

海丰县东部片区供水提升工程

可行性研究报告



广东国仕工程咨询有限公司



工程咨询单位资信证书

单位名称： 广东国仕工程咨询有限公司

住 所： 广州市花都区汇晶西一街1号815-818室

统一社会信用代码： 91440900796217239E

法定代表人： 林常勇

技术负责人： 洪军

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 建筑， 公路， 市政公用工程， 生态
建设和环境工程

证书编号： 甲232021011019

有效 期： 2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位： 中国工程咨询协会



广东国仕工程咨询有限公司

工程咨询主证书等级甲级

证书编号：工咨甲 232021011019

项目名称：海丰县东部片区供水提升工程

法定代表人：林常勇

审 核：洪 军

工 程 师

校 对：陈国超

工 程 师

项目负责：付培安

高级工程师

注册咨询工程师

编制人员：刘 耀

高级工程师

注册咨询工程师

商厚平

工 程 师

注册咨询工程师

张子平

工 程 师

注册咨询工程师

郭硕裕

工 程 师

市政路桥设计

钟小凤

工 程 师

环境工程



联系电话：020-36883728 传真：020-36883728

联系地址：广州市花都区汇晶西一街1号815-818室

目录

1 概述	1
1.1 工程概况	1
1.2 项目背景	1
1.3 工程目标	2
1.4 编制依据	2
1.4.1 相关专业规划及现状资料.....	2
1.4.2 主要技术规范和标准.....	2
1.5 主要研究结论	3
2 区域概况	4
2.1 县域概况	4
2.1.1 城市区位	4
2.1.2 行政区域	5
2.1.3 经济情况	6
2.1.4 地质地貌	7
2.1.5 地震灾害	8
2.1.6 水文气候	8
2.2 各镇概况	11
2.2.1 可塘镇	11
2.2.2 陶河镇	12
2.2.3 赤坑镇	12
2.2.4 大湖镇	12
3 建设现状分析	14
3.1 供水厂现状	14
3.1.1 可塘新水厂	14
3.1.2 可塘旧水厂	14
3.1.3 陶河水厂	14
3.1.4 赤坑水厂	14
3.1.5 大湖水厂	14

3.2 供水管网现状	14
3.2.1 可塘镇供水系统	14
3.2.2 陶河镇供水系统	14
3.2.3 赤坑镇供水系统	15
3.2.4 大湖镇供水系统	15
4 相关规划解读	16
4.1 《海丰县县城总体规划》（2015—2035）概况	16
4.1.1 县域发展规模	16
4.1.2 县域发展目标	16
4.1.3 县域城镇空间结构	16
4.1.4 重点城镇发展指引	16
4.1.5 各镇常住人口规模预测	17
4.2 《海丰县县域供水系统布局规划》（2019—2035）概况	17
4.2.1 规划目标	17
4.2.2 规划供水量	17
4.2.3 水源规划	17
4.2.4 水厂布局	18
4.2.5 可塘片区供水系统规划	18
5 项目建设的必要性和可行性	19
5.1 必要性分析	19
5.1.1 是脱贫攻坚的总体要求	19
5.1.2 是经济社会发展的必然要求	19
5.1.3 是统筹城乡发展、加快社会主义新农村建设的基本前提	19
5.1.4 是加强水资源管理，促进水资源可持续发展的重要途径	19
5.1.5 是率先实现小康社会、建设民生水利的基本条件	19
5.2 可行性分析	20
5.2.1 规划可行	20
5.2.2 政策可行	20
5.2.3 经济可行	20
5.2.4 技术可行	20
6 工程设计方案	21

6.1 用水量预测	21
6.1.1 人口规模	21
6.1.2 人均综合用水量指标.....	21
6.1.3 各镇用水量	21
6.2 总体建设方案	21
6.2.1 存在问题	21
6.2.2 总体方案	22
6.3 水厂扩建方案	22
6.3.1 水源	22
6.3.2 水质目标	22
6.3.3 工艺方案	22
6.3.4 净水方案比选	22
6.3.5 消毒方案	24
6.3.6 加药方案	25
6.3.7 工艺设计	26
6.3.8 结构设计	27
6.3.9 电气设计	30
6.3.10 仪表自控设计	34
6.4 供水管网系统方案	35
6.4.1 设计原则	35
6.4.2 供水管道系统布局.....	35
6.4.3 管网平差计算	36
6.5 主要工程量统计	36
6.6 管道及附属设施设计	38
6.6.1 管材选择	38
6.6.2 管道连接及敷设要求.....	42
6.6.3 附属设施设计	43
6.6.4 新旧管道接驳	45
6.7 消防设计	45
6.7.1 消火栓布置原则	45
6.7.2 消火栓选型	46
6.8 管道试压及冲洗消毒	46

6.8.1 水压试验	46
6.8.2 冲洗消毒	48
6.9 管线交叉避让	48
6.10 管道穿越公路、河涌方式	49
7 管理机构、劳动定员及建设进度	50
7.1 管理机构及人员编制	50
7.1.1 建设管理机构	50
7.1.2 运营管理机构	50
7.2 建设进度	50
8 交通疏解	52
8.1 指导思想及原则	52
8.1.1 施工管理方面	52
8.1.2 交通管理方面	52
8.1.3 综合管理方面	52
8.1.4 交通组织方面	52
8.2 施工期间交通组织目标	53
8.3 施工期间交通安全保证措施	54
8.4 施工期间交通组织措施	54
8.5 施工期间的交通管理措施	55
9 环境保护	56
9.1 设计依据	56
9.2 设计标准	56
9.3 工程建设对环境影响	56
9.4 施工期间污染防治对策及建议	57
10 水土保持	60
10.1 原则	60
10.2 目标	60
10.3 水土保持措施	60

11 节能与消防	61
11.1 节能规范	61
11.2 项目能源消耗分析	61
11.3 项目能源供应分析	61
11.4 节能措施	61
11.4.1 节能措施.....	61
11.4.2 机械设备与机具.....	61
11.4.3 生活及办公临时设施.....	62
11.5 消防设计	62
11.5.1 建（构）筑物消防设计	62
11.5.2 施工期间的防火管理.....	62
11.5.3 施工期间设施安全管理.....	63
11.6 施工节水措施	63
12 劳动保护、安全与卫生	64
12.1 基本要求	64
12.2 主要危险有害因素分析	64
12.2.1 劳动安全	64
12.2.2 工业卫生	65
12.2.3 工程安全设计对策措施.....	66
12.2.4 安全管理对策措施.....	70
13 项目招投标	71
13.1 项目招标	71
13.2 招标范围	71
13.3 招标方式	71
13.4 招标文件的主要内容	71
14 风险分析	73
14.1 定义概述	73
14.2 风险分析	73

14.3 风险管理	73
15 投资估算	75
15.1 工程建设内容	75
15.2 编制依据	75
15.3 工程建设其他费及预备费计算	76
15.4 资金来源	77
15.5 投资估算表	77
16 财务评价	90
16.1 基础数据	90
16.2 水价和增值税及附加估算	91
16.3 成本估算	91
16.4 利润及利润分配	92
16.5 财务盈利能力分析	92
16.6 清偿能力分析	93
16.7 不确定性分析	94
17 结论及建议	100
17.1 结论	100
17.2 建议	100
18 附图	101

1 概述

1.1 工程概况

工程名称：海丰县东部片区供水提升工程

工程地址：广东省汕尾市海丰县可塘镇、陶河镇、赤坑镇、大湖镇

建设性质：新建

建设单位：海丰县水务集团有限公司

建设内容：扩建可塘新水厂第2生产线，规模3.0万 m^3/d ；新建DN25~800供水管长约500km，2.0万 m^3/d 加压泵站1座。

1.2 项目背景

城市基础设施是城市经济、社会活动的基本载体，而城市基础设施的规模、类型、水平直接影响城市竞争力。拥有高水平的基础设施，可以吸引和培育高科技附加价值的产业，创造和持续创造更多的价值，从而提高城市竞争力。在海丰县开发建设过程中，城市基础设施的规划与建设是十分重要的环节，给水设施作为市政基础设施规划中的必要组成部分，对城市建设意义重大。

根据《海丰县县城总体规划（2015-2035）》，海丰县是汕尾市副中心，宜居宜业宜游的现代化田园城市。总体规划确定了海丰县整体的发展定位、空间结构、人口规模、用地布局，为各类市政基础设施规划的编制创造了良好的条件，同时，海丰县也需要在总体规划框架之下编制各类市政基础设施布局规划。从城市整体统合的角度进行考虑，对海丰县县域供水系统进行合理布局和优化配置，重点对县中心城区和各镇（场）区的现状供水格局进行深入分析，调整现状分散、低效的供水布局，实现大海丰统一高效供水的先进理念，对于保障海丰县供水安全、支撑城市持续发展，具有重要的现实意义。

为了实现海丰县东部片区四镇集中供水，提高供水可靠性及安全性，海丰县政府在2021年10月完成了“海丰县东部片区供水提升工程可行性研究报告”的编制，对海丰县可塘镇、陶河镇、赤坑镇和大湖镇等四镇的水源地布局、用水量预测、水厂扩容、各镇给水管网等方面进行了分析论证。本次可研修编根据《海丰县县城总体规划（2015-2035）》、《海丰县县域供水系统布局规划（2019-2035）》、《海丰县东部片区供水提升工程可行性研究报告》，并结合现场调研情况对供水系统方案进行了优化完善。

1.3 工程目标

- (1) 实现可塘镇、陶河镇、赤坑镇及大湖镇集中供水全覆盖，城乡供水一体化。
- (2) 通过改造村镇老旧供水管网及设施，解决水质二次污染、管网漏损等问题，进一步提升村镇供水保障能力。工程实施后能保证管网末梢压力不低于 0.14MPa。
- (3) 实现一户一表、抄表到楼的改水目标。
- (4) 完善消防用水和消火栓设施，在有条件的地方适当增加消火栓的数量，尽量达到《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）的要求。

1.4 编制依据

1.4.1 相关专业规划及现状资料

- (1) 《海丰县县城总体规划（2015-2035）》
- (2) 《海丰县县城给水专项规划（2017-2035）》
- (3) 《汕潮揭同城化水资源保护与利用规划》
- (4) 《广东省粤东地区供水规划报告》
- (5) 《海丰县环境保护规划（2008—2020 年）纲要》
- (6) 《海丰县县域供水系统布局规划（2019-2035）》各《白银市城市总体规划（2013—2030）》（2014）
- (7) 各镇人口、道路标高、现状供水管线资料

1.4.2 主要技术规范和标准

- (1) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (2) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）；
- (3) 《城市供水水质标准》（CJ-T206-2005）；
- (4) 《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）；
- (5) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；
- (6) 《给水排水工程管道设计规范》（GB50332-2002）；
- (7) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (8) 《给水排水工程基本术语标准》（GB/T50125-2010）；
- (9) 《给水排水工程结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (10) 《给水排水工程埋地铸铁管管道结构设计规程》（CECS142：2002）；

- （11）《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- （12）《村镇供水工程设计规范》（SL687-2014）；
- （13）《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）
- （14）《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014）；
- （15）其他相关规范标准

1.5 主要研究结论

（1） **建设必要性:**从统筹城乡发展、加快社会主义新农村建设，加强水资源管理、促进水资源可持续发展，实现城乡供水一体化方面出发等方面出发，本工程的建设是非常必要的。

（2） **工程建设内容:** 主要包括扩建可塘新水厂第 2 条生产线，规模 3 万 m³/d；新建可塘水厂输水主管 31.63km，赤坑镇供水管网 163.78km，陶河镇供水管网 108.77km，大湖镇供水管网 34.75km，可塘镇供水管网 153.72km，总长 492.6km。

（3） **投资估算:** 项目估算总投资 34996.87 万元，包含工程费用 26683.87 万元，工程建设其他费 4775.82 万元，工程预备费 1552.05 万元，建设期利息 1935.94 万元，铺底流动资金 49.19 万元。

2 区域概况

2.1 县域概况

2.1.1 城市区位

海丰县位于粤东南海之滨，汕尾市西部偏北，北倚莲花山脉，南临浩瀚之南海，东与陆丰市接壤，东北接陆河县，西及西北与惠东县交界，东西宽 66 公里、南北长 60 公里，全县面积为 1750 平方公里(含合作区面积)。海丰县西距广州 290km、距深圳 197km，东距汕头 180km，水路至香港 81 海里，水陆交通便捷，是粤东地区陆上交通要津。



图 2.1-1 海丰县地理位置图

本项目位于海丰东部片区，包括可塘镇、陶河镇、赤坑镇及大湖镇 4 个镇。

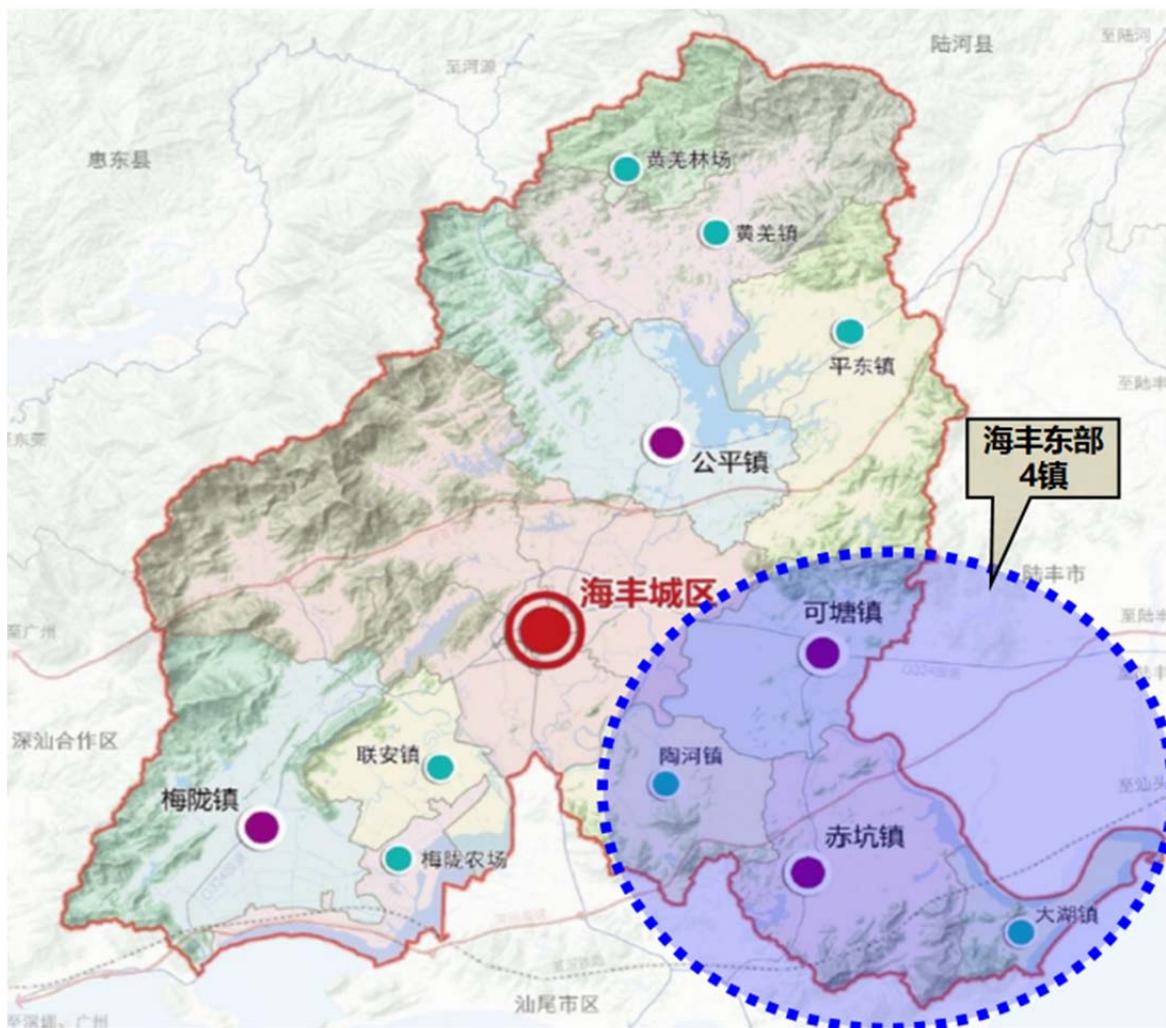


图 2.1-2 海丰县东部 4 镇地理位置

2.1.2 行政区域

海丰县人民政府驻海城镇，海丰县（不含深汕合作区）下辖 12 个镇，包括了城东镇、赤坑镇、大湖镇、附城镇、公平镇、海城镇、黄羌镇、可塘镇、联安镇、梅陇镇、平东镇、陶河镇和黄羌林场、梅陇农场 2 个农（林）场等。

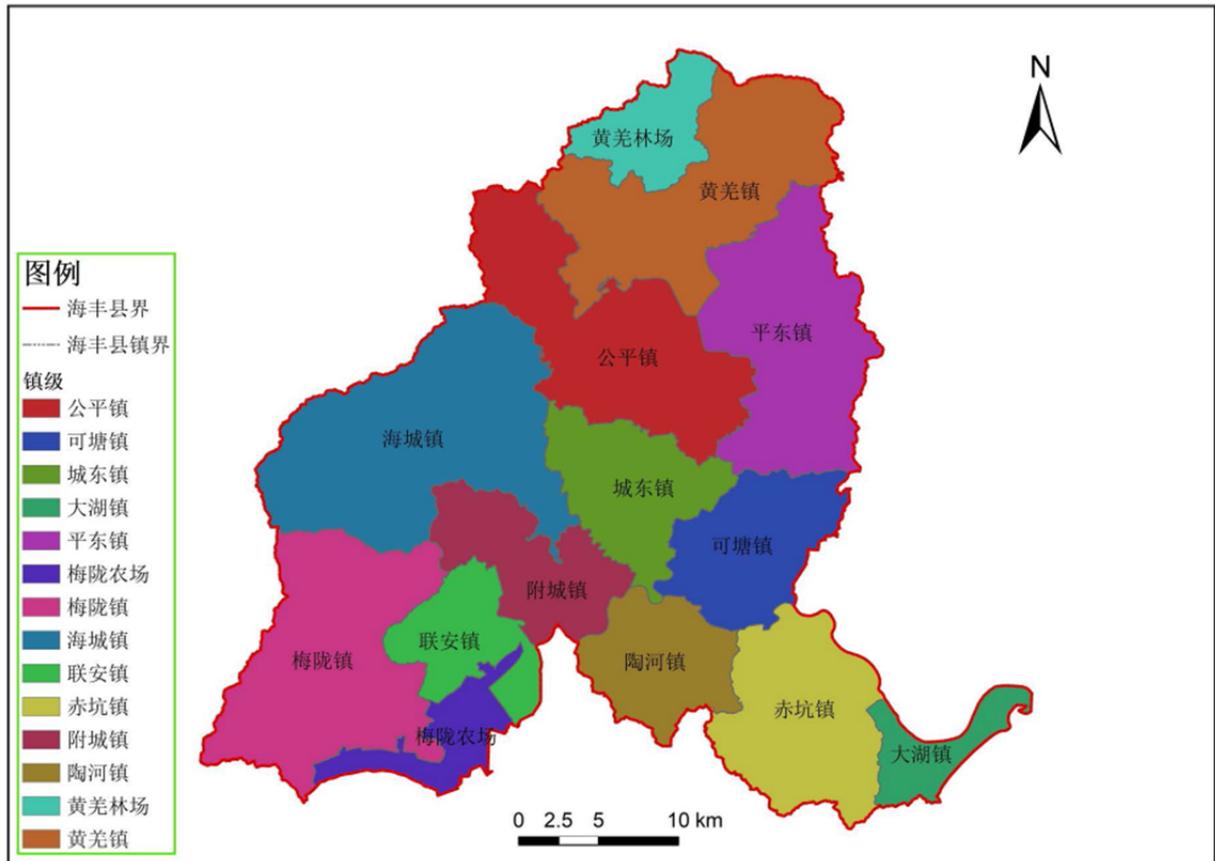


图 2.1-3 海丰县行政区划图

2.1.3 经济情况

2020年，海丰县实现地区生产总值349.8亿元，增长5.1%。其中，第一产业增加值38.6亿元，增长4.2%；第二产业增加值157.2亿元，增长5.5%；第三产业增加值154亿元，增长4.8%。三次产业结构为11：45：44。

➤ 第一产业

2020年，海丰县累计完成农林牧渔业总产值66.1亿元，比上年增长5.2%。其中农业产值34.7亿元，增长6.6%；林业产值2.3亿元，增长4.2%；牧业产值7.6亿元，增长8.0%；渔业产值15.6亿元，增长1.6%；农林牧渔服务业产值5.9亿元，增长6.4%。

➤ 第二产业

2020年，海丰县全部工业增加值133.8亿元，比上年增长3.5%。规模以上工业增加值59.2亿元，增长4.3%。

➤ 第三产业

国内贸易：2020年，海丰县全社会固定资产投资比上年增长15.0%。其中，项目投资下降1.0%，房地产开发投资增长83.5%。社会商品零售总额144亿元，比上年下降1.1%。

对外经济：2018年，海丰县预计完成出口总值33300万美元，同比下降13.0%。实

际利用外商直接投资 2200 万美元，同比增长 56.0%。

金融：2020 年，海丰县金融机构（含外资）本外币各项存款余额 296.5 亿元，增长 8.3%。金融机构（含外资）本外币各项贷款余额 161.6 亿元，增长 26.4%。

2.1.4 地质地貌

海丰县背山面海，海域辽阔。西北山地、丘陵广布，东南沿海海岸线长，海湾、滩涂众多。县境西北部山脉高亢，中部平原宽阔，东南部丘岗异突，濒临大海，地势自西北向东南倾斜。北部和西北部属山地高丘地带，山多且坡陡，海拔 500 米以上的高峰多集于此。东南部，地势较中部稍高，属台地、丘陵地带，坡度在 15° ~ 25° 之间。东南濒临南海，海岸线蜿蜒曲折，环抱县境之半，沿岸滩涂广阔，自西北至东南整个地貌状似马鞍形。

全县山地面积 1.17 万公顷，占全县总面积 5.46%，集中分布在北部、西北部的黄羌、西坑、莲花山乡、赤石、鹅埠、圆墩等地区，多为砂页岩、火山岩、花岗岩构成。土壤以山地草甸土、黄壤、红壤为主。山腰、山脚都有缓坡地，有茅草、灌木等自然植被。县境内海拔 500~1000 米的山峰有 20 座，海拔 1000 米以上的有 9 座，即莲花山、禾镰石、卡子崇、水底山、禾镰牙、石人嶂、陈摇肚顶、犁仔耳。

丘陵与山地紧密相连，走向与山脉相同，多集于县境北部、西部、西南部及南部、东南部的黄羌、西坑、公平、莲花山、赤石、鹅埠、平东、赤坑、大湖等地。丘体由砂页岩、火山岩、花岗岩等构成。丘面风化层厚，面积 7.06 万公顷，占全县总面积的 32.84%，按其高程不同分为高丘和低丘。海拔 50~250 米之间的低丘，切割深度在 50 米以下的山体，面积 5.30 万公顷，占全县总面积 24.63%，面积较广但较分散，多为砂页岩构成，丘体低平，堆积物厚，坡度 10° ~ 15° ，各类丘陵表土深度厚 30~60 厘米，其风化层厚达数米，植物易生长。

台地面积 5.60 万公顷，占全县土地总面积的 26%，其中耕地面积 1.48 万公顷。地貌开阔，土地连片。主要分布在东北部的平东、公平、城东、黄羌和东南部的赤坑等地区。土层深厚疏松，属沙质壤土，适宜机耕垦殖，作物适种性广。土壤有自然土、水稻土、旱地土三类。

全县平原属冲积平原和海积平原。成土母质为滨海沉积物、河流冲积物和人工堆积物。面积 6.60 万公顷，占全县土地总面积的 30.7%，以东北向西南方向展布于县境中部的海城、联安、梅陇、梅陇农场等地，黄江、大液河、丽江等大河小溪成网状分布，形似“猪肚”的长沙湾位于平原南部，汇集黄江河流域河水，注入红海湾，南缘界于后澳

港与马宫港之间。

2.1.5 地震灾害

（1）地质构造

海丰地质构造具有褶皱构造不发育而断裂构造发育的特点。a、褶皱构造——向斜构造有三：即海丰向斜、碗窑径向斜和东冲新屿向斜，其轴向均是东北，向斜构造较完整，具有继承性特点，向斜轴部第四纪沉积厚度最大，如梅陇农场沉积厚度为 32 米，两翼厚度变小、数米至零；背斜有二：即南和山——青年水库背斜和赤坑背斜。背斜构造破碎，常伴随内生矿床出现。b、断裂构造——海丰主要断裂有北东向莲花山断裂带，次之有北西向和东西向断裂，呈“多”字型构造特点。

（2）地震灾害

据广东省地震局监测资料表明，海丰地震属构造地震，发震构造为海丰断裂和公平断裂，震中多集中于梅陇、联安坡平、海城、公平。震中区略呈椭圆、长轴北东向、短轴北西向。活动带为北东-南西南向。震源深度较浅，3~7.5 公里均有分布，但主要密集于 4.5 公里至 6.5 公里处，岩石介质为第四系松散沉积地层，由河流相、三角洲相、深湖相和海漫滩相的砾石、砂砾、粒土、淤泥和粉砂组成，厚度 10 米至数 10 米。因本区缺乏白垩系第三纪地层而第四系地层直接覆盖在上侏罗纪的中酸性火山岩之上，介质显地松散，大地震难以孕育。

2.1.6 水文气候

海丰位于北回归线南缘，属南亚热带海洋气候，有海洋季风调节和北部高山的天然屏障，夏无酷暑，冬无严寒，夏季长，天气湿热且雨天多，多盛行西南风，常有雨涝、台风等气象灾害出现；冬季短，稍冷，雨少且干燥，无雪少霜；夏前秋末气温适中，利于作物生长。一年四季，绿叶常青。

（1）日照

海丰地处低纬度区，属华南日照偏少区。全年可照时数 4420.4 小时，实照时数累年平均 1872.5 小时，仅为可照时数的 42.4%。县境西部和西北部地区因受山体遮蔽，日照时数少些，中部、东南部平原、低丘地区，日照时数较多；沿海比内陆要多些，山区比平原再少些。

（2）太阳辐射

中部平原地区（县站）累年平均太阳辐射量为 121.86 千卡/平方厘米；南部沿海（汕

尾站）地区累年平均值 128.48 千卡/平方厘米。除山区以外，各地太阳辐射量差异小，全年各月都在 7.5 千卡/平方厘米以上，其中 5~10 月各月超过 10 千卡/平方厘米，占全年 57%。7 月最多，达 13.53 千卡/平方厘米；2 月最少，达 7.5 千卡/平方厘米。从 3 月起，辐射量逐月增加，7、8 月天气晴热，大气透明度大，强度也大，年分布呈单峰型，地理分布与日照时数的分布一致。太阳生理辐射以 7、8 月最多，平均每天可得到 0.205 千卡/平方厘米至 0.189 千卡/平方厘米。

（3）气温

海丰县常年平均温度 22.6℃，常年日平均温度在 5℃ 以上，最热为 7 月、8 月，平均温度 28.4℃；最冷月为 1 月，平均温度 15.4℃。气温年际变化从 1 月开始，逐月递增，至 9 月逐月降低。极端最高温度 38.1℃，出现在 1990 年 8 月 23 日，其变化在 34.9℃~38.1℃ 之间。极端最低气温 1.7℃，出现在 1999 年 12 月 23 日。最低气温北部山区要比平原低些，南部沿海比内陆高 1℃~2℃，常在 12 月或 1 月出现

（4）降水

海丰县为广东省三大多雨地区之一，年均降雨量为 2460mm，降雨年际变化较大，极差高达 2303.5mm。降雨量主要集中在 4 月~9 月，总降雨量占全年的 86.6%。

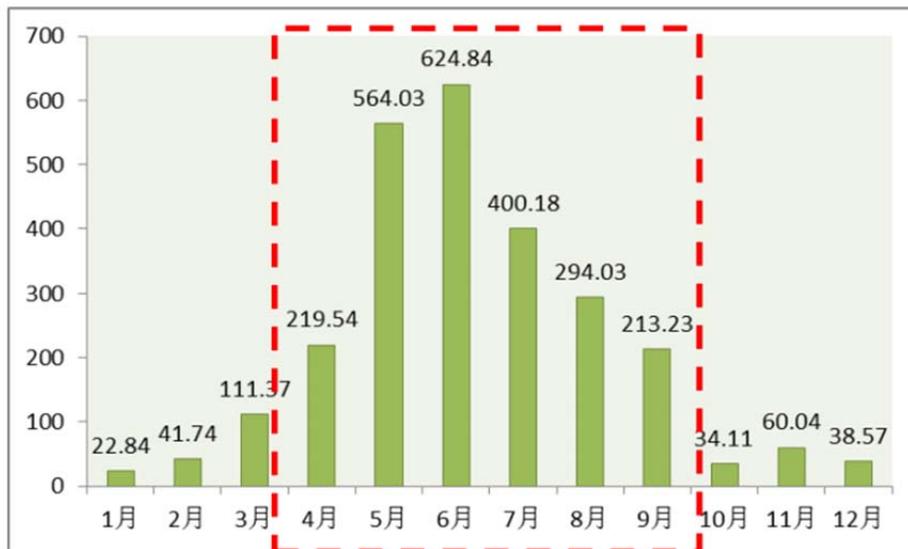


图 2.1-4 海丰县每月平均降雨量

（5）湿度

大气的湿润度最大值出现在 6 月，年平均为 89%，同降水变化趋势较为一致。雨季平均相对湿度都在 80% 以上，湿度充润。冬半年（10 月~次年 3 月）降水量减少，空气湿润度仍保持在 72% 以上。

全年相对湿度在 72%~89% 之间，平均为 80%，达到作物生长要求的平均相对湿度。

每年 5、6、7、8 月润湿状态最佳，水分多。由于年降雨量变化大以及各月 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温不同，各月干燥度也有异。月干燥度为 0.24，为全年水分最多的月份。11、12、1 月的干燥度为 2.0 以上，属缺水，尤以 11 月最甚，10 月与 3 月属半旱尚缺水的月份。

（6）风

海丰县属东南亚季风气候带，风的季节性变换明显。主导趋势是冬半年盛行东北风，夏半年多吹西南风。冬季因受西伯利亚和蒙古高原气团南下影响，陆地和海面多北风；夏季受海洋暖流及副热带高压控制，多偏南风。春末夏初和初秋季节由于冷暖气团常交锋沿海一带，造成风向多变。又因县内地形关系及海洋气候影响，日夜风向变化明显，日间吹海风，夜间吹“陆风”，两者于日出和日落前后交替。累年平均风速 1.7 米/秒。各月分布以 11 月、12 月为最大，平均 1.8 米/秒；4 月最小，平均 1.5 米/秒。历年中最大平均风速为 20 米/秒，风向东北。

（7）水文

境内有黄江、赤石河二大水系。河流有黄江、赤石河、大液河和龙津河。流域面积大于 100 平方公里的一级支流 4 条，小支流 12 条。河流均发源于县境西部及西北部山峰，自然落差大，水能蕴藏丰富，流向单一，独成水系流入南海。

①黄江河流域

黄江河系属丰富最大之河系。由干流黄江河及其支流大液河、龙津河、西坑水、吊贡水等组成，位于县境中部，流域总面积 1368.74 平方公里，包括梅陇、梅陇农场、联安、红草、赤坑、可塘、陶河、附城、城东、海城、莲花、公平、平东、黄羌、黄羌林场、西坑林场等 16 个乡镇场。有耕地面积 40.79 万亩，占全县陆地面积的 76%。黄江河发源于西北部莲花山系的蜡烛山，排入红海湾。干流全长 67 公里，河面宽 40~80 米，河床平均比降 1.1%，自然落差达 1054 米，可利用的落差 259 米年平均径流量 18.541 亿立方米。全流域水能蕴藏丰富，理论藏量 3.19 万千瓦，可开发的有 1.7 万千瓦。

②赤石河流域

赤石河为本县第二大河流，位于县境西部赤石、鹅埠、园墩等地，有大安水、明热水、鹅埠水三条支流组成。发源于白马山（海拔 1256 米），经九龙湾抵红海湾入海。全长 36 公里，河面宽约 70 米，水深 1.8 米，可通 20 吨的船舶。流域陆地总面积 382 平方公里，河床平均比降 10.4%，自然落差 1180 米，，可利用落差 100 米。水能理论蕴藏量 1.29 万千瓦，可开发量达 0.63 万千瓦，已开发了 0.023 万千瓦。

③径流量

海丰县地表径流量丰富，降水除县境西部 20.4 平方公里的水外流，其余均注入境内溪河。全县多年平均降雨量 2389.5 毫米，降水总量为 45.686 亿立方米。径流均由境内降雨产生，为雨水补给型；多年平均径流深 1321 毫米。年平均径流量为 28.448 亿立方米，平水年为 27.027 亿立方米；枯水年为 15.078 亿立方米。其中沿海区间年平均降水总量 5.332 亿立方米，平均径流量 3.212 亿立方米。全县地下径流总量为 $28.447 \times 10\% = 2.8447$ 亿立方米。

（8）水资源分布

海丰县地处南方丰水区，境内河流水系发达，大小河流（涌）众多，不仅构成独特的岭南水乡文化特色，也对改善城市景观、维持城市生态环境的稳定起到突出的作用。由《汕尾市水资源公报》可知海丰县雨量充沛，多年平均降雨量在 2000-2500mm 范围内，年降水量为 28.38 亿吨，水资源总量相对丰富，基本等于地表水资源量 18.83 亿吨。海丰县年用水量约 4 亿吨/年，水量充足。

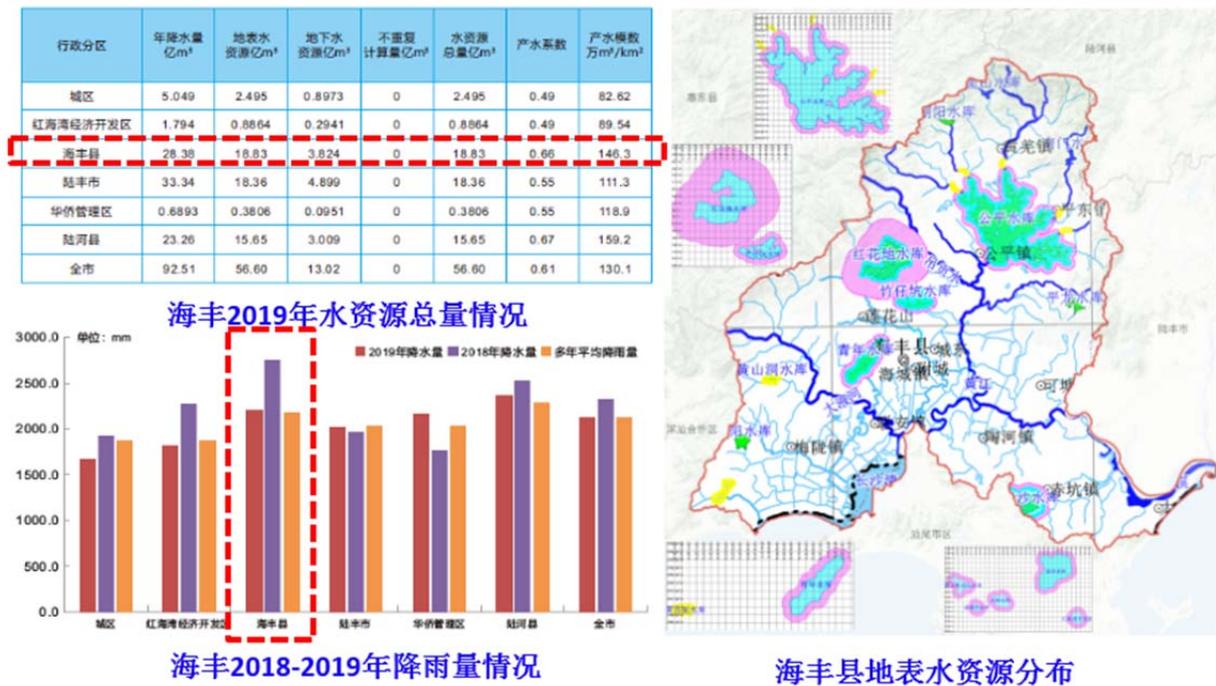


图 2.1-5 水资源分布情况

2.2 各镇概况

2.2.1 可塘镇

可塘镇位于海丰县东部，西与城东镇接壤，西南面、南面分别与陶河镇、赤坑镇隔河相望和相邻，北临乌面岭山和大嶂山，区域总面积 76.86 平方千米。截至 2020 年，可塘镇共辖 21 个行政村、1 个社区。

2020年第七次全国人口普查显示，可塘镇共有常住人口为46330人，比2010年减少5016人，比重由2010年的7.05%下降至6.29%。

可塘镇境内的主要交通干线有广汕公路国道（G324）线、深汕高速、兴汕高速和省道S241线，镇区的主要道路有新西路、新兴路、西环路、新市路等。

2.2.2 陶河镇

陶河镇位于海丰县东南部，西北与黄江为界与附城镇隔江相望，东北以东溪为界与城东镇、可塘镇分江而治，西南与红草镇接壤，东南与赤坑镇、东涌镇相邻。区域总面积64.11平方千米

陶河镇辖陶塘1个社区，步雅、杨东、杨北、杨西、杨南、陶新、陶东、陶北、陶西、陶南、桐埔、金锡、下边、雅卿、陶联、霞西、霞雅17个村民委员会。

陶河镇地势南高北低。南部观音妈山海拔336.7米为境内最高山峰，观音妈山脉呈东西走向横跨陶河南部，北部大部分是黄江，东溪冲积平原。

2018年末，陶河镇户籍人口36478人。2020年，陶河镇常住人口10190人，比2010年减少15374人，比重由2010年的3.51%下降至1.38%。

陶河镇境内有129县道南大公路横贯境内，总长度13千米；水路交通从西溪出长沙湾、东溪出碣石湾通各地，村村通水泥道路，总长度68千米。

2.2.3 赤坑镇

赤坑镇位于海丰县东南部，东北面隔东溪与陆丰相望，西北面与陶河镇、可塘镇毗邻，西南面与市城区东涌镇接壤，东南面与市城区田墘街道、大湖镇以羊牯岭山脉分界。辖区总面积103.13平方千米。

赤坑镇共辖1个社区、20个行政村。镇人民政府驻赤坑镇316乡道。

赤坑镇地势西高东低，西南部为突出的丘陵地带，东北部为低洼的咸潮田，南、北、西三面群山环抱，南部羊牯岭山脉（主峰海拔527.6米），中部是平原，全镇地形状似盆地。

2018年末，赤坑镇户籍人口72099人。2020年，赤坑镇常住人口26316人，比2010年减少26142人，比重由2010年的7.21%下降至3.57%。

赤坑镇省道汕可公路、县道陶赤、赤大等公路穿越镇区。

2.2.4 大湖镇

大湖镇位于海丰县东南部，中心位置约在北纬22.8°，东经115.5°，濒临碣石湾，

东北与高螺湾至烟港中心线为界与陆丰隔河相望，西北与赤坑镇相邻，西南以大德山为界与田墘街道接壤。辖区总面积 31.85 平方千米。

大湖镇共辖 1 个社区、5 个行政村。镇人民政府驻大湖镇石牌社区。

大湖镇地势西高东低，西南倚大德山，东南、南边和东北三面临海。

2019 年末，大湖镇户籍人口 13860 人。2020 年，大湖镇常住人口 3304 人，比重由 2010 年的 0.87% 下降至 0.45%。

大湖镇境内的交通形式主要以陆路交通为主，沿海铁路经过大湖镇，有 129 县道，陆上交通向西通广汕公路，向南可通红海湾开发区和汕尾市区，向东跨过上英公路桥直通陆丰。

3 建设现状分析

3.1 供水厂现状

改革开放以来，海丰县供水事业取得了巨大发展。供水普及率达到了 100%。海丰县切实落实和强化城镇供水规范化管理制度化常态化，进一步做好水质监测管理、水质信息公开、水厂运行管理、管网运行管理、供水规范服务、各类应急管理和业务技能培训，深化查漏补缺，完善规范化管理机制。2019 年，海丰县水务集团有限公司水厂在省规范化考核中获得全省县级第一名。

3.1.1 可塘新水厂

可塘水厂建设工程建设地点位于可塘镇长桥村委长桥村九地山。水源为公平水库引水渠，水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。

3.1.2 可塘旧水厂

可塘水厂始建于 1984 年初，水源取自于公平总干渠，备用水源为可北水库（取水管道路口径 300）。原水厂位于可塘镇长桥村委会。

3.1.3 陶河水厂

陶河水厂设在镇南面，石牛山水库西边，水源来自石牛山水库。石牛山水库水质良好。

3.1.4 赤坑水厂

赤坑水厂设在镇西面，位于赤坑镇青坑圩，S241 旁，水源来自赤沙水库，赤坑水厂工艺简易，供应赤坑镇大部分地区用水。

3.1.5 大湖水厂

大湖供水站位于南斜湖水库边，占地面积 1.0 公顷。

3.2 供水管网现状

3.2.1 可塘镇供水系统

供水管网覆盖率高，已建道路供水管管径 De63~DN800

3.2.2 陶河镇供水系统

管网覆盖率较高，已建道路供水管管径 De63~400。

3.2.3 赤坑镇供水系统

供水管网覆盖率高，已建道路供水管管径 De90~400。

3.2.4 大湖镇供水系统

供水管网基本覆盖到镇村，已建道路供水管管径 De90~200。

4 相关规划解读

4.1 《海丰县县城总体规划》（2015—2035）概况

4.1.1 县域发展规模

至 2020 年，县域常住人口为 92.42 万人（不含深汕特别合作区）；至 2035 年，县域常住人口为 115.54 万人（不含深汕特别合作区）。

4.1.2 县域发展目标

县域（不含深汕特别合作区）至 2020 年，城镇化率为 70%；至 2035 年，县域城镇化率为 80%左右。

4.1.3 县域城镇空间结构

形成“一主四副、两轴四片”的县域城镇空间结构。

4.1.4 重点城镇发展指引

1. 梅陇镇发展规划指引

（1）城镇人口规模与用地规模：规划至 2035 年，常住人口为 12.2 万人左右，城镇化率为 80%左右，城镇人口规模为 9.8 万人左右，镇区建设用地规模约为 12 平方公里左右。

（2）城镇职能：海丰县中部城镇密集区中心之一，以金银首饰为特色的高端研发、设计和加工中心，休闲旅游、现代商贸和宜居宜业的特色城镇。

2. 公平镇发展规划指引

（1）城镇人口规模与用地规模：规划至 2035 年，常住人口为 9.1 万人左右，城镇化率为 80%，城镇人口规模达到 7.3 万人左右，镇区建设用地规模控制在 9.5 平方公里左右。

（2）城镇职能：以纺织服装和新兴服饰产业为主的外向型服装生产基地，发展现代商贸、生态宜居和适宜创业的特色镇。

3. 可塘镇发展规划指引

（1）城镇人口规模与用地规模：规划至 2035 年，常住人口为 6.3 万人左右，城镇化率为 80%，城镇人口规模达到 5 万人左右，镇区建设用地规模控制在 6.6 平方公里。

（2）城镇职能：海丰县东部集珠宝首饰现代化生产、加工、展销为一体的加工、展览基地，环境优美的现代特色城镇。

4. 赤坑镇发展规划指引

（1）城镇人口规模与用地规模：规划至 2035 年，常住人口为 7.5 万人左右，城镇化率为 80%，城镇人口规模达到 6 万人左右，镇区建设用地规模控制在 6.5 平方公里。

（2）城镇职能：海丰县主要的商贸物流基地，现代特色枢纽型城镇。

4.1.5 各镇常住人口规模预测

应当充分发挥县城作为全县经济及服务中心地的作用，提升梅陇、公平、可塘、赤坑等县域重要产业平台的作用，引导人口和产业集聚。各镇总人口约 88~115 万人。

4.2 《海丰县县域供水系统布局规划》（2019—2035）概况

4.2.1 规划目标

- （1）城镇供水管网普及率达到 100%。农村自来水普及率达到 88%。
- （2）城镇供水安全保证率达到 97%。农村供水安全保证率不低于 95%。
- （3）供水水质达标率达到 100%。
- （4）城镇管网漏损率控制在 10%以内。农村管网漏损率控制在 20%以内。
- （5）供水分区科学合理，节能降耗。
- （6）形成供水应急系统，满足不少于 7 天城市正常供水的能力。
- （7）兼顾近远期发展需求，与区域间城市建设发展匹配。

4.2.2 规划供水量

规划可塘镇远期供水量 4 万吨/天，陶河镇 1 万吨/天，赤坑镇 2.4 万吨/天，大湖镇 0.5 万吨/天。

4.2.3 水源规划

海丰县水资源区域划分在黄江流域分为上游区和下游区，黄江中上游含 5 镇：黄羌镇、平东镇、公平镇、海城镇和城东镇；黄江下游含 7 镇：附城镇、联安镇、梅陇镇、可塘镇、陶河镇、赤坑镇。水库方面：上游区山脉绵延，五马归槽至乌面岭一带为螺河与黄江的分水岭，在峡谷与盆地相接地带兴建了一批大中型水库，其中，大型水库 1 宗：公平水库；中型水库 4 宗：朝面山、朝阳、南门、红花地；下游区地势开阔平坦，主要有黄江下游平原等。平原台地间有短小零散的山脉，主要有莲花山余脉等。围绕这些山脉兴建了一批中小型水库，其中，中型水库 5 宗：青年、黄山洞、红阳、平安洞、赤沙；小一型水库 30 多宗。

海丰县主要的饮用水源为水库。现状所有的水厂都是以水库作为水源，水量充足，水质良好。因此，规划的水源也是以水库为主。水库的水质除红阳水库、南门水库和朝面山水库为Ⅲ类，其余为Ⅱ类。

4.2.4 水厂布局

规划保留可塘及赤坑水厂，取消陶河及大湖水厂。

4.2.5 可塘片区供水系统规划

规划可塘片区由3座水厂联网供水。保留可塘老水厂现状，规模为1.0万 m^3/d ；可塘新水厂首期已建成，规模为3.0万 m^3/d ；新水厂二期拟扩建规模为3.0万 m^3/d 。提标改造赤坑水厂，供水规模1.6万 m^3/d 。可塘水厂和可塘新水厂都由海丰县水务集团有限公司建设管理，水源来自公平水库，与赤坑水厂联网可以满足可塘镇、陶河镇、赤坑镇和大湖镇用水量需求。

5 项目建设的必要性和可行性

5.1 必要性分析

5.1.1 是脱贫攻坚的总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，深入贯彻习近平总书记重要讲话精神，充分发挥政治优势和制度优势，坚持精准扶贫精准脱贫基本方略，坚持省负总责、市县抓落实的工作机制，坚持大扶贫工作格局，坚持脱贫目标和现行扶贫标准，瞄准相对贫困村和相对贫困人口，以更加集中的支持、更加有力的举措、更加精细的工作，深化精准帮扶，全面打赢打好脱贫攻坚战，为实施乡村振兴战略打好基础。

5.1.2 是经济社会发展的必然要求

实施农村集中供水工程是实现公共服务均等化的重要途径，是保证社会公平、安定、促进经济社会发展的基本条件，是实现全面建设小康社会的历史要求。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。

5.1.3 是统筹城乡发展、加快社会主义新农村建设的基本前提

根据广东省统筹城乡发展的总体布局，要实现以工业化为动力，以城镇化为载体，把城市和农村作为一个有机整体统筹发展，壮大县域经济，从根本上解决农业增效、农民增收、农村繁荣的问题，努力缩小城乡居民在收入水平、生活水平和公共服务方面的差距。

5.1.4 是加强水资源管理，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，水质恶化等原因导致水资源供需矛盾的日益突出，水资源管理与保护形式日趋严峻。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，开发利用农村水资源的同时，全面布局农村地区水资源保护措施，促进水资源可持续发展。

5.1.5 是率先实现小康社会、建设民生水利的基本条件

实施农村集中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。

5.2 可行性分析

5.2.1 规划可行

本项目依据《海丰县县城总体规划》、《海丰县县域供水系统布局规划》的基础上实施的，是落实各层次规划的要求，从规划上来说实施本项目是可行的。

5.2.2 政策可行

广东省农村饮水工作在省委、省政府的高度重视下，经历了由饮水解困、解决无水喝问题，到要求饮用清洁卫生水，再到普及自来水三个层次的发展过程。

2018年5月29日，省委、省政府印发《关于推进乡村振兴战略的实施意见》(粤发[2018]16号)，工作目标明确：加大农村饮用水源保护力度，提升农村供水保障能力，到2025年实现全省自然村集中供水全覆盖。

5.2.3 经济可行

本供水工程能有效地改善村镇的供水状况，能有效地改善现状老旧管网漏损严重、供水压力不足、跑冒滴漏及水量流失大等情况，能有效预防和遏制供水重大事故的发生。在供水管网尽量成环布置的前提下，能最大程度地保障村域生活用水在出现事故的情况时还能满足居民的基本用水保障。海丰县高度重视本项目的建设，已落实建设资金来源，全部由财政出资，资金保障力度高。

5.2.4 技术可行

本项目经前期多次现场踏勘，国道、省道、县道、乡道、市政道路、村路及村内地坪下有足够的空间进行供水管道的敷设，管径、标高和位置可与建成供水管网衔接，工程可实施性强。

6 工程设计方案

6.1 用水量预测

6.1.1 人口规模

根据《海丰县县域供水系统布局规划》（2019—2035），海丰东部4镇近远期总人口约21.3万人。

6.1.2 人均综合用水量指标

根据《海丰县县域供水系统布局规划》（2019—2035），人均综合用水量指标为0.40万 m^3 /(万人.d)。

6.1.3 各镇用水量

根据上述人口及人均综合用水量指标，各镇用水量计算如下：

表 6.1-1 各镇用水量计算表（单位：万 m^3 /d）

序号	镇名	2035年用水量
1	可塘	3.941
2	陶河	1.072
3	赤坑	2.440
4	大湖	0.455
5	总和	7.908

6.2 总体建设方案

6.2.1 存在问题

（1）分散供水。

海丰县县城已实现供水普及率100%，但供水管网尚未全部联网，集中供水区域有待于进一步扩大，部分地区存在水量或水压不足问题。

各镇现状水厂较多，除了县城两个水厂和可塘镇水厂由海丰县水务集团有限公司管理，其他都分属不同利益主体，供水管网主干管各镇未有环状供水管网，各自为政，自成体系，缺乏联合调度系统以及事故应急转输措施，一旦发生供水事故，影响范围较广。

（2）部分管网老旧，漏损率高。

经调研，陶河镇、赤坑镇及大湖镇部分混凝土管/铁管建设年代较早，管道老旧，渗

漏情况时有发生，损耗较大，且容易造成供水二次污染，水质不达标等问题。另外，城市发展多年，部分管道仍维持多年以前的小规格管径，没有与时俱进的更新换代，造成局部水压较大，爆管现象时有发生。

6.2.2 总体方案

为了解决上述问题，根据《海丰县县域供水系统布局规划》（2019—2035），本工程建设内容包括：

- （1）扩建可塘水厂第 2 条生产线
- （2）新建一批供水管网，实现东部 4 镇集中供水。

6.3 水厂扩建方案

海丰县可塘新水厂项目选址位于海丰县可塘镇长桥村，占地面积 30268m²（已预留二期用地）。本工程拟在现有可塘新水厂的用地内，扩建第 2 条生产线，扩建规模 3.0 万 m³/d。

6.3.1 水源

根据《海丰县县域供水系统布局规划》（2019—2035）和《海丰县公平水库“引水入城”项目水资源论证报告书》，海丰东部 4 镇水源为公平水库和赤沙水库组成的联合调度供水系统。可塘水厂取水水源为公平水库总干渠，备用水源为可北水库；赤坑水厂取水水源为赤沙水库。

6.3.2 水质目标

水厂出水水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）要求，其中出水浊度一般情况下控制在≤1NTU，特殊情况下不超过 3NTU。

6.3.3 工艺方案

可塘水厂扩建部分水源为公平水库，水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）二类水标准，水质好，水处理工艺采用常规处理工艺。

6.3.4 净水方案比选

6.3.4.1 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两种工艺：

方案一：孔板式净水混合器混合通常孔板式净水混合器是安装在絮凝池前的进水管上，当加过药剂、预氯化（或预 O₃）后的原水经过混合器，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。

方案二：机械搅拌混合以电机驱动搅拌浆或螺旋浆进行剧烈混合，以达到使药剂均匀混合于原水中的目的。

6.3.4.2 絮凝池

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。絮凝池形式主要有两大类：水力絮凝池及机械絮凝池。机械絮凝池构造复杂，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絮凝池为水力絮凝池。水力絮凝池有：隔板絮凝池、旋流絮凝池、涡流絮凝池、折板絮凝池、网格絮凝池、孔室絮凝池等。本可研提出折板絮凝池和网格絮凝池两个方案。

方案一：网格絮凝池网格絮凝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。

方案二：穿孔旋流絮凝池穿孔旋流絮凝池是由多个接近正方形的竖井组成的，各个竖井之间由过水孔洞连接起来。过水孔洞是对角交错布置的，由于水流通过过水孔洞时会产生射流的作用，水流会在竖井内沿池壁形成旋流。并且沿着水流流向的方向，过水孔洞的尺寸是依次增大的，这样的目的是沿水流方向逐渐减小水流速度，实现水流强度在絮凝过程的前段较大而在絮凝过程后端较小，防止在前段形成较大的絮体颗粒在絮凝后端破碎。

6.3.4.3 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。本可研对平流沉淀池和斜板(管)沉淀池进行比较。

方案一：斜板(管)沉淀池斜板(管)沉淀池的工作特点：反应池的来水从斜板底部的配水区进入斜板(管)时，在斜板(管)中依靠斜板(管)的高效沉淀性能使得水中的颗粒絮凝体分离出来，然后沿斜板(管)滑落至池底，沉泥可通过排泥设备排出池外；清水则沿斜板(管)继续向上进入清水区，再经集水槽汇集进入滤池。

方案二：平流沉淀池平流沉淀池的工作特点：反应池的来水进入平流沉淀池后，水中的絮凝颗粒一方面随水流向前运动，一方面在重力作用下向下沉，具有临界沉速的颗粒恰好在到达平流沉淀池的末端沉到池底，而沉速大于临界沉速的颗粒在到达沉淀池末端以前就已沉到池底，沉速小于临界沉速的颗粒则不能沉到池底而随水流带出池外。

6.3.4.4 滤池

在常规水处理过程中，过滤一般是利用石英砂等级配粒状滤料层截留水中悬浮杂质，从而使水获得澄清的工艺过程。滤池有多种形式，本工程就气水反冲洗 V 型滤池、普通快滤池两种池型进行比较和选择。

1、V 型滤池

V 型滤池是法国德利满公司推荐的一种快滤池，进水采用 V 行槽，采用气、水反冲洗，适用于大、中型水厂。

V 型滤池的特点是：

A. 滤池采用均质滤料，滤池层较厚，滤料有效粒径 $d_{10}=0.95\sim 1.35$ ，不均匀系数 $K_{60}=1.2\sim 1.6$ ，滤料层的厚度约为 $0.95\sim 1.20\text{m}$ 。

B. 滤池采用气水反冲洗，冲洗是滤料层呈微膨胀状态，配水、配气采用长柄滤头，冲洗全过程由 V 型槽侧壁一排小孔出流形成表面横向扫洗。

C. 滤池具有截污能力大、反冲洗干净，过滤周期长，处理水质稳定等优点。目前在国内有较广泛的应用，在国内有较强的施工和安装单位。

2、普通快滤池

普通快滤池指的是为传统的快滤池布置形式，滤料一般为单层细砂级配滤料或煤、砂双层滤料，冲洗采用单水冲洗，冲洗水由水塔（箱）或水泵供给。普通快滤池的布置，根据其规模大小，采用单排或双排布置、是否设中央渠、反冲洗方式、配水系统形式以及所在地区防冻要求等，可布置成许多形式。

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 型滤池对土建要求较高，但其出水水质优良、稳定、过滤周期长，设备及技术可国产化，工程综合造价低，在我国已具有成熟的施工与运行经验。在目前中国乃至世界水处理行业被普遍采用。因此，本工程新建部分推荐采用 V 型滤池。

6.3.5 消毒方案

消毒方法大体可分为两类：物理方法和化学方法。物理方法主要有加热、冷冻、辐照、紫外线和微波消毒等方法。化学方法是利用各种化学药剂进行消毒，常用的化学消

毒药剂有多种氧化剂（氯、臭氧、碘高锰酸钾等）、某些重金属离子（银、铜等）及阳离子型表面活性剂等。下表示为几种常用的消毒方法的比较。

对消毒剂的评价要综合考虑到杀菌能力与在水中的稳定性。对水处理常用的四种消毒剂（氯、二氧化氯、臭氧、氯氨）而言，从杀菌能力看，臭氧>二氧化氯>氯>氯氨；从稳定性看，氯氨>氯>二氧化氯>臭氧。综合而言，二氧化氯和氯都是较好的消毒剂。二氧化氯与氯不同的一个重要的特点是，在碱性条件下仍具有很好的杀菌能力。

根据海丰县当地特点，考虑安全因素，不允许使用液氯作为消毒剂，因此本设计推荐采用二氧化氯消毒工艺进行设计。

6.3.6 加药方案

1、混凝剂的选择常用的混凝剂可划分为铝盐混凝剂和铁盐混凝剂两大类，有硫酸铝、碱式氯化铝、三氯化铁、聚合硫酸铁和聚合氯化铝铁等。

（1）硫酸铝：硫酸铝的应用历史较长，适用于温度较高的原水，混凝效果受原水 PH 影响较大。

（2）碱式氯化铝：碱式氯化铝应用得较为普遍，而且处理效果较好，特点

如下：A、碱式氯化铝是一种无机高分子化合物，混凝效果好，絮凝体大且密实、形成得快、易于沉降；B、适应的 PH 范围宽，在 PH=5~9 的范围内都可取得较好的混凝效果，因此不需要投加碱剂调整原水 PH；C、与硫酸铝相比，适应的水温范围较宽；D、对高浊度原水适应性较强，投药量少，制水成本低；E、腐蚀性小，对混凝土池体和管道不会产生腐蚀。

（3）三氯化铁：三氯化铁对原水水温和 PH 的适应范围较宽，容易混合与水解，絮体颗粒大，沉淀速度快，混凝效果较好，对金属管道和混凝土池体都有腐蚀作用，对塑料管也会因发热而引起变形。

（4）聚合硫酸铁：聚合硫酸铁又称聚铁，属于无机高分子化合物，在水厂中应用渐趋增多，与低分子混凝剂相比，其絮粒形成速度快，颗粒密度大，沉降速度快，对 COD、BOD、色度等有一定去除效果，对于处理水的温度和 PH 值适应范围较广。

（5）聚合氯化铝铁：聚合氯化铝铁是在聚合氯化铝（碱式氯化铝）的基础上开发出来的一种新型无机高分子混凝剂，依据协同增效原理，加入单质铁离子或三氧化铁和其它含铁化合物复合而成。它集铝盐和铁盐各自优点，对铝离子和铁离子的形态都有明显改善，聚合程度大为提高，对高浊度水和低温低浊水的处理效果明显。

考虑到碱式氯化铝的优良性能、良好使用效果等因素，本设计推荐采用液态碱式氯

化铝作为混凝剂。

3、原水预处理药剂的选择由于自然径流和人类污染，导致水库水体含有藻类和一些有机物。氧化剂可以杀死藻类，使其在沉淀过程中被去除，以免堵塞滤池；可以破坏水中有机胶体稳定的亲水极性基，提高混凝效果。对于腐殖质等亲水性高分子有机物，只有经过氧化才能更好地絮凝。在水厂预处理过程中，氧化剂的主要作用是助凝、除藻、除味和脱色。

水处理常用的氧化剂有氯、高锰酸钾、臭氧和二氧化氯等。前两种在工厂生产，可以直接投加，使用方便。后两种需现场制备，工程投资较高，使用比较麻烦。前加氯系统工程投资较低，二氧化氯价格较便宜。高锰酸钾投加系统简单，工程投资比前加氯低，但药剂价格较高。不同的氧化剂对不同的水质类型氧化作用存在着各自的优势，为了使氧化剂的适应范围更广，本设计采用二氧化氯氧化剂。运行中根据原水水质的变化，确定氧化剂的投加种类。

综上所述，本设计采用的预处理药剂有二氧化氯和高锰酸钾。

6.3.7 工艺设计

一期已将稳压配水井及配套闸门等安装完毕，二期实施时将稳压配水井至二期絮凝沉淀池出水管的盲板打开接通即可。

二期新增加共2座絮凝池，单座絮凝池平面尺寸11.45m×19.4m，有效水深H=3.2m。单座设计流量Q=3.0万m³/d，絮凝停留时间T=23min，孔口流速起始端V₁=0.9m/s，末端V₂=0.2m/s。絮凝池进水总管管径为DN600，单座絮凝池进水管管径DN500。采用小斗重力排泥，池外管端安装启动快开排泥角阀，可实现自动排泥。

平流沉淀池平面净尺寸55.35m×19.4m，有效水深3.4m。沉淀时间2.4h，水平流速11.7mm/s，沉淀池排泥采用虹吸式排泥机自动排泥，L_k=9.16m，行程长度45m，水深3.5m，行走速度V₁=1.0m/min，排泥量250~350m³/h。

5、送水泵房

送水泵房近期共设置3台泵位，另预留2个远期泵位，水泵采用双吸离心泵，直线单排布置。近期安装3台水泵（2大1小），2用1备，1台大泵备用，水泵全部变频调速。

二期增加2台泵，1台大泵特性参数：Q=975m³/h，H=40m，配套电机功率：N=160KW，1台小泵特性参数：Q=650m³/h，H=40m，配套电机功率：N=110KW，新增2台泵全部变频调速；

6、加药间

加药间为框架结构，建筑面积 464.8m²，土建规模为 6.0 万 m³/d，近期设备安装 3.0 万 m³/d，二期增加 3.0 万 m³/d 的设备。

1) 加氯系统

二期增加二氧化氯发生器 2 台（2 用），单台二氧化氯发生器型号为 2.0kg（有效氯）/h，功率 N=2.0Kw；配套盐酸计量泵 2 台（2 用），型号为 13.8L/h，0.2MPa，功率 N=20w；配套氯酸钠计量泵 2 台（2 用），型号为 13.8L/h，0.2MPa，功率 N=20w。

2) 加碱系统石灰采用湿投法，投加石灰乳液浓度为 0.2%。

二期增加 2 台加碱螺杆泵，1 用 1 备。加碱单台螺杆泵规格为：Q=1313L/h，H=3bar，N=0.75kw，近期配置 2 台 1 用 1 备。

3) 加矾系统

絮凝剂采用固态碱式氯化铝，平均投加量 5mg/L，最大投加量 8mg/l。采用数字隔膜计量泵压力投加，投加点设在管式静态混合器前段。

二期配置数字隔膜计量泵 2 台，1 用 1 备；性能参数：Q=210L/h，H=3bar，N=0.75kw。

4) 加炭系统

粉末活性炭投加系统土建及设备一期设计按照 6 万 m³/d 一次性建成，二期不予考虑。

（4）排泥池

排泥池土建及设备一期按照设计按照 6 万 m³/d 一次性建成，二期不予考虑。

（5）浓缩池

浓缩池二期增加浓缩机 1 台，1 用，直径 D1000，功率 1.5Kw。污泥提升泵 2 台，1 用 1 备，Q=50m³/h，H=12m，N=5.5KW。

（6）脱水车间

脱水车间二期增加 1 台离心脱水机，单台处理量为 6m³/h，N=22kw+7.5kw；污泥切割机 1 台，Q=9m³/h，N=2.2kw；污泥进料泵 1 台，Q=5~10m³/h，出口压力 0.2MPa，N=5.5kw；配套加药泵 Q=100~500L/h，出口压力 0.2MPa，N=5.5kw。

6.3.8 结构设计

6.3.8.1 自然条件

（1）工程地址:位于海丰县可塘镇长桥村委会长桥村九地山南侧。

（2）基本风压:0.85KN/m²，地面粗糙度:B 类；

(3) 汕尾市海丰县抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

(4) 设计地下水位:设计地下水位取室外地面。

(5) 场地土类型:中硬场地土;建筑场地类别 II 类。

(6) 地下水评价:地下混凝土结构具弱腐蚀性;在长期浸水或干湿交替环境下，地下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

6.3.8.2 设计标准

(1) 构筑物主体结构设计使用年限 50 年。

(2) 构筑物主体结构的安全等级一级。工程重要性系数 1.10。

(3) 地基基础设计等级:乙级。

(4) 构筑物抗震设防类别:构筑物为重点设防类。

(5) 构筑物抗震设防标准:所有构筑物按 7 度 0.10g 进行抗震计算;按 8 度采取抗震构造措施。

6.3.8.3 主要材料

(1) 混凝土及砂石技术要求必须符合现行国家规定，在条件准许的条件下化验砂石的含碱量，每立方米混凝土中总的碱含量不超过 3kg。

(2) 拌制混凝土的水泥强度等级应不小于 42.5MPa，宜优先采用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，水泥标准应符合《通用硅酸盐水泥》(GB175-2007)。水泥出厂超过三个月，应复查试验并按检验结果使用。

(3) 混凝土外加剂的质量应符合现行国家标准要求，其品种及掺量必须符合混凝土性能要求。

(4) 钢筋、钢板的化学成分，物理力学性能必须满足冶金工业部颁布标准的要求，并有出厂质量证明及化验报告。

(5) 混凝土的强度等级，抗渗等级，抗冻等级

1) 露天的大型构筑物混凝土

强度等级: C30

抗渗等级: S8

抗冻等级: F200。

2) 预应力混凝土

强度等级: C40

抗渗等级：S8

抗冻等级：F200。

3)室内或地下构筑物

混凝土强度等级：C30

抗渗等级：S8

（6）其它材料：

建筑物，梁、柱采用 C30 混凝土，板 C30 混凝土。

钢筋 ϕ 为 HPB300 级钢， Φ 为 HRB400 级钢。

预埋件采用 Q235 钢板，E430**型焊条焊接。

（7）橡胶止水带

采用符合 HG/T2288-92 标准的遇水膨胀型橡胶止水带及止水条，后浇带及伸缩缝缝处为 HPZ-A3 型，水平施工缝处为 30×20BW 型止水条。伸缩缝处为 SGJL-851 双组份聚硫密封膏和聚苯乙烯泡沫塑料板。

（8）外加剂采用优质合格的具有防腐、防渗功能的混凝土气密性外加剂，外加剂应符合《普通混凝土配合比设计规程》（JGJ55-2011）、《混凝土质量控制标准》（GB50164-2011）及《混凝土外加剂应用技术规范》（GB50119-2003），施工前测试有关指标。

6.3.8.4 设计活荷载

（1）楼梯、走道板:2.5KN/m²

（2）设备操作平台:3.0KN/m²

（3）水池、泵房边的地面堆载:10.0KN/m²

施工期间堆料重量及使用期间的活荷载均不撇过以上值。

6.3.8.5 地基、基础、基坑开挖及支护

（1）根据不同构筑物的特点采用不同的地基处理方案：

1)本工程构(建)筑物基本以第④层粉质粘土层或第⑤层砂质粘性土层为持力层，该层地基承载力特征值 $f_{ak}=120\sim 200\text{KPa}$ 。

2)本工程各构筑物基底均考虑 300 厚 3:7 砂石找平层，范围同基坑底。

3)具体施工要求及处理方案详见各构筑物结构设计图纸。

（2）构筑物的施工应按先地下后地上、先深后浅的顺序进行。

（3）对于开挖深度 $H\geq 5\text{m}$ 的深基坑应作基坑支护工程专项设计;开挖深度 $H<5\text{m}$ 的

基坑,可结合现场情况制定基坑围护开挖施工方案。基坑开挖后,应尽快断垫层和基础(底板)的施工。

(4) 施工中应采取措施,保证已有建(构)筑物和已敷设管道的安全。

(5) 施工过程中,应妥善处理开挖的土方,避免由于堆土不当而造成基坑失稳、将已施工的桩基破坏或挤歪等不良后果。

(6) 施工期间应防止基坑内积水而破坏水池,要求做到:

1) 必须采取有效措施,保证基坑排水通畅,在基坑回填之前,基坑排水不能停止。

2) 为了防止暴雨积水引起水池意外破坏,可利用出水管将水池内外连通(管道不能堵塞)。

(7) 基坑回填应在试水合格以后进行,并应尽快完成内外粉刷和回填工作,磷长期暴露。

(8) 本工程构筑物基坑回填土均采用石屑;均匀对称回填、分层夯实;每层填土务必连续,均匀、对称回填一次填完,以免造成不均匀荷载。

6.3.8.6 防腐设计

1、混凝土表面防腐材料:

水性聚脂复合防腐防水涂料,涂膜厚度为 1.0mm,性能指标应满足下列要求:抗拉强度(MPa) ≥ 1.8 MPa;延伸率(%) ≥ 300 %;粘结强度(MPa) ≥ 1.75 MPa;涂膜抗渗性能(MPa) ≥ 0.3 MPa;一小时,表干时间(h) ≤ 2 h,实干时间(h) ≤ 6 h,粘度(Pa,S)1~2;耐腐蚀性能:20%硫酸、10%硝酸、20%盐酸、10%氢氧化钠、煤油、工业污水 360 天浸泡无变化,人工老化性能 500h 涂膜无变化。

2、所有预埋件、钢构件、水中的钢制管道均采用如下防腐作法:

工序	要求
表面处理	手工除锈,刷前处理液
底漆(二遍)	GDFE 高效特种带锈防腐底漆,膜厚 100 μ m
中间漆(二遍)	GDFE 高效特种带锈防腐底漆,膜厚 100 μ m
面漆(二遍)	GDFE 高效特种带锈防腐底漆,膜厚 100 μ m

6.3.9 电气设计

6.3.9.1 设计范围

本工程设计范围及设计内容为:新增设备的供电及控制及建(构)筑物的配电、照明、防雷、接地等的设计。

6.3.9.2 供配电系统

1、配电方案

(1) 原有水厂工作电源采用一路 10kV 电源外线，电源进入厂区围墙后经终端杆引下埋管敷设至配电间，另在厂内设置一套柴油发电机组作为备用电源。

(2) 负荷计算：水厂 10kV 侧近期总计算负荷约为 510kVA，远期 760kVA，全厂总装机容量 1000kW。

送水泵房及配电中心处安装一台 SCB11-1000/1010/0.4kV 干式变压器，已经考虑了二期新增负荷的用电。为提高供电可靠性，厂内另配置一台 900kW 柴油发电机组作为停电时备用电源，柴发可供给全厂负荷供电。

(3) 送水泵房

新增两台 160kW 水泵，原配电系统已经预留配电回路，本次仅需增加两面变频柜。

(4) 絮凝沉淀池及 V 型滤池新增均为电磁阀，用电负荷较小，可以利用原有沉淀池动力配电箱给新增排泥阀控制箱供电。

(5) 加药间

1) 加氯系统

二期增加二氧化氯发生器 2 台（2 用），功率 $N=2.0\text{Kw}$ ；配套盐酸计量泵 2 台（2 用），功率 $N=20\text{w}$ ；配套氯酸钠计量泵 2 台（2 用），功率 $N=20\text{w}$ 。

2) 加碱系统

二期增加 2 台加碱螺杆泵，1 用 1 备， $N=0.75\text{kw}$ 。

3) 加矾系统二期配置数字隔膜计量泵 2 台，1 用 1 备， $N=0.75\text{kw}$ 。加药间新增设备较多，但总功率较小，需要新增一面动力配电箱。电源引自送水泵房。

4) 浓缩池

浓缩池二期增加浓缩机 1 台，功率 1.5Kw。污泥提升泵 2 台，1 用 1 备， $N=5.5\text{KW}$ 。现场设置动力配电箱，电源引自取水泵房。

(6) 脱水车间

脱水车间二期增加 1 台离心脱水机， $N=22\text{kw}+7.5\text{kw}$ ；污泥切割机 1 台， $Q=9\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=2.2\text{kw}$ ；污泥进料泵 1 台， $N=5.5\text{kw}$ ；配套加药泵， $N=5.5\text{kw}$ 。原有污泥配电系统容量不够，新增一面动力配单轨，电源由送水泵房引来。

功率因数补偿：一期水厂在变压器低压侧设置了动态无功自动补偿装置，补偿容量满足二期新增负荷要求，补偿后的功率因数不低于 0.95。

计量：一期水厂已经在 10kV 侧设置专用计量柜。

6.3.9.3 保护及控制

新增两台 160kW 送水泵采用变频控制，其他电机均采用直接起动。现场设有电气控制柜，设备的运行控制由现场电气控制柜内的电气控制回路完成。各主要电气设备回路均设置自动/手动转换开关，每台工艺设备根据工艺运行要求决定是否加入工艺流程的自控系统，由电气回路的自动/手动转换开关控制转换。各运转的工艺设备的运行状态通过电气信号传递给 PLC。

6.3.9.4 主要设备选择

电气设备选型充分考虑既有净水处理厂的环境采用防腐蚀性能稳定的产品，保障设备运行安全、可靠。

6.3.9.5 电缆选择及敷设

电缆选型优先考虑经济合理，安全适用，便于施工和维护的原则，按设备容量额定电流，并考虑电机起动时，母线或电缆终端的电压降在 5% 内，选择电缆截面。

厂区内低压系统的直埋电缆采用 1kV 铠装交联聚乙烯电力电缆，电缆沟、托盘及穿管直埋时采用 1kV 交联聚乙烯电力电缆；厂区内的直埋控制电缆采用 1kV 铠装交联聚乙烯控制电缆，电缆沟、托盘及穿管直埋时采用 1kV 交联聚乙烯控制电缆。

6.3.9.6 照明

执行 GB50034—2013《建筑照明设计标准》。

- 1) 照明网络电压采用 220/380VAC。
- 2) 照明种类：设一般工作照明；根据需要设检修照明，检修照明电压采用 AC36V。
- 3) 照度

根据环境要求，按有关规定确定适当的灯具形式。各功能性房间照度标准及功率密度限值见下表。

表 6.3-1 功能性房间照度标准及功率密度限值表

序号	房间类型	照度标准 (lx)	LPD 限值 (W/m ²)
1	控制室	300	9
2	配电装置室	200	8
3	泵房	100	4
4	处理车间	150	6

- 4) 灯具选择

办公场所及各个单体的配电控制室设置 LED 光源直管荧光灯，控制室与配电室设置应急照明灯具，应急照明及疏散指示灯具自带蓄电池，供电时间 90min。在滤池间等潮湿场所采用三防灯具。高度大于 4.5 米的厂房，选用 LED 工厂灯。

6.3.9.7 .防雷与接地

根据年平均雷暴日数，及国家规定计算，确定净水处理厂内各建（构）筑物按第三类防雷保护设计，在主要建筑物上设置接闪带做防直击雷保护。在屋面女儿墙设置接闪带，利用柱内主钢筋做引下线，利用建筑物基础做接地系统，并将一期、二期厂区接地系统连接，接地系统为在建筑物基础外 3~5 米处沿建筑物四周做人工接地系统，并相互连接，使整个厂区形成统一接地系统，采用 TN-S 制接地系统，接地电阻要求小于 1 欧姆。

电气及自控仪表共用一套接地系统。在自控系统的电源设置过电压保护器，各单体的仪表设置仪表电源及信号防雷器。每个单体建筑均设置总等电位联结。

全厂采取相应的防雷电感应及防雷电波侵入的措施，如：作好各种管道、电缆外皮的连接，0.4kV 进线处均安装防雷电浪涌保护器等。

6.3.9.8 电能节能措施

本工程主要考虑设备、管材节能。净水处理厂内的水泵尽量选择高效率的产品。大功率用电设备采用变频控制。照明选用节能高效的 LED 光源灯具；厂内所有配电及控制室内的灯具自带蓄电池，供电时间不少于 90min。生产厂房内采用 LED 光源工厂灯。厂区照明选用 LED 光源高杆灯。光源显色指数 Ra 不小于 80。

6.3.9.9 电气设备抗震措施

根据《电力设施抗震设计规范》(GB50260-2013)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《建筑机电工程抗震设计规范》(GB50981-2014)，应对建筑给排水、通风、空调、燃气、电力、通讯、消防管线系统进行抗震加固。

配电箱（柜）、电控箱（柜）、PLC 柜安装：箱（柜）体的安装螺栓或焊接强度应满足抗震要求；靠墙安装的机柜底部安装应牢固。当底部安装螺栓或焊接强度不够时，应将顶部与墙壁进行连接；当非靠墙安装时，根部应采用金属膨胀螺栓或焊接的固定方式。壁式安装的箱与墙壁之间应采用金属膨胀螺栓连接；箱（柜）内的元器件应考虑与支承结构间的相互作用，元器件之间采用软连接接线处应做防震处理；箱（柜）面上的仪表与箱（柜）体组装牢固。设在水平操作面的消防、安防设备应采取防止滑动措施。

在电缆桥架、电缆槽盒内敷设的线缆在引进、引出和转弯处，应在长度上留有余量。当线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；当金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒穿越防火分区时，其缝隙应采用柔性防火封堵材料封堵，并应在贯穿部位附近设置抗支撑：金属导管、刚性塑料导管的直线段部分每隔 30m 应设置伸缩节。接地线应采取防止地震时被切断的措施。

6.3.10 仪表自控设计

6.3.10.1 设计原则

本设计原则保证净水处理厂主要工艺设备自动运行，在故障情况下能手动控制运行。操作管理方便，宜于维护检修。

设计标准达到现在国内同等规模净水处理厂中的较先进水平，能够提高设备利用率。节省日常运行费用，并且使运行安全可靠，使水厂完全达到计算机自动控制程度。

设备选型达到国内现在运行中的设备中的较高水平。设计力求在满足工艺设计要求，使得操作管理简洁、实用，减少复杂的操作过程，保证出水质量，保证净水处理厂运行安全可靠。

6.3.10.2 设计范围

本工程设计范围包括净水处理厂新增建构物的仪表系统、自控系统、通讯系统设计及其防雷接地系统设计。

6.3.10.3 仪表设计

为了保证全厂安全、可靠地运行，并及时掌握全厂生产动态，在该净水处理厂装设必要的检测仪表。水质分析仪表拟选用高质量仪表，保证质量、可靠耐用，减少维护量。常规检测仪表选用国内或合资企业生产的优质仪表。

6.3.10.4 自控系统设计

原一期水厂生产管理层设在综合楼中控室内。中控室设有两台监控瘦客户机、冗余服务器及安防主机，另配置二台网络打印机。两台监控瘦客户机一台监控，一台用于管理，并且互为备用。满足二期新增设备控制要求。

一期共设计了五个现场测控主站，并和控制中心共同构成一组 EtherNet 光纤环网。现场测控站分别为取水泵房主站(3PLC)、送水泵房主站(12PLC)、反冲洗泵房主站(10PLC)、脱水车间主站(18PLC)及加药间主站(14PLC),另在滤池设置 3 组滤池控制台，控制台与反冲洗泵房主站通讯。

二期新增设备

1、送水泵房新增两台 160kW 水泵，原有取水泵房主站(3PLC)已经预留 20%I/O，满足新增设备控制。

2、絮凝沉淀池及 V 型滤池

新增一套远程 I/O，接入原反冲洗泵房主站(10PLC)。

3、加药间加药间

新增设备较多，新增一套远程 I/O，接入原加药间主站(14PLC)。

4、浓缩池

接入脱水车间主站(18PLC)5、脱水车间脱水车间二期增加设备自带电控箱，预留通讯接口，接入原脱水车间主站(18PLC)。

6.4 供水管网系统方案

6.4.1 设计原则

- (1) 通过多线路、多方案技术经济比选，确定最优的供水主干管路线。
- (2) 科学合理的制定供水管网管径及管材。
- (3) 充分利用现有供水设施和管道，以节约工程投资。
- (4) 合理选择供水管道的敷设位置，除了满足管道检修维护外，应尽量减少道路破除及恢复，减少对其他拟建、在建及建成设施的影响，减少对居民生活、交通的影响。
- (5) 供水加压泵站选址要充分利用管道水压，也要考虑运营管理的便利，同时要充分发挥“调蓄调节”功能。

6.4.2 供水管道系统布局

供水主干管北起可塘镇凤山村，往西南沿 S241、利通路、埔陇村路敷设，穿越埔陇溪后至陶河镇步雅村、杨北村，继续沿 X129 敷设，至赤坑镇后沿 Y316、X129 敷设，最终止于大湖镇。

供水干管管径起点为 De800，至陶河镇后管径为 De630，至赤坑镇后管径为 De450。
(具体见后面管网平差计算章节)

本可研设计配水次干管管径 De200~400。可塘镇及赤坑镇利用现状次干管为主，陶河、大湖镇主要沿 X129、X135 新建供水次干管。

入村入户供水支管设计管径 De25~160，主要针对村内老化、破旧、管径不足及安装不规范的供水管进行更换，同时补充空白区域供水管网。

6.4.3 管网平差计算

6.4.3.1 计算工况

供水管网及相关设施按满足近期 2025 最高日最高时流量设计，按远期 2035 年最高日最高时流量校核。

6.4.3.2 计算公式

根据《室外给水设计标准》(GB50013-2018)，管道总水头损失包括沿程水头损失及局部水头损失，可按下列公式进行，其计算：

$$h_z = h_y + h_j$$

式中：

h_z ——管（渠）道总水头损失（m）；

h_y ——管（渠）道沿程水头损失（m）；

h_j ——管（渠）道局部水头损失（m）。

$$i = \frac{h_y}{l} = \frac{10.67q^{1.852}}{C_h^{1.852} d_j^{4.87}} \quad (\text{海曾-威廉公式})$$

式中 q ——设计流量（m³/s）；

C_h ——海曾-威廉系数；

d_j ——管道计算内径（m）；

l ——管段长度（m）；

本工程在 20℃， C_h 按如下数据取值：塑料管 $C_h=140$ ，球墨铸铁管、钢管 $C_h=120$ 。

管（渠）道的局部水头损失宜按下式计算：

$$h_j = \sum \xi \frac{v^2}{2g}$$

式中 ξ ——管（渠）道局部水头损失系数。

6.5 主要工程量统计

表 6.5-1 供水管网工程主要工程量统计表

系统	序号	名称	材料	规格	数量	单位
主干管	1	供水管	PE 管(100 级)	De800	6420	m
	2	供水管	PE 管(100 级)	De800	180	m
	3	供水管	Q235B 焊接钢管	D820x10	200	m
	4	供水管	PE 管(100 级)	De630	7340	m

系统	序号	名称	材料	规格	数量	单位
	5	供水管	Q235B 焊接钢管	D630x8	60	m
	6	供水管	PE 管(100 级)	De450	17230	m
	7	供水管	Q235B 焊接钢管	D480x6	200	m
	8	路面破除及恢复	混凝土		7704	m ²
	9	路面破除及恢复	混凝土		6061	m ²
	10	路面破除及恢复	沥青		7962	m ²
	11	人行道破除及恢复			2660	m ²
	12	绿化破除及恢复			7980	m ²
	13	加压泵站		2.0 万 m ³ /d	1	座
可塘镇	1	供水管	PE 管(100 级)	De450		m
	2	供水管	PE 管(100 级)	De315	500	m
	3	供水管	PE 管(100 级)	De225	1730	m
	4	供水管	PE 管(100 级)	De160	10870	m
	5	供水管	PE 管(100 级)	De110	12554	m
	6	供水管	PE 管(100 级)	De90	4826	m
	7	供水管	PE 管(100 级)	De63	48145	m
	8	供水管	PE 管(100 级)	De50	25984	m
	9	供水管	PE 管(100 级)	De32	49107	m
	10	入户水表		DN15~50	4000	个
	11	路面破除及恢复	混凝土		2676	m ²
	12	路面破除及恢复	混凝土		46808	m ²
	13	人行道破除及恢复			300	m ²
	14	绿化破除及恢复			800	m ²
陶河镇	1	供水管	PE 管(100 级)	De315	2330	m
	2	供水管	PE 管(100 级)	De225	3880	m
	3	供水管	PE 管(100 级)	De160	13650	m
	4	供水管	PE 管(100 级)	De110	5410	m
	5	供水管	PE 管(100 级)	De63	50098	m
	6	供水管	PE 管(100 级)	De32	33398	m
	7	入户水表		DN15~50	5566	个
	8	路面破除及恢复	混凝土		7452	m ²
	9	路面破除及恢复	混凝土		36224	m ²
	10	人行道破除及恢复			700	m ²
	11	绿化破除及恢复			1500	m ²
	12	小型加压站		200/400m ³ /d	2	座
赤坑镇	1	供水管	PE 管(100 级)	De450	600	m
	2	供水管	PE 管(100 级)	De315	2160	m
	3	供水管	PE 管(100 级)	De225	460	m
	4	供水管	PE 管(100 级)	De160	10700	m
	5	供水管	PE 管(100 级)	De110	4200	m
	6	供水管	PE 管(100 级)	De63	87394	m

系统	序号	名称	材料	规格	数量	单位
	7	供水管	PE管(100级)	De32	58262	m
	8	入户水表		DN15~50	11000	个
	9	路面破除及恢复	混凝土		3000	m ²
	10	路面破除及恢复	混凝土		58647	m ²
	11	路面破除及恢复	沥青		1200	m ²
	12	人行道破除及恢复			800	m ²
	13	绿化破除及恢复			1600	m ²
	14	小型加压站		300/300/400/600m ³ /d	4	座
大湖镇	1	供水管	PE管(100级)	De315	1600	m
	2	供水管	PE管(100级)	De225	1800	m
	3	供水管	PE管(100级)	De160	1450	m
	4	供水管	PE管(100级)	De110	7400	m
	5	供水管	PE管(100级)	De63	13500	m
	6	供水管	PE管(100级)	De32	9000	m
	7	入户水表		DN15~50	2500	个
	8	路面破除及恢复	混凝土		2114	m ²
	9	路面破除及恢复	混凝土		10127	m ²
	10	人行道破除及恢复			1280	m ²
	11	绿化破除及恢复			200	m ²
	12	小型加压站		200m ³ /d	1	座
其他	1	交通疏解			1	项
	2	施工便道	土石	B=3m	1800	m
	3	农田青苗补偿及借地			15000	m ²

表 6.5-2 可塘水厂扩建主要构筑物统计表

序号	名称	规格尺寸	单位	数量	备注
1	穿孔旋流絮凝池	12.9m×19.4m×5.15m	座	1	
2	平流沉淀池	55.35m×19.4m×3.8m	座	1	
3	V型滤池	19.25m×19.4m×4.5m	座	1	每座分3格，
4	清水池	56.0m×23.0m×4.45m	座	1	

6.6 管道及附属设施设计

6.6.1 管材选择

6.6.1.1 常用管材

为使本工程管材选用合理，在本设计进行之前，结合本工程实际情况，对供水工程中常用的几种管材进行了专门的调研及分析。对于本工程可供选择的管材有很多，主要

包括球墨铸铁管、钢管、玻璃钢管、预应力钢筋混凝土管、PE 管等。

（1）球墨铸铁管

现在国内外已逐步采用可延性铸铁管（球墨铸铁管）替代灰口铸铁管。球墨铸铁管的生产工艺是将以镁或稀土镁合金球化剂加入到铸造的铁水中，使之石墨球化，这样集中应力降低，使管材具有更高的强度及延展性。该种管材具有抗拉强度大、抗弯强度大、延伸率大、耐腐蚀性强等优点，兼有钢管的强度与韧性及普通铸铁管耐腐蚀的特点，因而是一种很有前景的管材。在国内其价格与灰口铸铁管基本相当，但比同规格的钢管要低。现在已经普遍应用于城市供水管网中。接口一般为橡胶柔性承插接口，施工简单。管道需作内外防腐， n 值为 0.013。管径从 DN25-DN2000mm。

（2）塑料管道

我国自 80 年代初开始，系统地研究在市政工程和建筑工程中塑料管的应用。近 20 年来，塑料管在工程应用中得到了很大发展，不仅在数量上而且在品种和规格上得到很大发展。先后开发出了硬聚氯乙烯管(UPVC)，聚乙烯管(PE)，铝塑复合管(PAP)，交联聚乙烯管(PE-X)，聚丙烯管(PP-R),氯化聚氯乙烯管(CPVC)，ABS 工程塑料管(ABS),钢塑复合管(SP)等塑料管。

硬聚氯乙烯管（UPVC 管）是国内外使用最为广泛的塑料管道，具有重量轻，耐腐蚀，水流阻力小，价格不高，采用胶圈接口，施工方便。在加工过程中可添加不同添加剂，使其具有满足不同要求的物理和化学性能。

小口径（DN300 以下）管道价格较其他管材低，在配水管道工程中应用逐步普及。不过只是局限于 300mm 以下的管道。对于大于 300mm 以上的管道还有待于实际工程中的进一步验证。

高密度聚乙烯（PE 管）给水管是由聚乙烯树脂为主要原料的材料，耐腐蚀，不结水垢、不滋生微生物，无毒洁净、对水质无污染；具有良好的抗震、抗地基不均匀沉降性能；聚乙烯（PE）管与其他塑料管相比，抗紫外线和低温能力强，并具有良好的抵抗快速裂纹传递能力。而且该管道摩阻系数只有 0.009，同等管径、同等流量下所产生的阻力更小；管道自重小，运输及安装方便、标准长度 6m—12m，接口采用承插口、热熔或法兰连接，接头少、减少渗漏失率；管材造价比 UPVC 管高，管径在 DN300 以下的比球墨铸铁管低。

（3）钢管

钢管具有很好的机械强度，可承受较高的内外压力，钢管件可灵活制作，连接方便，

同时具有不漏水、不爆管的优点；其缺点是不耐腐蚀，当用作供水管道时，必须作好内外防腐，接口为现场焊接和法兰盘连接等，施工较简单。易结垢，对水质有影响。 n 值为 0.013。管径从 DN25-DN2000mm。

采用钢管突出的问题之一是管道腐蚀及其防护。一般在进行内外防腐处理同时，还应采取必要的电化学防腐措施，才能更安全可靠，因此增加造价，此外钢管本身价格也较高。除非在特殊的情况下，建议尽可能减少钢管的使用。

(4) 玻璃钢管

夹砂玻璃钢管是近几年发展起来的新型管材，由于其防腐性能优越和管材价格较低的优势，市场占有率在逐年攀升。该种管材刚度较低，为了避免管道在埋设过程中径向变形，要求按其安装规范制作管道基础和管道两侧同步回填，分层夯实。大口径（一般在 DN800 以上）管道在铺设时要求其两侧有一定高度的砂层。回填土中不能含有碎石、冻土块和砖头等类似物体，以免损坏外层玻璃钢管。主要优点为无须进行内外防腐，使用寿命长，日常维护费用低；重量轻，比重为 1650-1950kg/m³，在同等条件下，是钢管的 40%，是预应力钢筋混凝土管的 20%，施工运输方便；长期输水不结垢，管材本身防腐性能好，内表面光滑， n 值仅为 0.008-0.009；管件可灵活制作，连接方便，同时具有不漏水、不爆管。缺点是该管材价格较贵，同时回填要求特别严格，必须确保管道基础处理及采用砂土或砂砾土进行回填。管径从 DN100-DN3000mm。

(5) 预应力钢筋混凝土管

该种管材过去使用比较多，目前的使用率呈下降的趋势。优点：价格较低，不易结垢，对水质无影响，主要用于长距离输水工程；缺点是自重大，如运输距离长，将增加运输费用及管材的损失率。配套管件不全，不可承受高压，且接口尺寸不精确，可造成一定的渗漏，不宜应用于城市输水管网。

6.6.1.2 管材比较

每种管材都有各自的优点和缺点，在选用管材时，必须根据工程所需管道的内水压力、外部荷载、流量、环境介质以及各种管材的材质和适用条件，采用符合要求、经济合理而有安全可靠的管材。下面从几种管材特性、技术性能和综合造价进行对比，详见下表：

A、管材特性比较

表 6.6-1 五种管材的主要特性比较表

名称	工作压力 (kg/cm ²)	接口形式	生产与应用	优点	缺点
钢管	设计确定	焊接、法兰接口	1. 可工厂或现场制作。 2. 国内采用普遍，引滦入津、大连引碧工程等等。 3. 深圳东深三期配套工程采用焊接钢管最大口径达 2800 毫米。	1. 管材强度、工作压力均高，运行安全可靠。 2. 敷设方便，适应性强，可埋设穿越各种障碍。 3. 重量轻，经内外防腐后，寿命长。 4. 可不停水焊补漏缝。	1. 需要进行内外防腐处理，同时进行电化防腐。 2. 造价较高。 3. 用钢量大。 4. 不适宜承受较大的外荷载。
球墨铸铁管	10	承插、法兰接口	1. 国内生产(邯鄲、山东、本溪、首钢)。2. 国内生产最大口径 DN2600 (太原)；国外生产(日本)。 3. 北京水源九厂引进日本 DN2600 管道。	1. 使用年限长。 2. 防腐能力较钢管强，但仍需防腐处理。 3. 有标准配件，适用于配件及支管较多的管段。 4. 抗拉强度大、抗弯强度大及延伸率大。	1. 重量较钢管大。 2. 造价高。
应力钢筋砼管	10	承插橡胶圈接口	1. 国内生产厂家有长春、大连、北京等。2. 应用较广泛。	1. 抗腐蚀能力强，不需做内外防腐处理。使用寿命长。 2. 节约钢材。3. 价格便宜。	1. 承插接口加工精度要求高，如果间隙不均将影响密封。 2. 不宜使用支管较多的管段。 3. 自重大、运输较困难，检修时间长。
玻璃钢管	6--20	承插接口橡胶圈密封	1. 国内生产厂家有大庆、连云港、河北。 2. “引松入长”供水工程使用过口径 DN1500。	1. 重量轻，耐腐蚀，使用寿命长。 2. 施工方便，维修费用低。 3. 水力条件好，节能。 4. 长期输水内壁不结垢，能保持好的输水能力。	1. 不利于冬季施工。 2. 管道安装对回填土要求高。
PE 管	6--20	承插、热熔、法兰连接	1. 国内生产广泛。 2. 大口径国内应用不多。	1. 重量轻，耐腐蚀，使用寿命长。 2. 施工方便，维修费用低。 3. 水力条件好，节能。 4. 长期输水内壁不结垢，能保持好的输水能力。	1. 国内小口径应用广泛。 2. 管道安装对回填土要求高。

B、技术比较

表 6.6-2 五种管材技术性能比较表

管材项目	钢管	球墨铸铁管	预应力钢筋砼管	玻璃钢管	PE 管	比较结果
抗腐蚀能力	较强(涂防腐层后)	较强	较强	强	强	相仿
机械性能	较好	好	较好	较好	较好	球铁管好
抗水锤能力	最强	较强	较强	较强	较强	钢管好

管材项目	钢管	球墨铸铁管	预应力钢筋砼管	玻璃钢管	PE 管	比较结果
粗糙度	n=0.010 (涂料防腐) n=0.0125 (砂浆防腐)	n=0.0125	n=0.0125	n=0.01	n=0.01	玻璃钢、PE管好
使用寿命	较长	长	长	较长	较长	钢筋砼管好
适应地形变化能力	较强	强	较强	较强	较强	相仿
施工安装	内外防腐麻烦	运输麻烦	运输、吊装困难	施工严格	施工严格	相仿
对基础要求	较低	较低	低	高	高	钢筋砼管好

经过以上比较，考虑到净水输水管线均担负着区域供水主干线的任务，因此管材的安全可靠性尤为重要，确定选用 PE 管或球墨铸铁管作为净水输配水管线的管材，在特殊过河、架空段采用钢管。

6.6.2 管道连接及敷设要求

6.6.2.1 接口形式

- (1) 塑料管道间的连接方式采用电热熔连接；
- (2) 球墨铸铁管间的连接方式采用承插连接；
- (3) 球墨管与钢管，球墨管与管件之间，钢管与管件之间的连接方式采用法兰连接；
- (4) 钢管之间的连接方式采用焊接；

6.6.2.2 管道敷设要求

- (1) 应做好交通疏导组织方案

分段施工，做好交通组织和疏导工作，尽量减小施工对道路交通影响，并合理进行施工组织，将工程实施的影响降到最小。

- (2) 应减少对绿化的破坏

分段施工，分批移植现状树木和草皮，并做好养护工作，尽量减少工程施工对绿化的破坏。

- (3) 管道覆土

供水管道工程管道的管顶覆土：经综合考虑管道沿线的外部荷载、所选管材的强度以及这一地区土壤地基等综合因素，确定本次设计供水管道的管道覆土如下：

- 1) 管道敷设于绿化带：覆土深度最小为 0.5m，
- 2) 管道敷设于市政路：地下综合管线较少的，覆土深度最小为 0.8m；地下综合管线较多较复杂的，覆土深度最小为 1.2m。

3) 管道敷设于村道：覆土深度为 0.7-1.0m；部分房屋密集的管段覆土深度宜控制在 0.5 米（采用混凝土包封处理）。

4) 管道敷设于巷道：无机动车通行的，覆土深度为 0.5m；有机动车通行的，覆土深度为 0.5m（外加混凝土满包处理）。

(4) 管道施工及验收

管道施工及验收严格执行《给排水管道施工及验收规范》（GB50268-2008）的要求。

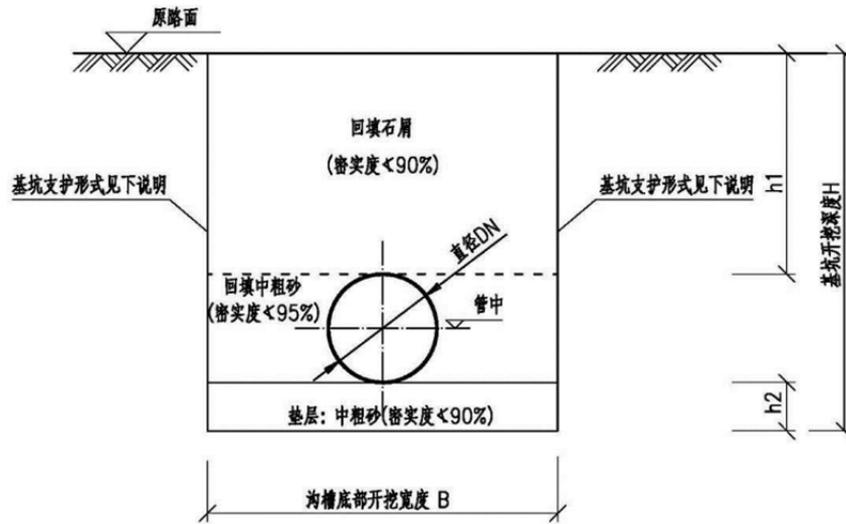


图 6.6-1 管道敷设断面示意图

表 6.6-3 管道敷设断面参数表

管道规格	沟槽底部开挖宽度B (m)			管顶覆土h1 (车行道)	管顶覆土h1 (人行道)	垫层h2 (m)
	无支护	挡土板支护	6m Ⅲ级密扣拉森钢板桩			
DN25	0.30	1	-	-	0.4	0.15
DN40	0.30	-	-	-	0.4	0.15
DN50	0.65	-	-	0.7	0.4	0.15
DN100	0.70	1.0	1.1	0.9	0.7	0.15
DN150	0.75	1.05	1.15	0.9	0.9	0.15
DN200	0.80	1.1	1.2	0.9	0.9	0.15
DN300	0.90	1.2	1.3	1.0	1.0	0.15
DN400	1.30	1.6	1.7	1.2	1.2	0.20
DN600	1.70	2.0	2.1	1.2	1.2	0.20

6.6.3 附属设施设计

6.6.3.1 检修阀门及阀门井

管道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、公路段，应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀门井。阀门井井面标高与设计路面齐平，阀门井采用钢筋混凝土结构，

阀门井规格做法详见国家标准图集《室外给水管道附属构筑物》（07MS101-2）。

蝶阀：当管径 $DN > 400$ 选择偏心蝶阀，阀门采用双向橡胶密封法兰型地下卧式蝶阀，压力等级为 PN1.0MPa。

闸阀：当管径 $DN \leq 400$ 采用直接埋地闸阀，阀门采用弹性座封闸阀，压力等级为 PN1.0MPa；DN50-DN20 阀门采用内螺纹闸阀；DN50-DN15 水表组中水表前后阀门采用内螺纹闸阀。

6.6.3.2 排气阀、泄水阀、止回阀

(1) 给水干管在相对高点设置排气井，内置自动排气阀，坡度为 $i = (-0.0072 \sim 0.005)$ ，以排除管内积聚空气。排气阀井规格做法详见国家标准图集《室外给水管道附属构筑物》（07MS101-2）。

(2) 在配水管道相对低点，阀门间管段最低点设置泄水阀，用以排除管内沉积物或检修时放空管道，排泥井就近与污水检查井连通，以便快速排泥；排泥井规格详见国家标准图集《室外给水管道附属构筑物》（07MS101-2）。

(3) 止回阀：DN400-DN100 止回阀采用橡胶瓣逆止阀，压力等级为 PN1.0MPa；DN50 止回阀采用内螺纹止回阀。

6.6.3.3 压力表

在关键节点的阀门井内设置压力表，以便评估管网系统运行情况。

6.6.3.4 水表

① 水表安装应满足 GB/T778.2《封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表》和 DBJ440100/T175《用户生活给水系统、施工及验收规范》的要求。

② 水表必须水平安装，使字面朝上，箭头方向与水流方向相同。

③ 水表的上游和下游应预留直管段。水表前直管段不小于 10 倍直径，水表后直管段不小于 5 倍直径。DN100 及以上机械水表在表前直管段前须加装 Y 型过滤器，水表后加装伸缩节，Y 型过滤器宜选用铜或不锈钢材质，表后必须设置止回阀。

④ 为便于水表的抄见、维护及更换为原则，水表底部距地面高度为 0.3~1.2m。DN100 及以上市政水表底部距地面净空距离不少于 0.5m。

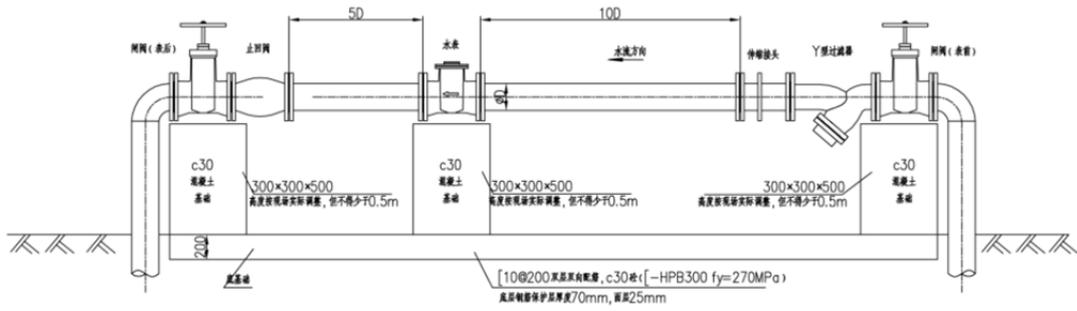


图 6.6-2 村总水表安装示意图

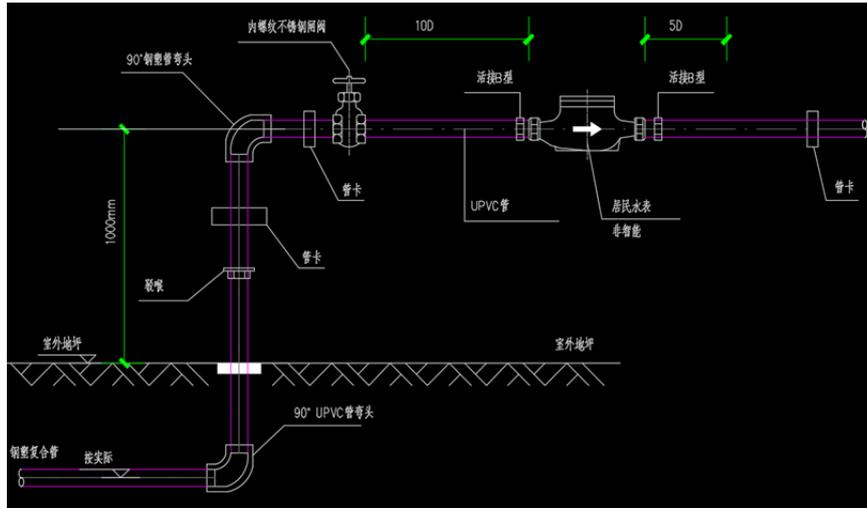
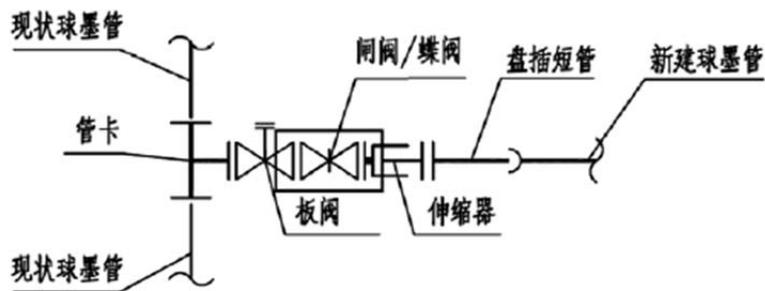


图 6.6-3 用户水表设计图

6.6.4 新旧管道接驳

新建给水管与现状给水管网的接驳：1.待摸清现状管位后，采用开挖土方的方式使现状源水管裸露，依据标高尺寸确定管基槽开挖深度。2.旧管停水，并用抽水机抽管内余水。3.停水接驳新旧管。4.接驳完成，通知恢复通水。



图：新旧管接驳示意图

6.7 消防设计

6.7.1 消火栓布置原则

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规范的要求，市政消火栓的设置应满足以下几点：

1、市政消火栓宜在道路一侧设置，并宜靠近十字路口，但当市政道路宽度超过 60m 时，应在道路两侧交叉错落设置市政消火栓。

2、市政桥桥头或城市交通隧道出入口等市政公用设施处，应设置市政消火栓。

3、市政消火栓保护半径不应超过 150m，且间距不应大于 120m。

4、设有市政消火栓的市政给水管网其平时运行工作压力不应小于 0.14MPa，火灾时水力最不利市政消火栓的出流量不应小于 15L/s。且供水压力从地面算起不应小于 0.10MPa。

5、本次工程范围各居民用户为三、四级耐火等级建筑，建议室外消火栓间距不宜大于 60m。

6、市政消防给水设计流量按《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）第 3.2.2 条取值。

6.7.2 消火栓选型

本工程采用 SS100/65--1.0 型三出水立式防撞型消火栓，消火栓安装按国标图集《13S201》室外消火栓施工。

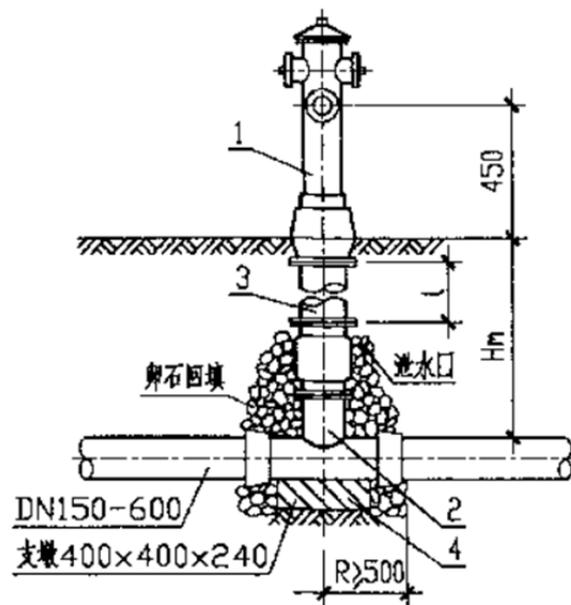


图 6.7-1 市政消火栓大样图

6.8 管道试压及冲洗消毒

6.8.1 水压试验

压力管道水压试验的管段长度不宜大于 1.0km。管道水压试验压力应符合 GB50268《给水排水管道工程施工及验收规范》的相关规定，混合管道试验压力应由设计单位在

设计文件中明确。埋地管道水压试验，当水压升至试验压力后，保持恒压 10 分钟，检查接口、管身无破损及漏水现象时，管道强度试验为合格。

一、试压前准备阶段

(1) 对管道、节点、接口等外观进行认真检查。

(2) 对管件逐一进行检查，特别是闸阀、排气阀检查其完整性，启闭灵活性，有无破损现象，并是否处于开启状态，不合格的及时更换，未开启的及时开启。

(3) 对线管、支墩、后背进行检查，其一检查有无被其它施工单位施工时破坏或挖断等现象，其二检查管端堵板的牢固性，其三检查支墩强度是否达到强度要求、后背是否稳固。

(4) 试压所需的机械、设备是否配备齐全，人员是否到位，技术交底是否落实。

(5) 对试压设备、压力表、排气阀门等检测器具进行功能检查，并进行试用，保证检测器具的功能满足试验要求。

(6) 试验如发生管道破裂或漏水等突发现象，是否有应急措施。

(7) 试验所需的水源是否落实，水质是否为饮用水，做好水源引接及排水疏导路线工作。

(8) 管道试压前，管顶以上 0.5m 内土方回填是否完成，以防试压时管道系统产生推移。

二、水压试验

(1) 在试验管段下游管端堵板预留管口与注水管连接好，开始灌水。

(2) 将注水阀门打开，开始注水，向试验管段管道内注水，管道注水应从下游缓慢灌入，注入时在试验管段的上游管顶及管段中的凸起点设排气阀，管道注水工作应缓慢进行，保证管道内空气充分排出，防止管内产生气锤或水锤。

(3) 如发现管段末端堵板上预留管口有水冒出，目测无气泡带出时，视注水完成，试验管段注满水后，在无压情况下充分浸泡 48 小时后再试压。

(4) 试验管段管道浸泡 48 小时后，用高压水泵加压，加压时应分级升压，逐级缓升，每升一级（0.1Mpa）应检查后背、支墩、管身及接口有无异常现象，当无异常时，再继续升压，并填写管道闭水试验记录表。

(5) 水压升至试验压力(0.8Mpa)后，保持恒压 10 分钟，检查管道接口及管身有无渗漏破损，如无破损、漏水及异常现象后，管道强度试验为合格。管道闭水试验必须由现场监理工程师检查并验收，签认后方可进行下一步工序施工，否则需要重新再做试

验，知道签认合格为止。

（6）管道试压合格后，将试验设备全部撤下，赌好管头，并对管端做好保护，防止管内进入杂物、老鼠或者其他小动物将管道堵死，将来导致闸、阀等管件失去使用功能并因小动物的腐烂面而造成污染水质。

（7）如果管道初试不合格，则可能是管道沿线部位有跑漏现象，此种现象最好解决，处理办法是立即停止试压，采用换管或是重新加堵板、换管件等快速处理措施。如是管件有砂眼，渗漏现象不明显，则需从试压管段沿线进行认真排查。必要时需将管道周围的填土挖开，进行详细的检查，直至找到渗漏源头为止，其余按上述两条重复进行，直到合格为止。

（8）如是系统最后一段，将闸阀、排泥阀、排气阀试验段两头堵板及覆盖物移走或堵板撤下，用套袖与已试验段合格的管头相接即可。

6.8.2 冲洗消毒

给水管道水压试验合格后，竣工验收前需对各系统管道进行冲洗消毒。冲洗消毒要求：消毒冲洗前必须把管腔内的污水、杂物、泥土、沙石清扫干净，施工监理要派人检查、验证。采用市政给水管网对管道进行冲洗，放水冲洗时，应先开出水阀门，再开进水阀门，并做好排气工作，避免水力冲击对管道接口破坏，冲洗水流速宜大于 1m/s。冲洗应避免出现冲洗死角，每个配水龙头应打开冲洗，室内管网系统最低点应设置放水口排水，冲洗时间控制为在住宅内最远端的龙头出水水质与市政给水管网水水质相当为止。冲洗后，应用含游离氯的水灌满管道，并在管道中停留 24h 以上对管道进行消毒。管道消毒后，再用水冲洗，直到住宅内最远端的龙头出水水质符合现行《生活生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）。

6.9 管线交叉避让

当给水管道与其他专业管线交叉时，在满足覆土相关条款要求的情况下，应敷设在其他介质工程管线的上方，并注意避让重力流管线、不易弯曲管线、大管径管线等。给水管道与其他管线交叉时的最小垂直净距、水平净距，按国家现行标准《城市工程管线综合规划规范》GB50289 的有关规定执行。

给水管道与污水管道或输送有毒液体管道交叉时，除应敷设在上面外，尚不应有接口重叠；当给水管道敷设在下面时，应采用钢管或钢套管，钢套管伸出交叉管的长度，每端不得小于 3m，钢套管的两端应采用防水材料封闭。

6.10 管道穿越公路、河涌方式

本项目个别管段穿过村内小型沟渠（宽约 1m~4m），设计拟采用自承式平直形架空钢管穿越，材质为 Q235B 直缝焊接钢管。对于两端水平深入基岸的管道，应在其两端入基岸后的适当位置设置伸缩接头，对于一端水平一端斜弯的管道，应在其水平深入基岸后的适当位置设置伸缩节接头。

管道穿越公路应采用刚套管。

7 管理机构、劳动定员及建设进度

7.1 管理机构及人员编制

7.1.1 建设管理机构

本工程项目建设单位管理机构，初步确定为设置 5 个职能部门。

负责项目的前期筹备、筹建、监督、管理工作。

(1) 行政管理：负责日常行政工作以及与项目履行单位的接待、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设合同协作与手续，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：负责项目的土建施工安装的协调与指挥，施工进度与计划的安排，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、调拨等验收工作。

7.1.2 运营管理机构

供水管网工程是国民经济建设的基础产业，和人民群众的生活密切相关。建立健全管理机构，组织一支精干的管理队伍，是管好用好供水管网工程的基本条件。

本着精简、效能的原则，本工程所需新增加人员共 10 人，可与现有集团公司工作人员共享，不再另行增加人员。

表 7.1-1 劳动定员计算表

类别	序号	岗位	生产班次	每班人数	班组人数	班组运行
辅助生产人员	1	管道维护	1	5	5	白班
	2	控制室值班人员			4	
技术管理人员	1	总负责			1	白班
		总计			10	

7.2 建设进度

为尽快发挥工程效益，早日解决城区用水问题，结合海丰县东部片区城镇发展和实际情况，本工程预计 2024 年 8 月完工，建设进度初步安排如下：

1、2022 年 8 月，完成项目可行性研究报告修编。

- 2、2022 年 9 月，完成勘察设计招标。
- 3、2022 年 10~11 月，完成勘察、初步设计及施工图设计。
- 4、2022 年 12 月~2024 年 6 月，施工阶段。
- 5、2024 年 7 月，完成设备安装、调试，试运行。
- 6、2024 年 8 月，工程验收，正式运行。

8 交通疏解

8.1 指导思想及原则

8.1.1 施工管理方面

(1) 采用快捷、方便、占道时间短的施工方法、工艺和结构形式。合理设置施工作业控制区，减少占道施工作业的影响，尽力确保交通所需的基本界限条件。

(2) 明确施工前必须完成的各项准备工作和施工期间协调工作，合理安排工序作业时间。

(3) 要采取有效的措施减少施工作业对环境的影响，做好安全监督工作，确保施工期间不因施工安全而影响地面交通和沿线居民、单位工作人员的基本出行需求。

8.1.2 交通管理方面

(1) 增设施工单位派出的临时交通协管员，配合交警引导、疏解交通。

(2) 增加临时交通管理设施，保证交通有序运营，如信号灯的增加及改变，增加警示灯，增加交通标志、标线和安全分隔措施。

8.1.3 综合管理方面

(1) 调整公交线路的行车路线，部分公交线路调整到其他道路行驶。临时公交站点应保障乘客安全上下车。

(2) 改善可利用的道路行驶条件，调整局部道路使用功能，增加区域道路疏解能力。

8.1.4 交通组织方面

从时间上、空间上使交通流均衡分布；提高施工点段、周围路网的通行能力；依次优先保障行人、非机动车及公交车通行；诱导为主，管制为辅。

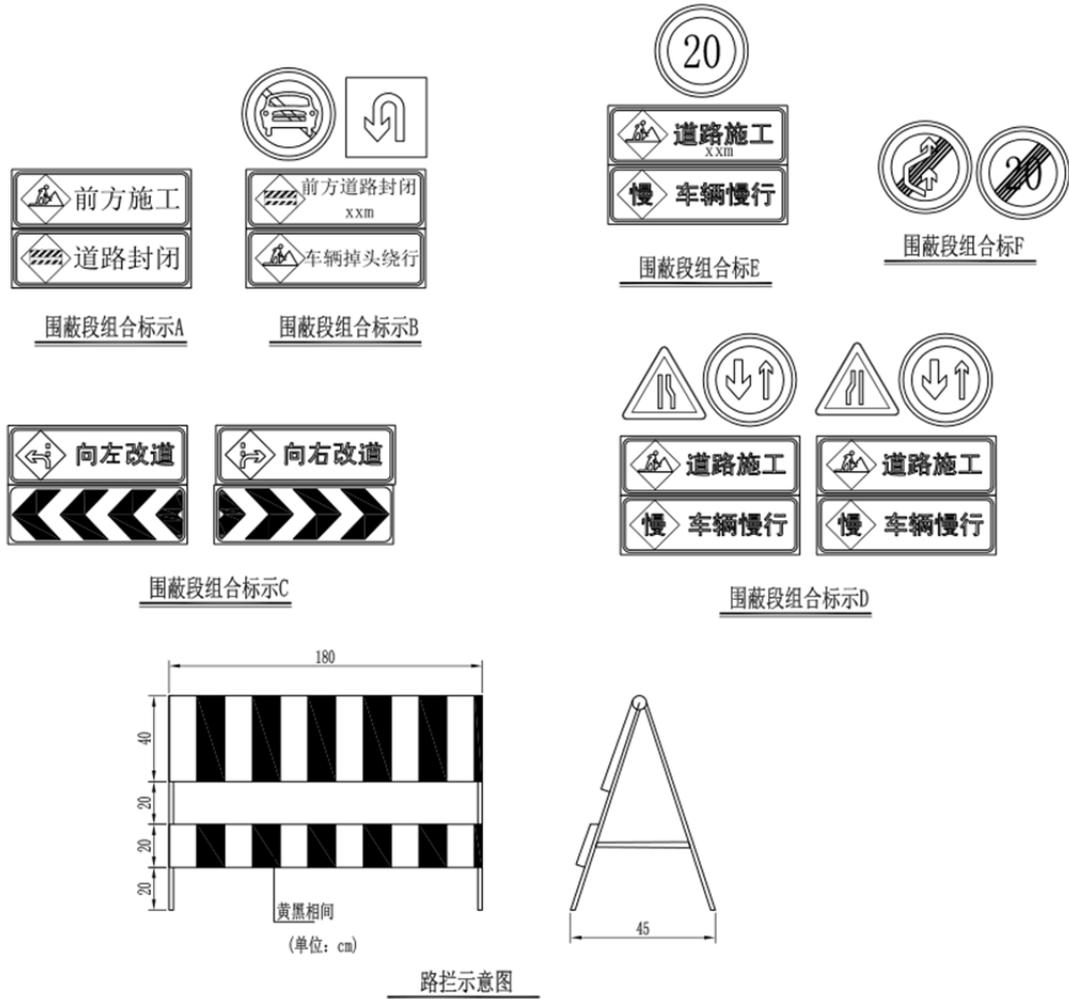


图 8.1-1 围蔽标识

8.2 施工期间交通组织目标

尽量减少施工对交通的影响，把交通疏导工作做细做好，贯彻始终，实现施工、交通双顺利。在施工期间保证车辆、行人的顺利通行。

(1) 施工交通路网设计与组织

A、工程施工前期，尽量利用现有路网的道路进行工程运输，对于现有路网中局部道路狭窄，不利于大型工程车辆通过或会车的路段，先加宽、加固，才通车；

B、路网中涉及到影响主要交通路段为永康路在施工范围内，我公司将先行向有关单位进行申请，得到批准后方实施局部封闭；

C、在工程全线道路路基基本成型后，开放交通利用施工路基进行交通；以减少对原有道路附近企业及居民的交通干扰；

D、在施工红线内，修建合理、顺畅的施工便道；

(2) 对施工中须全道路封闭、占用的道路

对施工中须全道路封闭、占用的道路，先修建临时便道，将原车道上的通行车辆疏导到临时便道上后，再封闭原有车道，施工占用道路部分工程；待管道或交叉路口建设完成后，恢复原路交通。

8.3 施工期间交通安全保证措施

(1) 本工程交通疏导方案须报业主审批后，再征得交警及相关部门同意后可以实施。

(2) 交通疏导方案实施前须提前通过媒体告知广大驾驶员。

(3) 施工现场设置装配式米黄色钢板围蔽和活动护栏，减少施工对外界的影响和防止车辆误入施工场地。在离施工地点 150m 前方设置反光警示牌及改道标志，提示过往司机减速慢行及注意行车安全。

(4) 设置交通疏解信号

①在转弯处要设置转弯标志牌，夜间要增加该处的照明措施，确保夜间通视良好，保证通行车辆的安全。

②施工场地各进出口处均设置明显的交通标志，提醒过往车辆或行人注意，晚上用红灯或警示灯示警。

(5) 设立专职的交通维持人员，维持好施工地段道路的交通秩序，保证交通畅顺，维护过往车辆的交通安全。

(6) 施工机械、材料均在施工现场围蔽范围内摆放，决不占用场地外道路和土地。施工机械、起重设备等作业时，均严格控制其伸臂在施工围蔽范围内操作。

8.4 施工期间交通组织措施

(1) 围蔽施工需设置相应的交通标志及交通标线，引导车辆行驶；预留行人及自行车便道。

(2) 交通设施设置应符合《道路交通标志和标线（GB5678-1999）》的要求。

(3) 施工前应按照有关要求设置交通标志、圆锥筒、护栏、施工围栏。设施的布置应面向驶来的车辆，首先放置“施工标志”，其他标志按次序向后布置。

(4) 在施工场地起始、中间、结束的地方设置高亮度的夜间施工警示灯（直线段每 15m 一盏）、指示灯，高度大于 1.2m。

(5) 交通设施的设置除警告、禁令、指示标志外，其他设施可根据现场的实际情况进行调整，如圆锥筒的使用，可以用划线或护栏的形式代替等。

(6) 工程施工完毕后，所有交通设施按原样修复。

8.5 施工期间的交通管理措施

- （1）向传媒通告本标段的施工疏解情况，让广大驾驶员了解施工区域的交通组织。
- （2）施工围蔽措施必须严格按照广州市有关部门的相关规定执行。
- （3）本标段内的各类临时交通设施必须在交警部门的指导下进行安装，并且安装的位置不能影响现状道路各种设施的使用。
- （4）本标段施工范围内的各个交通要点、人行横道线，施工单位将排出交通协管员协助交警维持交通秩序。协管员上班时按要求穿反光马甲，佩带袖章，装备指挥旗和对讲机，按交通批示牌和交警部门批准的疏解方案指挥车辆行驶。
- （5）建立与交警部门联系的直通道，及时反馈现场交通状况，在工作日上、下班高峰期有必要时请交警到现场指导现场疏解员指挥。根据工程分段布置情况，施工场地合理安排进、出车道，做到各行其道；工程车严格按指示和交通指挥员指挥行驶，礼让其它车辆。
- （6）在开挖沟槽的边缘，如临近行车道路，必须设临时防护栏，沟槽严加保护，不得坍塌，防护栏须坚固，有反光装置，防止车辆误入施工现场，发生危险。
- （7）施工方所采用的施工方法将以不影响交通通行能力为前提，在施工期间将有计划、有步骤地分阶段进行施工，并根据施工进度情况相应减少围蔽范围，尽早还路于民。
- （8）施工方应组成文明施工队伍专职对施工范围内和所使用的道路进行保养，定期进行检查和不定期抽查，及时派出人员进行路况维护，保证道路畅通、无坑洼和破损现象，并及时疏通道路边沟防止淤塞。

9 环境保护

9.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国水法》；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》；
- (5) 《建设项目环境保护设计规定》；
- (6) 《水利水电工程可行性研究报告编制规程》；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (9) 《建设项目环境保护条例》。

9.2 设计标准

- (1) 《地面水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (2) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (3) 《环境空气质量标准》（GB3095-1996）；
- (4) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (5) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- (6) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (8) 《农用污泥中污染物控制标准》（GB4284-84）；
- (9) 《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）。

9.3 工程建设对环境的影响

(1) 扬尘的影响

工程施工期间，挖掘的泥土通常堆放在施工现场，短则几个星期，长则数月。堆土裸露，早干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。雨、雪天气，由于雨水和雪水的冲刷

以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

（2）噪声的影响

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

（3）生活垃圾的影响

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

（4）弃土的影响

车辆装载过多导致沿程泥土散落满地；车轮沾满泥土导致运输公路布满泥土；晴天尘土飞扬，雨天路面泥泞，影响行人和车辆过往和环境质量。

弃土处置地不明确或无规划乱丢乱放，将影响土地利用、河流流畅，破坏自然、生态环境，影响城市的建设和整洁。

弃土的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必将影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

9.4 施工期间污染防治对策及建议

建设项目在建设过程中，施工将会改变原土地景观，排入施工污水、余泥；建筑机械和运输车辆产生一定量的噪音、扬尘等污染，若不经妥善处理，将对周围环境卫生产生不良影响。

（1）污水

施工工地污水来自清洗设备或材料的污水、基础施工时的地下水排水、建筑施工人员的生活食堂含油污水及生活污水等方面，其中的工地施工排水含有大量的淤泥。若不搞好工地污水导流、排放污水一方面会泛滥工地，影响施工；另一方面可能会流到道路，影响交通。所以，对工地污水应搞好导流、排放，清洗材料或设备的污水经沉淀后，尽可能循环利用。工地食堂污水应进行隔渣隔油初步处理后排放；对于粪便污水应排入临时化粪池进行处理。

本项目建设过程中应加强现场管理，组织文明施工，减少建设期间施工对周围环境的影响，严格实施上述建议措施，使建设期间对周围环境的影响减少到最低程度，做到城市发展与保护环境相协调。

（2）噪声

建设项目施工期间其场界噪声值基本上都超过相应的噪声标准，工程施工期间各类机械设备所产生的噪声对周围将会产生一定的影响，为了减轻噪声影响，建设单位仍需加强管理。

严禁高噪声设备在休息时间（中午或夜间）作业。尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备。

施工部门应合理安排好施工时间和施工场所，高噪声作业要根据施工作业要求尽量安排在远离声环境敏感区，对设备定期保养，严格操作规范。

（3）环境空气

为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到最低限度，建议采取以下防护措施：开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业保护一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

加强回填土堆放场的管理，要制定土方表面的压实、定期喷水、覆盖等措施。

运土卡车及建筑材料运输车应按规定配置防洒装置，装载不宜过满，保证运输过程中不散落。

运输车辆加蓬盖，且出装、卸场地前用水冲洗干净。

对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运输过程中扬尘。

施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧，工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。

施工结束时，应及时恢复地面、道路及植被。

（4）固体废物

为减少弃土堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

施工单位必须按规定办理好余泥渣土排入的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

车辆运输松散废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏。

运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶。

建设过程中应加强管理，文明施工，以减少建设期间施工对周围环境的影响，使建

设期间对周围环境的影响减少到较低程度，做到发展与保护环境相协调。

（5）交通影响的缓解措施

工程建设将不可避免地与一些道路交叉。道路的开挖将严重影响该地区的交通。项目开发者在制订实施方案时应充分考虑到这个因素，对于交通繁忙的道路要设计临时便道，并要求施工分段进行，在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作。对于交通特别繁忙的道路要求避让高峰时间（如采取夜间施工，以保证白天畅通）。

挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保证开挖道路的交通运行。

（6）减少扬尘

工程施工中挖出的泥土露天堆置，早季风致扬尘和机械扬尘导致尘土飞扬，影响附近居民和工厂。建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒上一些水，防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时运走弃土，并在装运的过程中不要超载，装土车沿途不洒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材散落应及时清扫。

10 水土保持

10.1 原则

根据国家关于水土保持的有关法规的要求，坚持“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的方针，坚持水土保持措施与主体工程建设“同时设计、同时施工、同时投产使用”的制度。

本工程属市政工程，全部位于城区，水土保持综合防治措施既要满足水土保持的要求，又要与城市绿化和景观美化相结合。

10.2 目标

在本工程水土流失防治责任范围内，对原有的水土流失进行防治，使之得到有效治理。

10.3 水土保持措施

1.临时设施场地

对位于本工程管网工程施工场地，在其周边设置临时排水沟，完工后，及时回填，防止雨水冲刷。

2.给水管道施工时，要求施工单位在管沟开挖前，先将表土剥离堆在一侧，再开挖土方。管道铺设完毕后，先回填土方，最后摊铺表土，这样有利于临时占地区域后期的道路恢复。另外，为了减少给水管道施工区的水土流失，给水管道工程施工完一段，则进行一段的道路恢复，以最大限度的减少土方临时堆置时间，及时恢城市复交通

3.上述全部措施的费用，均计入厂站土建与城市管网安装工程的费用中，按广州市的定额标准进行。

11 节能与消防

11.1 节能规范

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《国务院关于加强节能工作的决定》；
- (3) 国家发展改革委文件《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；
- (4) 《印发广东省固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法的通知》广东省人民政府办公厅粤府办〔2008〕29号。

11.2 项目能源消耗分析

本项目为给水管道工程，能耗主要是施工期间用电、用水、用油以及生活及办公临时设施的建筑节能。其中电为拆除施工机械设备用电和照明所用，油为拆除施工机械、运输设备动力所用，水为拆除时洒水以防尘土飞扬、树木移植后浇水所用。

11.3 项目能源供应分析

项目施工用电由配电站电源送至施工现场配电箱，或者由移动发电机供电。施工生活用水采用市政水就近接驳，施工用水从旁边的河涌抽取以及市政自来水供水。

11.4 节能措施

11.4.1 节能措施

- (1) 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。
- (2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。
- (3) 施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。
- (4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。

11.4.2 机械设备与机具

- (1) 建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好

维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。

(2) 选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功奉施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。

(3) 合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

11.4.3 生活及办公临时设施

(1) 利用场地自然条件，合理设计生活及办公临时设施的体形、朝向、间距和窗墙面积比，使其获得良好的日照、通风和采光。

(2) 临时设施宜采用节能材料，墙体、屋面使用隔热性能好的的材料，减少夏天空调、冬天取暖设备的使用时间及耗能量。

(3) 合理配置采暖、空调、风扇数量，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。

11.5 消防设计

11.5.1 建（构）筑物消防设计

管道工程施工完成后无用电设备，无可燃物质，基本无消防隐患。因此本工程的消防安全终点阶段在施工期间。施工期间必须认真贯彻广州市有关治安保卫消防的有关规定，认真贯彻执行“预防为主、防消结合”的方针，坚持“谁主管，谁负责”的原则，贯彻执行《中华人民共和国消防条例》，把治安保卫、防火工作纳入各班组、工段的日常工作中，将治安保卫防火工作纳入合同内，明确职责，做到“同计划、同布置、同检查、同评比、同总结”。

11.5.2 施工期间的防火管理

各施工单位要坚持治安保卫工作的三级安全检查制度，发现隐患及时整改堵塞漏洞。认真做好防盗、防火、防治安灾害事故工作，真正做到群治、群防，人人尽职尽责。

要加强要害部位的管理，健全要害部位的值班制度，值班人员因工作不负责任，发生事故、造成损失，要追究责任。

现场要明确划分用火作业区，易燃可燃材料堆放场、仓库、易燃废品集中点和生活区等，各区域之间间距要符合防火规定。

施工现场仓库、工棚及易燃易爆物堆（存）放处等，应张贴（悬挂）醒目的防火标志。

施工现场必须根据防火的需要配备相应种类、数量的消防器材、设备和设施。

任何单位和个人都有责任维护消防设施，不准损坏和擅自挪用消防设备、器材，不准埋压和圈占消防间距，堵塞消防通道。

11.5.3 施工期间设施安全管理

严格氧气、乙炔瓶的使用管理，发现隐患及时整改，杜绝重大火灾事故的发生。

对施工中动用明火采取审批措施，现场的消防器材配置及危险品运输、储存、使用得到有效管理。

施工用电设施和线路必须绝缘良好，电气设备接地良好，并应经常检查、维护。

施工现场及现场休息室严禁使用电炉、碘钨灯等烧水、取暖。

11.6 施工节水措施

（1）施工现场供水管网应根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损，防止人为的浪费。

（2）施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。

（3）施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。

12 劳动保护、安全与卫生

12.1 基本要求

（1）编制目的

为了贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，按照相应规范要求，并结合本工程的特点和具体情况，对工程可能直接危及劳动者人身安全和身体健康的各种因素，采取符合规范要求的工程防护措施，保障劳动者在劳动中的安全和健康，实现工程本质安全化，同时为清淤及底泥处置工程劳动安全与工业卫生管理的系统化、标准化和科学化提供依据和条件。

（2）基本原则

本工程安全设计坚持政策性、科学性、公正性和针对性的原则。以主体工程设计为基础，以国家安全、卫生法规及有关规程、标准为依据，采用科学的方法和程序，用严谨的科学态度进行设计。针对本工程的特点，对所有工艺系统、设备设施和部位进行全面分析；针对主要危险因素，提出有针对性的对策措施。

（3）主要内容

对生产过程中固有或潜在的危险、有害因素进行定性或定量分析，提出了减免或消除危险、有害因素及其发生条件的对策措施，同时也为政府监督管理部门实施安全生产综合监督管理提供科学依据。

12.2 主要危险有害因素分析

12.2.1 劳动安全

（1）机械伤害

本项目施工现场机械、电气设备及交通工具等的不安全状态，机械传动、转动部位的护罩等防护设施缺乏或失效、违章作业、安全操作规程及监护制度执行不严均有可能造成机械伤害。

（2）电伤害

电伤害事故是与电相关联的造成人员伤亡的事故，包括触电事故、静电事故、雷电事故等。

施工期间和建成后都有使用电气设备、电线电缆等，可能因设置不当、保护失效、个人防护不全、管理制度不健全、误操作等原因造成电伤害事故。

（3）防洪防淹

工程防洪设计达不到标准、防洪排洪设施损坏或操作管理不当、发生超标洪水，造成道路、生产生活场所发生水淹事故，造成电气设备的损坏、危及人们的生命财产安全。

（4）火灾爆炸伤害

火灾爆炸可危及人身安全，使人伤残或死亡；同时也可导致设备损坏或报废，甚至使系统运行瘫痪。本工程生产生活用火不慎、雷电、电焊施工等，都可能引起电缆、油品、电气设备、堆放易燃易爆材料发生火灾或爆炸。

（5）防强风和雷击

露天工作的起重设施、电气设备，可能遭遇强风、台风、暴雨、雷电等自然灾害，若设计不符合规范要求，或运行管理不到位，可能引起人员伤亡事故。

（6）交通安全

本工程使用的施工机械和机动车辆等，如果车况不良、指挥不当、作业人员违章操作或失误等，均可能造成人员伤亡。道路不满足要求或驾驶失误，会发生碰撞、翻车事故。另外，违章驾驶、酒后驾驶等也易引发车辆伤害及交通意外。

（7）安全标志缺陷

标志缺陷包含有无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷和其他标志缺陷。

本工程若存在标志缺陷，则可引发人员伤亡等事故。因此应对整个工程的标志设置予以重视。

12.2.2 工业卫生

（1）噪声和振动危害

噪声会使运行人员心绪烦躁、干扰影响人与人及人与机之间的信息交流，从而使误操作率上升。此外，噪声会引起神经衰弱及心血管病和消化系统等疾病的高发，严重的还会引起听觉功能敏感度下降甚至造成耳聋。

振动伤害可分为全身振动和局部振动两类：全身振动可导致工效降低，辨别能力和短时记忆能力减低，视力恶化和视野改变，对血压升高，脊柱病变，女性生殖功能有一定影响；局部振动可导致外周循环机能障碍，引起中枢神经、外周神经、植物神经功能紊乱。

（2）采光和照明危害

光照的亮度和照度不足，会使操作人员作业困难，视分辨力下降，对危险的地段会

因照明不足引起意外事故。

（3）电磁辐射

一切能产生电磁辐射（含激光、红外线、紫外线）的物质或装置都是辐射有害因素的根源；

在一定的时、空范围内使人体受到非正常、超限值照射，是各类辐射发生危害后果的条件。电磁辐射可产生失眠、头疼、心悸、乏力、脱发、记忆力减退和白内障等症状。本工程主要使用 10kV 及以下供电设施，产生电磁辐射对人体影响较小。

（4）尘埃、污染、腐蚀、毒性物质危害

本工程通过流动的人员、机动车、天气干燥起风都可能产生灰尘，影响人的身体健康。

本工程生产过程基本不涉及具有腐蚀性的液体或气体，也不产生毒性物质。

（5）温度和湿度不良的危害

高温危害：高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度的升高而明显下降。研究资料表明，环境温度达到 28℃时，人的反应速度、运算能力、感觉敏感性及感觉运动协调功能都明显下降。35℃时仅为一般情况下的 70%左右。高温使劳动效率降低，增加操作失误率。高温环境还会引起中暑（热射病、日射病、热痉挛、热衰竭），长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。同时，高温还可能导致电气设备使用寿命的大幅缩减。

空气潮湿：空气绝对含湿量过高会导致结露可能性增大，从而引起电气设备受潮、绝缘下降，引起触电事故，运行检修人员易患风湿性关节炎、神经衰弱等病症。

本工程地处广东，历年最高气温 38.7℃，多年平均相对湿度为 80%，每年初春时节，细雨连绵，空气相对湿度较大，最高可达 100%。应对温度和湿度不良的危害引起重视。

12.2.3 工程安全设计对策措施

（1）防机械伤害

根据工程进度定出使用机械的种类、性能、组合、台数、施工量及使用期限，使用租借机械时，还应详细调查该租借机械的性能及操作者情况，杜绝贪图单价低廉而降低标准，防止机械伤害事故的发生。

检查机械设备的使用、管理计划及操作方法是否妥当。

大型机械的操作人员必须具有专业知识和专业操作技能，并持有效执照上岗，严禁无证上岗、代岗。

落实维修保养责任制和安全操作岗位制，非上岗人员不得随意摆弄设备，禁止无证人员操作玩弄。

固定设备周围应做好防护措施，有明显的警示牌，避免闲杂人员误入危险区。

（2）防电伤害

生活、生产用电，除了按照供电局用电管理要求使用电源和架设线路外，还应做好用电安排，明确用电操作规程，落实管理责任制。

自发电设备的发电机、动力设备周围应有防护措施和棚舍，并有明显的标志，谨防闲杂人员随意摆弄设备，燃料应设专人保管。

发送电设备要有专业人员操作，持证上岗，穿戴安全鞋帽，严禁离岗脱人和无证人员代岗代班。

临时用电线路的电源接头、插头、开关、电线接头处均应绝缘牢固，不能裸露、漏电，更不能用柴梗、竹片代替插脚将电线送入插座。

线路横跨道路，两侧必须用电杆固定，高度应不影响车辆通行；线路过水坑洼地，而又不能架高时，应严格检查防水绝缘情况，绝不能有漏电隐患存在。

手持照明灯须用安全电压，灯线接头和手握部分必须绝缘、安全可靠。

设备设施距离高压电线必须满足规范要求，电器设备必须安装接地或接零装置，不能出现假接地和假接零现象；移动设备应安装漏电保护装置。

电源要按规定配置接线箱，箱内按规范安装，并保持清洁干燥；熔断丝按标准联接，禁止用铜丝或其它材料代替。

（3）防洪防淹防潮

工程的防洪设计应符合国家现行标准《防洪标准》（GB50201-94）、《城市防洪工程设计规范》（GB/T50805-2012）。

排涝标准应符合《室外排水设计规范》（GB50014-2006）的规定。

对进口高程校核洪水位的，应采取可靠的防洪、防淹措施。

防洪防淹设施应设置不少于二个独立电源。

人员易到达的危险水域应设置防护围栏或栏杆。

施工单位必须掌握本地区的潮汐特点，应及时掌握海浪、潮汐、风、雾等海况预报。

施工船舶上的相应设备应配置齐全完好，加强保养，施工作业必须遵守水上作业相关规定，并制定有详细可行的避难措施。

所有船舶均应配备必要的通讯设备，以便在任何情况下能与陆上取得联系，确保在

意外情况下及时采取应急措施。

吹填区淤泥层深厚，应设立警示标志。围区施工作业时，施工人员还须配备必要的救生设备，制订防溺水预案。

（4）火灾爆炸伤害

设计可靠的防雷、接地系统。

在易燃易爆场所操作时，穿防静电工作服。

机房禁止吸烟。

保持消防设备良好，及时清除易燃物品。

严格执行操作规程。

加强运行中温度监视，防止发生局部过热。

保障按规定设置的安全疏散通道、消防通道出口畅通，并设置符合国家规定的消防疏散标志。

消防设施和器材上设置安全标志，并对灭火和应急疏散方案，定期组织消防演练。

按照规定对消防设施进行定期巡检，如发现问题，及时解决。

保证通讯线路和报警设施的正常运行。

树立“预防为主，以消为辅”的指导思想，施工单位要认真学习有关消防法规，层层签定责任协议书，以保证工程建设过程中的消防安全。

根据消防有关规定，危险品仓库、作业区和生活区内都要按规定配备各种消防器材。

督促施工单位落实专人负责对消防器材进行定期检查，确保其效用。

（5）防强风和雷击

建立与当地气象部门的信息联络通道，及时了解台风、雷雨等灾害天气，提前作好防范安排。制定抗台预案，当强台风来临时，及时将船舶驶离码头水域或航道，撤离到安全避风锚地抛锚，确保码头和航道水域其他船只的安全。

建筑物必须按《建筑物防雷设计规范》的规定，采取防直接雷击、防雷电感应和防雷电波侵入的措施。雷雨时，危险场所应停止工作，人员撤出。

所有电气设备和线路的选型、安装必须符合设计规范的安全要求。

在地势较高及旷野区域活动时，要特别注意防范雷击灾害，当发生雷雨时，严禁在离电源、大树和电杆较近的地方避雨，应远离树木、桅杆及水面，尽量降低身体的高度，在空旷场地不要将金属骨架的雨伞扛在肩上，以避免雷击惨剧发生。

对低压和弱电设备采用可靠的防雷保护装置。例如，对 UPS 输入、输出火线零线对

交流地和直流逻辑地进行保护，装设过电压保护器；对服务器及其它重要终端进行等电位保护，对网口进行保护，堵死一切雷电导入的端口等，有效保护设备免受雷电的侵定期对防雷装置进行检查

（6）交通安全

使用合格的运输车辆；

行驶车辆无故障，保持完好状态；

驾驶员遵守交通规则，不违章行驶；增设交通标志（特别是限速、限高行驶标志）；

车辆不超限、不超速行驶；

加强驾驶员的教育、培训和管理（如要求行驶时不吸烟、不谈话、不疲劳驾驶、不酒后驾驶、不激情驾驶，行驶时注意观察、集中注意力等）。

在急弯、陡坡等危险路段应设有相应警告标志，叉路、涵洞口以及施工生产场所应设有指示标志。

（7）防安全标志缺陷

标志缺陷包含有无标志、标志不清晰、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷和其他标志缺陷。

本工程若存在标志缺陷，则可引发人员伤亡等事故。因此应对整个工程的标志设置予以重视。

（8）防风暴潮伤害

建立科学、合理的风暴潮预报警报系统，紧密结合工程特性、当地气象条件、地质等因素，制定专项应急预案，可以有效的减少风暴潮带来的损失。

（9）防噪声危害

根据 GBZ1-2010《工业企业设计卫生标准》和 GBZ2.2-2007《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》中噪声职业接触限值要求，工作场所操作人员每周工作5d，每天工作8h，稳态噪声限值为85dB（A），非稳态噪声等效声级的限值为85dB（A）；每周工作日不是5d，需计算40h等效声级，限值为85dB（A）的原则。

（10）防照度不足

严格按设计规范进行设计，本工程的照度能够达到要求。

（11）防尘、污染、腐蚀、毒性物质

对工程区道路路面有条件的应尽快硬化，或洒水防尘；生产生活污水、垃圾及时采取无害化处理；对设施、设备进行防盐雾腐蚀处理。

（12）防温度和湿度不良

采取有效的防温度和湿度不良措施，减少员工在高温和高湿度环境下的持续作业时间。

12.2.4 安全管理对策措施

安全管理必须坚持“安全第一，预防为主、综合治理”的方针，实现全员、全过程、全方位的监督和管理，积极开展各项预防性的工作，防止安全事故发生。

建设单位按照《中华人民共和国安全生产法》等法律、法规的规定，设置安全管理机构和配备安全管理人员。建设单位法定代表人负第一安全责任，全面履行安全义务，要制定安全生产责任制，配备完备的安全管理机构及安全管理人员，要保障安全生产的资金投入，建立完善的监督管理体系。包括预案体系、组织体系、运行机制、支持保障体系等。加强应急预案的编制、评审、培训、演练和应急救援队伍的建设工作，落实应急物资与装备，提高企业应对生产安全事故灾难的应急能力。

应根据国务院安全生产委员会《关于加强安全生产事故应急救援预案监督管理工作的通知》（安委办字[2005]48号）、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（AQ/T9002-2006）、《生产安全事故应急预案管理办法》的要求编写、评审与备案的应急预案。

应急预案应形成体系，针对各级各类可能发生的事故和所有危险源制定专项应急预案和现场应急处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员职责为了贯彻。

13 项目招投标

13.1 项目招标

根据《中华人民共和国招标投标法》，为了保护国家利益、社会公共利益和投标招标活动当事人的合法利益,提高经济利益,本工程对工程施工、工程安装、设备及材料采购等进行招标。

13.2 招标范围

对本工程的勘察、设计、施工、监理以及设备材料的采购进行招标。

13.3 招标方式

本项目采用公开招标的方式。由招标单位通过报刊、广播、电视等方式发布招标信息，投标单位根据招标信息，在规定的日期内向招标单位申请投标。

13.4 招标文件的主要内容

- 1、项目基本情况；
- 2、工程量清单；
- 3、招标形式，投标、开标日期；
- 4、评标办法；
- 5、评标标准；
- 6、评标委员会组建方案

1) 设立评标领导小组，领导小组下设办公室，组织招标、答疑及开标等事宜，保证招标公开、公平。

2) 设立评标专家组,按公布的评标办法和评标标准进行评标,保证项目招标的公正、择优。

表 13.4-1 招标基本情况表

建设项目名称：海丰县东部片区供水提升工程

	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	√			√	√				
设计	√			√	√				

	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			
建筑工程	√			√	√				
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√				
设备	√			√	√				
其他									
情况说明 建设单位： 年月日									

14 风险分析

14.1 定义概述

所谓风险，就是与出现损失有关的不确定性。本工程属于市政基础设施建设工程，有两个基本特点：

一是工程风险大。建设工程建设周期较长，风险因素多。主要风险因素有政治、社会、经济、自然、技术等。

二是参与工程建设的各方均有风险。对于业主来说，决策阶段的风险主要表现为投机风险，实施阶段的风险主要表现为纯风险。

14.2 风险分析

1、政治风险经济与政治是不可分割的，国家关系也不是一成不变的。在世界政治经济变化多端的今天，多元化经济发展模式是抵抗政治风险的重要手段。生产过程及产品本身的风险。

2、政策风险：该项目属于市政建设工程。政策的变化肯定会对投资项目带来影响。但鉴于我市对此项开发建设的重视及政策，可以最大可能的减小政策性风险。

3、资金供应风险如果借贷资金由于某种原因不到位或企业的经营状况恶化，使得原资金筹措不能实现，将直接影响工程项目的实施和按时完成，效益目标也难以实现。但由于本项目为公益项目，政府将会有很大的政策或资金扶持，会相应地降低资金的供应风险，但也需要企业更好的经营和管理，加大力度，使得计划筹措资金得以实现。

4、利率风险本项目无贷款，所以没有这方面的风险。

14.3 风险管理

建设工程风险管理过程包括识别、评价、对策决策、实施决策、检查五方面。风险管理目标应明确，否则，风险管理就会流于形式，没有实际意义，也无法评价其效果。风险管理目标一般要满足以下四点：即与业主总体目标一致性、现实性、明确性、层次性。

本阶段风险管理目标首要是使潜在损失最少，其次是减少忧虑及相应的忧虑价值，再次是满足外部的附加义务，例如政府命令禁止的某些行为、法律规定的强制性保险等。

从风险管理目标的角度分析，本工程风险主要为投资风险、进度风险、质量风险、安全风险。本可研阶段的风险主要为投资风险。

风险识别可按照目标、时间、工程内容、因素来进行。风险识别有个别性、主观性、

复杂性、不确定性的特点，其识别方法主要有专家调查法、财务报表法、流程图法、初始清单法、经验数据法、风险调查法。

风险评价就是对可能出现的各种风险因素进行评价，其主要作用有：更准确地认识风险、保证目标规划的合理性和可行性、合理选择风险对策。

风险对策主要有以下四种方法：

(1)风险回避当风险很大或明确存在且不能解决时采用，采用此对策可能作出一些损失，但这些损失比真正发生时造成的损失要小得多，如该项目经过评估预测不能达到预期目标时，可以决定不投资建设此工程。

采用此种对策同时也失去了从风险中获利的可能；其次风险回避可能不实际或不可能，因为每个建设工程均有风险，不可能回避所有风险，所以需要其它的风险对策。

(2)损失控制这是一种主动、积极的风险对策。可分为预防损失和减少损失两方面工作。

损失控制计划系统包括预防计划（组织措施、管理措施、合同措施、技术措施）、灾难计划和应急计划。三种计划的关系为：

风险事件和后果分析 预防 → 发生风险 灾难 → 应急 →

(3)风险自留是从企业内部财务的角度应对风险，把风险留给自己。它分为两种形式：一种是非计划性风险自留，主要由以下原因导致，如缺乏风险意识、风险识别失误、风险评价失误、风险决策延误和风险决策实施延误；第二种是计划性风险自留，是主动的、有意识的、有计划的选择，一般为风险量小或较小的风险事件作为自留对象。发生时它的支付方式主要有从现金净收入中支付、建立非基金储备、自我保险（专项基金）、母公司保险。它的适用条件应符合以下条件之一：别无选择、期望损失不严重、损失可准确预测、企业有短期内承受最大潜在损失的能力、投资机会很好、内部服务优良。

(4)风险转移它是建设工程风险管理中非常重要而且广泛应用的一项对策，分为非保险转移和保险转移。该工程范围内没有文物、军事、核辐射等拆迁困难或不宜拆迁的建筑物，因此前期工作无风险问题。城市基础设施建设是在这块土地上的一切经济活动的必要条件，只能促进经济的发展。只要规模适度不存在风险，反而是抗风险的重要保障。

综上所述，由于该项目的最终产品的社会性，使其具有独特的抗风险能力，但是我们也应该高度重视各种风险因素，针对不同的风险因素采取必要的抗风险对策，保证项目的顺利实施。

15 投资估算

15.1 工程建设内容

本次海丰县东部片区(可塘镇+陶河镇+赤坑镇+大湖镇)四镇水质提升工程,主要包括新建可塘水厂规模由3万吨/日扩建至6万吨/日,新建可塘水厂输水主管31.63km,赤坑镇供水管网163.78km,陶河镇供水管网108.77km,大湖镇供水管网34.75km,可塘镇供水管网153.72km。

项目估算总投资34996.87万元,包含工程费用26683.87万元,工程建设其他费4775.82万元,工程预备费1552.05万元,建设期利息1935.94万元,铺底流动资金49.19万元。

其中一期可塘水厂扩建估算总投资3181.85万元,包含工程费用2408.11万元,工程建设其他费用454.53万元,工程预备费140.07万元,建设期利息174.71万元,铺底流动资金4.44万元。二期输水及配水管线估算总投资31815.01万元,包含工程费用24275.76万元,工程建设其他费用4321.28万元,工程预备费1411.98万元,建设期利息1761.23万元,铺底流动资金44.75万元。

15.2 编制依据

1、资料依据

- (1) 本项目可研阶段设计文件及有关技术资料
- (2) 广东省现行建筑、装饰、市政、安装工程综合定额
- (3) 广东省建设工程造价管理站发布的有关文件
- (4) 广州市建设工程造价管理主管部门发布的有关文件
- (5) 《全国市政工程投资估算指标》(2008)(建标函[2008]158号文)
- (6) 《市政工程投资估算编制办法》(2007年)(中华人民共和国建设部)
- (7) 现行工程建设其他费用取费标准
- (8) 《市政公用设施建设项目经济评价方法及参数》(建标[2008]158号文)
- (9) 本公司类似工程概预算技术经济指标
- (10) 《国家发改委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格[2011]534号)
- (11) 建设单位提供的有关资料

- (12) 穗建造价[2016]31号《广州市建设工程造价管理站关于营业税改增值税后广州市建设工程计价有关问题的通知》
 - (13) 粤建市函[2016]1113号文《广东省住房和城乡建设厅关于营业税改增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》
 - (14) 2022年7月份汕尾地区建设工程常用材料税前综合价格
- 2、其它依据《建设工程投资估算手册》、《给水排水设计手册(技术经济)》(第三版)。

15.3 工程建设其他费及预备费计算

- (1) 根据国家计委99年1340号文规定，本工程估算不计列涨价预备费；
- (2) 基本预备费根据建标[2007]164号文按一、二部分费用之和(减去建设用地费)的5%计算；
- (3) 建设单位管理费按财建[2016]504号文计算；
- (4) 工程监理费参照发改价格[2007]670号文及市场情况计算；
- (5) 建设项目前期工作咨询费按计价格[1999]1283号文计算；
- (6) 工程勘察费根据计价格[2002]10号文的相关规定按勘察实物工作量计算；
- (7) 工程设计费、预算编制费参照计价格[2002]10号文的相关规定计算；
- (8) 竣工图编制费根据计价格[2002]10号文按设计费的8%计列；
- (9) 检测监测费根据粤建市[2013]131号文按工程费的1%计列；
- (10) 环境影响咨询服务费按计价格[2002]125号文及发改价格[2011]534号计算；
- (11) 工程保险费根据建标[2007]164号文按工程费用的0.3%计算；
- (12) 生产职工培训费根据建标[2007]164号文，按新增定员10人，其中60%参加培训、培训期6个月、每人每月费用6000元计算；
- (13) 办公及生活家具购置费根据建标[2007]164号文，按定员10人，每人4000元计算；
- (14) 联合试运转费根据建标[2007]164号文按设备费的1%计算；
- (15) 招标代理服务费等按计价格[2002]1980号文计算；
- (16) 施工图审查费根据广东省物价局《关于建筑工程施工图技术审查中介服务收费问题的复函》(粤价函[2004]393号)以及《国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格[2011]534号)的规定按勘察测量费及设计费之和的6.5%计列；

15.4 资金来源

本项目所需建设资金除申请上级基金和专项债券资金外，不足部分由县级财政统筹解决。

15.5 投资估算表

工程估算汇总表

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及 工器具 购置	安装工 程	其他费 用	合计	单位	数量	单位造价 （元）
一	工程费用	25681.88	800.50	201.49	0.00	26683.87			
A	可塘水厂扩建	1406.12	800.50	201.49	0.00	2408.11			
B	输水及配水管线	24275.76	0.00	0.00	0.00	24275.76			
二	工程建设其他费				4775.82	4775.82			
1	建设用地费				418.75	418.75			
1.1	农田青苗补偿及借地				400.00	400.00			暂估
1.2	管线迁改费				18.75	18.75	m	50.00	3750
2	建设单位管理费				381.96	381.96			财建[2016]504号
3	建设项目场地准备费及建设单位临时设施费				133.42	133.42			工程费*0.5%
4	项目前期工作咨询费				57.38	57.38			计价格[1999]1283号
5	环境影响咨询服务费				22.50	22.50			按计价格[2002]125号
6	地质灾害危险性评估费				13.00	13.00			暂估
7	劳动卫生安全评价费				26.68	26.68			工程费*0.1%
8	水土保持方案费				12.00	12.00			暂估

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及 工器具 购置	安装工 程	其他费 用	合计	单位	数量	单位造价 (元)
9	工程勘察费				688.59	688.59	计价格[2002]10号		
10	设计费				839.06	839.06	计价格[2002]10号		
11	施工图审查费				99.30	99.30	发改价格[2011]534号		
12	全过程造价咨询费				261.58	261.58	粤价函[2011]724号		
13	招标代理费				54.68	54.68	计价格[2002]1980号		
14	工程监理费				498.60	498.60	发改价格（2007）670号		
15	工程保险费				80.05	80.05	工程费*0.3%		
16	竣工图编制费				67.12	67.12	计价格[2002]10号，基本设计费*8%		
17	生产准备费				21.60	21.60	按新增定员10人，其中60%参加培训、培训期6个月、每人每月费用6000元计算		
18	办公及生活家具购置费				4.00	4.00	人	10.00	4000
19	联合试运转费				8.00	8.00	设备购置费*1%		
20	检验监测费				266.84	266.84	工程费*1%		
21	预算编制费				83.91	83.91	计价格[2002]10号，基本设计费*10%		
22	放线测量及规划验收费				100.00	100.00	暂估		

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及 工器具 购置	安装工 程	其他费 用	合计	单位	数量	单位造价 （元）
23	市政基础设施配套费				636.78	636.78			
	第一、二部分费用小计	25681.88	800.50	201.49	4775.82	31459.68			
三	预备费				1552.05	1552.05			
1	基本预备费（一+二-建设用地费）*5%				1552.05	1552.05			
四	建设期利息				1935.94	1935.94			
五	铺底流动资金				49.19	49.19			
六	建设项目总投资（一+二+三）	25681.88	800.50	201.49	8313.00	34996.87			

工程估算表（一期可塘水厂扩建）

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
一	工程费用	1406.12	800.50	201.49	0.00	2408.11	万吨/天	3.00	8027033
1	取水泵房		64.30	16.08		80.38			
2	穿孔旋流絮凝池及平流沉淀池	436.02	97.50	14.63		548.15	m3	5450.20	1006
3	V型滤池	270.75	145.00	21.75		437.50	m3	1867.50	2343
4	清水池	432.77	12.00	3.00		447.77	m3	5409.60	828
5	送水泵房		53.60	13.40		67.00			
6	污泥浓缩池		47.50	9.50		57.00			
7	加药间		52.40	62.88		115.28			
8	电气工程		160.00	32.00		192.00			
9	自控工程		58.00	11.60		69.60			
10	仪表工程		49.50	9.90		59.40			
11	基坑支护、降水及临时道路等措施	80.00				80.00			
12	厂区绿化	23.18				23.18	m2	1545.60	150
13	厂区给排水		45.00	6.75		51.75			
14	厂区人行道（含硬质地面）	4.00				4.00	m2	200.00	200
15	营业厅	40.60				40.60	m2	70.00	5800
16	进厂道路	118.80				118.80	m2	2160.00	550

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
17	工器具及备品备件购置费		15.70			15.70			
二	工程建设其他费				454.53	454.53			
1	建设场地费				18.75	18.75			
1.1	农田青苗补偿及借地				0.00	0.00			
1.2	管线迁改费				18.75	18.75	m	50.00	3750
2	建设单位管理费				34.47	34.47	财建[2016]504号		
3	建设项目场地准备费及建设单位临时设施费				12.04	12.04	工程费*0.5%		
4	项目前期工作咨询费				5.18	5.18	计价格[1999]1283号		
5	环境影响咨询服务费				2.03	2.03	按计价格[2002]125号		
6	地质灾害危险性评估费				1.17	1.17	暂估		
7	劳动卫生安全评价费				2.41	2.41	工程费*0.1%		
8	水土保持方案费				1.08	1.08	暂估		
9	工程勘察费				53.17	53.17	计价格[2002]10号		
10	设计费				75.72	75.72	计价格[2002]10号		
11	施工图审查费				8.96	8.96	发改价格[2011]534号		
12	全过程造价咨询费				23.61	23.61	粤价函[2011]724号		
13	招标代理费				4.94	4.94	计价格[2002]1980号		
14	工程监理费				45.00	45.00	发改价格（2007）670号		

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
15	工程保险费				7.22	7.22	工程费*0.3%		
16	竣工图编制费				6.06	6.06	计价格[2002]10号，基本设计费*8%		
17	生产准备费				21.60	21.60	按新增定员10人，其中60%参加培训、培训期6个月、每人每月费用6000元计算		
18	办公及生活家具购置费				4.00	4.00	人	10.00	4000
19	联合试运转费				8.00	8.00	设备购置费*1%		
20	检验监测费				24.08	24.08	工程费*1%		
21	预算编制费				7.57	7.57	计价格[2002]10号，基本设计费*10%		
22	放线测量及规划验收费				30.00	30.00	暂估		
23	市政基础设施配套费				57.47	57.47			
	第一、二部分费用小计	1406.12	800.50	201.49	454.53	2862.64			
三	预备费				140.07	140.07			
1	基本预备费（一+二-建设用地费）*5%				140.07	140.07			
四	建设期利息				174.71	174.71			
五	铺底流动资金				4.44	4.44			
六	建设项目总投资（一+二+三）	1406.12	800.50	201.49	773.75	3181.85			

工程估算表（二期供水管网）

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
一	工程费用	24275.76	0.00	0.00	0.00	24275.76			
1	供水主干管	10854.00	0.00	0.00	0.00	10854.00	m	31630	3431.55
1.1	PE管(100级)，De800	2905.22				2905.22	m	6420	4525.26
1.2	PE管(100级)，De800	126.19				126.19	m	180	7010.70
1.3	Q235B焊接钢管，D820x10	96.92				96.92	m	200	4845.94
1.4	PE管(100级)，De630	2286.96				2286.96	m	7340	3115.76
1.5	Q235B焊接钢管，D630x8	24.48				24.48	m	60	4079.63
1.6	PE管(100级)，De450	3553.19				3553.19	m	17230	2062.21
1.7	Q235B焊接钢管，D480x6	72.98				72.98	m	200	3649.16
1.8	混凝土路面破除及恢复（省道、县道）	319.72				319.72	m ²	7704	415.00
1.9	混凝土路面破除及恢复（村路）	136.38				136.38	m ²	6061	225.00
1.10	沥青路面破除及恢复（乡道）	238.86				238.86	m ²	7962	300.00
1.11	人行道破除及恢复	53.20				53.20	m ²	2660	200.00
1.12	绿化破除及恢复(乡村绿化)	39.90				39.90	m ²	7980	50.00
1.13	加压泵站	1000.00				1000.00	m ³ /d	20000	500.00
2	可塘镇供水管网	3458.37	0.00	0.00	0.00	3458.37	m	153716	224.98
2.1	PE管(100级)，De315	54.64				54.64	m	500	1092.81

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
2.2	PE管(100级)，De225	116.32				116.32	m	1730	672.38
2.3	PE管(100级)，De160	364.67				364.67	m	10870	335.49
2.4	PE管(100级)，De110	265.32				265.32	m	12554	211.35
2.5	PE管(100级)，De90	66.22				66.22	m	4826	137.21
2.6	PE管(100级)，De63	595.37				595.37	m	48145	123.66
2.7	PE管(100级)，De50	265.81				265.81	m	25984	102.30
2.8	PE管(100级)，De32	427.79				427.79	m	49107	87.11
2.9	入户水表，DN15~50	128.00				128.00	个	4000	320.00
2.10	混凝土路面破除及恢复(国道)	111.05				111.05	m ²	2676	415.00
2.11	混凝土路面破除及恢复(村路)	1053.18				1053.18	m ²	46808	225.00
2.12	人行道破除及恢复	6.00				6.00	m ²	300	200.00
2.13	绿化破除及恢复(乡村绿化)	4.00				4.00	m ²	800	50.00
3	洵河镇供水管网	3464.17	0.00	0.00	0.00	3464.17	m	108766	318.50
3.1	PE管(100级)，De315	254.63				254.63	m	2330	1092.81
3.2	PE管(100级)，De225	260.88				260.88	m	3880	672.38
3.3	PE管(100级)，De160	457.94				457.94	m	13650	335.49
3.4	PE管(100级)，De110	114.34				114.34	m	5410	211.35
3.5	PE管(100级)，De63	619.52				619.52	m	50098	123.66
3.6	PE管(100级)，De32	290.94				290.94	m	33398	87.11

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
3.7	入户水表，DN15~50	178.12				178.12	个	5566	320.00
3.8	混凝土路面破除及恢复(县道)	309.26				309.26	m2	7452	415.00
3.9	混凝土路面破除及恢复(村路)	815.04				815.04	m2	36224	225.00
3.10	人行道破除及恢复	14.00				14.00	m2	700	200.00
3.11	绿化破除及恢复(乡村绿化)	7.50				7.50	m2	1500	50.00
3.12	小型加压站 1	50.00				50.00	m3/d	200	2500.00
3.13	小型加压站 2	92.00				92.00	m3/d	400	2300.00
4	赤坑镇供水管网	4650.77	0.00	0.00	0.00	4650.77	m	163776	283.97
4.1	PE 管(100 级) ， De450	123.73				123.73	m	600	2062.21
4.2	PE 管(100 级) ， De315	236.05				236.05	m	2160	1092.81
4.3	PE 管(100 级) ， De225	30.93				30.93	m	460	672.38
4.4	PE 管(100 级) ， De160	358.97				358.97	m	10700	335.49
4.5	PE 管(100 级) ， De110	88.76				88.76	m	4200	211.35
4.6	PE 管(100 级) ， De63	1080.73				1080.73	m	87394	123.66
4.7	PE 管(100 级) ， De32	507.54				507.54	m	58262	87.11
4.8	入户水表，DN15~50	352.00				352.00	个	11000	320.00
4.9	混凝土路面破除及恢复（省道）	124.50				124.50	m2	3000	415.00
4.10	混凝土路面破除及恢复（村路）	1319.55				1319.55	m2	58647	225.00
4.11	沥青路面破除及恢复（乡道，开挖范围修复）	36.00				36.00	m2	1200	300.00

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
4.12	人行道破除及恢复	16.00				16.00	m ²	800	200.00
4.13	绿化破除及恢复(乡村绿化)	8.00				8.00	m ²	1600	50.00
4.14	小型加压站 1	75.00				75.00	m ³ /d	300	2500.00
4.15	小型加压站 2	75.00				75.00	m ³ /d	300	2500.00
4.16	小型加压站 3	92.00				92.00	m ³ /d	400	2300.00
4.17	小型加压站 4	126.00				126.00	m ³ /d	600	2100.00
5	大湖镇供水管网	1218.44	0.00	0.00	0.00	1218.44	m	34750	350.63
5.1	PE管(100级)，De315	174.85				174.85	m	1600	1092.81
5.2	PE管(100级)，De225	121.03				121.03	m	1800	672.38
5.3	PE管(100级)，De160	48.65				48.65	m	1450	335.49
5.4	PE管(100级)，De110	156.40				156.40	m	7400	211.35
5.5	PE管(100级)，De63	166.94				166.94	m	13500	123.66
5.6	PE管(100级)，De32	78.40				78.40	m	9000	87.11
5.7	入户水表，DN15~50	80.00				80.00	个	2500	320.00
5.8	混凝土路面破除及恢复(国道)	87.73				87.73	m ²	2114	415.00
5.9	混凝土路面破除及恢复(村路)	227.85				227.85	m ²	10127	225.00
5.10	人行道破除及恢复	25.60				25.60	m ²	1280	200.00
5.11	绿化破除及恢复(乡村绿化)	1.00				1.00	m ²	200	50.00
5.12	小型加压站	50.00				50.00	m ³ /d	200	2500.00

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
6	其他	630.00	0.00	0.00	0.00	630.00			
6.1	交通疏解	565.20				565.20	m	37680	150.00
6.2	施工便道	64.80				64.80	m ²	5400	120.00
二	工程建设其他费				4321.28	4321.28			
1	建设用地费				400.00	400.00			
1.1	农田青苗补偿及借地				400.00	400.00	暂估		
1.2	管线迁改费				0.00	0.00	m	0.00	3750
2	建设单位管理费				347.49	347.49	财建[2016]504号		
3	建设项目场地准备费及建设单位临时设施费				121.38	121.38	工程费*0.5%		
4	项目前期工作咨询费				52.20	52.20	计价格[1999]1283号		
5	环境影响咨询服务费				20.47	20.47	按计价格[2002]125号		
6	地质灾害危险性评估费				11.83	11.83	暂估		
7	劳动卫生安全评价费				24.28	24.28	工程费*0.1%		
8	水土保持方案费				10.92	10.92	暂估		
9	工程勘察费				635.42	635.42	计价格[2002]10号		
10	设计费				763.34	763.34	计价格[2002]10号		
11	施工图审查费				90.34	90.34	发改价格[2011]534号		
12	全过程造价咨询费				237.97	237.97	粤价函[2011]724号		
13	招标代理费				49.75	49.75	计价格[2002]1980号		

序号	分项工程或费用名称	估算价值（万元）					技术经济指标		
		建筑工程费用	设备及工器具购置	安装工程	其他费用	合计	单位	数量	单位造价（元）
14	工程监理费				453.61	453.61	发改价格（2007）670号		
15	工程保险费				72.83	72.83	工程费*0.3%		
16	竣工图编制费				61.07	61.07	计价格[2002]10号，基本设计费*8%		
17	生产准备费				0.00	0.00	按新增定员10人，其中60%参加培训、培训期6个月、每人每月费用6000元计算		
18	办公及生活家具购置费				0.00	0.00			
19	联合试运转费				0.00	0.00			
20	检验监测费				242.76	242.76	工程费*1%		
21	预算编制费				76.33	76.33	计价格[2002]10号，基本设计费*10%		
22	放线测量及规划验收费				70.00	70.00	暂估		
23	市政基础设施配套费				579.31	579.31			
	第一、二部分费用小计	24275.76	0.00	0.00	4321.28	28597.04			
三	预备费				1411.98	1411.98			
1	基本预备费（一+二-建设用地费）*5%				1411.98	1411.98			
四	建设期利息				1761.23	1761.23			
五	铺底流动资金				44.75	44.75			
六	建设项目总投资（一+二+三）	24275.76	0.00	0.00	7539.25	31815.01			

16 财务评价

本项目经济评价的方法与原则是按照国家计委制定的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》、《市政公用设施建设项目经济评价方法及参数》及其他有关文件的规定进行的。

根据《评价方法》的规定，经济评价分为财务评价和国民经济评价。本工程系城市供水项目，属城市建设基础设施，它所产生的效益除一部分可以定量分析外，其他往往表现为许多难以用货币量化的社会效益。根据本项目的特点，本项目仅针对方案进行财务评价。

财务评价是在国家现行财税制度和价格体系的条件下，从项目的角度出发，计算项目范围内的财务效益和费用，分析项目的盈利能力和清偿能力，评价项目在财务上的可行性。

本项目建设期3年，运营期30年，整个计算期为33年。

16.1 基础数据

序号	项目名称	参数	金额（万元）
1	建设投资		33011.74
2	建设期贷款利息		1935.94
3	可计提摊销		4.00
4	可计提固定资产原值		34943.68
5	专项债券利率	4.40%	
6	流动资金贷款利率	4.35%	
7	供水规模(万 t/d)	3	
8	原料燃料动力费（万元/年）		364.64
9	单位定员(人)	10	
10	年工资福利费(元/年)	96000	
11	修理费率	1.00%	
12	项目建议水价(元/吨)		3.330
13	增值税税率	6.00%	
14	附加税率	12.00%	

序号	项目名称	参数	金额（万元）
15	所得税	25.00%	
16	盈余公积金率	10%	
17	单位总成本(元/吨)		2.21
18	单位经营成本(元/吨)		0.81

16.2 水价和增值税及附加估算

1、收费标准估算

为保证供水厂建成后能正常运行，并考虑行业收益水平，建议收费标准为 3.33 元/m³。正常年供水量为 1095 万 m³，年供水服务收费 3646.35 万元。

2、年增值税及附加估算

按国家现行税法有关规定，本项目的增值税税率为 6%，附加税税率为增值税的 12%。

根据财税[2016]36 号文和修订后的增值税暂行条例规定，本项目固定资产投资可自投产期开始从销项税中分二年抵扣，销项税不足抵扣的结转下一年度继续抵扣。本项目按此规定计算各年增值税。

分年利润详见利润及利润分配表。

16.3 成本估算

分年分项成本详见总成本费用估算表。

原料燃料动力费按照销售服务收入的 10%暂估，约为 364.64 万元/年。

2)固定资产折旧和无形及递延资产摊销计算

本项目固定资产按综合折旧法计算折旧，综合折旧年限为 30 年，残值为 0。

无形资产和递延资产按 10 年摊销，年摊销费 0.4 万元。

3)贷款利息计算

生产经营期的贷款利息计入总成本。

4)工资福利费计算

项目新增定员为 10 人，工资福利费平均按每人每年 96000 元计算，全年工资福利费 96 万元。

5)修理费计算

年修理费按扣除土地综合开发费和建设期贷款利息的可计提折旧固定资产原值的 1%

计取，约为 349.44 万元/年。

6) 管理费及其他费用计算

年管理费及其他费用的主要内容为行政管理费、房产税、土地使用税以及辅助材料等费用，按总成本费用表中生产因素的 10% 计算，约为 81.01 万元/年。

通过总成本费用估算表可以计算出以下成本数据：

平均年总成本 2420.37 万元，平均单位总成本 2.21 元/m³，正常生产年份年经营成本 891.08 万元，单位经营成本 0.81 元/m³，正常生产年份年总成本表见总成本费用估算表。

16.4 利润及利润分配

分年利润及利润分配详见利润及利润分配表。

所得税按利润总额的 25% 计取。

盈余公积金按税后利润的 10% 提取。项目计算期内累计未分配利润 24649.51 万元。

16.5 财务盈利能力分析

反映项目财务盈利能力的主要指标有财务内部收益率、投资回收期、财务净现值、项目资本金净利润率等指标。通过项目投资现金流量表、资本金现金流量表、利润及利润分配表的计算得出各项财务评价指标。

1、财务内部收益率（FIRR）

依据公式：

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

式中：CI —— 现金流入量；

CO —— 现金流出量；

(CI-CO)_t —— 第 t 年的净现金流量；

n —— 计算期。

计算指标：

内部收益率（%）	所得税后	所得税前
项目投资	5.85	6.57

2、投资回收期（Pt）

依据公式：

投资回收期(Pt)

$$= [\text{累计净现金流量开始出现正值年份数}]^{-1} + \left[\frac{\text{上年累计净现金流量的绝对值}}{\text{当年净现金流量}} \right]$$

计算指标

投资回收期（年）	所得税后	所得税前
项目投资	15.64	15.04

注：投资回收期含建设期。

3、财务净现值（FNPV）

根据同类项目收益水平，本项目的基准收益率（项目投资税后）取定为 5%，故财务净现值折现率取定为 5%。

计算指标：

财务净现值（5%）	所得税后	所得税前
项目投资	3140.97	6161.74

4、项目资本金净利润率（ROE）

$$\text{项目资本金净利润率} = \frac{\text{年平均利润率}}{\text{项目资本金}} \times 100\% = 13.49\%$$

16.6 清偿能力分析

清偿能力分析是通过借款还本付息计算表、财务计划现金流量表、资产负债表的计算，考察项目计算期内各年的财务状况及偿债能力，并计算利息备付率、偿债备付率、固定资产投资借款偿还期和资产负债率等指标。

1、借款偿还

还款原则：借款利息当年支付，借款本金按最大还本能力原则偿还。

专项债券本金可于项目计算期第 19 年还清。

分年还本付息详见借款还本付息计算表

流动资金借款在项目计算期末偿还。

2、清偿能力分析

资产负债表可以反映项目计算期内各年资产、负债和所有者权益情况。通过表中所

列各年资产负债率，对项目进行清偿能力分析，详见资产负债表。

$$\text{资产负债率} = \frac{\text{负债合计}}{\text{资产合计}} \times 100\%$$

16.7 不确定性分析

1、敏感性分析

由于本项目经济评价所采用的数据，大部分来自估算和预测，存在一定的不确定性。为了分析预测项目主要因素发生变化时对经济评价指标的影响，并确定其影响程度，需进行敏感性分析。

①敏感因素

根据国内同行业的普遍规律，本项目的敏感因素是建设投资、收费标准和年经营成本。

②分析方法

项目采用单因素的分析方法，分别考察以上因素提高 10%和降低 10%对时财务内部收益率和投资回收期的影响程度。

②分析结果

对该项目进行所得税后全部投资的敏感性分析，基本方案项目投资财务内部收益率 5.85%，投资回收期从建设期算 15.64 年。其结果见敏感性分析表。

敏感性分析表

	变化幅度	内部收益率%	投资回收期（年）
基本方案		5.85	15.64
投资	10%	5.01	17.14
	-10%	6.84	14.15
收费标准	10%	6.71	14.44
	-10%	4.97	17.18
经营成本	10%	5.61	16.06
	-10%	6.09	15.28

对该项目进行所得税后项目投资的敏感性分析可以得出、各因素的变化都不同程度地影响到内部收益率和投资回收期，并且内部收益率跟收费标准成正比，而跟建设投资和经营成本成反比例，其中收费标准的变化对财务指标的影响最大。因此，当基建投资或经营成本提高时，要相应提高收费标准以确保项目获得预测效益；反之，也可通过降

低基建投资或经营成本来达到降低收费标准或提高项目经济效益的目的。

从分析结果还得出，就项目本身效益而言，在项目可行区域内，允许收费标准、经营成本和建设投资的变化幅度均超过 10%，故此项目有一定的抗风险能力。

2、盈亏平衡分析

①盈亏平衡点

盈亏平衡分析是通过盈亏平衡点分析项目对产量变化的适应能力。以生产能力利用率表示该项目的盈亏平衡点（BEP），其计算公式为：

③结论分析

$$\text{BEP} = \frac{\text{年固定成本}}{\text{年收费} - \text{年可变成本} - \text{年增值税及附加}} \times 100\% = 60.94\%$$

计算结果表明，该项目在达到设计能力的 60.94%时，即年供水量 667.34 万吨时，企业可以保本。由此可以看出本项目有一定的抗风险能力。

3、结论

在收费标准 3.33 元/吨时，本项目财务评价项目投资回收期（税后）15.64 年，财务内部收益率（税后）5.85%，项目投资回收期（税前）15.04 年，财务内部收益率（税前）6.57%，且本项目有一定的抗风险能力。故从财务评价角度来看，该项目是可行的。

另外，本项目财务评价列出了所得税前和所得税后的各项财务指标，如果给予该项目进一步减免所得税等优惠政策，收费标准可以进一步降低，以提高项目投产运行后收费的可操作性。

本工程是汕尾市海丰县的重要基础设施项目。该项目建成后将有利于实现城乡供水一体化，改善城市居民用水状况，并将为相关地区的发展创造良好的投资环境。因此其社会效益、经济效益和环境效益是十分显著的。

附表 1：投资计划与资金筹措附表

投资计划与资金筹措表						
序 号	项 目	建设期单位：万元			运营期(单位：万元)	合计(单位： 万元)
		1	2	3	4	
1	总资金	11774.11	12214.11	10959.47	163.96	35111.64
1.1	建设投资	11554.11	11554.11	9903.52		33011.74
1.2	建设期利息	220.00	660.00	1055.94		1935.94
1.3	流动资金				163.96	163.96
2	资金筹措	11774.11	12214.11	10959.47	163.96	35111.64
2.1	项目资本金	1774.11	2214.11	2961.97	49.19	6999.37
2.1.1	用于流动资金				49.19	49.19
2.1.2	用于建设投资及建设期利息	1774.11	2214.11	2961.97		6950.18
2.1.3	资本溢价					
2.2	债务资金	10000.00	10000.00	7997.50	114.77	28112.27
2.2.1	用于建设投资及建设期利息	10000.00	10000.00	7997.50		27997.50
2.2.2	用于流动资金				114.77	114.77
2.3	其他资金					

附表 5: 借款还本付息计算表

借款还本付息计算表 (不含流动资金)
Table with columns: 序号, 年份, 建设期(万元), 运营期(单位:万元), 合计. Rows include: 国内贷款及还本付息, 年初本金累计, 本年借款, 本年应计利息, 本年还本, 本年付息, 偿还本金的资金来源, 未分配利润, 折旧, 摊销, 其他资金, 短期借款, 小计, 利息备付率(i), 偿债备付率(c).

附表 6: 财务计划现金流量表

财务计划现金流量表
Table with columns: 序号, 年份, 建设期(万元), 运营期(单位:万元), 合计. Rows include: 经营活动净现金流量(1.1-1.2), 投资活动净现金流量(2.1-2.2), 筹资活动净现金流量(3.1-3.2), 净现金流量(4), 累计盈余资金(5).

附表 7: 项目投资现金流量表

项目投资现金流量表
Table with columns: 序号, 年份, 建设期(万元), 运营期(单位:万元), 合计. Rows include: 生产负荷, 现金流入, 营业收入, 补贴收入, 回收固定资产净值, 回收流动资金, 现金流出, 建设投资, 流动资金, 经营成本, 增值税及附加, 所得税前净现金流量, 所得税后净现金流量, 净现金流量, 累计净现金流量, 财务内部收益率(FIRR), 投资回收期(T), 财务净现值(NPV).

附表 8：负债表

		负债表																																		
		建设期(万元)			运营期(单位:万元)																															
序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
1	资产	11774.11	12214.11	10959.47	33976.84	32811.65	31646.46	30481.27	29316.08	28150.89	26985.70	25820.51	24655.32	23490.13	22325.34	21160.55	19995.76	18830.97	17666.18	17442.21	18467.34	19492.47	20517.60	21542.73	22567.86	23592.99	24618.12	25643.25	26668.38	27693.51	28718.64	29743.78	30768.91	31794.04		
1.1	流动资产总额				194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	194.34	
1.1.1	应收账款				74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	74.26	
1.1.2	存货				105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	105.34	
1.1.3	现金				14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	14.75	
1.1.4	累计盈余资金																																			
1.2	在建工程	11774.11	12214.11	10959.47																																
1.3	固定资产净值				33778.89	32614.11	31449.32	30284.53	29119.74	27954.95	26790.16	25625.37	24460.58	23295.79	22131.00	20966.21	19801.42	18636.63	17471.84	16307.05	15142.26	13977.47	12812.68	11647.89	10483.11	9318.32	8153.53	6988.74	5823.95	4659.16	3494.37	2329.58	1164.79	0.00		
1.4	无形资产及递延资产净值				5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	5.80	
2	负债及所有者权益	11774.11	12214.11	10959.47	33976.84	32811.65	31646.46	30481.27	29316.08	28150.89	26985.70	25820.51	24655.32	23490.13	22325.34	21160.55	19995.76	18830.97	17666.18	17442.21	18467.34	19492.47	20517.60	21542.73	22567.86	23592.99	24618.12	25643.25	26668.38	27693.51	28718.64	29743.78	30768.91	31794.04		
2.1	流动负债总额				145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	145.16	
2.1.1	应付账款				30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	30.39	
2.1.2	流动资金借款				114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	114.77	
2.1.3	累计已分配利润																																			
2.2	长期借款	10000.00	10000.00	7997.50	26514.43	24972.63	23369.78	21766.09	20166.84	18390.10	16701.16	14962.06	13171.31	11327.37	9428.80	7473.84	5460.82	3388.01	1253.64																	
2.3	所有者权益	1774.11	2214.11	2961.97	7317.25	7893.86	8111.52	8570.02	9048.08	9615.64	10139.39	10713.30	11338.86	12017.61	12751.59	13341.56	14189.79	15297.81	16267.36	17297.06	18322.19	19347.32	20372.45	21397.58	22422.71	23447.84	24472.97	25498.10	26523.23	27548.36	28573.49	29598.62	30623.75	31648.88		
2.3.1	资本金	1774.11	2214.11	2961.97	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	6999.37	
2.3.2	资本公积金																																			
2.3.3	特种基金																																			
2.3.4	累计未分配利润				317.88	694.49	1132.15	1570.65	2064.71	2616.26	3140.01	3713.92	4339.49	5018.23	5752.02	6542.19	7390.42	8298.44	9268.02	10297.69	11322.82	12347.95	13373.08	14398.21	15423.34	16448.47	17473.60	18498.73	19523.86	20548.99	21574.12	22599.25	23624.38	24649.51		
计算指标: 资产负债率(%)				78.46%	78.55%	74.31%	71.88%	69.08%	65.84%	62.43%	58.31%	54.01%	48.84%	42.88%	36.01%	28.04%	18.76%	7.92%	0.83%	0.79%	0.74%	0.71%	0.67%	0.64%	0.62%	0.59%	0.57%	0.54%	0.52%	0.51%	0.49%	0.47%	0.46%			
2	流动比率(%)				133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	133.89%	
3	速动比率(%)				61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	61.32%	

附表 9：收入与税金表

		收入与税金表																																					
		建设期			运营期(单位:万元)																																		
序号	项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	合计	年平均	单吨		
1	生产负荷				100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%			
1	营业收入合计				3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	109390.50	3772.69	3.33
1.1	服务费收入				3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	3646.35	109390.50	3772.69	3.33
1.2	补贴收入																																						
2	增值税																																						
2.1	增值税进项税				206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	206.40	
2.2	增值税销项税				47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40	47.40		
2.3	期初留抵税额				259.92	2400.93	2241.93	2082.94	1923.95	1764.95	1605.96	1446.96	1287.97	1128.97	969.98	810.98	651.99	492.99	334.00	175.00	16.01																		
2.4	期末留抵税额				2400.93																																		

17 结论及建议

17.1 结论

（1） **建设必要性:**从统筹城乡发展、加快社会主义新农村建设，加强水资源管理、促进水资源可持续发展，实现城乡供水一体化方面出发等方面出发，本工程的建设是非常必要的。

（2） **工程建设内容:** 主要包括扩建可塘新水厂第 2 条生产线，规模 3 万 m³/d；新建可塘水厂输水主管 31.63km，赤坑镇供水管网 163.78km，陶河镇供水管网 108.77km，大湖镇供水管网 34.75km，可塘镇供水管网 153.72km，总长 492.6km。

（3） **投资估算:** 项目估算总投资 34996.87 万元，包含工程费用 26683.87 万元，工程建设其他费 4775.82 万元，工程预备费 1552.05 万元，建设期利息 1935.94 万元，铺底流动资金 49.19 万元。其中一期可塘水厂扩建估算总投资 3181.85 万元，包含工程费用 2408.11 万元，工程建设其他费用 454.53 万元，工程预备费 140.07 万元，建设期利息 174.71 万元，铺底流动资金 4.44 万元。二期输水及配水管线估算总投资 31815.01 万元，包含工程费用 24275.76 万元，工程建设其他费用 4321.28 万元，工程预备费 1411.98 万元，建设期利息 1761.23 万元，铺底流动资金 44.75 万元。

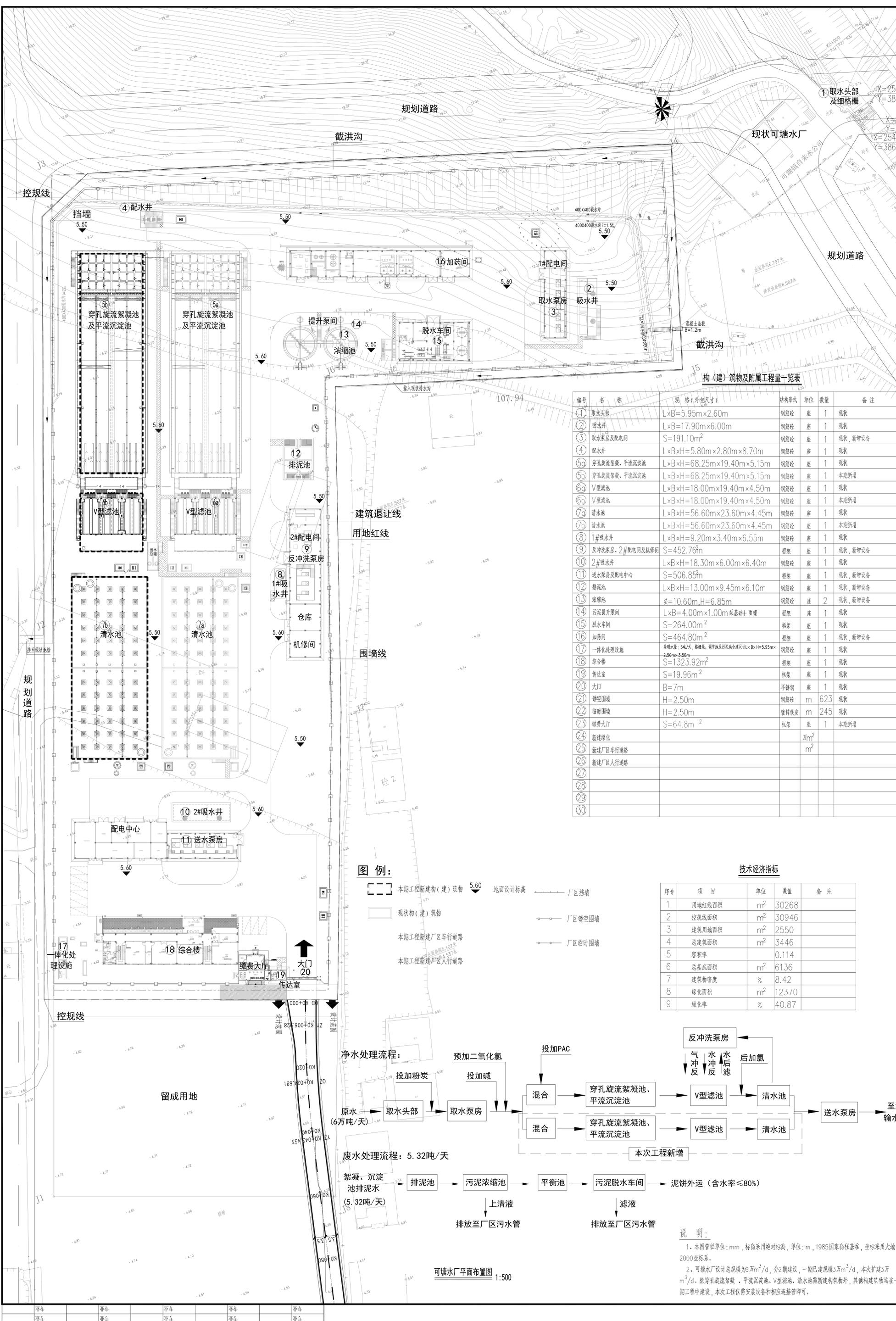
17.2 建议

（1） 尽快推动本项目建设，早日实现海丰东部 4 镇集中供水。

（2） 目前海丰县不同规划中，对于东部 4 镇近远期规划人口的预测存在偏差。建议县政府加快海丰县县城的总体规划修编，特别是关于周边乡镇近远期规划人口、用地布局和产业布局等方面的研究预测，以便于我方核准海丰东部 4 镇近远期规划用水量情况。

（3） 协调与其他同期拟建工程项目的衔接，合理安排建设计划及实施工序。

18 附图



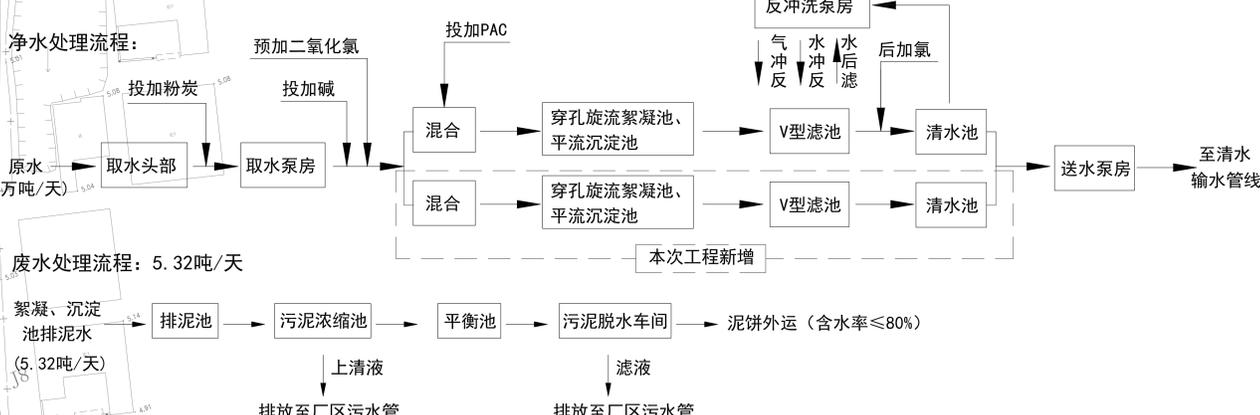
构(建)筑物及附属工程一览表

序号	名称	规格(外包尺寸)	结构形式	单位	数量	备注
1	取水头部	LxB=5.95m×2.60m	钢筋混凝土	座	1	现状
2	取水泵房	LxB=17.90m×6.00m	钢筋混凝土	座	1	现状
3	取水泵房及配电站	S=191.10m ²	钢筋混凝土	座	1	现状,新增设备
4	配水井	LxB×H=5.80m×2.80m×8.70m	钢筋混凝土	座	1	现状
5a	穿孔旋流絮凝池、平流沉淀池	LxB×H=68.25m×19.40m×5.15m	钢筋混凝土	座	1	现状
5b	穿孔旋流絮凝池、平流沉淀池	LxB×H=68.25m×19.40m×5.15m	钢筋混凝土	座	1	本期新增
6a	V型滤池	LxB×H=18.00m×19.40m×4.50m	钢筋混凝土	座	1	现状
6b	V型滤池	LxB×H=18.00m×19.40m×4.50m	钢筋混凝土	座	1	本期新增
7a	清水池	LxB×H=56.60m×23.60m×4.45m	钢筋混凝土	座	1	现状
7b	清水池	LxB×H=56.60m×23.60m×4.45m	钢筋混凝土	座	1	本期新增
8	1#吸水井	LxB×H=9.20m×3.40m×6.55m	钢筋混凝土	座	1	现状
9	反冲洗泵房、2#配电站及机修间	S=452.76m ²	框架	座	1	现状,新增设备
10	2#吸水井	LxB×H=18.30m×6.00m×6.40m	钢筋混凝土	座	1	现状
11	送水泵房及配电中心	S=506.85m ²	框架	座	1	现状,新增设备
12	排泥池	LxB×H=13.00m×9.45m×6.10m	钢筋混凝土	座	1	现状,新增设备
13	浓缩池	φ=10.60m, H=6.85m	钢筋混凝土	座	2	现状,新增设备
14	污泥提升泵房	LxB=4.00m×1.00m 混凝土+雨棚	框架	座	1	现状
15	脱水车间	S=264.00m ²	框架	座	1	现状
16	加药间	S=464.80m ²	框架	座	1	现状,新增设备
17	一体化处理设施	处理水量: 54m ³ /d, 钢筋混凝土, 筒体及沉淀池直径 LxB×H=5.95m×2.60m×3.50m	钢筋混凝土	座	1	现状
18	综合楼	S=1323.92m ²	框架	座	1	现状
19	传达室	S=19.96m ²	框架	座	1	现状
20	大门	B=7m	不锈钢	座	1	现状
21	镂空围墙	H=2.50m	钢筋混凝土	m	623	现状
22	临时围墙	H=2.50m	镀锌铁皮	m	245	现状
23	缴费大厅	S=64.8m ²	框架	座	1	本期新增
24	新建绿化			m ²		
25	新建厂区车行道			m ²		
26	新建厂区人行道			m ²		
27						
28						
29						
30						



技术经济指标

序号	项目	单位	数值	备注
1	用地红线面积	m ²	30268	
2	控规线面积	m ²	30946	
3	建筑用地面积	m ²	2550	
4	总建筑面积	m ²	3446	
5	容积率		0.114	
6	总基底面积	m ²	6136	
7	建筑物密度	%	8.42	
8	绿化面积	m ²	12370	
9	绿化率	%	40.87	



说明:

- 1、本图管径单位: mm, 标高采用绝对标高, 单位: m, 1985国家高程基准, 坐标采用大地2000坐标系。
- 2、可塘水厂设计总规模为6万m³/d, 分2期建设, 一期已建规模3万m³/d, 本次扩建3万m³/d。除穿孔旋流絮凝池、平流沉淀池、V型滤池、清水池需新建构筑物外, 其他构筑物均在一期工程建设中, 本次工程仅需安装设备和相应连接即可。

可塘水厂平面布置图 1:500