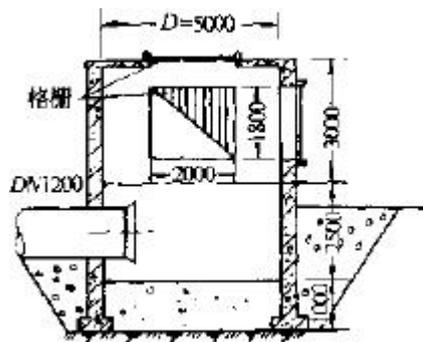


图5.4-3箱式取水头部示意图

(2) 喇叭管取水头部

一般采用钢管桩或预制钢筋混凝土管桩，将桩打入河床，钢管桩上架设喇叭口取水头部及引水管道，可选择在喇叭口上设置格栅或其他拦截粗大漂浮物的装置，防止漂浮物进入。适用于河床较为稳定、河床地质宜打桩、枯水位水深较深和水位变化不大，深泓近岸、中小型取水构筑物的取水，其中水平式的一般用于纵坡较小的河段。

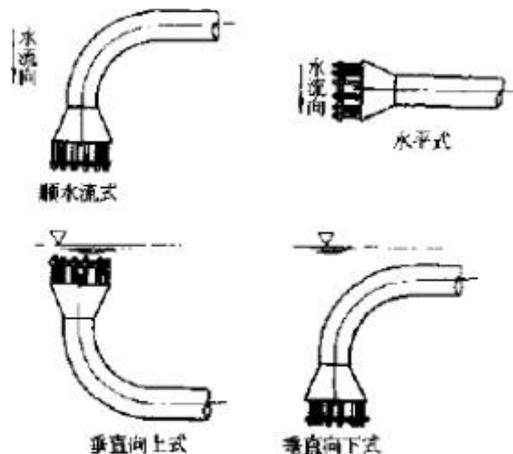


图5.4-4喇叭管取水头部示意图

根据引水管进水口淹没水深、悬空高度等应满足其有关水力条件的设计要求，采用箱式取水头部或喇叭管取水头部均可以满足要求。

就本工程而言，由于取水头部所处位置距离岸边约50-60米，因此在河道中施工箱式取水头部具有：

- 1) 耐久性好，稳定好，防冲撞能力强，安全性高；
- 2) 对枯水期河道水深的适应性强。

因此，针对本工程取水点处的特点，箱式取水头部更适宜。本次推荐采用箱式取水头部。

取水头部为预制钢筋混凝土结构，方便安装和施工，取水河段的水深满足圆形取水头部的布置条件。拟将取水头伸入到河床-1.0m高程处的深水区，采用淹没式顶部进水窗四周进水形式。取水头长4.8m，取水头部的前后两面侧壁的上方设置进水窗，进水窗总长为6m，进水窗高0.70m，进水窗格栅间距采用200mm，过栅流速约0.25m/s。进水窗顶标高为0.70m，比设计低水位低0.90m；进水窗底标高为0.00m，距自然河床底1.00m，满足规范要求。

取水头部后接2根DN500自流引水管，每根长度约为63m。自流引水管采用焊接钢管，从取水头部引接，穿河堤后接入水泵房进水间，正常工况下两根管引水同时运行时管内水管流速 $v=0.45\text{m/s}$ ，单根管道运行时管内水管流速 $v=0.88\text{m/s}$ 。从泵房进水间到取水口附近的自流引水管采用钢顶管方式，末端与取水口连接段采用水下开挖施工方式，末端管段的长度由施工单位视现场地形地质情况确定。

为避免水葫芦等水草或其他漂浮物在取水头部处堆积影响取水安全，在取水头部外设置浮筒式拦污网，拦截漂浮的水葫芦等水生植物。

5.4.2.3 水泵选型分析

大型取水泵站的水泵较多采用的泵型有：离心泵、斜流泵、轴流泵等。

离心泵是一种通过叶轮高速旋转产生离心力，从而使液体的压能、位能和动能得到增加的水泵型式。水流在蜗形泵壳中沿轴线流进叶轮，通过叶轮的旋转被甩成与泵轴成切向流出水泵，在此过程中，叶轮中心形成真空，可以使水在大气压的作用下被吸入水泵内。因此，除部分大型立式离心泵外，一般具有一定的允许吸上真空高度。离心泵的型式多样，适用的流量、扬程范围较广，是给水工程中广泛采用的一种水泵。



图5.4-5离心泵示意图

轴流泵是一种通过叶轮低速旋转产生提升力，叶轮中流体在此提升力的作用下围绕泵轴螺旋上升，在导叶作用下将水流转为轴向流动的水泵型式。轴流泵的转速低，提升力小，扬程较低，但通过

较大的叶轮，可以提升的水量大。因此，轴流泵适用于低扬程、大流量的场所，其提升扬程一般不超过10m。



图5.4-6 轴流泵示意图

斜流泵亦称斜流泵，是一种性能介于离心泵与轴流泵之间的水泵型式。斜流泵的转速较低，叶轮的出水缘相对水泵轴呈倾斜，故而称之为斜流泵。斜流泵的叶轮型式多样，导叶形叶轮偏向于轴向，蜗形叶轮偏向径向，并可通过设置多级叶轮及导叶的方式增加水泵扬程。因此，斜流泵的适用范围介于离心泵与轴流泵间，适用于流量范围比离心泵大、扬程范围比轴流泵广的场合。由于其适用范围广，近年来的应用发展较快。

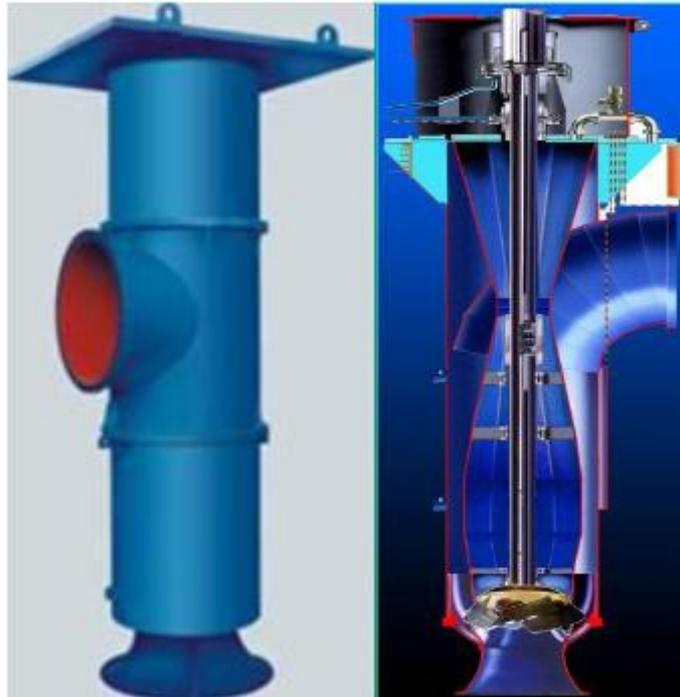
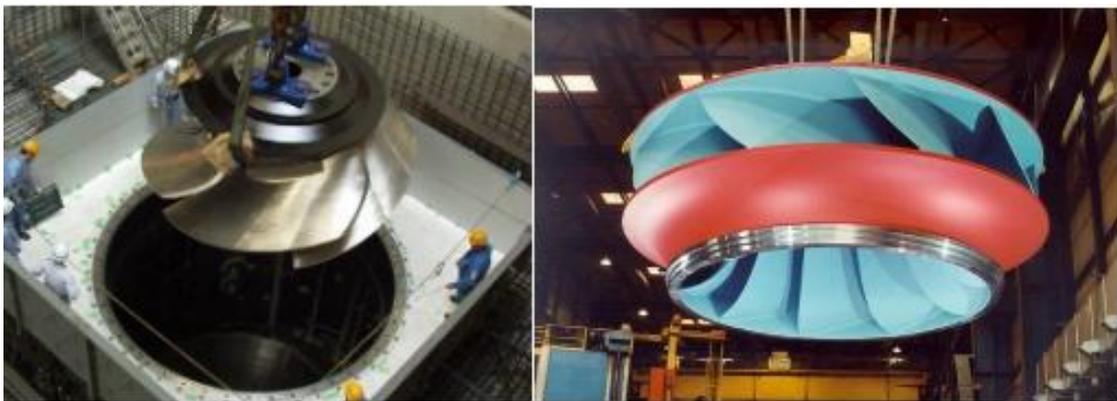


图5.4-6 斜流泵示意图



(1) 导叶形叶轮

(2) 蜗形叶轮

图5.4-7 斜流泵叶轮示意图

下面从水泵比转速特性、水泵布置对泵房的要求、水泵效率、安装维护等方面对水泵的选型进行综合分析比较。

(1) 水泵比转速分析

由于水泵的类型很多，各自的流量、扬程、转速、叶轮直径等的差异很大，为了方便判定水泵的性能、形式及特点，可以通过一个无量纲数——比转速 n_s ——来反映水泵流量、扬程和转速的关系。泵的比转数在数值上等于几何相似的泵在流量为 $0.075\text{m}^3/\text{s}$ 、扬程达 1m 时的转数。

$$n_s = 3.65 \frac{n\sqrt{q_v}}{H^{3/4}}$$

注：若采用单吸泵， q_v 为水泵流量，若采用双吸泵， q_v 为50%水泵流量。若为多级叶轮，相应比转数可以减半。

比转数可以作为机器分类、系列化和相似设计的依据。比转数小反映机器的流量小，全压（或扬程、水头）高；反之，比转数大则机器的流量大，全压（或扬程、水头）低。前者适合离心式，后者适合轴流式，混流式（斜流式）介于两者之间，所以可用比转数大小划分机器类型。在选择水泵时先按给定的参数计算比转数，再根据比转数大小决定水泵类型。

比转数大小也反映叶轮的形状。比转数越大叶轮外径就越小，而宽度越大。反之，比转数越小，则叶轮外径越大，宽度越小。在一定流量和全压（或扬程、水头）下，比转数与机器转速成正比。提高转速可减小叶轮外径，增加宽度；而降低转速，则须增加叶轮外径，减小宽度。

根据水泵相似性原理，不同比转速与水泵形式的一般对应关系如下：

表5.4-1 比转速与水泵型式

	离心泵			斜流泵	轴流泵
	低比转速	中比转速	高比转速		
比转速	30~80	80~150	150~300	300~500	500~1000

各比转速下水泵的性能曲线及叶轮方式大致如下：

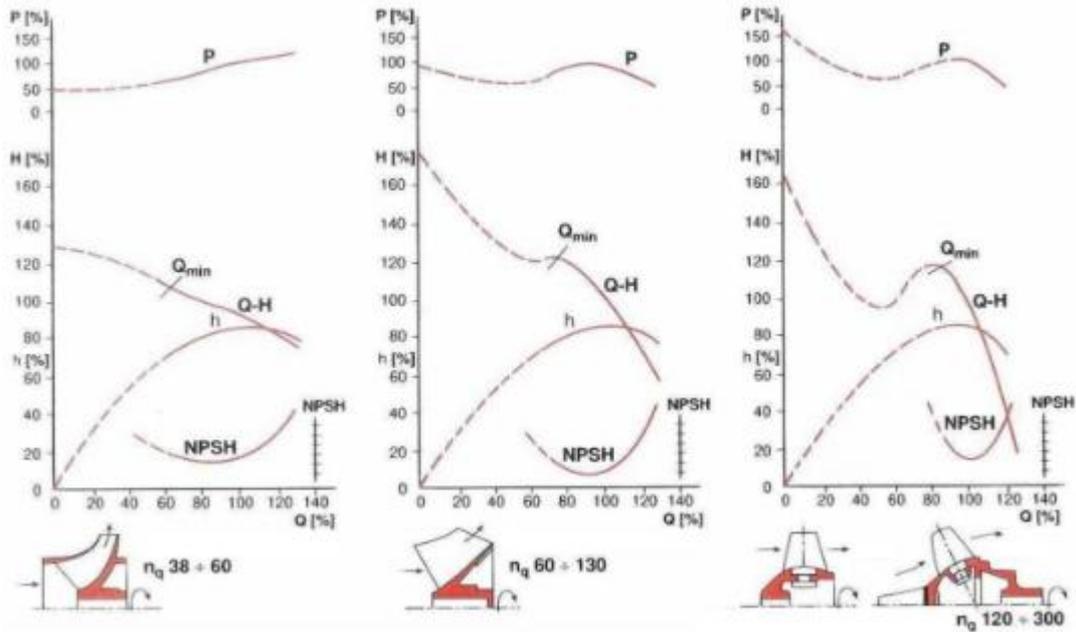


图5.4-8 水泵性能曲线图

斜流泵、轴流泵均为单吸泵，离心泵可以有单吸及双吸方式，因此，单吸泵可以为离心泵、斜流泵、轴流泵，而双吸泵只能为离心泵。

本工程取水泵房输水规模 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，假定取水泵1用1备，则单泵流量约达到 $600\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程暂按 20m ，转速暂按 $1450\text{r}/\text{min}$ 。如采用单吸泵，则比转速=160，如采用双吸泵，则比转速=113。

由此可见，从比转速初步判断，单吸离心泵比较适用于本工程。

(2) 水泵型式对泵房平面尺寸的影响分析

双吸离心泵根据电动机与水泵相对位置的不同，可以有卧式安装方式及立式安装方式。斜流泵一般多为电动机位于水泵上部的立式安装方式。

1) 离心泵卧式安装

双吸离心泵卧式安装时，电动机与水泵位于同一平面上，水泵及电动机均可安装于稳定的基础上，由此带来的机械震动及噪声等较小。但电动机与水泵安装于同一平面后，设备占地面积大，从而

造成泵房长度加长。此外，离心泵的进、出水管道上均要安装阀门，从而使泵房的宽度方向也较长。

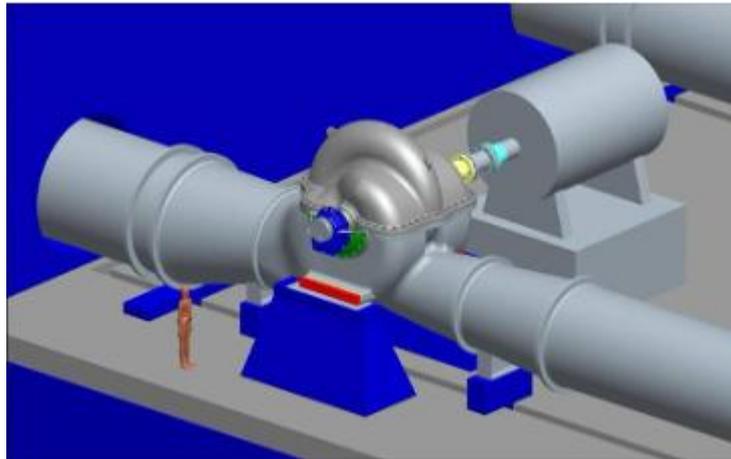


图5.4-9 卧式离心泵安装示意图

卧式单吸离心泵单排布置，泵房长度长，宽度小。

2) 离心泵立式安装

离心泵立式安装时，电动机安装于水泵上部同一立面内，根据电动机基础安装方式的不同，有电动机通过支架与水泵安装在同一基础上，以及电动机与水泵各自安装在不同基础上两种方式。其中，方式一适用于安装深度较浅、电动机相对较轻的场合，对电动机支架的要求较高。

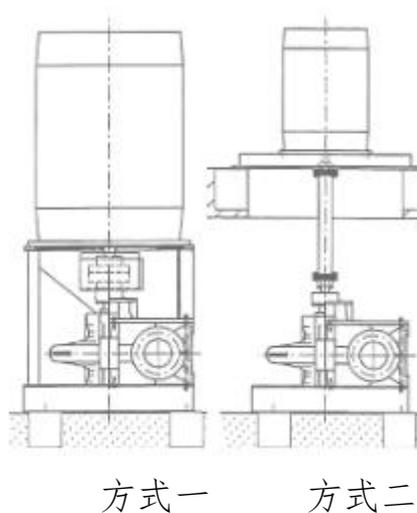


图5.4-10 立式离心泵布置图

采用立式离心泵布置方案泵房面积较小，但当电机较大时，需设置上下双层平台分别布置水泵和电机，土建不一定节省，日常检修维护也存在较多不便。

3) 立式斜流泵

立式斜流泵安装时，电动机安装于水泵上部同一立面内，根据电动机基础安装方式及出水管位置的不同，有以下四种安装方式。

①采用单层基础，水泵安装在基础上，电动机通过支架支撑在水泵壳体上，出水管位于基础以上；

②采用单层基础，电动机通过支架安装在水泵基础面上，出水管位于基础上；

③采用单层基础，电动机安装在基础上，水泵不设置基础，出水管位于基础下；

④采用双层基础，水泵和电动机分别安装在各自基础上，出水管从水泵基础层上接出。

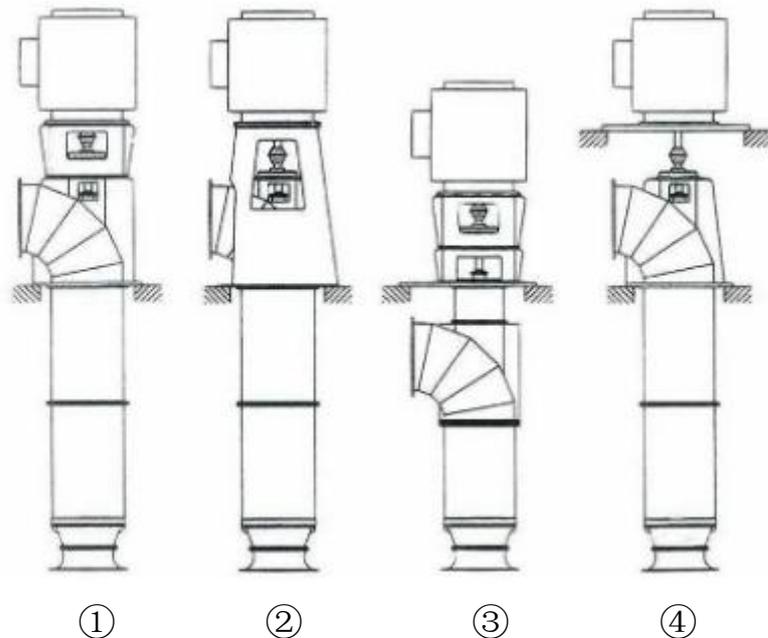


图5.4-11 立式斜流泵布置方案

沿进出水方向，立式斜流泵直接伸入水中吸水，无需设置进水管，只有出水管道，但为了满足水泵吸水流态的要求，需要留有一定的吸水流道，因此，泵房宽度与立式离心泵接近。

(3) 水泵型式对泵房竖向布置分析

1) 卧式离心泵

采用双吸卧式离心泵时，泵房深度较浅。

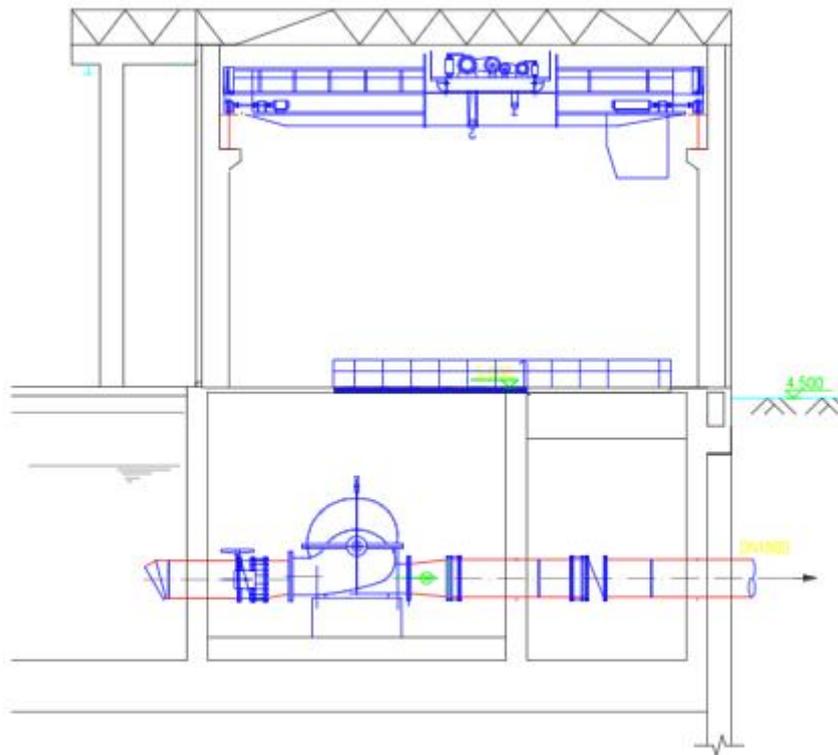


图5.4-12 卧式离心泵竖向布置示意图

2) 立式离心泵

立式离心泵的电动机安装有二种方式：方式一为电动机基础安装高度与水泵直接连接，低于正常运行水位，若由于进水管检修阀门故障或漏水，将造成泵房淹水从而损坏电动机等设备；方式二为电动机安装在近泵房地坪层标高处，电机安装高度高于经常运行水位，不会产生电机被淹事故。此种安装方式水泵与电动机间通过数节传动轴连接，并要求联轴器处均需设置导轴承并固定，从电动机到水泵间的各个导轴承均需保证极高的同心度，这对土建的要求极为苛刻。

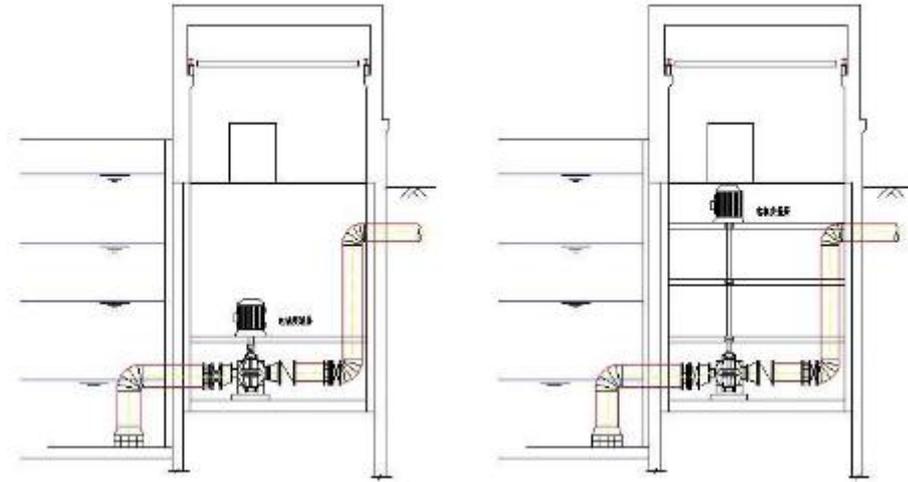


图5.4-13立式离心泵竖向布置示意图

此外，由于水泵安装于泵房底部，工人日常巡视的劳动强度较高。

3) 立式斜流泵

立式斜流泵泵体需安装于水下并保证一定的淹没水深，泵房深度较大；由于水泵及电机的重量均较大，采用水泵及电机设置独立基础的双基础安装方式。

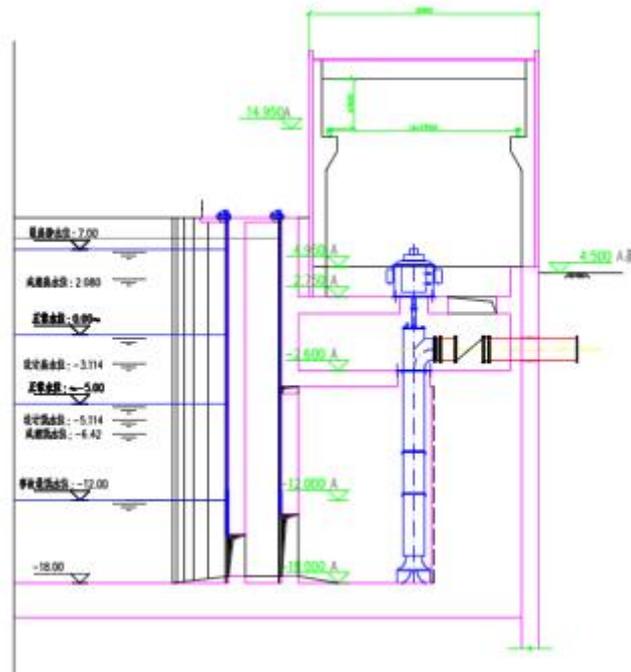


图5.4-14立式斜流泵竖向布置示意图

从水泵竖向布置角度分析：离心泵的泵房深度较立式斜流泵方案浅。

(4) 水泵型式对泵房总体能耗分析

从水泵的性能曲线对比可以看出，离心泵与斜流泵的流量工作范围较为接近，但其效率曲线较为平缓，在高效点效率接近的情况下，其高效范围相比斜流泵大；且在相同流量、扬程情况下，离心泵的效率可超过斜流泵约2~3%；离心泵的流量扬程曲线相对斜流泵较为平缓，流量功率曲线在大流量、低扬程时下降较少，甚至有继续上扬的趋势。

从水泵性能角度分析，离心泵最高效率比斜流泵略高。

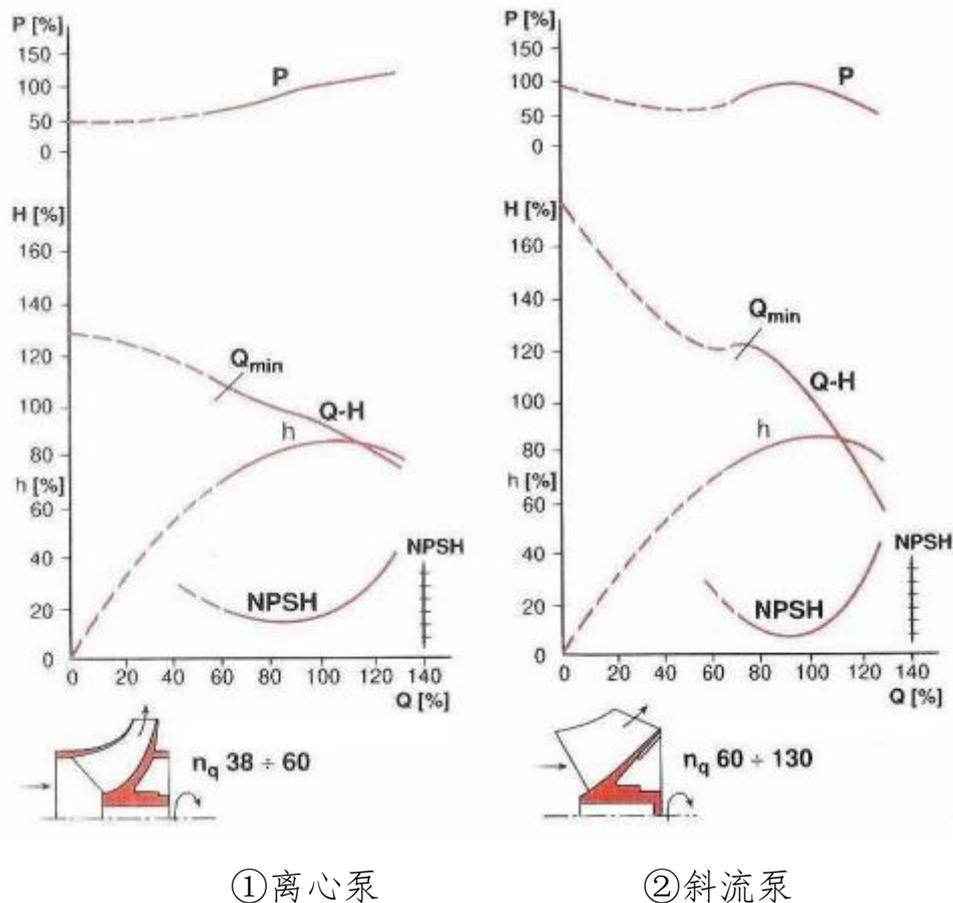


图5.4-15水泵性能曲线

从泵房总体能耗分析，采用离心泵方案，水泵的进水口前需设置有吸水口、弯头、短管、检修阀、异径管，其出口至出泵房设有异径管、检修阀、止回阀等。相比而言，立式斜流泵进水侧没有任何管道，提升在泵管内完成，仅在出口设有异径管、检修阀、止回阀及短管。

从进出水管道的的水力计算分析，离心泵方案要比立式斜流泵增加约1.0~1.5m的水头损失，从工程需要的扬程范围分析，该部分水头损失基本抵消了离心泵由于效率较高而节省的能耗。因此，从泵房总体能耗的分析看，两种泵型基本一致。

(5) 本工程水泵选型

水泵型式选择主要取决于工况适应性、造价和运行能耗。

从工况适应性方面比较：离心泵高效范围宽，可适应的流量和扬程变化范围大。斜流泵由于流量—扬程曲线更陡，流量变化对应的扬程变化大，对静扬程变化较大的运行工况更为适应。本工程静扬程变化较小，主要是流量变化导致的扬程变化，成平方关系，为二次方曲线，离心泵适应性更好。而且本工程投产初期和设计规模流量和扬程变化范围跨度很大。在偏离设计工况点时，离心泵的运行效率更高，适应性也应该更好。

从工程造价方面比较：离心泵房尽管占地面积较大，但埋深浅，造价低。本工程泵房地面标高与最低水位相当，而最高水位高于泵房设计地坪4.5m。若采用斜流泵，泵房将需布置成高位泵房，泵房地面要高于最高水位，反而增加了泵房的造价。

从运行能耗方面比较：离心泵效率高，尤其是在平均日工况或其它低流量工况，水泵依然运行在高效范围，相对斜流泵节能效果明显。对于离心泵房占地大的问题，可通过双排布置，阀门并设于泵房外等方式予以优化。

综合上述各方面的分析，本工程取水泵型式推荐采用卧式单吸离心泵方案。

5.4.2.4原水管方案

本次供水工程的设计规模为1万吨/天，拟采用2根DN400的球墨铸铁管，沿着取水泵站至厂区的现有路侧敷设，取水泵站至厂区的路线距离约为17.82km，本次设计原水输水管道总长为35.64km。

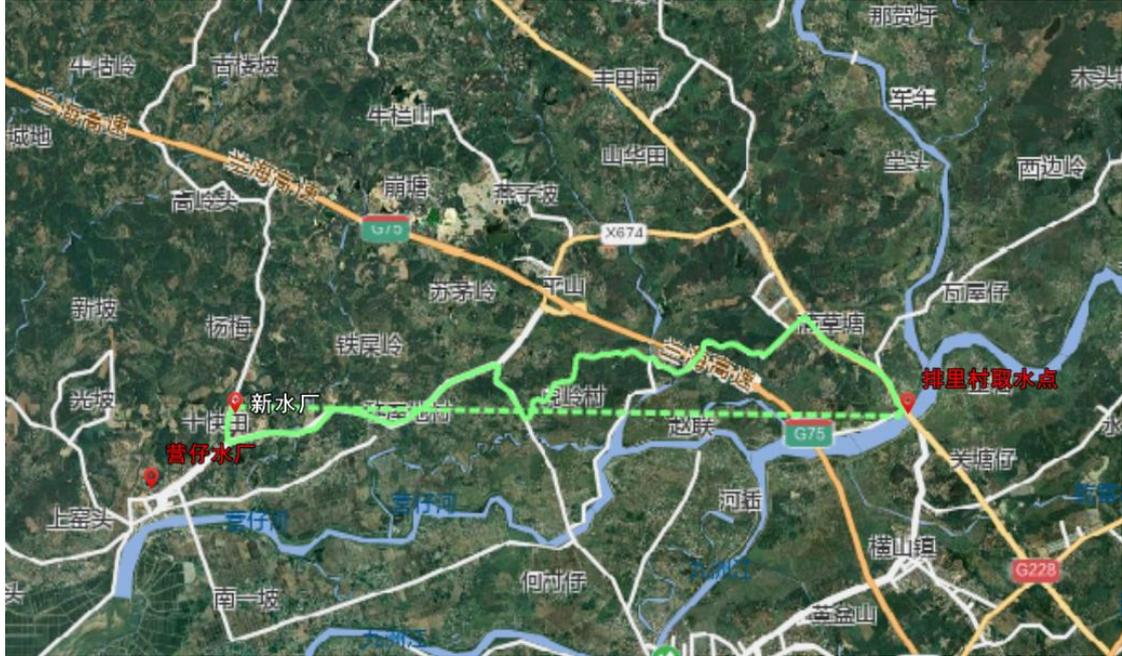


图5.4-16原水管线走向示意图

5.4.3 水厂方案

5.4.3.1 水厂选址

水厂设计规模为1万吨/天，依据《城市给水工程规划规范(GB50282-2016)》，预处理+常规处理+深度处理工艺用地指标为 $0.45\sim 0.6\text{ m}^2/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，本次用地取值约为 $0.6\text{ m}^2/\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，总占地面积为 10057.19 m^2 （15.09亩），一次性全部建成。

(1) 选址原则

净水厂厂址的选择在整个供水系统工程中占有重要位置，这不仅制约着输水管线的走向，还直接影响着供水系统的布局和运行成本，厂址选择应遵循以下原则：

- 1) 符合相关上位规划；

2) 有利于提高供水系统的安全可靠性;

3) 尽可能位于取水口和城市供水范围之间, 尽量靠近取水设施, 降低输水管道造价;

4) 有良好的环境条件;

5) 符合土地利用和保护, 尽量不占用农田和保护区;

6) 有良好的供电、排水、交通等基础设施条件;

7) 有良好的工程地质条件。

结合以上原则, 根据现场调研, 结合现状已有资料, 本次建议书提出两个方案进行比选后确定推荐方案, 如下图所示。

方案一: 厂址位于主镇区东北部, 十块田村内, 该地块现状为林地。详见下图。

优点:

(1) 该处有现状道路依托, 交通便利, 便于施工、运输及检修。

(2) 位于主镇区附近, 有利于从外部向镇区供水, 距离近。

(3) 无拆迁, 可用面积较大, 便于预留远景发展用地。

缺点:

(1) 厂区局部地势相对较低, 需要一定的填方。

(2) 原水输水线路稍远。

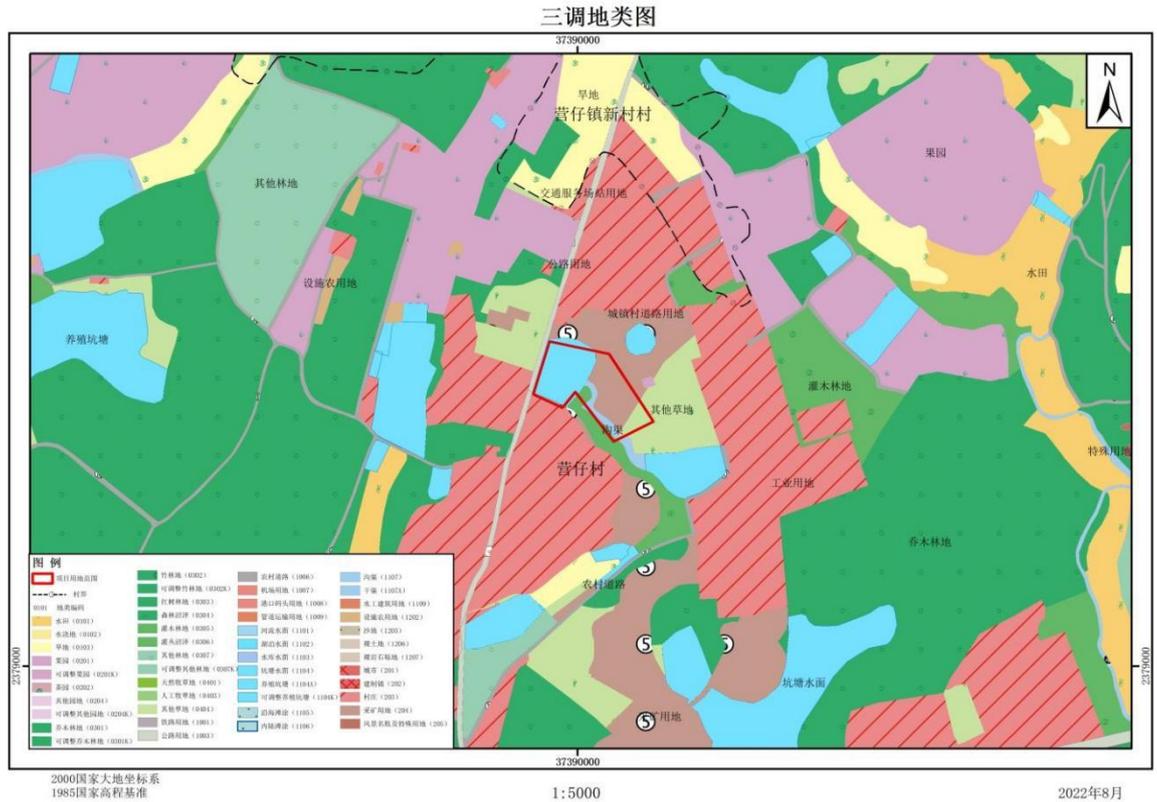


图5.4-17水厂选址方案一（推荐）

方案二：厂址位于原水厂旁边，该地块现状为林地。详见下图。

优点：

- (1) 该处有现状道路依托，交通便利，便于施工、运输及检修。
- (2) 原水输水管线路较近。

缺点：

- (1) 可用面积较小。
- (2) 该处影响未来的北部扩张。

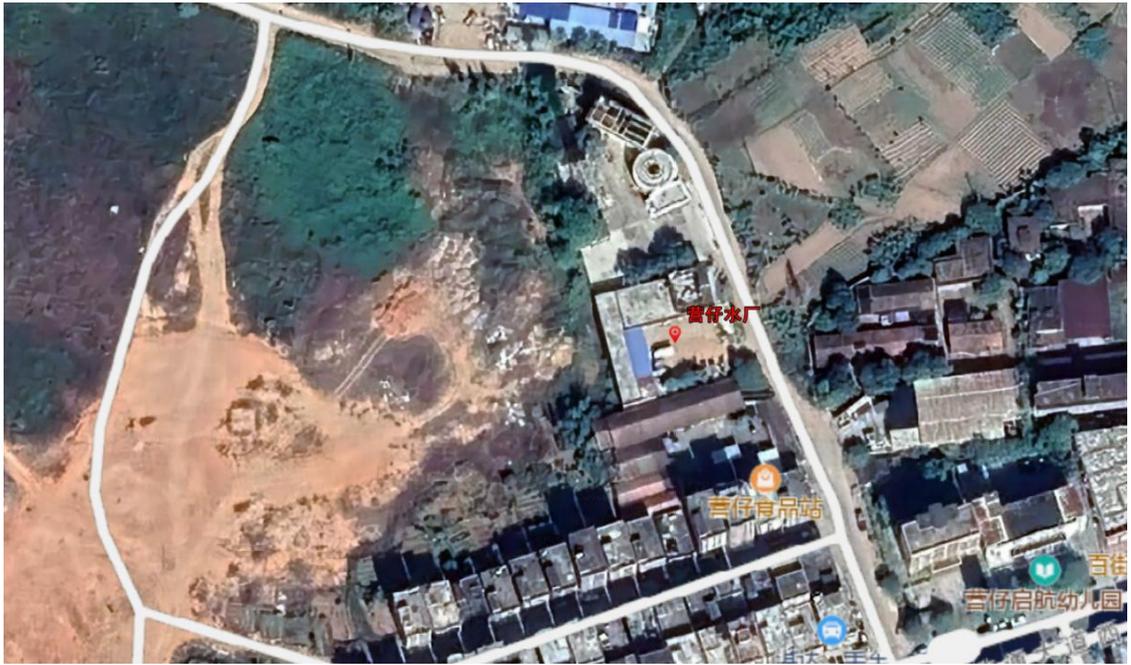


图5.4-18水厂选址方案二（比选）

综合以上优缺点并结合现状调研考虑，新建水厂厂址选择方案一，即厂址位于主镇区东北部，十块田村内。

5.4.3.2 水厂工艺选择

进水水质：根据第三方提供的水质报告，九洲江排里河为III级水质标准，局部时段水质为IV级，经适当预处理可以满足《生活饮用水水源水质标准》（CJ3020—93）。

出水水质：符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。其中出水浊度小于0.1NTU（在线浊度仪数据）。

（1）设计原则

本方案本着技术先进、安全可靠和高效节能的原则，具体如下：

1) 根据原水水质特点，在技术可行、经济合理的前提下，采用先进可靠的净水工艺，实现先进性、合理性、可靠性的有机统一，确保出水水质稳定达标。

2) 在确保净水处理效果的前提下，最大限度的实现节能降耗，降低运行成本。

3) 在运行管理上实现自动化，全程在线监控，强化系统信息化管理，整个系统易于操作、控制和维护，提高运行管理水平，整体提高供水的安全可靠性和自动化程度。

4) 有利于工作环境的改善。

(2) 设计规范和标准

- 1) 《室外给水设计标准》(GB50013-2018)；
- 2) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- 3) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)；
- 4) 《城市供水水质标准》(CJ/T206-2005)；
- 5) 《城市给水工程规划规范》(GB50282-2016)；
- 6) 《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)；
- 7) 《泵站设计规范》(GB/50265-2010)；
- 8) 《城市给水工程项目建设标准》(建标120-2009)；
- 9) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014, 2018年版)；
- 10) 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009)；
- 11) 《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053-2013)；
- 12) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057-2010)；
- 13) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB/T50062-2008)；
- 14) 《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011)；
- 15) 《电力工程电缆设计标准》(GB50217-2018)；

- 16) 《建筑灭火器配置设计规范》；
- 17) 《控制室设计规范》(HG/T20508-2014)；
- 18) 《民用建筑设计统一标准》(GB50352-2019)。

(3) 处理工艺的选择及其特点分析

1) 常规水处理工艺

所谓“常规水处理”包含有两层含义：其一是指被处理原水在水温、浊度、含砂量以及污染物含量方面均在常见的范围以内；另一层含义是指所采用的处理工艺仅限于混凝、沉淀（气浮）、过滤和消毒。

因此，常规水处理工艺系指对一般浊度的原水采用混凝、沉淀（或气浮）、过滤、消毒的净水过程，以去除浊度、色度和细菌、病毒为主的处理工艺。尽管常规水处理工艺有其一定的局限性，但仍是给水处理中最常用和最基本的处理方法。

为了改善滤池过滤性能，可根据原水情况考虑投加助滤剂，以提高去除率，降低出水浊度，但运行周期则相应缩短。若出水水质不能满足水质稳定要求时，还应投加水质稳定剂，以使出水水质达到稳定要求。

2) 强化常规水处理工艺

常规水处理工艺的主要目的是去除水中浊度、色度和致病微生物。实践表明，随着浊度的降低，原水中的有机物也可得到一定程度的去除。尽管由于原水水质的不同，对有机物的去除效果也会有一定差异，但一般均可达到20%左右。

强化常规水处理工艺就是在基本维持原有常规处理构筑物不变的情况下,通过强化混凝和强化过滤等措施,在除浊的同时增加对有机物等的去除。

与臭氧——活性炭以及生物预处理工艺相比,强化常规水处理工艺具有投资省、流程简单、构筑物少、占地少以及经常运行费用低等优点,更适合对原有系统的改造,但其去除有机物等的效果相对较差。

3) 浮沉法

气浮净水技术在我国已推广使用近20年。这种方法处理低温低浊水虽然效果良好,但当原水浊度达100NTU以上时,效果甚差,不能适应全年水质条件变化。采用浮沉池可以解决这一难题。

浮沉池并不是气浮与沉淀两种工艺的前后串联,而是在斜板(管)沉淀池的基础上,安装了气浮设备,成为兼有气浮池和沉淀池两种作用的池型。根据冬、夏季不同原水水质的混凝和絮体分离特性,灵活运用与当时水质相适应的可变的处理工艺。即当低温低浊或藻类大量繁殖季节,絮体颗粒不容易下沉,浮沉池以气浮方式运行;当夏季原水水温和浊度升高时,则改为沉淀方式运行。充分发挥了气浮与沉淀两种工艺的优势,提高了固液分离的速度和质量,但浮渣的处理和处置较困难。浮沉池主要用于冬季低温低浊、夏季浊度较高的原水。

4) 生物预处理

生物预处理是微污染原水的有效处理方案之一。以微污染原水与废水相比,尽管污染物的种类和浓度有所不同,但水的生物可处理性是相接近的,所以废水生物处理中的生物膜法,如生物滤池、生物转盘、生物接触氧化池和生物流化床等,均可用来处理微污染原水,

但因原水中的基质浓度比废水中为低，两者的设计和运行参数应有差别。

常规水处理工艺虽在保证饮用水水质方面起着重要作用，但不能去除水源水中的天然有机物和微量有机污染物。而生物预处理可以去除常规处理时不易去除的污染物，如氨氮、合成有机物和溶解性可生物降解有机物等。不过，常规处理工艺不管有无生物预处理，并不能改变水源水的致突变性，处理前后水的致突变性没有明显的差别。近年来，在常规处理之前设置生物预处理池的工艺，已在个别水厂中采用。

5) 深度处理

深度处理，也称后处理，主要有臭氧、活性炭、膜处理等。要进一步提高水质时，应在常规处理之后增加深度处理。

水源受到污染的水厂，其处理方法世界各国较多采用氧化和吸附工艺，主要是应用臭氧和活性炭，以弥补常规处理的不足，使多种多样的污染物，尤其是有机污染物得以去除。应用活性炭吸附，方法是在滤池内同时放入石英砂和颗粒活性炭，组成双层滤料滤池；也有滤池之后设置活性炭吸附池，通常采用后一种方式。

通过膜处理的水可以较完全地去除微污染物，包括有机污染物和消毒副产物，改善了色度、浊度、臭味和微生物等多项指标。膜技术水处理规模一般较小，处理成本高。就现有技术和生产成本来看，膜技术应用于本工程是不合适的。

5.4.3.3 水厂工艺确定

水厂净水工艺选择考虑的重点应是进一步去除污染物，降低出水浊度和耗氧量。根据上述净水工艺分析，并考虑原水水质的变化以及出水水质的提高，要进一步强化混凝和过滤，考虑原水的水质

波动情况，采用预处理+常规处理+深度处理的工艺，使出厂水水质满足饮用水水质要求，并与欧、美等发达国家标准接轨。其中预处理拟采用生物接触氧化，深度处理采用臭氧活性炭。

综上所述，本工程净水工艺为：

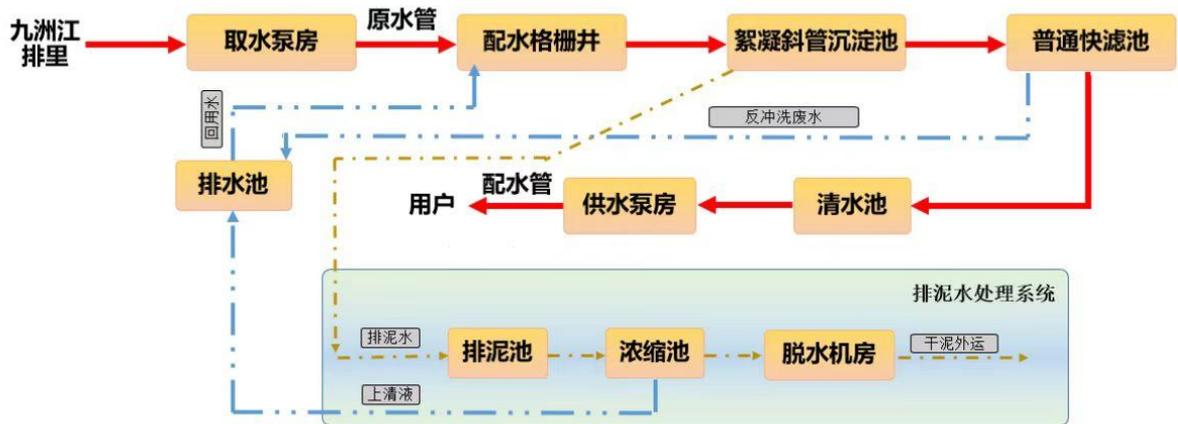


图5.4-19水厂净水工艺流程图

(1) 常规水处理方案论证

1) 混合

混合的目的是将药剂迅速均匀地扩散到水中，以利于混凝剂快速水解、聚合、使水中的胶体颗粒脱稳并借助于布朗运动进行异向凝聚。良好的混合对提高絮凝沉淀的效果、降低药耗是必不可少的。目前国内运转较为成熟的混合方式有以下几种工艺：

①管式静态混合器混合

通常管式静态混合器是安装在絮凝池前的进水管上，当加过药剂的原水经过混合器，被混合器内的固定混合单元分割、改向并形成漩涡，以达到使药剂均匀分散于原水中的目的。

②机械搅拌混合

以电机驱动搅拌浆或螺旋桨进行剧烈混合。

二个方案优缺点比较见表5.4-2：

表5.4-2混合方式的优缺点比较

方式	优点	缺点	造用条件
管式静态混合器混合	1. 扩散速度快,混合效果好 2. 投资较低,设备构造简单,安装方便,不需经常维修 3. 占地小 4. 管理简单	1. 水头损失较大 2. 当水量过小时混合效果下降	适用中小规模的水厂
机械搅拌混合	1. 混合效果好 2. 对进水水质、水量、水温、浊度等因素变化的适应能力强 3. 可调控范围大,混合效果稳定 水头损失小	1. 耗能大 2. 管理维护复杂 3. 搅拌强度控制不好反而影响处理效果	适用各种规模的水厂

综合考虑,为保证混合效果,本工程采用机械搅拌混合。

2) 反应池

胶体脱稳后,通过机械或水力搅拌促使颗粒碰撞絮凝,形成较大絮体,以便在沉淀池分离。

反应池形式主要有两大类:水力反应池及机械反应池。机械反应池构造复杂,运行事故率较水力反应高。水力反应池由于池型和水力条件不断改善,已形成一套完整地反应系统,停留时间较短,所以目前工程中常用的反应池为水力反应池。水力反应池有:隔板反应池、旋流反应池、涡流反应池、折板反应池、网格反应池、孔室反应池微涡折板反应池等。本可研由于场地原因,

无法布置平流沉淀池，故提出折板反应池和网格反应池二个方案进行比较。

①折板反应池

折板反应池是在池内放置一定数量的波纹板或平折板。当水流在流经由这些折板形成的通道时，就会产生缩放、曲折、直线流动，从而增加水中颗粒的接触碰撞机会，达到絮凝的目的。

②网格反应池

网格反应池是由多格面积相等的竖井串联而成，在全池约三分二的分格内，垂直水流方向放置网格或栅条。当进水水流通过网格或栅条时，水流收缩扩大，形成微涡流，增加水中的颗粒接触碰撞的机会，从而有效地发挥混凝剂的作用，达到絮凝的目的。

两方案优缺点比较见表5.4-3。

表5.4-3反应池的优缺点比较

方式	优点	缺点	造用条件
折板反应池	1. 反应时间较短 2. 容积小 3. 反应效果好，水头损失小 4. 对负荷变化有一定的适应性	1. 安装维修比较困难	适用各种规模的水厂
网格反应池	1. 絮凝时间较短 2. 反应效果好，水头损失小	1. 安装维修比较麻烦 2. 反应池末端的竖井底部容易产生积泥现象	适用中小规模的水厂

		3. 网格上滋生藻类, 堵塞网眼 4. 单格水量不易过大	
--	--	---------------------------------	--

二者絮凝效果都很好, 应选取的工艺稳定, 对负荷变化具有一定适应能力的反应形式, 因此本设计中采用网格反应池。

3) 沉淀池

经过混合、反应后, 水中形成的絮凝体在沉淀池依靠重力作用完成泥水分离, 沉淀效果的好坏将影响滤池的运行效果。目前国内中型水厂采用最多的是斜板(管)沉淀池和平流沉淀池。本可研提出二个沉淀工艺的方案着重进行技术经济比较:

①侧向流斜板沉淀池

侧向流斜板沉淀池兼有平流沉淀池适应水质变化有缓冲能力和斜管沉淀池利用浅池原理提高液面负荷的两方面优点。该池特点水流顺直合理, 呈稳定的层流状态, 阻力小, 有利于颗粒沉降; 能充分有效的利用沉淀池高度, 池底设有几道阻流墙, 形成静止沉淀区, 可提高沉淀效率。

②异向流斜管沉淀池

斜管沉淀池的工作特点: 反应池的来水从斜管底部的配水区进入斜管时, 在斜管中依靠斜管的高效沉淀性能使得水中的颗粒絮凝体分离出来, 然后沿斜管滑落至池底, 沉泥可通过排泥设备排出池外; 清水则沿斜管继续向上进入清水区, 再经集水槽汇集进入滤池。

从工作原理角度看, 二种沉淀池在实际上是基本相同的, 均是浅池原理见表5.4-4:

表5.4-4沉淀池的优缺点比较

方式	优点	缺点
侧向流斜板沉淀池	1. 水利条件较好，利于颗粒沉降 2. 排泥采用钢丝绳牵引刮泥机，配合排泥角阀使用排泥效果好	1. 需较长的整流段，池体较长 2. 湿周较小，同体积下表面积较小
异向流斜管沉淀池	1. 无须整流段，池体较短 2. 湿周较大，同体积下表面积较大	1. 水利条件较差，异向流不利于颗粒沉降 2. 排泥一般采用虹吸刮泥机， 3. 浪费水，排泥效果较差

在工程造价基本相同的情况下，应选技术优越的，同时受场地原因限制，故本工程采用异向流斜管沉淀池。

4) 滤池

在水处理过程中，过滤一般是指以石英砂等滤料层截留水中的悬浮杂质，从而使水得到澄清。过滤的功效，不仅在于进一步降低水的浊度，而且水中的有机物、细菌乃至病原体等也将随着浊度的降低而被去除，至于残留在水中的细菌、病毒等在失去浑浊物的保护或依附时，在滤后消毒过程中也容易被杀灭。因此，选择一种合适的过滤方式对保证本工程处理水质至关重要。本可研提出普通快滤池和V型滤池两个方案进行比较。

①普通快滤池

普快滤池工艺特点：普快滤池采用石英砂滤料，当沉淀池出来的澄清水从滤池上部进入，自上而下穿过滤料层之后，水中杂质颗粒便被滤料颗粒所截留吸附，而从水中分离出来，水则得到澄清。随着过滤时间的延续，滤料层中所截留的杂质颗粒逐渐增加积累，导致滤料的孔隙率越来越小，水头损失逐渐增加，最终导致滤池的水头损失（或滤池出水水质）达到终点，此时滤池停止过滤进入反冲洗阶段。

②V型滤池

V型滤池工艺特点：滤料选用均质滤料，均质滤料深层截污、容污能力大、工作周期长；采用气水反冲洗技术，反冲洗过程为先气冲—气水混冲—水冲，在滤池反冲洗过程中，滤池继续进水，用作滤池表面扫洗。

两方案优缺点比较见表5.4-5：

表5.4-5滤池的优缺点比较

方式	优点	缺点	造用条件
普通快滤池	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有成熟的运转经验，运行稳妥可靠 2. 出水水质好 3. 采用砂滤料，价格便宜 4. 设备简单、造价低 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 阀门多、易损坏 2. 单池面积不易过大 3. 耗水量大 4. 水量、水质不稳定 	适用中小规模的水厂
V型滤池	<ol style="list-style-type: none"> 1. 采用均质滤料，提高滤料层的孔隙率，过滤周期延长，且出水水质好 2. 采用气水反冲洗技术，反冲洗时不改变整个滤料层的级配分布情况，反冲洗效果好 3. V型槽配水使滤池布水均匀 4. 滤头配水使小阻力配水效果较易受干扰的缺点得以改进 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 造价较高 2. 控制系统复杂 	适用大、中规模的水厂

滤池是整个水处理过程中最重要的一道工序，有时沉淀池可以省略，但是滤池是不可缺少的。虽然V型滤池一次性投资较高，但其出水水质优良、稳、过滤周期长、反冲洗耗水量少，从而降低了制水成本，在目前中国乃至世界水处理行业被普遍采用。因此，本工程推荐采用V型滤池。

5) 加药

根据原水水质特点，选择合适的絮凝剂是保证净水处理效果的重要环节。目前水处理工程中采用的絮凝剂多为铝系絮凝剂和铁系絮凝剂。根据惠州市其它水厂的实际运转情况（石岩水厂投加的絮凝剂为聚合氯化铝）及参照深圳市各水厂的药剂品种，本工程推荐使用铝系絮凝剂——聚合氯化铝。

6) 消毒

消毒的方法包括物理法（如加热、紫外线和超声波）和化学法（加氯、臭氧和二氧化氯等），本工程采用二氧化氯消毒，设两个投加点。

近几年国内采用二氧化氯替代液氯消毒的净水厂越来越多。二氧化氯与液氯投加相比较有如下优点：

杀菌能力强，是液氯的3-5倍；

无须设置漏氯中和装置，储药罐占地也比设置氯库小很多，节省占地和投资。

7) 废水回收

净水厂的废水主要包括沉淀池排泥和滤池反冲洗排水。这部分水如果不加以利用，势必造成资源浪费，为此本工程设废水回收系统。

8) 污泥处置

本设计滤池的反冲洗废水回收水池沉淀后，上清液用潜水泵提升回稳压配水井；沉积的污泥与沉淀池排泥经废水投药后经浓缩机脱水，脱水后的污泥运至垃圾卫生填埋场填埋或者发电厂焚烧。

(2) 深度处理工艺方案论证

目前国际上进行饮用水深度处理的常见形式有：颗粒性活性炭吸附、臭氧—生物活性炭（O₃—BAC）、活性炭—硅藻土过滤、膜过滤等等，现就成熟经验的几种工艺进行分析比较：

1) 生物预处理+常规处理工艺

生物预处理主要是利用挂膜、曝气、微生物分解等原理，去除原水中的氨、氮、藻、锰等污染物，感官上可降低嗅阈值、色度、浊度等。实际上深圳市东深供水生物预处理工程也收到了良好的效果，给后续常规处理降低了难度。

但该组合对色度、嗅阈值的去除率不够高，不能满足水质要求，如进水嗅阈值为8~60TON，平均21.5TON，则出水为4~12TON，平均为6TON，进水色度为9~12TON，平均29T度时，则出水浊度仍高达5~15度，平均达7度。

同时，该组合对致突变性物质去除效果也不理想，Ames试验多呈阳性，这主要是因为该工艺对分子量小于500的有机物中亲水性极强、紫外吸收较弱的部分才具有较好的去除效果，对弱极性、疏水性较强的有机物的去除则效果不佳，而该部分恰为致突变性物质。

2) 常规处理工艺+GAC深度处理工艺

常规工艺后接GAC（颗粒状活性炭滤池）工艺，主要是发挥GAC的吸附功能，对水中的色度、TON、THMs、TOC、TOX加以去除，从而提高出水水质。但GAC的生物去除能力较弱，因此，对以生物降解为主要去除途径的N-NH₃的去除率很低，出水的N-NH₃含量不能达标；同时，随着使用的延长，GAC的吸附能力将逐渐下降，处理效率随之降低。有资料表明，使用45天后，滤料即将失去吸附嗅味的功能，且一般一年内即须将GAC再生，从而增加了正常运转费用。

3) 预臭氧+常规处理工艺+O₃BAC工艺组合

该组合工艺是近年来保证高质量出水水质行之有效的一种方法。其主要特点是用预臭氧取代常规工艺前的预加氯，在常规处理出水后再投加臭氧，使活性炭滤池具备生物活性，从而充分发挥吸附、生物降解功能，提高活性炭的吸附能力，延长BAC滤池的运行周期。

常规处理前加臭氧（预臭氧）取代预氯化，主要是利用O₃自身的强氧化性，从而起到以下作用：

- ①氧化有机物，将部分有机物直接氧化成CO₂和H₂O，从而使之降解；
- ②杀灭藻类而又避免TOX特别是CH₃Cl等致癌物质生成；
- ③自身分解供氧防止沙滤料因缺氧而发生反硝化使亚硝酸盐含量增高；
- ④提高絮凝剂的效率，减少絮凝剂投加量；
- ⑤比预氯化更好地去除色度及嗅阈值，提高KMnO₄指数的去除率避免致突变物的产生等。

常规处理后接的O₃+BAC工艺，主要是运用O₃的强氧化性、活性炭吸附、好氧微生物生物降解、微生物吸收营养物使活性炭料“活性再生”等机理，从而提高出水水质。具体表现在以下几个方面：

①臭氧在自身发生O₃→O₂+ [O]的氧化—还原反应过程中，除了向后续生物活性炭滤池供氧外，还发挥自身的强氧化性，将水中大分子的、难生物降解的有机物降解成可生化的、小分子的有机物。

②生物活性炭滤池在有O₂、有机物、活性炭等客观条件下，形成了一个良好的微生物环境，不仅对有机物起到吸附作用，还能利用微生物从根本上降解有机物，，达到生物稳定的目的，解决有机物、色、味超标等问题，使供水管网中细菌数量、种类大为降低，从而减少了维持管网中余氯的投加量。

③活性炭具有吸附各种有机物的良好特性，生物活性炭则是利用微生物去吸收被活性炭吸附的有机物，客观上起到了活性炭自身再生的作用，从而使活性炭的使用寿命大为延长，一般可达2年以上，使运行费用大幅度降低。有资料表明，使用1~2年后，对臭味的吸附仍然有效，BOD的去除达30%左右。

在国外发达国家，此工艺组合已运用到许多工程实例中，并取得了成功，现已被视为一种成熟的深度处理技术。

分析比较上述三种组合工艺，生活预处理+常规处理工艺难以达到直饮水水质标准，常规处理工艺+GAC深度处理工艺对N-NH₃的去除率很低且运行维护费用高，预臭氧+常规处理工艺+O₃BAC工艺组合既能使出厂水水质达标，且运行维护费用较低。

故本工程深度处理工艺选择预臭氧+常规处理工艺+O3BAC工艺组合

。

5.4.3.4 水厂工程设计

5.4.3.4.1 厂区布置

(1) 布置原则

净水厂厂平面在规划的用地范围内布置，厂平面布置遵循如下原则：

1) 按功能分区相对集中布置，在保证必需绿化面积的前提下构筑物尽量靠近，便于管理操作和联系。

2) 各生产构（建）筑物考虑近远期结合和工程分期实施，既有近期的完整性，又有远期的协调性。

3) 水处理构筑物流程力求简洁，避免迂回重复。

4) 厂区道路设计满足运输、施工和消防方便，尽量设计为闭合环路。

5) 因地制宜，节约用地，运转经济。

6) 本工程清水池顶，其他水处理建（构）筑物周边以及综合楼周边等空地上均考虑部分绿化，力求厂区绿化率大于40%。

(2) 平面布置

遵循以上厂区布置原则，根据厂区地形、周围环境、进出水口位置，结合净水厂的工艺流程。将厂内工程平面布置厂前区和生产区两个部分，各区相对独立，便于维护管理。通过管线和道路使各功能区能有机地联系起来，并保证处理工艺布局合理，生产管理方便，管线布置简洁。布置满足安全及卫生距离要求，并尽量可能的

使各建、构筑物在空间和外立面设计上统一协调，力求美观大方，经济实用。

1) 厂内布置

由于场地形状接近矩形且地势起伏较大，具体布置如下：

厂区西侧布置有综合楼（内设化验室、办公室、值班室、员工休息室、厨房等），为厂前区，与生产区以进场道路分隔开。综合楼内采光通风良好，周围种植绿化带和喷水景观池，给工作人员创造更良好的生产工作环境。

水处理构筑物依次布置在厂区北侧和东侧，主要包括配水井、絮凝沉淀池、滤池、清水池、送水泵房等，布置时结合工艺流程，避免管线的迂回，也尽量的减少水头损失，并预留远期水处理构筑物用地。污泥处理系统位于厂区中间，靠近沉淀池，泥水管线相对较短。

2) 交通布置

①厂外交通

水厂邻近东侧有现状乡道，进厂交通便利。

②厂内交通

净水厂厂内道路呈环状布置，道路宽度为4m，厂前区道路宽度为6m，采用混凝土路面。净水厂设正大门一座，办公楼位于在正门侧面，便于人员进出交通。设计防洪标准不低于城市防洪标准，设计洪水重现期不低于50年。

结合用地的不同，本次考虑了矩形和长条形两种平面布置方案，如下图所示。综合用地条件，本次推荐采用矩形布置方案一。



图5.4-21水厂平面布置图二（比选方案）

5.4.3.4.2 工艺流程布置

净水厂流程布置是水厂布置的基本内容，主要遵循如下原则：流程力求简洁，避免迂回重复，使净水过程的水头损失最小。

尽量适应地形，因地制宜考虑流程以及原水输水管道的接入方位和来向，净水构筑物布置时水流方向应充分利用厂区内地形的长度，避免流程曲折。

在满足生产及管理的前提下，合理确定净水厂设计地坪标高，力求使挖填方、基础填筑等工程量最小。

工程主要构筑物应座落在老土上，以减少地基处理费用。

构筑物埋深适当、场地设计标高合适，厂区与周边道路衔接方便。注意构筑物朝向，以接近南北向布置为佳。

考虑近远期的协调性，避免占地过早过大，各系列净水构筑物尽量采用平行布置。

本工程净水厂水力流程：配水井→生物接触氧化池→絮凝沉淀池→V型滤池→臭氧接触池→生物活性炭滤池→清水池→二级泵房，按重力流水头逐渐降低，净水厂总水头损失约为7.0m。水厂构筑物池体地下埋深适当，整个水厂流程较为顺畅，从进水到出水尽量使生产联络管线短，管理方便。

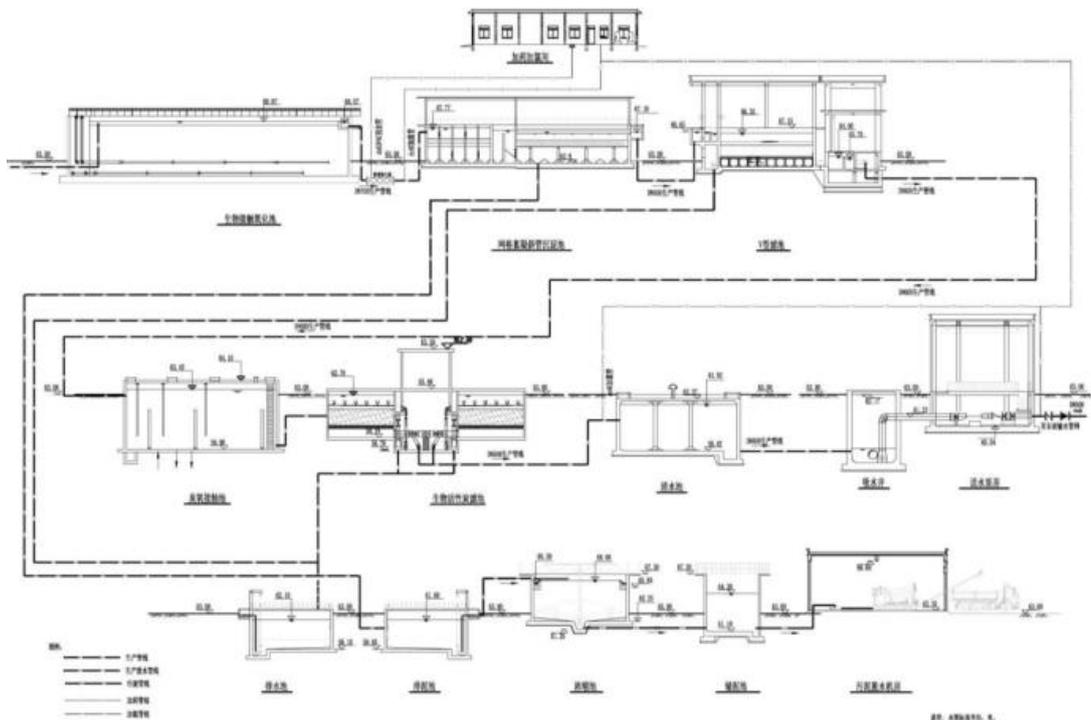


图5.4-22工艺流程布置图

5.4.3.4.3 净水厂场地平整

净水厂所处地形高程介于56—65m，最大高差约9m，场地地势较起伏，考虑厂区挖填方量尽量平衡，且与厂外道路衔接，故净水厂

办公区的设计标高为63m，生产区的设计标高为60—63m。考虑到厂区排水，厂区道路比绿化带高程低0.1—0.15m。

5.4.3.4.4 净水厂管线布置

厂区雨水管线、厂区污水管线、厂内自用水给水管线，以及加药加氯管沟、电缆沟等。

厂区原水管线、生产管线、生产废水管线以及回收水管线均采用钢管，管径为D108×4—D720×9。

厂区雨水管线采用PVC双壁波纹管，管径为d200—d500，就近排入厂外水系。

厂内生活污水管线采用钢筋混凝土管管径为d300，经化粪池处理后排入厂外。

厂内在送水泵房出水总管上分一根支管为厂内自用水系统供水，主要给办公楼、加药加氯间供水、消防用水等，在厂内形成环网，干管直径DN250，采用PE给水管。

加药加氯管沟、电缆沟采用砖砌，断面尺寸为B×H=0.5×0.5—1.0×1.0m，砖混结构，设盖板，便于检修和维护。

5.4.3.4.5 主要构筑物设计

(1) 配水井

土建尺寸L*B=7.85*5.7m，总池深7.5m，有效水深6.55m，设溢流井，钢筋混凝土结构。

在配水井的配水端设有原水浊度仪、原水COD仪器及pH计，对原水水质连续进行在线检测，并将参数送至中控室，供自动化控制和数据采集用。

(2) 絮凝池、斜管沉淀池

絮凝池及斜管沉淀池合建，设1座分两组，每组可独立运行，单组设计水量为0.5万m³/d，单组平面总尺寸：L×B=27.7m×12.0m。

1) 絮凝池

絮凝池采用网格絮凝池，每组絮凝池前预留一格作为水力搅拌混合池，每组一格，尺寸L×B×H=1.2×1.2×6.7m。混合区水力停留时间62.8s。

絮凝池竖井平面尺寸为L×B=1.2×1.2m，絮凝区水力停留时间29.37min，竖井流速0.09m/s；絮凝池分成3段，第1段设置开孔率38%的斗型网格，第二段设置开孔率55%的斗型网格，第3段不设网格。

絮凝区采用穿孔管静水压排泥。

2) 过渡段

絮凝池和斜管沉淀池之间设置平流过渡段，每组过渡段平面尺寸为L×B=5.1×11.0m，水力停留时间35.09min，絮凝池通过穿孔配水墙与过渡段相连。过渡段排泥采用重力切线排泥。

3) 斜管沉淀池

每组斜管沉淀池清水区上升流速1.03mm/s。斜管采用Φ30mm乙丙共聚正六边形新型蜂窝斜管（卫生级），斜长1.00m，倾角60°，每组沉淀区平面尺寸L×B=11.2×11.0m，池总深6.29m，其中清水区1.32m，斜管区0.87m，配水区1.98m，泥区1.6m，池超高0.42m。

出水采用穿孔集水槽，每组纵向布置1个总出水槽，横向单侧等距布置8根钢制穿孔集水槽，槽中心间距1400mm，采用不锈钢板焊制。

斜管沉淀池排泥采用重力切线排泥。

检测出水的浊度参数信号，用于检测滤前水水质。

(3) 滤池

1) 设计水量及土建尺寸

本工程共设2座滤池，单座设计水量为 $0.5\text{万m}^3/\text{d}$ ，校核水量为 $0.75\text{万m}^3/\text{d}$ ，单座过滤总面积 67.6m^2 ，单座滤池分2组，钢筋砼结构。

每组滤池又分成两小格，单格过滤面积 16.9m^2 ，每小格平面尺寸为 $4.2\times 4.2\text{m}$ ，池总高 $H=6.7\text{m}$ ，（其中清水区 2.72m ，浑水区 1.0m ，承托层 0.2m ，滤层厚度 0.8m ，配水区 0.8m 、池超高 0.3m ）。单座滤池外平面尺寸为 $L\times B=18.3\times 4.8\text{m}$ 。

2) 设计参数

设计滤速 $6.78\text{m}/\text{h}$ ，校核滤速 $8.48\text{m}/\text{h}$ 。

设计进水浊度： 3NTU ，出水浊度： 0.5NTU 。

反冲周期：预计24小时，设计最大过滤水头： 2.0m 。

滤料采用双层滤料，上层为无烟煤，厚 350 ，粒径为 $0.8\sim 1.8\text{mm}$ ，不均匀系数 $K80<2.0$ ，下层为石英砂，厚 350 ，粒径为 $0.5\sim 1.2\text{mm}$ ， $K80<2.0$ 。

采用短柄滤头布水，在滤板上均匀布置。

(4) 清水池

清水池分两格，每格有效容积为 1500m^3 ，可独立运行，总调节容量为 3000m^3 。单座清水池平面尺寸为 $19.8\times 19.8\text{m}$ ，有效水深 4.0m ，清水池采用半地下式，顶部覆土种植绿化。

清水池内设导流墙，并设置溢流管、放空管、进出水管。清水池两端设有楼梯，侧面及顶部设有通气帽。

清水池内设有超声波液位计，以便对清水池水位进行检测和显示，并可以进行高、低水位报警。

根据厂内地势情况，清水池放空采用移动式潜水泵抽排。

(5) 加药间

加药间总体平面尺寸为 $L \times B = 33.3 \times 6.9\text{m}$ ，层高 5.1m 框架结构。

1) 加药

混凝剂采用固态的碱式氯化铝，最大投加量 $30\text{mg}/\text{l}$ ，具体投量视水质变化情况作调整。

混凝剂投加系统首先是将室内PAC堆场的固态碱式氯化铝通过电葫芦起吊倒入成套PAC制备投加装置的溶药罐内，然后加水调制成10%浓度的药液，以隔膜计量泵投加至投加点。（注：设计中采用的是成套PAC制备投加装置，装置须由专业厂家生产并协助安装调试）。

2) 加氯

加氯系统采用高纯型二氧化氯成套投加设备直接投加至各加氯点。加氯机2台，型号规格为： $2000\text{g}/\text{h}$ ，1用1备，加氯量按 $2.0\text{mg}/\text{L}$ （有效氯）。

配套2座 2m^3 稀硫酸储罐，玻璃钢材质，设置两台卸酸泵，1用1备，性能参 $Q=7.5\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=7.5\text{m}$ ， $N=0.55\text{Kw}$ 。

配套一台100公斤型氯酸钠化料器，内含液位仪，配电功率 1.5kW 。排风设备采用3台轴流送风机。

二氧化氯发生器间内设置漏氯报警仪、安全喷淋洗眼器、防毒面具、抢救设施和工具箱等安全措施。

5.4.3.4.6 生产废水处理系统主要构筑物设计

(1) 排泥池

作用：收集絮凝沉淀池排泥水量计。排泥池可以对水量及浓度起调节作用，池内设潜水排污泵，排泥水经提升后送至污泥浓缩池。

设置1座，分2格，每格有效容积按2次总排泥水量计算，平面尺寸为 $9.0 \times 4.0\text{m}$ ，有效水深 5.0m ，钢筋砼结构。

每格排泥池设提升泵（潜污泵）2台，高峰时全开。每台泵的出水流量 $40\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=23\text{m}$ ，功率 $N=7.5\text{kW}$ 。为防止池内沉泥，使泥水水质均匀提升至浓缩池，每格回收水池内设功率 $N=3\text{kW}$ 的潜水搅拌机1台。

（2）污泥浓缩池

作用：清浊分流，将含水率为 $99.5-99.0\%$ 的絮凝沉淀池排泥水进行浓缩，使底泥含水率达到 $95.5-97.5\%$ ，以满足脱水机对进泥水中固体含量的要求。

根据类似水厂排泥水特性试验报告，对浓缩上清液进行测定分析水质指标，均低于《污水综合排放标准》(GB8978-96)的一级标准值，因此上清液的排放，不会对水体污染。

设计参数：水力负荷： $1.42\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ，污泥浓缩时间： 2.6h ，底泥含水率： $95.5\sim 97.5\%$ 。

结构形式：设计浓缩池1座，远期增设1座；圆形钢筋混凝土结构，单座直径为 6m ，池边水深 $H=3.65\text{m}$ ，超高 0.35m 。浓缩池内设中心传动浓缩机。

（3）储泥池

贮泥池用于贮存暂时无法脱水处理的泥渣，在原水浊度大于设计值及脱水机待机时起到缓冲和贮存泥渣的作用。贮泥池容积按脱水机进泥量的 9.9 个小时计。

贮泥池1座。平面尺寸为 $6.0 \times 3.3\text{m}$ ，有效水深为 4.0m ，总深为 4.7m ，钢筋砼结构。

为防止池内沉淀，池内设功率 $N=1.5\text{kW}$ 的潜水搅拌器1台。

(4) 泥渣脱水间

工艺设计：通过比较采用离心脱水机，根据设计干泥量近期 1.8T/d ，远期 2.7T/d ，含水率97%，每日处理泥量为近期 60m^3 ，远期为 90m^3 ，设2台离心脱水机，每台 $Q=5\sim 12\text{m}^3/\text{h}$ ，每台主电机功率 11kW ，附电机功率 7.5kW ，每台运行时间近期 7.5h ，远期 11.25h 。

脱水车间设自动控制、通风、起吊装置，起重机（电动式），起重量 5T ，跨度 6.5m ，起吊高度 5.5m ，功率 2.2kW 。

脱水间为钢筋砼框架结构，单层建筑，层高 8.2m ，平面尺寸为 $21.9\times 9.0\text{m}$ 。

5.4.3.5 建筑设计

5.4.3.5.1 设计依据

- (1) 《工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）》（2009年版）；
- (2) 《全国民用建筑工程设计技术措施》（2009年版）；
- (3) 《建筑工程设计文件编制深度规定》（2009年版）；
- (4) 《市政工程公用技术设计文件编制深度规定》（2013年版）；
- (5) 《民用建筑设计通则》（2005年版）；
- (6) 《民用建筑隔声设计规范》（GBJ118-88）；
- (7) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）；
- (8) 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》（GB50067-97(2001)）；

- (9) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- (10) 《屋面工程技术规范》（GB50207-2012）；
- (11) 《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）；
- (12) 《建筑地面设计规范》（GB50037-96）；
- (13) 《工业企业采光设计标准》（GB50033-91）；
- (14) 《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）。

5.4.3.5.2 建筑总体布局

新建水厂工程由办公区、净水区和污泥处理区三大部分组成，在工程建设中，由于地质情况的原因，在选址范围内地势起伏较大，水厂取水为压力流进入厂区。

为了避免较大的单体结构处理工程量、结构安全隐患和适当减小土方工程量，故将净水区和污泥处理区分别布置在场地东南侧的原状土层上，办公区布置在场地东北侧的原状土层上。污泥处理区布置在场地北侧。

按工艺流程，分别布置排水池、排泥池、浓缩池、储泥池、污泥脱水机房等工艺生产构（建）筑物。净水区布置在水厂厂址范围内的西南侧。在净水区中，布置配水井、絮凝沉淀池、滤池、加氯加药间等工艺生产构筑物。在办公区布置一栋综合楼，综合楼内设置办公室、会议室、中控室、化验室、员工宿舍和食堂等。在最大程度上满足水厂员工工作生活需要。综合楼与生产区不设围墙，以景观绿化及装饰小品形成绿化带分隔，以道路联系两个分区，使得整个厂区体现出既有功能上的分区，又形成一个和谐的生产整体。

(1) 综合楼：总建筑面积1276.77m²，主楼共三层，框架结构，建筑设计使用年限为50年，耐火等级为二级。布置有办公室、会议室、接待室、化验室、库房、控制室、员工宿舍和食堂、设备房等。

外观设计结合现代设计理念，采用仿青砖外墙砖墙面，屋顶为青灰色筒板瓦半坡屋面和局部坡屋面相结合，使整个建筑层次分明、经久耐看。根据建筑内部各功能房间的重要性，本建筑门采用玻璃地弹门、成品钢质防盗门，甲（乙）级防火门及成品实木门，窗采用钢框玻璃平开窗、甲（乙）级防火窗。

主要工程做法：

地面：防水地砖地面（厨房、卫生间及前室），水泥地面（楼梯间），地砖地面（门厅、走廊及其他房间）。

内墙：瓷砖墙面（厨房、卫生间及前室），白色乳胶漆（门厅、走廊及其他房间）。

外墙：本建筑外墙主要采用仿青砖外墙砖，白线勾缝。

顶棚：铝合金方板吊顶（厨房、卫生间及前室），轻钢龙骨装饰石膏板吊顶（办公室、会议室、控制室），白色无机涂料（其他房间）。

屋面：屋顶分为不上人保温及上人保温青灰色筒板瓦半坡屋面，SBS120复合防水卷材，防水等级为II级，岩棉板保温。

(2) 停车场：位于综合楼一旁，主要用于厂内车辆的停放。设计车位8辆。

(3) 门卫室：建筑面积21.08m²，框架结构，建筑设计使用年限为50年，耐火等级为二级。外观与综合楼风格统一，采用仿青砖外墙砖墙面及青灰色筒板瓦半坡屋顶。根据建筑内部功能房间的不

同，本建筑内部门成品钢质防盗门，窗采用钢框玻璃平开窗。主要工程做法：

地面：地砖地面（休息室及休息室）。内墙：白色乳胶漆（休息室及休息室）。顶棚：白色乳胶漆（休息室及休息室）。

（4）值班配电室：建筑面积327.54m²。建筑设计使用年限为50年，耐火等级为二级。本建筑为二层框架，地下一层，地上一层，地下墙体采用500厚现浇钢筋混凝土，地上外墙及内墙均采用200厚页岩空心砖。建筑高度5.4m。主要功能房间有自用水泵房设备层、电气值班室及高低压配电室。根据建筑内部各功能房间的重要性，本建筑内部门成品钢质防盗门或甲级防火门，窗采用钢框玻璃平开窗。

主要工程做法：

地面：防静电活动地面（高、低压配电间、电气值班室），水泥地面（自用水泵房设备层、走道平台）。

内墙：白色无机涂料（高、低压配电间、电气值班室），水泥墙面（自用水泵房设备层）。

外墙：本建筑外墙主要采用仿青砖外墙砖，白线勾缝。

顶棚：白色无机涂料（高、低压配电间、电气值班室），水泥墙面（自用水泵房设备层）。

屋面：自用水泵房屋顶为不上人不保温平屋顶，SBS120复合防水卷材，防水等级为II级。

（5）加药、加氯间及维修仓库：建筑面积237.85m²。建筑设计使用年限为50年，耐火等级为二级。本建筑为一层框架，地上一层，

外墙及内墙均采用200厚页岩空心砖。建筑高度5.4m。本建筑内部门成品钢质防盗门，窗采用钢框玻璃平开窗。

主要工程做法：

地面：防静电活动地面（配电室）、防水地砖地面(消毒间)、水泥地面（除配电室、消毒间外）。

内墙：白色乳胶漆（配电室）、瓷砖墙面(消毒间)、水泥墙面（除配电室、消毒间外）。

外墙：本建筑外墙主要采用仿青砖外墙砖，白线勾缝。

顶棚：白色乳胶漆（配电室）、铝合金方板吊顶(消毒间)、水泥砂浆（除配电室、消毒间外）。

屋面：屋顶为不上人不保温青灰色筒板瓦半坡屋面，SBS120复合防水卷材，防水等级为Ⅱ级。

(6) 污泥脱水机房：建筑面积257.90m²。建筑设计使用年限为50年，耐火等级为二级。本建筑为一层框架，地上一层，局部夹层，外墙及内墙均采用200厚页岩空心砖，建筑高度8.5m。本建筑内部门成品钢质防盗门，窗采用钢框玻璃平开窗。

主要工程做法：

地面：地砖地面(控制间)、水泥地面（除控制间外）。

内墙：白色乳胶漆（控制间）、水泥墙面（除控制间外）。外

墙：本建筑外墙主要采用仿青砖外墙砖，白线勾缝。顶棚：白色乳胶漆（控制间）、水泥砂浆（除控制间外）。

屋面：屋顶为不上人不保温青灰色筒板瓦半坡屋面，SBS120复合防水卷材，防水等级为Ⅱ级。

(7) 洁净制水车间：建筑面积1972.88m²。建筑设计使用年限为50年，耐火等级为二级。本建筑为一层钢结构，地上一层，外墙采用200厚页岩空心砖，建筑高度8.4m。本建筑门采用普通卷帘门，窗采用钢框玻璃平开窗。主要工程做法：

地面：水泥地面。内墙：水泥墙面。顶棚：水泥顶棚。

外墙：本建筑外墙主要采用仿青砖外墙砖，白线勾缝。屋面：屋顶为不上人不保温轻钢结构坡屋顶。

生产管理区平面布置尽量考虑节能和朝向的要求，南北向，区内建筑布置在主导风向上方，平面布局合理，功能分区明确，交通组织有序，互不干扰，立面造型新颖，风格一致，色彩统一，厂区道路4~6m，转弯半径6m，一般人行小路1.5~2m，满足运输消防要求。

5.4.3.5.3绿化

建筑总体布置及建筑组团时，强调了环境绿化及内庭的配置，场内整体风格突出地域化特点和民族文化风格，周边有多余的空地可配以整齐的景观绿化，力求使人进入厂前区就感到是一座有人文气息的现代化水厂。

5.4.3.5.4建筑标准及装修

场区地震基本烈度为7度，建筑进行抗震设防。屋面工程：屋面防水等级Ⅱ级，二道防水设防。

建构筑物外装修：外墙采用仿青砖外墙砖，综合楼外墙为仿青砖外墙砖，综合楼入口处采用玻璃支架雨蓬。露出地面的各水池外壁饰面为仿青砖外墙砖。

因该场地地势比周边规划道路高，避免有人从外界向厂内投仍垃圾从而威胁到供水的安全性，故絮泥沉淀池考虑加盖轻钢结构的屋顶，一则避免厂外的抛掷物落入池内，保证水处理的安全性；二则避免阳光直接暴晒尤其是滤池水较清澈，若直接暴晒在阳光下容易滋生青苔，加盖可有效的防止此现象，减少人工清洗的工作量。

建筑内装修：按建筑功能配饰面材料，各建筑物内墙、顶棚均有抹灰及乳胶漆或无机涂料饰面。（控制室、会议室、接待室、厂长办公室……）为轻钢龙骨装饰石膏板吊顶，卫生间为铝扣板吊顶。

楼、地面：抛光地砖、彩色水磨石、细石混凝土、地砖面层，各水池挑平台、走道板、均为防滑地砖楼地面，按建筑功能要求分别采用，中控室为防静电地面。

门窗：90型黑色塑钢低辐射中空玻璃窗，5+6A+5白玻、综合楼及生产区值班配电室外门窗均带纱门、纱窗。中高级门窗五金。车间大门为铝合金卷帘门。

5.4.3.5.5建筑噪音控制、防腐蚀

噪音治理：自用水泵房设计中考虑值班室与机房隔开，采用双层隔音门窗等控制噪音的扩散，并设有吸音吊顶及吸音墙裙于建筑内部，消除噪音、对外界的干扰。

腐蚀：加药加氯间、楼地面及部份水池具有腐蚀性，

采用防腐蚀面砖、地砖，地面并设计有坡度，有组织排水。

5.4.3.6结构设计

5.4.3.6.1结构安全等级及设计使用年限

根据《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153—2008），本工程破坏后果属严重，故本工程结构安全等级及设计使用年限划分如下表：

构建（筑）物名称	安全等级	设计使用年限
配水井	二级	50年
絮凝沉淀池	二级	50年
无阀滤池	二级	50年
清水池	二级	50年
自用水泵房及值班配电室	二级	50年
加药、加氯间及维修仓库	二级	50年
排水排泥池	二级	50年
污泥浓缩池	二级	50年
贮泥池	二级	50年
污泥脱水间	二级	50年
综合楼	二级	50年
洁净制水车间、仓库	二级	50年
厂区附属设施	二级	50年

5.4.3.6.2 抗震设防类别

根据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223—2008），本工程抗震设防类别划分如下表：

构建（筑）物名称	抗震设防类别	地震作用计算	抗震措施
配水井	重点设防类	7度	8度
絮凝沉淀池	重点设防类	7度	8度
无阀滤池	重点设防类	7度	8度
清水池	重点设防类	7度	8度
自用水泵房及值班配电室	重点设防类	7度	8度

加药、加氯间及维修仓库	重点设防类	7度	8度
排水排泥池	标准设防类	7度	7度
污泥浓缩池	标准设防类	7度	7度
贮泥池	标准设防类	7度	7度
污泥脱水间	标准设防类	7度	7度
综合楼	重点设防类	7度	8度
洁净制水车间、仓库	标准设防类	7度	7度
厂区附属设施	重点设防类	7度	8度

5.4.3.6.3设计荷载取值

(1) 永久荷载作用

1) 结构自重标准值

设计结构材料的重力密度 (KN/m³)

材料名称	重力密度	材料名称	重力密度
素混凝土	22	砖砌体	19
加气混凝土	7.5	空心砖砌体	13
钢筋混凝土	25	混凝土空心小砌块	11.8
焦渣混凝土(填充用)	14	水泥空心砖	10.3
水泥砂浆	20	铸铁	72
混合砂浆	17	钢	78.5
回填土	18	原水	10
水下回填土	10	污水	10.8

2) 竖向土压力标准值

地下构筑物顶部的竖向土压力=土压力增大系数×回填土重力密度×顶部覆土高度

当构筑物平面尺寸长宽比≤10时，增大系数取1.0；否则取1.2。

3) 侧向土压力标准值

位于地下水位以上时，侧向土压力=主动土压力系数×回填土重力密度×地面至计算截面处的深度

位于地下水位以下时，侧向土压力按照水土分算的模式进行计算

(2) 可变荷载作用

1) 活荷载标准值

构筑物楼面、屋面上的活荷载标准值 (KN/m²)

构筑物部位	活荷载标准值	准永久值系数
不上人的屋面，贮水或水处理构筑物的顶盖	0.7	0.4
上人屋面或顶盖	2.0	0.4
操作平台或泵房等楼面	3.5	0.5
楼梯、走道板	2.0	0.4
操作平台、楼梯的栏杆	水平向1.0	0.0

2) 风荷载标准值

基本风压取0.3KN/m²。

3) 温、湿度作用标准值

暴露在大气中的水池池壁的壁面湿度当量温差取10° C；准永久值系数取1.0。

4) 地面堆积荷载标准值

地面堆积荷载的竖向压力标准值取10KN/m²；

地面堆积荷载的侧向压力标准值取 3.33KN/m^2 ；准永久值系数取0.5。

(3) 其余荷载

流水压力、车辆荷载等其余荷载按《建筑结构荷载规范》及《给水排水工程结构设计规范》采用，并按设备实际重量进行验算。

5.4.3.6.4 采用材料

(1) 水泥

表5.4-6常用水泥选用表

工程特点或所处环境	优先选用	可以选用
一般地上土建工程	普通硅酸盐水泥、混合硅酸盐水泥	矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥
地下、水下的混凝土工程	火山灰质硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、抗硫酸盐硅酸盐水泥	普通硅酸盐水泥

(2) 混凝土

水池、泵房及地下结构等采用C30防水砼（抗渗等级S6~S8），综合楼、泵房、脱水间等采用C30砼，垫层等素砼采用C15，其余一般为C25。

(3) 外加剂

减水剂、引气剂、防水剂、泵送剂：本工程采用商品砼，待与混凝土搅拌站最终选定产品后确定实际用量。

膨胀剂：拟采用膨胀抗裂剂，掺量暂定为水泥用量的6%~8%，等最终选定产品后，据实际产品确定最终使用掺量。产品性能符合《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119）和《混凝土膨胀剂》（JC476）的规定。

水池砷碱含量：应符合《混凝土碱含量限值标准》CECS53的规定。

(4) 钢筋

设计中楼板钢筋采用CRB550冷轧带肋钢筋，其余部分当直径 $< 12\text{mm}$ 时，采用HPB300钢筋；直径 $\geq 12\text{mm}$ 时，采用HRB400钢筋。所有吊钩均采用HPB300钢筋。

(5) 钢材

设计均采用Q235，管道采用Q235B。

(6) 焊条

设计中当焊接Q235钢时，采用E43型焊条；焊接Q345钢时，采用E50型焊条。

(7) 砌体

框架填充墙根据工程当地建材生产厂家的情况采用页岩空心砖等材料；砖混结构一般采用MU10实心页岩砖，混合（或水泥）砂浆砌筑。

(8) 砂浆

池外壁地下水位以下和池内壁迎水面采用防水砂浆抹面厚 20mm ，池外壁地面以上部分根据建筑要求进行设计。

(9) 止水带

根据《给水排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》，本工程在伸缩缝处设置天然橡胶止水带，并用聚乙烯泡沫塑料板填充，迎水面采用 30 厚聚硫密封膏填充。

(10) 防腐

场地所处环境类别为II类，根据地勘初步结论，地下水对混凝土及钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。故对混凝土结构地下部分不进行单独的防腐处理。

外露铁件的防腐：均刷铁红环氧树脂底漆两度，过氯乙烯防腐漆两度，过氯乙烯防腐面漆两度，颜色银灰。

5.4.3.7 电气设计

(1) 设计范围

本项目工艺及控制相配套设施的供配电设计。电气系统设计包括以下部分：

新建10/0.4KV变配电所高低压配电系统设计；

10KV微机保护系统设计；直流系统设计；

动力配电系统设计；照明配电系统设计；电缆敷设设计；

防雷接地系统设计；

电话通讯系统及宽带网络系统设计。

(2) 编制依据

1) 《民用建筑电气设计规范》（JGJ16-2008）；

2) 《20KV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；

3) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

4) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

5) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

6) 《建筑照明设计标准》（GB500348-2013）；

7) 《电测量及电能计量装置设计技术规程》（DL/T5137-2001）

；

8)《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》(GB50062-2008)

;

9)《通用用电设备配电设计规范》(GB50055-2011);

10)《继电保护及安全自动装置技术规程》(GB14285-2006);

11)《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》(CJJ120-2008)

;

12)《消防应急照明和疏散指示系统》(GB17945-2010);

13)《电力工程电缆设计规范》(GB50217-2007);

14)《工程建设标准强制性条文-电力工程部分》;

15)《工程建设标准强制性条文-房屋建筑部分》;

16)国家其它相关规程,规范;

以上规范、标准如有最新版本,则以最新版本为准。

(3) 供电负荷等级、供电电源及电压

根据《室外给水设计规范》(GB50013-2006)第8.0.7条,本工程供电为二级供电负荷,应由双回路电源供电。

本工程项目电源以10KV双回路电源供电,由当地供电局电网引入。

(4) 工艺设备电压等级

本工程内部工艺设备、照明负荷和室内插座的电源电压等级采用交流400/230V、50HZ、三相。因此,根据电源和用电设备特点,本工程电气主接线设置10KV和0.4KV两种电压等级。

(5) 负荷计算及变压器容量选择

本工程用电负荷分为工业动力负荷和辅助照明负荷两大类，主要动力设备负荷为送水泵、鼓风机及泵类负荷。主要动力设备负荷量按照轴功率法计算；其余机械设备负荷量采用需要系数法计算；辅助照明负荷及办公用电负荷按单位建筑面积用电指标计算。

（6）供配电系统

1) 10KV系统

10KV母线采用单母线不分段接线，两路进线开关及母联开关之间设置电气和机械连锁，任何情况下只能合上一台开关。当一路电源失电时，切换至另一路电源负责全厂供电。

2) 0.4KV系统

本工程设备380/220V设备安装容量为296.2KW，其中使用容量为240KW，计算PC=116.51KW，QC=47.67Kvar，SC=125.87KVA，补偿容量为50.38Kvar，考虑到供电电源情况、用电负荷性质、负荷等级以及变压器经济运行等因素，以及远期预留；本工程设计采用两台200KVA变压器，两台变压器1用1备，近期变压器负荷率约为60%。全厂负荷保证率为100%。

0.4KV低压母线主接线方式为单母线分段接线。正常工作时，母联闭合，单母线不分段运行，由1台10/0.4KV变压器供电。若一台变压器故障时，则由另一台变压器带全部负荷运行，负荷故障保证率为100%。两台进线断路器和母联断路器在任何情况下只能同时合上两台断路器。

3) 10KV微机自动化综合保护系统

本工程电气系统纳入10KV微机自动化综合保护系统，不设置常规控制屏。纳入10KV微机自动化综合保护系统的电气设备包括：10KV

进线开关、10KV馈线开关、10KV高压补偿柜、0.4KV进线及母联开关、直流系统及相应智能表计。

10KV微机自动化综合保护装置可实现对高压系统的控制和保护及对高压电气参数的采集监控，亦可通过低压智慧表计实现将对低压主要开关的遥控和对低压电气参数的采集监控。微机自动化综合保护装置带有至PLC的信号传输接口，可以实现PLC对电气高低压设备和电气参数的采集监控。

4) 直流系统

本工程高压系统控制电源和操作电源采用DC220V电源；低压框架断路器控制电源和操作电源采用DC220V电源；

蓄电池个数： $n=1.05U_n/U_f=1.05\times 220/2.25=102.67$ ，取 $n=103$ （只）。

蓄电池放电终止电压： $U_m\geq 0.875U_n/n=0.875\times 220/103=1.87$ ，取 $U_m=1.87$ （V）。

5) 短路电流计算

因现阶段未取得当地电业局确切的10KV系统资料，净水厂所在地区的10KV系统短路容量暂按300MVA系统考虑，本工程两路10KV电源进线，从当地10KV电网引入，高压系统元器件的遮断容量暂按31.5KA选型。

低压元器件遮断容量均按不小于35KA选型。

(7) 变配电所设置

本工程在全厂负荷中心泵房旁附设一座10/0.4KV变配电所，内设高压配电室、低压配电室，负责全厂高压、低压供电。高压配电室设备采用单列布置。低压配电室设备采用干式变压器与低压配电

柜共站式、两排三通道布置。10KV微机保护后台与运行工作台并排布置，以方便电气管理和运行管理。

(8) 主要设备选型

本工程设备选型原则为：所有电气设备均选用节能型设备。对于需要经常投切操作的电气设备，采用知名品牌的断路器产品，以保证稳定可靠的产品性能，满足供配电的可靠性要求，有效减少因产品性能的不稳定造成的供配电故障和检修。对于不经常投切操作的电气设备，综合考虑技术经济条件，采用国内知名品牌的品牌产品，以减少投资和方便日后的检修维护。

(9) 照明

照明由两个独立子系统组成：交流正常照明系统、应急照明系统。应急照明系统包括备用照明、疏散照明。

1) 交流正常照明系统：本工程工作照明由低压配电柜供电，供电电压为380/220V。

2) 备用照明：备用照明灯具选用自带180分钟应急蓄电池灯具，分别设置在控制室、高低压配电室等需要备用照明的地方。

疏散标志及应急照明：由直流屏交流馈线回路单独供电，疏散照明灯具选用自带30分钟应急蓄电池灯具，分别设置在综合楼、各车间厂房疏散走道、出入口等需要疏散照明的地方。

3) 照明系统的控制

控制室、配电室、办公室等场所照明采用照明开关控制。厂区室外照明采用光控。

车间照明一般采用照明配电箱内直接控制的方式，也可由就近的出入口处的照明开关控制，具体控制方式待下阶段确定。

4) 照明管路系统

一般场所的照明和插座线路主要采用水煤气管暗敷的方式,有腐蚀的场所,照明和插座线路主要采用硬塑料管暗敷的方式。导线均采用BV-450/750V型导线。

应急照明线路采用水煤气管暗敷的方式,导线均采用ZR-BV-450/750V型导线。

5) 检修网络

检修网络为辐射状供电方式,电源由低压配电柜供电。检修设备采用检修插座箱插接供电。

5.4.4 输配水管网方案

5.4.4.1 输配水管网布置

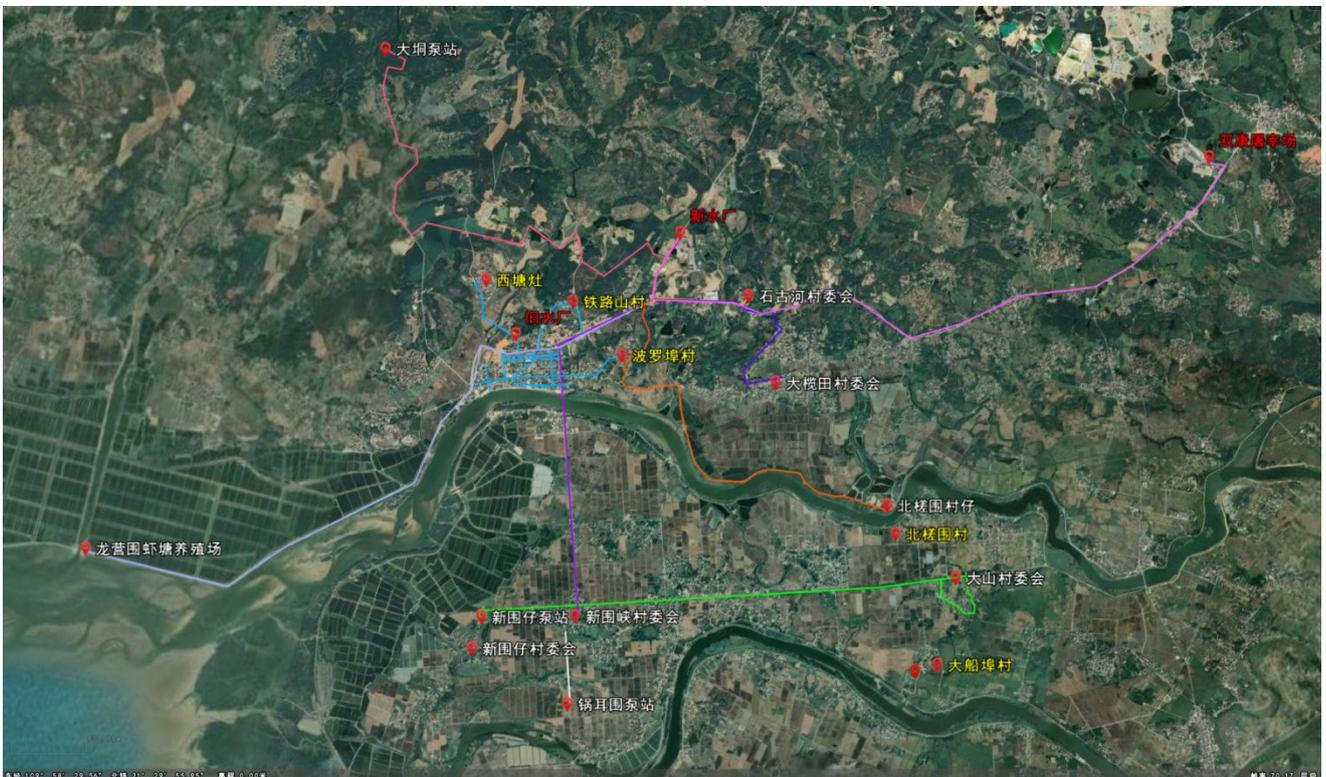


图5.4-23 输配水管网布置图

5.4.4.2设计原则

输配水管布置是否合理，对工程总投资及供水电耗影响重大，并考虑管道施工和维护的方便。本供水工程输配水管线选择拟遵循以下原则：

(1)管道的走向和位置应符合城市总体规划的要求，为便于施工与管理，长距离输水管道应尽可能沿已建的道路边侧敷设，并尽量减少拆迁和少占农田。

(2)管道尽量做到线路短，起伏小，尽量防止不利水流段出现，土石方工程量少，以减少基建造价和改善水流流态。

(3)管道应避免与各种障碍物和不利地段的交叉，如遇到山谷、山嘴、洪沟、铁路、洼地等，原则上应以较远处以较小的偏角经过，或以较缓的坡度通过，并应注意避免滑坡，塌方地裂带以及易发生泥石流的地段。

(4)长距离输水管线，应考虑开挖与回填土方的平衡，避免远距离运送土方。在岩石地区选线时，由于管沟需爆破施工，其管线必须保证与附近高压电线及居住区有一定的安全距离。

5.4.4.3管材比选

(1) 管材基本要求

输水、供水管道的材料必须满足一定要求，才能保证正常的供水功能。

本项目工程采用的给水主干管为DN400~DN600压力管。

1)管道必须具有足够的强度，以承受外部的荷载和内部的水压。

2)管道必须具有抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用。也应有抗腐蚀的性能。

3) 管道的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。

4) 管道应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

(2) 管材的类型

常用的给水管材有以下几种：

1) 混凝土管和钢筋混凝土管(PCCP)

这两种管道制作方便，造价低，在排水管道中应用很广。但缺点是抗渗性能差、管节短、接口多和搬运不便等。混凝土管内径不大于600mm，长度不大于1m，适用于管径小的无压管；钢筋混凝土管口径一般在500mm以上，长度在1m~3m。多用在埋深大或地质条件不好的地段。其接口形式有承插式、企口式和平口式。

2) 钢管

钢管有较好的机械强度，耐高压，耐振动，重量较轻，单管长度大，接口方便，有较强的适应性，但耐腐蚀性差，防腐造价高。钢管一般多用于大口径、高压处、因地质、地形条件限制、穿越铁路、河谷和地震区时。一般在污水管道中钢管宜少用，以延长整个管网系统的耐久性。

3) 玻璃钢夹砂管(FRP)

玻璃钢夹砂管重量轻，运输安装方便、内阻小、耐腐蚀性强，使用寿命可达50年以上，但价格略高，国外已有广泛使用。

4) 聚乙烯管(PE管)

PE管表面光滑，不易结垢，水头损失小，耐腐蚀，重量轻，加工连接方便，但管材强度低，性质脆、抗外压和冲击性差。

5) 球墨铸铁管

球墨铸铁管具有强度高、耐腐蚀性好、抗渗性好、内壁光滑、抗压、抗震性强，且管节长，接头少。

(3) 管材技术经济比较

几种常用管材的技术经济比较见下表。

表5.4-6常用管材性能比较表

	钢管	球墨铸铁管	PE管	玻璃钢管
使用寿命	较长	较长	长	长
抗渗性能	强	强	较强	较强
防腐能力	弱	较强	强	强
承受外压	可深埋、能承受较大外压	可深埋、能承受较大外压	受外压较差、易变形	受外压较差、易变形
承受内压	能承受较大内压	能承受较大内压	能承受较大内压	能承受较大内压
施工难易	较难	方便	方便	方便
接口形式	焊接式	承插式 橡胶圈止水	焊接式	套管 橡胶止水
粗糙度(n值)水头损失	0.013~0.014 水头损失较大	0.013(水泥内衬) 水头损失较大	0.008 水头损失较小	0.009 水头损失较小
重量 管材运输	重量较小 运输较方便	重量不大 运输方便	重量最小 运输方便	重量较小 运输方便
价格 (万元/km)	最贵	较贵	贵	较贵
对基础要求	较低	较高	较低	较低

从上表可看出，各种管材各有优缺点，本工程着重就目前国内市场比较常用的球墨铸铁管、玻璃钢夹砂管(FRP)、聚乙烯管(PE)和钢管进行管材的技术经济比较。

(1) 技术比较

1) 重量

离心球墨铸铁管具有铁的本质、钢的性能、延展性能好。采用纤维缠绕生产的玻璃钢夹砂管道，其比重在1.65-2.0，但其拉伸强度近似合金钢，其比强度是合金钢的2-3倍，可设计成满足各类承受内外压力要求的管道。对于相同管径的单重，球墨铸铁管最重，钢管次之，FRP管较轻，PE管最轻。

2) 耐腐蚀性能

带高铝水泥内衬的球墨铸铁管、FRP管与PE管的耐腐蚀性能均很优良，尤其在市政给水中，无需再另外防腐。而钢管在输送自来水时耐腐蚀性较差，内壁需涂专门防腐剂；另外管道外壁也需特殊防腐处理。

3) 内壁光滑，粗糙度低

FRP管与PE管管道粗糙度小，内壁光滑，不但新生态是光滑的，而且使用相当年后，内壁仍光滑如初，无海藻等水生衍生物附着；带高铝水泥内衬的球墨铸铁管粗糙度较小，内壁光滑，抗磨损性能强。

4) 热性能

FRP管与PE管的热性能优良，是一种相当突出的热的绝缘体；也是优良的电绝缘材料；它的耐低温性能好，有实验证明，当输水玻璃钢夹砂管处在低于摄氏零度状态下，具有特殊的抗结冰能力。

(2) 经济比较

1) 运输、装卸、安装费用比较

球墨铸铁管、FRP管、PE管单位管长重量远轻于钢管，可有效节省运输油耗和装卸费用。

2) 维护费用比较

带高铝水泥内衬的球墨铸铁管、FRP管与PE管耐腐蚀性好，使用寿命长，内壁光滑不结垢，使用期间一般不需维修，即使维修也十分简单。钢管却因腐蚀、结垢、水生物附着等需定期维修，既增加了费用，又消耗人力，影响管网工作。

3) 运行能耗比较

FRP管与PE管内表面光滑，摩阻小，对于相同口径的管网，FRP管可节省泵送费用30-40%。

4) 价格比较

球墨铸铁管、FRP管、PE管和钢管的管材价格比较见下表。

表5.4-7几种管材价格比较(单位：元/米)

管径 (内径)	玻璃钢夹 砂管	钢管 (加内外防腐)	球墨铸铁管 (1.0MPa)	PE管 (1.0MP)
400	457	68	450	270
500	550	101	624	396
600	692	132	823	580
800	1058	234	1301	1058
1000	1637	374	1883	2316

从以上分析可以得出，综合考虑供水安全、日常维护、建设成本以及运营成本等因素，并结合当地的实际情况，取水和输水管道建议采用球墨铸铁管，供水管道建议采用PE压力管。

(4) 管道接口

球墨铸铁管、FRP管等采用承插连接，PE管、钢管采用焊接。

5.4.4.4 管道施工

(1) 开挖埋管方案

1) 管道基础

管道基础的型式根据管道材质、管道形式、管道所埋处的土层性质及地下水位的情况等综合确定。本工程管径较大，管道埋设较深，根据管道途经地区的参考地勘，管道主要埋设于淤泥质粘土层或粘土层，施工时地基土极易受扰动。经综合分析比较，当采用钢管时，因钢管为整体焊接管道，能够适应一定的不均匀沉降，可采用砂质管基作为管道基础。

2) 管道地基处理

管道敷设时，当管道基础落于淤泥、松土、回填土、暗浜、可液化土层等不良土层上时应进行地基处理。当管道开挖范围内有淤泥土层时，由于管径较大，基坑开挖深度较深，暴露时间比一般埋管基坑长，为保证施工及运营安全，应对管道地基进行处理。对于钢管，因其具备一定适应沉降变形的能力，采用抛石挤淤结合砂垫层铺设的处理方式。

3) 管道回填土

管道施工完毕并经检验合格后，沟槽应及时回填。回填材料应符合下列规定：

回填土时，槽底至管顶以上50cm范围内，不得含有机物、冻土以及大于50mm的砖、石等硬块，回填土的含水量，控制在最佳含水量附近。

管槽回填土分区域采用不同的压实度，压实系数应达到相应规范的要求。管基和管侧的回填材料采用中粗砂，确保大口径钢管的受力更加均匀，同时控制管道在施工时的变形。

4) 管槽开挖深度和宽度

管槽开挖深度:根据管道形式、管径大小、管道覆土厚度、管道所处环境、施工条件等因素综合确定。一般可按下式计算:

$$H=D1+h1+h2$$

式中，H-管道沟槽底部的开挖深度(mm)；

D1-管道结构的外缘宽度(mm)；

h1-管顶覆土厚度；

h2-管道基础厚度。

管槽开挖宽度:根据管道形式、管径大小及支护形式综合确定。

单管管槽底部宽度，按下式计算:

$$B=D1+2(b1 +b2)$$

式中：B-管道沟槽底部的开挖宽度(mm)；

D1-管道结构的外缘宽度(mm)；

b1-管道-侧的工作面宽度(mm)，对于大口径钢管工作面宽度不小于700mm；

b2-管道一侧的支撑厚度(mm)。

双管管槽宽度按以上公式计算时需考虑管中心间距。拟建场地环境变化较多而复杂，涉及面很广，对管槽的影响很大。管槽的形式应因地制宜，尽量减少对周边环境的影响且施工安全，工程质量可靠。

5) 管槽开挖和支护形式

管槽开挖和支护形式有:放坡开挖、横列板支护、钢板桩支护、水泥石复合式挡土结构、SMW工法及混凝土板桩支护等。对于开挖深度较浅、周围环境保护要求不高的管槽,一般可采用大放坡开挖、横列板支护系统。当埋深较深、地下水位较高、周围环境保护要求较高的地段可采用钢板桩支护、水泥石复合式挡土结构或采用SMW工法。

对于本工程,当管道埋深不深,周边环境要求不高时,可采用放坡开挖。该方法具有施工快速,技术操作相对简单的特点,但也有占用场地较大,对周边环境影响较大的缺点。

管道支护开挖常用的施工方式为钢板桩支护,具有周边环境影响小,占地面积小的优点,但也有施工进度相对缓慢、造价较高的劣势。

根据开挖方案的支护和放坡两种形式比较可见,放坡开挖占地面积较大,绿化赔偿及恢复费用较高。钢板桩结构材料费用较高,运输要求较高。两种开槽形式应根据场地运输条件、环境保护要求、地形地貌等,因地制宜综合比较确定。

管槽开挖、井点降水对邻近建(构)筑物、地下管线等设施将产生一定的不利影响。施工前必须查清管线邻近建(构)筑物、地下设施和管线等的类型、结构形式及分布状况,以便采取合适的设计、施工方案和防治措施。施工期间必须由有资质的单位进行监测,根据监测资料及时调整施工方法和施工工艺。

(2) 穿越工程方案

根据管线走向位置沿途将穿越许多大型和重要的障碍物,主要包括:省道及现状道路、河道、沟渠等。

1) 穿越河道设计

河底穿越(倒虹管)的施工方法可采用围堰,河底开挖埋设;水下挖泥,拖运,沉管敷设;顶管等方法。河面跨越可将管道附设于车行(人行)桥梁上或设专用的管桥架设过河。

① 跨越形式的选择

跨越形式选择时,需要考虑以下因素,并经技术经济比较后确定。主要考虑以下因素:

河道特性:河床断面的宽度、深度、流量、水位、流速、冲刷变迁、地质等情况。

河道通航情况及施工期需要停航的可能性。

过河管道的水压、管材、直径。

河两岸地形、地质条件和地震烈度。

施工条件及施工机具的可能。

各种跨越河道形式的一般适用条件及比较见下表。

跨越形式	优缺点	适用条件
倒虹管	优点: 1. 对河道宽度、地质条件、管径等适用性较大。 2. 不需保温措施。 3. 不影响河道航运。 缺点: 1. 施工较复杂。 2. 事故检修麻烦。 3. 对防腐措施要求较高。	1. 航运繁忙,不允许或只允许短时停航的河道,可采用顶管或沉管施工,允许断行,可采取围堰开挖施工或水下开槽施工。 2. 不允许在河道中建造支座等设施时。 3. 冲刷较少,非岩石的较稳定河床。

<p>架设在桥梁上</p>	<p>优点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工较方便,不需水下施工或仅有部分水下施工。 2. 维修理方便。 3. 可利用钢管自身支承跨越。 <p>缺点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 要求取保温及伸缩、排气等措施。 2. 对河道通航有不同程度的影响。 3. 桁架、拱管式等只适用于宽度不太大的河道。 4. 安全性较差,易遭破坏。 5. 对防腐措施要求较高。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 现有桥梁允许架设时。 2. 一般管径较小。
<p>支墩式</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工时,河道允许停航或部分停航时。 2. 河床及河岸地形较平缓,稳定。 3. 河床及河岸的地质条件尚好。
<p>桁架式(悬索、斜所、拱架等)</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 河床陡峭,水流湍急,水下工程极为困难处。 2. 两岸地质条件良好、稳固。 3. 两岸地形复杂、施工场地较小时。 4. 具有良好的吊装设备。
<p>拱管式</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. 河道不允许停航,但具有架设拱管条件。 2. 具有良好的吊装设备。

		3. 河床不宜过宽，一般 $<40\sim 60\text{m}$ 。
--	--	-------------------------------------

根据各种穿越河道形式的优缺点适用条件比较,本可研采用倒虹管式穿越河流,施工时采用给水HDPE管进行定向钻施工。

2) 穿越省道及其他道路设计

当穿越路面结构时,会对路面产生影响,而省道沉降要求严格,顶管施工时需采取措施,做到对路面结构的影响最小。施工前应充分了解路基的地基处理形式,当地基处理采用塑料排水板或搅拌桩时,则穿越这些道路时,顶管的埋深需适当落深。穿越省道时,应增设保护套管。

管道施工方法有开槽施工和不开槽施工两种方法,各有其优缺点。

开槽施工的优点是施工简便,质量易控制,且工程费用低,适用于埋置较浅的管道;缺点是作业面较大,土方量大,对周围环境及居民生活安全影响较大。

不开槽施工正好避开了开槽施工的缺点,适用于埋置深且地下水位较高的管道。但此施工方法对施工人员的技术要求高,施工难度相比较较大,工程费用相比也较高。

结合本项目输水管线和供水管线周边环境,因此本工程拟推荐开槽施工的方式,局部采用不开槽施工(拖拉)的施工方式。

5.4.4.5 管道附属设施及附件

(1) 管顶覆土

一般地段的管道埋深,在满足抗浮要求的同时,还要考虑穿越道路面层、农田耕作及管道保护等要求。

管道穿越道路及建(构)筑障碍物并采用顶管方法施工时，一般路段管顶覆土宜大于管道外径的2.0倍，顶管穿越江河水底时，管顶覆盖层最小厚度不宜小于管道外径的1.5倍，且不宜小于3m。

所有路段管道的覆盖层最小厚度均应满足抗浮要求，抗浮安全系数不小于1.10。

(2) 检修阀、检查孔

为便于输水管道事故的检修，一般规定输水干管每5~10km宜设置一处检修阀。具体间距则需根据检修道路情况、事故排水情况综合考虑。本工程输水管线地势平坦，管道纵坡不大，为减小放水时间(控制在6小时以内)，加快检修速度，检修阀间距按不超过5km左右设计，检修阀采用蝶阀，管径同干管管径。

(3) 注气微排阀、空气阀

城市输水管道，尤其是长距离输水管道经常发生水锤破坏，造成重大的输水安全事故。这种事故大大增加了管线工程抢修的工作难度及抢修费用，还严重影响了正常输水，以致造成重大损失。造成事故的重要原因之一，是工程设计中排气阀选型不当。普通排气阀在使用中，存在以下问题：

1) 排气不畅：正常输水中，水是以气液两相混杂运行的。普通排气阀在单一气相时排气尚可，而在气液两相混杂时，其排气器容易关闭，不能完全排除气体，使气体残留在管道中，为水锤压力的增高提供了条件。

2) 无进气功能：弥合水锤发生前，管道内发生水流断流现象产生负压，迅速补气后，能降低负压值，减轻弥合水锤压力值。普通排气阀不具备进气功能，或进气量过小，对减轻水锤压力值没有辅助作用或作用不大。

3) 排气阀关闭过快：当发生管内断流弥合时，普通排气阀迅速关闭，引起压力迅速升高，使用缓闭式阀则有一定的泄压作用，可降低水锤升压。

根据《城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规程》要求，输水管道在坡度小于0.1%时，宜每隔0.5~1km左右设置进气、排气阀，管径按规程取干管的1/5~1/8取DN80，工作压力取0.2MPa。本工程在输水管道的隆起处设置排气阀，共4处。

(4) 蓄能器式液控缓闭蝶阀

为了消除或减轻输水系统的水锤，在泵站各水泵出口处均设置蓄能器式液控缓闭蝶阀，管径同各泵出水管管径。

(5) 阀门井

输水管线中所有阀门处均设有阀门井，其结构需根据地质条件采用砖砌式或钢筋混凝土结构。

5.4.4.6 水流量与管径、压力、流速的计算与之间关系

一般工程计算时，水管路，压力常见为0.1--0.6MPa，水在水管中流速在1--3米/秒，常取1.5米/秒。流量=管截面积X流速=0.002827X管内径的平方X流速(立方米/小时)。其中，管内径单位：mm，流速单位：米/秒，饱和蒸汽的公式与水相同，只是流速一般取20--40米/秒。

水头损失计算chezy公式

$$Q = C * A * \sqrt{R * S}$$

这里：

Q——断面水流量 (m³/s)

C——Chezy糙率系数 (m^{1/2}/s)

A——断面面积 (m²)

R——水力半径 (m)

s——水力坡度 (m/m)

根据需要也可以变换为其它表示方法:

Darcy-Weisbach公式

$$h_f = f * \frac{l * v^2}{d * 2g}$$

这里:

h_f ——沿程水头损失 (mm³/s)

f——Darcy-Weisbach水头损失系数 (无量纲)

l——管道长度 (m)

d——管道内径 (mm)

v——管道流速 (m/s)

g——重力加速度 (m/s²)

水力计算是输配水管道设计的核心,其实质就是在保证用户水量、水压安全的条件下,通过水力计算优化设计方案,选择合适的管材和确经济管径。输配水管道水力计算包含沿程水头损失和局部水头损失,而局部水头损失一般仅为沿程水头损失的5~10%,管道沿程水头损失的计算方法如下。

$$v = C\sqrt{Ri} \quad i = \frac{v^2}{C^2R}$$

$$h_f = il = \frac{v^2}{C^2R} l \quad (m)$$

圆管满流,沿程水头损失也可以用达西公式表示:

$$h_f = \lambda \frac{l v^2}{D 2g}$$

式中 λ --沿程阻力系数, $\lambda = \frac{8g}{c^2}$

h_f --沿程水头损失 (mm³/s)

λ -- Darcy-Weisbach水头损失系数(无量纲)

l --管道长度(m)

d --管道内径(mm)

v --管道流速(m/s)

g --重力加速度(m/s²)

C、 λ 与水流流态有关,一般采用经验公式或半经验公式计算。

5.4.5道路工程方案

5.4.5.1设计原则

(1)依据规划,掌握标准,严格执行国家规范,项目设计与廉江市路网规划有机结合,要充分体现项目的使用功能。

(2)根据项目的具体条件,处理好本项目与已建成道路的相互关系,项目的建设应与未来廉江市的整体结构相结合,并对远期建设的发展留有余地。根据自然条件,尽量减少工程量,尽可能采用能就近取材的原材料。

(3)道路设计在满足道路技术标准和规范要求的前提下,尽可能采用高的技术指标,以保证道路应具有通行能力和服务水平。

(4)道路平面线形与城市道路下管网、绿化、环境等统筹考虑,并符合道路相应的技术指标。

(5)道路平面设计根据城市现状与沿线建筑物合理地设置交叉路口、出入口的位置等。

(6)积极稳妥地采用新技术、新材料。

(7)制订详细地施工计划，尽量减少对交通的影响。

(8)采用先进施工工艺，注意施工中尽量不造成和减少造成施工对环境的污染，提供好的施工方法和施工措施。

5.4.5.2道路工程设计

(1) 整体布局

设计道路6米宽车行道，，两侧路肩各1.5m人行道和绿化带，总宽12米。设计车速30km/h，双向2车道。路心采用6%水泥石粉混合料，厚度10cm。道路路拱为直线型，横坡均为1.5%。

(2) 设计规范

- 1) 《城市道路设计规范》(CJJ37-2016)；
- 2) 《公路路面基层施工技术规范》(JGJ034-2000)；
- 3) 《城市道路交叉口设计规程》(CJJ152-2010)；
- 4) 《城市道路交通规划设计规范》(GB50220-95)；
- 5) 《城市道路交通标志和标线设置规范》(GB51038-2015)；
- 6) 《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015)；
- 7) 《城市道路照明工程施工及验收规程》(CJJ89-2012)；
- 8) 《城市道路绿化规划与设计规范》(CJJ75-97)；
- 9) 《室外排水设计规范》(GB50014-2006)。

(3) 道路平面设计

1) 平面设计原则

道路平面线行按照适用、经济的原则，在关注交通功能的前提下，因地制宜，力求路线顺畅、施工简单，造价经济，按照以下原则进行优化：

① 道路平面位置应按照廉江市土地利用总体规划的道路进行布设，满足道路的功能要求；

② 道路平面线形应与地形、地质、水文等结合，并符合各级道路的技术指标；

③ 处理好道路与周边交叉道路的衔接问题；

④ 道路平面设计应处理好直线与平曲线的衔接；

⑤ 在达到设计技术指标的前提下，尽量减少工程量，缩短建设工期，力求将施工期间对现状交通的影响降低到最低限度。

2) 平面设计

本次道路共总长约2.9km（其中Y202长约2km，金海长廊长约0.9km），道路设计中心线依据规划资料和建设方要求，并结合现状道路确定。

（4）纵断面设计

1) 设计原则

① 保证行车的安全与迅速。

② 与相交道路、街坊、广场以及沿街建筑物的出入口有平顺的衔接。跨越河流、铁路及其它道路时，应保证最小净空的要求。

③ 应保证道路两侧居民和路面上雨水的排除。采用管网形式进行排水路段，当两侧还未形成大量建筑物时，设计标高按现状地面标高降低20~30厘米。

④路线经过水文地质不良地段时，应提高路基标高以保证路基稳定。当受规划标高控制不能提高路基时，应采取稳定路基措施。

⑤非机动车与机动车混合行驶的车行道，宜按非机动车爬坡能力设计纵坡度。

⑥道路设计线要为城市各种地下管线的埋设提供有利条件，应保证各类管线的最小覆土深度。

2) 纵断面设计

结合建设区现状地形地貌，并与外围道路相协调，确定道路的控制点高程、坡向、坡长和坡度，为满足排水要求，纵向坡度大于0.5%，个别路段困难时可大于或等于0.3%，遇特殊困难纵坡度小于0.3%时，应设置锯齿形偏沟或采取其他排水措施。

(5) 横断面设计

1) 根据不同道路所处的区域，布置不同的横断面形式，使其满足交通服务功能，并与该区域的路网相协调。

2) 充分考虑道路景观和集镇生态环境建设，尽可能多的设置绿化用地。

3) 考虑近远期结合，预留管线位置，为远景发展留有适当的余地。

(6) 路面结构

1) 设计原则

①在满足荷载、交通量的前提下，尽量节约工程投资；

②结构材料的选择，在满足强度和使用性能的前提下，尽量减少结构层的厚度，降低工程造价；

③考虑施工及运行期间对地下管道的影响；

2) 路面结构

路面结构常见的有两种形式，一种为水泥混凝土路面，另一种为沥青混凝土路面，两种结构各有利弊，比较见下表：

结构类型	优点	缺点
水泥混凝土路面	(1)强度高，稳定性和耐久性好。 (2)使用寿命长，其设计使用年限长达30年。 (3)前期养护工作量、费用均较少。 (4)其路面色泽鲜明，能见度好，有利于夜间行车。 (5)材料来源广泛。	(1)路面接缝多，行车振动大，噪音高，行车舒适度较差。 (2)易出现断裂、破碎、错台等，且修复困难。水泥混凝土路面破坏后，开挖很困难，修补的工作量大，且影响交通。 (3)开放交通迟。
沥青混凝土路面	(1)路面平整度好，无接缝，行车振动小，平稳舒适，噪音小。 (2)施工工期短，后期养护维修方便。 (3)开放交通快。	(1)使用寿命相对短些。 (2)稳定性稍差，需要采用进口优质沥青，费用稍高。

路面结构根据交通量和断面组成以及使用性质进行选型，以就地取材，节约投资为原则，同时考虑当地施工技术，以方便施工为前提进行路面设计，力求选材合理经济，利于养护。路面设计内容包括车行道、人行道和绿化带。考虑到节省投资和后期维护，Y202乡道推荐使用水泥混凝土路面结构，金海长廊推荐使用沥青混凝土路面结构。

(7) 路基

1) 路基压实标准与压实度

为保证路基质量，本次设计路基施工采用重型击实试验控制，并路基压实度按次干道等级要求控制。路基各区压实度就符合下表

要求：路基必须密实、均匀、稳定，在荷载作用和水浸等自然因素不利影响下，均能保证其设计强度。

路基填土不得使用淤泥沼泽土或是现场开挖应进行废弃处理的杂填土等。路基压实度应符合下表要求：

填挖类型		路面底面以下深度(cm)	填料最小强度(CBR)(%)	填料最大粒径(cm)	压实度(%)
填方	上路床	0-30	8	10	≥95
	下路床	30-80	5	10	≥95
	上路堤	80-150	4	15	≥94
	下路堤	150以下	3	15	≥92
挖方	上路床	0-30	8	10	≥95

注：1. 压实度为重型击实标准。

2. 表列深度范围均由路槽底算起。

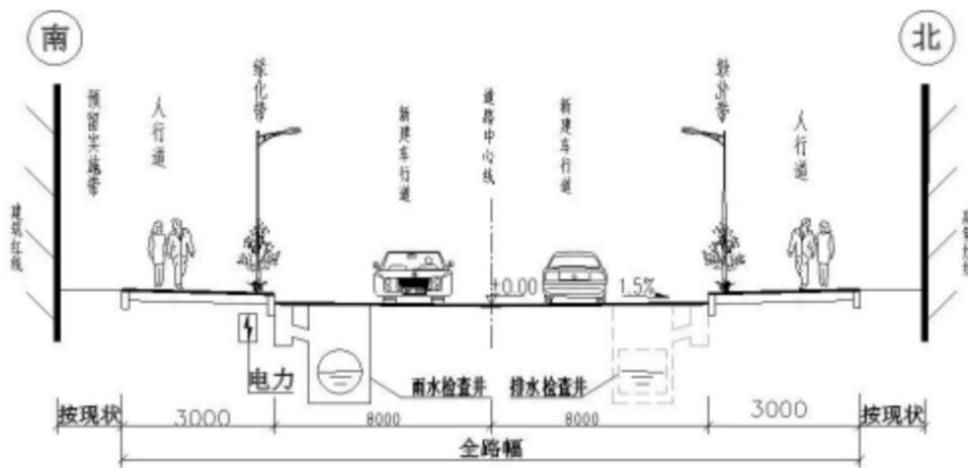
3. 不填不挖路段压实度不应小于表列挖方要求。

2) 路基防护

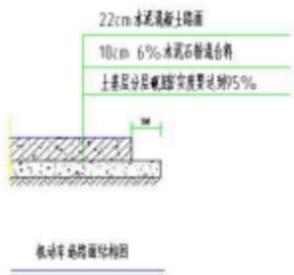
路堤填筑高度小于4米时，采用边坡植草防护；填土高度大于4米时，采用构筑物防护，表面植草绿化。路堑部分视开挖深度和土质、岩石风化情况采用构筑物或绿化综合防护等措施。在确定防护措施时，除了考虑路基和边坡稳定以外综合考虑美化措施，使道路与沿途自然环境紧密协调、融为一体。

3) 路基排水

以路边沟汇集路面上的雨水，利用路边沟将雨水排走。



道路标准横断面图



- 说明：1、本图除了说明外，长度尺寸单位以毫米计，高程以米计；
 2、图中所注标高是该点与±0.00点的相对高程；
 3、±0.00 表示纵断面图中道路设计中心线位置；

第六章 征地拆迁

6.1 厂区及泵站工程

本项目拟新建一座自来水厂和一座取水泵站，厂区建设位置现状为林地，需进行相应的征地工作，不需要拆迁。其中自来水厂征地面积约为10057.19m²（合15.09亩），取水泵站征地面积约为1800m²（合2.7亩）。两项合计，永久征地面积为11857.19m²（合17.79亩，需苗木补偿），该部分费用按征地计。

6.2 管网工程

管网的建设分为几部分，其中原水管道和水厂至镇区的输水管道在林地内需临时借地，镇区道路下布置的管道无需征地，但需要破路恢复。

根据本工程施工专业布置成果确定施工临时占地范围。主要有施工临时占地、生产生活布置区。

经统计，原水管道总长度为 35640m，分两根，则单线长度为 17820m；拟采用 DN400管道双管并排敷设，每延米借地按 5 平方米计，则该部分临时借地面积约为89100m²（合 133 亩，需苗木补偿），该部分费用按 1 年的苗木补偿计。

6.3 征地工程量

本项目厂区及泵站存在征地，管道实施存在临时借地，无拆迁，拟使用广东廉江核电项目及车板镇高桥镇营仔镇引水工程征地租地范围；共需征地面积为17.79亩，临时借地面积 133亩。

第七章 节能与节水评价

7.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《广东省节约能源条例》；
- (3) 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（国家发展和改革委员会2010年第6号令）；
- (4) 《国家发展改革委员会关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知》（发改投资〔2006〕2787号）；
- (5) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国务院令28号）；
- (6) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日）；
- (7) 《发展和改革委员会关于固定资产投资项目节能评估和审查实施意见》（发改投资〔2011〕1305号）。

7.2 工程节能减排影响范围及评估原则

7.2.1 评估原则

本项目在使用能源品种的选择上，认真贯彻《中华人民共和国节约能源法》、《节能中长期专项规划》等政策、法规，坚持节约能源和综合利用，尽量减少能源消耗。主要坚持如下原则：

- (1) 效率原则。以提高能源利用效率为目标，选择适宜提高能源利用效率的能源品种。
- (2) 适用原则。从保证生产和生活出发，选择适宜项目适用的能源品种。
- (3) 替代原则。在可能条件下，最大限度的实现能源替代。
- (4) 廉价原则。在保证项目正常运行情况下，尽量采用廉价能源和清洁能源。

7.2.2 项目运营期能源品种及能耗测算

本项目拟采用的节能降耗措施符合国家相关规定。项目通过采用工艺设备节能、增效控制系统，优化工艺设计，选用先进的装备和技术，采取切实有效的管理措施，合理利用能源，提高能源利用率，在物耗、能耗等方面较传统的技术装备有很大的节约。

本项目运营期能耗如下：

水：耗用量80t/年，参照《综合能耗计算通则》（GB/T2589-2020）按每立方米自来水消耗0.2571千克标准煤计算，可折算折标煤量为20.57吨标准煤。

电：40万kw.h/年，参照《各种能源与标准煤的换算系数》按每万kwh电消耗1.229吨标准煤计算(当量值)，可折算折标煤量为69.73吨标准煤。

7.3 工程节能减排作用

项目合理的选择节能型设备、优化设计方案、采取适当的施工措施及强化运行管理，对节能减排作用非常明显，可以大大降低项目单位千瓦能耗，节约大量的能源；减少等值二氧化碳的排放。

7.4 工程节能减排措施

7.4.1 建筑节能措施

建筑的平面尺寸及其单体构造直接影响建筑的节能效果，所以合适的建筑单体设计能实现很好的节能效益。

- (1) 主要房间开窗向南，节能效果显著；
- (2) 体形系数符合节能的要求；
- (3) 窗墙比不盲目取值，避免造成能源的损耗；
- (4) 增加建筑墙体及细部的保温隔热构造；
- (5) 采用墙面绿化节能技术；

(6) 门、窗框及玻璃选用隔热性能较好材料。

7.4.2 施工节能措施

7.4.2.1 施工过程中的节能减排措施

(1) 充分利用现有交通

本项目场内交通运输主要为土建工程的土方开挖出渣、土石方回填、砼浇筑等运输。充分利用现有的交通设施，减少了运输过程的能源消耗，减少碳排放。

(2) 合理安排施工进度

本工程包含了点状和线状工程，施工范围广，土方工作量大，施工周期长，施工场地较窄，施工时间紧。为便于工程施工，在施工的总平面布置上充分考虑因地制宜，结合实际现有条件，用最少的人力、物力和财力在设计工期内顺利完成工程任务，降低施工能耗，达到节约能源的目的。

(3) 使用耗用清洁能源的设备，减少废物排放

施工中，尽量使用清洁能源的机械设备，对耗油设备进行控制，能用清洁能源的机械设备，就不用耗油的机械设备。远距离移动、运输机械设备主要以耗油设备为主，其中土方开挖和填筑项目以油耗设备为主，固定及近距离移动均可用耗电机械。如施工抽水、振捣器、小型夯填、灌浆及基础处理等项目则尽量以耗电设备为主，施工期每类能耗设备都应采用节能、较先进的型号，使施工用电、用油降至最低，减少废气、废物的排放，最大限度降低对环境的污染。

7.4.2.2 施工建设管理节能减排措施

节能减排不仅体现在施工过程中，也反映在管理环节。施工建设管理可采取以下节能措施：

(1)定期对施工机械设备进行维修和保养，减少设备故障的发生率，避免设备超负荷运行，延长设备的使用寿命，减少设备的大修次数，保证设备安全连续运行。

(2)加强工作面开挖料的管理，严格区分可用料和弃渣料，并按渣场规划和渣料利用的不同要求，分别堆放在指定地点，减少中间环节，方便物料重复利用。

(3)根据设计推荐的施工设备型号，配备合适的设备台数，以保证设备的连续运转，减少设备空转时间，最大限度发挥设备的功效。

(4)生产设施应尽量选用最新型号，避免旧设备带来的出力不足、工况不稳定、维修频繁等影响能耗。

(5)合理安排施工任务，做好资源平衡，避免施工强度峰谷差过大，平均持久地使用劳动力，充分发挥施工设备的能力。

(6)混凝土浇筑应合理安排，相同标号的混凝土尽可能安排在同时施工，避免混凝土运输中的大马拉小车，减少运输费用。

(7)加强组织场内交通管理，定期道路维护，确保道路畅通，使车辆能按设计时速行使，减少堵车、停车、刹车，节约燃油。

(8)生产和生活建筑物的设计尽可能采用自然采光。

(9)合理配置生活电器设备，如选用声控、光控照明开关，室内外照明采用节能灯具和安装延时自动关闭开关等。

(10)充分利用太阳能，减少用电量。

(11)加强现场施工、管理及服务人员的节能知识教育，从节能小事做起。

(12)成立节能管理领导小组，实时检查监督节能降耗执行情况，根据不同施工阶段，明确相应节能降耗工作重点和定量指标。

7.4.2.3工程运行期节能减排措施

(1)强化工程管理

- 1) 制定一整套工程管理规章制度，确保工程管理有章可循；
- 2) 严格执行工程管理制度，确保工程正常运行；
- 3) 及时对工程进行维护，确保工程达到设计效益；
- 4) 稳定工程管理队伍，定期进行培训，提高管理人员的技术和管理水平；
- 5) 落实工程管理经费，使工程管理正常持续进行。

(2) 工程管理区节能减排措施

本工程除施工期对周围环境有一定影响外，在项目投入使用期间，业主应制定相关的节能制度，针对用能部门和部位加强管理，并对用能岗位的相关操作人员进行严格的节能教育和节能技术培训。通过充分满足使用功能条件下的能源计量测定，建立科学实用的能源使用考核制度。

7.5 节水措施与方案

7.5.1 节水措施

(1) 项目施工时，根据施工现场情况编制详细的施工现场用水方案，使施工现场供水管网根据用水量设计布置，采用合理的管径、简捷的管路，有效地减少管网和用水器具的漏损。施工现场的用水采用节水型水龙头，100%配置节水器具。

(2) 提倡科学合理节水，依靠科技进步、技术创新节水。尽量选用节水型卫生洁具，在项目设计阶段，应对选用的用水器材和排水设施进行认真审查，在项目建设期间，对使用不符合节水规定器材的工程不予验收。

(3) 加强对节水问题的宣传教育。

(4) 建立完善的规章制度，实施节水目标责任制，节约生活和业务办公用水，严禁跑、冒、滴、漏和长流水等一切浪费水的现象。

(5) 大片面积绿化采用节水喷灌方式。

(6) 合理利用雨水回收系统进行绿化灌溉。

7.5.2 节水方案

(1) 选择合适的植物品种

在进行绿化时应种植节水型植。灌木的根浅、叶密，所以灌木容易失水，而乔木的根深，耐干旱能力强。由此，如果在绿化设计时适当多栽一些乔木，少栽灌木，或者灌木的密度种植少一些，就可以节约10%~30%的水。

(2) 科学绿化，提高节水意识

园林绿化工作人员应对目前水资源匮乏状况有所了解，要意识到节水的重要性。为此应加强管理和技术培训，让技术管理人员掌握有效的灌溉技术和最有效的灌溉时间以及哪些植物需水量少等有关科技知识。节水灌溉是给作物精确灌水，有效的浇灌包括适合的土壤湿度，使之不高也不低。这可通过采用适合的土壤类型、天气状况、日照情况及草地和各种植物的适当分区等技术来实现。在浇灌时一般应避免在热天或多风的天气浇水。灌溉设备适宜、灌溉次数和水量合适，就不会浪费水。为减少蒸发量可在植物和灌木地的周围用覆盖物盖住。同时应做好土壤保持工作，保证植物、草地的营养物，是减少草地和花园灌溉用水量的重要措施。

(3) 改变传统的浇灌方式

传统的浇灌多采用直接浇灌(漫灌)方式，不但会浪费大量的水，还会出现跑水现象，使水流到人行道、街道或车行道上，影响周边环境。因此应采用节水方式和设备，如喷灌、滴灌，它们都是管道化灌溉系统的一种行之有效的高效节水灌溉技术。

1) 喷灌

喷灌是经管道输送将水通过架空喷头进行喷洒灌溉，其优点是可将水喷射到空中变成细滴均匀地散布到绿地。它可按植物品种、土壤和气候状况适时适量喷洒。其每次喷洒水量少，一般不产生地面径流和深层渗漏。喷灌比地面灌溉可省水约30%~50%。而且还节省劳力，工效较高。

2) 滴灌

滴灌是经管道输送将水通过滴头直接滴到植物根部。因此，滴灌除具有喷灌的主要优点外，比喷灌更节水(约40%)、节能(50%~70%)，但因管道系统分布范围大而增大了投资和运行管理工作量。在设计喷灌和滴灌时要实现精确浇水，将水准确的、精量的、快速的、节能的输送到作物根区，应选择高新技术研制出的现代化灌溉设备，如旋转喷洒器，低流量、微孔浇灌系统，脉动低流量喷射器，还可采用计量阀、自动操作系统，以控制用水量。

(4) 充分利用达标排放污水资源

城市污水和工业废水的很大一部分通过简单的一级或二级处理后，即可达到再利用的要求。利用城市污水和工业废水对城市园林进行灌溉，是节约和保护城市水资源的一条重要途径。将城市污水用于园林灌溉，不仅可以缓解城市自来水的供需矛盾，而且也可以减少周边河流、湖泊及地下水日益严重的污染问题。利用城市污水替代自来水进行园林灌溉，节水效率达100%，同时又可以减少纳水体污染，降低环保费用。

1) 利用城市二级污水处理厂出水

现在许多城市建有二级污水处理厂，其出水往往都直接排入水体。实际上，二级污水处理厂的出水指标足以适应绿化灌溉要求，因此对于处理厂周围地区可通过洒水车取水或设置管道系统输水，将二级污水处理厂排出的水用于绿化灌溉。

2) 经简单一级处理后直接进行灌溉

对于距城区较远的植物群和绿地可采用污水直接灌溉的方式。污水取自局部处理构筑物如化粪池、沉淀池等。水源应选择生活污水或城市污水，如果选择工业废水污水就要考虑其无机盐的含量，以免影响植物的生长。土壤相当于一个巨大的污水处理厂，对外界环境条件的变化及外来物质具有一定的缓冲能力，各种污染物进入土壤后，使土壤的固相、液相之间进行一系列的物理、化学反应，污水在土壤中迁移、转化、积累的同时，得到了一定程度的净化；此外，污水中还富含氮、磷、钾等可供植物利用的肥效资源。因此，利用污水进行灌溉，不仅可使植物吸收水分，又吸收养分，还可增加土壤肥力。

(5) 地下集雨直灌技术的应用

在城市绿地灌溉中，绝大部分仍采用胶皮管大水漫灌绿地，这种方法大约有80%的水由于深层渗漏和无效蒸发而损失掉。雨水也如此，90%以上的水白白的流失了，如果通过技术处理设法留住30%左右的雨水，就可以使一部分园林植物常年不要浇水。在园林植物栽培的时候，在绿化地上总是要挖一个比较大的树坑，这时把树坑挖大一点，树坑要比待移栽树菟土球加宽和加深至少20~50cm，栽植大树时还可以适当加宽加深。在树坑底下铺一层塑料薄膜，塑料薄膜的中央留一个直径和树干同样大的洞，然后在塑料上铺上10~30cm厚的珍珠岩或保水树酯，另外在树的根茎周围做一个简单的围堰。当产生降雨的时候，雨水在塑料薄膜上聚集后被珍珠岩或保水树酯吸附，这样可以存贮大量水分，达到植物根部可以按需取水的目的。多余的雨水也会从塑料周围或塑料上的孔中流走，不会造成植物根部集水。

(6) 雨水回收利用

项目进入运营期后，新建建筑物将大力提倡屋面雨水回收技术，并逐步推行改技术，在建筑物周边建设雨水收集池，雨水经收集后进

入雨水收集池，经处理后达到中水会用水质，回用于绿化浇灌用水、地面喷洒用水等。

7.6节能减排综合评价

在本工程的设计过程中，始终把工程的节能减排作为重要目标贯穿到设计全过程中，并充分地运用到工程的各个项目中去，主要包括优化工程设计、精心组织工程施工、运行期节能减排等方面。通过采取一系列节能措施后，节能效果可进一步提高。项目采取的节能技术措施具有合理性和经济性，较为切实可行，具有较好的经济效益、社会效益。

第八章 环境影响评价与水土保持

8.1 环境影响评价

8.1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014-04-24)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》中华人民共和国主席令(第四十八号)；
- (3) 《中华人民共和国水法》(2016-07-02)；
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012-02-29)；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015-08-29)；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000-07-01)；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021年12月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过)中华人民共和国主席令第一〇四号；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》(2010-10-25)；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订)；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》；
- (11) 《建设项目环境保护管理程序》(2010-12-22)；
- (12) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)；
- (13) 《污水综合排放标准》(GB8978-96)；
- (14) 《地面水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (15) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。

8.1.2 采用的环境保护标准及范围

8.1.2.1 环境保护标准

(1) 厂界声学环境执行《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008) III类，工程施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(2) 污泥执行《城镇污水处理厂污泥泥质》(GB24188-2009)。

(3) 大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级。

(4) 声学环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) III类。

8.1.2.2 环境保护范围

空气环境：恶臭对空气环境影响范围为厂界及周边敏感区域，使得敏感区域空气质量不受恶臭影响。

噪声：自来水厂界及附近敏感点，使上述敏感点不受噪声干扰。

固体废弃物：可利用污泥区域的农用土壤，使土壤不受污泥侵害。

8.1.3 区域环境现状

本项目拟选址所在区域环境功能属性见下表：

表8.1-1 区域环境功能属性

编号	项目	内容
1	水环境功能区	III类区
2	环境空气质量功能区	二级标准
3	声环境功能区	4a类标准
4	是否农田基本保护区	否
5	是否风景保护区	否
6	是否水库库区	否

8.1.3.1 工程所在区域功能属性及周围区域的环境质量现状

(1) 水环境

依据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号），九洲江为工农渔混用水，水质现状为Ⅲ类，水质目标为Ⅲ类。

(2) 空气环境

根据环境保护监测站对项目所在地环境空气的监测数据，项目选址附近区域的空气环境质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单中的二级标准。

(3) 声环境

施工区周围的声环境质量达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准；施工运输公路两侧居民区的声环境达到4a类标准。

8.1.3.2 主要污染源分析

8.1.3.2.1 施工期对环境的影响

(1) 水环境影响

施工期间，产生的废水包括生产废水和施工人员的生活污水。本项目施工人员生活污水通过施工现场沿线各个村落现有污水处理系统消纳施工人员的生活污水。

工地施工废水为施工场地地面被雨水冲刷、设备冲洗等环节产生少量废水，另外项目管道试水工序，产生少量废水，试验完成后，管内水由潜水泵抽至洒水车，最终排入施工场地沉淀池，经沉淀处理后用于喷淋路面抑制扬尘。

(2) 空气环境影响

施工期间对当地环境空气会有一些的影响。其污染源主要是施工过程中产生的扬尘、粉尘，但施工期短，影响是可逆的。

(3) 声环境影响

施工期，由大型设备和运输车辆等施工机械产生的噪声对项目地区有一定的影响。在施工期间，要求施工队严格按照《建筑施工场界

环境噪声排放标准》的规定进行施工，以免影响附近居民和工厂企业的正常生活和工作。

(4) 固体废弃物影响

固体废弃物为施工人员的生活垃圾。生活垃圾集中袋装收集后交由环卫部门定期送往垃圾填埋场进行填埋处置，不利影响较小。

(5) 生态影响

项目管线敷设作业属于短期的临时性占地，在施工开挖过程中，会造成地面裸露，加深土壤侵蚀和水土流失。项目施工对植被的影响很小，项目管网敷设完成后，工程沿线管线将恢复原状，减少生态破坏。

8.1.3.2.2 运营期对环境的影响

本项目为自来水厂扩容建设及供水管网的铺设，项目建成后，改善营仔镇供水现状，完善营仔镇基础设施建设，提高营仔镇生活质量；项目运营期产生的污染主要为加压泵站设备运转产生的噪声，噪声级为75dB（A）。

8.1.4 项目建设对环境的影响

工程建设项目势必会对环境造成一定的影响，在项目实施过程中，应根据实际情况针对以下几方面控制项目建设对环境的破坏。

(1) 水土流失

施工期间的建筑材料堆放中的临时占地的挖、填土方作业带来的水土流失防治措施控制方案：

施工时，要做好土石工程的平衡，安排好施工计划，减少弃土和泥土的裸露时间，以避免受到暴雨的直接冲刷。

做好各项排水、截水、防止水土流失工作，做好必要的防护坡。施工现场需建筑相应容积的集水泥沙池和排水沟，以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水，废水和污水经沉淀和除渣排入水沟。

运土、运沙石要保持完好，运输时不宜太满，保证运载过程中不散落。

(2) 废气、污水、废水和固体废弃物排放的影响

施工期间的污染物排放主要包括：土石方开挖、砂石料加工、物料运输和储存及废渣运输、倾倒产生的粉尘、扬尘；燃油、施工机械、车辆及生活燃煤排放废气，施工过程产生的废水和生活污水、垃圾的排放；施工原材料运输过程的散失；施工废料的随意弃置等。控制施工期的大气环境污染，主要是控制扬尘排放，因此施工过程中建议采用以下措施：

开挖出来的泥土应及时运走和处理好，堆放时间不宜过长和堆积过高，以防风吹刮扬尘。

车辆在运输沙石、余泥等建筑材料和建筑废料时，表面应加盖，防止洒在路上，造成二次污染。

及时清理因雨水夹带和运输时洒落的泥土，若遇上大风天气，应盖好易起尘的建筑材料。

车辆出工地时，应将车身和车轮上的泥土洗净。

有效疏导交通，减少车辆尾气的排放。

(3) 施工期间的噪声影响

管道施工噪声主要发生在路面清理、管沟开挖、管道运输及吊装等作业过程，主要由施工机械和运输车辆产生，常用的施工设备有挖掘机、吊车、切割机及运输车辆等，泵站施工主要发生在基础施工、结构施工等作业过程，主要由施工机械，常用的施工设备有挖掘机、吊车、振捣器及运输车辆等，这些设备正常运行情况下的声级值在

80~95dB(A)之间。本项目通过采用低噪声设备、设置隔声构件、控制作业时间、加强环境保护管理部门的管理和监督等措施,可减轻施工噪声对周围环境的影响。

(4) 施工对社会环境的影响

项目管道铺设沿着道路外侧施工,线路沿线大部分为公路用地,不占用基本农田跟生态林,因此项目的建设不涉及征地,拆迁和移民安置,故项目的施工对社会环境的影响较小。

(5) 运营期环境影响

本项目水泵噪声源强为75dB(A)。泵站的设备间设在地下,地面隔声量约为30dB(A)。衰减后噪声源强为45dB(A)。不会对周围声环境产生较大的影响。

另外项目管线工程为供水管网的铺设,项目建成后,改善了营仔镇供水现状,完善了营仔镇基础设施建设,其运营期间不会产生污染。

8.1.5 水源地环境保护

排里河是九洲江的支流之一,其水质状况直接影响着城市居民的身体健康和城市的持续发展。

(1) 水源保护的原则

现代化的城市是以高质量生态环境为主要标志的,高质量的生态环境又以高质量水环境为基础。为了确保水资源开发和水资源免受污染,根据《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》等有关法规制定水源保护区的管理条例,遵循合理规划、改善环境、提高质量,充分利用水资源,促进社会发展的原则,制定水体、水源保护措施,采取必要的制约手段,逐步改善最终实现水资源生态环境的良性循环。

(2) 水源保护要求

参照GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》和《水污染防治法》有关卫生保护的的要求，排里河作为生活用水水源，虽然水量充足，水质一般情况良好，汇水区域内绿色植被好，水土流失少，但由于人们社会活动较多，亦必须加以认真保护：将新建水厂取水水源设为一级保护区，在该保护区内所从事的任何活动都必须遵守相关水源保护条例要求。

生活饮用水地表城市江河(含人工渠道)生活饮用水水源环境保护区一般划分为：

一级保护区：水域范围为取水口上游上游不小于 1000m，下游不小于 100m范围内的河道水域；陆域范围为沿岸纵深与一级保护区水域边界的距离一般不小于 50m，但不超过流域分水岭范围，对于有防洪堤坝的，可以防洪堤坝为边界； 并要采取措施，防止污染物进入保护区内。

二级保护区：水域范围为从一级保护区的上游边界向上游（包括汇入的上游支流）延伸不小于 2000m，下游侧的外边界距一级保护区边界不小于 200m； 陆域范围为沿岸纵深范围一般不小于 1000m，但不超过流域分水岭范围，对于有防洪堤坝的，可以防洪堤坝为边界；并要采取措施，防止污染物进入保护区内。

准保护区：参照二级保护区的划分方法确定。

水源一级环境保护区的水质，适用国家《地表水环境质量标准》II 类标准； 二级环境保护区的水质，适用国家《地表水环境质量标准》III 类标准。

在生活饮用水地表水源各级环境保护区内，从事生产、经营活动，应当遵守下列规定：

- 1) 不得破坏水源涵养林、护岸林以及与水源保护有关的植被；
- 2) 不得毁林开垦或者采石、采砂、取土；

- 3) 不得排放、倾倒工业废渣、城市垃圾及其他废弃物；
- 4) 不得使用炸药、毒药捕杀水生动物；
- 5) 不得新建、扩建化学制纸浆、印染、染料、制革、电镀、炼油、农药、化肥和其他污染生活饮用水水源的企业；
- 6) 不得利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞排放、倾倒工业废水、含病原体的污水、含放射性物质的污水以及其他废弃物；
- 7) 不得利用储水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、放射性物质、有毒化学品、农药等。
- 8) 装载有互有害物质的船舶和车辆通过保护区必须有防渗、防溢设施。
- 9) 要制定相应的保护水源的法规，进一步提高全民保护水源的意识，专门成立一个机构，定期检查和化验水体，发现问题要及时解决，确保地表水水质。

在生活饮用水地表水源二级环境保护区内，禁止从事下列活动：

- 1) 新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；
- 2) 超过国家或者地方规定的污染物排放标准排放污染物；
- 3) 设立装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头；
- 4) 船舶排放含油污水、生活污水。

在生活饮用水地表水源二级环境保护区内改建项目，必须削减污染物排放量。

在生活饮用水地表水源一级保护区内，除遵守以上的规定外，禁止从事下列活动：

- 1) 向水体排放污水；
- 2) 从事旅游、游泳、水上训练、人工养殖和其他可能污染水源的活动。
- 3) 新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的建设项目；

4) 停靠任何与水源保护无关的船舶。

在生活饮用水地表水源一级保护区内已设置的排污口，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者限期治理。

8.1.6 环境保护治理措施

工程建设不可避免地产生各种污染物，如果不采取切实可行的措施，将对附近居民生活和生态环境造成严重的影响，在考虑节省工程投资的同时，还应重视生态环境保护，最大限度地减少对附近区域生态环境的影响。施工期环保对策及措施如下：

(1) 扬尘污染防治

对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖篷布减少洒落；对施工场地实施洒水抑尘，对易扬尘土的材料加篷运输、堆放，以减少扬尘对空气环境的污染。

(2) 噪声污染防治

在需用大型机械施工等场地，除必须连续作业的工程，一般不安排深夜加班施工，以免过分扰民。

固体废物防治

项目施工产生的生活垃圾集中收集后委托环卫部门清运至垃圾填埋场。

(4) 废水防治

施工期施工现场不设施工营地，施工人员为就近村民，生活污水利用当地现有污水消纳系统；施工期的废水主要为施工清洗废水，经过临时沉淀池处理后，用于运输道路及施工现场的洒水抑尘，因此，施工期废水对水环境影响不大。

(5) 生态环境保护措施

裸露地表应及时恢复植被和石化；管沟回填土应及时回填，尽可能缩短堆存时间，开挖一段、安装一段、回填一段；尽量避开雨季施

工，雨天应配备草垫对管沟回填土进行覆盖，防止造成水土大量流失，尽量保持表面平整，减少雨水冲刷；在管道敷设过程中，做到合理施工，尽可能减少不必要的超挖。

(6) 大气污染控制措施

要注意在施工期间的大气污染防治，尽可能减少粉尘对周围环境的影响。施工期间运输车辆行驶路线应尽量避免避开居民点和其他敏感点，并采取相应防护措施，水泥、石灰、粉煤灰等细颗粒材料运输应采用密封罐车，如采用敞篷车运输，应用篷布遮盖减轻由于施工车辆运行导致的二次扬尘等污染；装卸、堆放中应防止物料流散；水泥临时备料场宜建在有排浆引流的混凝土搅拌场或预制场内，就近使用；在施工过程中对可能造成扬尘的搅拌、装卸等施工现场，要有具体的防护措施，以防止较大扬尘蔓延；特别注意不能随意乱丢、乱放垃圾。

施工机械应选用具有符合国家技术标准的除尘、降尘装置和防治废气污染的设备；施工场地应定期养护，配备洒水车或采用人工洒水防尘；施工运输车辆宜选用安装排气净化器的机动车，使用符合标准的油料或清洁能源，减少尾气污染物排放污染物经处理后，工程影响区环境空气质量应达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)相应功能区要求。

(7) 污水处理措施

生活污水经处理后，达到排放标准后再排入市政排水管网中，项目施工期的废水主要包括施工作业废水和施工人员生活污水，施工作业废水主要来自施工机械冲洗废水和场地冲洗废水，施工机械冲洗废水还含有少量的石油类物质，如果对施工废水不收集、不处理任其在地表漫流会对周边的环境及周围交通干线的通行产生影响，未进行妥善处理的施工人员生活污水会滋生蚊蝇，产生恶臭影响周围人群。产生的生活废水主要含有主要为餐饮废水产生的生活污水，其主要污染

物有COD、动植物油等，要进行污水处理，废水污水排放到污水处理厂联接的城市下水道前，采用三级化粪池处理流程。

(8) 施工环境管理

施工环境管理应与施工期的工程管理同步进行。施工环境管理应包括：

- 1) 组织编制施工环境保护实施方案，落实各项环境保护措施。
- 2) 根据国家及地方环境标准的规定，控制工程污染物排放，保护生态环境。
- 3) 按照环境保护设计要求，组织检查环境保护措施的实施进度和质量。
- 4) 组织开展环境监测，及时了解施工区环境质量状况及发展趋势。
- 5) 负责工程环境污染和生态破坏事故的调查和处理。
- 6) 应根据环境管理的要求，建立污染源排放控制、生态保护、环境监测等规章制度。

(6) 其它安全措施

施工中需大力进行保护生态环境宣传，增强居民的保护意识、防火意识；认真清查管网沿线的不良地质地段，采取工程措施，治理并防止滑坡、塌方等地质灾害；密切注意施工场地沿线的水文状况，认真落实好防水、防洪措施。

8.1.7 环境影响评价结论

拟建项目在施工期间对环境有负面影响的工程主要有：边沟排水的防护；路面材料的拌合及运输；机械施工噪音；施工队伍生活垃圾、废水等工程，上述工程对环境的影响主要表现在对自然环境破坏、水土流失、噪音扰民、环境污染等。根据上述环境影响对策的研究，在施工中认真执行，则可将对环境的负面影响降低到最低程度。

8.2 水土保持方案

8.2.1 概况

本工程为廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程，本工程的施工不可避免扰动原地貌、损坏土地和植被，产生水土流失。根据工程特性和工程项目区水土流失特点，依据“预防为主，保护优先”的水土保持工作方针和法律规定的水土保持行政许可程序，本工程应做好水土保持工作。制定有效的防治措施，使项目建设新增的水土流失得到有效控制、生态环境得到改善。

8.2.2 编制规范及标准

8.2.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）
- (2) 《中华人民共和国水法》（2002.10）
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）
- (4) 《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》（国务院第 120 号令，1993.8.1）
- (5) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9.1）

8.2.2.2 规范性文件

- (1) 《全国水土保持预防监督纲要(2004-2015)》(水保 2004[332]号)
- (2) 《水利部办公厅“关于加强水土保持方案审批后续工作的通知”》（办函[2002]154 号文）
- (3) 关于加强《大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水利部 2003 年水保[2003]89 号）
- (4) 《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国发[1993]5 号）

(5)《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2005）

8.2.2.3 规范标准

(1)《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）

(2)《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）

(3)《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）

8.2.3 水土流失防治标准执行等级

项目所在地属国家和省级水土流失重点预防区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）规定，本项目水土流失防治标准应执行建设类一级标准。

8.2.4 水土流失及水土保持现状

8.2.4.1 水土流失现状

营仔镇地貌以丘陵为主，地表植被覆盖良好，根据本工程建设占地调查，项目占地主要为草地、林地、建设用地和水域及水利设施用地等，项目区沿线地形较为平坦，植被覆盖度一般，项目区水土流失轻微。结合广东省土壤侵蚀现状图进行分析，项目区土壤流失属轻微侵蚀，土壤侵蚀模数背景值约为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

8.2.4.2 水土保持现状

本工程位于廉江市营仔镇，项目区属国家和省级水土流失重点预防区，本工程所在区域内植被覆盖率及地面硬化率较高，加之区域气候条件具佳，基本上消灭了裸露地块，水土流失轻微。通过对项目区的现场调查，工程建设区地势较平坦，现状地表基本被硬化、水域和植被覆盖，水土流失强度以轻度侵蚀为主。但是本工程开工后，扰动原有地表，水土流失主要发生于弃渣场、管道开挖、施工营造区及施工临时道路沿线等。因此，在今后的水土保持工作中，关键要做好减

少和防止因开发建设产生水土流失的工作，加强监督和管理，实行建设项目的水土保持“三同时”制度，落实“谁造成水土流失谁负责治理”的规定，严格控制新的人为因素造成的水土流失。

8.2.5 水土流失防治责任范围和防治分区

8.2.5.1 防治目标

根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）中提出的水土流失防治标准，结合工程实际，以预防和治理工程施工过程中导致的新增水土流失为重点，恢复植被，增加植被覆盖率，同时使原有水土流失得到有效治理。在水土保持防治原则的指导下，根据当地的客观实际情况，建立有效的水土流失防治体系，确定其目标为：

（1）使工程防治责任在范围内因本工程建设而造成新的水土流失得到有效控制，项目区因工程建设而扰动土地治理率达到 90%以上。

（2）使主体工程设施的安全得到有效保障，水土流失面积治理度达到 85%以上。

（3）使工程影响泄入下游河道的泥沙明显减少，有效控制水土流失对下游地区防洪工作的危害影响，使拦渣率达到 95%以上。

（4）通过水土保持措施进行水土流失防治，使扰动地表后的侵蚀模数控制在背景值 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 左右，水土流失模数控制比达到100%。

（5）及时恢复地表植被，使可绿化面积的植被恢复系数达到80%以上。

（6）工程完工后，防治责任范围林草覆盖率达到85%左右。

（7）通过建立有效的水土流失动态监测网络，及时有效控制水土流失对当地环境的不利影响。

8.2.5.2 水土流失防治责任原则和范围

(1) 界定原则及依据

1) 以主体工程布置、施工组织设计、工程建设征地与移民安置规划为基础，通过查阅设计资料、图纸量算和调查确定。

2) 涉及移民安置的，集中建材建镇安置所需的征用地面积应计入防治责任范围；分散、插户、货币安置的不计入防治责任范围。

3) 经对主体工程水土保持分析评价，弃渣场、料场、工程布置等需增加或减少的征地面积和区域，应在项目建设界定时予以说明。

4) 直接影响区范围应合理界定测算。直接影响区不布设措施，亦不计列投资。

(2) 防治责任范围界定

项目建设区以工程实际扰动、占用土地范围确定，主要指开发建设项目建设征地、占地、使用及管辖的地域。建设单位在此范围内有土地利用的支配权，在建设过程中必定破坏原有植被、扰动地表等，使地貌、水文条件发生变化，导致或诱发新的水土流失，建设活动与水土流失存在因果关系。

直接影响区以可能造成水土流失及其危害进行界定。因本项目建设造成水土流失的影响范围，建设单位应负责治理，直接影响区的特征是如项目建设区不采取防治措施或防治措施不到位，就有可能造成新增水土流失，该区域与生产建设活动有因果关系。

8.2.5.3 防治分区

根据工程布局、施工工艺和可能造成水土流失特点，结合水土流失防治责任范围的划分，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，在全面查勘和分析的基础上，将项目区的水土流失防治划分为 3 个防治区。I 区为主体工程防治区，管线铺设开挖区及其直接影响区等。II 区施工临时设施防治区，包括料场、施工工区、临时堆场等。III 区为弃渣场防治区。

8.2.5.4 水土保持总体布局

根据水土流失防治特点，危害程度的防治目标采取治理的防治相结合、生物措施和工程措施相结合、治理水土流失与重建和提高土地生产力相结合，统筹布局各类水土保持措施，以形成完整的水土流失防治体系。主体工程建设区对于开挖坡面、临时施工道路，进行种植草皮或用砌石，采用植物措施，临时施工场地尽可能恢复植被，以植物措施为主，改善和美化周围的环境。

8.2.6 水土保持措施布置和设计

8.2.6.1 防治区水土保持措施布置

(1) 主体工程建设防治区布置

工程开挖施工前对开挖区范围内林地的表层土方进行开挖剥离，剥离深度为 30cm。施工时管线沟槽开挖应严格控制坡比，必要时在沟槽顶部设置土质排水沟。

(3) 施工临时用地防治区布置

1) 料场防护

施工期间，工程建设所需的块石、砂、石料堆放在施工场地内，堆料场采用中转场的方式。砂石料堆高控制在 2.0m 以下，堆放边坡控制在 1:1.5 左右，堆场三面设置砖砌墙进行围护，一边开口，方便工程取料。

2) 施工设施区

工程施工前对林地的表层土方进行开挖剥离，剥离深度为 30cm，堆置于临时堆土场内。施工期间，施工场地地表裸露，易产生水土流失，因此，在场地四周设置临时排水沟，排水沟出口设置沉沙池，沉淀水中携带的泥沙。施工期间，定期清除排水沟和沉沙池中的沉积物，以防淤塞，清除的泥沙可就近填至低洼处。

3) 临时堆土场

施工临时占地（除临时堆土场本身外）需先剥离表土，剥离的表土均堆置在临时堆土场内，工程完工后回填至原区域，堆场低侧设置干砌块石挡土墙周边布设排水沟。

4) 场地平整与植物措施

施工结束后，拆除临时建筑物，撤离施工机械设备，清除场地中的建筑垃圾，填平排水沟、沉沙池，进行土地整理，将临时堆土场剥离的表土平铺在场地内，为植被恢复创造条件。

8.2.6.2 水土保持工程设计标准

(1) 使工程防治责任在范围内因本工程建设而造成新的水土流失得到有效控制，项目区因工程建设而扰动土地治理率达到 90%以上。

(2) 使主体工程设施的安全得到有效保障，水土流失面积治理度达到 85% 以上。

(3) 使工程影响泄入下游河道的泥沙明显减少，有效控制水土流失对下游地区防洪工作的危害影响，使拦渣率达到 95%以上。

(4) 通过水土保持措施进行水土流失防治，使扰动地表后的侵蚀模数控制在背景值 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 左右，水土流失模数控制比达到100%。

(5) 及时恢复地表植被，使可绿化面积的植被恢复系数达到 80%以上。

(6) 工程完工后，防治责任范围林草覆盖率达到 85%左右。

8.2.7 水土保持工程施工进度

水土保持工程进度安排应符合下列规定：

(1) 应遵循“三同时”制度，按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以水土保持分区进行措施布设，考虑施工的季节性、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性以及资金、材料和机械设备等资源的有效配路，确保工程按期完成。

(2) 分期实施应与主体工程协调一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

(3) 应先工程措施再植物措施，工程措施应安排在非主汛期，大的土方工程宜避开汛期。植物措施应以春季、秋季为主。施工建设中，应按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。结合四季自然特点和工程建设特点及水土保持类型，在适宜的季节进行相应的措施布设。

8.2.8 水土保持实施管理

本水土保持方案由业主组织实施，并协调与主体工程的关系。在施工过程中委托有资质的监理单位进行监理，由水保行政主管部门负责监督，检查水土保持方案的实施和水土保持设施验收。

8.2.9 效益分析与评价

通过主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施以及新增水土保持措施的实施，将会极大地降低因工程建设而产生的水土流失，以及减轻因水土流失而造成的危害。水土流失防治措施实施后，能够达到水土保持工程的防治目标。

工程在建设、运行的过程中所产生的水土流失，随着水土保持措施的全面实施将会得到基本控制，在确保主体工程安全、高效运行的同时，也促进项目区及其周边影响区经济、环境、社会的协调持续发

展。因此，从水土保持及生态保护角度出发，在全面采取水土流失防治措施前提下，本工程是可行的。

第九章 劳动安全卫生与消防

9.1 劳动安全卫生

9.1.1 劳动安全卫生设计原则及采用的标准

9.1.1.1 设计原则

(1) 劳动安全及卫生必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针，根据国家及地方相关劳动安全及卫生的规程、规范及标准，确定工程设计采用的劳动安全及卫生技术标准。

(2) 因地制宜，选择技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施工艺。

(3) 最大限度减少劳动安全事故隐患，确保工程项目施工期及运营期的安全。

9.1.1.2 采用标准

(1) 《中华人民共和国劳动合同法》；

(2) 《建设项目(工程)劳动安全卫生监察规定》(劳动部1996年10月4日)；

(3) 《施工现场安全生产保证体系(附条文说明)》
(DGJ08-19903-2003)；

(4) 《建设工程施工现场安全资料管理规程》(CECS266-2009)；

(5) 《施工企业安全生产管理规范》(GB50656-2011)；

(6) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010)；

(7) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB / T50087-2013)。

9.1.2 劳动安全卫生概述

本项目在施工期要注意施工人员的安全保护，要严格按照有关的规章制度进行施工和操作。在营运期要注意生产操作人员的劳动保护，对于有安全危害的工作，一定要注意严格操作规程、加强对职工的安全生产教育、保障安全设施的正常，注意劳动保护，严格执行《中华人民共和国劳动法》，确保工作人员的生产安全。

本项目在施工、运营过程中存在不安全因素较多。

9.1.3 安全的因素分析

本项目涉及面广，影响劳动安全因素很多。安全因素主要表现在施工项目实施期间的安全和施工期间的劳动安全。施工期间的施工隔离措施和劳动安全措施，是影响本项目实施劳动安全的重要因素，必须高度重视。

9.1.4 防护和监控措施

实施阶段必须重视上述安全因素，防护安全措施和施工安全必须事前考虑周全，事中落实到位。从组织措施和技术措施两方面切实保证施工阶段的安全。

9.1.4.1 组织措施

(1) 为保证项目施工安全，应成立专门的安全管理机构，建立安全生产责任制，落实专职人员负责安全。

(2) 项目经理部应根据安全生产责任制的要求，把安全责任目标分解到岗，落实到人。安全生产责任制必须由项目经理批准后实施。

(3)加强安全学习，提高工作人员安全意识和安全素质。要求相关人员了解所承担的施工任务的特点，学习施工安全基础知识、安全生产制度及相关工种的安全技术操作规程；学习机械设备和电器使用、高空作业等安全基本知识；学习放火、防爆、防触电、防高空坠落、防坍塌、防机械伤害的知识及紧急安全救护知识；了解安全防护用具的使用基础知识。

(4)建立定期安全检查制度，配备必要的检查负责人和检查人员。确保从组织和思想上提高安全意识，消除安全隐患。

9.1.4.2技术措施

(1)施工前做好地下管线分布情况调查，事前做好地下管线保护方案设计，以保证安全、有序进行。切实避免各种管线的挖损、破坏，造成不必要的经济损失。

(2)制定安全技术措施。包括防火、防爆、防触电、防坍塌、防机械伤害、防溜车、防交通事故、防寒、防环境污染等方面的措施。

(3)落实安全设施，保证必要的施工保护和行人隔离措施。对施工全过程的安全进行监督，纠正违章作业，配合有关部门排除安全隐患，组织安全教育和全员安全活动，监督劳保用品质量和正确使用。

(4)向作业人员进行安全技术措施交底，组织实施安全技术措施；对施工现场安全防护装置和设施进行验收；对作业人员进行安全操作规程培训，提高作业人员的安全意识，避免产生安全隐患。

(5)安排施工生产任务时，向公众作业人员进行安全措施交底；严格执行本工种安全技术操作规程，拒绝违章指挥；作业前应对本次作业所使用的机具、设备、防护用具和作业环境进行安全检察，切实消除安全隐患。

除上述组织和技术的安全措施以外，还可采取一定的经济措施，从而确保安全思想到位、安全组织到位、安全措施制定到位、安全施工落实到位。

9.1.5 项目运营期劳动安全卫生

9.1.5.1 卫生防护

供水项目的卫生防护，包括硬件因素和软件因素，即在设计中要设置必要的硬件，采取必要的措施保证在今后的运行管理中能实现卫生防护，也要求在运行管理中从规章制度和操作规程的建立入手加大卫生防护方面的管理力度。在本工程的设计中考虑了如下措施：

- (1) 厂内设置必要的更衣间，供值班、操作人员更衣用，以便做到文明生产；
- (2) 要求生产操作人员在上岗前必须进行必要的岗前培训；
- (3) 要求水厂工作人员定期进行健康检查。

9.1.5.2 安全教育

项目运营期设立专职安全生产管理机构，建立生产管理制度，定期对职工进行有关教育考核，经常检查并完善装置内的种类安全设施，杜绝人为事故发生。

对全体人员常年坚持“三级”安全教育和安全培训，严格执行国家制定的“安全第一，预防为主”的安全教育方针，对发生安全事故的人员，按“四不放过”的原则处理。

9.2 消防

本项目在设计、建设及建成使用过程中，要充分考虑消防安全问题，要坚持“以防为主、防消结合”的方针，以保证人员、建筑物及

各种设施的安全。严格按照防火规范及国家有关规定进行设计和建设，以防止和消除火灾的危害或隐患。

9.2.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》（2021 修正）；
- (2) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2019）；
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））；
- (4) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）。

9.2.2 建筑消防

(1) 本工程地上建筑耐火等级为二级，防火设计按照《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版）），建筑物的防火间距、安全疏散、消防车道、建筑构造等的设计均满足要求。

(2) 建筑物构件的燃烧性能和耐火极限均满足《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 年版））要求。

(3) 场地周围均临道路，消防道路与市政道路形成环形消防通道，本项目中的道路均满足消防车辆通行的要求。

(4) 建筑、装饰装修满足《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）的要求。

(5) 建筑灭火器：按中危险级 A 类火灾设计，按规范配 2A 手提式干粉（磷酸铵盐）灭火器 MF/ABC3-2A，灭火器设置在位置明显和便于取用的地点，且不影响安全疏散，灭火器的放置稳固，铭牌朝外，其顶部离地面高度不应大于 1.50m，底部离地面高度不宜小于 0.08m，灭火器箱不得上锁。灭火器不得设置在超出其温度范围的地点。

9.2.3 消火栓系统

- (1) 水源

消防水源为消防管道。

(2) 消防用水量

室外消火栓设计流量 15L/S，火灾延续时间 2 小时，一次火灾消防用水量为 108m^3 。一次火灾用水量由室外市政给水管网保证。

(3) 室外消火栓系统

本项目室外消火栓原则上采用沿道路设置的室外消火栓。

9.2.4 消防安全设施与管理

(1) 施工过程中要严格按照施工规程进行操作，消除可能产生的火灾隐患，包括违章操作，电器设备使用不当等。

(2) 在厂区内合理设置消防栓、照明系统等，并配以火灾报警系统，以保证人员和各类设施的安全。

(3) 加强管理，增强消防意识，杜绝违章操作；加强电器设备的检查养护和易燃材料的保管、监控等工作，尽可能消除一切可能的火灾隐患。

第十章 项目组织管理及实施进度计划

10.1 组织领导机构

根据营廉江市政府工作会议部署，由营仔镇政府主导项目建设。

为了正常工作，处理好廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程实施过程中出现的各种问题，项目需成立项目领导小组。领导小组主要负责项目建设的组织协调工作，研究解决项目实施过程中的重大问题，检查督促项目实施情况、工程质量监督和资金管理。根据本项目的建设规模以及建设和生产运营特点和需要，对廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程项目的组织机构，设置为三个层次：项目领导小组——项目管理办公室——项目承担单位。项目领导小组下设项目管理办公室（指挥部），项目管理办公室（指挥部）设在营仔镇政府，统一领导、督促项目实施建设的顺利开展。

营仔镇政府是本项目的承担单位，其在项目领导小组和项目管理办公室（指挥部）的领导下，履行项目法人职责，负责项目的建设管理任务，并落实领导小组、项目管理办公室（指挥部）的决策。

10.1.1 建设组织机构

根据本项目工程的实际情况，建议下设五个职能部门：

(1) 行政管理

负责日常行政事务以及与项目执行单位的接待、联络等工作。

(2) 计划财务

负责项目的财务计划和实施计划，安排与项目履行单位办理合同协议手续，以及资金使用安排及收支手续。

(3) 技术管理

负责项目的技术文件、技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题，组织技术交流，组织职工的专业技术培训、技术考核等工作。

(4) 施工管理

负责项目土建施工、安装的协调与指挥，施工进度与计划，安装、施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

(5) 设备材料管理

负责项目设备材料的订货、采购、保管、调拨、验收工作。

10.1.2 运营组织机构

本着“精干高效”的原则，本项目工程运营期由项目公司按下列方案设置机构。

项目公司将以高度的责任心针对自来水厂实际运行的需要，结合管理自来水厂实际经验，“结合实际，精干高效”，投入主要力量管理生产运行，将污泥外运、大中修、后勤等委托给专业职能公司，严格挑选有自来水管理经验专业人员管理自来水厂。

10.2 项目运营人力资源配置

为确保建设项目运营，本项目在现状水厂组织架构上设置办公室、财务室、化验室、生产运行部。

10.3 人员培训

本项目是一项民生工程，必须引进先进的规划设计、施工管理、生产运营等方面的技术和经验，使工程各方面达到较高的水平，因此，人员培训是达到本工程预期目标的关键之一。

主要培训内容包括：

- (1) 提高项目执行管理人员业务水平，以保证项目的顺利执行；
- (2) 提高管理和操作水平，保证项目建成后的正常运行；

- (3)掌握筹资项目的项目管理、招标、监理和财务管理方面做法；
- (4)项目材料设备的供货、采购和维护的经验；
- (5)生产运行管理、操作和维修人员。

培训工作应在项目立项至工程投产前运行。对主要专业技术人员应安排半年的国内培训，一般生产和管理人员，根据需要进行针对性的培训和安排实习，所有人员必须经考核合格后才能正式上岗。专业技术人员提前上岗，参与施工、调试、验收的全过程，为水厂的正常运转奠定基础，保证水厂长期稳定运行，保障供水安全。

工作可分为二个阶段，前期以项目管理为主；后期以工程运营管理为主。

10.4项目总体管理

由于本项目工程设备类别多，土建量大，技术要求高，因此对众多参与履行项目的供货、设计、施工、安装等单位均要进行必要的资格审查，并应将审查程序与审评结果形成书面资料报送有关上级部门审定，存档备案。

(1)供货

设备的供货，将由项目公司通过计划参与单位的技术交流，以及对同类设备在国内使用情况的考察，在掌握技术质量等信息的基础上，通过招标或直接采购(货比三家)的方式进行确定。

(2)工程设计

推荐对给水排水工程、给水厂工程有丰富经验的设计资质为甲级的市政设计院承担本工程的设计。

(3)土建施工

土建施工必须在具有城市给水厂施工经验的单位中选择，由项目公司进行资格审查后，通过招标方式确定。

试运转工作应由供货方、设计单位、安装单位共同参加。试运转工作人员上岗前必须进行技术培训，通过技术考核。

有关设备调试，试运转以及验收等技术文件必须存档备案。

10.5 各项工作管理

10.5.1 工程质量管理

本项目应严格进行监督检查。凡未经质监部门验收的工程一律不办理结算。凡达不到设计要求和质量标准的工程必须返工重做，所造成的一切损失一概由施工单位负责。对管道和其他隐蔽工程的质量资料，必须要有建设单位工程技术负责人的签字方能进行下道工序，并须有全套照片等保存资料，要求工程质量一次性达到优良工程标准。其质量管理内容主要为以下几个方面：

- (1) 建立工程建设质量保证体系。
- (2) 组织和建立本项目的质量控制体系，完善质量保证体系。
- (3) 对该项目的工程质量进行跟踪、检查、监督、控制。
- (4) 完善质量事故的报告和处置制度。
- (5) 督促、检查该项目的建设是否符合设计图纸要求。
- (6) 督促、检查该项目的建设是否符合国家有关规范要求。
- (7) 督促、检查该项目建设的工程材料是否符合有关规范要求。

10.5.2 财务管理

成立建设领导小组，所有开支必须经领导小组组长审批，保证做到专款专用。项目建设资金实行单设账户、单独管理、单独核算、单独使用的管理方式，专款专用，委派财务人员管理该项目工程建设的财务活动，严格执行国家财政法律法规，并接受上级财政、审计部门的检查、审计。建设资金由财务支付中心依据项目的施工进度计划，依照设计、施工、采购等相关合同的约定同步支付给承包单位，确保

工期如期完成，项目如期投入使用。资金应严格按照规定的用途使用项目资金，做好工程预决算，做到手续齐全，收支账目相符，精打细算，不得截留或挪作它用，节约投资成本。

10.5.3 进度管理

在施工承包合同、监理合同中明确有关工期、进度的违约处罚等条款，在保证工程质量的前提下，通过招标的优惠条件鼓励施工单位加快进度，控制对投资的投放速度，控制对工程材料的供应，建立相应的奖励和惩罚措施等。依据规划、控制和协商等管理职能手段，在工程的准备及实施的全过程中，对工程进度进行控制。根据目标工期编制合理的项目进度计划，定期收集反映实际进度的有关数据，同时进行现场实地检查。

10.5.4 合同管理

合同管理是该项目管理的重要内容之一，是控制工程投资、进度、质量的基本依据。由于该建设工程合同标底较大，投入的资金数额较大，技术面广、复杂、施工工期紧，使用的人力、物力较多，涉及的单位多等原因，更有必要将建设工程合同作为一个系统工程进行科学管理，从而提高工程项目的社会效益和经济效益。因此，工程实施过程中的每个项目，均要以合同形式确定双方或多方的责、权、利，以保证工程项目和工作任务的实现。

在项目建设管理过程中，制定具体的《合同管理办法》，对合同管理的原则、范围、主要内容、合同管理的组织原则及职责、合同承办人的职责、对合同的订立、审查及履行的监督检查，都应提出具体要求，对合同的变更、转让、解除、纠纷等做出符合法律规定的程序要求和解决办法，使合同管理有章可循。

本建设项目工程招标、材料供应招标等应按照合同法和工程建设有关管理制度和规章与中标单位签订完善的合同条款，并严格按照合同进行管理，以保证项目经营管理活动的顺利进行，提高工程管理水平，实现项目工程投资、进度、质量、安全等目标，以取得良好的社会效益和经济效益。

10.5.5 协调管理

协调工作是也本项目管理的重点，是保证工程顺利实施的关键，在整个工程实施过程中，建设项目组织与外部各关联单位之间，建设项目组织内部各单位、各部门之间，专业与专业间、环节与环节间，以及建设项目与周围环境、其它建设工程间存在着相互联系、相互制约的关系和矛盾，特别是工期紧迫，需进行多头、平行作业的情况下尤为突出。因此，要取得该新建项目的成功，就必须通过积极有效的组织协调、排除障碍、解决矛盾，以保证实现建设项目各项预期目标。

10.5.6 安全建设管理

首先，要求和监督施工单位建立健全工程项目安全生产制度。施工单位必须建立有符合该项目特点的安全生产制度，工程项目安全生产制度要符合国家、地方、相关行业及单位的有关安全生产政策、法规、条例、规范和标准。

其次，组织参与项目的管理、监理、施工及相关人员进行制度的规定和要求的学习并且必须认真执行。

最后，做好安全检查，并定期或者随机的对项目进行安全检查。对安全检查结果必须认真对待，需要整改的必须限定整改完成时间，落实整改方案和责任人。

10.5.7 维护管理

自来水厂及配套管网建成后管理维护水厂正常运作及保持管网畅通是本工程管理中的一个重要工作。良好的维护可以延长管道和水厂使用寿命；为保持水厂及配套管网的正常运行和畅通，可采取以下措施：

(1) 设立一支专门的供水管网和水厂管理维护队伍和修建管理维护中心，负责管网和处理厂的日常运行、管理、维护等相关工作。

(2) 购置一定的供水管网检修工具，以确保管网保持畅通。

(3) 管网管理维护人员定期或不定期对管网和水厂进行调查、清理，收集相关资料。

10.6 项目实施进度计划

本项目建设周期约30个月。从2022年07月开始至2024年12月结束，其中完成施工建设前期工作周期为6个月，施工周期为20个月（即从2023年01月至2024年10月），竣工验收工期为2个月（时间搭接）。

第十一章 项目招标方案

11.1 招标依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》(2017年修正版)；
- (2) 《中华人民共和国政府采购法》(2014年修正版)；
- (3) 《必须招标的工程项目规定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令〔2018〕第16号)；
- (4) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》(国务院〔2012〕第613号令)；
- (5) 《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)；
- (6) 《国家发展改革委关于印发〈必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定〉的通知》(发改法规规〔2018〕843号)；
- (7) 《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)；
- (8) 《广东省〈实施中华人民共和国招标投标法〉办法》(2018年修订)；
- (9) 《广东省发展改革委关于贯彻落实《必须招标的工程项目规定》有关事宜的通知》(粤发改稽察〔2018〕266号文)。

11.2 招标方案

根据《广东省〈实施中华人民共和国招标投标法〉办法》(2018年修订)、《必须招标的工程项目规定》(国家发展和改革委员会令

(2018)第16号)、《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》(发改法规规〔2018〕843号)以及《广东省发展改革委关于贯彻落实《必须招标的工程项目规定》有关事宜的通知》(粤发改稽察〔2018〕266号文)等有关规定,本项目为使用预算资金400万元人民币以上,并且该资金占投资额10%以上的项目,属于《必须招标的工程项目规定》规定的依法必须招标范围。

11.2.1 招标组织形式

本建设项目的工程勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理及设备的采购活动等均采用委托招标。

11.2.2 招标方式

本建设项目的工程勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理及设备的采购活动等均采用公开招标。

11.2.3 招标基本情况

采取委托公开招标的项目,由建设单位提出招标事项申请,然后报发改部门核准,委托招标代理公司编制招标文件,再送招标办审核,招标代理机构发出招标公告或招标通知书,对投标单位进行审查,向投标单位发售招标文件,再召开招标会议,依据评标办法进行评标、决标,最后确定中标单位,发出中标通知书。通过招标、开标、评标,选择服务质量好的和具备实力的单位,确定具有相关资质能力、诚信、业绩良好、履约能力强、投标报价合理低价、后期服务到位的施工单位。详见下表10.2-1招标基本情况表。

表11.2-1招标基本情况表

项目	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	√			√	√			201.23	
设计	√			√	√			754.60	
建筑安装工程	√			√	√			24842.33	
监理	√			√	√			328.73	
重要材料								0.00	
设备购置	√			√	√			457.72	
其他							√	3323.98	服务类单项合同估算 价在100万元人民币 以上的需要招标。

情况说明：

1、打“√”处为项目招标选项。

2、廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程投资估算为29908.6万元，满足《必须招标的工程项目规定》（国务院2018年第16号令），因此本项目将对建筑工程、安装工程、设备购置进行招标，其他必须招标的，依法进行招标。

建设单位(盖章):

年月日

第十二章 投资估算与资金筹措

12.1 投资估算

12.1.1 编制依据

(1) 国家发展改革委、建设部以发改投资〔2006〕1325号《关于印发建设项目经济评价方法与参数的通知(第三版)》;

(2) 《投资项目经济咨询评估指南》中国国际工程咨询公司(1998);

(3) 《财政部关于印发〈基本建设财务管理规定〉的通知》(财建〔2002〕394号);

(4) 广东省住房和城乡建设厅关于印发《广东省建设工程计价依据(2018)》的通知(粤建市〔2019〕6号);

(5) 《广东省建设工程计价依据(2018)》;

(6) 《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额(2018年)》;

(7) 《广东省市政工程综合定额(2018)》;

(8) 《广东省通用安装工程综合定额(2018年)》;

(9) 《广东省园林绿化工程综合定额(2018年)》;

(10) 《广东省建设工程施工机具台班费用编制规则(2018年)》;

(11) 国家和主管部门发布的有关法律、法规、规章、规程、规范等;

(12) 本工程建设单位提供的有关资料。

12.1.2 投资估算说明

(1) 建筑工程、安装工程费用参照广东省住房和城乡建设厅关于印发《广东省建设工程计价依据(2018)》的通知(粤建市〔2019〕6号)、《广东省建设工程计价依据(2018)》等、廉江市有关建设工程技术经济指标,采用单位工程投资估算法估算;

(2) 设备购置费:参照市场询价和类似工程费用估算;

(3) 水土保持咨询编制费:保监〔2005〕22号暂估;

(4) 建设单位管理费:按财建〔2016〕504号计算;

(5) 工程监理费:按国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格〔2007〕670号)的取费标准计算;

(6) 前期工作费:包括编制可行性研究报告及项目建议书,按国家计委计价格〔1999〕1283号《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》的有关规定及合同计算;

(7) 勘察设计费:按国家计委、建设部《工程勘察设计收费管理规定》(计价格〔2002〕10号)、粤建节协〔2013〕09号、建标〔2007〕164号计算。

(8) 施工图技术审查费:根据发改价格〔2011〕534号,按工程勘察费+工程设计费的*6.5%计算;

(9) 环境影响咨询服务费:按国家计委计价格〔2002〕125号《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》的有关规定计算;

(10) 场地准备费及临时设施费:按建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知(建标〔2007〕164号),取工程费的2%计算;

(11) 工程保险费:按建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知(建标〔2007〕164号),取工程费的0.3%计算;

(12) 工程招标代理费：按国家计委关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知(计价格〔2002〕1980号)的规定进行计算；

(13) 施工阶段全过程造价咨询服务及竣工结算审核费：依据粤价函〔2011〕742号文计算；

(14) 检验监测费：依据粤建市〔2013〕131号，按工程费用*1%计算；

(15) 基本预备费。依据建标〔2007〕164号，按照工程费用和其他费用之和8%估列。

12.1.3 建设投资估算

本项目建设投资估算为29908.6万元，其中：工程费用24842.33万元；工程建设其他费用2850.82万元；基本预备费2215.45万元。详见下表。

表13.1-1项目建设投资估算表

序号	工程项目名称或费用	建筑工程	设备安装工程费		合计 (万元)	技术经济指标			投资比例 (%)
			设备购置费 (万元)	安装工程费 (万元)		单位	数量	单价(元)	
一	工程费用	23438.61	457.72	946.00	24842.33				83.06%
1	取水工程	6803.20	35.00	45.00	6883.20				23.01%
1.1	取水泵站	288.00	15.00	45.00	348.00	m ²	1800.00	1600.00	1.16%
1.2	取水头部	100.00	20.00		120.00	座	1.00	1000000.00	0.40%
1.3	原水管道(DN400球墨铸铁管)	6415.20			6415.20	m	35640.00	1800.00	21.45%
2	自来水厂工程	1600.00	300.00	895.00	2795.00				9.35%
2.1	新建自来水厂(规模1万t/d, 总占地面积约15.09亩)	1600.00	300.00	895.00	2795.00	t/d	10000.00	1600.00	9.35%
3	输水管网工程	11871.10	0.00	0.00	11871.10				39.69%
3.1	新围仔泵站至大山村委(DN400球墨铸铁管)	1350.00			1350.00	m	7500.00	1800.00	4.51%
3.2	锅耳围泵站至新围峡村(DN400球墨铸铁管)	156.60			156.60	m	870.00	1800.00	0.52%
3.3	新围峡村至营仔自来水厂(DN400球墨铸铁管)	955.80			955.80	m	5310.00	1800.00	3.20%
3.4	营仔自来水厂至大垌泵站(DN500球墨铸铁管)	1980.30			1980.30	m	8610.00	2300.00	6.62%
3.5	营仔自来水厂至营龙围虾塘养殖场(DN500球墨铸铁管)	2141.30			2141.30	m	9310.00	2300.00	7.16%
3.6	营仔自来水厂至石古河村(DN400球墨铸铁管)	397.80			397.80	m	2210.00	1800.00	1.33%

廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告

3.7	营仔圩内主管道 (DN200 球墨铸铁管)	1040.00			1040.00	m	8000.00	1300.00	3.48%
3.8	营仔自来水厂至大榄田村 (DN300 球墨铸铁管)	720.00			720.00	m	4000.00	1800.00	2.41%
3.9	营仔自来水厂至北磋围村仔 (DN400 球墨铸铁管)	1080.00			1080.00	m	6000.00	1800.00	3.61%
3.10	营仔水厂至双康屠宰场 (DN500 球墨铸铁管)	2049.30			2049.30	m	8910.00	2300.00	6.85%
4	供水管网工程	1250.00	100.00	0.00	1350.00	m	55000.00	450.00	4.51%
4.1	供水管网 (DN50 PE 管)	1250.00			1250.00	m	50000.00	250.00	4.18%
4.2	智能水表		100.00		100.00	个	5000.00	200.00	0.33%
5	道路工程	1914.31	22.72	6.00	1943.03				6.50%
5.1	Y202乡道	1381.29	15.97	4.00	1401.26	m	2000.00		4.69%
5.1.1	25cm厚C40水泥混凝土路面 (含传力杆、拉杆钢筋)	666.00			666.00	m ²	18000.00	370.00	2.23%
5.1.2	人行道	60.92			60.92	m ²	6000.00	101.53	0.20%
5.1.3	绿化工程	48.00			48.00	m ²	6000.00	80.00	0.16%
5.1.4	给排水工程	180.37			180.37	m	4000.00	450.93	0.60%
5.1.5	照明工程		15.97	4.00	19.97	座	200.00	750.00	0.07%
5.1.6	桥梁路面工程	396.00			396.00	m ²	360.00	11000.00	1.32%
5.1.7	交通安全设施工程	30.00				m	2000.00	150.00	0.00%
5.2	金海大道	533.02	6.75	2.00	541.77	m	900.00		1.81%
5.2.1	沥青混凝土路面	388.80			388.80	m ²	8100.00	480.00	1.30%
5.2.2	人行道	27.95			27.95	m ²	2700.00	103.53	0.09%
5.2.3	绿化工程	21.60			21.60	m ²	2700.00	80.00	0.07%
5.2.4	给排水工程	81.17			81.17	m	1800.00	450.93	0.27%
5.2.5	交通安全设施工程	13.50				m	900.00	150.00	0.00%

廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告

5.2.6	照明工程		6.75	2.00	8.75	座	90.00	750.00	0.03%
二	工程建设其他费用				2850.82				9.53%
1	建设单位管理费				201.90	项	财建(2016)) 504 号		0.68%
2	建设工程监理费				328.73	项	发改价格(2 007) 670 号		1.10%
3	勘察费				955.83	项			3.20%
3.1	工程勘察费				201.23	项	建设部建标 (2007) 164 号		0.67%
3.2	工程设计费				754.60	项	计价格(200 2) 10 号		2.52%
4	施工图预算编制费				75.46	项	计价格【200 2】10 号		0.25%
5	测量测绘费				80.00	项	广东省建设 工程概算编 制办法 2014		0.27%
6	场地准备费及临时设施费				347.79	项	建安工程费 用	2.00%	1.16%
7	工程保险费				74.53	项	建筑工程费	0.30%	0.25%

廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告

8	招标代理服务费				34.82	项	计价格(2002)1980号		0.12%
9	施工图审查费				62.13	项	勘察设计费	6.50%	0.21%
10	检验监测费				248.42	项	建安工程费用	1.00%	0.83%
11	施工阶段全过程造价咨询及竣工结算审核费				184.53	项	粤价函(2011)742号		0.62%
12	项目建议书及可行性研究报告编制费				33.20	项	计价格(1999)1283号		0.11%
13	联合试运转费				4.58	项	设备费用	1.00%	0.02%
14	环境影响咨询服务费				19.43	项	计价格(2002)125号		0.06%
15	水土保持咨询编制费				28.74	项	保监(2005)22号		0.10%
16	水资源论证报告书				15.81	项			0.05%
17	征地费				97.13	项	17.79亩	54600元/亩,含苗木补偿	0.32%
18	临时占地补偿费				57.79	项	133亩	4345元/亩,含苗木补偿	0.19%
三	预备费用				2215.45				7.41%
1	基本预备费				2215.45		(一+二)*8%	8.00%	7.41%
四	项目建设投资合计				29908.60				100.00%

12.2 资金筹措与使用计划

(1) 资金筹措

本项目建设投资估算为29908.6万元,项目资金来源为地方政府专项债券资金及地方财政配套资金,其中拟申请地方政府专项债券资金23000.00万元。

(2) 资金使用计划

建设投资估算 29908.6 万元,分三年投入,其中第一年投入 1495.43 万元,第二年投入 16449.73 万元,第三年投入 11963.44 万元。详见下表。

表12.2-1项目建设投资使用计划与资金筹措表(单位:万元)

序号	项目	合计	建设期		
			2022年	2023年	2024年
1	分年投资使用比例 (%)	100.00%	5.00%	55.00%	40.00%
2	建设投资	29908.60	1495.43	16449.73	11963.44
3	资金筹措	29908.60	1495.43	16449.73	11963.44
3.1	地方政府专项债资金	23000.00	0.00	13000.00	10000.00
3.2	财政资金	6908.60	1495.43	3449.73	1963.44

第十三章 财务分析

13.1 财务评价基础数据与参数选择

(1) 财务测算原则

- 1) 符合现行国家有关法律法规原则；
- 2) 符合《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)的原则；
- 3) 参照市场价格的原则。

(2) 财务评价基础数据与参数选择

- 1) 项目计算期：30年，其中建设期2年，运营期28年。
- 2) 专项债年利率：4.2%；基准收益率：6%。
- 3) 资产折旧、摊销年限及残值率。本项目折旧年限取30年，残值率为5%；无形资产摊销暂不估算。

13.2 经营收入预测

项目收入主要是自来水水费收入和广告牌收入，参照湛江市自来水水费收费标准市场价，综合水价按3.45元/立方米测算，水价按每年4%递增。本项目日供水能力为10000m³/d，年供水量为365万m³。本项目配套建设广告牌30个，广告费按2500元/月计算，达产年后按4%增长。

详见表13.2-1项目收入及税金估算表。

表13.2-1项目收入及税金估算表

序号	项目	合计	运营期													
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1	营业收入	67418.76	1259.25	1309.62	1362.00	1416.48	1473.14	1532.07	1593.35	1657.09	1723.37	1792.31	1864.00	1938.56	2016.10	2096.74
1.1	供水收入	62921.68	1259.25	1309.62	1362.00	1416.48	1473.14	1532.07	1593.35	1657.09	1723.37	1792.31	1864.00	1938.56	2016.10	2096.74
1.2	广告牌收入	4497.08	90.00	93.60	97.34	101.24	105.29	109.50	113.88	118.43	123.17	128.10	133.22	138.55	144.09	149.86
2	主营业务税金	5976.51	126.93	132.01	137.29	142.78	148.49	154.43	160.61	167.03	173.72	180.66	187.89	195.41	203.22	211.35
2.1	增值税(收入的9%)	5336.17	113.33	117.87	122.58	127.48	132.58	137.89	143.40	149.14	155.10	161.31	167.76	174.47	181.45	188.71
2.2	教育费附加(增值税的5%)	266.81	5.67	5.89	6.13	6.37	6.63	6.89	7.17	7.46	7.76	8.07	8.39	8.72	9.07	9.44
2.3	城市维护建设税(增值税的7%)	373.53	7.93	8.25	8.58	8.92	9.28	9.65	10.04	10.44	10.86	11.29	11.74	12.21	12.70	13.21
	累计主营业务税金		126.93	253.86	380.80	507.73	634.66	761.59	888.53	1015.46	1142.39	1269.32	1396.26	1523.19	1650.12	1777.05

续上表：

序号	项目	合计	运营期													
			2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
1	营业收入	67418.76	2180.61	2267.84	2358.55	2452.89	2551.01	2653.05	2759.17	2869.54	2984.32	3103.69	3227.84	3356.95	3491.23	3630.88
1.1	供水收入	62921.68	2180.61	2267.84	2358.55	2452.89	2551.01	2653.05	2759.17	2869.54	2984.32	3103.69	3227.84	3356.95	3491.23	3630.88
1.2	广告牌收入	4497.08	155.85	162.08	168.57	175.31	182.32	189.62	197.20	205.09	213.29	221.82	230.70	239.93	249.52	259.50
2	主营业务税金	5976.51	219.81	228.60	237.74	247.25	257.14	267.43	278.12	289.25	300.82	312.85	325.37	338.38	351.92	365.99
2.1	增值税(收入的9%)	5336.17	196.26	204.11	212.27	220.76	229.59	238.77	248.33	258.26	268.59	279.33	290.51	302.13	314.21	326.78
2.2	教育费附加(增值税的5%)	266.81	9.81	10.21	10.61	11.04	11.48	11.94	12.42	12.91	13.43	13.97	14.53	15.11	15.71	16.34
2.3	城市维护建设税(增值税的7%)	373.53	13.74	14.29	14.86	15.45	16.07	16.71	17.38	18.08	18.80	19.55	20.34	21.15	21.99	22.87
	累计主营业务税金		1903.99	2030.92	2157.85	2284.78	2411.72	2538.65	2665.58	2792.51	2919.45	3046.38	3173.31	3300.24	3427.17	6854.35

13.3 经营成本预测

项目运营成本包括外购燃料及动力费、工资及福利费、药剂费用、维修费用等，项目建成后，计划新增员工人数2人用于日常管理，参考当地工资水平，拟按6.0万元/人·年工资测算，维修费用按照各年度折旧费的1%计提。

详见表13.3-1经营成本费用估算表。

表13.3-1经营成本费用估算表

序号	项目	合计	项目运营期													
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1	经营成本	1766.13	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08
1.1	燃料动力费	1120.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
1.2	工资福利费	420.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
1.3	药剂费	140.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1.4	维修费用	86.13	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08
2	年折旧摊销	8612.80	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60
3	总成本费用	10378.93	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68

续上表：

序号	项目	合计	项目运营期													
			2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
1	经营成本	1766.13	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08	63.08
1.1	燃料动力费	1120.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00	40.00
1.2	工资福利费	420.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
1.3	药剂费	140.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1.4	维修费用	86.13	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08	3.08
2	年折旧摊销	8612.80	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60	307.60
3	总成本费用	10378.93	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68	370.68

13.4 财务效益分析

(1) 盈利能力分析

本项目测算财务内部收益率高于预期收益率(取6%),且项目投资财务净现值大于零。表明项目的盈利能力达到或超过了设定的盈利水平,该项目财务效益可以被接受。

(2) 还债能力分析

本项目以前年度未发行地方政府专项债券,项目计划发行政府专项债券融资23000.00万元,期限30年,假设融资年利率4.2%,采用先息后本还款方式,并且假设年中融资,即运营期前29年偿还利息,最后一年一次性偿还当年利息及本金。项目建设期期间暂不考虑其他融资方式,无市场化融资成本。

表13.4-1项目专项债券融资还本付息汇总表

融资年份	融资期限	融资金额 (万元)	融资利率	应付利息 (万元)	本息合计 (万元)
2023-2024年	30	23000.00	4.2%	28077	51077

表13.4-2项目专项债券融资还本付息分年汇总表(单位:万元)

年度	期初借款本金 (万元)	本期偿还本金 (万元)	本期支付利息 (万元)	本期还本付息 (万元)
2023年	13000	-	273.00	273.00
2024年	23000	-	756.00	756.00
2025年	23000	-	966.00	966.00
2026年	23000	-	966.00	966.00
2027年	23000	-	966.00	966.00
2028年	23000	-	966.00	966.00

廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告

2029年	23000	-	966.00	966.00
2030年	23000	-	966.00	966.00
2031年	23000	-	966.00	966.00
2032年	23000	-	966.00	966.00
2033年	23000	-	966.00	966.00
2034年	23000	-	966.00	966.00
2035年	23000	-	966.00	966.00
2036年	23000	-	966.00	966.00
2037年	23000	-	966.00	966.00
2038年	23000	-	966.00	966.00
2039年	23000	-	966.00	966.00
2040年	23000	-	966.00	966.00
2041年	23000	-	966.00	966.00
2042年	23000	-	966.00	966.00
2043年	23000	-	966.00	966.00
2044年	23000	-	966.00	966.00
2045年	23000	-	966.00	966.00
2046年	23000	-	966.00	966.00
2047年	23000	-	966.00	966.00
2048年	23000	-	966.00	966.00
2049年	23000	-	966.00	966.00
2050年	23000	-	966.00	966.00
2051年	23000	-	966.00	966.00
2052年	23000	23000	966.00	23,966.00
合计	-	23000	28077.00	51,077.00

本项目本息覆盖倍数详见下表13.4-3。

表13.4-3专项债存续期间本息覆盖倍数(单位:万元)

时间	广告牌收入	供水收入	运营收入	运营成本	折旧摊销费用	成本小计	融资成本	净现金流	覆盖倍数
2023年			-			-	273.00	-	1.29
2024年			-			-	756.00	-	
2025年	90.00	1259.25	1,349.25	63.08	307.60	370.68	966.00	1,286.17	
2026年	93.60	1309.62	1,403.22	63.08	307.60	370.68	966.00	1,340.14	
2027年	97.34	1362.00	1,459.35	63.08	307.60	370.68	966.00	1,396.27	
2028年	101.24	1416.48	1,517.72	63.08	307.60	370.68	966.00	1,454.64	
2029年	105.29	1473.14	1,578.43	63.08	307.60	370.68	966.00	1,515.35	
2030年	109.50	1532.07	1,641.57	63.08	307.60	370.68	966.00	1,578.49	
2031年	113.88	1593.35	1,707.23	63.08	307.60	370.68	966.00	1,644.15	
2032年	118.43	1657.09	1,775.52	63.08	307.60	370.68	966.00	1,712.44	
2033年	123.17	1723.37	1,846.54	63.08	307.60	370.68	966.00	1,783.46	
2034年	128.10	1792.31	1,920.40	63.08	307.60	370.68	966.00	1,857.32	
2035年	133.22	1864.00	1,997.22	63.08	307.60	370.68	966.00	1,934.14	
2036年	138.55	1938.56	2,077.11	63.08	307.60	370.68	966.00	2,014.03	
2037年	144.09	2016.10	2,160.19	63.08	307.60	370.68	966.00	2,097.11	
2038年	149.86	2096.74	2,246.60	63.08	307.60	370.68	966.00	2,183.52	
2039年	155.85	2180.61	2,336.46	63.08	307.60	370.68	966.00	2,273.38	
2040年	162.08	2267.84	2,429.92	63.08	307.60	370.68	966.00	2,366.84	
2041年	168.57	2358.55	2,527.12	63.08	307.60	370.68	966.00	2,464.04	
2042年	175.31	2452.89	2,628.20	63.08	307.60	370.68	966.00	2,565.12	
2043年	182.32	2551.01	2,733.33	63.08	307.60	370.68	966.00	2,670.25	

2044年	189.62	2653.05	2,842.67	63.08	279.48	342.56	966.00	2,779.59	
2045年	197.20	2759.17	2,956.37	63.08	279.48	342.56	966.00	2,893.29	
2046年	205.09	2869.54	3,074.63	63.08	279.48	342.56	966.00	3,011.55	
2047年	213.29	2984.32	3,197.61	63.08	279.48	342.56	966.00	3,134.53	
2048年	221.82	3103.69	3,325.52	63.08	279.48	342.56	966.00	3,262.44	
2049年	230.70	3227.84	3,458.54	63.08	279.48	342.56	966.00	3,395.46	
2050年	239.93	3356.95	3,596.88	63.08	279.48	342.56	966.00	3,533.80	
2051年	249.52	3491.23	3,740.75	63.08	279.48	342.56	966.00	3,677.67	
2052年	259.50	3630.88	3,890.39	63.08	279.48	342.56	23,966.00	3,827.31	
合计	4,497.08	62,921.68	67,418.76	1,766.24	8,359.72	10,125.96	51,077.00	65,652.52	

由测算知，本项目本息覆盖倍数为1.29，项目收益可以覆盖融资成本，不能偿还的风险较低。

第十四章 项目社会稳定性风险分析

14.1 编制概述

14.1.1 编制目的

开展社会风险分析工作的目的是为了从源头上预防和化解项目隐藏的风险，避免、减少和控制社会稳定风险的发生，维护项目利益相关者的合法权益，提供切实可行的风险防范化解措施，消除或尽量减少因项目建设实施及运行所产生的社会负面影响，确保项目建设或其他社会活动的顺利进行。

14.1.2 编制原则

(1) 合法合理原则

依照相关的法律、法规和政策的规定，做到公平、公正、公开，维护利益相关者的合法权益，符合大多数利益相关者的意愿。

(2) 科学民主原则

在风险识别和分析过程中，深入调查研究，多渠道、多方式、多层次的征求意见，定性与定量分析相结合，充分论证，确保分析工作的全面、客观、准确。

(3) 以人为本原则

统筹考虑发展需要与人民群众承受能力，统筹考虑人民群众长远利益与现实利益，切实维护人民群众的合法权益。

14.1.3 编制依据

(1)《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资[2012]2492号）；

(2)《国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资项目社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知》（发改办投资[2013]428号）；

(3)《广东省发展改革委关于印发重大项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（粤发改重点[2012]1095号）；

(4)项目收集到的职能部门意见、群众意见、背景资料等。

14.2 风险调查

14.2.1 拟建项目合法性

本项目作为市政类基础设施项目，符合《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规，工程建设严格按照项目报批程序。有专业建设工程设计合同，工程建设符合相关法律法规规范和当地的发展规划。

综上所述，本工程建设符合相关建设程序。

14.2.2 拟建项目合理性

本项目符合营仔镇区域及社会经济发展需要，对区域社会稳定的发展有重大意义。为改善居民饮水质量，保障民生，营仔镇计划从九洲江引水解决居民生活饮用水安全问题，故本工程实施是非常必要的。

14.2.3 项目的可控性

本项目建设内容主要有取水口与原水加压泵站、输水管道工程、净水厂工程、配水管网工程，其中输水管道及配水管道为线型工程，本工程建设不涉及新增用地。因此，项目实施不会引起群体性事件，项目可控。

14.3 可能存在的社会稳定风险及其评估

本项目从合法性、合理性、可行性、可控性等方面对项目社会稳定风险进行评估，采取了专题座谈、实地勘察等方式对风险进行调查分析。本工程建设的社会稳定风险影响因素相对较少，且在不同的建设阶段，表现为不同的影响因素。经分析，社会稳定风险影响主要因素有群众支持问题和社会治安问题以及其他不可预见性问题等。

(1) 群众支持问题

根据对当地居民实地调查，居民迫切需要改善饮用水质、保证安全用水等基本条件，工程所涉及的周边村镇也表达希望该供水工程早日实施，并表达了实施该工程的强烈愿望，但如果在实施过程中与居民没有充分沟通和交流时，容易发生不必要的误会和误解，从而使群众支持工程建设变为阻碍工程建设的情况。

(2) 社会治安问题

与工程有关的社会治安问题表现在三个方面：当地居民与建设单位或施工单位人员发生矛盾引发的社会治安问题、施工单位内部人员产生矛盾引发的社会治安问题、其他社会治安问题波及工程建设等。无论哪种形式的社会治安问题的出现，都会在一定程度上影响或阻碍工程的建设。

(3) 其他不可预见性问题

诸如少数居民受利益所趋，在无法满足其额外要求时，采取纠缠、取闹和纠集其他不明真相或有同样想法的人员阻碍施工和影响社会稳定。

14.4 风险防范化解措施

本项目属于市政基础设施建设，按照项目建设计划，项目建设时间比较紧，社会稳定牵涉点多面广。在建设过程中，要坚持社会稳定问题全过程管理，及时发现问题，采取措施目的可持续的保护人民群

众利益、规范项目建设、确保项目顺利实施及运营；需对可能出现的社会稳定风险源进行高效的防范化解；对可能存在的问题制定相关措施，维护社会稳定。针对主要风险因素的防范化解措施乳如下：

(1) 社会治安问题风险化解措施

1) 与当地有关部门配合，加强居民和施工人员法制教育。

2) 施工单位对施工外来人员的教育管理工作，充分尊重当地群众的生活习惯、宗教信仰和风俗特点。

3) 当地公安部门按照有关规定加强对外来人口的管理和社会治安管理工作，打击违法犯罪活动，营造良好环境。

4) 施工单位及时兑现人员工资，若出现拖欠问题，业主在劳动部门的配合下，有权代扣施工单位的工程结算款用于发放施工人员尤其是民工工资。

5) 开展形式多样、内容丰富的“地企共建”活动，增进了解与友谊，共同构建和谐社会。

(2) 其他不可预见性问题风险化解措施

针对其他不可预见性的问题，建设单位在日常工作中，除与当地居民多沟通交流外，还应注重与当地党委、政府沟通交流和互通情况，及时分析和预测可能出现的不确定问题，采取预防或防范措施，注重及时发现和观察细微矛盾的出现，及时制定应对和采取相应措施加以解决，预防矛盾的积累和集中暴发。

预防和解决社会稳定风险问题，建设单位所依靠的主要是当地政府，因此建设单位应与政府有关部门、当地居民及时交流信息，将有可能影响社会稳定和事关群众利益的问题尽可能圆满解决，前期各项工作积极稳妥地推进，同时在地方政府的领导下，根据有关规定和要求，组建专门机构，并配备相应人员，处理相关事务，切实做好维护社会稳定，使工程建设真正起到带动地方经济，造福一方百姓之作用。

14.5主要结论

本项目符合相关规划要求，符合国家相关行业准入要求，符合当地土地利用总体规划。

本项目相关建设前期审批流程符合政府建设项目审批流程要求，用地、规划、环境、安全方面的相关审批或备案手续基本完备，建设投入资金有保障。

本项目存在的风险源主要有：对项目本身的认同度；对环境影响分析与环保措施的认同度等。这些风险均可通过有效工作可防范和化解矛盾，因此本项目的风险等级定为低风险。

第十五章 结论与建议

15.1 结论

廉江市营仔镇的供水矛盾的紧张局面，已影响该地区的快速发展，解决供水问题已是当务之急。

本项目符合国家相关政策法规，本项目能从根本上解决营仔镇镇区及周边居民的用水供需矛盾，在环境保护、促进新型城市建设、乡村振兴建设上迈出了新的步伐，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。本项目可操作性强，项目区的社会、经济条件较好，各级领导重视，项目区群众参与性强、积极性高。各级人民政府和相关部门的关注与支持，是本项目顺利进行的有力保证。

综上所述，项目的建设是必要的，也是迫切的；建设规模、规划和建设方案合理；投资规模与资金筹措方案可行，项目还本付息有保证，项目有很好的社会效益。

15.2 建议

为使本项目顺利实施，提出如下建议：

(1) 抓紧项目的审批，尽快转入工程设计和建设，争取项目早日建成，发挥效益。

(2) 组建符合现代产权制度的供水集团，以改变目前水厂管理松散、粗放的状况，提高乡镇自来水厂管理水平，推动乡村振兴发展。

(3) 加强国有资产出资人的监管力度，改变重建、轻管的状况；加强规范水厂的财务管理，真正核算其供水成本，提取工程折旧费，充实维修基金，切实保障国有资产的保质、增值，让乡镇供水企业步入良性循环的轨道。

(4) 具体工程设计阶段应进一步调查收集基础资料,详细调查当地的水源条件、地质条件、管线综合等情况,制定经济、合理的实施方案。

附件

附件1：项目代码

附件2：专家组评审意见

附件3：专家评审会后修改说明

附件4：项目建议书批复

广东省投资项目代码

项目代码：2209-440881-19-01-528440

项目名称：廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程

审核备类型：审批

项目类型：基本建设项目

行业类型：自来水生产和供应【D4610】

建设地点：湛江市廉江市营仔镇湛江市 廉江市 营仔镇

项目单位：廉江市营仔镇人民政府

统一社会信用代码：114408810071092798



守信承诺

本人受项目申请单位委托，办理投资项目登记（申请项目代码）手续，本人及项目申请单位已了解有关法律法规及产业政策，确认拟建项目符合法律法规、产业政策等要求，不属于禁止建设范围。本人及项目申请单位承诺：遵循诚信和规范原则，依法履行投资项目信息告知义务，保证所填报的投资项目信息真实、完整、准确，并对填报的项目信息内容和提交资料的真实性、合法性、准确性、完整性负责。

项目单位应当通过在线平台如实、及时报送项目开工建设、建设进度、竣工等建设实施基本信息。项目单位应项目开工前，项目单位应当登陆在线平台报备项目开工基本信息。项目开工后，项目单位应当按年度在线报备项目建设动态进度基本信息。项目竣工验收后，项目单位应当在线报备项目竣工基本信息。

说明：

- 1.通过平台首页“赋码进度查询”功能，输入回执号和验证码，可查询项目赋码进度，也可以通过扫描以上二维码查询赋码进度；
- 2.赋码机关将于1个工作日内完成赋码，赋码结果将通过短信告知；
- 3.赋码通过后可通过工作台打印项目代码回执。
- 4.附页为参建单位列表。

《廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程 可行性研究报告》函审专家组意见

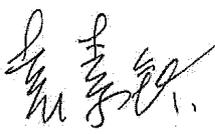
廉江市营仔镇人民政府于2022年10月9日组织了三位专家(名单附后)对由广东中科投资咨询管理有限公司编制的《廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告》(以下简称《可研报告》)进行了函审,专家组审阅了相关文件和材料,并进行了深入的交流讨论及质询,形成专家组意见如下:

一、总体评价

《可研报告》能根据国家发改委等部门关于可行性研究报告编制大纲以及技术规范进行编制,选用法律法规、规范标准基本适用,工程方案基本合理,投资规模及内容深度基本达到要求,结论基本正确,但也存在一些问题,根据专家组意见修改完善后,原则上同意《可研报告》通过评审,供政府部门决策参考。

二、修改完善建议

1. 完善篇章结构,补充补充城市概况篇章、水源保护篇章等;
2. 完善报告编制依据;
3. 细化章节内容;
5. 其他详见专家个人意见。

专家组组长: 

专家组成员:  

2022年10月09日

可行性研究报告评审会

专家评审意见表

项目名称	廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告		
专家姓名	李静雅	职务/职称	高级工程师
工作单位	广东粤路勘察设计有限公司	评审时间	2022年10月9日
总评意见	通过() 按专家组意见修改后通过(√) 不通过() (括号内打√)		
专家评估意见			
<p>投资估算编制深度基本符合工可要求，编制依据基本正确，技术经济指标基本合理。有以下建议：</p> <ol style="list-style-type: none">1. DN400 球墨铸铁管、DN500 球墨铸铁管单价偏高。2. 道路工程总长约 2900 米，建议增加交通安全设施费用。3. 沥青混凝土路面 509.33 元/m²单价偏高。4. 25cm 水泥混凝土路面 405.33 元/m²单价偏高。5. 工程设计方案无桥梁工程，投资估算计列了桥梁工程 396 万元。6. 施工图预算编制费偏低，依据计价格【2002】10 号文，施工图预算编制费按设计费的 10%计算。7. 基本预备费费率偏低，依据建标【2007】164 号，基本预备费费率为 8%~10%。8. 投资估算说明第 16 项，专项债按 4.2%利率估列，投资估算未估列专项债利率。			

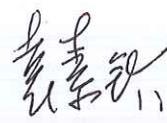
9. 联合试运转费偏高，依据建标【2007】164号，联合试运转费按第一部分工程费用内设备购置费总额的1%计算。

签名：李新德

日期：2022年10月9日

可行性研究报告评审会

专家评审意见表

评审项目名称	廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程		
评审组织单位	营仔镇人民政府	日期	2022年10月9日
专家姓名	袁素钦	职称/职务	高级工程师
工作单位	广东省机电建筑设计研究院有限公司		
总评意见	通过() 按专家组意见修改后通过(√) 不通过() (括号内打√)		
专家评审意见			
1. 总体评价			
《廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程》可行性研究报告编制的内容及深度基本达到《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013年版)中给水工程可研编制内容深度及专项债可研的要求。			
2. 个人建议			
(1) 在总论 1.1.5 建设内容及规模之前, 增加项目背景与基础现状。将 1.1.5 调为 1.1.6。			
(2) 在总论中要说明项目共需征地面积 17.79 亩, 临时借地面积 133 亩的情况, 并说明用地手续进展。			
(3) 可研补充城市概况章。			
(4) 编制依据补充《市政公用工程设计文件编制深度规定》(2013 年版)。			
(5) 第七章节能与节水评价。建议补充水厂排泥水处理和雨水资源利用的措施及效益评估。			
(6) 第八章 环境影响评价与水土保持。补充说明水土保持防止责任范围边界及水土保持费用估算。			
(7) 补充水源保护章。			
专家签名: 			
日期: 2022 年 10 月 9 日			

可行性研究报告专家评审意见表

项目名称	廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程		
专家姓名	李拥宪	职称/职务	高工/原副总经理
工作单位	广州市国际工程咨询有限公司	评审时间	2022.10.09
总评意见	通过() 按专家组意见修改后通过(√) 不通过() (括号内打√)		
专家评审意见			
<p>廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程可行性研究报告》(以下简称“报告”)编制内容和结构较完整,通过调研摸查和资料收集,能结合当地的实际情况,经比选提出了较符合项目改扩建要求的技术路线和建设方案,报告基本符合国家有关规范和编制要求。该项目符合当前国家鼓励和投资方向,建议对以下内容做修改补充完善:</p> <ol style="list-style-type: none">1. P1 倒数第 6 行,关于建设内容和规模整段描述的不是很清晰,应分为改造老旧管网部分总长只有约 41.81 公里,新增饮水管道 17.82 公里,新增供水管道 9.91 公里;2. 关于建设必要性章节,应补充原水厂供水水质不符合新的饮用水水质标准,供水水质和水量均不能满足当地村镇的经济发展需要(源自本报告 P32),作为项目建设的必要性分析,并提供相关历年的检测报告数据支撑该结论;3. P35 表 5.2-1,新建和改造老旧供水管网为 51810 米,但实际各子项相加后共有 60720 米,请核实;4. P136,第八章环境影响评价与水土保持章节的编制依据部分,《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997-03-01)已被《中华人民共和国噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会			

议通过) 中华人民共和国主席令第一〇四号所取代。P144 倒数第 2 行《开发建设项目水土保持方案管理办法》(水保[1994]513 号文), 已于 2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号废止;

5. 补充环境影响评价章节本项目投入运营后的环境污染问题, 其中包括自来水厂污泥的处理处置等。

6. 本项目资金筹措部分, 申请地方政府专项债占项目总投资的三分之二是否符合专项债的申报要求, 请核实;

7. P141 第 8 行, “改善了横沥镇供水现状, 完善了横沥镇基础设施建设”中的横沥镇应为笔误, 请核实。

专家签名:

日期: 2022. 10. 9



专家评审会后修改说明

1、在总论 1.1.5 建设内容及规模之前，增加项目背景与基础现状。将 1.1.5 调为 1.1.6。

回复：已调整并增加 1.1.5 项目背景与基础现状。

2、在总论中要说明项目共需征地面积 17.79 亩，临时借地面积 133 亩的情况，并说明用地手续进展。

回复：已在总论中 1.1.7 用地情况中增加并说明。

3、可研补充城市概况章。

回复：已在第四章中增加 4.2.1 城市概况。

4、编制依据补充《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013 年版）。

回复：已补充。

5、第七章节能与节水评价。建议补充水厂排泥处理和雨水资源利用的措施及效益评估。

回复：水厂污泥处置方法在 5.4.3.3 水厂工艺确定中陈述；雨水资源的利用在 7.5.2 节水方案中的（6）雨水回收利用中有陈述；已补充效益评估。

6、第八章 环境影响评价与水土保持。补充说明水土保持防治责任范围边界及水土保持费用估算。

回复：已补充。

7、补充水源保护章。

回复：已补充。

8、DN400 球墨铸铁管、DN500 球墨铸铁管单价偏高。

回复：参照目前廉江市市场价格，已相应调整。

9、道路工程总长约 2900 米，建议增加交通安全设施费用。

回复：已增加。

10、沥青混凝土路面 509.33 元/m²单价偏高。

回复：已调整。

11、25cm 水泥混凝土路面 405.33 元/m²单价偏高。

回复：已调整。

12、工程设计方案无桥梁工程，投资估估计列了桥梁工程 396 万元。

回复：是 Y202 乡道路中经过一座桥梁，桥梁路面破损，该桥梁工程不是建设桥梁，已修改为桥梁路面工程。

13、施工图预算编制费偏低，依据计价格【2002】10 号文，施工图预算编制费按设计费的 10%计算。

回复：已调整。

14、基本预备费费率偏低，依据建标【2007】164 号，基本预备费费率为 8%~10%。

回复：已按 8%调整。

15、投资估算说明第 16 项，专项债按 4.2%利率估列，投资估算未估列专项债利率。

回复：已删除。

16、联合试运转费偏高，依据建标【2007】164号，联合试运转费按第一部分工程费用内设备购置费总额的1%计算。

回复：已调整。

17、P1 倒数第 6 行，关于建设内容和规模整段描述的不是很清晰，应分为改造老旧管网部分总长只有约 41.81 公里，新增饮水管道 17.82 公里，新增供水管道 9.91 公里。

回复：已修改。

18、关于建设必要性章节，应补充原水厂供水水质不符合新的饮用水水质标准，供水水质和水量均不能满足当地村镇的经济发展需要（源自本报告 P32），作为项目建设的必要性分析，并提供相关历年的检测报告数据支撑该结论。

回复：已补充。

19、P35 表 5.2-1，新建和改造老旧供水管网为 51810 米，但实际各子项相加后共有 60720 米，请核实。

回复：已核实。

20、P136，第八章环境影响评价与水土保持章节的编制依据部分，《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997-03-01）已被《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）中华人民共和国主席令第一〇四号所取代。P144 倒数第 2 行《开发建设项目水土保持方案管理办法》（水保[1994]513 号文），已于 2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号废止。

回复：已修改。

21、补充环境影响评价章节本项目投入运营后的环境污染问题，其中包括自来水厂污泥的处理处置等。

回复：已补充完善。

22、本项目资金筹措部分，申请地方政府专项债占项目总投资的三分之二是否符合专项债的申报要求，请核实；

回复：已核实，符合专项债的申报要求，申请债券金额最多占总投资额的 80%。

23、P141 第 8 行，“改善了横沥镇供水现状，完善了横沥镇基础设施建设”中的横沥镇应为笔误，请核实。

回复：已核实并修改。

廉江市发展和改革局文件

湛廉发改投审〔2022〕122号

廉江市发展和改革局关于廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程项目建议书的批复

廉江市营仔镇人民政府：

你府《关于审批廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程项目建议书的函》（营府函[2022]10号）及有关资料收悉，经研究，现函复如下：

一、为改善营仔镇居民生活条件，提高用水质量，解决居民生活等各种用水，同意廉江市营仔镇自来水厂及管网升级改造建设工程项目建设（投资项目统一代码：2209-440881-19-01-528440）。

二、项目总建筑面积4161.62平方米，包括取水工程、厂区工程、管网工程及道路工程等。具体内容有：1、拟新建一座日供水能力10000立方的水厂和取水泵房，提升生产工艺设备，建造水厂、加药间、滤池、清水池、沉淀池等；2、新增引水管道约17.82公里，改造老旧管网总长约51.81公里。其中，新围仔泵站至大山村委7500米，锅耳围泵站至新围峡村870米，新围峡村至营仔自来水厂5310米，营仔自来水厂至大垌泵站8610米，营仔自来水厂

至营龙营围虾塘养殖场 9310 米，营仔自来水厂至石古河村 2210 米，营仔圩内主管道约 8000 米； 3、新增供水管道至双康屠宰场总长约 8.91 公里，营仔自来水厂至大榄田村 4000 米，营仔自来水厂至北槎围村仔 6000 米； 4、配套建设入户支管约 50 公里； 5、对金海长廊和水厂附近道路（Y202 乡道）进行升级改造。其中，金海长廊 900 米，水厂附近道路（Y202乡道）2000 米。

三、项目估算总投资29908.60万元，其中：工程费用25153.48万元、工程建设其他费用3062.18万元、预备费1692.94万元。项目所需建设资金由申请地方政府专项债券资金及地方财政安排解决。

四、项目由廉江市营仔镇人民政府组织实施建设。

廉江市发展和改革委员会
2022年9月28日



公开方式：主动公开

抄送：市财政局、市水务局、市自然资源局、市住建局