

# 福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）

## 初步设计 (报批稿)

第一册	初步设计说明	本册
第二册	工程概算书	另册
第三册	设计图纸	另册



福州城建设计研究院有限公司

二〇二四年三月

# 工程咨询单位甲级资信证书

资信类别：专业资信

**单位名称：**福州城建设计研究院有限公司  
**住 所：**福州市六一北路340号  
**统一社会信用代码：**91350100154413019L  
**法定代表人：**肖友淦      **技术负责人：**叶均磊  
**证书编号：**91350100154413019L-18ZYJ18  
**业 务：**生态建设和环境工程， 市政公用工程

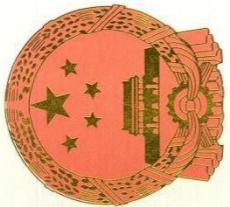


发证单位: 中国工程咨询协会

2019年07月30日



中华人民共和国国家发展和改革委员会监制



# 工 资 工 程 质 量 证 书

企 业 名 称：福州城建设计研究院有限公司

经 济 性 质：有限责任公司（法人独资）

资 质 等 级：市政行业（给水工程、排水工程、道路工程）专业甲级；建筑工程（建筑工程）甲级；环境工程设计专项（水污染防治工程）甲级。

可承担建筑装饰建筑工程设计、建筑幕墙建筑工程设计、轻型钢结构建筑工程设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。\*\*\*\*\*

证书编号：A135001551

有 效 期：至2025年03月02日

中华人共和国住房和城乡建设部制

发证机关：中国住房和城乡建设部  
2020年03月02日  
No.AZ 0098332

# 福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）

## 初步设计

项目审定人：肖友淦

项目审核人：李林

项目校核人：杨名丽

项目负责人：龚旭

专业负责人：黄山（工艺）

邵海强（结构）

梁艺婷（经济）

参编人员：龚旭、李昊、黄宇鹏、陈诗婷

刘勤华、梁艺婷

福州城建设计研究院有限公司

二〇二四年三月

# 福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）

## 初步设计

项目审定人:

项目审核人:

项目校核人:

项目负责人:

专业负责人:

参编人员:



福州城建设计研究院有限公司

二〇二四年三月

---

## 目 录

初设专家组评审意见答复 .....	1
前 言 .....	1
第一章 项目概述 .....	3
1.1 项目背景 .....	3
1.2 设计原则 .....	3
1.3 主要结论 .....	4
第二章 项目所在地区建设条件 .....	5
2.1 本项目建设条件 .....	5
2.2 供水现状 .....	14
2.3 上位规划 .....	27
2.4 项目建设必要性 .....	54
第三章 设计依据与标准 .....	56
3.1 设计依据 .....	56
3.2 设计标准 .....	57
第四章 工程规模 .....	60
4.1 需水量预测 .....	60
4.2 供需平衡分析 .....	64
4.3 工程规模确定 .....	65
第五章 工程目标 .....	66
5.1 水量目标 .....	66
5.2 水质目标 .....	66
5.3 水压目标 .....	67
5.4 水源保证率 .....	68
5.5 防洪标准 .....	68
5.6 环境保护目标 .....	68
5.7 漏损率目标 .....	68
第六章 工程方案论证 .....	69
6.1 管线布置原则 .....	69
6.2 管道线路 .....	71
6.3 管径确定 .....	75
6.4 管材比选 .....	84
第七章 工程地质 .....	88
7.1 场地工程地质条件 .....	88
7.2 场地水文地质条件 .....	91

---

7.3 地基土地地震效应 .....	93
7.4 工程地质条件评价 .....	94
<b>第八章 工程设计 .....</b>	<b>97</b>
8.1 工程建设规模及主要内容 .....	97
8.2 工艺设计 .....	97
8.3 结构设计 .....	113
<b>第九章 主要工程量 .....</b>	<b>127</b>
9.1 原水管道 .....	127
9.2 给水管道 .....	132
<b>第十章 环境保护 .....</b>	<b>136</b>
10.1 水源地保护 .....	136
10.2 水环境保护 .....	138
10.3 大气环境保护 .....	138
10.4 噪声影响及控制 .....	140
10.5 污染物排放控制 .....	141
<b>第十一章 节能设计 .....</b>	<b>142</b>
11.1 节水设计 .....	142
11.2 节能设计 .....	146
11.3 建筑垃圾减排及回收利用 .....	150
11.4 节能措施 .....	153
<b>第十二章 劳动保护与安全生产 .....</b>	<b>156</b>
12.1 设计依据 .....	156
12.2 劳动安全卫生的主要防范措施 .....	156
12.3 劳动保护 .....	157
12.4 消防设计 .....	157
<b>第十三章 海绵城市专篇 .....</b>	<b>159</b>
13.1 海绵城市概念 .....	159
13.2 设计原则 .....	160
13.3 海绵城市设施种类 .....	161
<b>第十四章 工程项目实施计划 .....</b>	<b>162</b>
14.1 项目运行的管理机构 .....	162
14.2 主要履行单位的选择 .....	162
14.3 设计、施工、安装 .....	162
14.4 人员编制 .....	163
14.5 项目进度安排 .....	163
<b>第十五章 工程投资概算 .....</b>	<b>164</b>

---

15.1 投资概算套用定额及选用指标依据 .....	164
15.2 人工、材料、机械、设备及费用计取依据 .....	164
15.3 工程建设其他费用的计算依据 .....	165
15.4 基本预备费及其他费用的计算 .....	166
15.5 融资方案 .....	166
15.6 工程投资概算 .....	166
15.7 概算总表 .....	167
<b>第十六章 结论与建议 .....</b>	<b>171</b>
16.1 结论 .....	171
16.2 建议 .....	172
<b>附件一 关于福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）可行性研究报告的批复 .....</b>	<b>173</b>
<b>附件二 《2023年第12次福州新区开发建设工作推进会纪要》（〔2023〕99号） .....</b>	<b>177</b>
<b>附件三 《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》专家组评审意见 .....</b>	<b>179</b>

## 初设专家组评审意见答复

建设单位于2024年3月15日在长乐区天一酒店组织召开《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》报告评审会,专家组于会前审阅了《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》报告,就有关问题与编制单位进行了沟通。评审会上,编制单位对报告作了简要介绍,与会代表和专家进行了认真的分析讨论,形成专家组意见,本次对专家组意见回复如下:

### 一、总体评价

由福州城建设计研究院有限公司编制的初步设计及概算基本符合编制深度的要求,原则同意予以通过,对存在问题经修改完善后,可以作为下一阶段工作的依据。

### 二、意见与建议

#### (一) 给排水

1、优化完善部分管道走向布局。

回复:已优化修改,详设计图纸

2、补充完善管道沿线设置管道标志和警示带。

回复:已补充说明,详8.2.3节。

3、建议补充设置输水系统的在线检测内容。

回复:已补充,详8.2.6节及设计图纸。

4、建议落实保证供水安全性工程措施实施。

回复:已补充说明,详2.3.7节及2.3.8节。

#### (二) 造价

1、第十五章工程投资概算(第二分册第一章工程投资概算)

15.1 投资概算套用定额及选用指标依据

(6)《福建省构筑物工程预算定额》(FJYD-102-2017);

(7)《福建省房屋建筑与装饰工程预算定额》(FJYD-101-2017);

(8)《福建省装配式建筑工程预算定额》(FJYD-103-2017);

(9)《福建省通用安装工程预算定额》(FJYD-301~311-2017);

(10)《福建省市政工程预算定额》(FJYD-401~409-2017);

(11)《福建省园林绿化工程预算定额》(FJYD-501-2017);...

问题：这些是编制项目施工预算的依据，作为该项目投资概算的依据，分析项目得出的投资数据是否偏紧？项目实施后易超概？

回复：

2、第十五章工程投资概算(第二分册第一章工程投资概算)

15.2 人工、材料、机械、设备及费用计取依据

(1)人工费按人工费基价乘以人工费调整系数计算，人工费按照福州市城乡建设局关于发布调整2024年春节期间福州市建设工程综合人工费指数的通知(榕建价2号)；

14.5 项目进度安排第五阶段:2024年09月-2026年05月工程施工。

问题：上述文件只针对2024年春节期间期间完成的工程量(2月1日执行2月29日终止)，该项目人工费按此文件人工费调整系数计算人工费是否合适？

回复：

### (三) 结构

由福州城建设计研究院有限公司编制的《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》，经过认真的分析研究认为本项目所涉及结构方面编制文件已考虑较全面、充分，编制深度和内容基本达到国家相关技术规范要求，可作为下阶段施工图设计的依据。

## 前 言

福州滨海新城位于长乐东部，是福州新区的核心区，也是福州中心城区的副中心。规划面积  $188\text{km}^2$ ，北含国际航空港，南接松下港，面向东海，规划人口 130 万；核心区面积  $86\text{km}^2$ ，北至机场高速、南至下沙度假村、西至董奉山、东濒东海。

近年来，随着福州滨海新城的基础设施开发建设，大型用水企业的不断入驻，投资环境的明显改善，该片区用水量逐年大幅增加，现状供水设施供水能力将无法满足用水需求。同时长乐区整体呈南北狭长型，长乐远航水厂及东区水厂均为长乐区北端，而现状南端滨海新城用水仅由福北线 DN700 玻璃钢管和峡漳线 DN1200 球墨铸铁管供给，文武砂以南片区仅一根 DN600 球墨枝状管输水，尤其是松下片区工业企业多，用水量大，而现状供水压力较低，供水水量无法保障。由于供水管网的不完善，导致根本无法保障今后滨海新城片区持续增长的用水需求，这将严重阻碍当地的经济建设发展。

根据水量预测、规划水厂布局情况及供需平衡分析，规划远期长乐区主要由远航水厂、东区水厂、滨海水厂及首占水厂供水，总规模达到 85 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，其中福州新区滨海水厂规划总供水规模为 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。本次同步建设滨海水厂，需配套建设原水管道，同时建设相应配套给水管道，解决滨海新城存在的各类供水问题。本工程的建设迫在眉睫、势在必行。

受建设单位的委托，对福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）进行初步设计报告编制工作。本工程拟建设 DN1400~DN1600 原水管道、DN600~DN800 市政供配水管道，工程建设内容主要如下：

新建与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道 0.36km；同时新建 DN1600 原水管从洋布互通在建 DN1600 原水管道接出，沿现状福北路（规划泽竹快速路）向南敷设至漳坂环岛，长度约 7.46km，而后变径为 DN1400 再折回朝北侧沿规划河道（南洋东河）敷设至营滨东路，最后再沿营滨东路敷设至规划滨海水厂，长度约 2.71km，同时在变径处预留 DN2000 原水管道接口，长度约 0.03km。合计新建 DN1600 原水管道总长 7.82km，DN1400 原水管道总长 2.71km，DN2000 原水管道总长 0.03km。新建给水管道沿规划泽竹快速路及福北路向南敷设，起端为洋布互通，终点

至漳坂环岛，总长约 7.71km，其中 DN800 给水管道长度为 2.23km、DN600 给水管道长度为 5.48km。

本工程建设项目总投资 18505.92 万元，其中工程费用 16222.68 万元（原水管道 13241.01 万元、给水管道 2981.67 万元），工程建设其他费用 1744.23 万元（原水管道 1423.64 万元、给水管道 320.58 万元），基本预备费 539.01 万元（原水管道 439.94 万元、给水管道 99.07 万元）。

# 第一章 项目概述

## 1.1 项目背景

### 1.1.1 项目名称、建设地点、建设单位

**项目名称:** 福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)

**建设地点:** 福州滨海新城

**建设单位:** 福州市滨海水务发展有限公司

### 1.1.2 项目建设内容

福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂），编制范围主要包括：

新建与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道 0.36km；同时新建 DN1600 原水管从洋布互通在建 DN1600 原水管道接出，沿规划泽竹快速向南敷设至漳坂环岛，长度约 7.46km，而后变径为 DN1400 再折回朝北侧沿规划河道（南洋东河）敷设至营滨东路，最后再沿营滨东路敷设至规划滨海水厂，长度约 2.74km。合计新建 DN1600 原水管道总长 7.82km，DN1400 原水管道总长 2.74km。

新建给水管道沿泽竹快速路向南敷设，起端为洋布互通，终点至漳坂环岛，其中新建 DN800 给水管道约 2.23km，DN600 给水管道约 5.48km。

## 1.2 设计原则

- (1) 符合长乐区总体规划、供水专项规划、城乡供水一体化规划及经济发展要求；
- (2) 满足国家、行业及福建省相关规范、规程、技术标准、技术先进、经济合理、功能适用、安全可靠、资源节约；
- (3) 不占良田、少占农田，将拆迁量降到最低；
- (4) 工程系统布置中，工艺流程、设备选择合理、避免不必要的能量损失、降低电耗；
- (5) 充分考虑供水安全性，在工程建设期间，尽可能减少对周边环境的不利影响；
- (6) 工程具有良好的社会效益、经济效益和环境效益；
- (7) 尽量采用稳定可靠的新工艺、新技术、新材料、新设备；

- (8) 力求达到投资省、见效快，在短期内发挥工程效益；
- (9) 贯彻节能方针，力求达到良好的节能效果，降低运行成本。

### 1.3 主要结论

(1) 供水工程是地区建设和社会经济发展的重要基础设施，是地区企业生产、发展和人民生活、生产不可缺少的物质条件，是实现地区可持续发展的重要保证。滨海新城发展迅速，若无法解决用水需求与供水能力不足的矛盾，严重影响到用户的生活生产，因此本工程的建设意义重大。

(2) 根据水量预测、规划水厂布局情况及供需平衡分析，规划远期长乐区主要由四座水厂供水，总规模达到 85 万  $m^3/d$ ，其中福州新区滨海水厂规划总供水规模为 15 万  $m^3/d$ ；同时结合管网平差分析，本次拟建设 DN1400~DN1600 原水管道、DN600~DN800 给水管道。

(3) 新建与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道 0.36km；同时新建 DN1600 原水管从洋布互通在建 DN1600 原水管道接出，沿规划泽竹快速向南敷设至漳坂环岛，长度约 7.46km，而后变径为 DN1400 再折回朝北侧沿规划河道（南洋东河）敷设至营滨东路，最后再沿营滨东路敷设至规划滨海水厂，长度约 2.71km，同时在变径处预留 DN2000 原水管道接口，长度约 0.03km。合计新建 DN1600 原水管道总长 7.82km，DN1400 原水管道总长 2.71km，DN2000 原水管道总长 0.03km。新建给水管道沿泽竹快速路向南敷设，起端为洋布互通，终点至漳坂环岛，总长约 7.71km，其中 DN800 给水管道长度为 2.23km、DN600 给水管道长度为 5.48km。

(4) 本工程建设项目总投资 18505.92 万元，其中工程费用 16222.68 万元（原水管道 13241.01 万元、给水管道 2981.67 万元），工程建设其他费用 1744.23 万元（原水管道 1423.64 万元、给水管道 320.58 万元），基本预备费 539.01 万元（原水管道 439.94 万元、给水管道 99.07 万元）。

## 第二章 项目所在地区建设条件

### 2.1 本项目建设条件

#### 2.1.1 城市概况

##### 2.1.1.1 地理位置



图 2.1-1 地理区位图

长乐位于福建省东部，北纬 $25^{\circ}42'$ 至 $26^{\circ}05'$ ，东经 $119^{\circ}23'$ 至 $119^{\circ}43'$ ，地处闽江口南岸，东濒东海，面向台湾海峡，北沿闽江，南毗福清，西界闽候。长乐

市陆域面积 658km<sup>2</sup>、海域面积 1237km<sup>2</sup>，其中山地 288.5km<sup>2</sup>，丘陵 30.3km<sup>2</sup>，平原 315.2km<sup>2</sup>，滩地 24km<sup>2</sup>。海岸线长 93.7km、江岸线长 35km，岛屿 36 个。而接近福厦国道，福泉高速公路从境内通过，北接闽江。

### 2.1.1.2 现状人口

2022 年长乐区人口 77.08 万人，人口出生率 7.52%，人口死亡率 4.57%，人口自然增长率 0.39%，城镇化率 60%。

### 2.1.1.3 行政区域

长乐区下辖 5 个街道（吴航街道、航城街道、营前街道、漳港街道、文武砂街道），11 个镇（首占镇、玉田镇、松下镇、江田镇、古槐镇、鹤上镇、湖南镇、金峰镇、文岭镇、梅花镇、潭头镇），2 个乡（罗联乡、猴屿乡），共 225 个村、35 个社区，辖区面积 729 平方公里。

## 2.1.2 社会经济概况

2023 年预计全区地区生产总值突破 1250 亿元，增长 3.5%；第一产业增加值增长 4.5%；规模以上工业增加值增长 1.5%；第三产业增加值增长 4%；一般公共预算总收入 87.36 亿元，地方一般公共预算收入 61.59 亿元；固定资产投资完成 560 亿元；社会消费品零售总额 222 亿元，增长 6%；出口总额 157.7 亿元，增长 28.6%；实际利用外资 7.8 亿元，增长 310%；居民人均可支配收入 44100 元，增长 5.4%；开展第五次全国经济普查，完成节能减排降碳任务。

## 2.1.3 自然条件

### 2.1.3.1 地形地貌

长乐是一个准半岛，地貌属低山丘陵小区。低山丘陵略成“工”字型，分布于中部和南部。东部为开阔的滨海平原，梗以花岗岩残丘，最低处海拔 2~5m。西部为营前-玉田平原，贯以溪川，属福州平原一部分。

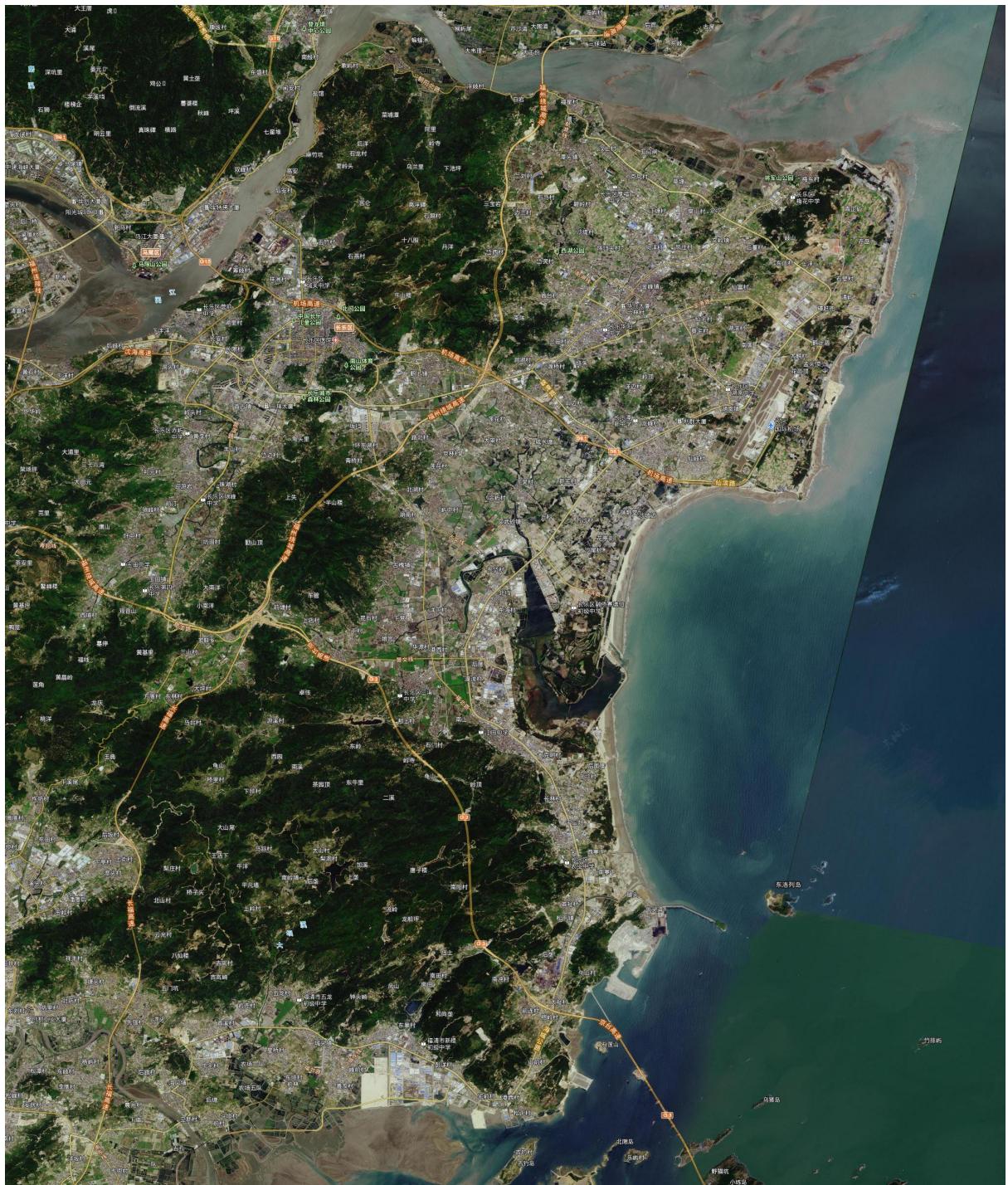


图 2.1-2 长乐区卫星图

境内山丘属戴云山脉东翼的延伸支脉。西部有大象山、灵隐墓、龙卷墓、黄晶岭，走向北东。蟛蜞山、天台岭、大寨山等为天然屏障雄峙北部。天险、大埔尾、六平、董奉诸山直贯中部，大埔尾为全境之最，天险山次之，崩山、旗山、风洞、御国诸山横踞南部。

长乐区属于东南闽浙低山丘陵的一部分。地势由南部与中部向北部及东部渐次下降。南部、中部低山丘陵蜿蜒起伏，海拔 200~650m，大埔尾部海拔 646.3m，为全境最高点。中部龙腰山将长乐平原分成两片：西部，北起营前向南延伸至玉田，是大片的河谷平原，高度多在海拔 10m 以下；东部，北起潭头，南至江田，是广阔的滨海平原，海拔 2~5m，为全境的最低点。滨海平原中，湖南、文岭、梅花等地分布着海蚀残丘、台地，多在海拔 500m 以下，其外侧包括梅花、文岭、湖南、漳港、文武砂、古槐、江田等沿海一带，分布着风成沙丘和波状丘地，海拔 10~60m。

### 2.1.3.2 气候气象

长乐区属中亚热带海洋性季风气候区，暖和湿润，夏长少酷暑，冬短少霜雪。年平均气温 19.3°C。1 月平均气温 10.3°C，极端低温-1.3°C；7 月平均气温 28.3°C，极端高温 37.4°C。无霜期 333 天。降水量 1382.3 毫米。年平均风速每秒 4.1 米，大多东北风。

长乐区自然灾害以风、涝、旱灾最重。风、涝灾多由台风引起。台风一般发生在 6~9 月，有“六月风初、七月风半”之说，平均每年 5 次。旱灾受大区气候影响，因境内植被覆盖率较低，蒸发量大于降水量，所以干旱发生几率较高。

### 2.1.3.3 水文水系

#### 1、地表水

全省最大的河流闽江，流经区域北部、在长乐境内河段 35km，闽江河口处流域面积 60992km<sup>2</sup>，在上游竹岐站处，集水面积 54500km<sup>2</sup>，闽江常年流量为 1713m<sup>3</sup>/s、枯流量为 196m<sup>3</sup>/s，根据 1936--1981 年 46 年竹岐水文站记录分析，P=97% 的枯水流量为 202m<sup>3</sup>/s，1994 年 2 月 8 日曾出现 240m<sup>3</sup>/s 的枯水流量(约相当于 p=90% 的枯水流量)。水口电站建成后，闽江枯水流量增至 308.4m<sup>3</sup>/s。

长乐河流众多，河网密布，纵横交错。长乐中部与南部丘陵低地将境内水系

一分为二：西部与西北部属闽江水系，自南往北注入闽江，构成营前～洋屿水网（太平港水网）；东部长乐平原上密布的河汊与天然港道，构成南洋水网与北洋水网。北洋水网分布在潭头、文岭、金峰、湖南等镇区的平原，南洋水网则分布在鹤上、漳港、文武砂和古槐等镇区的平原。

长乐其他溪河源流短促，集雨面积很小，各主要溪流有：

大溪：发源于长乐西南的大炎山，于老鼠洋注入营前港，洋屿港水网。在水网以上河长11.7km，流域面积24km<sup>2</sup>，河道比降3.4%，水网分布于吴航、营前、首占、玉田、航城五个镇50km<sup>2</sup>范围内的冲积平原上，汇水面积142.4km<sup>2</sup>。在标高（罗零）4.50m以下河网总容量805.88万m<sup>3</sup>，蓄水面积3.25km<sup>2</sup>（4875亩），分别经营前港、洋屿港水闸流入闽江。大溪流入营前港又称为上洞江，从泮野到洋屿闸称为下洞江。

拉溪：发源于长乐南部青炎山，于华元注入南洋水网，水网以上河长16.6km，集水面积26.5km<sup>2</sup>，河道比降2.2%，年流量4505万m<sup>3</sup>。

三溪：发源于长乐境内的大山烟和环山盆地，汇流于溪山注入南洋水网。在水网以上河长12.4m，流域面积41km<sup>2</sup>（其中福清市境内流域面积6.8km<sup>2</sup>）河道比降3%。在三溪潘寺岭建成一座中型水库（三溪水库）总库容1146万m<sup>3</sup>，2009年9月，长乐人民政府将三溪水库设为饮用水源一级保护区。

石门溪：发源于长乐南部的麒麟山，经石门注入南洋水网，在水网以上河长1.5km，流域面积18km<sup>2</sup>，河道比降2.9%。

二刘溪：发源于长乐北部大埔尾山脉，经二刘、文溪、潭头等地，由潭头港注入闽江口。河道长17km，集水面积23km<sup>2</sup>。在岱西岭建小（二）水库（岱溪水库），总库容53万m<sup>3</sup>。

首祉溪：发源于福清市境内的大帽山，经西皋、首祉等地，由麻砂注入东海，河长13.8km，集水面积36km<sup>2</sup>。在西皋建小（一）型水库一座（西皋水库），总

库容321万m<sup>3</sup>。

上述溪流均注入平源港道河网。此外，文武砂围垦水域库容956万m<sup>3</sup>（水面高程3.75m），水域面积3.33km<sup>2</sup>（5000亩）。

## 2、地下水

长乐平原西、南三面由火山岩及侵入岩类组成低山丘陵，含水岩组有基岩裂隙水、松散岩类孔隙潜水及承压水、网状风化带孔隙裂隙水3种类型。

地下水均属浅层。从水量看，全境均属贫水区。松散岩类主要分布于潭头、梅花、文岭、湖南、漳港、文武砂、江田等镇，面积65.4km<sup>2</sup>，占全境总面积10.1%，富水性中等，地下迳流畅通，水位受海潮顶托，单孔出水量日1514.9m<sup>3</sup>，矿化度1.21g/L，属微咸水。其余地区富水性弱且不均匀，其中滨海河口平原，单孔出水量日16.9~73.1m<sup>3</sup>，矿化度0.53~1.75g/L。

地下水年平均补给量0.617亿m<sup>3</sup>，丰水年为0.912亿m<sup>3</sup>，中水年为0.593亿m<sup>3</sup>，枯水年为0.357亿m<sup>3</sup>。

地下水的水质一般矿化度每升1克左右，灌溉系数大于6，工农业用及饮用皆适宜。但滨海、河口一带，水质较差，矿化度每升1克以上，灌溉系数小于6，不宜饮用和灌溉。

现状长乐农村取用地下水约7000~8000m<sup>3</sup>/d，主要集中在文岭、梅花镇等沿海片区及部分山区。目前由于水质原因，正在逐步取消取用地下水。



图 2.1-3 长乐区水系分布示意图

#### 2.1.3.4 水文地质

长乐境内山丘属戴云山脉东翼的延伸支脉。西部有大象山、灵隐墓、龙卷墓、黄晶岭，走向北东。蟛蜞山、天台岭、大寨山等为天然屏障雄峙北部。天险、大埔尾、六平、董奉诸山直贯中部，大埔尾为全境之最，天险山次之，崩山、旗山、风洞、御国诸山横踞南部。

地势西北部和西南部较高，南部、中部低山丘陵蜿蜒起伏，最高峰海拔 646m。

大埔尾、六平、董奉诸山斜贯境内中部，将全市分为两大平原。西北部属福州平原，东部为开阔的海滨平原。

闽江横贯北境，是长乐境内最主要的河流，自黄石至梅花入海，全程约 35km。西部较大的河流有上洞江、下洞江，其余河流均较短小，长度仅在 11~16km 之间，多源自南部诸山，注入江海。另有西湖、东湖、福湖、天塌湖等小湖泊。

滨海平原位于长乐东部，依山濒海，南北窄，腹部宽，面积  $140\text{km}^2$ 。江田至漳港一片最大，其次是金峰潭头片，中间夹着渡桥隘口，江田以南及湖南文岭小片平原，或傍山临海，或散见于低残丘之间，海拔均在 5m 以下。成土母质为第四纪海相沉积物，闽江入海大量泥砂沿岸南下，因岸流作用逐渐沉积，南澳山至牛头湾之间海岸沉积最快，壶井近 10 年海砂沉积达数百亩。

冲积平原包括吴航、航城、营前、首占、玉田 5 个镇大片平地，均为江流冲积而成，面积  $50\text{km}^2$ ，东以龙腰山为界与滨海平原相隔。西关、里仁、霞洲的大片耕地皆成于历代淤积，土层深数十米，具有很高的保蓄性能和供肥能力。平原南端的西埔、西社、南洋、大溪等村均为溪流冲积，具有河床与河漫滩，偏砂易漏，持水保肥力差。

风成砂丘分布于滨海平原的外侧。包括梅花、文岭、湖南、漳港、文武砂、古槐、江田的沿海一线。由海滩上的细砂经风力吹扬，内移堆积而成。

波状砂丘地分布于潭头、梅花、文岭、玉田等沿海地区，因微地形差异，呈现波状起伏，多在海拔 10m 以下。

罗联盆地，四周环山，中央罗联溪贯穿而过。盆地海拔 70~100m，面积约  $6.9\text{km}^2$ ，以坡积和冲积为主，间夹洪积，土质偏砂，渗漏较剧，持水保肥力差。

面积  $500\text{m}^2$  以上岛屿有 34 个，主要分布在江田乡东侧海中，以东洛岛、长屿岛和白犬岛较大，海拔 20~70m。滩涂面积 7 万亩，主要分布于牛头湾以北的沿海一线。

河心洲包括猴屿、潭头北部的蝙蝠洲、浮歧洲、三分洲都是闽江下游的河心洲，海拔 3m 左右，泥相沉积，土层深厚，土质肥沃。

#### 2.1.4 水资源开发利用现状

长乐区位于闽江口感潮区，利用本地不多的降雨径流，以及引闽江淡水经过调蓄、抽提，是目前解决长乐水资源问题的主要手段。由于长乐沿江濒海，而且中部为龙腰山，使长乐沿海成为我省较为严重的旱区之一。

根据 2022 年《福州市水资源公报》，长乐区地表水源供水量 11.48 亿  $m^3$ ，地下水源供水量为 0.014 亿  $m^3$ ，其他水源供水量为 0.093 亿  $m^3$ ，合计总供水量为 11.59 亿  $m^3$ 。农田灌溉用水 0.93 亿  $m^3$ ；林木渔畜用水 0.11 亿  $m^3$ ；工业用水 9.81 亿  $m^3$ ；城镇公共用水 0.23 亿  $m^3$ ；居民生活用水 0.39 亿  $m^3$ ；生态环境用水 0.13 亿  $m^3$ ，合计总用水量为 11.60 亿  $m^3$ 。

##### 1、蓄水工程

目前长乐区共有水库 42 座，其中中型水库 1 座，小（一）型水库 3 座，小（二）型水库 38 座，山塘 385 处。

中型水库 1 座，即三溪水库，位于溪山村，距离市区 20km，集水面积 40km<sup>2</sup>，总库容 1146 万  $m^3$ ，有效灌溉面积 1.2 万亩，保证灌溉面积 1.162 万亩。

长乐区域范围内具备城镇供水水源条件的只有三溪水库，水库水质良好，达到 II~III 类地表水水质标准，符合生活饮用水水源水质标准。三溪水库 95% 保证率时，年可供水量 1230 万  $m^3$ 。

市域范围内的小（一）型水库，水质均良好，但由相应水库资料可见，这些水库集水面积小，水库库容不大，径流调节能力有限，一旦遭遇枯水年或持续干旱，供水量无法保证，甚至有可能干涸，且这些水库分布零散，不适合作为城镇大中型给水工程的水源。但可考虑作为用水量较小、在城镇统一的给水工程服务范围之外的村庄等用水点的供水水源。

## 2、江河水源

长乐区水源均来自闽江，现状使用的取水口位于闽江南港的乌龙江大桥下约3.6km处的炎山。炎山原水泵站已扩建至60万m<sup>3</sup>/d。

为保障供水安全，炎山取水口根据相关标准设立了饮用水水源保护区：

一级保护区：取水口上游1000m，下游100m。

二级保护区：取水口上游1000m至上游2800m，下游100m至下游2300m。

近年来，进水口的水质受海水咸潮上溯、废污水回流的影响呈加剧态势，水质日益恶化。

规划长乐引入大樟溪水源，改善现状原水水质，大樟溪引水工程详见后续章节相关内容。

## 3、水库及地下水源

长乐现状分布诸多小型水库，主要作为农村乡镇片区的灌溉及生活用水水源，部分缺水区域，取用浅层地下水作为村镇集中供水水源，存在氟离子、氯离子超标等问题。

## 2.2 供水现状

### 2.2.1 供水水源现状

长乐以前主要取用闽江炎山段的原水作为长乐区的水源，其余乡镇小水厂取用地下水或水库水。炎山原水泵站土建规模60万m<sup>3</sup>/d，设备按供水规模40万安裝，原水管道设计输送能力为40万m<sup>3</sup>/d。

泵站现有两根原水管，一根DN2000管道，起点为炎山取水泵房，终点为长乐远航水厂，管线主要路线为炎山泵房—省道203—营融线（县道X176）—港南路—三汊港大桥—和谐路—清醮路—海峡路—省道203—康城机械东侧—规划河道—北山隧道—远航水厂；另一条DN1600的玻璃钢管沿203省道，经长限环岛后，改作球墨铸铁管，仍沿203省道铺设，至鹤上镇洞湖村的长乐东区水厂。

长乐炎山泵站近期扩建水泵机组参数表

表 2.2-1

机组名称	流量 (m³/h)	扬程 (m)	功率 (kW)	数量	备注
卧式离心泵	6000	37	800	3	配套电机, 2 台变频, 一台工频
卧式离心泵	3600	37	500	1	配套电机, 变频



图 2.2-1 现状炎山取水泵站示意图一

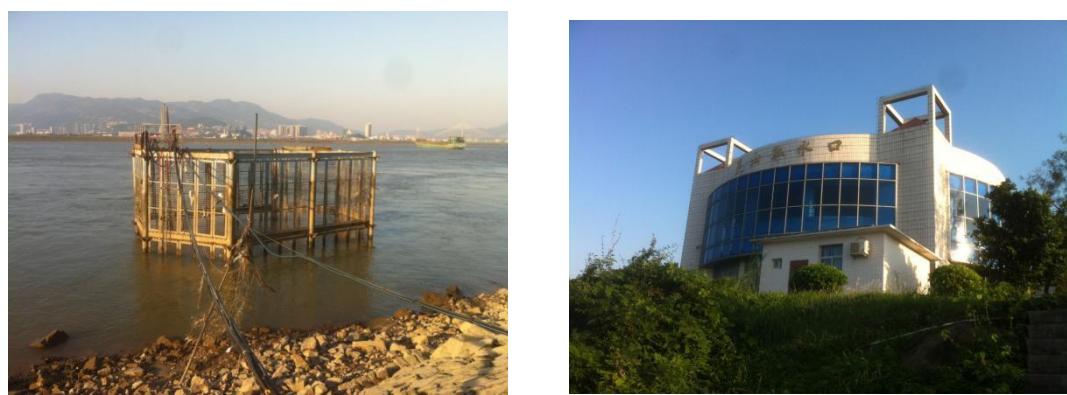


图 2.2-2 现状炎山取水泵站示意图二



图 2.2-3 DN2000 原水管道工程路由示意图

现福建省北水南调平潭及闽江口水资源配置工程即“一闸三线”工程长乐段已建成通水，因此长乐区主水源已切换为大樟溪，闽江炎山段为备用水源。工程将大樟溪原水引至炎山泵站附近，而后通过现状 DN1600 和 DN2000 原水管道将其送至长乐远航水厂及东区水厂。

## 2.2.2 供水厂现状

长乐现状供水能力达 40 万  $m^3/d$ 。现有水厂情况如下表所示：

长乐区现有水厂一览表

表 2.2-2

序号	厂名	建成日期	现状供水能力 (万 $m^3/d$ )	出厂压力 (MPa)	水源
1	东区水厂	2012一期; 2019二期。	20	0.40	大樟溪
2	远航水厂	2021	20	0.40	大樟溪
合计			40		

### 2.2.2.1 长乐东区水厂

东区水厂位于长乐东部鹤上镇云路村与洞湖村交界处峡梅路东北侧，现状供水规模为 20 万  $m^3/d$ ，总面积约为 163.88 亩，目前东区水厂供水量约 15 万  $m^3/d$ 。采用的净水工艺如下：

净水工艺：机械混合+折板絮凝+前置平流段全断面配水斜管沉淀池+V型滤池过滤；

深度处理工艺：预臭氧及后臭氧+生物活性炭；

排泥水处理工艺：排泥水调节池+浓缩池+离心脱水。



图 2.2-4 综合楼及食堂



图 2.2-5 反洗泵房



图 2.2-6 平流沉淀池



图 2.2-7 V 型滤池

### 2.2.2.2 长乐远航水厂

长乐远航水厂总规划供水规模为 30 万  $m^3/d$ ，一期工程设计供水规模为 20 万  $m^3/d$ 。厂址位于长乐区鹤上镇岱岭村（采石场与旧福北线之间），一期厂区用地面积为 129.16 亩。目前该水厂一期工程已通水，同时该水厂深度处理工程已建成投产，工程土建按产水规模 20 万  $m^3/d$  一次建成，设备按产水规模 10 万  $m^3/d$  安装，设备由原二水厂搬迁。

净水工艺：折板絮凝反应池+平流沉淀池+V型滤池。

排泥水处理工艺：污泥浓缩+污泥调质+污泥机械脱水。

深度处理工艺：超滤+纳滤+反渗透。



图 2.2-8 远航水厂平面布置图



图 2.2-9 折板反应池



图 2.2-10 V 型滤池



**图 2.2-11 综合楼****图 2.2-12 膜处理车间**

### 2.2.3 供水管网现状

给水管网目前已铺设管径 100mm 及以上的管道共 191.38km。长乐区已形成环状供水，其它大部分乡镇以枝状管网供水。

远航水厂共有两根出水主干管，目前两根主管已通水，西向 DN1200 管道接至峡漳线后，分别与西洋南路 DN600 球墨铸铁管和峡漳线 DN800 分两个方向供向市区。东向 DN1200 管道接至福北线 DN700 玻璃钢管后向滨海新城方向由福北线、湖文线铺设，供给沿途古槐、江田镇用水，至 S201 省道处，改作 DN600 玻璃钢管，往南至江田给水加压泵站，经泵站加压后，由 DN600 球墨铸铁管继续往南至松下工业区，供给沿途文武砂、松下镇用水。

长乐东区水厂位于鹤上镇洞湖村，出厂干管于省道 S203 处分出两根管道，其中，一根 DN600 玻璃钢管往北沿胪峰大道、金福线、鹤梅线供给金峰、文岭镇用水；另一根 DN1200 球墨铸铁管往东沿 203 省道，供给漳港街道用水，至 201 省道后，一路向北经空港加压泵站加压，由 DN600 玻璃钢管往北供给长乐国际机场和海峡动漫城用水，另一路沿现状 DN800 球墨铸铁管向南往滨海核心区进行供水。

给水管网除早期使用一些水泥管、灰口铸铁管、镀锌管及部分球墨铸铁管外，现大部分为 PE 管与玻璃钢管。已通水的乡镇包括：营前，鹤上，金峰，湖南，漳港，潭头，文岭，文武砂，古槐，江田，松下。这些乡镇供水普及率发展差异大，总体来说机场线沿线周边居民供水普及率高，而松下线周边供水普及率低，只有沿线的一些企业和少数村镇接入供水管网。

### 2.2.4 松下片区供水现状

根据统计数据表明，现状松下片区采用市政自来水水源用水量约 9000m<sup>3</sup>/d，采用自备水源（水库水或地下水）用水量约为 3.76 万 m<sup>3</sup>/d。

根据基础资料表明, 现状松下片区仅由文松南路 1 根 DN600 管道供给用水。由于管道上游滨海新城核心区域市政供水管网不够完善, 且该管道自北向南途径工业企业众多, 用水量大, 导致高峰期时松下片区无水可用。根据 2022 年 9 月 6 日平差分析数据, 松下片区在用水高峰时整体压力较低, 最低压力水头 -4.40m, 出现负水头, 最高压力水头 12.38m, 平均节点压力水头 4.41m。

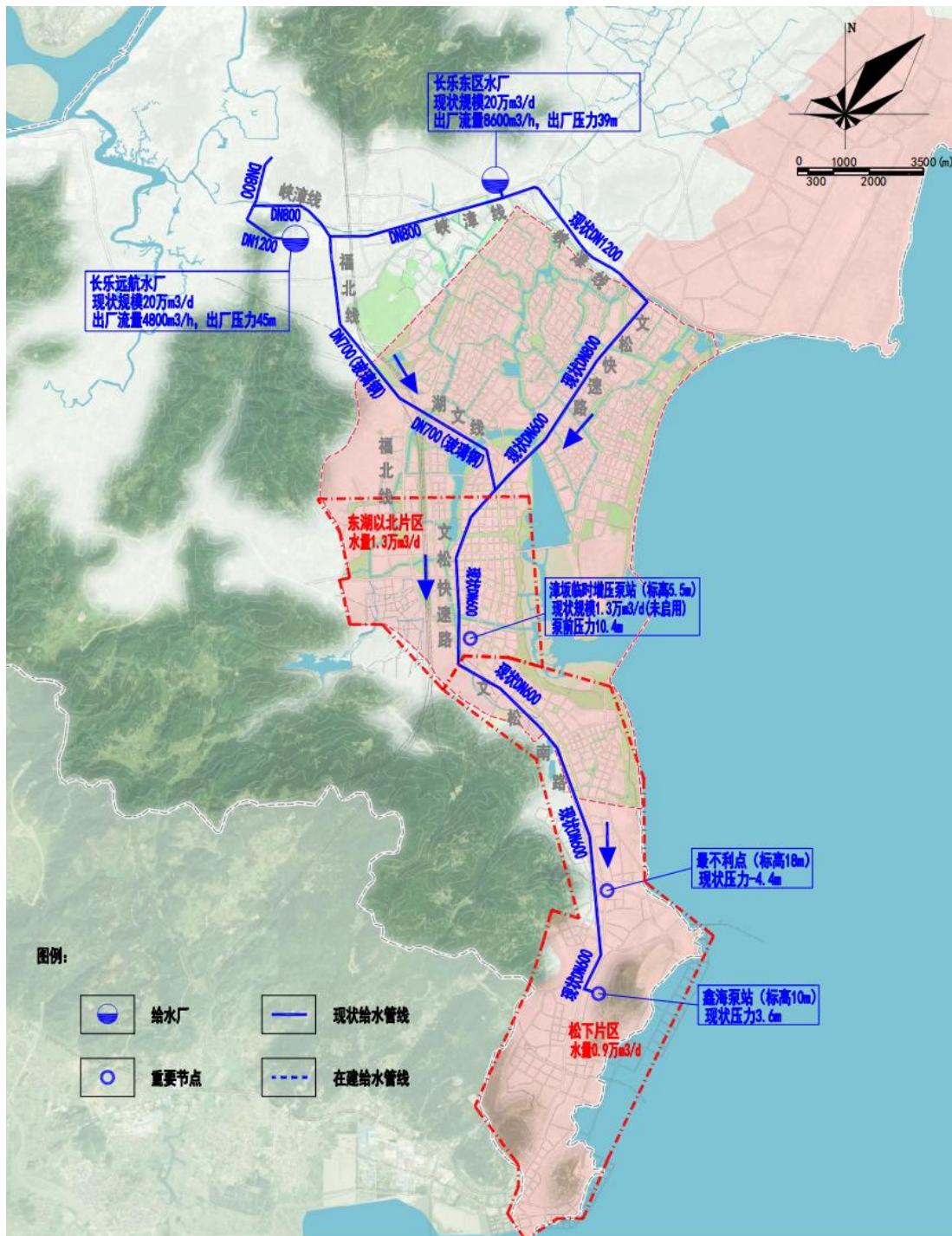


图 3.1-13 现状管道布局图

## 2.2.5 同步实施工程

### 2.2.5.1 在建配水管道

为改善长乐区南片区用水水压水量情况，目前正在同步建设配套市政给水管道。在建管道内容如下：

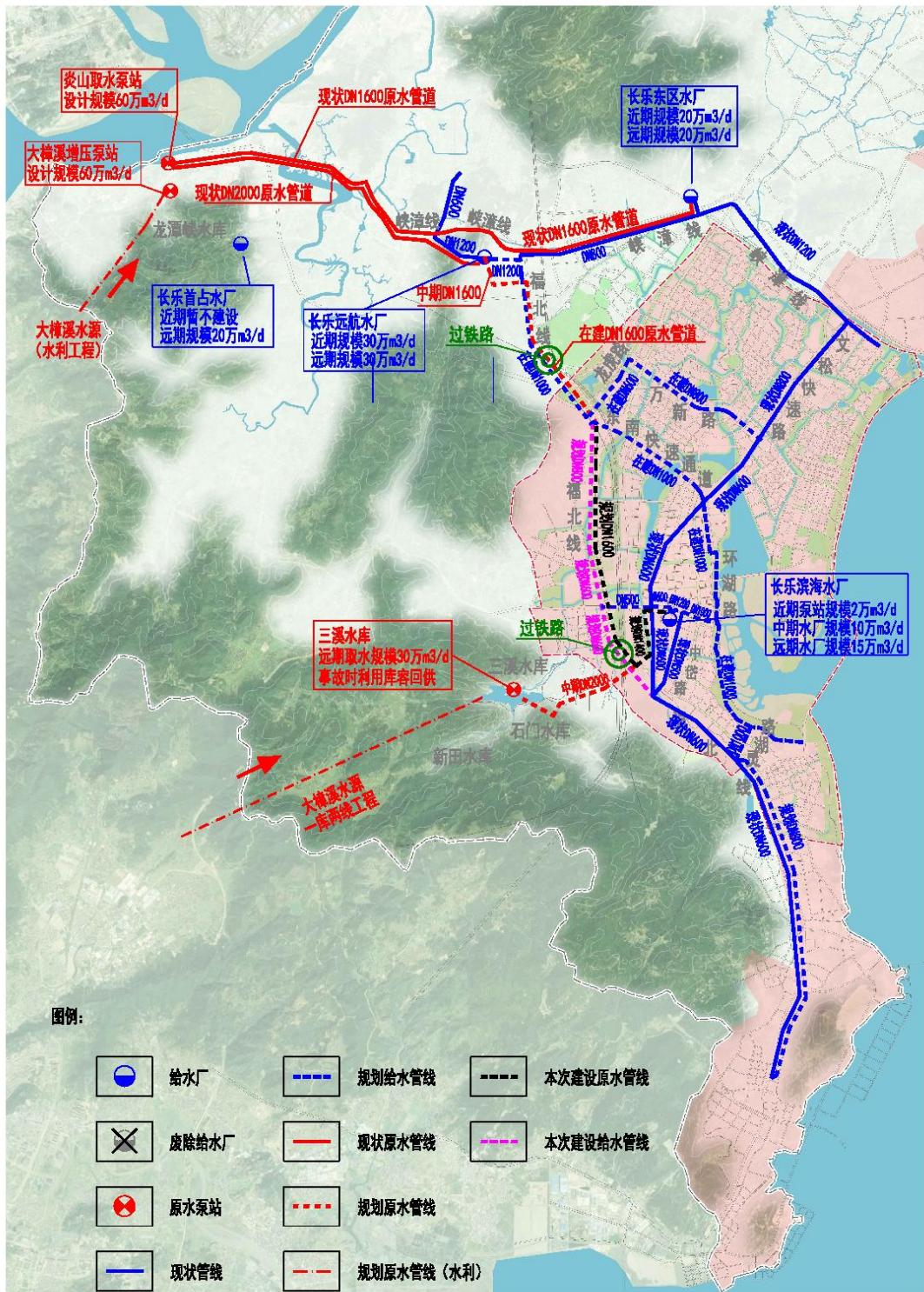


图 2.2-14 在建管道布局图

在建管道一览表

表 2.2-3

序号	管道名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
1	远航水厂东向出厂干管	1200	1021	正在施工

序号	管道名称	管径 (mm)	长度 (m)	备注
2	福北路	1000	5248	
3	东南快速 G316 国道	1000	3733	
4	环湖路	1000	7017	
5	万新路	800	2868	
6	规划泽竹快速 (南段)	600	2579	

### 2.2.5.2 过铁路段管道

滨海水厂原水管道及出厂干管位于福北线需要穿越福平铁路的部分已由中铁工程设计咨询集团有限公司设计，后续由福州新区开发投资有限公司负责后续运营管理。

#### 1、新建 K1846+979.90 1-5.5m×3.1m 框架保护涵

拟于福平铁路 K1846+979.90 处采用 1-5.5×3.1m 钢筋混凝土框架保护涵下穿青湖特大桥 13 号墩~14 号墩，框架结构顶板厚 0.55m，边墙厚 0.55m，底板厚 0.60m。框架涵在桥梁两侧均设置检查井，涵洞与铁路夹角为 77°，采用现浇法施工，涵洞全长 90.15m。

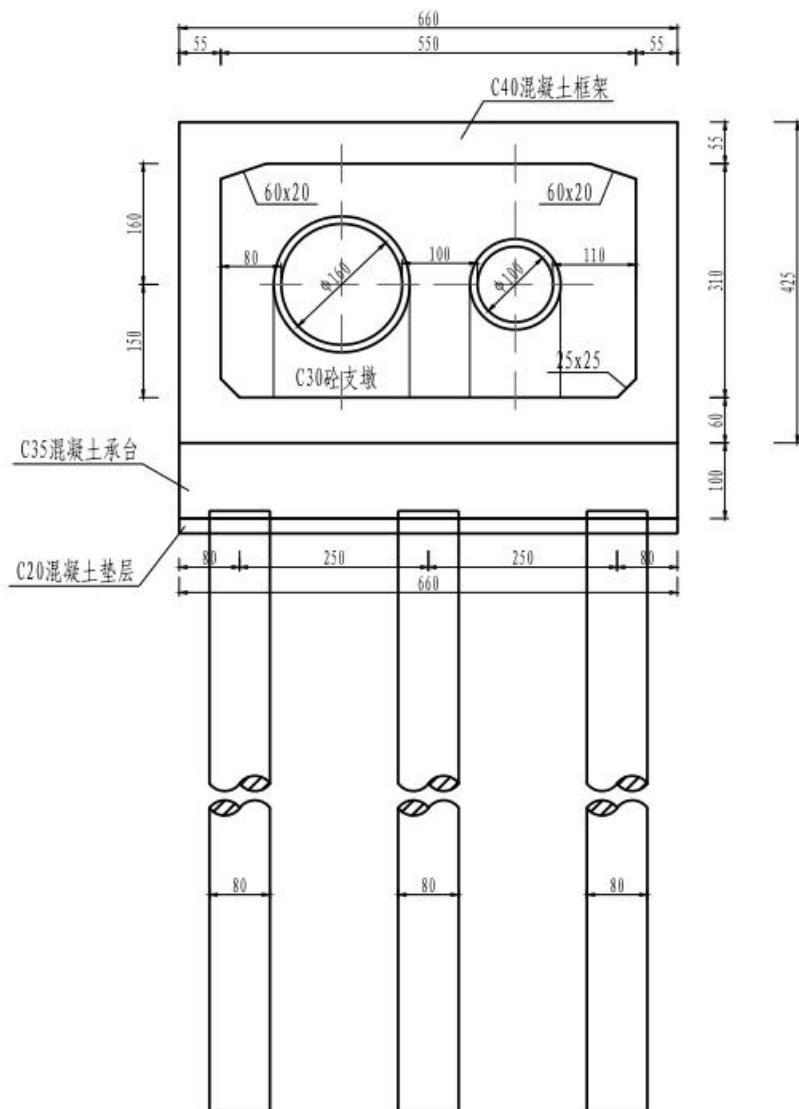
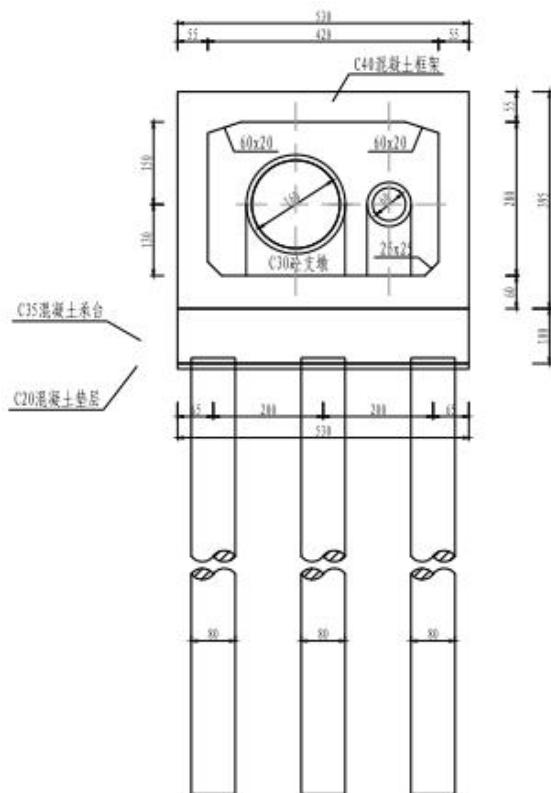


图 2.2-15 框架横断面图



**图 2.2-16 涵洞平面布置图**

2、新建 K1854+646.24 1-4.2m×2.8m 框架保护涵（与本工程管道衔接）  
拟于福平铁路 K1854+646.24 处采用 1-4.2×2.8m 钢筋混凝土框架保护涵下穿石门特大桥 18 号墩~19 号墩，框架结构顶板厚 0.55m，边墙厚 0.55m，底板厚 0.60m。框架涵在桥梁两侧均设置检查井，涵洞与铁路夹角为 81°，采用现浇法施工，涵洞全长 89.18m。

**图 2.2-17 框架横断面图**

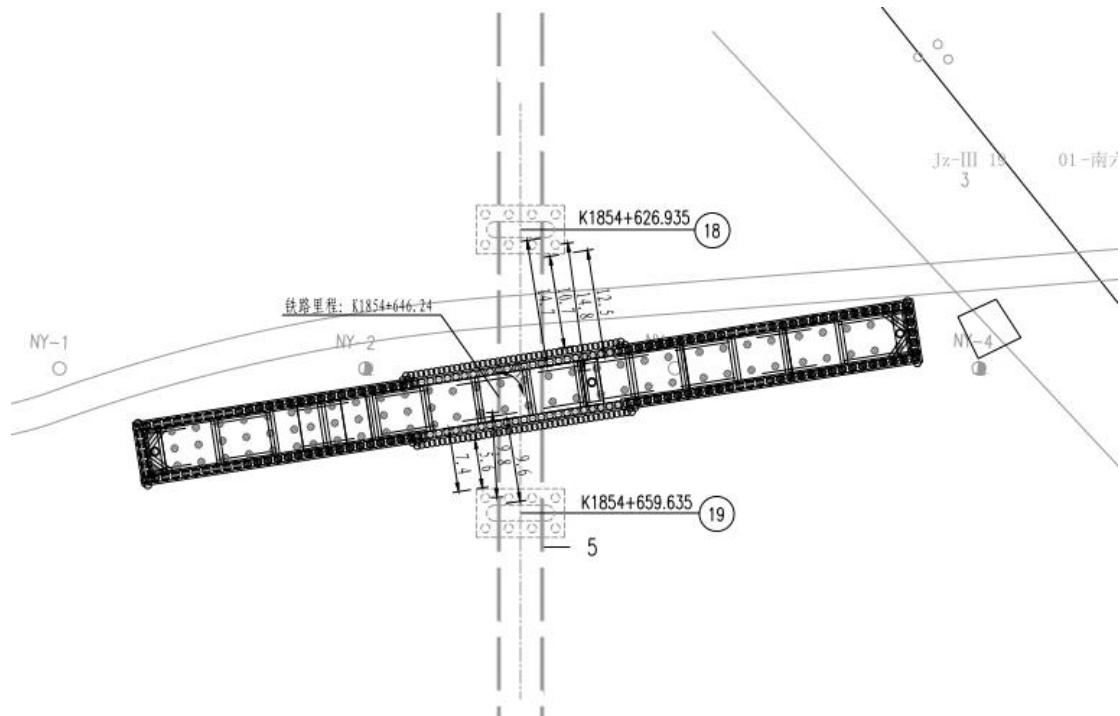


图 2.2-18 涵洞平面布置图

## 2.2.6 供水存在问题

### 1、需水量逐步增长，现状供水设施不匹配

近年来长乐区用水量逐步增加，尤其是福州滨海新城片区。福州滨海新城作为福州市“两城市、两片区、三新镇”战略布局中提出的福州中心城区的副中心，福州新区核心区重要组成部分，区域的科研中心、金融中心及交通枢纽，目前正处于建设发展关键时期，基础设施不断开发建设，用水量必将逐步攀升。根据长乐区供水专项规划，至规划近期 2025 年需水量达 43.4 万 m<sup>3</sup>/d。现状长乐区仅靠长乐东区水厂及远航水厂供给全区用水，总供水能力为 40 万 m<sup>3</sup>/d，现有供水设施无法满足供水需求，用水供需矛盾将逐步凸显。故根据相关规划，拟于近期建设滨海水厂以满足快速增长的用水需求，但若滨海水厂建设时，不配套建设原水管道供应原水，水厂将无法按计划投产运行。

### 2、供水管网系统无法满足用水需求

根据供水现状章节描述可知，现状滨海新城水源管道仅有 1 根福北线 DN700 玻璃钢管和 1 根峡漳线 DN1200 球墨铸铁管，文武砂以南片区仅 1 根 DN600 枝

状球墨管。DN600 供水管道输水距离长，且管道沿途途径滨海新城核心区，工业企业众多，用水量大，松下片区又处于供水末端，由于现状长乐南片区配套市政供水管道的不完善，已导致松下片区供水水量及水压不足，无法满足用户用水需要，供水系统亟需改善加强。虽然长乐区已在开展部分配套市政主干管建设工作，预计 2024 年建成通水，可基本解决水量水压不足问题。但仍存在以下问题：

泽竹快速路（洋布互通—漳坂环岛）段 DN600、DN800 供水管道不建设，无法形成供水环线，即无法保障区域供水安全。

## 2.3 上位规划

### 2.3.1 《长乐区国土空间规划（2021~2035）》概况

#### 2.3.1.1 规划范围、水平年

##### （1）规划范围

本次规划范围总面积 3971 平方公里，其中陆域面积 746 平方公里，管辖海域面积 3225 平方公里。

##### （2）规划期限

本规划期限为 2021-2035 年。近期目标年为 2025 年，远景展望至 2050 年。

#### 2.3.1.2 城市定位

《福州都市圈发展规划》和《福州新区总体规划》赋予长乐的定位为：国家级福州新区核心区、福州都市圈主中心。长乐区的一切工作必须紧密围绕这一战略定位开展，发挥长乐城镇开发适宜性好、资源环境承载力高的优势，顺应福州“东进南下”空间战略部署，全力推进福州新区开放开发，加快转型升级、全面改革创新、提升城市品质，加强人口、产业、公共服务集聚，努力当好引领经济发展新常态的排头兵，打造具有一定影响力的福州都市圈主中心。

#### 2.3.1.3 规划人口及建设用地规模

### (1) 规划人口

本次规划至 2035 年，长乐区全域总人口达到 165 万人，其中城镇人口 140 万人，城镇化水平达到 84.85%。

### (2) 规划建设用地规模

本次规划至 2035 年，城乡建设用地 210 平方公里，其中，城镇建设用地 180 平方公里，村庄建设用地规模 30 平方公里。

#### 2.3.1.4 规划功能架构

延续福州“东进南下、沿江向海”的发展基调，顺应山、江、海湾等自然要素，落实福州国土空间规划要求，严守生态安全格局，构建“一心三城、一轴三带”的城乡空间格局，促进区域协调、城乡统筹、组团联动发展。其中，“一心”为滨海新城核心区；“三城”为国际航空城、洞江新城和海港新城；“一轴”为沿江向海综合发展轴；“三轴”包括沿海产业发展带、沿江文旅休闲带和沿山生态休闲带。

##### (1) 滨海新城核心区

位于机场高速路以南、泽竹快速路以东、滨海大道以西，以及东湖周边区域，其中包含 CBD、大数据产业园、滨海先进制造区（原长乐经济开发区）、长乐东站周边区域（含职教城）等重要节点。至 2035 年，城镇建设用地规模控制在 65 平方公里左右，城镇人口控制在 70 万人左右。

功能定位为福州新区的城市核心功能承载区、数字产业聚集区、人才储备基地、全面深化两岸融合发展的核心区。

##### (2) 国际航空城

位于机场快速路以北，滨海大道西南区域，包含临空经济区、金峰、漳港等重要节点。至 2035 年，城镇建设用地规模控制在 50 平方公里左右（含长乐国际机场 21 平方公里），城镇人口控制在 15 万人左右。

功能定位为对外开放的交通门户，以航空运输、临空高端制造、临空物流、电子科技及配套服务为主导功能。

### (3) 洞江新城

位于闽江以东、筹峰山以南、南阳山以北，包括首占—营前、吴航—航城、鹤上等重要节点。至 2035 年，城镇建设用地控制在 40 平方公里左右，城镇人口控制在 35 万人左右。

功能定位作为宜居舒适区，以居住、行政、文化以及配套服务为主导功能。

### (4) 海港新城

位于长乐湾南部，与平潭隔海相望，包括松下、江田等重要节点。至 2035 年，城镇建设用地控制在 30 平方公里左右，城镇人口控制在 15 万人左右。

功能定位为集中国邮轮旅游发展实验区、粮食港、东南沿海重要的国际粮食物流中心、滨海新城产城融合发展和形象展示区，以临港产业为主导功能。

### (5) 特色乡镇

长乐特色乡镇共包括梅花、潭头、文岭、玉田、猴屿和罗联。梅花镇，福州沿江向海旅游发展带的人文特色节点，以文化体验、渔港旅游度假为产业特色的历史文化名镇。保护和展示历史古迹与传统文化，保护生态环境，提升人居品质，发展文化旅游、休闲度假，复兴传统渔业。至 2035 年，城镇人口控制在 1.4 万人。

潭头镇，闽江口特色生态城镇，长乐文脉源头，福州新城区重要的自然、人文旅游资源集聚地。依托闽江河口国家湿地公园、筹峰山景区等具有较高价值的旅游资源，发展生态旅游、休闲度假产业。打造渔湾小镇，建设康养休闲旅游中心，激发地区商业活力。至 2035 年，城镇人口控制在 4.8 万人。

文岭镇，文化底蕴深厚、人杰地灵、人才辈出，有沙滩、湿地、防风林等生态资源，农产品闻名海外。注重生态保育，重点发展绿色农业、休闲旅游。至2035年，城镇人口控制在3万人。

玉田镇，长乐城区向南拓展的重要储备区，福州市沿山科技创新走廊的潜在节点。发挥优越生态环境优势，发展生态型特色产业和复合型现代农业，依托镇区和长乐首占-营前新区综合服务中心实现公共服务设施需求配置。至2035年，城镇人口控制在4.2万人。

猴屿乡，著名侨乡，“江左明珠”，闽江沿线独具侨乡特色的生态文化乡镇。挖掘番客文化与山水资源，依托洞天岩生态旅游景区、华侨书院等自然、文化资源，发展特色旅游，打造最有文化的爱国侨乡。至2035年，城镇人口控制在0.4万人。

罗联乡，沿山创新带的节骨眼，滨海新城核心区“后花园”。向东联动东湖研发制造生态群落，向西通过玉田传动青口投资区，适度发展现代物流。至2035年，城镇人口控制在1.2万人。

### 2.3.1.5 加强水源地建设与水环境政治修复

加强水源地保护，提高水源涵养功能。对水源保护区的现状低效林加强保育恢复与人工抚育；对无林地进行改造，提升为水源涵养林。加强三溪水库、新田水库、石门水库等水源保护，严格禁止各类污染源进入水源地及其保护区。

积极推进水环境治理与水生态修复。对水质较差(IV类或劣IV类水)的小流域实施养殖污染源防治、农村面源污染治理、流域水生态修复以及河道综合整治等工程措施，推进洞江河、南阳河、莲来港等重要流域水环境综合整治，改善水生态环境。

### 2.3.1.6 城乡给水工程

建立健全城乡一体化供水体系。逐步缩小城乡差别，优化布局、整体推进，提高城乡供水的系统性、协调性、共享性和经济性；城镇自来水普及率 100%，农村自来水普及率达 95%以上；至 2035 年，长乐区共设置 4 座水厂，长乐东区水厂主要供给金峰、湖南、潭头文岭、漳港街道、梅花；远航水厂及滨海水厂主要供给滨海新城核心区、松下片区、鹤上等；首占水厂主要供给老城卤、营前、首占、玉田、罗联；长乐四座水厂互相联网应急备用，形成联合供水的系统，总供水能力达 90 万 m<sup>3</sup>/d。

提升供水能力，提高供水安全。加快推动远航水厂、滨海水厂及首占水厂的建设不断加餐供水服务能力，健全供水工程运行管护机制，运用智能化管理手段，实现对供水设施有效监管，确保水量、水质满足要求。

水厂均采用一闸三线引水工程为主要供水水源，以三溪水库、闽江水源为辅。

通过城市节水规划的实施，使城市供水规模低于城市供水规划目标。2035 年主要节水指标达到国内先进水平，达到节水型城市标准。

### 2.3.2 《福州新区总体规划（2016~2030）》概况

#### 2.3.2.1 规划范围、期限

##### 1、规划范围

包括马尾、仓山、长乐、福清、连江、罗源 6 个县（市）区沿海 64 个乡镇（街道）的部分区域，陆域面积 1892km<sup>2</sup>（不含海域和滩涂）。

##### 2、规划期限

近期：2016~2020 年；远期：2021~2030 年。

#### 2.3.2.2 给水规划概况（长乐部分）

##### （1）水资源配置规划

长乐境内水资源相对匮乏，需急迫找到新的水源以替代炎山取水。长乐境内开发新田水库、橄榄山水库、院里水库。长乐用水由大樟溪~三溪口水库~福州、

长乐输水线路输送，长乐支线设计流量  $7.0\text{m}^3/\text{s}$ ，终点为炎山泵站。长乐将形成以大樟溪引水为主，本地水库（三溪水库）为备用水源地，原炎山取水口为应急备用的多水源系统。

### (2) 用水量预测

长乐规划用水量预测为 75 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

### (3) 供水设施规划

长乐市福州新区范围内远期主要规划 3 座水厂，总供水规模为 57 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。考虑到大型原水管道穿越城区非常困难，建议在古槐镇靠山体适合建调蓄水库的附近（湖南村）位置预留南区水厂，规模为 20 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，预留用地 15ha，长乐支线改为输水至三溪水库，并沿山体预留至滨海水厂的引水隧洞支线。

福州新区（长乐）水厂规划一览表

表 2.3-1

水厂	现状规模 (万 $\text{m}^3/\text{d}$ )	规划规模 (万 $\text{m}^3/\text{d}$ )	规划水源及所属河段
长乐第二水厂	12	17	闽江炎山取水口，远期闽江竹岐
东区水厂	10	20	闽江炎山取水口，远期闽江竹岐
南区水厂	—	20	三溪水库
滨海水厂	—	20	闽江竹岐

## 2.3.3 《福州新区给水专项规划》概况

### 2.3.3.1 规划范围、期限

#### 1、规划范围

规划区：包括马尾、仓山、长乐、福清、连江、罗源 6 个县（市）区沿海 64 个乡镇（街道）的部分区域，陆域面积  $1892\text{km}^2$ （不含海域和滩涂）。

主题发展区：包括马尾、仓山、长乐、福清 4 个县（市）区 26 个乡镇（街道）的部分区域，陆域面积  $800\text{km}^2$ （不含海域和滩涂）。

#### 2、规划期限

本规划期限与《福州新区总体规划》一致，为 2016~2030 年，其中：

近期：2016~2020 年；

远期：2021~2030 年

### 2.3.3.2 给水规划概况（长乐部分）

#### （1）水资源配置规划

长乐将形成以大樟溪引水为主，本地水库（三溪水库）为备用水源地，原炎山取水口为应急备用的多水源系统。

#### （2）用水量预测

远期规划人口 141 万人，长乐规划用水量预测为 75 万  $m^3/d$ 。

#### （3）供水设施规划

长乐市福州新区范围内远期主要规划 5 座水厂，总供水规模为 75 万  $m^3/d$ 。考虑到大型原水管道穿越城区非常困难，建议在古槐镇靠山体适合建调蓄水库的附近（湖南村）位置预留滨海水厂，规模为 20 万  $m^3/d$ ，预留用地 15ha，长乐支线改为输水至三溪水库，并沿山体预留至滨海水厂的引水隧洞支线。

福州新区（长乐）水厂规划一览表

表 2.3-2

水厂	现状规模 (万 $m^3/d$ )	规划规模 (万 $m^3/d$ )	规划水源及所属河段
长乐第二水厂	12	20（搬迁）	闽江炎山取水口，远期大樟溪
东区水厂	10	20	闽江炎山取水口，远期大樟溪
三溪水厂	—	10	三溪水库
滨海水厂	—	20	大樟溪
滨海再生水厂	—	5	滨海污水处理厂尾水
小计	22	75	

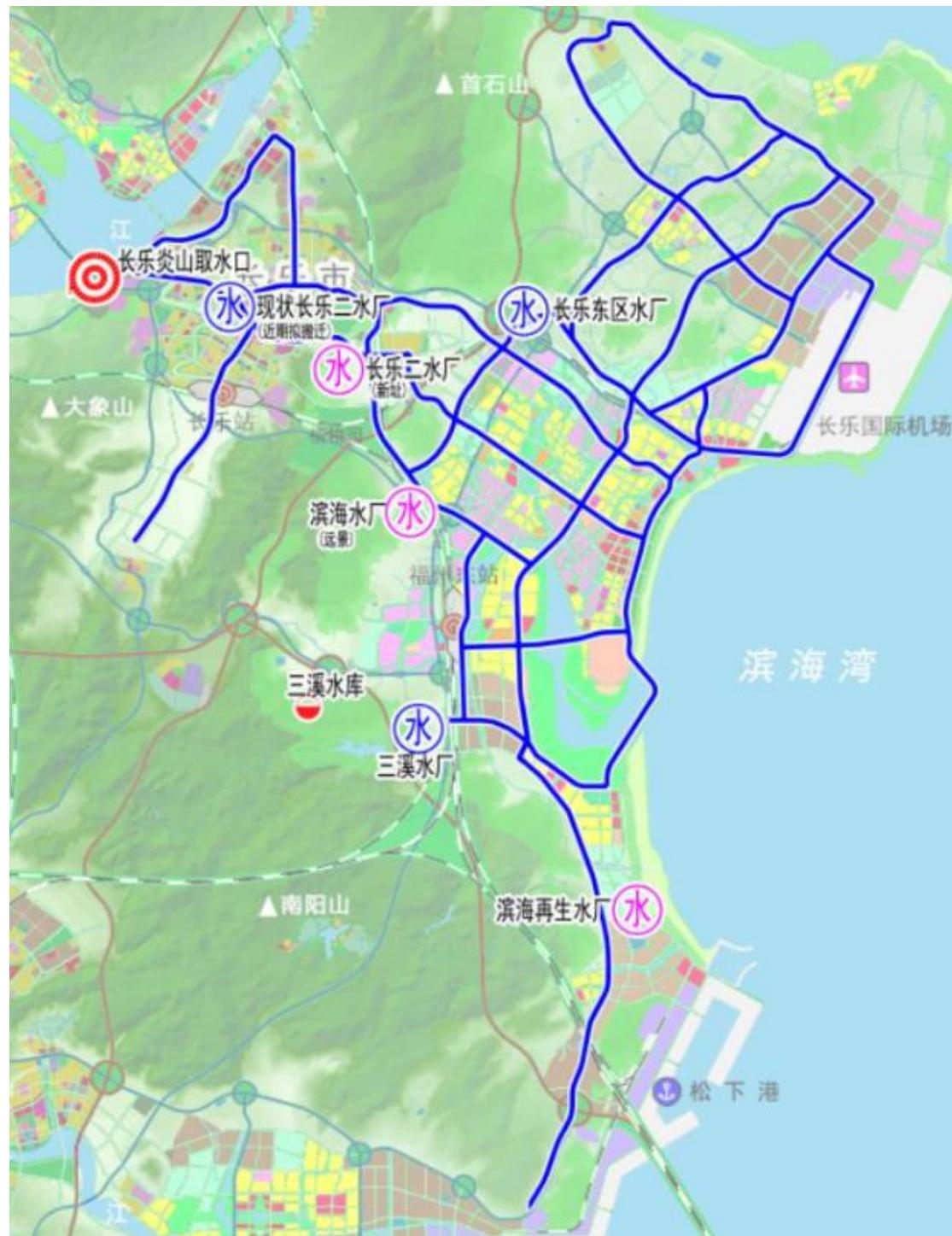


图 2.3-1 规划供水系统图

### 2.3.4 《长乐区供水专项规划（2022~2035）》概况

#### 2.3.4.1 规划范围、期限

1、规划范围

本次规划范围与《长乐区国土空间规划》保持一致。本次规划范围总面积3971平方公里，其中陆域面积746平方公里，管辖海域面积3225平方公里。

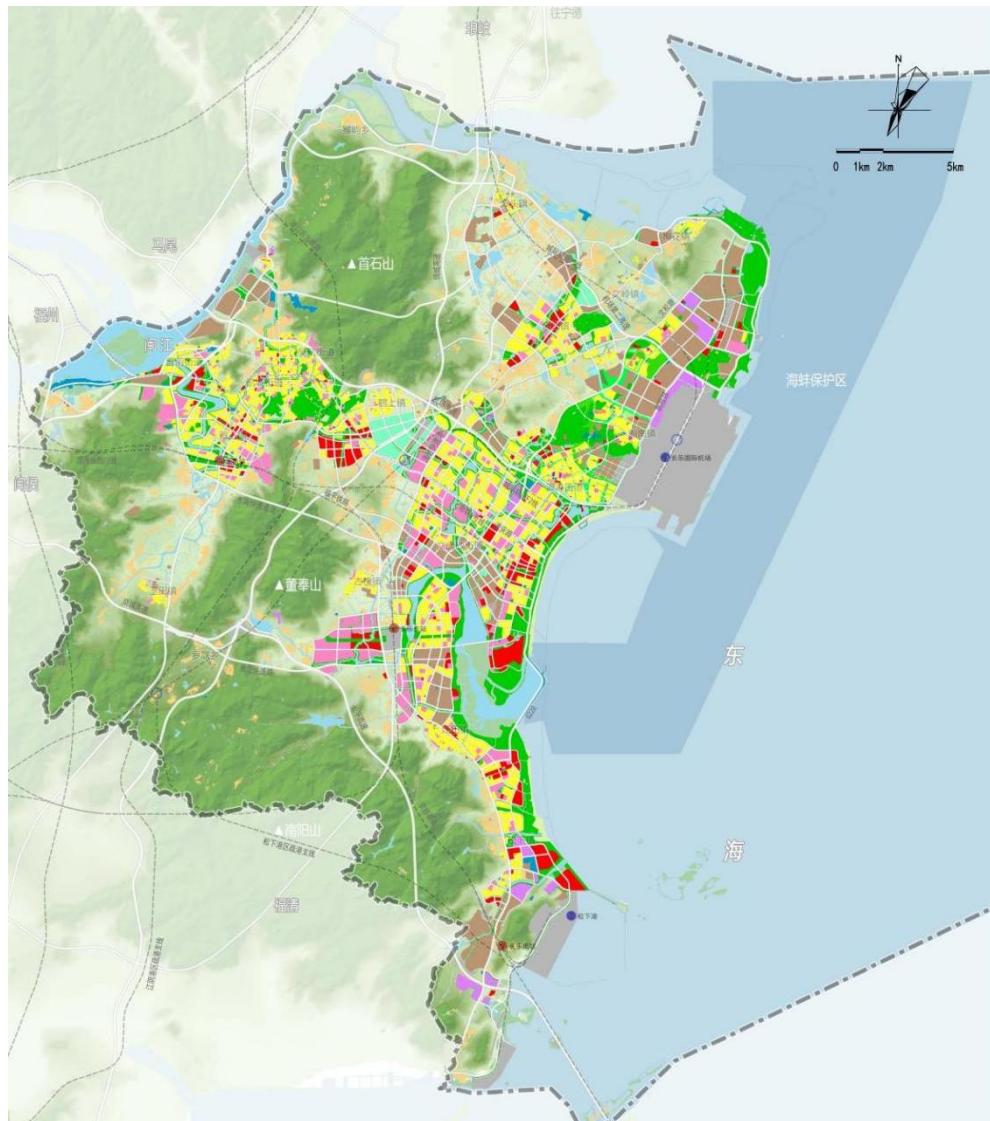


图 2.3-2 本次规划范围示意图

## 2、规划期限

现状：2021年

近期：2022~2025年

远期：2026~2035年

### 2.3.4.2 需水量预测

长乐区规划需水量

表 2.3-3

规划期限	需水量(万 m <sup>3</sup> /d)
现状 2021 年	33.2 (包含自备水源 5.0 万 m <sup>3</sup> /d)
近期 2025 年	43.4
远期 2035 年	84.6

### 2.3.4.3 规划水源格局

规划长乐区将实现“双线引入，闽江备用，三溪水库应急反供，独立村落本地水源单独保障”安全稳定的原水格局。

**双线引入：**大樟溪规划作为长乐区的主要规划水源，来水量充足、稳定、水质良好，水源总体水质为II类，适合作为城市集中供水水源。目前一闸三线工程可供水量 60 万 m<sup>3</sup>/d，不能满足水量增长需求，规划再引入一条入闽江口城市群水资源配置提质增效工程（终点三溪水库），规划引水规模 30 万 m<sup>3</sup>/d。

**闽江备用：**由于闽江水源恶化，现状闽江炎山取水口转为备用取水口，不取消原饮用水水源保护区，当大樟溪水源短时故障或检修时，可利用现状闽江炎山泵站快速切换启动。

**三溪水库应急反供：**当大樟溪水源完全停用时，或者闽江咸潮无法取用时，启动三溪水库进行应急反供。三溪水库水质优良，水库总库容 1146 万 m<sup>3</sup>，有效库容 873 万 m<sup>3</sup>，可满足长乐远航水厂、东区水厂、滨海水厂三厂 13d 最高日水量。

**独立村落本地水源单独保障：**高程较高的岱西村具备独立供水能力，以本地岱西水库作为主要水源；具备能连片供水的环山四村，以新的大山尾水源为统一供水水源，狗背山为补充水源；独立供水的长屿为海岛村，条件有限，建议仍保留地下水供水。

#### (1) 近期水源系统

长乐区近期主要采用大樟溪(一闸三线水源),闽江炎山原水泵站作为应急。近期需水量50万m<sup>3</sup>/d,近期建设大樟溪原水泵站(土建规模60万m<sup>3</sup>/d,设备规模50万m<sup>3</sup>/d)。

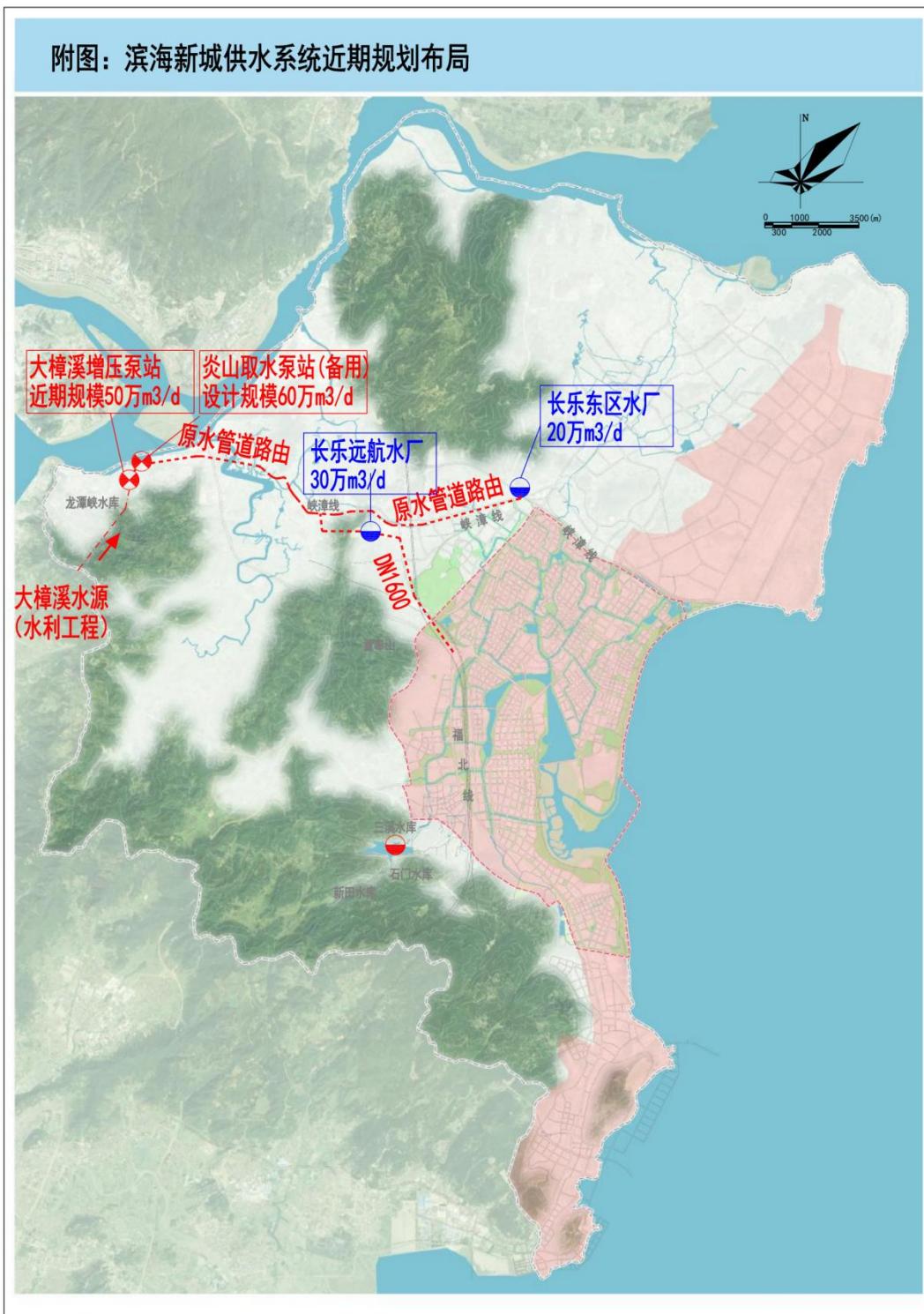


图 2.3-3 近期水源系统图

## （2）远期水源系统

长乐区远期主要采用大樟溪（两条引水线路：①一闸三线工程；②闽江口城市群水资源配置提资增效工程），闽江炎山作为备用水源，三溪水库作为应急水源。远期需水量 84.6 万  $m^3/d$ ，远期扩建大樟溪原水泵站（设备规模扩建至 60 万  $m^3/d$ ）。并打通大樟溪原水泵站至首占水厂、三溪水库至滨海水厂及三溪水库至远航水厂三条原水路由。

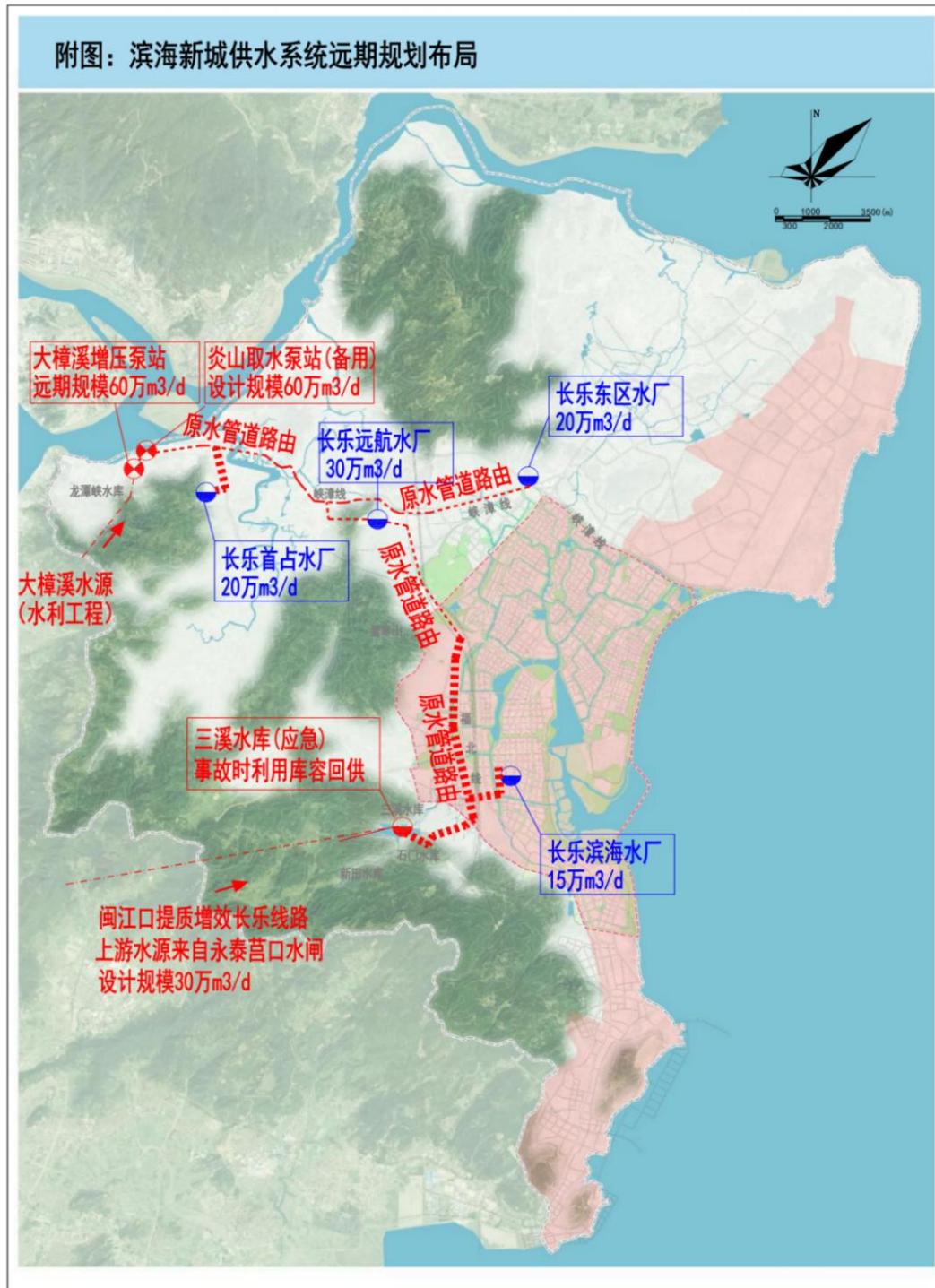


图 2.3-4 远期水源系统图

#### 2.3.4.4 规划水厂

规划长乐区近期 2025 年需水量为 43.4 万 m<sup>3</sup>/d，远期 2035 年需水量为 84.6 万 m<sup>3</sup>/d。规划 2025 年日常供水规模 50.325 万 m<sup>3</sup>/d，2035 年日常供水规模 85.325 万 m<sup>3</sup>/d，可满足需水量要求。

规划水厂及规模一览表

表 2.3-4

序号	水厂名称	水厂规划	现状供水能力 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划近期供水规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划远期供水规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	供水范围
1	东区水厂	改造	20	20	20	国际航空港
2	远航水厂	改扩建	20	30	30	滨海新城核心区大部分区域
3	滨海水厂	新建			15	海港新城，滨海新城核心区东站以南区域
4	首占水厂	新建			20	洞江新城
5	潭头镇宇泉水厂	改造	0.8	0.2	0.2	潭头镇
6	环山四村净水站	新建		0.1	0.1	环山四村
7	长屿村净水站工程	新建		0.025	0.025	长屿村
合计			40.8	50.325	85.325	

## 2.3.5 《福州滨海新城核心区给水专项规划》概况

### 2.3.5.1 规划范围及年限

## 1、规划范围

福州滨海新城核心区，规划面积 86km<sup>2</sup>。

## 2、规划年限

2017-2030 年。

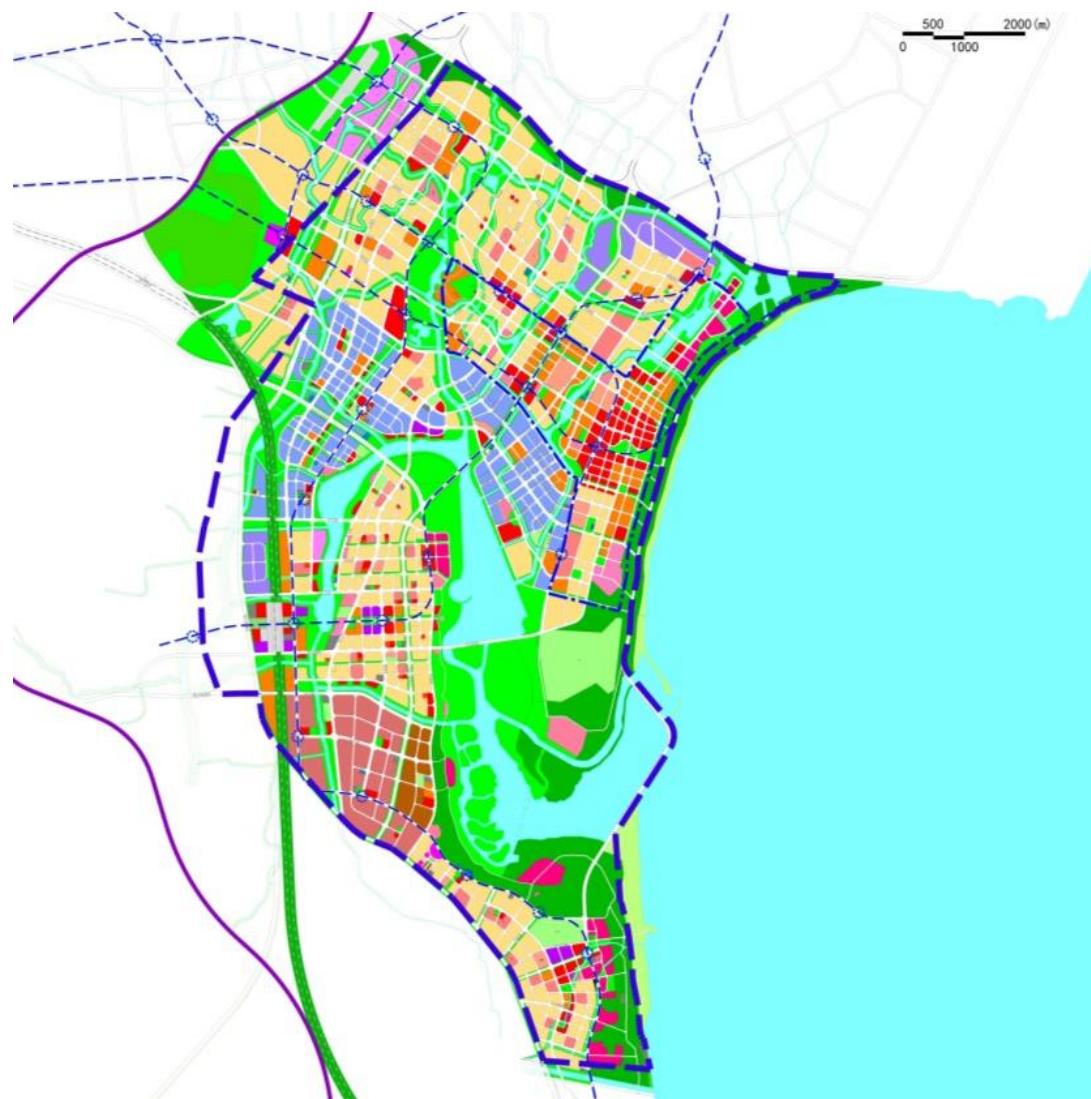


图 2.3-5 《滨海给水专项规划》规划范围图

### 2.3.5.2 需水量

2030 年核心区用水量为 32 万 m<sup>3</sup>/d。外围松下片区（核心区以南）用水量 9.6 万 m<sup>3</sup>/d。

### 2.3.5.3 规划水源

长乐境内开发新田水库、橄榄山水库、院里水库。长乐用水由大樟溪~三溪口水库~福州、长乐输水线路输送，长乐支线设计流量 7.0m<sup>3</sup>/s（合计 60 万 m<sup>3</sup>/d），终点为炎山泵站。多年平均从莒口拦河闸毛引水量 1.96 亿 m<sup>3</sup>，扣除沿程损失 9.0%，多年平均供水量 1.79 亿 m<sup>3</sup>（2040 年）。

远期长乐将形成以大樟溪引水为主，原炎山取水口水源为辅，本地水库（三溪水库）为战略备用水源的三水源供水格局。

#### 2.3.5.4 规划常规水厂

常规供水水厂规模如下：

规划（常规）水厂一览表

表 2.3-5

规划水厂	规模（万 m <sup>3</sup> /d）	备注
首占水厂	20	新建
远航水厂	20	新建
东区水厂	20	扩建
滨海水厂	25	新建
合计	85	

规划新建滨海水厂位于董奉山附近，高程 40m，规模 25 万 m<sup>3</sup>/d，可利用重力进行供水。

#### 2.3.6 《福州市中心城区供水专项规划》（2021~2035）（报批稿）

##### 2.3.6.1 规划范围及期限

###### (1) 规划范围

包括福州市辖区（鼓楼区、台江区、晋安区、仓山区、马尾区和长乐区）等城市核心区（其中晋安区不含北部宦溪镇、寿山乡和日溪乡三个乡镇），闽侯县荆溪镇、上街镇、南屿镇、南通镇、尚干镇、祥谦镇、青口镇以及连江县琯头镇等城市外围组团，陆域总面积 2183 平方公里。

###### (2) 规划年限

现状：2020 年

近期：2021~2025 年

远期：2025~2035 年

远景：至 2050 年

### 2.3.6.2 规划人口

《福州市国土空间总体规划》（2021~2035）中，2025 年福州市域常住人口规模 880 万人，常住人口城镇化率 79%；中心城区常住人口规模 545 万人，常住人口城镇化率 88%。

2035 年福州市域常住人口规模 1000 万人，常住人口城镇化率 88%；中心城区常住人口规模 627 万人，常住人口城镇化率 94%。

本次规划核心区组团采用《福州市国土空间总体规划》（2021~2035）中规划人口数据，故 2035 年鼓楼区常住人口 65 万，台江区常住人口 35 万人，晋安区常住人口 95 万人，马尾区常住人口 40 万人，长乐区常住人口 135 万人。

闽侯县荆溪镇、上街镇、南屿镇、南通镇、尚干镇、祥谦镇、青口镇外围组团采用《福州市闽侯县国土空间总体规划（2022~2035）》中常住人口数据，故甘蔗荆溪组团常住人口 35 万人（除荆溪镇外，还含甘蔗镇和竹岐乡人口），旗山山前组团常住人口 82 万人，青口组团常住人口 31 万人。

连江县琯头镇采用《连江县琯头片区控制性详细规划》（修编）和《连江县粗芦岛片区控制性详细规划》（修编）中的常住人口数据，分别为 6.8 万人和 3.65 万人。

故远期 2035 年，本次规划范围内总人口数量 668.45 万人。。

### 2.3.6.3 规划需水量

(1) 六城区主要包括福州鼓楼、台江、晋安（包含宦溪）、仓山区、马尾区及长乐区。规划远期需水量 262.0 万 m<sup>3</sup>/d。

(2) 闽侯县主要包括荆溪组团、甘蔗、竹岐、旗山组团（上街镇、高新区、南通镇）、青口组团。规划远期需水量 84.80 万 m<sup>3</sup>/d。

(3) 连江县主要包括琯头镇。规划远期需水量 5.20 万 m<sup>3</sup>/d。

#### 2.3.6.4 规划水厂

规划水厂

表 2.3.6-1

供水分区	水厂名称	水厂规划	现状供水规模	规划近期供水规模	2035 规划远期供水规模	2050 规划远景供水规模	规划厂址
			(万m <sup>3</sup> /d)	(万m <sup>3</sup> /d)	(万m <sup>3</sup> /d)	(万m <sup>3</sup> /d)	
四城区组团	西区水厂	改造	60	60	60	60	原址
	东区水厂	扩建	30	30	40	50	原址
	北区水厂	改造	15	15	15	15	原址
	铁路水厂	改造为泵站	2.5	2.5	-	-	-
	西北区水厂	预留	-	-	-	20	永丰村
	东南区水厂	保留	15	15	15	15	原址
	桂湖水厂	改造	2	2	2	2	原址
	柯坪水厂	转为备用	0.2	0.2	0.2	0	原址

供水分区	水厂名称	水厂规划	现状供水规模	规划近期供水规模	2035规划远期供水规模	2050规划远景供水规模	规划厂址
			(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	
	城门水厂	改造	20	20	20	30	原址
	飞凤山水厂	保留	30	30	30	30	原址
小计			174.7	174.7	182	222	
备注			转供给旗山山前组团13		转供给旗山山前组团13	转供给旗山山前组团13	
闽江口组团	马尾水厂	改造	12.5	7.5	7.5	7.5	原址
	亭江水厂	扩建	4	2.5	4	4	原址
	琯头水厂	迁建	1	2	4	4	青芝山风景 区西侧
	粗芦岛水厂	迁建	0.3	1	2	2	下塘山南侧
	琅岐海峡水厂	扩建	5(未通水)	5	10	10	幸福水库下游

供水分区	水厂名称	水厂规划	现状供水规模	规划近期供水规模	2035规划远期供水规模	2050规划远景供水规模	规划厂址
			(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	
小计			<b>17.8</b>	<b>18</b>	<b>27.5</b>	<b>27.5</b>	
甘蔗荆溪组团	墩园洲水厂	废除	3.5	-	-	-	-
	新区水厂	废除	8	-	-	-	-
	闽侯县城新水厂	新建	-	15	15	20	汶溪村村口
	新荆溪水厂	新建	-	-	6	6	牛胆村北侧
	竹岐水厂	新建	-	5	10	10	Y006浮上线下西侧
小计			<b>11.5</b>	<b>20</b>	<b>31</b>	<b>36</b>	
备注				转供给鸿尾 1.7, 白沙 1.8	转供给鸿尾 3.0, 白沙 3.2		
旗山山前组团	青源水厂	改造	18	18	18	18	原址

供水分区	水厂名称	水厂规划	现状供水规模	规划近期供水规模	2035规划远期供水规模	2050规划远景供水规模	规划厂址
			(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	
	超山岭水厂	新建	-	-	6	6	榕桥村超山
	旧南屿水厂1	废除	0.9	-	-	-	-
	旧南屿水厂2	废除	0.6	-	-	-	-
	南屿水厂	新建	-	-	10	10	规划一号路北侧地块
	南通水厂	迁建	2	5	10	10	凤溪村东北部
小计			<b>21.5</b>	<b>23</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	
备注				四城区转供 <b>13</b>	四城区转供 <b>13</b>	四城区转供 <b>13</b>	
青口组团	三溪口水厂	废除	2.9	-	-	-	-
	溪兜水厂	废除	1	-	-	-	-

供水分区	水厂名称	水厂规划	现状供水规模	规划近期供水规模	2035规划远期供水规模	2050规划远景供水规模	规划厂址
			(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	(万m³/d)	
	东南汽车城水厂	新建	-	10	20	20	三溪口水库东侧南侧
小计			3.9	10	20	20	
长乐组团	远航水厂	扩建	20	30	30	30	原址
	长乐东区水厂	改造	20	20	20	20	原址
	首占水厂	新建	-	-	20	20	赤屿村西侧山体
	滨海水厂	新建	-	-	15	15	中岱路西侧、营滨路南侧
小计			40	50	85	85	
合计			269.4	295.7	389.5	434.5	

备注：由于部分水厂远期未达到土建规模，因此考虑远景规模。远景规模按照水厂土建规模确定。

### 2.3.6.5 规划互联互通管道建设

各组团间管道连通方案

表 2.3.6-2

连通区域	连通工程	输水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
四城区与闽江口组团	1、福马路 DN600 及魁岐增压泵站（现状）	2
	2、江滨路 DN600 及魁岐增压泵站（现状）	2.5
	3、三江口大桥 DN600 给水管道（现状）及增压泵站（远期新建）	3
四城区与甘蔗荆溪组团	1、洪甘路 DN600 管道（西厂高压）（近期新建）	3
四城区与旗山山前组团	1、洪塘大桥 2*DN600 管道（现状）	3
	2、橘园洲大桥 DN800 过江管及泵站（近期新建）	5
	3、飞凤山过江 DN1000 管道（近期新建）	8
甘蔗荆溪组团与旗山山前组团	1、青源水厂应急 DN500 管道及竹岐应急增压泵站（远期新建）	2
	2、闽侯三桥 DN600 管道及闽侯三桥增压泵站（远期新建）	2
闽江口组团与长乐组团	1、琅岐过江 DN800 管道及琅岐应急增压泵站（远期新建）	3
	2、福清应急补充 DN600 管道及福清应急增压泵站设计规模（区域外）（远期新建）	3
四城区与青口组团	城门水厂引一根 DN800 给水管道，城门水厂设专用泵站（远期新建）	5

## 2.3.7 《福建省平潭及闽江口水资源配置工程》（初步设计）概况

### 2.3.7.1 工程目标

#### (1) 工程范围

工程供水范围包括平潭综合实验区、福清市、长乐市、福州市南港片。

供水对象主要由市政给水系统供给的生活、工业用水。

#### (2) 设计年限

基准年为 2014 年，近期设计水平年为 2030 年，远期设计水平年 2040 年。

#### (3) 供水保证率

生活供水、工业供水保证率采用 97%，农业灌溉用水保证率采用 90%。

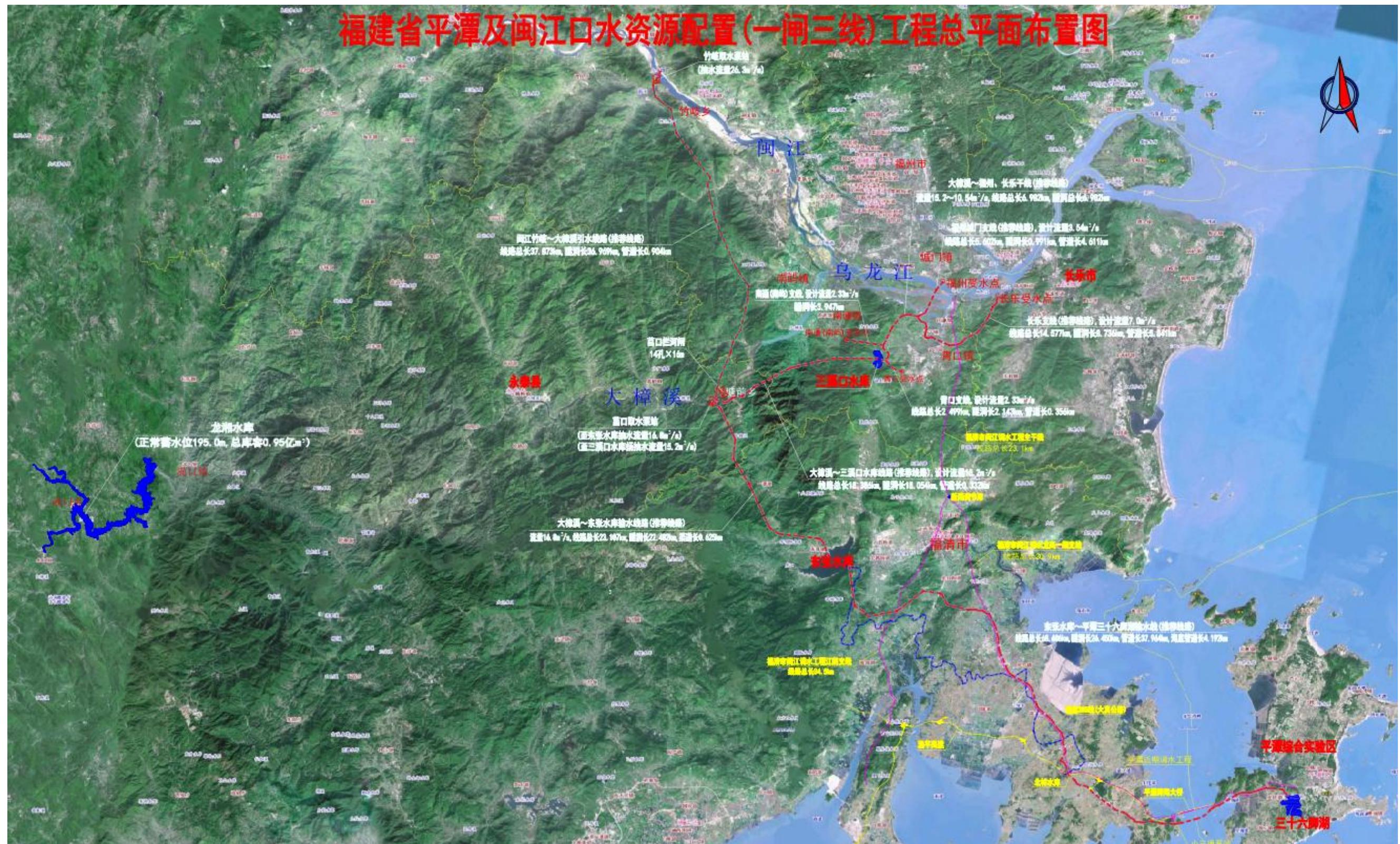


图 2.3-6 福建省平潭及闽江口水资源配置（一闸三线）工程总平面布置图

## 2.2.7.2 工程总体布局、规模

本工程规划总体布局为“一库一闸三线”，即龙湘水库，大樟溪营口拦河闸，大樟溪~福清、平潭输水线路，大樟溪~福州、长乐输水线路及闽江竹岐~大樟溪引水线路。

### （1）取水水源布局

本工程的水源以大樟溪为主，以闽江干流为补充。

### （2）调蓄工程布局

供水区主要选择输水线路附近已建或待建的大中型水库作为调蓄工程，主要有营口拦河闸、福清东张水库、闽侯三溪口水库及平潭三十六脚湖水库。

### （3）提水工程布局

为了满足供水需要，布置 3 座提水泵站。

竹岐提水泵站主要负责在枯水期大樟溪供水不足时从闽江提水补充，通过闽江竹岐~大樟溪引水线路输水进入芦口拦河闸上游。

大樟溪营口 1#泵站负责大樟溪~福清、平潭输水线路，大樟溪营口 2#泵站负责大樟溪~福州、长乐输水线路的提水任务。

### （4）输水工程布局

平潭受水点为三十六脚湖，福清受水点为东张水库，长乐受水点为炎山取水泵站，南港片南台岛受水点为城门水厂、青口受水点为青口长楼村拟建水厂、南通受水点南通瓜山村拟建水厂。

输水工程布局按“三线”布局，即大樟溪~福清、平潭输水线路，线路长 91.713km；大樟溪~福州、长乐输水线路，线路长度 51.993km；闽江竹岐~大樟溪输水线路线路长度 37.873km，合计线路总长 181.579km。

### （4）工程规模

#### ①营口拦河闸

营口拦河闸正常蓄水位 9.0m，死水位 6.0m，调节库容 447 万 m<sup>3</sup>。

#### ②输水工程规模

大樟溪~福清、平潭输水线路：大樟溪~东张水库线路设计引水流量为 16.8m<sup>3</sup>/s，东张水库~平潭段设计引水流量 8.8m<sup>3</sup>/s。

大樟溪~福州、长乐输水线路：大樟溪~三溪口输水线路设计流量  $15.2\text{m}^3/\text{s}$ ，长乐设计引水流量  $7.0\text{m}^3/\text{s}$ ，福州设计引水流量  $8.2\text{m}^3/\text{s}$ ，其中青口设计流量  $2.33\text{m}^3/\text{s}$ ，南通、南屿设计流量  $2.33\text{m}^3/\text{s}$ ，福州城门支线设计流量  $3.54\text{m}^3/\text{s}$ 。

闽江竹岐~大樟溪引水线路：闽江竹岐引水流量为  $26.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 2.3.8 闽江口城市群水资源配置提质增效工程（规划）

#### （1）工程总体布局

闽江口城市水资源配置提质增效（一库三线）工程任务是向福州主城区、滨海新城、莆田等地供水，总体布局为“一库三线”，即在大樟溪新建龙湘大型水库，总库容  $4.98\text{亿 m}^3$ ；新建福州主城区、滨海新城及莆田 3 条输水线路，新建线路总长  $76.539\text{km}$ ，利用已建(在建) 线路长  $90.044\text{km}$ ，设计流量  $37.30\text{m}^3/\text{s}$ 。其中福州主城区输水线路供水规模  $17.4\text{m}^3/\text{s}$ ，新增线路总长  $25.373\text{km}$ ，利用已建线路长  $38.267\text{km}$ ；滨海新城输水线路供水规模  $3.4\text{ m}^3/\text{s}$ ，新建线路长  $15.140\text{km}$ ，利用已建线路长  $23.107\text{km}$  及在建线路长  $16.170\text{km}$ ；莆田输水线路供水规模  $16.5\text{ m}^3/\text{s}$ ，新建线路长  $35.993\text{km}$ ，利用已建线路长  $12.500\text{km}$ 。

#### （2）工程概况

##### ①龙湘水库

新建龙湘大型水库 1 座，工程任务以供水为主，兼顾防洪和发电。水库总库容  $4.98\text{亿 m}^3$ ，初拟正常蓄水位  $217\text{m}$ ，死水位  $159\text{ m}$ 。汛限水位  $214.8\text{m}$ ，防洪高水位  $218\text{m}$ 。总装机  $90\text{MW}$ ，大机组  $76\text{MW}$ 、生态机组  $14\text{ MW}$ 。

##### ②福州城区输水线路

福州城区输水线路由营口~“一闸三线”隧洞连接线、溪坪~西区/北区水厂输水线路、青源水厂支线、飞凤山水厂支线、新荆溪水厂支线、3#营口泵站、新荆溪泵站、改扩建竹岐泵站组成，新建线路总长  $25.373\text{km}$ 。

为了取闽江竹岐、大樟溪营口双水源水量，利用现状已建“一闸三线”竹岐~营口补水线路，实现闽江竹岐、大樟溪营口双同取水方式大大提高供水保证率，已建线路总长  $38.267\text{km}$ 。其中竹岐~溪坪输水线路通过竹岐泵站取闽江水，利用已建线路总长  $17.105\text{km}$ ；营口~溪坪输水线路在原“一闸三线”工程营口拦河闸上游右岸，通过 3#营口

泵站，并新建隧洞连接线与原“闸三线”竹岐~营口补水线连接，以抽取大樟溪水量，利用已建线路总长 21.162km。

闽江口水资源配置提质增效工程（一库三线）通水后，西区水厂、北区水厂、飞凤山水厂在事故时可启用大樟溪备用水源。

### ③滨海新城输水线

滨海新城输水线路由新局水库管道、草堆山~长乐三溪水库隧洞、新局泵站及改扩建 1#营口泵站组成，新建线路总长 15.140km。为从大樟溪营口取水，利用已建“一闸三线”工程大樟溪~东张水库输水线路及在建“福清市湖库连通工程”东张水库~新局水库输水线路，其中已建大樟溪~东张水库输水线路总长 23.107km，在建东张水库~新局水库输水线路总长 16.170km。

### ④莆田输水线

莆田输水线路由大樟溪营口~外度水库输水线路（新建）及外度水库坝下~东圳水库输水线路（已建）组成。线路总长 48.493km，其中新建大樟溪营口~外度水库输水线路长 35.993km、利用外度水库坝下~东圳水库输水线路长 12.500km。

## 2.3.9 与上位规划衔接

《长乐空间国土规划》（在编）、《福州新区总体规划》（2016~2030）、《福州市中心城区供水专项规划》（2021~2035）、《福州新区给水专项规划》（2016~2030）、《长乐区供水专项规划》、《福州市滨海新城核心区给水专项规划》（2017~2030）中均对滨海水厂及配套供配水管道的建设进行规划，本工程依据各项规划，特别是《长乐区供水专项规划》进行实施，建设原水管道及给水管道。

## 2.4 项目建设必要性

### 2.4.1 符合规划发展要求

根据基础资料表明，《福州市滨海新城核心区给水专项规划》（2017~2030）提及滨海新城核心区新建滨海水厂 1 座。同时《福州新区总体规划》（2016~2030）、《福州新区给水专项规划》（2016~2030）、《长乐区供水专项规划》及《长乐空间国土规划》（2021~2035）中均对滨海水厂及配套供配水管道的建设进行规划。本工程拟建设远航水厂至滨海水厂原水管道及给水管道，以完善长乐南片区供水管网系统。本工程的建设符合相关总体规划和供水规划的发展要求。

## 2.4.2 解决日益增长的用水量需求与供水能力不足间矛盾

供水工程是地区建设和社会经济发展的重要基础设施，是地区企业生产、发展和人民生活、生产不可缺少的物质条件，是实现地区可持续发展的重要保证。滨海新城作为福州市“两城市、两片区、三新镇”战略布局中提出的福州中心城区的副中心，福州新区核心区重要组成部分，区域的科研中心、金融中心及交通枢纽。近年来，随着长乐区滨海新城的基础设施逐步开发建设，大型用水企业的不断入驻，该片区用水量逐年呈几何级增加。现状长乐区最高日用水量已达 28 万 m<sup>3</sup>/d，虽目前长乐区供水总能力可达 40 万 m<sup>3</sup>/d，但仍无法满足持续增长的用水需求，这将严重制约滨海新城的建设发展。因此，根据相关规划及现状情况拟于近期建设滨海水厂，而本工程为建设滨海水厂提供了原水及供水保障，从根本上解决了日益突出的缺水问题，是解决日益增长的用水需求与供水能力不足矛盾的根本途径，是非常必要而且刻不容缓的。

## 2.4.3 提高长乐片区原水供水安全

现状长乐炎山泵站及配套 DN2000 原水管道工程可保障长乐区至少 60 万 m<sup>3</sup>/d 的原水量。但水源单一，原水安全性较差。根据《长乐区供水专项规划（2022~2035）》，三溪水库(联合规划建设新田水库，改扩建石门水库)作为滨海水厂的日常水源之一，不足部分由一闸三线补充。事故时，三溪水库可满足回供要求。本工程建成后，长乐将形成一闸三线、闽江炎山、本地水库相互补充，互为备用的水源格局，原水安全性大大提升。

## 2.4.4 地区供水安全保障，配套先行

加快建设该项目，有利于解决长乐区现有供水系统存在的问题，进一步优化配置现有优质水资源，提高供水安全性，使城镇供水系统逐步适应各镇区整体经济发展及工业发展的需要。同时该项目是保障人民用水需求和水质安全的民生工程，将为构建长乐区经济可持续和和谐社会发展提供必要的支撑。本工程的建设已是非常必要和十分紧迫的工作。

### 第三章 设计依据与标准

#### 3.1 设计依据

- (1) 《长乐区国土空间规划》(2021-2035)  
——福州市规划设计研究院集团有限公司
- (2) 《福州市滨海工业区总体规划》(2015~2030)  
——福建省城乡规划设计研究院
- (3) 《长乐城镇体系规划》(2015~2030)  
——福建省城乡规划设计研究院 长乐建设局
- (4) 《福州市长乐区水资源配置规划》(2019~2035)  
——福州市水利水电开发公司
- (5) 《福建省北水南调平潭及闽江口水资源配置工程》规划报告  
——福建省水利水电勘测设计研究院
- (6) 《平潭及闽江口引水工程(福州段)》可行性研究报告  
——福建省水利水电勘测设计研究院
- (7) 《福州市水资源配置规划报告》  
——福建省水利水电勘测设计研究院
- (8) 《福州滨海新城核心区再生水工程专项规划》  
——福州城建设计研究院有限公司
- (9) 《福州市长乐区城乡供水一体化规划报告》  
——中国市政工程西北设计研究院有限公司
- (10) 《福州市长乐区城乡供水一体化工程一期项目可行性研究报告》  
——福州城建设计研究院有限公司
- (11) 《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)可行性研究报告》  
——福州城建设计研究院有限公司
- (12) 《福州滨海新城核心区给水专项规划》(2017~2030)

——福州市规划设计研究院集团有限公司

(13) 《长乐区供水专项规划》(2022~2035)

——福州城建设计研究院有限公司

(14) 建设单位提供的地形图等其它基础资料

### 3.2 设计标准

序号	编号	名称
给排水		
1	GB55026-2022	《城市给水工程项目规范》
2	GB 55027-2022	《城乡排水工程项目规范》
3	GB55002-2021	《建筑与市政工程抗震通用规范》
4	GB50013-2018	《室外给水设计标准》
5	GB50014-2021	《室外排水设计标准》
6	CJ/T206-2005	《城市供水水质标准》
7	GB5749-2022	《生活饮用水卫生标准》
8	GB3838-2002	《地表水环境质量标准》
9	CJ3020-1993	《生活饮用水水源水质标准》
10	GB8978-1996	《污水综合排放标准》
11	GB50974-2014	《消防给水及消火栓系统技术规范》
12	GB50201-2014	《防洪标准》
13	SL429-2008	《水资源供需预测分析技术规范》
14	GB50282-2016	《城市给水工程规划规范》
15	GB50268-2008	《给水排水管道工程施工及验收规范》
16	GB50332-2002	《给水排水工程管道结构设计规范》
17	GB55036-2022	《消防设施通用规范》
结构		
1	GB18306-2015	中国地震震动参数区划图
2	GB50223-2008	建筑工程抗震设防分类标准
3	GB 50191-2012	构筑物抗震设计规范

序号	编号	名称
4	GB50032-2003	室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范
5	GB50153-2008	工程结构可靠性设计统一标准
6	GB50003-2011	砌体结构设计规范
7	GB50017-2017	钢结构设计标准
8	GB50332-2002	给水排水工程管道结构设计规范
9	T/CECS117-2017	给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范
10	CECS138: 2002	给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程
11	GB50069-2002	给水排水工程构筑物结构设计规范
12	GB50141-2008	给水排水构筑物工程施工及验收规范
13	GB 50204-2015	混凝土结构工程施工质量验收规范
14	GB50010-2010	混凝土结构设计规范（2015 年版）
15	GB50119-2013	混凝土外加剂应用技术规范
16	GB50011-2010	建筑抗震设计规范（2016 年版）
17	GB50007-2011	建筑地基基础设计规范
18	GB50009-2012	建筑结构荷载规范
19	JGJ 79-2012	建筑地基处理技术规范
20	GB/T 50476-2008	混凝土结构耐久性设计规范
21	GB50108-2008	地下工程防水技术规范
22	GB55001-2021	工程结构通用规范
23	GB55002-2021	建筑与市政工程抗震通用规范
24	GB55003-2021	建筑与市政地基基础通用规范
25	GB55006-2021	钢结构通用规范
26	GB55007-2021	砌体结构通用规范
27	GB55008-2021	混凝土结构通用规范
概算及其它		
1	建标[2007]164 号文件	《市政工程投资估算编制办法》
2	建标[2007]163 号文件	《市政工程投资估算编制指标》

序号	编号	名称
3	劳动部第3号令	《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》
4		《中华人民共和国消防法》，1998年4月29日
5		《城市给水工程项目建设标准》
6		《国家工程建设标准强制性条文》（城市建设工程部分）
7		市政公用工程设计文件编制深度规定（2013年版）住建部

## 第四章 工程规模

### 4.1 需水量预测

#### 4.1.1 设计年限

现状：2022 年

近期：2025 年

远期：2035 年

#### 4.1.2 预测方法及依据

由于长乐区城市的快速发展，供水服务人口及范围变化较大，因此需水量预测主要采用指标分析法进行分析，指标分析法是各地城市用水量预测最常使用的方法，通过调查分析确定合理的指标值，能够取得较好的预测效果。

本工程采用城市单位人口综合用水量指标法、分类估算法、规划用地功能水量法对水量进行预测并互相校核。

#### 4.1.3 基础数据分析与指标确定

##### 1、水量增长率

统计远航水司 2018~2021 四年日均供水量及年增长率，2018 年日均供水量 19.47 万 m<sup>3</sup>/d，2021 年日均供水量 24.79 万 m<sup>3</sup>/d，平均年增长率 8.97%。

近 4 年长乐区日均供水量及年增长率

表 4.1-1

年份	年供水量（万吨）	日均供水量（万吨）	年供水量增长率
2018	7106	19.47	13.12%
2019	7428	20.35	4.33%
2020	8742.9	23.95	15.04%
2021	9049.5	24.79	3.39%
平均			8.97%

依据近 4 年水量增长情况，本次规划水量增长率按照 9% 确认。

##### 2、规划基础数据

根据《长乐区国土空间规划》（2022年4月版中间成果）的预测结果，2035年总人口达到165万人，其中城镇人口140万人。城乡建设用地210平方公里，其中城镇建设用地1800平方公里，村庄建设用地30平方公里。

### 3、指标选取

#### （1）日变化系数与时变化系数

长乐区2020年统计日变化系数约1.2。主要原因是2020年降雨较少导致本地水库水塘缺水严重，大部分自备水源的村镇干旱时启用市政水源，导致当年日变化系数较高。伴随自备水源的取消及市政供水系统的完善，结合长乐分区发展指引，创新型产业的入驻，长乐区日变化系数预计将下降并趋于稳定，本次规划日变化系数取值1.1。

长乐区规划定义为福州新区的城市核心功能承载区、数字产业聚集区、人才储备基地、全面深化两岸融合发展的核心区。规划以生活用水为主、工业用水为辅。本次根据《室外给水设计标准》进行取值，时变化系数取值Kh=1.3。

#### （2）人均综合用水量指标

根据2019年-2021年长乐远航水司统计数据，市政供水普及率暂按90%估算，长乐区2019、2020、2021三年人均综合用水量指标为353L/（人·d）、409L/（人·d）、421L/（人·d），人均综合用水量呈逐年增长态势。

根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），长乐区取值范围0.4~0.7万m<sup>3</sup>/（万人·d）；本次该片区保持现状基础上略有增长，规划人均综合用水量指标取值为500L/（人·d）。

#### （3）单位建设用地用水量指标

##### ①居住用地用水量指标

根据长乐区用地平衡表，长乐区规划区内以二类居住用地为主，容积率一般大于1.5，且伴随着城市的发展趋势，用地紧张，多层建筑有逐渐被高层建筑取代的趋势。但同时应考虑城市住宅入住率等问题，如上街片区一阶段居住用地较多，但水量增长却相对滞后。

根据《福建城市用水量标准》DBJ/T 13-127-2010计算方法，设区市取值为80~150m<sup>3</sup>/（hm<sup>2</sup>·d），县城取值为70~130m<sup>3</sup>/（hm<sup>2</sup>·d）；根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）居住用地用水量指标为0.5~1.3万m<sup>3</sup>/(km<sup>2</sup>·d)。

本次根据各片区发展规划和现状情况，综合福州 20 年用水量增长情况，现状发展成熟的鼓楼区、台江区实际用水量指标并不高。本次按照最低限值  $80\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$  进行取值。

### ②工业用地用水量指标

根据《福建城市用水量标准》DBJ/T 13-127-2010 计算方法，工业分低、中、高耗水，指标取值为  $15\sim30\text{ m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ 、 $30\sim70\text{ m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ 、 $70\sim120\text{ m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ ；根据《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）工业用地用水量指标为  $0.3\sim1.5$  万  $\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$ 。

根据《长乐区国土空间规划》规划内容，长乐区主要发展创新型工业，包含生物医药、高端装备研发、海洋高新产业、大数据产业中低用水量工业等。同时考虑现状有较大化纤、纺织等高用水量工业企业，本次工业用地用水量指标不宜取值过低，因此按照  $40\text{ m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$  取值。

### ③其他用地用水量指标

其余用水指标参《福建城市用水量标准》DBJ/T 13-127-2010 并结合实际各项用水情况进行取值。

规划单位建设用地用水量指标 ( $\text{m}^3/(\text{hm}^2\cdot\text{d})$ )

表 4.1-2

项目	用水量指标
公共设施用地 (C)	40
商业服务业设施用地 (B)	60
仓储用地 (W)	20
对外交通用地 (T)	20
道路广场用地 (S)	20
市政公共设施用地 (U)	20
绿地 (G)	10
特殊用地 (D)	30

## 4.1.4 需水量预测

### 1、单位人口综合用水量指标法

单位人口综合用水量指标法水量预测

表 4.1-3

片区	远期规划人口 (万人)	用水量指标 ( $\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ )	用水量 (万 $\text{m}^3/\text{d}$ )
长乐区	165	500	82.5

## 2、分项单位用地指标法

长乐区分项单位用地指标法水量预测

表 4.1-4

序号	用地名称	远期用水量标准(m³/ha·d)	面积(ha)	远期用水量(m³/d)
1	居住用地	80	4507.2	360576.00
2	公共管理与公共服务设施用地	40	1596.3	63852.00
3	商业服务业用地	60	1332	79920.00
4	工业用地	40	4223.9	168956.00
5	仓储用地	20	63.5	1270.00
6	交通运输用地	20	3177.5	63550.00
7	公用设施用地	20	160.3	3206.00
8	绿地与广场用地	10	2285.1	22851.00
9	留白用地	30	360.3	10809.00
10	村庄用地	30	3076.2	92286.00
	合计		20782.3	867276.00

## 3、其余水源利用情况

### (1) 雨水回用

根据《福州市雨水利用研究与规划（2019-2035）》，福州的雨水资源化的用途主要是替换一部分城市杂用水中自来水的用量。雨水可以用道路清扫、消防、城市绿化、车辆冲洗、建筑施工等方面。福州市雨水回用用户的确定遵循就近收集就近利用的原则，主要用于城市杂用水。

福州六区全年雨水资源量可利用量为 6.09 亿 m³。一阶段 2025 年，按照一阶段规划 2% 的雨水收集利用率，日均雨水资源化利用量为 3.34 万 m³/d；远期 2035 年，5% 雨水收集利用率日均雨水资源化利用量为 8.34 万 m³/d。

福州市雨水回用总体利用用户分散，回用水量较小，远期雨水回用水量 8.34 万 m³/d，仅占常规自来水量的 3%，对于城市用水来说微乎其微，且雨水应优先保障生态流量，避免旱季生态流量不足造成生态缺水。雨水回用水规划用途为雨水回用设施服务范围内就近进行绿化、道路冲洗及洗车使用。雨水利用在水量及水质上存在较大不确定性和安全性，不利于供水的安全保障，因此本次规划不将这部分水量列入常规市政水源。

### (2) 再生水利用

根据《福州市再生水利用规划（2021-2035）》，2025年再生水供水规模50.7万m<sup>3</sup>/d，2035年再生水供水规模89.5万m<sup>3</sup>/d。福州市六城区再生水实施就近用户优先供给的策略，主要用于城市杂用水及内河补给。

本次规划对接《福州市滨海新城建设指挥部第74次会议纪要》（福州市人民政府专题会议纪要[2018]510号）文件，原则将再生水规划融入滨海新城城市规划，不再单独实施。本次规划暂不考虑再生水利用量。

#### 4、规划需水量预测结果

长乐区规划需水量

表 4.1-5

规划期限	需水量（万 m <sup>3</sup> /d）
近期 2025 年	43.4
远期 2035 年	84.6

根据长乐区供水专项规划，因暂缺一阶段人口、用地等规划数据，本次结合各片区发展强度，结合现状水量增长率，对水量增长进行定量分析，对近期水量进行粗估。规划水量增长率按照6.9%确定。即长乐区一阶段2025年需水量按照43.4万m<sup>3</sup>/d确定，2030年需水量为60.5万m<sup>3</sup>/d，远期长乐区需水量按照84.6万m<sup>3</sup>/d确定。

### 4.2 供需平衡分析

#### 4.2.1 供水能力缺口分析

根据长乐市现状供水能力分析，现状水厂最大供水规模约40万m<sup>3</sup>/d。无法满足远期长乐84.6万m<sup>3</sup>/d水量要求，需要新建供水水厂及配套管道，以满足规划用水要求。

根据水量预测，2035年水量缺口45万m<sup>3</sup>/d。

#### 4.2.2 水量平衡分析

对上位规划成果进行比较和分析，扩建长乐远航水厂、新建长乐滨海水厂、首占水厂满足远期城市供水要求。

规划水厂及规模一览表

表 4.2-1

序号	水厂名称	水厂规划	现状供水能力 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划一阶段 (2025) 供水规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划二阶段 (2030) 供水规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划远期 (2035) 供水规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	备注

序号	水厂名称	水厂规划	现状供水能力 (万 m³/d)	规划一阶段 (2025) 供水规模 (万 m³/d)	规划二阶段 (2030) 供水规模 (万 m³/d)	规划远期 (2035) 供水规模 (万 m³/d)	备注
1	东区水厂	改造	20	20	20	20	一阶段深度处理改造
2	远航水厂	改扩建	20	30	30	30	一阶段深度处理改造及扩建
3	滨海水厂	新建	-	-	10	15	
4	首占水厂	新建	-	-	-	20	远期新建
5	合计		40	50	60	85	

### 4.3 工程规模确定

根据以上水量预测、规划水厂布局情况及供需平衡分析，结合《长乐区供水专项规划（2022~2035）》，规划远期长乐区主要由远航水厂、东区水厂、滨海水厂及首占水厂供水，总规模达到 85 万 m³/d，其中滨海水厂规划总供水规模为 15 万 m³/d，供水范围约 54km²，出厂后水量仅覆盖营滨路以南区域。根据相关规划及现状情况拟于近期建设滨海水厂，需配套建设相应的原水管道及给水管道，为滨海水厂供应原水并保障出厂水供应至用户。据此，本工程拟建设远航水厂至滨海水厂原水管道及给水管道，完善长乐供水管网布置。

## 第五章 工程目标

### 5.1 水量目标

本工程建成后，满足长乐区规划近远期的用水需求。

### 5.2 水质目标

水质应符合国家卫生部颁布的《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022），其水质常规指标及限制详见下表。

**水质常规指标及限值表**

**表 5.2-1**

指标	限值
1、微生物指标	
总大肠菌群 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得检出
大肠埃希氏菌 (MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得检出
菌落总数 (CFU/mL)	100
2、毒理指标	
砷 (mg/L)	0.01
镉 (mg/L)	0.005
铬 (六价, mg/L)	0.05
铅 (mg/L)	0.01
汞 (mg/L)	0.001
氰化物 (mg/L)	0.05
氟化物 (mg/L)	1.0
硝酸盐 (以 N 计, mg/L)	10
三氯甲烷 (mg/L)	0.06
一氯二溴甲烷 (mg/L)	0.1
二氯一溴甲烷 (mg/L)	0.06
三溴甲烷 (mg/L)	0.06
三卤甲烷 (三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷)	该类化合物中各种化合物的实测浓度与其各自限值的

	比值之和不超过 1
二氯乙酸 (mg/L)	0.05
三氯乙酸 (mg/L)	0.1
溴酸盐 (使用臭氧时, mg/L)	0.01
亚氯酸盐 (mg/L)	0.7
氯酸盐 (mg/L)	0.7
3、感官性状和一般化学指标	
色度 (铂钴色度单位)	15
浑浊度 (散射浑浊度单位) /NTU	<b>1.0</b>
臭和味	无异臭、异味
肉眼可见物	无
pH (pH 单位)	不小于 6.5 且不大于 8.5
铝 (mg/L)	0.2
铁 (mg/L)	0.3
锰 (mg/L)	0.1
铜 (mg/L)	1.0
锌 (mg/L)	1.0
氯化物 (mg/L)	250
硫酸盐 (mg/L)	250
溶解性总固体 (mg/L)	1000
总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计, mg/L)	450
高锰酸盐指数 (以 O <sub>2</sub> 计, mg/L)	3
氨 (以 N 计 mg/L)	0.5
4、放射性指标②	
总α放射性 (Bq/L)	0.5

### 5.3 水压目标

《城市给水工程规划规范》GB50282-2016 第 3.0.3 条明确提出城市给水工程规划中的水压应根据城市供水分区布局特点确定，并满足城市直接供水建筑层数的最小服务

水头；同时随着城市供水现代化的发展，城市多层住宅的二次供水应该逐渐由城市市政直接供水解决。

近年来我国城市建设实际情况，城市多层住宅市政直供已成为供水事业发展的趋势。因此结合长乐现有供水压力情况及《长乐区供水专项规划》（2022~2035），为满足用户接管点服务压力，大部分用户供水服务压力为 0.28MPa，最不利点供水服务压力应大于 0.14MPa。

## 5.4 水源保证率

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018）的要求，本设计确定供水水源保证率应达到 97%。

## 5.5 防洪标准

根据《长乐区国土空间规划（2016~2035）》，长乐区防山洪标准采用 20~30 年一遇，滨海新城截山洪设计标准为 30 年一遇；同时依据《防洪标准》（GB50201-2014），本工程防洪设计标准为 10~20 年一遇，校核标准为 30~50 年一遇。

## 5.6 环境保护目标

本工程建设过程中，在各个建设环节中将严格遵守国家和工程当地有关的环境保护法规和政策，工程建成后将满足国家和工程建设项目对三废（气、水、固）污染和噪声污染的控制要求。

## 5.7 漏损率目标

根据《长乐区供水专项规划》（2022~2035），规划 2025 年管网漏损率控制在 8% 以内；2035 年管网漏损率控制在 6% 以内。

## 第六章 工程方案论证

### 6.1 管线布置原则

(1) 在满足工程总布置要求的条件下，线路应选在线路短、沿线地质构造简单、岩体完整稳定、上覆岩层厚度适中、水文地质条件有利及施工方便的地区。

(2) 输水线路应尽量减少与现有的天然河道、沟渠、公路、铁路、地下管道交叉，当不可避免时，应力求垂直交叉，并应根据地形、地质、水文及施工条件合理选择跨越方案。

(3) 在不改变河道、水库防洪调度原则的情况下，充分利用现有河道、水库及建筑物。

(4) 线路布置时应考虑永久占地、临时占地、植被破坏和恢复、施工污染、运行期地下水位变化等对环境的影响和水土保持的要求。

(5) 输水管道布置应遵循力求线路短、尽量避开村庄及居民点、待开发区、现有管网等区域，线路走向位置符合当地城镇规划要求。

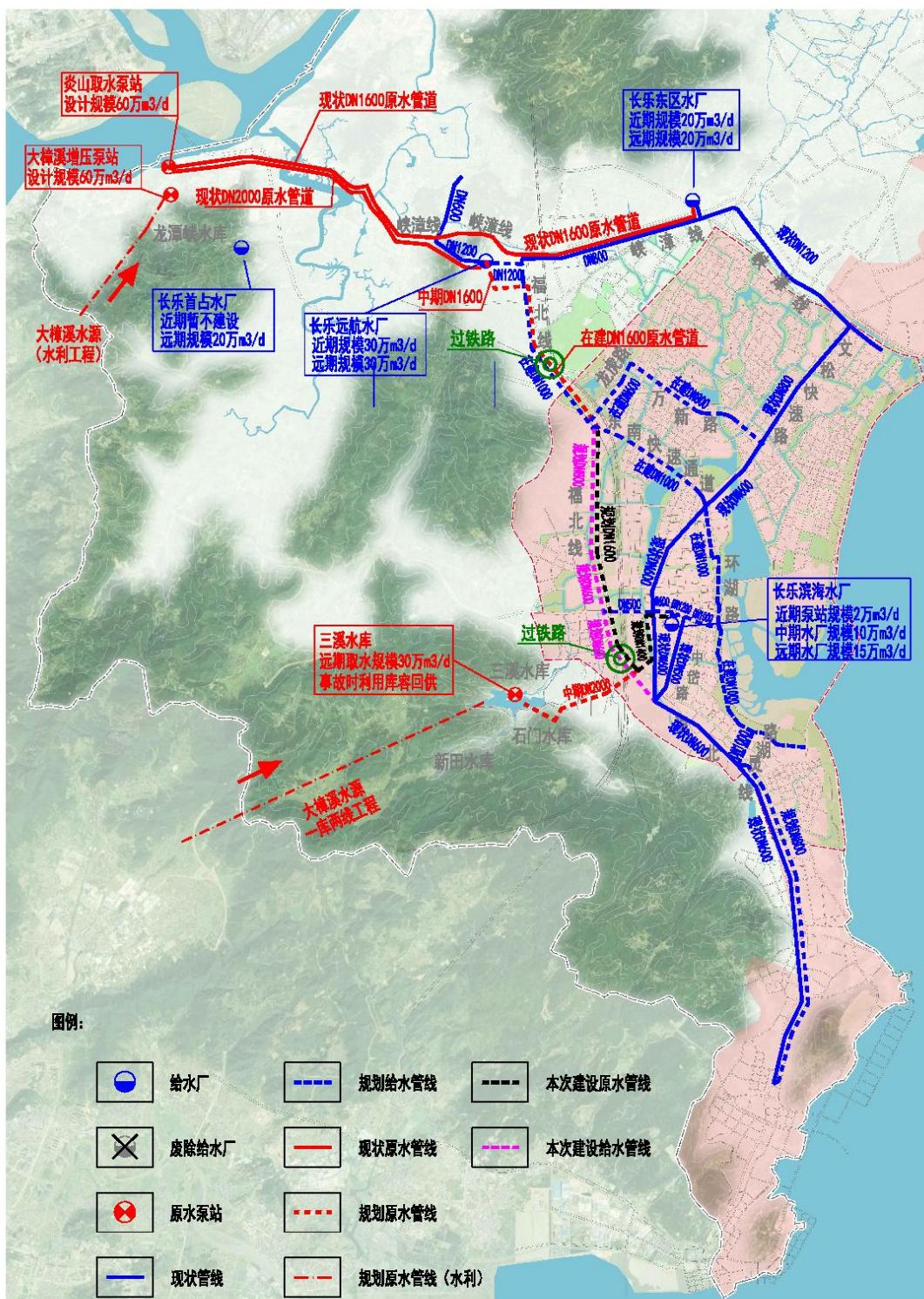


图 6.1-1 本次建设原水管道及给水管道示意图

## 6.2 管道线路

### 6.2.1 原水管道

根据长乐区供水专项规划及《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）可行性研究报告》，本次新建原水管道自洋布互通起始，沿现状泽竹快速路（福北线）向南敷设直至漳坂环岛处，管道总长约 7.46km，而后原水管道再由漳坂环岛处折往北侧沿现状河道（规划南洋东河）敷设至营滨路，接着在营滨路上朝东侧敷设至滨海水厂，管道总长约 2.74km，管道管材采用钢管。其中除营滨路段随路建设外，泽竹快速路段敷设在现状人行道外侧，南洋东河段敷设在现状田地下（规划绿化带，位于河道蓝线外），开挖施工。同时新建与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道约 0.36km。管材采用钢管，采用开挖和明露设置结合的方式施工。局部过河段采用围堰或顶管施工。

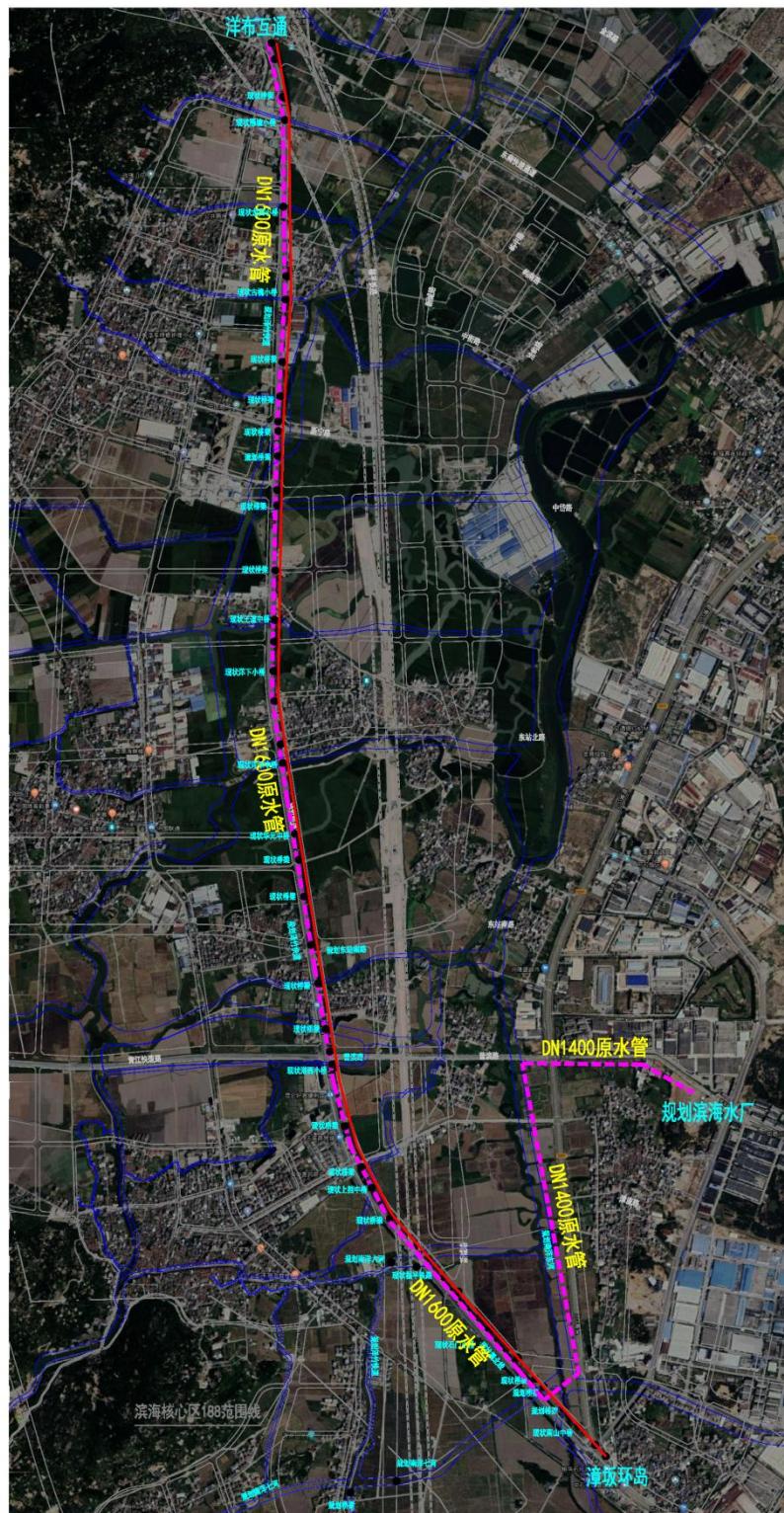


图 6.2-1 洋布互通至滨海水厂段原水管道路由示意图



图 6.2-2 与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道路由示意图

### 6.2.2 给水管道

根据长乐区供水专项规划及《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）可行性研究报告》，于福北线（规划泽竹快速路）建设 DN600~DN800 供水管道，管道由福北线在建 DN1000 管道接出，沿福北线（规划泽竹快速路）自北向南敷设至漳板环岛与现状 DN600 管道连接。管道总长度 7.63km，随规划道路同步建设，管材以球墨铸铁为主，局部采用钢管。

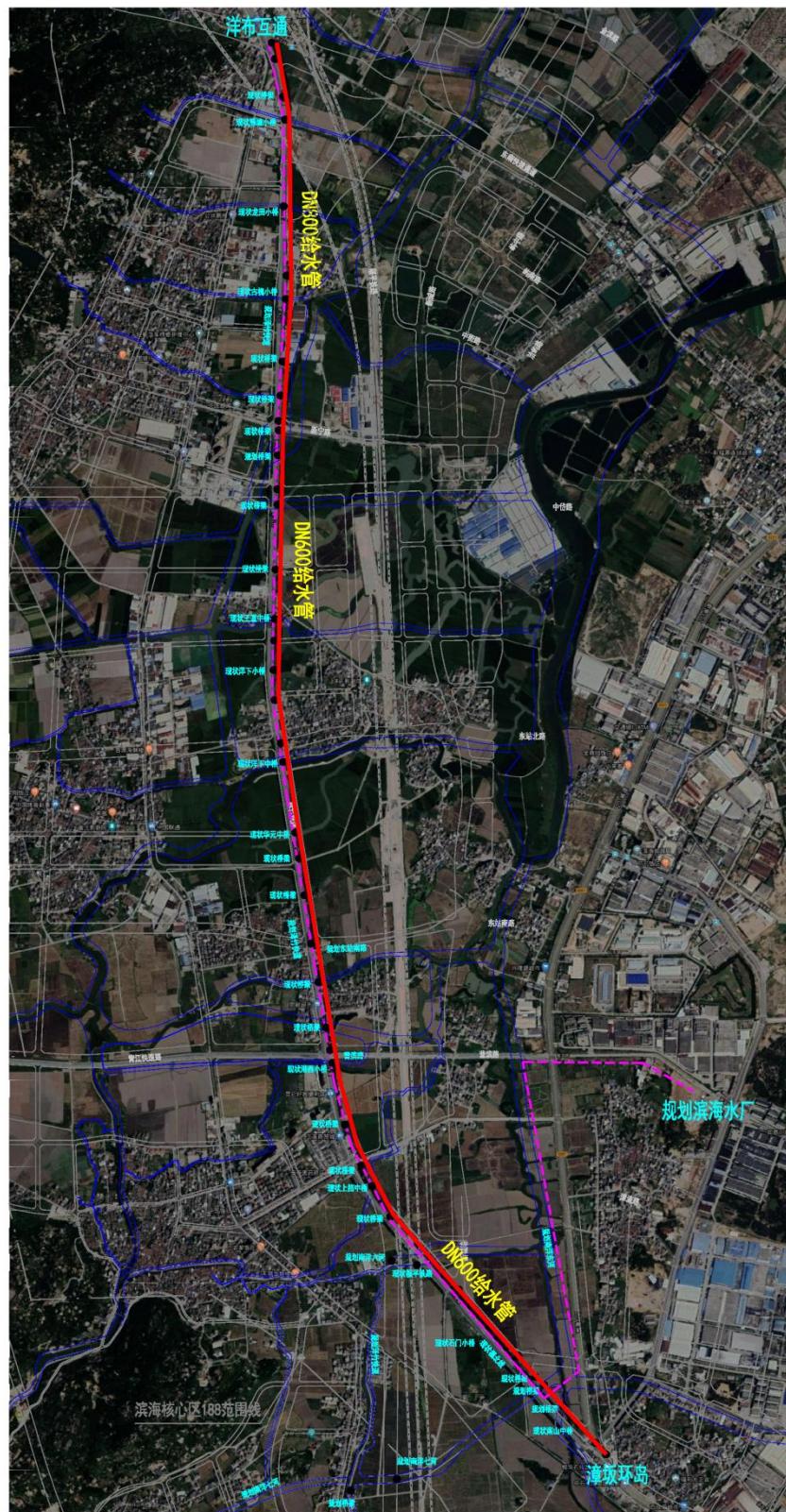
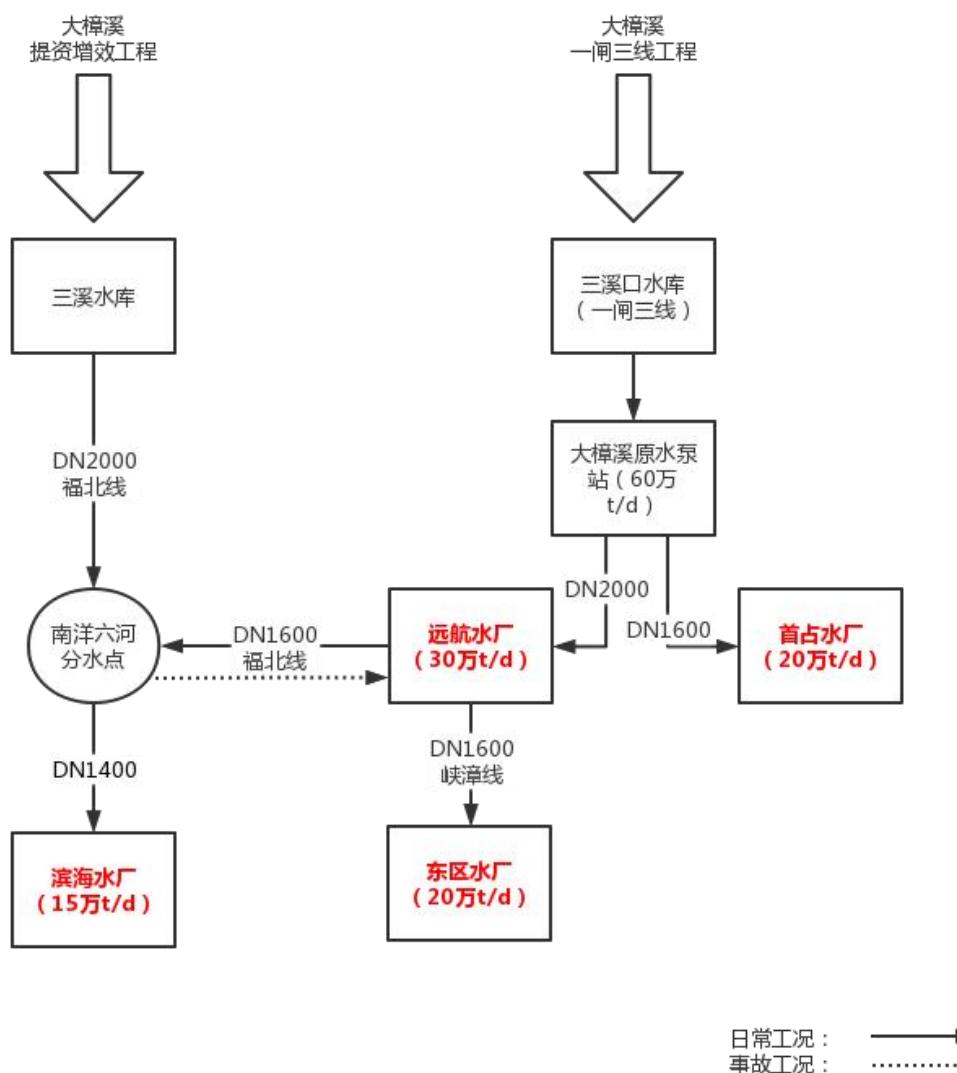


图 6.2-3 洋布互通至漳坂环岛 DN600~DN800 管道路由示意图

## 6.3 管径确定

### 6.3.1 原水管道

根据《长乐区供水专项规划（2022~2035）》，长乐区近期主要采用大樟溪（一闸三线水源），闽江炎山原水泵站作为应急，远期主要采用大樟溪（两条引水线路：①一闸三线工程；②闽江口城市群水资源配置提资增效工程），闽江炎山作为备用水源，三溪水库作为应急水源。



近期水源工程梳理

表 6.3-1

规划水源	对应水厂	取水设施规模	原水管道
大樟溪(一闸三线)	①远航水厂 30 万 m <sup>3</sup> /d ②东区水厂 20 万 m <sup>3</sup> /d	近期新建大樟溪原水泵站，土建规模 60 万 m <sup>3</sup> /d，近期设备规模 50 万 m <sup>3</sup> /d	现状大樟溪分水点-远航、东区水厂 DN1600+DN2000 原水管道
闽江	(备用)	现状闽江炎山取水泵站，规模 60 万 m <sup>3</sup> /d	现状大樟溪分水点-远航、东区水厂 DN1600+DN2000 原水管道
环山西村取水工程	(独立村落供水)	现有坝体出水管	新建 DN200 钢管 1.4km

远期水源工程梳理

表 6.3-2

规划水源	对应水厂	取水设施规模	原水管道
大樟溪(一闸三线)	①远航水厂 20 万 m <sup>3</sup> /d ②东区水厂 20 万 m <sup>3</sup> /d ③首占水厂 20 万 m <sup>3</sup> /d	远期扩建大樟溪原水泵站，设备规模更换 20 万 m <sup>3</sup> /d.	新建大樟溪原水泵站-首占水厂 DN1600 管道，长度 2.0km
大樟溪(提质增效工程)	①滨海水厂 15 万 m <sup>3</sup> /d ②远航水厂 10 万 m <sup>3</sup> /d	三溪水库取水头部规模按照应急最大规模确定。	①新建三溪水库-南洋六河分水点 DN2000 原水管道 2.7km，城门型原水隧洞 1.0km，洞径 2.6m； ②新建南洋六河分水点-滨海水厂 DN1400 原水管道，长度 4.5km
闽江	(备用)	现状闽江炎山取水泵站，规模 60 万 m <sup>3</sup> /d	现状大樟溪分水点-远航、东区水厂 DN1600+DN2000 原水管道
三溪水库	(备用)	新建三溪水库取水头部，规模 60 万 m <sup>3</sup> /d	①现状在建远航水厂-洋布互通 DN1600 原水管道； ②新建南洋六河分水点-洋布互通 DN1600 原水管道

### (1) 洋布互通至漳板环岛段管道

根据长乐区供水专项规划，三溪水库至远航水厂原水输水线路包含三溪水库至南洋六河分水点（即漳坂环岛附近）段、洋布互通至漳板环岛段（本工程部分）、福北线段（远航水厂至洋布互通，在建）及远航水厂段（本工程部分）。

根据长乐区供水专项规划，洋布互通至漳板环岛段原水管道管径应满足滨海水厂规划二阶段 10 万 m<sup>3</sup>/d 原水需求；首占水厂建成后，该段管道应满足事

故时三溪水库返供远航水厂（30 万 m<sup>3</sup>/d）及东区水厂（20 万 m<sup>3</sup>/d）的需求（三溪水库死水位为 45.70m，事故时按水厂供水规模 50% 水量考虑，即 25 万 m<sup>3</sup>/d）。

洋布互通至漳板环岛段管道管径比选 表 6.3-3

供水规模 (m <sup>3</sup> /d)	250000	250000	250000
自用水系数	5%		
管道漏损系数	5%		
设计管径	DN1400	DN1600	DN1800
设计管长 (km)	7.30	7.30	7.30
管内流速 (m/s)	2.07	1.59	1.25
单位水损 (m/km)	3.01	1.23	0.79
沿程水损 (m)	18.82	8.98	4.93
局部水损 (m)	3.77	1.80	0.98
总水头损失 (m)	22.59	10.78	5.91
备注		推荐管径	

远航水厂段管道管径比选 表 6.3-4

供水规模 (m <sup>3</sup> /d)	250000	250000	250000
自用水系数	5%		
管道漏损系数	5%		
设计管径	DN1400	DN1600	DN1800
设计管长 (km)	0.36	0.36	0.36
管内流速 (m/s)	2.07	1.59	1.25
单位水损 (m/km)	3.01	1.23	0.79
沿程水损 (m)	1.08	0.44	0.28
局部水损 (m)	0.22	0.09	0.06
总水头损失 (m)	1.30	0.53	0.34
备注		推荐管径	

三溪水库至南洋六河分水点（即漳坂环岛附近）段输水线路由隧洞和管道组成，其中 DN2000 原水管道 2.7km，城门型原水隧洞 1.0km，洞径 2.6m。按远期事故时 25 万 m<sup>3</sup>/d 水量考虑，管道段水头损失 1.20m，隧洞段水头损失 0.60m，总水头损失 1.80m。

根据《福北线给水管道改造及原水管道新建工程初步设计报告》，远航水厂至洋布互通段原水管道 6.7km，管径为 DN1600，按远期事故时 25 万 m<sup>3</sup>/d 水量考虑，水头损失 9.95m。

三溪水库死水位为 45.70m，若洋布互通至漳坂环岛段及远航水厂段原水管道按 DN1600 管径考虑，远期事故时，三溪水库至远航水厂总水头损失为 23.06m，富余水头 22.64m，而远航水厂原水配水井最高液位 20.2m，可满足远航水厂进水水压要求，故本次推荐洋布互通至漳坂环岛段与远航水厂段原水管道采用 DN1600 管径。

## （2）南洋东河-营滨路段原水管道

该段原水管道满足滨海水厂近、远期供水规模即可。

南洋东河至营滨路段管道管径比选

表 6.3-5

供水规模 (m <sup>3</sup> /d)	100000	100000	100000
自用水系数		5%	
管道漏损系数		5%	
设计管径	DN1200	DN1400	DN1600
设计管长 (km)	2.70	2.70	2.70
管内流速 (m/s)	1.12	0.83	0.63
单位水损 (m/km)	0.91	0.40	0.20
沿程水损 (m)	2.46	1.08	0.54
局部水损 (m)	0.49	0.22	0.11
总水头损失 (m)	2.95	1.30	0.65
备注		推荐管径	

南洋东河至营滨路段管道管径比选

表 6.3-6

供水规模 (m <sup>3</sup> /d)	150000	150000	150000
自用水系数	5%		
管道漏损系数	5%		
设计管径	DN1200	DN1400	DN1600
设计管长 (km)	2.70	2.70	2.70
管内流速 (m/s)	1.69	1.24	0.95
单位水损 (m/km)	2.05	0.90	0.44
沿程水损 (m)	5.54	2.43	1.19
局部水损 (m)	1.11	0.49	0.24
总水头损失 (m)	6.65	2.92	1.43
备注		推荐管径	

根据长乐区供水专项规划，炎山分水点附近规划建设原水增压泵站，泵后原水水压为 40.75m，至远航水厂处水压为 31.88m。依前文可知，远航水厂至南洋六河分水点（即漳坂环岛附近）DN1600 原水管道总长 14.26km，按输水规模 10 万 m<sup>3</sup>/d 计算，水头损失为 3.36m，按输水规模 15 万 m<sup>3</sup>/d 计算，水头损失为 7.10m，规划滨海水厂配水井进水水位为 21.00m。南洋东河至营滨路段管道管径若按 DN1400 考虑，当输水规模 10 万 m<sup>3</sup>/d，该段水头损失为 1.30m，则远航水厂至规划滨海水厂原水管道总水头损失为 4.66m，富余水头 27.22m；当输水规模 15 万 m<sup>3</sup>/d，该段水头损失为 2.92m，则远航水厂至规划滨海水厂原水管道总水头损失为 10.02m，富余水头 21.86m，可满足滨海水厂进水要求，故本次推荐南洋东河至营滨路段原水管道采用 DN1400 管径。

### 6.3.2 给水管道

#### (1) 采用软件及原理

平差采用 Water CAD8.0 大型管网平差软件。管网计算采用海曾——威廉公式

$$h = 10.67 \frac{q^{1.852}}{C^{1.852} \times D^{4.87}} \times L$$

式中：

$h$ ——水头损失 (m)

$q$ ——管道流量 ( $m^3/s$ )

$L$ ——管道长度 (m)

$D$ ——管道口径 (m)

$C$ ——海森-威廉系数

## (2) 专规平差工况说明

### ①近期平差

规划近长乐组团需水量为 43.4 万  $m^3/d$ ，主要水厂有远航水厂（可供水量 30 万  $m^3/d$ ）、长乐东区水厂（可供水量 20 万  $m^3/d$ ）。空港泵站专供文玲镇、梅花镇、国际航空城，规模 3 万  $m^3/d$ 。垅下泵站规模 2.5 万  $m^3/d$ ，专供海港新城、松下片区。玉田增压泵站规模 1 万  $m^3/d$ ，专供玉田镇、罗联镇。

因此各水厂按照均匀出水的原则，初步确定各水厂的供水规模及相应规模下的水厂出厂压力。

长乐规划近期各水厂泵站出厂压力流量一览表

表 6.3-3

水厂名称	可供水量 (万 $m^3/d$ )	平差各厂出厂总水头 (m)
远航水厂	30	46
长乐东区水厂	20	45
合计	50	

长乐规划近期各泵站出厂压力流量一览表

表 6.3-4

泵站名称	可供水量 (万 $m^3/d$ )	平差各出厂总水头 (m)
空港泵站	3	45.5
垅下泵站	2.5	56
玉田增压泵站	1	42
合计	6.5	

### ②远期平差

规划远长乐组团需水量为 84.7 万  $m^3/d$ ，主要水厂有远航水厂（可供水量 30 万  $m^3/d$ ）、长乐东区水厂（可供水量 20 万  $m^3/d$ ）、首占水厂（可供水量 20 万

$\text{m}^3/\text{d}$ ）、滨海水厂（可供水量 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ）。临空泵站专供文玲镇、梅花镇、国际航空城，规模 4 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。垅下泵站规模 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，专供海港新城、松下片区。玉田增压泵站规模 2.1 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，专供玉田镇、罗联镇。

因此各水厂按照均匀出水的原则，初步确定各水厂的供水规模及相应规模下的水厂出厂压力。

长乐规划远期各水厂泵站出厂压力流量一览表

表 6.3-5

水厂名称	可供水量（万 $\text{m}^3/\text{d}$ ）	平差各厂出厂总水头（m）
远航水厂	30	46.70
长乐东区水厂	20	41.80
首占水厂	20	50.80
滨海水厂	15	35.50
合计	85	

长乐规划远期各泵站出厂压力流量一览表

表 6.3-6

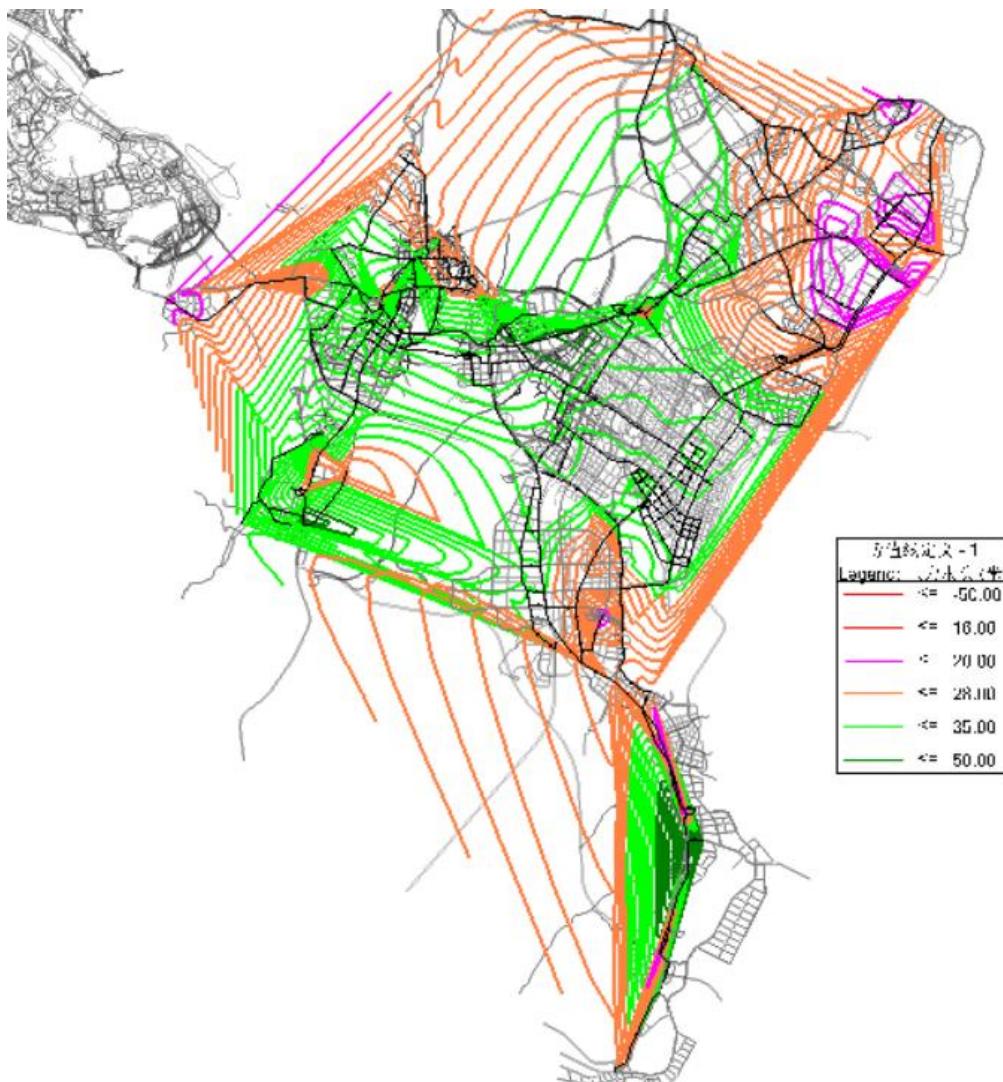
泵站名称	可供水量（万 $\text{m}^3/\text{d}$ ）	平差各出厂总水头（m）
垅下泵站	5	56
玉田增压泵站	2.1	42
临空泵站	4	41.5
合计	11.1	

### (3) 专规近期平差结果及结论

最高时平差采用时变化系数  $K_h=1.3$ ，节点压力合格率不小于 90%。

长乐旧城区水压基本在 26-36m，平均压力 30.40m；核心区管网南部以及海港新城片区管网北部末端压力略低：滨海新城核心区北部水压较高，基本在 31-34m；南部水压较低，基本在 16-29m。海港新城北部水压基本在 14-22m。梅花镇、文岭镇以及国际航空城北部地区水压较低，基本在 16-23m。认为近期规划管网可以满足用户需求。平差后，262 个节点中，有 1 个节点不满足 16m 的水头要求，其余节点均能满足水头要求，压力合格率 99.6%。满足规划压力合格率 90% 要求。

等压线图如下：



对于压力水头较小的片区，综合考虑情况进行具体分析。局部不满足供水压力的区域，可考虑增设局部加压供水措施。

则不满足最低水头要求的节点详见下表。

**长乐组团规划近期最高日最高时压力水头小于 16m 节点一览表 表 6.3-7**

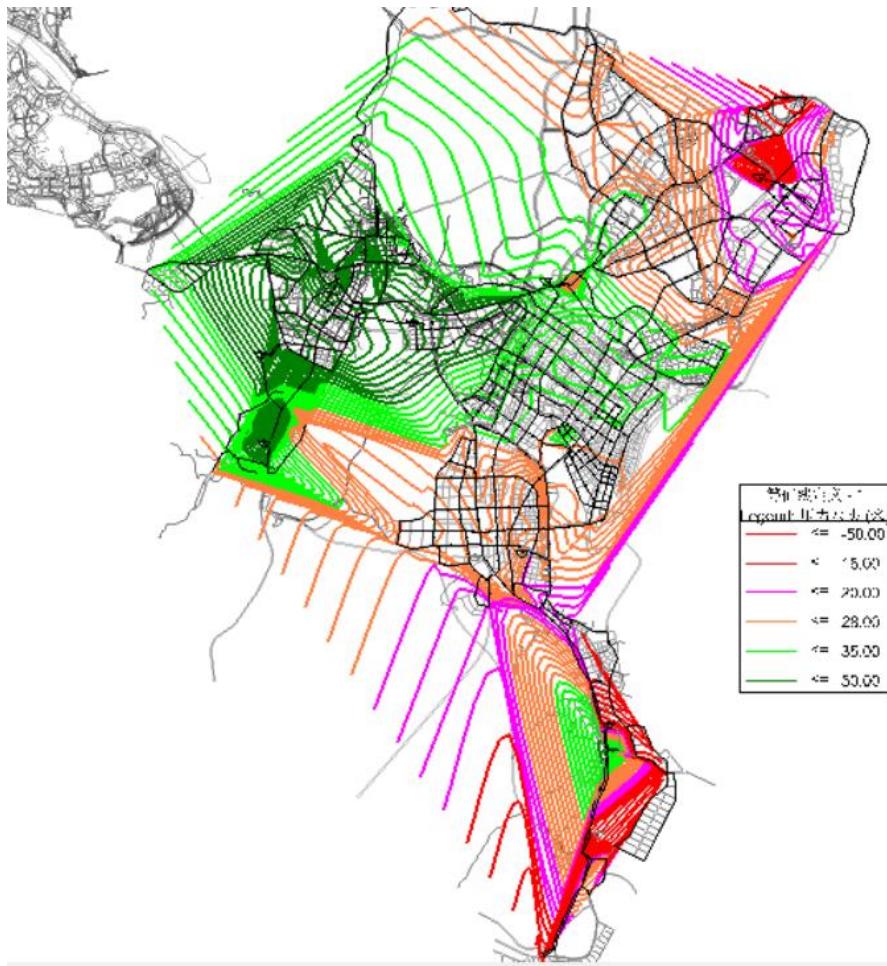
序号	节点编号	地面高程 (m)	管网分区	压力水头(m)	备注
1	J-59	14	海港新城	14.3	垅下泵站进水点

#### (4) 专规远期平差结果及结论

最高时平差采用时变化系数  $K_h=1.3$ ，节点压力合格率不小于 90%。

平差后，长乐各片区水压基本在 16-36m，认为远期规划管网可以满足用户需求，满足规划压力合格率 90%要求。

等压线图如下：



对于压力水头较小的片区，综合考虑情况进行具体分析。局部不满足供水压力的区域，可考虑增设局部加压供水措施。

则不满足最低水头要求的节点详见下表。

**长乐组团规划远期最高日最高时压力水头小于 16m 节点一览表 表 6.3-8**

序号	节点编号	地面高程 (m)	管网分区	压力水头 (m)	备注
1	J-420	22.00	文岭镇	5.66	临空泵站进水点
2	J-60	8.00	海港新城	6.78	管网末梢
3	J-271	30.00	松下片区	6.82	高程较高，局部自行增压
4	J-57	8.00	海港新城	9.23	管网末梢
5	J-74	9.00	海港新城	9.82	管网末梢
6	J-59	14.00	海港新城	10.21	垅下泵站进水点
7	J-73	9.50	海港新城	11.15	管网末梢

序号	节点编号	地面高程 (m)	管网分区	压力水头 (m)	备注
8	J-76	16.00	松下片区	12.67	管网末梢
9	J-75	14.63	梅花镇	12.78	管网末梢
10	J-63	25.00	松下片区	14.85	高程较高，局部自行增压
11	J-83	12.00	梅花镇	15.60	管网末梢
12	J-84	11.96	梅花镇	15.67	管网末梢

根据长乐区供水专项规划近远期管网平差分析结果，本次福北线（规划泽竹快速路）新建管道管径为 DN800-DN600，其中洋布互通至规划中岱路为 DN800 给水管道，规划中岱路至漳坂环岛为 DN600 给水管道。

## 6.4 管材比选

### 6.4.1 备选管材

#### (1) 钢管

##### ①普通钢管 (SP)

钢管的技术性能好，有极好的机械强度，可以承受极高的内压和外压，韧性好，耐冲击，对复杂的地形地质有较强的适应性，尤其在过河、山区、过铁路等地段钢管是一种比较合适的管材。钢管是一种比较安全可靠的管材，是一种广泛在工程中应用的管材。缺点是钢管制作对焊接质量要求较高，对防腐的要求高，同时其价格较高。

##### ②无缝钢管 (SSP)

无缝钢管是一种周边没有接缝的钢管，主要技术性能与钢管一样，有极好的机械强度，但其抗弯、抗扭强度、可承受内外压能力均强于钢管大，韧性好，耐冲击，价格高于普通钢管，多用于高压输水、石油、天然气、煤气等管道上。

钢管的内防腐多采用水泥砂浆涂衬，防腐效果较好，水泥砂浆内衬对水的阻力也较小。相比较而言，钢管在现场的工作量较大一些。钢管输配水糙率系数一般在 0.012~0.013 之间。

#### (2) 球墨铸铁管 (DIP)

球墨铸铁管是目前广泛应用的一种管材，其技术性能好，耐腐蚀性强，管内壁光滑，采用 T 型橡胶圈柔性接口，使用寿命长。近十年来广泛应用于全国各大城市的输配水管网工程中。该管材输配水糙率系数一般在 0.0012~0.0013 之间。主要具有以下特点：

- ①球墨铸铁管内衬水泥砂浆，输配水符合卫生要求。
- ②球墨铸铁管承受内水压力 2.0Mpa 以上，可以满足供水管道输送压力水的要求。
- ③球墨铸铁管具有较大的延伸率、刚度、抗拉强度，具有较强的承受土壤荷载及地面动荷载的能力。
- ④球墨铸铁管的管件规格齐全，能适应安装的需要。
- ⑤球墨铸铁管系柔性接口，拆装方便，抗震性能好，承受局部沉陷能力好。
- ⑥球墨铸铁管耐腐蚀性好。
- ⑦球墨铸铁管使用寿命长。
- ⑧对于  $DN \geq 1000mm$  及  $DN \leq 200mm$  的球墨铸铁管道及管件铸造难度大，价格较高。

### （3）PCCP 管

钢套筒预应力混凝土管(简称 PCCP 管)是我国近十多年发展起来的新型管道材料，国外以美国、加拿大生产使用最为广泛，已经发展了五十多年，现已进入技术成熟阶段，广泛用于国内外的输配水工程中。钢套筒预应力混凝土管是一种钢筒、钢丝和混凝土制成的复合管，按制作工艺可分为内衬式和埋置式两种型式，适用于不同的管径范围。钢套筒预应力混凝土管直径一般为 600~3400mm，也可根据需要专门制作更大口径的管道，最大可达 9.0m，承受工作压力一般为 0.4~2.0MPa，国外应用的 PCCP 管工作压力已达 3.0MPa。该管材综合了普通预应力钢筋混凝土管和钢管的优点，充分发挥了钢材的抗拉、易密封和混凝土的抗压、和耐腐蚀的性能，具有耗钢少、使用寿命长的优点；根据有关实验及资料该管材输配水糙率系数一般在 0.011~0.0125，管材主要缺点是重量大、装卸和搬运困难。

### （4）夹砂玻璃钢管（简称 FRP 管）

夹砂玻璃钢管在国外的应用已有近 60 年的历史，实践证明它是一种性能优异的管材，现在国内许多供水工程中也有应用。

玻璃钢管选用多种不同性质的树脂作为内衬涂层，玻璃纤维作增强层复合制造而成。玻璃钢管按制造工艺不同分为：离心浇铸型玻璃钢管和纤维缠绕型玻璃钢管，给水上常用纤维缠绕型玻璃钢夹砂管。玻璃钢夹砂管具有管轻，强度好、耐腐蚀、水头损失小等优点，并且运输、吊装、连接方便。但中大口径管价较其他管材高，以及由于刚性较低，易损坏，管槽的开挖回填的要求高，专业性安装要求高。根据有关资料，该管材输配水糙率系数一般为 0.008~0.0095 之间。它具有其它金属管材无法比拟的优越性，主要具有以下特点：

- ①具有优良的耐腐蚀性能。
- ②无毒害、无二次污染。
- ③重量轻、装卸方便、易于安装。
- ④单根管道长度长。
- ⑤机械性能好、水力学性能优异、节省能耗。
- ⑥热膨胀系数小。
- ⑦使用寿命长、安全可靠。
- ⑧设计灵活、产品适应性强。

管材比较表

表 6.4-1

项目	钢管	球墨铸铁管	PCCP 管	玻璃钢 夹砂管
水力性能	$n=0.011$ 一般	$n=0.012$ 一般	$n=0.012$ 好	$n=0.009$ 好
承压 外压能力	高	高	高	一般
承受 内压能力	高	高	高	一般
重量	较轻	较轻	重	轻
防腐	需防腐	不需防腐	不需防腐	不需防腐

项目	钢管	球墨铸铁管	PCCP 管	玻璃钢 夹砂管
施工条件	安装、运输较方便	安装、运输较方便	安装、运输方便	安装、运输方便，但搬运过程中易破损
接口型式	焊接	承插	承插	承插
抗震性能	好	好	较好	较好
优点	①能适应不均匀沉降。 ②管道伸缩、抗震性能良好。	①质地坚固，耐腐蚀，抗压、抗沉降、抗震性能好。 ②使用寿命长。	①抗震性能好，耐腐蚀性良好，抗渗性较强。 ②使用寿命长。 ③价格较低。	①耐腐蚀性强，内阻小，重量轻，运输安装方便。 ②使用寿命长。
缺点	埋地钢管易受腐蚀，需做防腐处理。	综合造价略高	管材自身重量大，不便于运输、安装、检修	管材质量参差不齐，抗外压性能较差
适用条件	较适合大、中口径管道，一般管径宜大于 DN400。	适用于高压、重载、地基不良、振动等，较适合大、中口径管道。	较适合大、中口径管道。	对管道基础及埋设条件有一定要求。
DN600 单价	1088.88 元/m	1172.77 元/m	1358.68 元/m	1353.50 元/m
DN800 单价	1205.12 元/m	1950.11 元/m	2252.63 元/m	2184.12 元/m
DN1400 单价	3234.52 元/m	5183.45 元/m	5970.96 元/m	5825.46 元/m
DN1600 单价	3694.63 元/m	6571.32 元/m	7547.02 元/m	7349.88 元/m

#### 6.4.2 推荐管材

根据不同管材材质特点及使用范围，主要考虑管道安装、施工方便、车载、供水安全等因素，推荐本次新建原水管道采用钢管，新建给水管道采用球墨铸铁管，过河过桥明敷段和顶管段拟采用钢管。

## 第七章 工程地质

### 7.1 场地工程地质条件

#### 7.1.1 地形地貌

(1) 原水管道：本次新建原水管道自洋布互通起始，沿现状泽竹快速路（福北线）向南敷设直至漳坂环岛处，管道总长约 7.46km，而后原水管道再由漳坂环岛处折往北侧沿现状河道（规划南洋东河）敷设至营滨路，接着在营滨路上朝东侧敷设至滨海水厂，管道总长约 2.74km。管道管材采用钢管，其中除营滨路段随路建设外，泽竹快速路段敷设在现状人行道外侧，南洋东河段敷设在现状田地下（规划绿化带，位于河道蓝线外），开挖施工。同时新建与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道约 0.36km。管材采用钢管，采用开挖和明露设置结合的方式施工。局部过河段采用围堰或顶管施工。

(2) 给水管道：于福北线（规划泽竹快速路）建设 DN600~DN800 供水管道，管道由福北线在建 DN1000 管道接出，沿福北线（规划泽竹快速路）自北向南敷设至漳坂环岛与现状 DN600 管道连接。管道总长度 7.63km，随规划道路同步建设，管材以球墨铸铁为主，局部采用钢管。

拟建原水管道与给水管道两线并行。

#### 7.1.2 区域构造稳定性

本工程位于欧亚大陆板块的东南缘，在大地构造单元上属于闽东火山断坳带，断裂构造极为普遍。北北东向断裂带和北东东向断裂为区内主干构造。前者是福建省著名的长乐—南澳大断裂带、福安—南靖大断裂带和福鼎白琳—莆田笏石大断裂带的组成部分或旁侧断裂，在陆域分为 4 条断裂带，即平原—高山断裂带、长乐—笏石断裂带，长乐—宏路断裂带和田地—广坪断裂带；后者主要有连江—福州断裂带和南屿—梧桐断裂带。北西向断裂构造主要分布于永泰、福州寿山、连江一带。东西向断裂构造断续分布于闽侯白沙镇以北地区，南北向断裂构造短小，分布零星，仅见于永泰嵩口等地。上述断裂构造多形成于中生代，尤其是中生代中后期的燕山运动时期，在大陆型的欧亚板块与大洋型的太平洋板块相互作用下产生

强烈挤压和拉张活动，形成了区内基本构造格局。喜马拉雅运动以来仍有断裂活动。它们对本区的地层、岩浆活动、变质作用、成矿作用、地震和温泉的分布以及河流流向、海岸线展布和岛屿形态等都有控制作用。

根据区域地质资料，拟建场地附近分布的区域断裂主要为 F26 尚干断裂。尚干断裂为区域性北西向闽江断裂带的东南段，以脆性断裂为主，闽江断裂带在福州盆地部分与北东东向断裂构造共同控制了福州盆地的形态，呈菱形状。沿闽江北西向断裂与北东向断裂的交汇处发生过的破坏性地震为 1825 年的永泰北东 M4.3/4 级地震和 1574 年的连江 M5.3/4 级地震。

尚干断裂断展布于五虎山北麓，乌龙江南岸的尚干、门口、渡头、肖家道、文山一线，断续延伸长约 8km，是福州盆地南缘边界断裂。该段断裂两侧地貌特征差异明显，其上盘为乌龙江、盆地内平原，下盘为低山丘陵，乌龙江在该地段循断裂走向发育，江南岸局部可见断层崖。在肖家道—过洋一带，断裂走向北西  $295^{\circ}$ ，倾向南西，倾角  $70\sim80^{\circ}$ ，长约 4.8km，由多个近平行断面组成，单条宽约 1m，整带宽约 50m，断面上垂向擦痕清晰，呈正断性质。

拟建场地 10Km 内未见对工程安全有明显影响的活动性断裂、区域构造通过，属地质构造相对稳定场地。

### 7.1.3 地层结构

根据地质测绘、钻探资料及区域地质资料分析，拟建场地位于福州市长乐区古槐镇与江田镇，福北线道路边缘，地形较为平坦，靠近后厝山起伏较大，场地河流众多，河网密布，纵横交错，主要的地表水为南洋水网。拟建场地属山前冲洪积与海积平原地貌单元地貌。拟建场地地层主要由近代填土层、第四系海相沉积层与冲洪积层组成。

以下对拟建场地的地层进行详细分析：

**填石(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)：**杂色，稍湿，稍密-中密。该层填料来源外运而来，经人工回填，以碎、块石为主，岩性以花岗岩为主，多为中风化，为人工抛填而成，未经专门压实。粒径 3~15m 不等，个别大于 50cm，形状不规则，有

棱角，硬杂质含量大于 50%，空隙由填砂及粘性土充填。据调查，该层堆填时间 5~10 年。均匀性差，压缩性中等，无湿陷性。

杂填土( $Q_4^{ml}$ )：灰黄、灰褐等杂色，稍密为主、局部松散与密实，稍湿，材料多为外运，回填年限大于 5 年。无序堆填，成分以粘性土为主，夹少量建筑垃圾、碎石、块石等，硬质物含量约 12~35%，块石粒径约 2~12cm，个别大于 20cm，粒径不一，分布不均，该层回填时未经系统压实处理，均匀性和密实度差，稳定性较差，压缩性较大，工程性能差，无湿陷性。

素填土( $Q_4^{ml}$ )：灰、灰黄，湿，松散-稍密。该层填料来源移挖堆积，经人工回填，以砂土、粘性土为主，无序堆填，局部含少量硬杂质，含量约 3~12%，(部分钻孔呈填砂状态)该层回填时未经系统压实处理，均匀性和密实度差，稳定性较差，压缩性较大，工程性能差，无湿陷性。

粉质粘土 ( $Q_4^{al}$ )：灰黄色、浅灰色，可塑为主，湿，冲洪积成因，蜂窝状结构，主要成分为黏粉粒，颜色较杂，刀口切面较光滑，韧性中等，干强度中等，可见少量铁锰质渲染，局部地段呈粘土特性。

淤泥质土 ( $Q_4^m$ )：深灰色，饱和，流塑，以粘粉粒为主，含腐殖质及中细石英颗粒，有臭味，摇振反应慢，捻面光滑，有光泽，干强度及韧性中等。为欠固结土、中灵敏度，在土体结构扰动后将降低土体强度，引起较大的变形影响。

圆砾 ( $Q_4^{al+pl}$ )：灰黄色、灰白色，中密为主，饱和。以砾粒石英颗粒为主，含少量卵石，卵石含量约占 10~32%，充填物为粘性土。石英颗粒呈亚圆形状，分选性一般，交错排列，级配一般。卵石粒径一般为 2~6cm，局部可达 6cm 以上。室内颗粒分析结果表明，其中粒径 >20.0mm 的颗粒含量约为 38.42%，粒径 2.0~20.0mm 的颗粒含量约为 23.88%，粒径 0.5~2.0mm 的颗粒含量约为 13.17%，粒径 0.25~0.5mm 的颗粒含量约为 5.87%，粒径 0.075~0.25mm 的颗粒含量约为 7.35%，粒径 <0.075mm 的颗粒含量约为 11.31%，间隙主要由粘性土及砂土填充，密实性一般，均匀性较差，压缩性较低。

淤泥质土 ( $Q_4^m$ )：深灰色，饱和，流塑，以粘粉粒为主，含腐殖质及中细石英颗粒，有臭味，无摇振反应，捻面光滑，有光泽，干强度及韧性中等。

中砂 ( $Q_4^{al+pl}$ )：灰白色，灰黄色，饱和，稍密-中密。以中粒石英颗粒为主，充填物为粘粉粒，石英颗粒呈次棱角状，分选性一般，级配一般，局部为粉砂。室内颗粒分析结果表明，其中粒径  $0.5\sim2.0mm$  的颗粒含量约为 12.37%，粒径  $0.25\sim0.5mm$  的颗粒含量约为 46.02%，粒径  $0.075\sim0.25mm$  的颗粒含量约为 23.08%，粒径  $<0.075mm$  的颗粒含量约为 18.53%。本层场地内 39 个钻孔中有揭示。

淤泥质土 ( $Q_4^m$ )：深灰色，饱和，流塑，以粘粉粒为主，含腐殖质及中细石英颗粒，有臭味，无摇振反应，捻面光滑，有光泽，干强度及韧性中等。为欠固结土、中灵敏度，在土体结构扰动后将降低土体强度，引起较大的变形影响。

粉质粘土 ( $Q_4^{al}$ )：灰黄色、浅灰色，可塑为主，湿，冲洪积成因，蜂窝状结构，主要成分为黏粉粒，颜色较杂，刀口切面较光滑，韧性中等，干强度中等，可见少量铁锰质渲染。

卵石 ( $Q_4^{al+pl}$ )：浅灰色，中密-密实为主，饱和，母岩为中风化的花岗岩，磨圆度一般，呈亚圆状，分选较差，级配不连续，交错排列，粒径一般为  $5\sim10cm$ ，最大约为  $16cm$ ，其中粒径  $>20.0mm$  的颗粒含量约为 60.88%，粒径  $2.0\sim20.0mm$  的颗粒含量约为 16.54%，粒径  $0.5\sim2.0mm$  的颗粒含量约为 9.17%，粒径  $0.25\sim0.5mm$  的颗粒含量约为 3.60%，粒径  $0.075\sim0.25mm$  的颗粒含量约为 5.73%，粒径  $<0.075mm$  的颗粒含量约为 4.08%，间隙主要由粘性土及砂土填充，密实性一般，均匀性较差，压缩性较低。

根据本次勘察钻探资料结合现场踏勘，拟建场地未发现地下暗藏的河道、沟渠、防空洞、岩脉等对工程不利的埋藏物。

## 7.2 场地水文地质条件

### 7.2.1 地表水

拟建整个项目场地河流众多，河网密布，纵横交错，主要的地表水为南洋水网。主河道的河宽约  $15\sim35$  米，位于农田附近的河道河宽约  $4.00\sim10.00m$ ，河道两侧为人工修建护堤，部分为天然驳岸，测得其水流流速为  $2.3\sim3.7m/s$ ，水深  $1.6\sim4.8m$ ，淤积厚度约  $0.5\sim2.0m$ ，水位年变化幅度为

1.5~2.0m，河水主要受大气降雨、地表径流及生活用水补给。近3-5年的最高水位标高为2.80m，历史最高水位标高为3.50m。根据现场调查，该处河流对河底的冲刷深度约1.0m~2.5m，对两侧河岸冲刷作用较小。其主要受大气降雨及地表径流补给，以地面蒸发、地表径流及下游低洼处排泄。拟建场地附近未见较大规模污染源。

### 7.2.2 地下水埋藏条件与性质

根据含水层的埋藏性质及条件，场地地下水主要为埋藏于上部①1填石层、①2杂填土层和①3素填土层中的潜水、中部④圆砾层与⑤中砂层中的孔隙承压水及中下部⑧卵石层中的孔隙承压水，场地地基土②粉质粘土、③淤泥质土层、⑥淤泥质土层、⑦粉质粘土层为相对隔水层。各场地地下水垂直向下可具体划分为3套含水层，各层地下水埋藏与赋存条件叙述如下：

第一含水层：主要赋存于上部①1填石层、①2杂填土层和①3素填土层中的潜水，水量一般，透水性好，富水性一般，补给主要为大气降水的入渗补给及周边居民生活用水的补给，排泄方式以大气蒸发或通过地下侧向径流排泄为主。动态水位随季节变化较大，年水位变化幅度约1.00~2.00m。地下水径流条件一般。

第二含水层：赋存于中部④圆砾层与⑤中砂层中的孔隙承压水，孔隙联通较好，渗透性较好。含水量丰富，属强透水层，主要受该含水层的侧向径流补给，排泄方式主要为侧向径流排泄。水位年变化幅度约0.50m。地下水径流条件一般。

经分层测水，在CK24钻孔中测得④圆砾层与⑤中砂层孔隙承压水静止水位埋深为0.80m，标高为4.80m。

第三含水层：主要为赋存于下部⑧卵石中的孔隙承压水，孔隙联通较好，渗透性较好。含水量丰富，属强透水层，主要受该含水层的侧向径流补给，排泄方式主要为侧向径流排泄。水位年变化幅度约0.50m。地下水径流条件一般。

经分层测水，在CK16钻孔中测得⑧卵石孔隙承压水静止水位埋深为0.40m，标高为3.01m。

地表水与潜水存在直接水力联系；由于潜水和孔隙承压水之间，存在粉质粘土和淤泥质土层作为相对隔水层，无直接水力联系；第二含水层孔隙承压水与和第三含水层，存在淤泥质土和粉质粘土层作为相对隔水层，无直接水力联系；

勘探期间钻孔潜水层初见水位埋深 0.60~7.40m，稳定水位埋深 0.40~7.30m（标高-1.27m~9.98m）。根据现场走访及地调查明，据走访调查并结合当地水文地质资料，近 3~5 年低洼处的地下水标高最高为 2.80m，较高处的地下水标高最高为 16.20m，历史地下水位低洼处的地下水标高最高为 3.50m，较高处的地下水标高最高为 17.0m。场地附近未见任何污染源。

根据场地地势地貌，结合场地地下水位，建议管道部分场地抗浮水位采用自然地面标高以下 0.50m。设计时应进行管道抗浮验算，若不满足，应进行必要的抗浮处理措施。

### 7.2.3 场地水对建筑材料的腐蚀性评价

拟建场地地表水按环境类型水对混凝土结构具微腐蚀性，按地层渗透性水对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水条件下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；在干湿交替条件下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性；地下水按环境类型水对混凝土结构具微腐蚀性，按地层渗透性水对混凝土结构具微腐蚀性；在长期浸水条件下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；在干湿交替条件下水对钢筋混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性。

场地土按环境类型对混凝土结构具有微腐蚀性；按地层渗透性场地土对混凝土结构具微腐蚀性；场地土对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性；场地土对钢结构具微腐蚀性。

设计应依据《工业建筑防腐蚀设计标准》（GB/T50046-2018）的规定并结合场地、水土的腐蚀性等级，采取相应的防腐蚀措施。

## 7.3 地基土地地震效应

拟建场地位于福州市长乐区江田镇、古槐镇，根据国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）与国家标准《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）及福建省有关规定，两个镇区域在 II 类的场

地基本地震动峰值加速度  $a_{max\ II}=0.10g$ , 反应谱特征周期  $T_g=0.45\ s$ 。该区域地震烈度为 7 度, 设计地震分组为第三组。根据国标《建筑工程抗震设防分类标准》(GB5022-2008), 抗震设防类别为标准设防类(丙类), 应按本地区抗震设防烈度确定其抗震措施和地震作用。

拟建场地土类别为软弱土~中软土, 场地覆盖层厚度属  $>50$ 、 $15\sim80m$  两档, 拟建管道, 建筑场地类别划分属 III 类。特征周期取  $0.65s$ 。III 类场地地震动峰值加速度调整系数  $F_a$  为 1.25, 地震动峰值加速度  $a_{max}$  可由式  $a_{max}=F_a \cdot a_{max\ II}$  确定(地震动峰值加速度调整系推荐性条文, 设计时应根据相关设计规范规定执行)。

## 7.4 工程地质条件评价

### 7.4.1 场地地基土评价

各岩土层的工程地质条件评价如下:

①<sub>1</sub>填石: 主要呈中密状态, 密实度不均, 含杂质较多, 承载力偏低, 土层均匀性差, 压缩性中等, 无湿陷性, 地基稳定性差, 工程性能差;

①<sub>2</sub>杂填土: 主要呈稍密状态, 土质及密实度较差, 含杂质较多, 承载力低, 土层均匀性差, 压缩性中等~高, 无湿陷性, 地基稳定性差, 工程性能差;

①<sub>3</sub>素填土: 表层呈松散状态, 深部为稍密, 承载力差, 压缩性中等, 工程性质差;

②粉质粘土: 可塑状态, 属中压缩性土层, 场地内局部钻孔有揭示, 承载力一般, 工程力学性质一般, 土层均匀性一般;

③淤泥质土: 流塑状态, 强度低, 属高压缩性土软弱土, 厚度不均, 场地钻孔均有分布, 属软弱土;

④圆砾: 主要呈中密, 工程性能良好, 埋藏深度变化较大, 属中硬土, 承载力与压缩性能良好;

④<sub>1</sub>淤泥质土: 流塑状态, 强度低, 属高压缩性土软弱土, 厚度不均, 场地钻孔均有分布, 属软弱土;

⑤中砂: 主要呈稍密-中实, 均匀性一般, 承载力较好, 压缩性能一般, 工程性质一般;

⑥淤泥质土：流塑状态，强度低，属高压缩性土软弱土，厚度不均，场地钻孔均有分布，属软弱土；

⑦粉质粘土：可塑状态，属中压缩性土层，承载力一般，工程力学性质一般，土层均匀性一般。

⑧卵石：稍密-中密，工程性能良好，埋藏深度变化较大，属中硬土，承载力与压缩性能良好。

#### 7.4.2 场地工程地质评价

拟建管道均为明挖段，根据拟建管道沿线场地揭示的地层情况，管道开挖的主要地层为①<sub>1</sub>填石、①<sub>2</sub>杂填土、①<sub>3</sub>素填土、②粉质粘土、③淤泥质土，管底地层位于①<sub>1</sub>填石、①<sub>2</sub>杂填土、①<sub>3</sub>素填土、②粉质粘土、③淤泥质土层中；①<sub>1</sub>填石层粒径不均，孔隙率较大，压缩性与密实度不均，不宜直接作为管道基础的持力层；①<sub>2</sub>杂填土组成成分不稳定，土质不均匀，不同位置承载力差异较大，承载力偏低，不宜作为管道基础的持力层；①<sub>3</sub>素填土层未经系统压实处理，均匀性和密实度差，稳定性较差，压缩性较大，工程性能差，不宜直接作为管道基础的持力层；③淤泥质土层为软弱土层，承载力与压缩性能极差，不可直接作为管道基础持力层。建议对①<sub>1</sub>填石、①<sub>2</sub>杂填土、①<sub>3</sub>素填土、③淤泥质土进行换填处理，现场开挖至管底标高以下一定深度（具体换填深度由设计验算确定），并用中粗砂分层夯实回填至管底位置，以经密实度检验合格的砂层作为管道基础持力层。场地存在较厚的淤泥层，应进行软弱下卧层验算，若不满足验算要求可采用复合地基高压旋喷桩进行处理。

#### 7.4.3 基坑工程

根据初步勘察资料，本工程拟建构筑物基坑开挖深度约2.00~6.00m。拟建场地现状为空地，地势平坦开阔，破坏后果严重，基坑安全等级为二级。根据钻孔资料揭示，拟建按场地整平进行基坑开挖后，坑壁土层为①<sub>1</sub>填石、①<sub>2</sub>杂填土、①<sub>3</sub>素填土、②粉质粘土、③淤泥质土。根据基坑周边环境、地质条件和基坑开挖深度及场地红线等，建议基坑开挖可采用放坡结合钢板桩支护进行。部分区域表层存在①<sub>2</sub>杂填土、①<sub>1</sub>填石层，其中的碎石、块石不利于钢板桩施工，可采用表层放坡结合钢板桩进行支护，若

不存在放坡条件可在施工前将其挖除。基坑开挖范围内主要为①<sub>1</sub> 填石、①<sub>2</sub> 杂填土、①<sub>3</sub> 素填土层中的潜水，其水量中等，建议基坑开挖工程中可采用集水明排进行处理。

#### 7.4.4 特殊性岩土评价

根据区域地质资料、本次勘察及现场调查结果，拟建场地特殊性岩土主要为填土与软土层，在拟建场区内均有分布。

##### （1）填土评价

根据本次勘察及现场调查结果，拟建场地表层主要为①<sub>1</sub> 填石、①<sub>2</sub> 杂填土及①<sub>3</sub> 素填土层，为特殊性岩土，土质不均，厚度及密度变化大，含杂质较多，疏密不均，孔隙大且渗透性不均匀，无湿陷性，工程性能差，地基稳定性差，基础施工应注意其不利影响：基坑（槽）开挖时该地层易失稳，威胁基坑（槽）与周边建构筑物及市政道路、地下管线的安全，应采取一定的支护措施保障基坑开挖的稳定性。必要时可采用加固方法对填土进行处理。

##### （2）软土评价

拟建场地软土主要为③淤泥质土层、④<sub>1</sub> 淤泥质土层和⑥淤泥质土层，流塑状，工程力学强度低，具高孔隙比，高压缩性，并具有触变性和流变性特点。其为中灵敏性土，结构性较强，在土体结构扰动后将降低土体强度，引起较大的变形影响。软土厚度不均，稳定性较差，均匀性较差。

## 第八章 工程设计

### 8.1 工程建设规模及主要内容

本次工程内容包含：新建 DN1600 原水管道长度 7.82km，DN1400 原水管道长度 2.71km，DN2000 原水管道 0.03km，新建 DN800 给水管道长度 2.23km，DN600 给水管道长度 5.48km，其中：

(1) 原水管道：新建 DN1600 原水管道长度 7.82km，DN1400 原水管道长度 2.71km，DN2000 原水管道长度 0.03km，管材为钢管，采用钢板桩支护。其中，远航水厂段（1 处）采用钢管明设，过河段（19 处）采用架管、围堰或顶管过河，沿规划河道敷设段（1 处）采用开挖施工，随道路同步建设 1 处。过铁路段与已设计铁路管廊对接，其中铁路管廊不在本次设计范围内。

(2) 给水管道：新建 DN800 给水管道 2.23km，DN600 给水管道 5.48km 管材主要采用球墨铸铁管，随路建设。其中，过铁路段与已设计铁路管廊对接，其中铁路管廊不在本次设计范围内。

### 8.2 工艺设计

#### 8.2.1 管道线路及工艺概述

##### 1. 原水管道线路及工艺概述

新建 DN1600 原水管道 7.82km，DN1400 原水管道 2.71km，DN2000 原水管道 0.03km，共分为三段。

远航水厂段设计管道起点为远航水厂 DN2000 原水管道，新建 DN1600 原水管道由现状 DN2000 原水管道接出（调节阀前、后各接一根管），而后新建 DN1600 原水管道沿远航水厂现状南侧挡墙边明露布置，向东与已施工福北线 DN1600 原水管道对接，长度约 0.36km。

洋布互通至漳板环岛段新建 DN1600 管道由福北线正在建设的 DN1600 原水管道接出，沿福北线向南侧敷设，直至漳板环岛附近，与三溪水库 DN2000 原水管道和去往滨海水厂的 DN1400 原水管道对接。途中管道需下穿福平铁路石门特大桥，已另行设计保护框架下穿，其内设置原水管道及给水管道，本次设计管道与保护框架内管道相接。洋布互通至规划南洋六河段原水管道布置在

现状道路边坡脚、规划车行道下，规划南洋六河至漳坂环岛段原水管道布置在现状道路边坡脚、规划非机动车道下，均采用钢板桩支护施工，长度约 7.46km。

漳坂环岛至规划滨海水厂段 DN1400 管道由以上新建 DN1600 管道上接出后，沿规划南洋东河朝北侧敷设至营滨东路，最后再转为朝东侧沿营滨东路敷设至规划滨海水厂，长度约 2.71km，同时在变径处预留 DN2000 原水管道接口，长度约 0.03km。结合规划南洋七河及南洋东河建设方案，DN1400 原水管道埋设于规划河道红线内，营滨东路段原水管道随路建设，布置在道路中央绿化带下。

原水管道线路及工艺概述

表 8.2-1

序号	路段	起终点	建设管线情况及采用施工工艺	现状断面情况及规划断面情况	涉及重要节点
1	村道	远航水厂	DN1600 原水管，单独敷设，厂区内外埋管，管顶覆土 2.5-4m，厂区外明露布置。	规划道路宽度 22m	挡墙脚明露布置 1 处，钢管，设置支墩
2	福北路	洋布互通—漳坂环岛	DN1600 原水管，单独敷设，钢板桩支护施工，管顶覆土 2.0m。	现状道路宽度 36m；规划宽度 70m	过河 19 处，钢管架管与顶管；过福平铁路段与已设计铁路管廊对接，铁路管廊不在本次设计范围内（约 0.1km）。
3	规划南洋东河、营滨东路	漳坂环岛-规划滨海水厂	DN2000 及 DN1400 原水管，单独敷设，开挖施工，管顶覆土 2.0m。	规划河道蓝线宽度 50m；规划道路宽度 52m，道路中心线与现	沿规划河道红线布置 1 段，过现状河道 1 处，钢管围堰；随营滨东路同

序号	路段	起终点	建设管线情况及采用施工工艺	现状断面情况及规划断面情况	涉及重要节点
				状一致	步建设 1 段；

## 2.给水管道线路及工艺概述

新建 DN800 给水管道 2.23km, DN600 给水管道 5.48km。本次新建 DN800 给水管道由洋布互通处福北线在建 DN1000 给水管道接出，沿规划泽竹快速路向南敷设 2.23km 至规划中岱路，后变径为 DN600 给水管道，继续向南敷设 5.48km，直至漳坂环岛与现状 DN600 管道对接，合计长度为 7.71km。途中管道需下穿福平铁路石门特大桥，已另行设计保护框架下穿，其内设置原水管道及给水管道，本次设计管道与保护框架内管道相接。管道随规划道路同步建设，管材采用球墨铸铁。

## 3.管线总平面示意图

本次管线总平面图如下图所示：

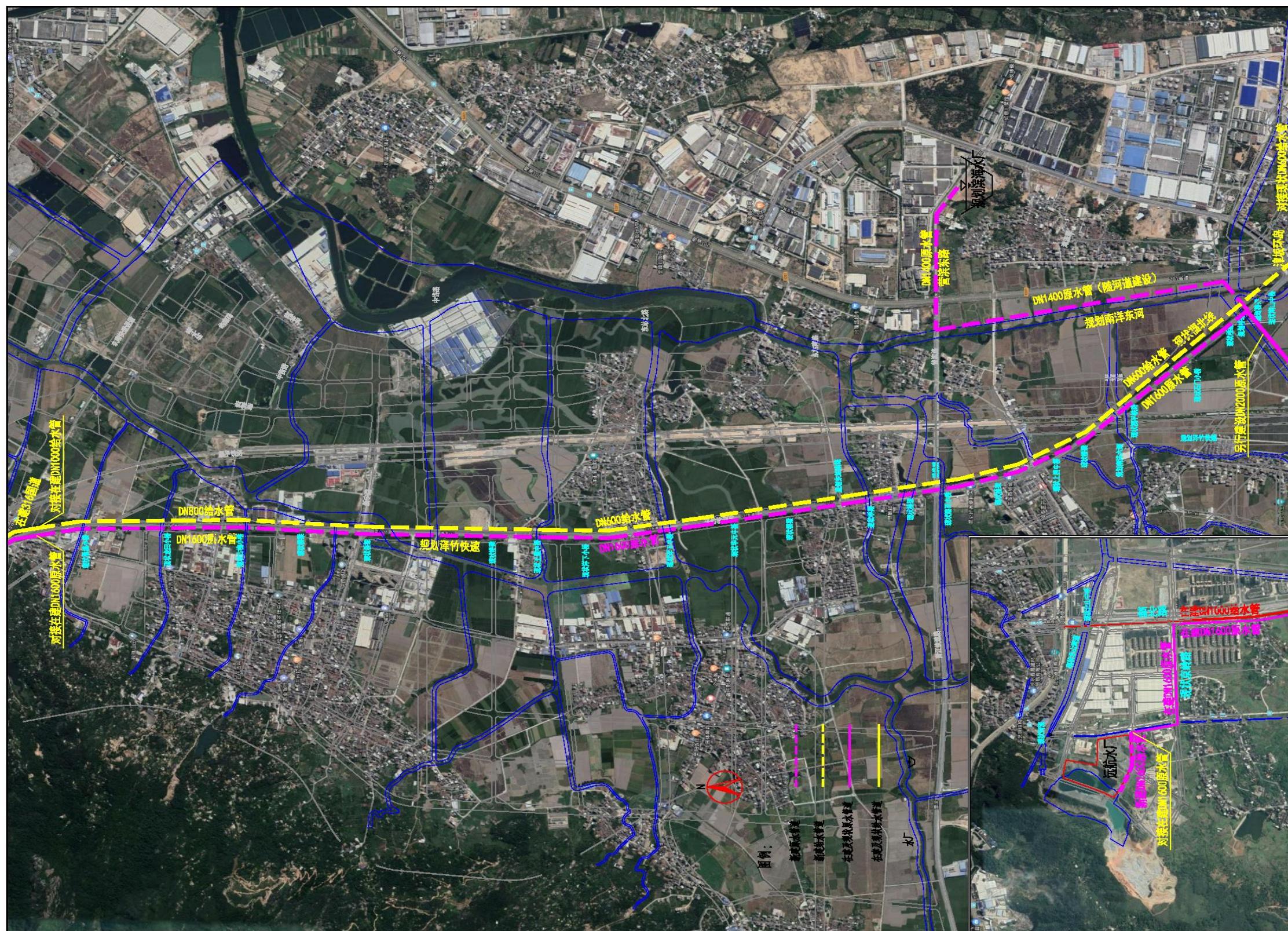


图 8.2-1 本次管线总平面图

### (1) 原水管道-远航水厂段

远航水厂段设计管道起点为远航水厂 DN2000 原水管道，新建 DN1600 原水管道由现状 DN2000 原水管道接出（调节阀前、后各接一根管），调节阀后接出管道上设置阀门（调流阀）及流量计。调节阀前接出管道上的阀门（调流阀）及流量计调整至滨海水厂进厂原水管道处，不在本次设计范围。新建 DN1600 原水管道沿远航水厂现状南侧挡墙边明露布置（桩号 AK0+054-AK0+300），向东与已施工福北线 DN1600 原水管道对接，其余部分开挖施工。管道长度约 0.36km，管材采用钢管。



图 8.2-2 远航水厂南侧现状情况

### (2) 原水管道-洋布互通至漳坂环岛段

洋布互通至漳坂环岛段新建 DN1600 管道由福北线正在建设的 DN1600 原水管道接出，沿福北线向南侧敷设，直至漳坂环岛附近，与三溪水库 DN2000 原水管道和去往滨海水厂的 DN1400 原水管道对接。途中管道需下穿福平铁路石门特大桥，已另行设计保护框架下穿，其内设置原水管道及给水管道，本次设计管道与保护框架内管道相接。新建原水管道布置在现状道路边坡脚、规划车行道或绿化带下，局部考虑设置施工便道，

宽 6m，采用泥结石路，部分路段敷设在机动车道下，采用钢板桩支护施工，长度约 7.46km。

本段有 19 处过河，其中桩号 BK1+564~BK1+722、BK2+128~BK2+151、BK2+506~BK2+522、BK2+912~BK3+044、BK3+487~BK3+534、CK1+795~CK1+870 采用顶管施工过河，长度 451m；桩号 BK0+168~BK0+181、BK0+617~BK0+632、BK1+090~BK1+108、BK1+413~BK1+422、BK2+747~BK2+785、CK0+275~CK0+315、CK0+600~CK0+630、CK1+065~CK1+088、CK1+480~CK1+520、CK2+165~CK2+220、CK2+570~CK2+608、CK3+066~CK3+080、CK3+416~CK3+425 过河处需要自行架管，设置支墩，长度 342m。

途中管道需下穿福平铁路石门特大桥，已另行设计保护框架下穿，其内设置原水管道及给水管道。保护框架位于现状福北路西侧，本次设计管道位于道路东侧，故本次原水管道需穿过现状福北路与保护框架内管道相接。根据现场踏勘情况，保护框架北侧采用顶管施工穿过福北路，而后管道沿道路外侧土地敷设至保护框架；保护框架南侧由于空间有限，拟采用破路开挖施工穿过福北路。



图 8.2-3 现状道路旁河道



图 8.2-4 现状道路情况



图 8.2-5 现状道路旁建筑物

### (3) 原水管道-漳坂环岛至规划滨海水厂段

漳坂环岛至规划滨海水厂段 DN1400 管道由以上新建 DN1600 管道上接出后，沿规划南洋东河朝北侧敷设至营滨东路，最后再转为朝东侧沿营滨路敷设至规划滨海水厂，长度约 2.71km，同时在变径处预留 DN2000 原水管道接口，并设置阀门及流量计，长度约 0.03km。结合规划南洋东河建设方案，DN1400 原水管道埋设于规划河道红线内，长度约 2.00km，现状为田地，考虑设置施工便道，宽 6m，采用泥结石路；营滨东路段原水管道随路建设，布置在道路中央绿化带下，长度约 0.74km。管材采用钢管，放坡开挖支护施工。



图 8.2-6 现状河道



图 8.2-7 现状营滨东路

#### (4) 给水管道-洋布互通至漳坂环岛段

本段给水管道单独敷设，敷设于规划泽竹快速路、福北线非机动车道及人行道下，管材主要采用球墨铸铁，地形复杂处采用钢管，随路建设，开挖施工，其中洋布互通至规划中岱路为 DN800 给水管道，长度 2.23km，规划中岱路至漳坂环岛为 DN600 给水管道，长度 5.48km。

途中管道需下穿福平铁路石门特大桥，已另行设计保护框架下穿，其内设置原水管道及给水管道。保护框架位于现状福北路西侧，本次设计管道位于道路东侧，故本次给水管道需穿过福北路与保护框架内管道相接。根据给水管道建设情况，本次给水管道随道路建设横穿，接至保护框架管道。

### 8.2.2 管道防腐

#### (1) 明露钢管防腐

钢管内防腐：采用喷涂防腐，普通级防腐，四道底漆（IPN8710-2B 底漆），厚度:50 ( $\mu\text{m}/\text{道}$ )，涂层总厚度 $\geq 200 \mu\text{m}$ ；

钢管外防腐：明露钢管外防腐：加强级防腐，两道底漆（IIPN8710-1），厚度:50 ( $\mu\text{m}/\text{道}$ )；两道面漆（IPN8710-4）（150  $\mu\text{m}/\text{道}$ ），涂层总厚度 $\geq 400 \mu\text{m}$ 。

## （2）埋地及顶管钢管防腐

钢管内防腐：采用喷涂防腐，普通级防腐，采用喷涂防腐，普通级防腐，四道底漆（IPN8710-2B 底漆），厚度 $50\text{ }\mu\text{m}/\text{道}$ ，涂层总厚度 $\geq 200\text{ }\mu\text{m}$

钢管外防腐：采用“常温型三层 PE 外防腐层”，具体为：

钢管外壁采用常温型三层 PE 加强级防腐，底层为环氧涂层，厚度 $\geq 150\text{ }\mu\text{m}$ ，中间层为胶粘剂，厚度 $\geq 170\text{ }\mu\text{m}$ ，外层为聚乙烯，防腐层总厚度 $\geq 4.2\text{mm}$ 。应采用电火花检漏仪对防腐管逐根进行漏点检查，检漏电压 25KV，无漏点为合格，具体做法详 GB/T23257-2017 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》。

### 8.2.3 管道施工概述

本次设计施工主要为开挖施工，新建 DN800 给水管道长度 2.23km，DN600 给水管道长度 5.48km，新建 DN1600 原水管道长度 7.82km，DN1400 原水管道长度 2.71km，DN2000 原水管道长度 0.03km，原水管道过河管采用管支墩或顶管过河，其余均为开挖施工，采用钢板桩支护，给水管道随规划道路建设。

应在新敷设原水管道及给水管道的正上方设置警示带，在架管及拱管过河处设置禁止攀爬警示牌。

大口径钢管在运输乃至施工过程中应进行有效防护，避免竖向变形。本次运输过程应采取的主要措施有：在管道内部设临时的竖向支撑；在运输车辆中放置应单层排放、严禁多层叠放；运至存放场地后必须单层排放。在施工中应注意：（1）沟槽底的砂垫层压实度不得低于 95%；（2）回填钢管下腋角时，压实度不得低于 95%，或用中粗砂洒水回填振实；（3）回填土完毕待管顶上方土层下沉稳定后，再拆除管内支撑。（4）雨季回填土要注意土源含水量应在最佳含水量范围内，沟槽内积水、淤泥必须清楚，以确保回填压实度符合标准。

#### （1）开挖施工

本次考虑采用钢板桩支护开挖，具体做法详管道施工方法及基础处理。

为提高管道安全运行可靠性和维护检修方便，管道沿线按照规范要求设置检修阀门井、进、排气阀门井、泄水阀门井等。

#### （2）顶管施工

顶管施工主要施工方法及计算如下：

### ①推力计算

所需的顶推力:  $P = P_1 + P_2 + P_3$

式中:  $P$ : 所需的顶推力 (tonf)

$P_1$ : 妨碍性阻力 (tonf)

$P_2$ : 管子和土壤之间的摩擦阻力 (tonf)

$P_3$ : 由于管子本身的重量所引起的摩擦阻力 (tonf)

土壤和管子之间的摩擦阻力:

土壤压力分布的假定情况如图所示。在这种情况下，管子和土壤之间的摩擦阻力用下面的公式来计算:

$$P_2 = \frac{1}{2} \pi D \mu L \left[ W + \frac{1}{2} (W_1 + W_2) \right]$$

式中,  $\mu$ : 管子和土壤之间的摩擦系数

$L$ : 顶推距离 (m)

$W$ : 垂直方向的压力 (tonf/cm<sup>2</sup>) ,

$W_1, W_2$ : 在管子的顶部和底部的水平方向上的土壤压力 (tonf/m<sup>2</sup>)

$D$ : 管子的外径 (m)

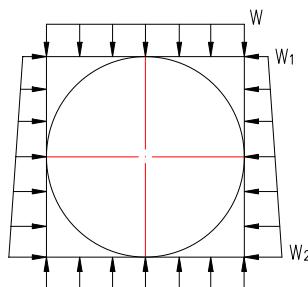


图 8.2-8 管道应力示意图

$$W = \gamma \cdot h_0$$

$$h_0 = \frac{B_1}{K \cdot \tan \phi} \left( 1 - e^{-K \cdot \tan \phi \cdot \frac{H}{B_1}} \right)$$

式中:  $h_0$ : 由击穿效率引起的土壤降低的高度

$K$ : Terzaghis 系数 ( $\approx 1$ )

$$B_1 = B_0 + h_1 \tan(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

$$h_1 = r_0 \left\{ 1 + \sin(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \right\}$$

$$B_0 = r_0 \cos(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

$$W_1 = C_e \cdot \gamma \cdot h_0$$

Ce: 主动土壤压力的系数

$$C_e = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

$$W_2 = C_e \cdot \gamma \cdot (h_0 + D)$$

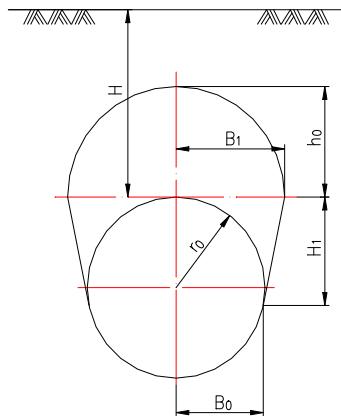


图 8.2-9 管道各部计算尺寸示意图

$$P_3 = \frac{\pi}{4} \cdot W_p \cdot \mu \cdot L$$

由于管子的重量所引起的摩擦阻力:

式中: Wp: 单位长度的管子的静重 (tonf/m)

$\mu$ : 管子和土壤之间的摩擦系数

L: 顶推长度 (m)

②顶管设备组成

对于大于 700mm 的管子来说, 在顶推期间, 在管子前面的挖掘工作一般从导向管内部进行。然而, 挖掘的精确方法是由土壤的条件决定的。必要的时候, 挖掘面使用气

压工具或手工工具来开掘，将挖掘出的土壤装在盛料斗里，例如，翻斗车，将挖掘出的土运送到顶推坑。

用液压泵带动的液压顶推器：安装液压顶推器是为了移动管道。其工作能力范围为 100tonf 到 200tonf，其行程为 30mm 到 2000mm。

止推墙：通常将止推壁建筑在顶推坑的后部，一般用钢筋混凝土来构筑。设计这个止推壁的目的是将反作用荷载分散到顶推坑后面的土地上。

间隔块：间隔块都是配套生产的，用来增加顶推器的行程，以便能够安装整根长度的管子。

止推环：将止推环紧靠球铁管的截面区放置，以保证推进力沿着管子的圆周分布。

导向管：一般来说，使用导向管的目的是结合几个液压顶推器来控制管道的线路和其水平性。

### ③顶进设备的安装

a. 导轨安装时，应复核管道的中心位置，二根导轨必须互相平行、等高，导轨面的中心标高应按设计管底标高适当抛高（一般为 0.5~1 厘米），导轨的安装坡度应与设计管道的坡度相互一致。

b. 管底标高减去导轨的总高度  $h$  等于工作坑砼基础面标高。

c. 后座墙承受和传递全部顶力，必须有足够的强度和刚度，墙面应与管道顶进轴线相垂直，本工程采用钢筋砼沉井井壁作后座墙，井壁受均布荷载面积不小于 15 平方米。

d. 若数台千斤顶共同作用，则其规格应一致，同步行程应统一，且每台千斤顶使用压力不应大于额定工作压力的 70%。

e. 为了减少后座倾覆、偏斜，千斤顶受力的合力位置应位于后座中间，用二台千斤顶时，其合力位置应在管底以上  $1/4 \sim 1/3 D$  处，用 4 台或 6 台千斤顶双层布置时，其合力位置在管道中心以下 0~20 厘米处，每层千斤顶高度应与环形顶铁受力位置相适应。

f. 二台以上千斤顶共同作用时，油路必须并联，使每台千斤顶有相同的条件，每台千斤顶应有单独的进油退油控制系统。

g. 千斤顶应根据不同的顶进阻力选用千斤顶的最大顶伸长度应比柱塞行程少 10 厘米。

h.油泵必须有限压闸、滤油器、溢流阀和压力表等保护装置，安装完毕后必须进行试车，检验设备的完好情况，用二台以上油泵时，每台油泵的最大工作压力应接近，并应并联在油路上。

i.千斤顶启动时，顶伸速度应慢，控制阀门逐步增大油路压力和油量，砼管道顶动时方可加快顶伸速度，油泵千斤顶工作时，操作者应集中思想，正确起闭阀门，控制油路压力（不大于300千克/平方厘米），压力突然增高，应停止顶进，并检查原因经过及时处理后方可继续顶进。

j.工具管应有足够的刚度和强度，尺寸应符合要求，其长度一般为1.0~1.6米，工具管与法兰圈的连接，法兰圈与沟管的连接必须稳定可靠，拆装方便，顶进过程中，法兰圈与沟管之间不得脱节。

k.工具管后端的上下左右四个部位设置四组纠偏用的短冲程千斤顶，以控制管道在顶进过程中发生的左右或上下偏差。

#### ④顶进设备的工作

a.管道顶进时需同时用4只以上千斤顶进行顶进。

b.在每节管道的顶进过程中，必须测量和控制管道的管底标高和中心线，工作坑内应设置临时水准点，并应在交接班时进行校核。

c.顶进测量一起放设时，其视准轴应与管道顶进中心线相互一致，以测定顶进管道的中心线偏差，同时整平仪器，以测定管道的管底标高误差。

d.在顶进过程中，应贯彻勤顶勤测的原则，挤压法顶进时应每出一斗土测量一次，人工挖土法顶进时，应每顶50厘米测量一次，纠偏时应增加测量次数。

e.工具管入土时，应严格控制顶进偏差，中心偏差不得大于0.5厘米，高低偏差宜抛高0.5~1厘米，若达不到上述要求，应拉出工具管，作第二次顶进，严格控制前5米管道的顶进偏差，其上下、左右偏差均不得大于1厘米。

f.在顶进过程中若产生偏差，应随时纠正，纠偏可采用调整纠偏千斤顶的方法，若管道偏左，则左侧的纠偏千斤顶伸出，而右侧缩进。在既有高低偏差又有左右偏差时，应把偏差较大的方向作为主要突破口，先予以纠正。

#### ⑤顶管工作井的施工

a.施工前，务必要有沿线勘探资料，查明水位标高、土质情况、管涌现象、渗透系数、河床断面等，确定可靠的施工方案，确保安全施工。（提供地质资料后根据说明再施工）

b.沉井施工所穿越土层软硬相间、厚薄不均时，应结合地质勘察报告采取必要措施助沉以及防止产生倾斜与超沉。施工时须特别注意：当由较硬土质穿越至较软土质或在较软土质时，注意下沉速率及标高，防止突沉。

#### ⑤ 顶管井的设计

顶管井主要为工作井与接收井。

顶管井尺寸表

表8.2-2

	顶管井平面净尺寸
工作井	8.0×7.0m
接收井	5.0×7.0m

### 8.2.4 排水、排气设施设置

本次设计在原水管道、给水管道低点设置排水排泥三通，并在低点设计集水坑，放空时通过潜水泵提升排除至就近雨水检查井或河道。排水三通的设计应考虑管道出流量、水泵排水量及排水雨水接收管的排水能力。

本次设计在原水管道、给水管道高点设置排气阀，防止空气进入输水系统，产生水锤、气锤等危害。管道推荐采用复合型排气阀，进行管道的排气。根据“PIPE2000 流体力学工程计算软件”模拟计算，本工程特殊地段原水排气阀采用防水锤型空气阀。

### 8.2.5 管道水锤防护措施

水锤是压力管道系统防护的重要内容，在长距离输水管道中，流速变化是经常出现的，管道中流速变化时，致使管道中水的压力的升高或降低，在压力低于水的汽化压力时，水柱就被拉断，出现断流空腔，在空腔处的水流弥合时将产生强烈的撞击，管道中的水压升高，形成水锤。水锤有启动水锤、关闭水锤、停泵水锤。一般启动水锤不大，只是真空情况下，管中空气不能排出而被压缩时才会加剧水位压力的变化；关闭水锤在正常操作时不会引起过大的水锤压力；但由于突然停电或事故停泵所产生的水锤往往较大，水锤压力值可达到工作压力的 1.5~3 倍。

一般采取技术工程措施加以防护，本工程在原水管及给水管设置排气补气阀作为事故停泵水锤防护的后备措施。

### 8.2.6 输水管道在线检测

管网测压、测流是给水系统运行调度的组成部分，是管网运行管理的关键内容。通过它们系统地观察和了解给水管道的工作状况，管网各节点自由压力的变化及管道内水的流向、流量的实际情况，作为给水系统运行调度的依据。

#### ①测压点布置原则：

1) 测压点布置的密度按每 5 平方公里布置一处测压点，特殊情况下可增加测压点数目。

2) 供水分界线处应布置测压点。多水源的环状供水管网，供水情况复杂，较短时间的用水量变化即可能引起供水管网工况的巨大改变，并且供水分界线处的地区，理论上是配水最不利的地区，在这些地方布置测压点，可以很好地监控整个管网工况。

3) 管网末梢等控制点处应布置测压点。管网末梢也是配水的最不利点，在此布置测压点可以反映管网供水情况。控制点处布置测压点，可以为整个供水系统的优化调度提供辅助决策数据。

4) 大用户或国家重要部门和单位处应布置测压点。用水大户附近，供水管网压力容易起伏变化，同时国家重要部门和单位是重点保证供水的地区，所以需在这类地区布置测压点。

5) 管网调度敏感点处应布置测压点。在水厂出厂主干管，加压泵站前后等对管网调度工况变化反应敏感的地方布置测压点，可以很好地反映管网状态对调度命令的反馈。

管道压力测定的常用手段是采用压力表，现场测定和记录。在城镇管网运行调度中，为了及时掌握管网控制节点的压力变化，一般都采用压力远传方式把管网压力数据即时传送到调度终端。

#### ②测流点布置原则：

1) 大用户单位处应设置流量监测点，通过分析大用户的用水模式合理制定供水方案同时监控大用户水表的运行状况，发现故障及时处理，降低由于水表不能计量造成的损失，还降低了抄表的工作量；

2) 流量监测点应布置在对用水量变化比较敏感的管段处，及时反应管网的用水情况；

3) 供水主干管和易爆管段处应设置流量监测点，发生事故（如爆管等）时，其附近流量监测点能在最短的时间监测到这一异常情况，从而能够主动定位，查找爆管和漏水问题；

4) 较大口径的枝状管网上、城市的经济开发区、工业园区设置流量监测点。通过测流数据可作为管网合理规划和改造的基本依据；

5) 供水分界线处应设置流量监测点，通过测定多水源管网供水分界线流量，其数据直接为生产调度服务，可合理调整供水分区，为制定经济合理的供水方案和运行机泵设备的经济组合，提高泵站运行的经济效益提供基础资料。

本次根据长乐区现状管网运行情况，结合建设单位意见，在洋布互通处 DN1600 原水管及 DN800 给水管上设置流量计，并在 DN600 给水管道末端设置流量计。

## 8.3 结构设计

### 8.3.1 设计原则

1、结构设计需满足工艺处理要求，遵循结构安全可靠，施工快捷方便，造价经济合理的原则。

2、结构设计需根据拟建场地的工程地质、水文资料及当地施工技术水平，优化结构设计，选择合理的方案。

3、结构设计需遵循现行国家和地方设计规范和标准，使(建)构筑物在施工阶段和使用阶段均能满足承载力、稳定性和抗浮等承载能力极限状态要求以及变形、抗裂度等正常使用极限状态要求。

### 8.3.2 设计依据

- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| (1) 《工程结构可靠性设计统一标准》 | GB50153-2008           |
| (2) 《建筑工程抗震设防分类标准》  | GB 50223-2008          |
| (3) 《建筑结构荷载规范》      | GB50009—2012           |
| (3) 《混凝土结构设计规范》     | GB50010—2010 (2015 年版) |
| (4) 《砌体结构设计规范》      | GB50003-2011           |

(5) 《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010 (2016 年版)
(6) 《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
(7) 《建筑桩基技术规范》	JGJ94-2008
(8) 《建筑地基处理技术规范》	JGJ79-2012
(9) 《钢结构设计标准》	GB50017-2017
(10) 《地下工程防水技术规范》	GB50108-2008
(11) 《混凝土外加剂应用技术规范》	GB50119-2013
(12) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》	GB50069-2002
(13) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》	GB50032-2003
(14) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》	CECS 138: 2002
(15) 《给水排水工程管道结构设计规范》	GB50332-2002
(16) 《工程结构通用规范》	GB 55001-2021
(17) 《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021
(18) 《混凝土结构通用规范》	B55008-2021
(19) 《钢结构通用规范》	GB55006-2021
(20) 《组合结构通用规范》	GB55004-2021

### 8.3.3 工程地质条件

#### (1) 地形地貌

原水管：本次远航水厂段原水管道起点为远航水厂 DN2000 原水管道，新建 DN1600 原水管道由现状 DN2000 原水管道接出，而后新建 DN1600 原水管道沿远航水厂现状南侧挡墙边明露布置，向东与已施工福北线 DN1600 原水管道对接，长度约 0.36km。另新建原水管道自洋布互通起始，沿现状泽竹快速路（福北线）向南敷设直至漳坂环岛处，管道总长约 7.46km，而后原水管道再由漳坂环岛处折往北侧沿现状河道（规划南洋东河）敷设至营滨路，接着在营滨路上朝东侧敷设至滨海水厂，管道总长约 2.74km。

给水管：本次新建给水管道由福北线在建 DN1000 管道接出，沿福北线（规划泽竹快速路）自北向南敷设至漳坂环岛与现状 DN600 管道连接。管道总长度 7.63km。

#### (2) 工程地质

拟建场地位于福州市长乐区鹤上镇，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016年版）及国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，该区域II类场地基本地震动峰值加速度  $\alpha_{max\ II}=0.10g$ ，反应谱特征周期  $T_g=0.45s$ 。III类场地基本地震动峰值加速度根据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)附表E： $\alpha_{max}=Fa \cdot \alpha_{max\ II}=0.10 \cdot 1.25=0.125\ g$ （推荐性），反应谱特征周期  $T_g=0.65s$ 。该区域地震烈度为7度，设计地震分组为第三组。根据国标《建筑工程抗震设防分类标准》（GB5022-2008）拟建场地抗震设防类别为标准设防类。

拟建场地地表下20m深度范围内主要分布的地层为：①杂填土、②粉质粘土、③淤泥、④粉质黏土、⑤全风化花岗岩、⑥砂土状全风化花岗岩。根据本地区经验，对拟建场地按不同地段地表下20m深度范围且不深于覆盖层厚度的土层进行等效剪切波速计算，综合判定，建议本场地类别按III类考虑，场地特征周期取0.65s。

### （3）水文条件

地表水：长乐河流众多，河网密布，纵横交错。长乐中部与南部丘陵低地将境内水系一分为二：西部与西北部属闽江水系，自南往北注入闽江，构成营前～洋屿水网(太平港水网)；东部长乐平原上密布的河汊与天然港道，构成南洋水网与北洋水网。北洋水网分布在潭头、文岭、金峰、湖南等镇区的平原，南洋水网则分布在鹤上、漳港、文武砂和古槐等镇区的平原。两水网在渡桥一带连通，统称莲柄港水网。其水源来自长乐区三溪、拉溪、石门溪溪流及丘陵山地雨水径流。水网总分布面积165km<sup>2</sup>，总汇水面积为404km<sup>2</sup>，河网总容量3550万m<sup>3</sup>。上述水网又在西边通过朝阳隧洞与上洞江水连通。在北部和南部分别经潭头四孔闸、克凤、港沮洞、文武砂18孔闸注入闽江出海口及东海台湾海峡。南北洋水网起着蓄水灌溉和防洪排涝作用，下游闸门平时均处于关闭状态，以保存闸内淡水。暴雨期间，下游闸口需根据外江外海潮位情况，掌握开启，以排泄区内洪涝。

地下水：根据含水层的埋藏性质及条件，拟建场地地下水可分为：潜水、基岩孔隙-裂隙水。

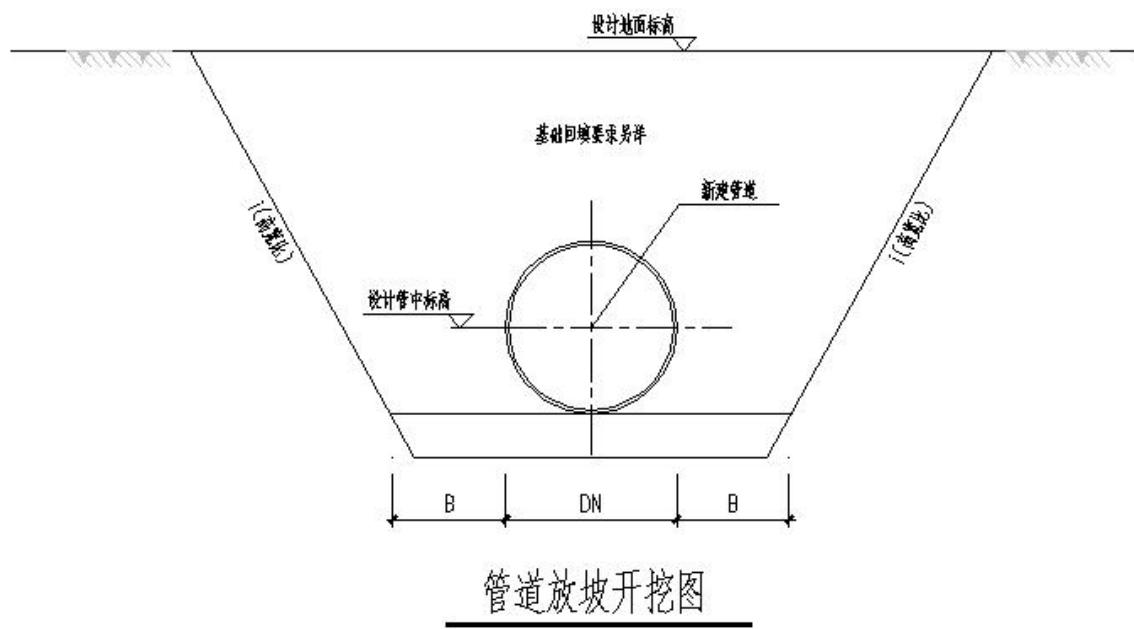
（1）潜水：主要赋存于①杂填土层中，地下水量一般，补给主要为大气降水及地表径流入渗，排泄方式主要向地势低处侧向排泄，部分为蒸发和下渗。

(2) 基岩孔隙-裂隙水：主要赋存于⑥中等风化花岗岩层中，由于受岩石风化程度影响，风化裂隙率和连通性差异较大，其透水性具不均匀性，受上部含水层下渗或其它水位侧向补给，以下渗及径流等方式排泄，总体透水性较弱，富水性也较弱。

#### 8.3.4 管道施工方法

本工程管道的施工方法初拟采用以下几种方法施工，届时应据当地土质、管径、埋深等具体情况确定施工方法。

(1) 大开挖施工：对土质情况较好，埋深在 4.0m 以内，或上质情况稍差但埋较浅的管道均可采用此法施工。对土质情况较好，埋深大于 4.0m 时，可采用顶部卸载然后开挖基槽进行施工。施工时在能保证施工期、基坑不塌坍且不影响周围构（建）筑物的情况下尽量采用此方法；尽量节省施工费用。具体断面如下：



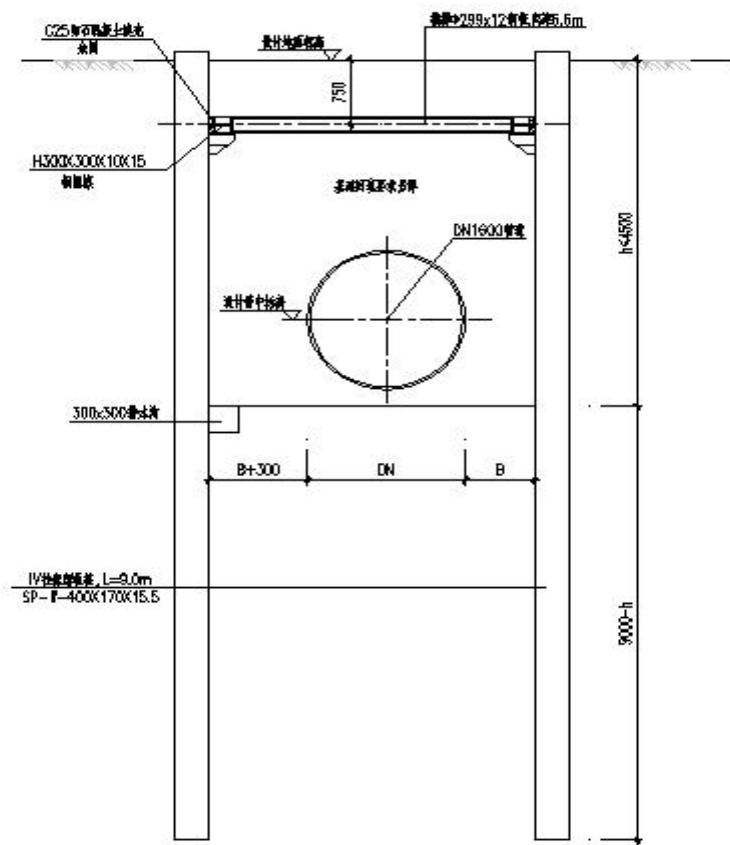
沟槽边坡坡率表

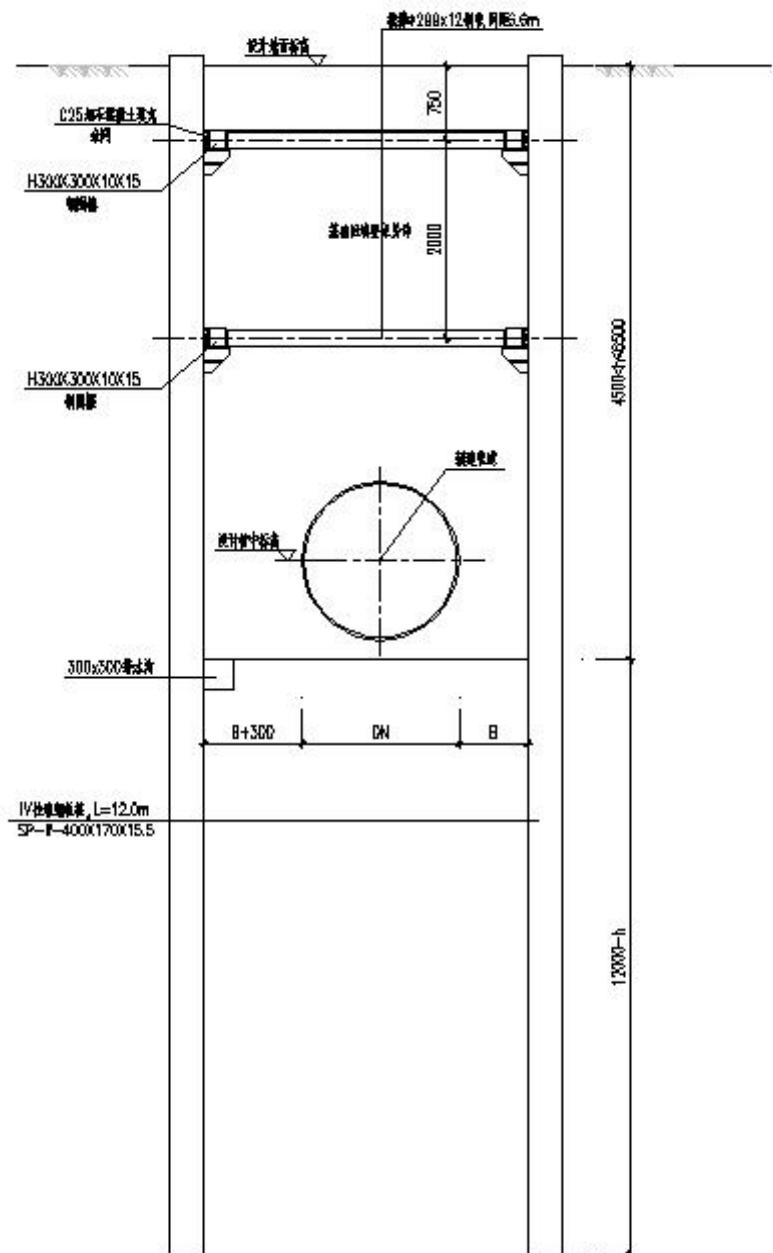
地质	i(高宽比)
杂、素填土	1:0.50
填石、淤泥	1:1.00
粘土	1:0.33
砂土状强风化花岗岩	1:0.33

管槽开挖及回填尺寸表(单位:mm)

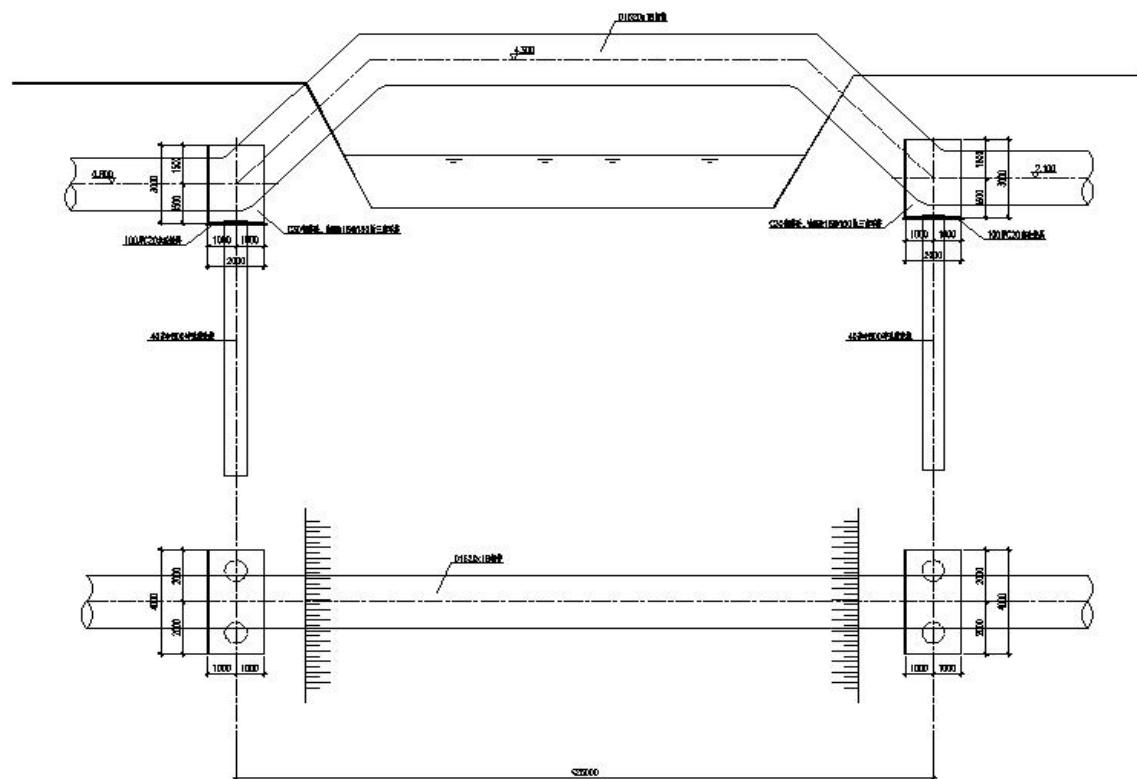
管径(D)	B
D≤500	300
500 < D ≤ 1000	400
1000 < D ≤ 1500	500
1500 < D ≤ 2000	700

(2) 钢板桩基坑支护开挖施工：对土质情况较差、大开挖施工困难的地段、管道埋深较深( $\geq 4.0m$ )地段或周边有重要建筑物需要保护处可采用该法施工，施工时应据具体情况考虑是否加顶撑，以保证施工期的安全，同时应考虑分段施工，以防大面积开挖后遇雨水造成基坑坍塌等不良后果。待某一段施工完毕并验收，立即回填基槽覆上再进行下一段的开挖施工，以保证施工期的安全。具体断面如下：

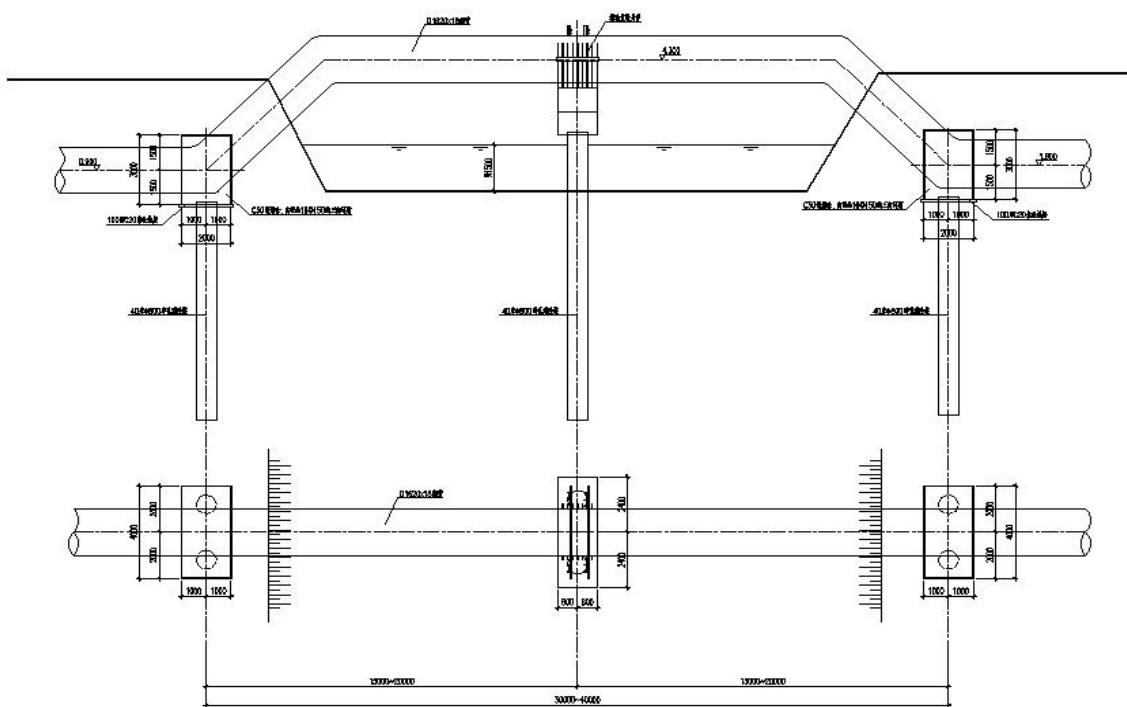




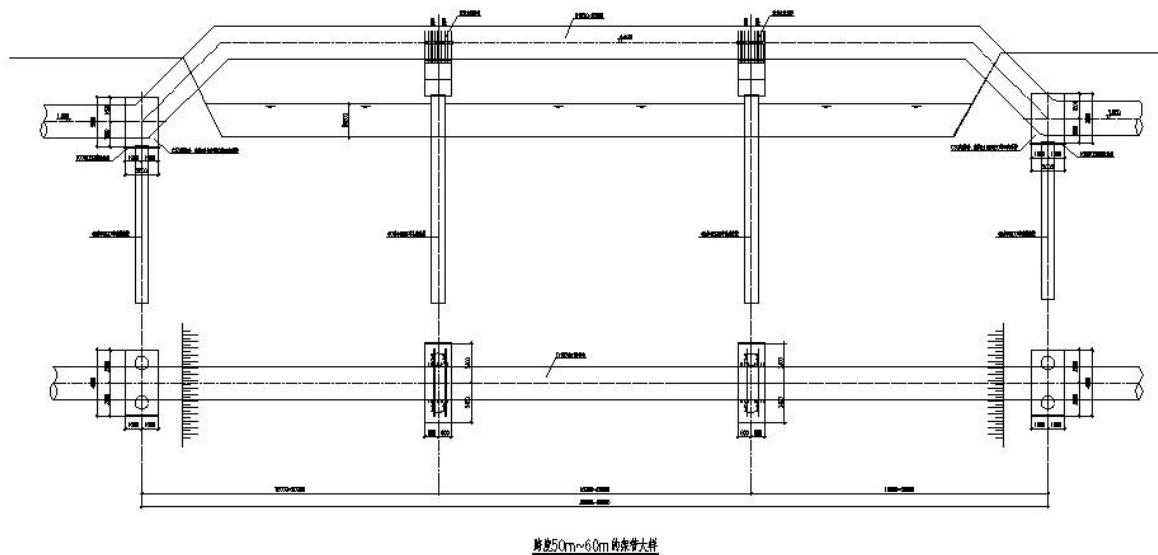
(3) 横跨河道段管道采用架管施工，具体断面如下：



坡度不大于25m的架空大样



坡度30m~40m的架空大样



(4) 顶管施工：对于河道宽度大且水位较深，采用围堰施工困难；或横穿交通主干道，车流量大，采用明挖法涉及的交通管制难度大，社会影响面大的管道拟采用顶管法进行施工，以减少交通导流压力，降低社会面的影响范围及施工风险。

### 8.3.5 管道基础处理

(1) 道基础一般采用中粗砂垫层，压实系数 95%，砂垫层应采用淡水砂，严禁用海砂。管道基础应根据管道工程的地质状况计算决定。一般可用如下原则选择管道基础：

(2) 对土质情况较好的地基，管道基础采用 150~200mm 中粗砂垫层，压实系数 95%，砂垫层应采用淡水砂，严禁使用海砂。

(3) 对土质情况较差的地基，管道基础应在 150mm 中粗砂垫层下换填 200mm 的碎石基础，压实系数 90%，且在碎石基础下抛石挤淤 500mm。砂垫层应采用淡水砂，严禁使用海砂。

### 8.3.6 管槽回填

(1) 沟槽和基坑回填应在管道验收合格后进行。

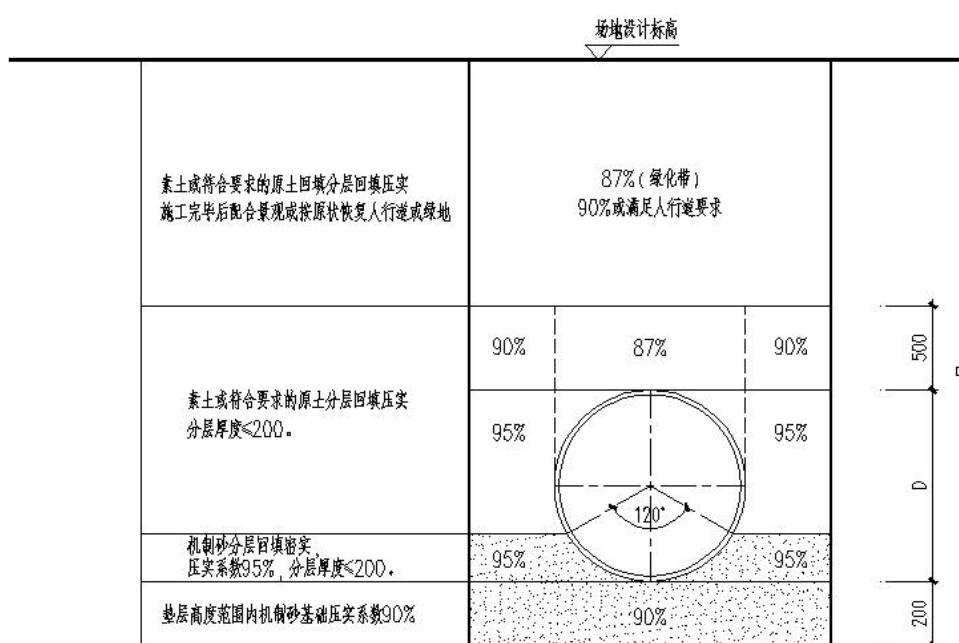
(2) 回填土一般用沟槽或基坑原土。在土中不应含有粒径大于 30mm 的砖块；粒径较小的石子含量不应超 10%。回填土土质应保证回填密实，密实度要求达到 92% 以上。当原土无法满足要求时，应换土回填。回填土应具有最佳含水量。

(3) 沟槽回填应在管基础达到设计强度后进行。回填时，两侧胸腔应同时分层还土摊平，夯实也应同时以同一速度前进。在厚土层与薄土层之间，已夯实土与未夯实土之间，均应有一较长的过渡地段。相邻两层回填土的分段位置应错开。

(4) 胸腔和管顶上 50cm 内范围夯实时，夯实力不应过大。应根据管子和管沟的强度确定回填方法。

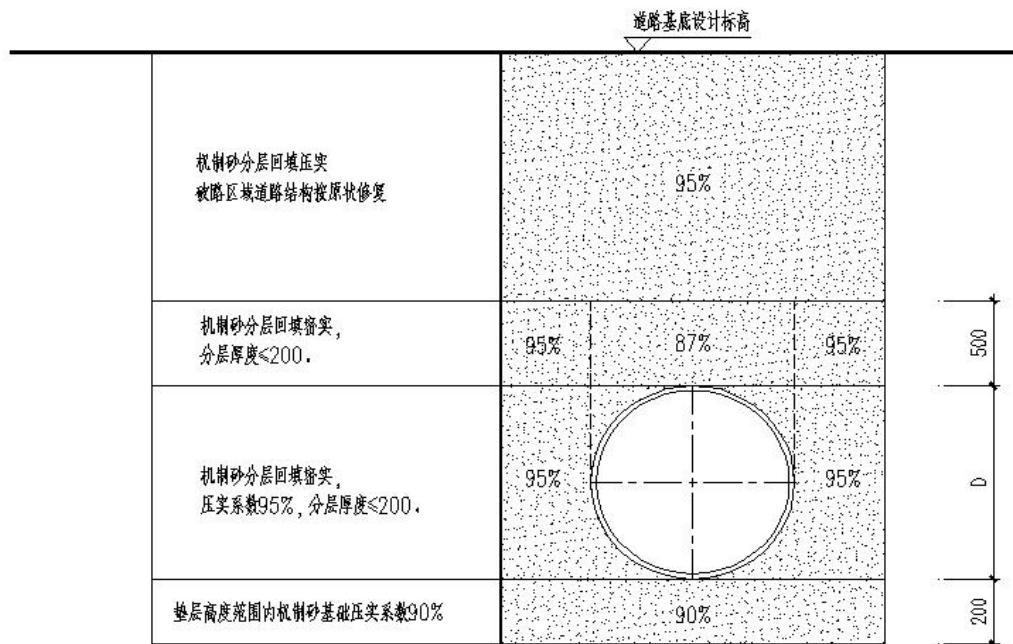
(5) 每层土夯实后，应检测密实度。

具体断面如下：



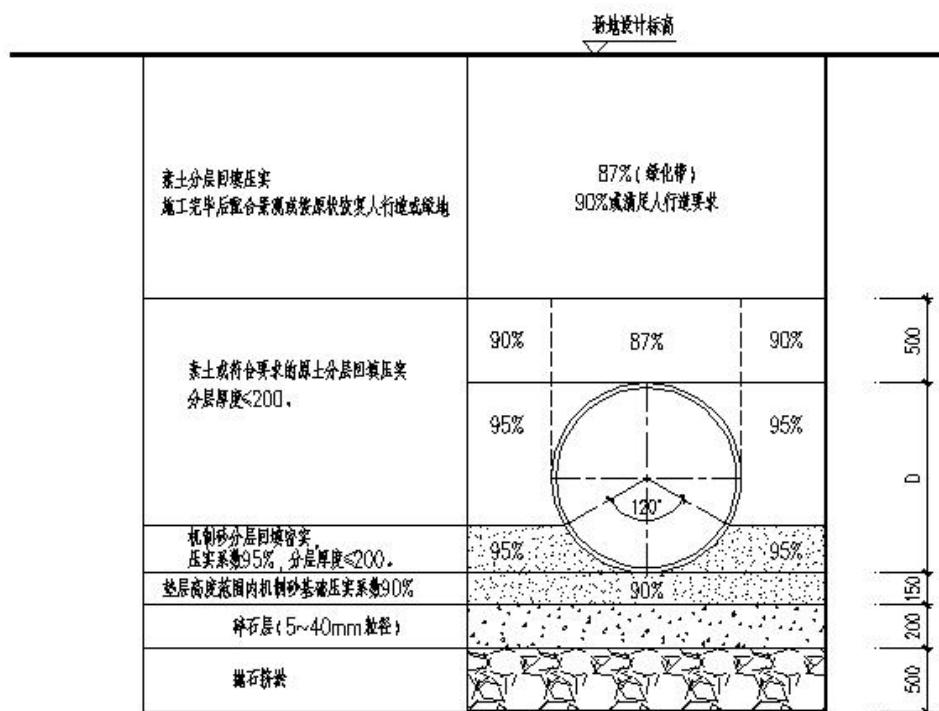
管底为非淤泥地质情况下的管槽回填材料及回填要求(A)

(适用于管道敷设于农田、人行道或绿化带下时)



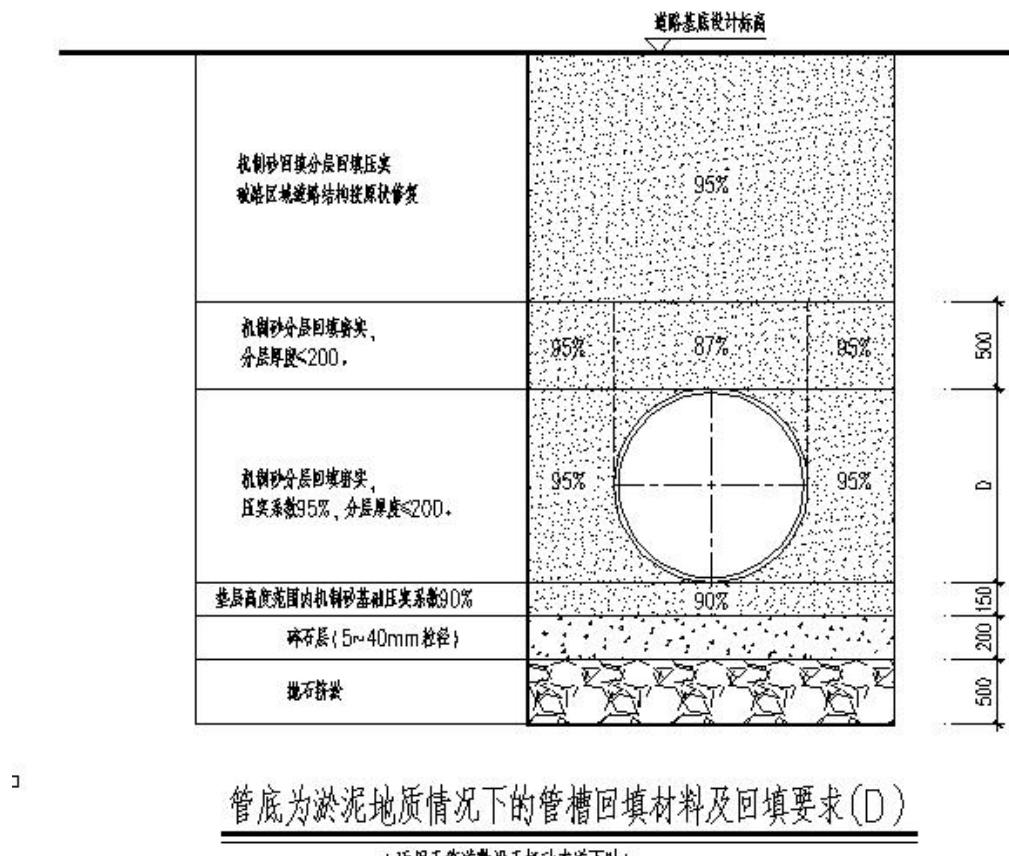
### 管底为非淤泥地质情况下的管槽回填材料及回填要求(B)

(适用于管道敷设于机动车道下时)



### 管底为淤泥地质情况下的管槽回填材料及回填要求(C)

(适用于管道敷设于农田、人行道或绿化带下时)



### 8.3.7 管道井体结构设计

#### (1) 结构耐久性设计

构筑物、建(构)筑物基础，以及露天混凝土构件的环境类别为二(b)类，裂缝控制等级为三级，沉井下沉阶段最大裂缝宽度限值为 $\leq 0.3\text{mm}$ ，正常使用阶段最大裂缝宽度限值为 $\leq 0.25\text{mm}$ 。

#### (2) 结构构造做法及要求

顶管井均采用钢筋砼沉井结构，混凝土等级选用C30；抗渗标号P8，池体采取自防水混凝土抗渗，结构施工缝处设置钢板止水带止水。

结构安全等级均为二级。建(构)筑物按丙类建筑标准设防。

#### (3) 荷载及设防标准

设计荷载按《建筑结构荷载规范》(GB50009-2012)取用；地面堆载：按 $10\text{kN/m}^2$ 计算，水、土荷载及特殊设备荷载按实考虑。

#### (4) 抗浮及支护设计

本工程管道抗浮设计水位为暂按设计地面以下 0.50m 考虑，抗浮系数不小于 1.1。顶管井应同时满足顶管施工阶段与使用阶段抗浮要求，顶管施工阶段，池顶未覆土，若井体自重无法满足抗浮要求，应采用配重抗浮或降低井外周地下水位，确保井体抗浮稳定；使用阶段，采用井体自重、池顶覆土重抗浮。

#### (5) 主要材料规格

##### 1) 钢筋

采用 HRB400 热轧钢筋， $f_y=360 \text{ N/mm}^2$

##### 2) 水泥

构（建）筑物水泥均采用 42.5 普通硅酸盐水泥。

### 8.3.8 抗震设计

本场地抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，地震分组为第三组。场地类别为 III 类，设计特征周期为 0.65s。

结构平面布置尽量简单、规则、对称；结构竖向布置体型力求规则均匀、抗侧力构件上下连续贯通。尽量减轻结构自重，减小结构重心与刚心偏心距，以减小地震作用；尽量避免出现错层、夹层等，以免造成短柱破坏；刚度沿高度尽量均匀，避免突变而形成薄弱层；结构构件、节点等抗震构造措施应满足相应抗震等级的要求。

应严格按照深化设计的节点位置及安装详图的尺寸及安装角度施工；施工中设计节点位置或角度与现场发生变化，应重新计算地震效应及复合构件承载力；根据实际施工的节点位置、安装形式完成竣工验收图纸。

### 8.3.9 与现状管线交叉处理措施

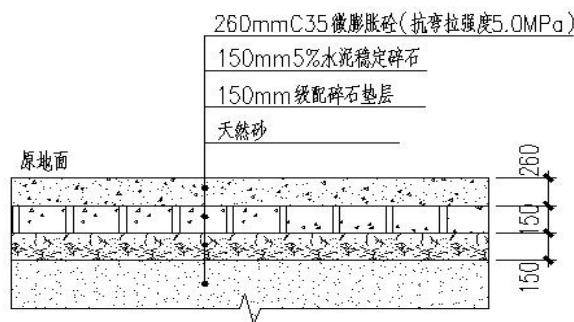
(1) 对于管径 $>500\text{mm}$  的管道，应根据管材及管槽开挖情况征得相关单位同意后进行保护处理。

(2) 对于管径 $\leq 500\text{mm}$  的管道，应采用在现状关系正上方设置工字钢，用钢筋将现状管道固定在工字钢上进行临时保护，待施工完成后方可拆除回填。

### 8.3.10 路面修复

本工程管线需横跨福北线道路、现状村道、绿化带和人行道等，由于管道基本采用开挖施工，管道施工时需破除现状路面，故需对破除后的路面进行修复，具体断面如下：

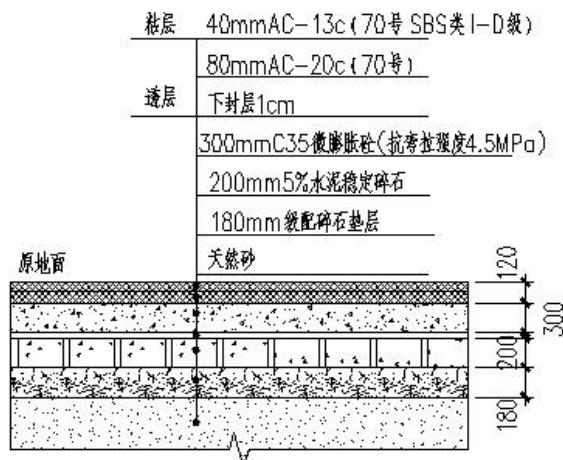
(1) 对于现状村道等水泥路面，具体修复断面如下：



水泥道路路面修复图

- 注：1. 具体桩号和长度详工艺图。  
2. 该路面修复大样如与现状路面不符时，应与现状路面为准。  
3. 最终工程量以现场实际情况为准。

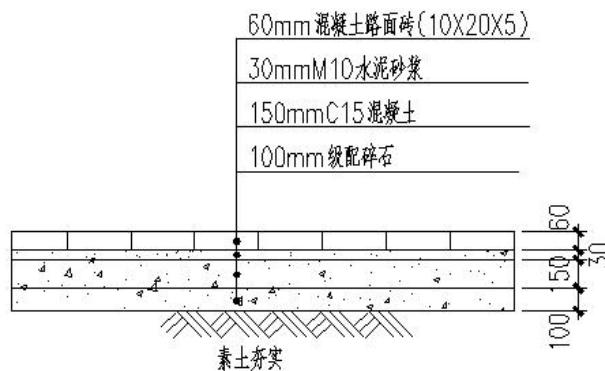
(2) 对于福北线等沥青路面，具体修改断面如下：



### 沥青道路路面修复图

- 注：1. 具体桩号、长度和宽度详工艺图。  
 2. 该路面修复大样如与现状路面不符时，应与现状路面为准。  
 3. 最终工程量以现场实际情况为准。  
 4. 粉料类基层和无机结合料稳定类基层顶面应喷洒透层油，  
 透层油可采用乳化沥青，用量为0.7~1.5L/m<sup>2</sup>。  
 5. 在半刚性基层上设下封层，厚度1cm，采用层铺法表面处治施工，单层式，  
 矿料用量为5~8m<sup>3</sup>/1000m<sup>2</sup>，乳化沥青用量为0.9~1.0kg/m<sup>2</sup>。  
 6. 各沥青层之间设置粘层，粘层材料采用PC-3乳化沥青，用量为0.3~0.6L/m<sup>2</sup>。

(3) 对于人行道路面，具体修复断面如下：



### 人行道路面结构

- 注：1. 具体桩号和长度详工艺图。  
 2. 该路面修复大样如与现状路面不符时，应与现状路面为准。  
 3. 最终工程量以现场实际情况为准。

## 第九章 主要工程量

### 9.1 原水管道

远航水厂段原水管主要工程量一览表

表 9.1-1

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
1	钢板卷管	D1620, $\delta = 12\text{mm}$	米	354	Q235B	包括管配件长度
2	钢板卷管	D530, $\delta = 10\text{mm}$	米	12	Q235B	包括管配件长度
3	钢板卷管	D219, $\delta = 6\text{mm}$	米	0.2	Q235B	包括管配件长度
4	手动卧式蝶阀	DN1600, Pn=1.0MPa	个	2	D343X-1.0	
5	调流阀	DN1600	个	1		
6	双法兰限位伸缩接头	DN1600, Pn=1.0MPa	个	3	VSSJA-2	
7	钢制泄水三通	D1620×530, $\delta = 12\text{mm}$	个	2	Q235B	参照 02S403
8	钢制排气三通	D1620×820, $\delta = 12\text{mm}$	个	2	Q235B	参照 02S403
9	钢制三通	D1620×1620, $\delta = 12\text{mm}$	个	1	Q235B	参照 02S403
10	钢制三通	D2020×1620, $\delta = 12\text{mm}$	个	2	Q235B	参照 02S403
11	钢制弯管	DN1600×16.8°, $\delta = 12\text{mm}$	个	1	Q235B	参照 02S403
12	钢制弯管	DN1600×7°, $\delta = 12\text{mm}$	个	2	Q235B	参照 02S403
13	钢制弯管	DN1600×8°, $\delta = 12\text{mm}$	个	1	Q235B	参照 02S403
14	钢制弯管	DN1600×15°, $\delta = 12\text{mm}$	个	2	Q235B	参照 02S403
15	钢制弯管	DN500×90°, $\delta = 10\text{mm}$	个	2	Q235B	参照 02S403
16	钢制弯管	DN1600×45°, $\delta = 12\text{mm}$	个	3	Q235B	参照 02S403
17	钢制弯管	DN1600×90°, $\delta = 12\text{mm}$	个	1	Q235B	参照 02S403
18	钢制弯管	DN1600×83°, $\delta = 12\text{mm}$	个	1	Q235B	参照 02S403
19	钢制立体弯管	DN1600×69°, $\delta = 12\text{mm}$	个	1	Q235B	水平 68°, 竖直 16.8°
20	钢制法兰盘	DN1600, Pn=1.0MPa	个	7	Q235B	参照 02S403
21	钢制法兰盘	DN800, Pn=1.0MPa	个	1	Q235B	参照 02S403
22	钢制法兰盘	DN500, Pn=1.0MPa	个	4	Q235B	参照 02S403
23	钢制法兰盘	DN200, Pn=1.0MPa	个	2	Q235B	参照 02S403
24	法兰闷板	DN800, Pn=1.0MPa	个	2	Q235B	参照 02S403, 开 DN200 口

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
25	硬密封闸阀	DN500, Pn=1.0MPa	个	2	Z45T-10	
26	软密封闸阀	DN200, Pn=1.0MPa	个	2	Z45X-10	
27	污水用复合排气阀	DN200, Pn=1.0MPa	套	2		

远航水厂段原水管主要构筑物一览表

表 9.1-2

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	阀门井	DN1600	座	3	07MS101-2-110
2	闸阀井	DN500	座	2	参 07MS101-2-66
3	泄水湿井	Φ1600	座	1	07MS101-2-58
4	排气阀井	DN1600	座	1	参 07MS101-2-52
5	混凝土挡墙 修复	高 2m	米	5	

洋布互通至漳坂环岛段原水管主要工程量一览表

表 9.1-3

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
1	焊接钢管	D1620, δ = 18mm	米	2338	Q235B	包括管配件长度
2	焊接钢管	D1620, δ = 12mm	米	5121	Q235B	包括管配件长度
3	焊接钢管	D530, δ = 10mm	米	190	Q235B	包括管配件长度, 破市政水泥路面 6m
4	焊接钢管	D219, δ = 6mm	米	26.1	Q235B	包括管配件长度
5	卧式蝶阀	DN1600, Pn=1.0MPa	个	7		D343X-10
6	双法兰限位伸缩接头	DN1600, Pn=1.0MPa	个	8		VSSJA-2
7	硬密封闸阀	DN500, Pn=1.0MPa	个	27		Z45T-10
8	软密封闸阀	DN200, Pn=1.0MPa	个	23		Z45X-10
9	污水用复合排气阀	DN200 Pn=1.0MPa	个	23		
10	钢制泄水三通	D1620×530, δ = 12mm	个	27	Q235B	参照 02S403
11	钢制排气三通	D1620×820, δ = 12mm	个	26	Q235B	参照 02S403
12	钢制弯管	DN1600×90°, δ = 12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
13	钢制弯管	DN1600×74°, δ = 12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
14	钢制弯管	DN1600×70°, δ = 12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
15	钢制弯管	DN1600×60°, δ = 12mm	个	2	Q235B	参照 02S403

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
16	钢制弯管	DN1600×50° , δ =12mm	个	2	Q235B	参照 02S403
17	钢制弯管	DN1600×47° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
18	钢制弯管	DN1600×45° , δ =12mm	个	22	Q235B	参照 02S403
19	钢制弯管	DN1600×45° , δ =12mm	个	2	Q235B	参照 02S403, 水平 45° , 垂直 45°
20	钢制弯管	DN1600×45° , δ =16mm	个	45	Q235B	参照 02S403
21	钢制弯管	DN1600×45° , δ =16mm	个	1	Q235B	参照 02S403, 水平 45° , 垂直 45°
22	钢制弯管	DN1600×41° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
23	钢制弯管	DN1600×40° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
24	钢制弯管	DN1600×38° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
25	钢制弯管	DN1600×36° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
26	钢制弯管	DN1600×35° , δ =12mm	个	36	Q235B	参照 02S403
27	钢制弯管	DN1600×32° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
28	钢制弯管	DN1600×30° , δ =12mm	个	6	Q235B	参照 02S403
29	钢制弯管	DN1600×25° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
30	钢制弯管	DN1600×24° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
31	钢制弯管	DN1600×22.5° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
32	钢制弯管	DN1600×21° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
33	钢制弯管	DN1600×20° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
34	钢制弯管	DN1600×19° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
35	钢制弯管	DN1600×15° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
36	钢制弯管	DN1600×12° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
37	钢制弯管	DN1600×10° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
38	钢制弯管	DN1600×6° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
39	钢制弯管	DN1600×5° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
40	钢制弯管	D530×90° , δ =10mm	个	27	Q235B	参照 02S403
41	钢制弯管	DN200×90° , δ =6mm	个	24	Q235B	参照 02S403
42	钢制法兰盘	DN1600, Pn=1.0MPa	个	14	Q235B	参照 02S403
43	钢制法兰盘	DN800, Pn=1.0MPa	个	9	Q235B	参照 02S403
44	钢制法兰盘	DN500, Pn=1.0MPa	个	54	Q235B	参照 02S403
45	钢制法兰盘	DN200, Pn=1.0MPa	个	23	Q235B	参照 02S403
46	法兰闷板	DN800, Pn=1.0MPa	个	23	Q235B	参照 02S403, 开 DN200 口
47	法兰闷板	DN800, Pn=1.0MPa	个	9	Q235B	参照 02S403

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
48	法兰闷板	DN1600, Pn=1.0MPa	个	30	Q235B	参照 02S403
49	钢制三通	D1620×1620, δ =12mm	个	28	Q235B	参照 02S403
50	钢制三通	D1620×820, δ =12mm	个	6	Q235B	参照 02S403
51	柔性防水套管	DN2000, A型	个	28	Q235A	详 07MS101-5-P5
52	柔性防水套管	DN500, A型	个	14	Q235A	详 07MS101-5-P5
53	插入式超声波流量计	DN1600, Pn=1.0MPa	个	1		太阳能, 带压力传感
54						
55						

洋布互通至漳坂环岛段原水管主要构筑物一览表 表 9.1-4

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	卧式蝶阀井	DN1600 (A×B=2500×4550)	座	5	07MS101-2-110
2	方形阀门井	DN500 (A×B=1500×2100)	座	20	07MS101-2-66
3	排气阀井	A×B=1600×2400	座	9	07MS101-2-162
4	泄水湿井	A×B=1600×1600	座	20	07MS101-2-66
5	泄水湿井	A×B=1000×1000	座	4	详结构设计图
6	顶管工作井		座	7	详结构设计图
7	顶管接收井		座	7	详结构设计图
8	过河支墩	DN1600	座	26	详结构设计图
9	施工便道	宽度 6m	米	3428	详道路设计图
10	流量计井	A×B=2500×4550	座	1	07MS101-2-110

漳坂环岛至规划滨海水厂段原水管主要工程量一览表 表 9.1-5

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
1	钢板卷管	D1420, δ =12mm	米	2710	Q235B	包括管配件长度
2	钢板卷管	D2020, δ =12mm	米	30	Q235B	包括管配件长度
3	钢板卷管	D530, δ =10mm	米	18	Q235B	包括管配件长度
4	钢板卷管	D219, δ =6mm	米	0.5	Q235B	包括管配件长度
5	手动卧式蝶阀	DN1400, Pn=1.0MPa	个	2	D343X-1.0	
6	手动卧式蝶阀	DN2000, Pn=1.0MPa	个	1	D343X-1.0	
7	双法兰限位伸缩接头	DN1400, Pn=1.0MPa	个	2	VSSJA-2	
8	双法兰限位伸缩接头	DN2000, Pn=1.0MPa	个	2	VSSJA-2	
9	钢制泄水三通	D1420×530, δ =	个	3	Q235B	参照 02S403

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
		12mm				
10	钢制排气三通	D1420×820, δ =12mm	个	5	Q235B	参照 02S403
11	钢制三通	D2020×1620, δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
12	钢制弯管	DN500×90° , δ =10mm	个	3	Q235B	参照 02S403
13	钢制弯管	DN1400×10° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
14	钢制弯管	DN1400×13.3° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
15	钢制弯管	DN1400×15° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
16	钢制弯管	DN1400×2.7° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
17	钢制弯管	DN1400×4° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
18	钢制弯管	DN1400×64° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
19	钢制弯管	DN1400×66° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
20	钢制弯管	DN1400×55° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
21	钢制弯管	DN1400x9° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
22	钢制弯管	DN1400x43° , δ =12mm	个	1	Q235B	参照 02S403
23	钢制立体弯管	DN1400x17° , δ =12mm	个	1	Q235B	水平 16.5° , 竖直 5°
24	钢制法兰盘	DN200, Pn=1.0MPa	个	4	Q235B	参照 02S403
25	钢制法兰盘	DN1400, Pn=1.0MPa	个	4	Q235B	参照 02S403
26	钢制法兰盘	DN800, Pn=1.0MPa	个	5	Q235B	参照 02S403
27	钢制法兰盘	DN500, Pn=1.0MPa	个	6	Q235B	参照 02S403
28	钢制法兰盘	DN200, Pn=1.0MPa	个	5	Q235B	参照 02S403
29	钢制法兰盘	DN2000, Pn=1.0MPa	个	4	Q235B	参照 02S403
30	钢制法兰闷板	DN2000, Pn=1.0MPa	个	1	Q235B	参照 02S403
31	钢制法兰闷板	DN800, Pn=1.0MPa	个	5	Q235B	参照 02S403, 开 DN200 口
32	硬密封闸阀	DN500, Pn=1.0MPa	个	3	Z45T-10	

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
33	软密封闸阀	DN200, Pn=1.0MPa	个	5	Z45X-10	
34	钢制渐缩管	DN2000×1400, δ=12mm	个	1	Q235B	
35	插入式超声波流量计	DN2000, Pn=1.0MPa	个	1		太阳能, 带压力传感
36	污水用复合排气阀	DN200, Pn=1.0MPa	套	5		

漳坂环岛至规划滨海水厂段原水管主要构筑物一览表 表 9.1-6

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	阀门井	DN2000 (A×B=2500×4550)	座	1	07MS101-2-110
2	阀门井	DN1400 (A×B=2500×3750)	座	2	07MS101-2-110
3	闸阀井	DN500 (A×B=1500×2100)	座	3	参 07MS101-2-66
4	泄水湿井	DN1400 (A×B=1400×1400)	座	3	07MS101-2-66
5	排气阀井	DN1400	座	5	参 07MS101-2-162
6	流量计井	A×B=2500×4550	座	1	07MS101-2-110
7	施工便道	宽度 6 米	米	1948	泥结石路面

## 9.2 给水管道

给水管主要工程量一览表 表 9.2-1

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
1	焊接钢管	D820, δ = 16mm	米	134	Q235B	包括管配件长度
2	焊接钢管	D630, δ = 16mm	米	673	Q235B	包括管配件长度
3	焊接钢管	D219, δ = 6mm	米	0.5	Q235B	包括管配件长度
4	焊接钢管	D159, δ = 4.5mm	米	5.5	Q235B	包括管配件长度
5	球墨铸铁管	DN800	米	2097	QT	包括管配件长度
6	球墨铸铁管	DN600	米	4810	QT	包括管配件长度
7	球墨铸铁管	DN400	米	20	QT	包括管配件长度
8	球墨铸铁管	DN300	米	74	QT	包括管配件长度
9	球墨铸铁管	DN200	米	126	QT	包括管配件长度
10	卧式蝶阀	DN800, Pn=1.0MPa	个	3		D343X-10
11	卧式蝶阀	DN600, Pn=1.0MPa	个	6		D343X-10
12	硬密封闸阀	DN300, Pn=1.0MPa	个	12		Z45T-10

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
13	硬密封闸阀	DN200, Pn=1.0MPa	个	21		Z45T-10
14	软密封闸阀	DN400, Pn=1.0MPa	个	5		Z45X-10
15	软密封闸阀	DN300, Pn=1.0MPa	个	1		Z45X-10
16	软密封闸阀	DN200, Pn=1.0MPa	个	8		Z45X-10
17	软密封闸阀	DN150, Pn=1.0MPa	个	23		Z45X-10
18	复合排气阀	DN200, Pn=1.0MPa	个	8		CARX-10
19	复合排气阀	DN150, Pn=1.0MPa	个	23		CARX-10
20	双承一盘三通	DN800×400	个	3	QT	
21	双承一盘三通	DN800×300	个	1	QT	
22	双承一盘三通	DN600×400	个	2	QT	
23	钢制泄水三通	D820×325, δ = 16mm	个	2	Q235B	参照 02S403
24	钢制泄水三通	D630×219, δ = 16mm	个	7	Q235B	参照 02S403
25	钢制排气三通	D820×219, δ = 16mm	个	5	Q235B	参照 02S403
26	钢制排气三通	D630×159, δ = 16mm	个	14	Q235B	参照 02S403
27	双承一盘泄水三通	DN800×300	个	10	QT	
28	全承泄水三通	DN600×200	个	14	QT	
29	双承一盘排气三通	DN800×200	个	3	QT	
30	双承一盘排气三通	DN600×150	个	9	QT	
31	钢制弯管	DN800×90°, δ = 16mm	个	1	Q235B	参照 02S403
32	钢制弯管	DN800×76°, δ = 16mm	个	1	Q235B	参照 02S403
33	钢制弯管	DN800×45°, δ = 16mm	个	20	Q235B	参照 02S403
34	钢制弯管	DN600×90°, δ = 16mm	个	1	Q235B	参照 02S403
35	钢制弯管	DN600×50°, δ = 16mm	个	1	Q235B	参照 02S403
36	钢制弯管	DN600×45°, δ = 16mm	个	58	Q235B	参照 02S403
37	钢制弯管	DN600×35°, δ = 16mm	个	1	Q235B	参照 02S403
38	双法兰限位伸缩接头	DN800, Pn=1.0MPa	个	4		VSSJA-2
39	双法兰限位伸缩接头	DN600, Pn=1.0MPa	个	7		VSSJA-2
40	双法兰限位伸	DN400, Pn=1.0MPa	个	5		VSSJA-2

序号	名称	规格	单位	数量	材质	备注
	缩接头					
41	法兰闷板	DN600, Pn=1.0MPa	个	3	Q235B	参照 02S403
42	双承渐缩管	DN1000×800	套	1	QT	
43	双承渐缩管	DN800×600	套	1	QT	
44	钢制法兰盘	DN300, Pn=1.0MPa	个	2	Q235B	参照 02S403
45	钢制法兰盘	DN200, Pn=1.0MPa	个	20	Q235B	参照 02S403
46	钢制法兰盘	DN150, Pn=1.0MPa	个	32	Q235B	参照 02S403
47	套管	DN1000	个	1	QT	
48	套管	DN800	个	10	QT	
49	套管	DN600	个	30	QT	
50	盘承盘插	DN800, Pn=1.0MPa	付	3	QT	
51	盘承盘插	DN600, Pn=1.0MPa	付	6	QT	
52	盘承短管	DN400, Pn=1.0MPa	个	5	QT	
53	盘承短管	DN300, Pn=1.0MPa	个	1	QT	
54	盘插短管	DN300, Pn=1.0MPa	套	12	QT	
55	盘承盘插	DN300, Pn=1.0MPa	付	12	QT	
56	盘承盘插	DN200, Pn=1.0MPa	付	21	QT	
57	盘插短管	DN200, Pn=1.0MPa	套	7	QT	
58	双承弯管	DN800×45°	个	2	QT	
59	双承弯管	DN800×22.5°	个	2	QT	
60	双承弯管	DN800×11.25°	个	1	QT	
61	双承弯管	DN600×67.5°	个	1	QT	
62	双承弯管	DN600×45°	个	5	QT	
63	双承弯管	DN600×30°	个	6	QT	
64	双承弯管	DN600×22.5°	个	7	QT	
65	双承弯管	DN600×11.25°	个	2	QT	
66	双承弯管	DN300×90°	个	12	QT	
67	双承弯管	DN200×90°	个	21	QT	
68	承堵	DN400	个	5	QT	
69	承堵	DN300	个	1	QT	
70	拍门	DN200	个	7		
71	超声波流量计	DN800, Pn=1.0MPa	个	1		太阳能, 带压力 传感
72	超声波流量计	DN600, Pn=1.0MPa	个	1		太阳能, 带压力 传感

给水管主要构筑物一览表

表 9.2-2

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	卧式蝶阀井	DN800 (A×B=2200×3000)	座	3	07MS101-2-110
2	卧式蝶阀井	DN600 (A×B=1800×2600)	座	6	07MS101-2-110

序号	名称	规格	单位	数量	备注
3	阀门井	DN300 (D=1400)	座	1	07MS101-2-14
4	方形阀门井	DN400 (A×B=1400×1800)	座	5	07MS101-2-66
5	方形阀门井	DN300 (A×B=1300×1300)	座	12	07MS101-2-66
6	方形阀门井	DN200 (A×B=1300×1300)	座	21	07MS101-2-66
7	泄水湿井	A×B=1200×1200	座	25	07MS101-2-66
8	水平弯管支墩	DN800X45°	座	2	详结构设计图
9	水平弯管支墩	DN800X22.5°	座	2	详结构设计图
10	水平弯管支墩	DN800X11.25°	座	1	详结构设计图
11	水平弯管支墩	DN600X67.5°	座	1	详结构设计图
12	水平弯管支墩	DN600X45°	座	3	详结构设计图
13	水平弯管支墩	DN600X30°	座	4	详结构设计图
14	水平弯管支墩	DN600X22.5°	座	3	详结构设计图
15	水平弯管支墩	DN300X90°	座	12	详结构设计图
16	水平弯管支墩	DN200X90°	座	21	详结构设计图
17	向上弯管支墩	DN600×45°	座	1	详结构设计图
18	向上弯管支墩	DN600×30°	座	1	详结构设计图
19	向上弯管支墩	DN600×22.5°	座	2	详结构设计图
20	向上弯管支墩	DN600×11.25°	座	1	详结构设计图
21	向上弯管支墩	DN200×45°	座	14	详结构设计图
22	向下弯管支墩	DN600×45°	座	1	详结构设计图
23	向下弯管支墩	DN600×30°	座	1	详结构设计图
24	向下弯管支墩	DN600×22.5°	座	2	详结构设计图
25	向下弯管支墩	DN600×11.25°	座	1	详结构设计图
26	水平三通支墩	DN800×400	座	3	详结构设计图
27	水平三通支墩	DN800×300	座	11	详结构设计图
28	水平三通支墩	DN600×400	座	2	详结构设计图
29	三通支墩	DN600×200 (T口向下 45°)	座	14	详结构设计图
30	变径支墩	DN1000×800	座	1	详结构设计图
31	变径支墩	DN800×600	座	1	详结构设计图
32	堵头支墩	DN400	座	5	详结构设计图
33	堵头支墩	DN300	座	1	详结构设计图
34	过河支墩	DN800	座	1	详结构设计图
35	过河支墩	DN600	座	2	详结构设计图
36	镇墩	DN800	座	10	详结构设计图
37	镇墩	DN600	座	30	详结构设计图
38	排气阀井	A×B=1400×1400	座	3	07MS101-2-162
39	排气阀井	A×B=1200×1200	座	9	07MS101-2-162
40	流量计井	A×B=2600×2400	座	2	07MS101-2-110

## 第十章 环境保护

### 10.1 水源地保护

#### 10.1.1 水源地现状

长乐区现状水源为大樟溪，闽江炎山段为备用水源。

根据《大樟溪流域综合规划报告》，大樟溪目前水质基本达到地表水 I~II 类水质标准，除大肠杆菌群超出饮用水源水质标准外，其它指标符合饮用水源水质 I 级标准。

现状闽江炎山段水源取水口水水质受海水成潮上溯、废污水回流的影响呈加剧态势，水质日益恶化，原水水质基本可满足 III 类水质标准。根据近几年监测数据表明，出厂水中氯化物含量最高时达 3000mg/L，其余指标均可满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）。

#### 10.1.2 水源水质保护对策及措施

(1) 禁止在保护区范围内实施下列行为：

- 1) 新建、扩建、改建向保护区排放含有汞、镉、铅、银等污染物的建设项目，以及造纸、制革、化工、印染、电镀、冶金等严重污染水体的建设项目。已建的项目，必须限期关闭或搬迁；
- 2) 排放或倾倒油类、酸类、碱类和有毒废液；
- 3) 排放或倾倒生活垃圾、工业废渣、放射性废弃物；
- 4) 清洗装贮过油类或有毒污染物的船只、车辆和容器等；
- 5) 销售和使用含磷洗衣粉和洗涤剂；
- 6) 销售和使用剧毒和高残留农药；
- 7) 其它依法应当禁止的污染水源的行为。

(2) 在一级保护区内：

- 1) 禁止新建、扩建、改建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- 2) 禁止网箱养殖、养蚌育珠和其他产生污染源的种养业；
- 3) 禁止设置排污口，已设置的排污口必须限期拆除；
- 4) 禁止堆置存放废渣、垃圾、粪便和其他废弃物；

5) 禁止从事污染水源的水上运动、旅游项目开发;

6) 不得设置与供水需要无关的码头。

(3) 在二级保护区内:

1) 从严控制建设项目，有水污染的项目应经当地县（市）环境保护行政主管部门签署意见后，报省（市）环境保护行政主管部门统一审批。改建项目必须削减污染物排放量；

2) 现有排污口排放污水的，必须符合国家及地方规定的排放标准，并按规定削减污染物排放总量：

3) 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；

4) 禁止堆放化工原料、矿物油和有毒的物品；

5) 严格控制旅游活动，防止因旅游造成的水污染。

(4) 对向保护区排放污染物的单位，实行总量、浓度控制和排污申报登记制度。

保护区范围内各县（市）环境保护行政主管部门应当根据排放标准和总量控制的要求，先行对排污申报单位进行审查，并经市环境保护行政主管部门审核同意后，核发排污注册证。

(5) 排污单位应采用清洁生产工艺和先进的污染防治技术，做到总量控制和达标排放。排污单位的水污染防治设施必须正常运行，不得擅自关、停、闲置或拆除。确因保养、检修等原因无法运行的，必须提前 15 日报告当地环境保护部门，并应当采取停产或限产等减污措施。

(6) 排污单位发生突发性事件，造成或可能造成水质污染时，应立即采取应急措施，防止、减轻和消除污染，并报告水厂管理机构、当地环境保护部门和其他有关部门，接受调查处理。

(7) 排污单位排放污染物超过排放标准或总量控制指标，必须进行限期治理。排污单位在限期治理期间，必须采取限产措施，并制定治理计划，定期向环境保护部门报告治理进度。

(8) 排污单位排放污染物，应当按规定缴纳排污费。超过国家和地方规定的污染物排放标准，应当缴纳超标准排污费。缴纳排污费和超标准排污费后，不免除其他污染治理责任、赔偿责任和法律规定的其他责任。

(9) 保护区范围内村镇生活污水应经处理达到国家标准后排放。严格控制未经处理的村镇污水直排。保护区范围内各乡镇人民政府负责编制本辖区村镇污水处理系统的建设规划，并组织实施。

(10) 保护区范围内各级人民政府应采取措施，积极发展生态农业。使用农药应当符合国家有关农药安全使用的规定和标准。限制化肥的使用量，鼓励使用农家有机肥、生物肥、缓释放肥和生物治虫技术。

(11) 保护森林资源，开展山林绿化，提高保护区绿化覆盖率，鼓励生态林和防护林建设，根治水土流失，净化水体。严禁盗伐、滥伐木行为和野外用火。

(12) 未经依法批准，任何单位和个人不得在保护区范围内采矿、取土。

(13) 鼓励保护区范围内居民外迁，严格控制保护区范围内村镇规模和人口机械增长。

## 10.2 水环境保护

施工过程中产生的废水，主要为各种施工机械运转的冷却和洗涤水，施工现场清洗水、混凝土养护及设备水压试验等产生的废水，含有少量的油污及泥沙。生活污水主要是施工队伍居住在施工现场产生的。

施工中上述废水量不大，但如不经处理或处理不当，同样会对环境造成污染。因此，施工期废水不能任意直接排放，具体措施如下：

(1) 加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可采取相应措施有效控制污水及污染物的产生量。

(2) 施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，对含油量高的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水需经处理后方可排放，砂浆、石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废物一起处置。

(3) 水泥、黄砂、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取相应的防冲刷措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，就近妥善处理或与固体废物一起处置，以避免因雨水冲刷而污染水体。

## 10.3 大气环境保护

工程施工期的环境空气污染源主要为管沟施工扬尘、施工场地扬尘、物料运输产生的道路扬尘、施工车辆和机械排放的尾气。这些大气污染源均会在不同程度上给施工场地周围近距离范围内的环境空气质量产生一定的影响。

### ①施工扬尘

项目施工期扬尘主要有以下几个方面：

- a 管沟开挖、回填作业扰动产生的扬尘；
- b 砼拌合作业产生的扬尘；
- c 堆场的风吹扬尘、装卸扬尘和运输车辆引起路面积尘的二次扬尘；
- d 粉状建材运输和堆放产生的扬尘；
- e 施工道路、裸露地表等被风吹产生的扬尘；

施工扬尘以粗颗粒为主（TSP），其排放量与施工场地面积、施工文明程度、施工强度和土壤类型、地理地形条件、气候条件、操作方法、施工工艺、设备性能等多种因素有关，存在无规则、临时性、间断性、无组织排放等特点。

施工扬尘中以运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染为主，占 60%以上，根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果类比可知，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为  $11.625 \text{ mg/m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 浓度  $9.694 \text{ mg/m}^3$ ；下风向 150m 处 TSP 浓度为  $5.093 \text{ mg/m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。

### ②施工机械排放废气

施工车辆和机械排放的尾气含有少量烟尘、 $\text{NO}_2$ 、CO、THC（烃类）等污染物；由于施工机械相对较为分散，加之地面开阔，其尾气排放对周围环境空气不利影响不大。

考虑的对策措施有：

(1) 需做到文明施工，在天气干燥、大风等易产生扬尘的情况下，应对沙石等临时堆存处采取洒水或覆盖等抑尘措施；施工期现场设置围墙，以减少扬尘扩散范围。

(2) 设置临时施工建筑材料仓库，用于水泥等材料的堆放；运输易起尘材料的车辆装载不能过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，定时洒水压尘。

(3) 运输车辆进出要选择合适的运输路线，尽可能减少运输扬尘对工地附近居民的影响。特别是途径底詹村附近的地方应设有限制车速的标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，同时尽量避免在起风的情况下装卸物料，影响人群健康。

(4) 施工单位要按计划及时对弃土进行规划处理，并在装运过程中不要超载，采取措施保证装土车沿途不洒落，车辆驶出前将轮子上的泥土用高压水冲洗干净，防止沿程弃土满地，影响环境整洁，同时施工单位门前道路实行保洁制度，一旦有弃土应及时清扫。

(5) 合理安排施工作业时间，在大风天气避免进行水泥搅拌等易产生扬尘的施工作业；在晴天干燥天气情况下，要求对易引起扬尘和逸散尘的施工作业表面、施工运输道路及主要施工出入口每天洒水3~4次，以减少车辆行驶经过时产生扬尘污染。

(6) 对于临时的混凝土搅拌站，在场址选择时，尽量远离居民住宅，应选在避风条件好的位置，并在其四周设置挡风墙等防风设施。

## 10.4 噪声影响及控制

### 10.4.1 施工期噪声影响及控制

施工噪声源主要为管线施工、建构筑物施工的机械噪声及交通运输噪声，工程施工机械噪声污染具有噪声值高、无规则的特点，主要表现为：

(1) 施工机械种类较多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，导致了施工噪声的随意性和无规律性。

(2) 不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设备的运行噪声可高达100dB左右。

(3) 施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。总体来说，施工机械噪声一般可视为点声源处理。

因此，工程机械施工时往往会对施工现场附近的声环境敏感点产生一定的影响。

为减轻施工噪声对周围环境的影响，应采取以下措施：

(1) 应选择性能良好的新型高效低噪施工机械，采用低噪声的施工工艺，以减少噪声污染。日常应注意对施工设备的维修保养，使各种施工机械保持良好的运行状态。

(2) 施工场地内，高噪声机械设备合理布局，尽可能布置在远离居民区的位置，并对高噪声的固定式设备采取隔声措施。

(3) 加强对施工现场的噪声污染源的管理，金属材料在装卸时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作，产生人为的噪声污染。

(4) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，把噪声大的作业尽量安排在白天，使施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 的要求；在夜间(22: 00~06: 00) 和午间(12: 00~14: 30) 禁止在靠近噪声敏感点 200 米以内区域进行高噪声施工，如因特殊原因必须进行夜间施工的，必须报经当地环保主管部门批准，并予以公示。

(5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，提高工作效率，加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响，避免因施工噪声产生纠纷。

#### 10.4.2 运行期噪声影响及控制

泵站的噪声主要由水泵运行产生。为使本项目噪声达标，并使其对周围环境的影响程度降低至最低限度，应采取以下噪声缓减措施：

(1) 在满足生产要求的前提下，在设备选型时优先选用噪音低、效率高的机电设备，安装时采取隔振、减振和消音措施。

(2) 噪声较大的水泵，泵房的内墙及顶板贴吸音材料，门窗选用隔声门窗。水泵选用低噪声设备，基础采用隔振垫减振，风管及连接管上设置消声器。

### 10.5 污染物排放控制

#### (1) 污水排放控制

雨水通过管道直接排入附近自然水体。

生活污水来源于厕所、浴室、盥洗室等，其污水排入市政污水管道，输送至污水处理厂处理处置。

#### (2) 固体废物污染控制

生活垃圾等固体废物收集后交由当地环卫部门处置。

## 第十一章 节能设计

### 11.1 节水设计

#### 11.1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国水法》
- (2) 《取水许可和水资源费征收管理条例》
- (3) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》
- (4) 国家发展改革委水利部住房和城乡建设部等九部委关于印发《全民节水行动计划》的通知（发改环资〔2016〕2259号）
- (5) 国家发展改革委水利部关于印发《国家节水行动方案》的通知（发改资环规〔2019〕754号）
- (6) 福建省水利厅福建省发展和改革委员会关于印发《福建省落实国家节水行动工作方案》的通知。
- (7) 福州市政府办公厅印发《福州市创建国家节水型城市工作实施方案》（榕政办〔2020〕48号）
- (8) 《福建省节约用水管理办法》，福建省人民政府，省政府令第168号
- (9) 福州住建局、发改委、水利局关于印发《福州市建设项目节水设施三同时管理办法》的通知

#### 11.1.2 存在问题

给排水工程水资源浪费主要有以下几方面表现：

- (1) 市政给排水工程整体设计不具备节水功能。市政给排水工程设计，不仅对整个工程质量有着深远影响，更对工程资源有效利用产生巨大影响。良好的工程设计能在保证工程质量的前提下，促进水资源的有效利用。所以要对市政给排水工程设计师进行培训，给出相应指导文件并按照文件规定执行；还要对工作人员进行制度和观念宣传，使规范的操作和先进科技使用深入人心。只有工作人员有着深层节水观念，才能保证在设计中将这些观念准确执行。

(2) 市政给排水系统配套设施质量不合格。施工单位却常常忽视这些问题。他们不注重施工材料问题选择，认为管道不过是埋于地下使用的材料；所以地下管道往往由于人为的忽视产生管道滴、渗、漏等现象，长时间滴、渗、漏会导致水资源的严重浪费，也会对管道本身造成损坏。同时市政给排水系统水压也过大，水压过大超出本来的用水量，使原本较少的水资源白白流走。城市中水压过大的情况经常发生，也就无可避免的造成大量水资源的浪费；而且这种浪费在短时间内不易察觉，只有专业人员使用专业工具才能检测到，造成严重的经济损失。

(3) 市政给排水施工存在问题。市政给排水工程是城市居民水资源运输通道，在施工中要严格保证施工质量。但目前市政给排水工程施工队地下管道的要求过于宽松，在市政管道的接口处粘合和连接不紧密，两个独立的管道市场发生松脱现象；管道粘合不严或者脱落是施工人员不按照正规的施工工序进行导致的，长时间错误施工会造成城市市政给排水系统的瘫痪，也会造成水资源严重浪费。

### 11.1.3 节水管理办法

为加强节约用水管理，科学合理利用水资源，建设节水型社会，完善和规范工地用水制度，减少水资源浪费，保护和改善环境。最终达到保障职工身体健康和节水目的，更好的服务于社会，根据《中华人民共和国水法》及结合本工程特点制定本措施。

- 1、将用水计划报公司工程管理部，由工程管理部负责审核、申报。
- 2、施工现场的节水、节电由施工单位进行管理，节能办负责监督检查。
- 3、要不断完善节约能源、资源管理办法，要考虑淘汰消耗高的用水设施，努力更换使用节能科技新产品。
- 4、办公区按不同用途的用水区域设专职人员负责，严格计划指标。
- 5、施工现场用水，必须安装水表计量，由专职人员负责检查与维修用水管线，减少跑、冒、滴、漏的浪费现象。

### 11.1.4 节水措施方案

#### 10.1.4.1 设计中节水措施

本工程设计中考虑的节水措施主要包括以下方面：

(1) 采用优质管材及先进的管道连接方式，降低管网中的水量漏损。

为了增强市政给排水管道的节水性能，避免管道因为腐蚀等质量问题而造成渗漏问题，所以在给排水管道设计的过程中必须要科学选择一些防水性能和抗腐蚀性能等比较好的管道材料。为了防范市政给排水管道泄漏问题，避免水资源泄漏，就需要科学选择和应用一些新型的给排水管材。比如，钢管、球墨铸铁管、内衬不锈钢复合钢管等均是常用的管材类型，具体需要结合市政给排水工程建设需求以及设计需求来进行合理选择和确定。

(2) 加装流量计、管道安全监测系统对管道进行监测，对水量进行管理，减少水量漏损。

通过在管网上加装流量计、管道安全监测系统，实现输水管网的高效运行、科学调度和安全管理做决策支持。有效识别对管网、阀门等设备造成破坏力影响的压力瞬变，尽早采取措施。

#### 10.1.4.2 施工节约用水管理措施

1、科学埋置管道，合理布置管线走向；

在给排水管道埋置之前，需要将基础表面上的污泥、杂物以及残存的积水等进行彻底清洗，对样板的中心位置以及标高等相关尺寸标注进行准确确定，之后需要按照自下而上的方式来进行排管施工。在实际排管中，施工单位需要有效运用机械埋置方式和人工埋置方式来协同进行管道埋置操作。期间需要确保平吊操作保持轻放，避免基底管道因为碰撞而对给排水管道施工质量和安全性带来不利影响。

2、施工现场办公区要按月进行计量统计，按照节能办规定的目 标指标进行控制。

3、明确用水计划、节水目标、节水措施，定期进行合理用水分析。

4、现场管道采用优质、符合卫生和环保要求的管网。并依据施工需要合理布置，达到就近取水的目的，避免水管破损和漏水。保证施工现场蓄水、配水和输水等设备严密，用水岗位设专人定期检查设备完好程度，遇异常情况及时上报项目部修理解决。所有给水设施不得与排水设施直接相连。

5、使用现场搅拌砂浆时，施工现场搅拌机浆料处要设置沉淀池，为实现废水回收，尽量用于降尘等，提高水的重复利用率。保证搅拌机供水管道无渗漏，控水装置有效。混凝土浇筑完毕后，采用气洗法将泵清洗干净，尽量少用水洗。在泵车附近设沉淀池，所有污水必须经沉淀池沉淀后方可排入市政管道。

6、施工生产用水和生活用水分开，在不同施工阶段分别制定用水计划。在施工主体阶段，混凝土养护专人养护，每天的养护时间和养护次数有记录，混凝土采取覆盖塑料薄膜的方法，有效控制。与计划用水进行比较，我们发现在混凝土用水这一项，比计划用水  $600\text{L}/\text{m}^3$  节水 30%。

7、现场用水点每天有专人检查，尤其是在上下班阶段。及时发现跑冒滴漏现象，做到第一时间处理。

8、冲洗机械车辆要注意节约用水，有条件的要使用节水枪，并将冲洗用水沉淀回收再利用。

9、现场降尘所需的水应优先使用沉淀的水。洒水应根据季节、天气情况控制洒水量和间隔时间，在气候湿润的季节，减少洒水量和延长洒水间隔时间，如在下雨产生前利用雨水降尘。

10、在施工现场和办公区域的供水部位或醒目部位，要设置节水标志，提醒大家时刻注意节约用水。

11、定期对管道和水阀门进行检修，发现管道损坏应及时更换或维修，以免管道漏水，浪费水资源。

12、生活用水区独立于施工用水区设置，食堂、厕浴间等用水区域设专人负责清扫、管理。公用卫生间、洗脸池等部位都要安装节水型水笼头，并有节水标志。

13、开展节约用水宣传。“节约用水是每个人的义务”，把这个作为宣传标语，加强人们的节约用水观念的教育，每个月及新工人入场时都加强节能节水意识的教育。节约光荣、浪费可耻这样才能真正的为社会、为我们的生活做出自己的贡献。

#### 10.1.4.3 建设方节水措施

结合近期长乐实际节水情况及形势，进一步对供水水价机制进行研究探讨，通过水价改革，以经济价格杠杆进一步促进城市节水。其次，还需完善各行业用水定额，针对不同行业、不同用水量制定合理的供水水价。

## 11.2 节能设计

### 11.2.1 节能战略

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

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

《中华人民共和国节约能源法》第三条明确：

“本法所称节能，是指加强用能管理，采取技术上可行、经济上合理以及环境和社会可以承受的措施，减少从能源生产到消费各个环节中的损失和浪费，更加有效、合理地利用能源”。

第四条进一步指出：

“节能是国家发展经济的一项长远战略方针。国务院和省、自治区、直辖市人民政府应当加强节能工作，合理调整产业结构、企业结构、产品结构和能源消费结构，推进节能技术进步，降低单位产值能耗和单位产品能耗，改善能源的开发、加工转换、输送和供应，逐步提高能源利用效率，促进国民经济向节能型发展。国家鼓励开发、利用新能源和可再生能源。”

为加强对重点用能单位的节能管理，提高能源利用效率和经济效益，保护环境，国家经贸委在 1999 年 3 月 10 日公布了《重点用能单位节能管理办法》。办法明确了重点用能单位及节能监督检查部门的职责。这一系列的法规、办法都是为了使我国的能源节约可以有法可依、有章可循。

### 11.2.2 相关法律、法规、规划和产业政策

法律

- (1) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年版)
- (2) 《中华人民共和国建筑法》(2019年版)
- (3) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年版)
- (4) 《中华人民共和国节约能源法》(2018年版)
- (5) 《中华人民共和国可再生能源法》(2009年版)
- (6) 《中华人民共和国电力法》(2018年版)
- (7) 《中华人民共和国计量法》(2018年版)

### 国家法规规章

- (1) 《固定资产投资项目节能审查办法》(国家发改委令[2016]第44号)
- (2) 《国家节能中心节能评审评价指标》(一号令)
- (3) 《民用建筑节能条例》
- (4) 《公共机构节能条例》
- (5) 《国务院关于加强节能工作的决定》
- (6) 《民用建筑节能管理规定》
- (7) 《工业节能管理办法》

### 行业与区域规划、行业准入条件

- (1) 《国务院关于印发国家环境保护“十四五”规划的通知》(国发[2011]42号)
- (2) 《节能减排“十四五”规划》
- (3) 《中国节水技术政策大纲》(国家发改委、科技部、水利部、建设部、农业部公告[2005]第17号)
- (4) 《节能中长期专项规划》(国家发改委发改环资[2004]2505号)
- (5) 《中国节能技术政策大纲》(2006年)
- (6) 《“十四五”节能减排综合工作方案》
- (7) 《“十四五”全民节能行动计划》
- (8) 《福建省“十四五”节能减排综合工作方案》(闽政[2017]29号)

### 产业政策

《产业结构调整指导目录》(2019年本)

节能技术、产品推荐目录

- (1) 《国家重点节能技术推广目录(第一批至第七批)》（国家发改委）
- (2) 《关于印发<节能产品惠民工程高效节能配电变压器推广实施细则>的通知》  
(财建[2012]854 号)
- (3) 《关于印发<节能产品惠民工程高效节能通风机推广实施细则>的通知》（财建[2012]852 号）
- (4) 《关于印发<节能产品惠民工程高效节能容积式空气压缩机推广实施细则>的通知》（财建[2012]851 号）
- (5) 《固定资产投资项目节能评估报告编制指南》（2018 年本）
- (6) 《节能机电设备(产品)推荐目录(第一批至第七批)》工信部
- (7) 《全国民用建筑工程设计技术措施—节能专篇》2007 版  
国家明令淘汰的用能产品、设备、生产工艺等目录
  - (1) 《高耗能落后机电设备(产品)淘汰目录(第一批、第二批、第三批、第四批)》

### 福建省法规规章

- (1) 《福建省节约能源条例》
- (2) 《福建省“十四五”建筑节能和绿色建筑专项规划》
- (3) 《福建省发展和改革委员会关于印发固定资产投资项目节能评估和审查实施意见的通知》（闽发改投资[2018]1 号）

### 相关标准及规范

- (1) 《城市给水工程建设标准》（建标 120-2009）
- (2) 《城市生活垃圾处理和给水与污水处理工程项目建设用地指标》（建标[2005]157 号）
- (3) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- (4) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）
- (5) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）
- (6) 《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）
- (7) 《建筑采光设计标准》（GBT50033-2013）
- (8) 《采暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2003）
- (9) 《民用建筑电气设计标准》（GB51348-2019）

- (10) 《综合能耗计算通则》(GB/T2589-2020)
- (11) 《建筑节能施工质量验收标准》(GB50411-2019)
- (12) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)
- (13) 《公共建筑节能设计标准》(GB50189-2015)
- (14) 《评价企业合理用电技术导则》(GB/T3485-1998)
- (15) 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》(GB17167-2006)
- (16) 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》(GB20052-2013)
- (17) 《绿色建筑技术导则》(建科[2005]199号)
- (18) 《绿色建筑评价标准》(GB50378-2014)
- (19) 《福建省绿色建筑评价标准》DBJ/T13-118-2014
- (20) 《福建省绿色建筑设计标准》DBJ13-197-2022
- (21) 《福建省绿色建筑发展条例》
- (22) 《福建省公共建筑节能设计标准》DBJ-305-2019
- (23) 《室内照明用 LED 产品能效限定值及能效等级》GB30255-2019
- (24) 《建筑电气与智能化通用规划》GB55024-2022
- (25) 《电力变压器能效限定值及能效等级》GB20052-2020
- (26) 《城镇排水系统电气与自动化工程技术规程》CJJ120-2018
- (27) 《绿色建筑评价标准》GB/T50378-2019

#### 其它编制依据

- (1) 《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》
- (2) 《福州市中心城区供水专项规划（2022~2035）》中间稿
- (3) 业主提供的其它资料。

### 11.2.3 节地

本工程在节地方面主要采取以下措施：

- (1) 合理利用地形，根据场地形状合理确定构筑物的尺寸，使构筑物能经济合理地利用土地；
- (2) 合理利用流程，减少土地的占用。

## 11.2.4 节水

本工程设计中考虑的节水措施主要包括以下方面：

- (1) 采用优质管材及先进的管道连接方式，降低管网中的水量漏损；
- (2) 在生产辅助设施中采用节水型的用具，减少耗水量。

## 11.3 建筑垃圾减排及回收利用

### 11.3.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》
- (2) 《废弃危险化学品污染环境防治办法》
- (3) 《危险废物储存、污染控制标准》
- (4) 《城乡生活垃圾和建筑垃圾管理工作的通告》
- (5) 《城市市容和环境卫生管理条例》
- (6) 《城市建筑垃圾管理规定》
- (7) 《福州市建筑垃圾综合管理提升实施方案》（榕政办[2017]1号）
- (8) 《关于印发福州市建筑垃圾资源化利用及再生产品推广应用实施细则（试行）的通知》（榕政办[2022]56号）

### 11.3.2 施工现场的主要垃圾

在施工场地中，不同结构类型建筑物所产生的建筑施工垃圾各种成分的含量有所不同，但其主要成分一致，主要有散落的砂浆和混凝土、剔凿产生的砖石和混凝土碎块、打桩截下的钢筋混凝土桩头、废金属料、竹木材、各种包装材料，约占建筑垃圾总量的 80%，其它垃圾成分约占 20%。

### 11.3.3 减排管理措施

1、加强建筑施工的组织和管理工作，提高建筑施工管理水平，减少因施工质量原因造成返工而使建筑材料浪费及垃圾大量产生。加强现场管理，做好施工中的每一个环节，提高施工质量，有效地减少垃圾的产生。

2、加强施工现场施工人员环保意识。在施工场面上的许多建筑垃圾，如果施工人员注意就可以大大减少它的产生量，例如落地灰、多余的砂浆、混凝土、

三分头砖等，在施工中做到工完场清，多余材料及时回收再利用，不仅利于环境保护，还可以减少材料浪费，节约费用。

3、推广新的施工技术，避免建筑材料在运输、储存、安装时的损伤和破坏所导致的建筑垃圾；提高结构的施工精度，避免凿除或修补而产生的垃圾。避免不必要的建筑产品包装。

#### 11.3.4 建筑垃圾资源化

建筑垃圾资源化利用，是指以建筑垃圾为原料，经工业加工形成再生产品，使其重新应用于建设工程的行为。目前主要为再生骨料、再生砖、再生无机混合料、再生骨料混凝土及砂浆制品等。

##### 10.3.4.1 建筑垃圾的减量化

建筑垃圾是在建筑施工、维修管理、设施更新、建筑物拆除和建筑垃圾的再生利用等各个环节中产生的。所以，建筑垃圾的产生和控制，需要从施工计划、设计方案到建筑拆除等各个环节做起。主要方法有：

- (1) 优化建筑设计，保证建筑物的质量和耐久性；
- (2) 使用绿色建材，提倡构件标准化，减少建材生产过程中建筑垃圾的产生；
- (3) 优化拆除方案，提倡源头分类，提高废旧构筑物的再生利用率；
- (4) 加强建筑施工的组织和管理工作，减少建筑施工垃圾的产生；
- (5) 加强建筑垃圾再生利用技术新技术开发，提高建筑垃圾的再生利用率，减少建筑垃圾的排放量。

##### 10.3.4.2 废木材、木屑的资源化

主要措施有：废旧木材作为新木材重新使用

从建筑物拆卸下来的废旧木材。这些木材的利用等级一般需做适当降低；废木料用于生产黏土-木料-水泥复合材料----与普通混凝土相比，这种混凝土复合材料具有质量轻、导热系数小等优点，因而可以作特殊的绝热材料使用；经防腐处理后木材的资源化----经实验研究表明，经防腐剂处理的木材的服务年限可延长 5 倍以上，经硼酸盐处理的废木材可作为堆肥原料，经 CCA 防腐处理的废木材中

含有一定量的有毒物质，所以不能作为燃料使用，但研究表明，经 CCA 处理的废木材可生产木料-水泥复合材料，而且其性能优于不经 CCA 处理的废木材生产出的复合材料。

#### 10.3.4.3 废旧建筑混凝土的资源化

将废弃混凝土块经破碎、清洗、分级后，按一定的比例混合形成再生骨料，部分和全部替代天然骨料配制成新的混凝土作为再生混凝土。目前的处理方法主要有：废旧建筑混凝土作粗骨料拌制再生混凝土，废旧建筑混凝土作细骨料拌制再生混凝土，废旧建筑混凝土作粗骨料应用于喷射混凝土，再生骨料及再生混凝土的改性，废旧建筑混凝土在公路工程中的应用，高强度废旧混凝土粗骨料拌制高强度再生混凝土，用废旧建筑混凝土骨料和粉煤灰生产无普通水泥的混凝土。

#### 10.3.4.4 剩余混凝土的资源化和剩余水的回用

在实际生产中往往供应的混凝土会多余下来，特别是当工程结尾时，此种现象很难避免。通常，我国现行对剩余混凝土和剩余水的处理方式主要有，利用剩余混凝土直接拌制再生混凝土；剩余水的处理现只停留在最初级的阶段，还有待技术的再一步发展；沉淀水泥浆直接用于拌制混凝土。

#### 10.3.4.5 废旧混凝土砂（渣）的资源化

混凝土工厂淤渣（或废旧混凝土砂）+水淬矿渣+石膏生产再生水泥，废弃混凝土做生产水泥的部分原料生产再生水泥。再生混凝土有利于保护自然资源和环境，但制造再生水泥的能量消耗要大于使用天然骨料，所以，要在现有条件下推广使用再生水泥，需要政府的产业政策扶持和国家的法律法规的保障。

#### 10.3.4.6 废旧砖瓦的资源化

化学分析和 X 射线衍射分析表明，经长期使用后的废旧红砖与青砖矿物成分十分相似，但含量不同。碎砖块可生产混凝土砌块，废砖瓦可替代骨料配制再生轻骨料混凝土，破碎废砖瓦块可做粗骨料生产耐热混凝土，废弃砖瓦还可作免烧砌筑水泥的原料、水泥的混合材和制作再生烧砖瓦。

#### 10.3.4.7 本项目建筑垃圾资源化利用及再产品推广情况

根据福建省福州市印发的《福州市建筑垃圾资源化利用及再生产品推广应用实施细则（试行）》的通知，本项目为财政性资金占主导的建设工程项目，应当优先使用建筑垃圾资源化利用再生产品。市政工程在可使用建筑垃圾资源化利用再生产品部位，应使用再生产品且使用比例不低于 15%。

本项目再生产品具体实施建议如下：

（1）道路路缘石建议使用再生骨料混凝土路缘石，使用比例 $>12\%$ ，产品质量应符合《混凝土路缘石》JC899-2002。

（2）地基回填部位，建议使用再生粗骨料、再生细骨料，使用比例 $>10\%$ ，产品质量应符合《混凝土用再生粗骨料》GB/T25177-2010、《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T25176-2010，做法参照《城镇道路工程施工与质量验收规范》CJJ1-2008 执行。

## 11.4 节能措施

### 11.4.1 工艺系统节能

（1）合理地选择工艺流程中的水力设计参数，尽可能多地减少工艺流程中的水头损失，以节约能耗。

（2）优化布置连接管道，避免过多的水头跌落与预留，减少水头损失，通过精心设计，使水流通畅，从而使水头损失降低到最低限度，以节约能源。

（3）运行中，泵房可满足不同时段及不同季节需水量变化的供水要求，大小泵搭配、变频调节运行，使水泵处于高效段。

### 11.4.2 节能管理措施

坚持“资源综合利用与节约能源并举”的方针，以市场为导向，加强制度建设，强化政策导向，依靠技术进步，加强能源科学管理，完善能源管理机构。

配备专职业能能源管理员具体负责能耗制定、考核、统计，定期进行能源计量器具的检查，贯彻有关节能的规定和政策。该能源管理员必须本专业毕业，具备中级职称，并从事相关行业 5 年以上的专业人才。同时各车间、班组设能源管理小组，形成三级能源管理网。

为了能更好地落实企业“节能”各项工作，切实降低单位产量、产值能耗标准，企业

专门成立了节能工作小组并建立各项能源管理制度负责监督节能项目实施，并通过建立规范的计量室对节能项目实施的效果进行数据收集并统计对比改造前后单位能耗分析，以验证项目节能降耗是否达到要求。

节能管理工作主要是加强供能用能的综合管理，建立健全综合管理标准，总结交流经验，做到合理用能，使设备之间功率匹配合理，能级匹配合理，能量逐级有效利用。

设立以董事长为首，总经理具体负责制的节能管理小组，并在各主要用能部门设置节能主管部门作为企业节能领导小组的日常办事机构，其主要职责如下：

- 1、贯彻企业节能领导小组的决定，并对其执行情况进行检查。
- 2、负责贯彻落实国家、地方和行业主管部门的有关节能方针、政策、法规、标准并对其执行情况进行督促和检查。
- 3、具体开展企业的能源利用普查、能量平衡测试和能量审计。
- 4、具体组织编制企业节能规划、节能技改计划和年度节能计划并汇总入全厂发展规划和年度计划中。
- 5、参与审查企业的改建、扩建和新建设工程设计，确保工程设计内容具有明确和正确的节能评估，合理选用节能工艺、设备和材料，并协助工程管理部门，抓好节能工程竣工验收和效果鉴定工作。
- 6、会同有关部门组织开发、推广、应用节能新技术、新工艺、新设备、新材料，总结交流节能技术和经验。组织广大职工开展节能合理化建议活动。
- 7、负责对企业各单位用能进行计量监督、统计监督和能源节约的巡回检查。

企业用能计量主要包括以下两个方面：（1）电计量：采用电力监控系统（PMCS），控制终端设在各个单体建筑变电所的中心控制室内，分别对变、配电系统、空调制冷机组进行检测和管理。（2）冷热计量：各个独立空调水系统上设能（热）量计，实施分区域计量。

节能管理小组需对以上三个用能计量单位进行严格监督管理。

8、按月、季、年汇总各单位能源消耗报表并做好能耗分析，编写节能简报，节能工作总结和各种能源报表，建立节能管理技术档案。

9、根据企业节能奖惩制度，审核厂内各单位节能奖惩的依据，提出节能奖惩方案，报节能领导小组后实施。

10、协助企业宣教部门，组织节能教育和技术培训，提高职工的节能管理和技术素质。

11、按照国家《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）、《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2008）、《产品单位产量能耗消耗定额编制通则》（GB12723-2008）和行业的有关规定，分别制定主要耗能设备和工序的能源消耗定额，合理配备和正确使用能源计量器具，确保统计数据的准确可靠。运营期间企业要建立和完善能源计量工作的管理制度，制定能源计量的管理目标，建立和完善能源计量的管理制度，落实能源计量管理职责。

12、项目必须对能源消耗实施实时计量、定期统计和分析，同时能源计量器具的配备和设置需符合 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》的要求。同时，公司还应制定相关节能管理制度，例如：节能目标考核管理办法（《生产用电管理办法》、《非生产用照明管理办法》）、节能检查考评及奖惩制度（《节能检查考核办法》、《节能检查表》）等。

## 第十二章 劳动保护与安全生产

### 12.1 设计依据

为了贯彻执行建设项目中职业安全卫生技术措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度，依据下列文件采取相应政策和措施：

- (1) 《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》
- (2) 《工业企业设计卫生标准》GB21-2010
- (3) 《传染病防治法》
- (4) 《中华人民共和国劳动法》
- (5) 《工业企业总平面设计规范（GB50187-2012）》
- (6) 《工业企业噪声控制设计规范（GB/T50087-2013）》
- (7) 《建筑物防雷设计规范（GB50057-2010）》
- (8) 《供配电系统设计规范（GB50052-2009）》
- (9) 《低压配电设计规范（GB50054-2011）》
- (10) 《通用用电设备配电设计规范（GB50055-2011）》

### 12.2 劳动安全卫生的主要防范措施

#### 12.2.1 安全生产措施

本工程设计中涉及的安全问题及相应措施作如下考虑：

- 1、制定专门的安全操作规程、技术指南和管理制度；
- 2、按有关安全标准规定进行设计。

#### 12.2.2 预期效果及评价

本设计始终贯彻“安全第一，预防为主”的方针，各专业均根据有关规程进行设计，通过采取一系列有效的措施，基本上有效地防止事故发生，保证职工有个良好工作环境和人身安全。即使发生事故，所配备的设施可达到缩小事故所带来的损失。故本工程设计符合安全、卫生有关规定。

## 12.3 劳动保护

### 12.3.1 噪声影响

在施工过程中，由于各种施工机械设备的运转和各类车辆的运行，不可避免地将产生噪声污染。施工期的主要噪声源为：打桩机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、运输车辆等，各施工机械的噪声状况见下表。

不同施工阶段作业噪声限值表

表 11.3-1

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 dB (A)	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

为了减轻本工程施工期噪声的环境影响，可采取如下控制措施：

- (1) 加强施工管理，合理安排施工作业时间，禁止夜间进行高噪声施工作业；
- (2) 施工机械作业尽可能放置于对场界外造成影响最小的地点；
- (3) 合理压缩汽车数量及行车密度，控制汽车鸣笛；
- (4) 必要时在高噪声设备周围设置掩蔽物；
- (5) 以液压工具代替气压工具；
- (6) 做好劳动保护工作，让在噪声源附近操作的工作人员配戴防护耳塞。

### 12.3.2 防暑降温

本工程为管道工程，自身不产生热源，防暑降温主要考虑夏季施工期间外界温度的影响，拟采用如下防暑防温措施：

- 1、合理调整作息时间。
- 2、积极改善施工现场作业环境和卫生条件。
- 3、切实做好卫生防疫工作，加强对饮用水、食品和工地食堂卫生管理。

## 12.4 消防设计

### 12.4.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》(2021 修正) (2021 年 4 月 29 日)

- (2) 《建筑设计防火规范（2018年版）》（GB 50016-2014）（2018年版）
- (3) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）

### 12.4.2 消防措施

(1) 消防供排水：消防排水通过雨水蓖或检查井，将水排至市政排水系统或临近河道。

(2) 按消防规范要求设置消火栓，福北线现状套路西侧存在 DN400 给水管道，可利用其已设置的消火栓；同时本次新建给水管道随规划道路建设，可考虑道路建设时统筹建设消火栓。

## 第十三章 海绵城市专篇

### 13.1 海绵城市概念

#### 13.1.1 海绵城市定义

指城市能够像海绵一样，在适应环境变化和应对自然灾害等方面具有良好的“弹性”，下雨时吸水、蓄水、渗水、净水，需要时将蓄存的水“释放”并加以利用。海绵城市建设应遵循生态优先等原则，将自然途径与人工措施相结合，在确保城市排水防涝安全的前提下，最大限度的实现雨水在城市区域的积存、渗透和净化，促进雨水资源的利用和生态环境保护。

海绵城市的建设，强调有限利用绿色、生态化的“弹性”或“柔性”设施，并注重与传统的“刚性”工程设施进行有效衔接。通过“刚柔相济”建立和完善城市的“海绵体”，强化对城市径流雨水的排放控制与管理，实现缓解城市内涝、削减径流污染负荷、提高雨水资源化水平、降低暴雨内涝控制成本、改善城市景观等多重目标，最终为城市构建起可持续、健康的水循环系统。

#### 13.1.2 海绵城市的基本内涵

##### 1、低影响开发（Low Impact Development, LID）

低影响开发（LID）指在场地开发过程中采用源头分散式措施维持场地开发前的水文特征，最大限度地保护原有的河流、湖泊、湿地、坑塘、沟渠等水生态敏感区，留有足够的涵养水源、应对较大强度降雨的林地、草地、湖泊、湿地。维持城市开发前的自然水文特征，这是海绵城市建设的基本要求。

##### 2、生态恢复和修复

对传统粗放式城市建设模式下，已经受到破坏的水体和其他自然环境，运用生态的手段进行恢复和修复，并维持一定比例的生态空间。

###### ●对城市原有生态系统的保护

最大限度保护原有沥水系、生态体系

维持城市开发前的自然水文特征

###### ●对被破坏生态恢复和修复

对传统粗放建设破坏的生态给予恢复

保持一定比例的生态空间，促进城市生态多样性提升

推广河长制，治理水污染

●推行低影响开发

合理控制开发强度、减少对城市原有水生态环境的破坏

保留足够生态用地，增加水域面积，促进雨水积存净化

●通过减少径流量，减少暴雨对城市运行的影响

### 3、转变排水防涝思路

传统的排水思路是“快速排队”和“末端集中”，将地面雨水径流通过管网、沟渠等构造物快速排放，80%的雨水径流都直接排放入河流，下渗雨水的比重很少，随着城市规模的扩大，硬化铺装面积增加，下渗雨水比例进一步减少，城市地下水无法得到补充，且增加了地面雨水径流量，若发生特大暴雨时，排水管网无法在短时间内将大量地面雨水径流快速排放入河道等水体，就会造成城市内涝灾害的发生。

海绵城市排水思路则以“慢排缓释”和“源头分散”为主要理念，通过透水路面铺装、下沉式绿地、雨水花园、生物滞留设施、雨水湿地等“绿色”措施来增加雨水下渗和集蓄利用的比重，雨水通过这些“海绵体”下渗、滞蓄、净化、回收利用，最后剩余部分径流通过管网、泵站外排，从而可有效提高城市排水系统的标准，级差城市内涝的压力。

## 13.2 设计原则

本工程海绵城市建设按照以下原则进行设计。

(1) 根据项目区基本条件和新建建(构)筑物设计，将径流控制目标作为设计的基本方向；

(2) 新建工程系统的布局与现状排水管网系统有机协调；

(3) 根据现场具体情况选用合适的 LID 设施，同时不降低现状系统的排水能力；

(4) 工程措施在实现径流控制指标的同时需要把握海绵城市建设的核心，即实现污染控制、生态环境保护和雨水利用综合目标；

(5) 以目标为导向，保护水体环境，控制雨水径流污染，提升厂区景观档次。

### 13.3 海绵城市设施种类

#### 13.3.1 下沉式绿地

下沉式绿地是低于周围地面的绿地，其利用开放空间承接和贮存雨水，达到减少径流外排的作用，内部植物多以本土草本植物为主。下沉式绿地具有狭义和广义之分，狭义的下沉式绿地指低于周边铺砌地面或道路在 200mm 以内的绿地；广义的下沉式绿地泛指具有一定的调蓄容积且可用于调蓄和净化径流雨水的绿地。

#### 13.3.2 透水铺装

透水地面不仅能大量收集雨水，而且可以吸收地面扬尘，夏天比常规路面更凉爽，有效地补充了地下水及缓解了城市热导效应。实现雨天无路面积水，减少由于雨天路滑发生的安全事故，创造良好的城市环境。此外，透水地面还能够对雨水起到净化作用，下渗的雨水通过透水性铺装及下部透水垫层的过滤作用得到净化，透水铺装下部土壤中丰富的微生物可以针对雨水中的有机杂质进行生物净化，使得下渗的雨水得到净化。

#### 13.3.3 生态车位

传统的车场就是用普通的植草砖铺装而成，在铺装时，植草砖下面是要混凝土做铺垫的，所以植草砖根本不透水。生态停车位结合透水铺装增加对雨水的渗透量和滞留量，实现其生态功能。停车位路面结构采用大空隙沥青混合料排水和纵横向透水管排水相结合的方式排出雨水。本工程结合新建道路和景观设计成生态停车位。

## 第十四章 工程项目实施计划

### 14.1 项目运行的管理机构

本项目立项后，由福州市滨海水务发展有限公司担任项目实施负责，组建建设指挥部全面负责工程的实施。指挥部下设各职能机构，分工负责日常施工管理及监督检查工作。项目实施管理机构及职能部门如下图：

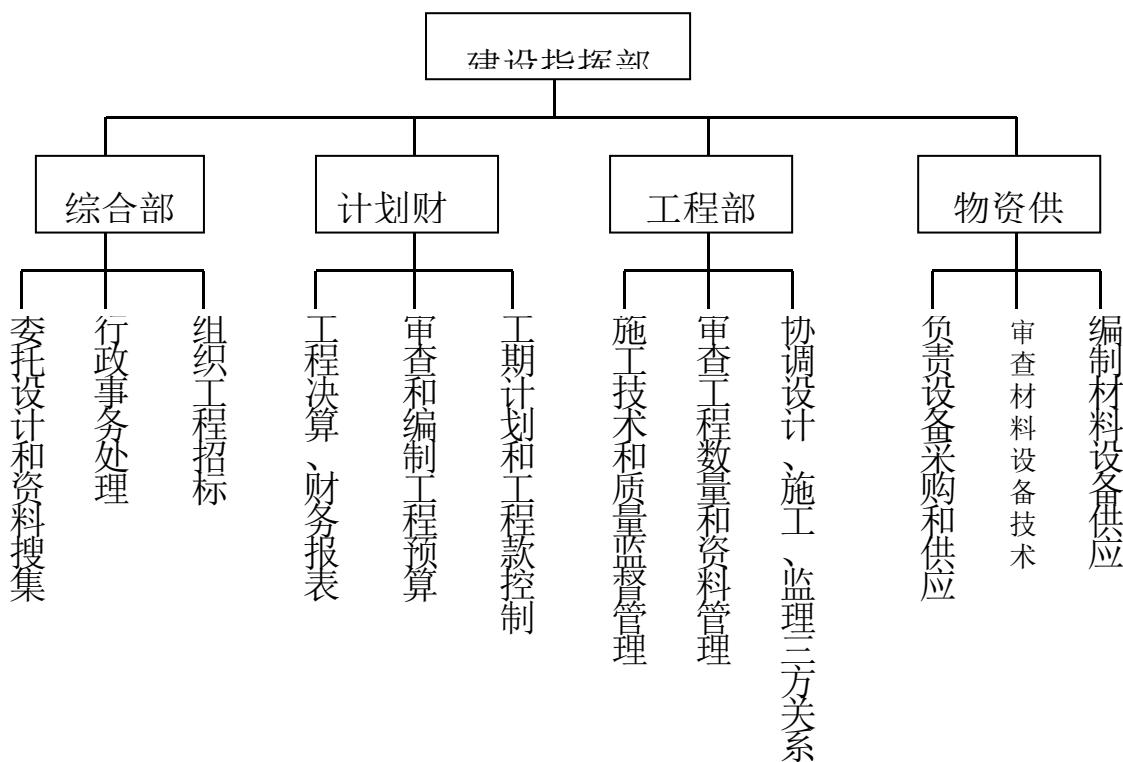


图 14.1-1 项目实施管理机构及职能图

### 14.2 主要履行单位的选择

参与履行项目供货、设计、施工、安装的单位均要进行严格的资格审查，并将审查程序和结果以书面的形式报告各有关部门，并存档备案。

### 14.3 设计、施工、安装

为确保本工程的顺利进行，建议届时由建设单位组织具有丰富经验的甲级设计单位承担工程设计和勘探工作。

为确保施工质量及施工进度，应选择具有施工经验的专业施工队伍，通过土建招标的形式确定。

设备安装应选择专业安装单位，通过公开招标的方式确定。

国内设备及进口设备的供货均采用公开招标的方式确定供货商。

#### 14.4 人员编制

为保证生产工序的有机结合和生产任务的按时完成，应对劳动定员本着高效，节约的原则进行编制，本工程为管道工程，故设计暂定不增加人员，由现状公司人员中调配负责。工程建成投产后，由福州市滨海水务发展有限公司统一调配管理。

#### 14.5 项目进度安排

本项目的实施过程主要包括初步设计、工程招标、施工图设计、工程施工、竣工验收等阶段。

第一阶段：2024年02月-2024年03月完成初步设计并通过评审；

第二阶段：2024年04月-2024年05月完成招标；

第三阶段：2024年06月-2024年07月完成施工图设计并通过审查；

第四阶段：2024年08月完成工程预算编制；

第五阶段：2024年09月-2026年11月工程施工，先行实施原水管道部分，给水管道部分待道路建设条件成熟后，随路建设；

第六阶段：2026年12月通水及验收。

## 第十五章 工程投资概算

### 15.1 投资概算套用定额及选用指标依据

- (1) 中华人民共和国建设部建标[2007]163号《全国市政工程投资估算指标》(HGZ47-2007)；
- (2) 中华人民共和国建设部建标[2007]164号《市政工程投资估算编制办法》；
- (3) 《市政工程设计概算编制办法》建标[2011]1号；
- (4) 《建设工程工程量清单计价规范》(GB50856-2013)；
- (5) 福建省建设厅闽建筑[2007]52号《福建省建设厅关于印发<福建省房屋建筑和市政基础设施工程概算编制办法>的通知》；
- (6) 《福建省构筑物工程预算定额》(FJYD-102-2017)；
- (7) 《福建省房屋建筑与装饰工程预算定额》(FJYD-101-2017)；
- (8) 《福建省装配式建筑工程预算定额》(FJYD-103-2017)；
- (9) 《福建省通用安装工程预算定额》(FJYD-301~311-2017)；
- (10) 《福建省市政工程预算定额》(FJYD-401~409-2017)；
- (11) 《福建省园林绿化工程预算定额》(FJYD-501-2017)；
- (12) 《福建省建设工程混凝土、砂浆等半成品配合比》(2017版)；
- (13) 《福建省建筑安装工程费用定额》(2017版)；
- (14) 关于重新调整我省房屋建筑与市政基础设施工程计价依据增值税税率的通知(闽建筑[2019]11号)；
- (15) 《给水排水设计手册》(第三版)；
- (16) 已完类似工程技术经济指标。

### 15.2 人工、材料、机械、设备及费用计取依据

- (1) 人工费按人工费基价乘以人工费调整系数计算，人工费按照福州市城乡建设局关于发布福州市建设工程综合人工费指数的通知(榕建价[2021]8号)；
- (2) 材料单价按照2024年1月份福州长乐(不含税)信息价；安装材料采用市场询价；

- (3) 工程所用机械台班单价关于颁发《福建省房屋建筑和市政基础设施工程施工机械台班费用定额》（2021版）的通知（闽建筑[2022]1号文）执行；
- (4) 建筑安装工程费中的应取费用（如企业管理费、利润、规费、措施费、税金等）按《福建省建筑工程费用定额》（2017版）计算；
- (5) 关于调整房屋建筑与市政基础设施工程企业管理费的通知（闽建筑〔2021〕6号）；
- (6) 关于调整福州市建设工程防尘喷雾措施费用的通知（榕建价[2017]4号）；
- (7) 工艺设备按国内有关生产厂家或设备成套公司的现行出厂或销售价格，加计3%运杂费确定预算价格；
- (8) 本工程设计方案中的有关内容。

### 15.3 工程建设其他费用的计算依据

- (1) 中华人民共和国建设部《市政工程投资估算编制办法》2007版；
- (2) 财政部文关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知（财建[2016]504号）；
- (3) 国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格[2015]299号）；
- (4) 福建省物价局关于放开部分服务价格等有关问题的通知（闽价服〔2015〕282号）；
- (5) 参照国家发展计划委员会计价格[1999]1283号文《国家计委关于印发建设项目建设前期工作咨询收费暂行规定的通知》；
- (6) 关于发布福建省建设工程监理服务费计算方法、成本基价和参考基价的通知（闽监管协〔2021〕46号）；
- (7) 参照国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格[2002]10号）；
- (8) 参照国家发展计划委员会、国家环保总局《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（计价格[2002]125号）；
- (9) 关于招标代理、工程造价咨询行业服务收费的指导意见（闽招协〔2021〕32号）；

- (10) 福建省物价局关于重新规范建筑工程施工图设计文件审查收费标准的通知(闽价服〔2012〕237号);
- (11) 财政部国家发展改革委关于公布取消和停止征收100项行政事业性收费项目的通知(财综〔2008〕78号);
- (12) 国家发展改革委员会关于降低部分降低建设项目收费标准规范收费行为等有关问题(发改价格〔2011〕534号);
- (13) 场地准备及临时设施费: 按第一部分工程费用×0.3%估算;
- (14) 工程保险费: 按第一部分工程费用×0.3%估算;
- (15) 联合试运转费: 设备购置费×1%估算;
- (16) 建设用地费补充说明: 管道迁改暂按200万元; 临时征地83.38亩, 暂按3000元/亩计算;
- (17) 有些费用为暂列金额, 下一阶段应据实调整。

#### 15.4 基本预备费及其他费用的计算

- (1) 工程基本预备费按第一、第二部分费用之和的3%计列。
- (2) 价差预备费: 根据国家计委计投资〔99〕1340号文件规定: 投资价格指数按零计算。
- (3) 固定资产投资方向调节税: 依据财税字〔1999〕299号自2000年1月1日起新发生的投资额, 暂停征收固定资产投资方向调节税。所以本工程固定资产投资方向调节税为零。
- (4) 流动资金: 采用分项详细估算法估算流动资金。

#### 15.5 融资方案

项目建设期2.5年, 项目所需资金18505.92万元全部采用财政拨款和自有资金方式筹集。

#### 15.6 工程投资概算

- (1) 本工程建设项目总投资18505.92万元, 其中工程费用16222.68万元(原水管道13241.01万元、给水管道2981.67万元), 工程建设其他费用1744.23万元(原水管道1423.64

万元、给水管道320.58万元），基本预备费539.01万元（原水管道439.94万元、给水管道99.07万元）。

(2) 投资构成分析：

投资构成分析表（单位：万元）

序号	项目名称	工程投资 (万元)	占总投资 比例(%)	占第一部分 费用比例(%)
一	工程第一部分费用	16222.68	87.69%	100.00%
1	土建工程费用	16222.68	87.69%	100.00%
2	安装工程			
3	设备及工器具购置费用			
二	工程第二部分费用	1744.23	9.43%	
三	基本预备费	539.01	2.91%	
四	价差预备费			
五	流动资金			
六	项目总投资	18505.92	100.00%	

## 15.7 概算总表

# 总概算表

序号	工程及费用名称	概算价值(元)					技术经济指标			占总投资(%)	备注
		建筑工程	安装工程	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	单位价值(元)		
一	第一部分工程费用	16222.68				16222.68	m	18737	8658	87.66	
(一)	原水管	13241.01				13241.01	m	10797	12264		
1	远航水厂段	699.87				699.87	m	366	19117		
2	洋布互通至至漳坂环岛段	10600.95				10600.95	m	7672	13818		
3	漳坂环岛至规划滨海水厂段	1940.19				1940.19	m	2759	7033		
(二)	给水管	2981.67				2981.67	m	7940	3755		
1	洋布互通至至漳坂环岛段	2981.67				2981.67	m	7940	3755		
二	第二部分工程建设其它费用				1744.23	1744.23	m	18737	931	9.43	
1	建设用地费				225.01	225.01					
1.1	管道迁改			暂估	200.00	200.00					
1.2	临时征地			暂估	25.01	25.01	亩	83.38	3000		
2	交通路口疏导费			暂列	18.00	18.00	个	2	90000		
3	建设单位管理费			财建[2016]504号	202.23	202.23					

## 总概算表

序号	工程及费用名称	概算价值(元)					技术经济指标			占总投资(%)	备注
		建筑工程	安装工程	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	单位价值(元)		
4	施工图审查费			闽价费[2012]237号	15.59	15.59					
5	招标代理服务费			闽招协[2021]32号	23.56	23.56					
6	工程造价咨询服务费			闽招协[2021]32号	87.86	87.86					
7	建设工程监理费			闽监管协(2021)46号	229.16	229.16					
8	工程设计费			计价格[2002]10号	467.83	467.83					
9	工程勘察费			第一部分工程费用*1.1%	178.45	178.45					
10	工程探管费			第一部分工程费用*0.3%	48.67	48.67					
11	建设项目建设前期工作咨询费用			计价格[1999]1283号	50.60	50.60					
12	环境影响咨询服务费			计价格[2002]125号	10.97	10.97					
13	劳动安全卫生评价费			第一部分工程费用*0.1%	13.24	13.24					
14	场地准备及临时设施费			第一部分工程费用*0.3%	39.72	39.72					
15	工程保险费			第一部分工程费用*0.3%	39.72	39.72					
16	水土保持费			闽价费[2017]286号	8.43	8.43					
17	工程款支付担保费			闽建筑(2021)21号	17.84	17.84					
18	公路安全评价费			暂列	24.16	24.16					

## 总概算表

序号	工程及费用名称	概算价值(元)					技术经济指标			占总投资(%)	备注
		建筑工程	安装工程	设备购置费	其它费用	合计	单位	数量	单位价值(元)		
19	社会稳定评估费用		暂列		9.96	9.96					
20	防洪评价费用(洪水位分析费)		暂列		33.21	33.21					
三	工程预备费				539.01	539.01	m	18737	288	2.91	
1	基本预备费	【(一)+(二)】*3%			539.01	539.01					
2	涨价预备费										
四	工程静态投资					18505.92	m	18737	9877	100	
五	建设期贷款利息										
六	固定资产投资方向调节税										
七	流动资金										
八	建设总投资					18505.92	m	18737	9877	100	

## 第十六章 结论与建议

### 16.1 结论

1、供水工程是地区建设和社会经济发展的重要基础设施，是地区企业生产、发展和人民生活、生产不可缺少的物质条件，是实现地区可持续发展的重要保证。近年来，随着长乐区社会经济的发展，居民饮水健康意识的不断增强，对饮用水品质提出了更高要求。因此急需进行长乐区城乡供水一体化工程的建设，以进一步提升障长乐区供水安全。

2、根据水量预测、规划水厂布局情况及供需平衡分析，规划远期长乐区主要由四座水厂供水，总规模达到 85 万  $m^3/d$ ，其中福州新区滨海水厂规划总供水规模为 15 万  $m^3/d$ ；同时结合管网平差分析，本次拟建设 DN1400~DN1600 原水管道、DN600~DN800 给水管道。

3、新建与远航水厂 DN2000 原水管道连接段 DN1600 原水管道 0.36km；同时新建 DN1600 原水管从洋布互通在建 DN1600 原水管道接出，沿现状福北路（规划泽竹快速路）向南敷设至漳坂环岛，长度约 7.46km，而后变径为 DN1400 再折回朝北侧沿规划河道（南洋东河）敷设至营滨东路，最后再沿营滨东路敷设至规划滨海水厂，长度约 2.71km，同时在变径处设置 DN2000 原水管道接口，长度约 0.03km。合计新建 DN1600 原水管道总长 7.82km，DN1400 原水管道总长 2.74km，DN2000 原水管道 0.03km。新建给水管道沿规划泽竹快速路及福北路向南敷设，起端为洋布互通，终点至漳坂环岛，总长约 7.71km，其中 DN800 给水管道长度为 2.23km、DN600 给水管道长度为 5.48km。

4、本工程建设项目总投资 18505.92 万元，其中工程费用 16222.68 万元（原水管道 13241.01 万元、给水管道 2981.67 万元），工程建设其他费用 1744.23 万元（原水管道 1423.64 万元、给水管道 320.58 万元），基本预备费 539.01 万元（原水管道 439.94 万元、给水管道 99.07 万元）。

## 16.2 建议

- 1、业主应做好与规划、土地、水利、道路、环保、电力等相关部门的协调工作，保证项目设计施工的顺利进行奠定基础。
- 2、由于 DN1600 原水管道建设早于规划泽竹快速路，规划泽竹快速路建设时，其项目参建方应注意对已建成的 DN1600 原水管道进行保护，以免建设中损伤原水管道，造成供水事故。
- 3、建议在工程实施后，加强水源地的管理与水源保护工作，保障长乐区人民的用水安全。

## 附件一 关于福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程 (远航水厂至滨海水厂) 可行性研究报告的批复

# 福州市长乐区发展和改革局文件

长发改基〔2024〕3号

## 关于福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程 (远航水厂至滨海水厂) 可行性研究报告的批复

福州市滨海水务发展有限公司：

你单位报来《福州市滨海水务发展有限公司关于福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)可行性研究报告的请示》(榕滨海水务〔2023〕70号)及相关材料收悉。该项目的建设将解决片区现有供水系统存在的问题，进一步优化配置水资源，提高供水安全性，因此，项目建设是必要的。根据福州新区党工委管委会会议纪要

(〔2023〕99号)文件精神，经研究，现将福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)可行性研究报告(项目代码：2311-350112-04-01-569331)批复如下：

一、项目名称：福州新区滨海水厂原水管道及给水管道



**新建工程（远航水厂至滨海水厂）**

**二、项目单位：**福州市滨海水务发展有限公司

**三、建设地点：**福州滨海新城

**四、建设规模和主要内容：**新建与远航水厂DN2000原水管道连接段DN1600原水管道0.4km；同时新建DN1600原水管从洋布互通在建DN1600原水管道接出，沿规划泽竹快速向南敷设至漳坂环岛，长度7.5km，而后变径为DN1400再折回朝北侧沿规划河道（南洋东河）敷设至营滨东路，最后再沿营滨东路敷设至规划滨海水厂，长度2.9km。合计新建DN1600原水管道总长7.9km，DN1400原水管道总长2.9km。新建给水管道沿泽竹快速路向南敷设，起端为洋布互通，终点至漳坂环岛，其中新建DN800给水管道2.2km，DN600给水管道5.6km。

**五、项目总投资及资金来源：**项目总投资估算为19232.88万元，其中工程费用16626.11万元、工程建设其他费用1701.05万元、基本预备费905.72万元。资金来源：根据福州新区管理委员会财政金融局出具的出资证明函，所需资金由企业自筹和财政统筹。

**六、建设工期：**按34个月控制。

**七、招标事项：**请严格按照招投标法律法规的要求，依法依规认真组织开展招投标活动。

**八、社会稳定风险：**项目已按有关规定开展风险评估，经福州城建设计研究院有限公司评估，项目总体风险等级为低风险。请严格落实项目风险防范和化解措施，切实维护人民群众的切身利益和社会稳定。

此页无正文。

福州市长乐区发展和改革局

2024年1月2日

抄送：区政府办、自然资源和规划局、住建局、财政局，存档。

福州市长乐区发展和改革局审批科 2024年1月2日印发。

附件二 《2023 年第 12 次福州新区开发建设工作推进会纪要》  
〔(2023) 99 号〕

# 福州新区党工委管委会 会议 纪 要

(2023) 99 号

## 2023 年第 12 次福州新区 开发建设工作推进会纪要

2023 年 8 月 17 日上午，福州市政府党组成员，福州新区党工委副书记、管委会主任兰文主持召开 2023 年第 12 次福州新区开发建设工作推进会，研究有关工作。现将会议纪要如下：

### 一、关于福州新区污水收集处理及回用工程专项债有关事宜

会议听取了福州水务集团胡发胜同志关于福州新区污水收集处理及回用工程专项债有关情况的汇报。会议强调，推进福州新区污水收集处理及回用工程建设，对于提升片区污水集中处理水平，完善新区基础设施配套具有积极意义。各有关单

— 1 —

## 二、关于福州新区滨海水厂及配套管网建设工程专项债有关事宜

会议听取了福州水务集团胡发胜同志关于福州新区滨海水厂及配套管网建设工程专项债有关情况的汇报。为加快推动项目建设，提升江田松下片区安全供水保障能力水平，会议议定：

1. 原则同意福州水务集团提出的专项债申报方案，建设内容包括 10 万吨/日自来水厂，泽竹快速路配套 DN600-DN1600 供水管及原水管，营滨东路（南洋东河-横穿文松路-滨海水厂）进厂原水管，远航水厂出厂原水管，下穿福平铁路 DN600-DN1600 供水干管、原水干管（龙虎路、南洋六河），文松南路（江田环岛-松下村）DN800 给水管，灵湖路道路工程（含给排水管道）等。由滨海水务公司负责，做好专项债申报工作。

2. 由长乐区自然资源和规划局负责，尽快出具灵湖路道路选址、泽竹快速路给水管及原水管、文松南路给水管、南洋东河-营滨东路原水管、远航水厂出厂原水管规划意见；由长乐区江田镇负责，支持配合做好项目水厂用地手续办理有关工作；由长乐区发改局负责，指导支持加快推进项目立项工作。各责任单位要加强工作联动，于 10 月前完成项目前期工作，确保具备专项债入库条件。

## 三、关于滨海新城核心区沿海旅游基础设施建设工程专项

## 附件三 《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》专家组评审意见

### 《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》专家组评审意见

受长乐区发展和改革局委托，天和国咨控股集团有限公司于2024年3月15日在长乐区天一酒店组织召开《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》报告评审会，参会部门有：福州新区财政金融局、福州新区生态环境与城市建设管理局、长乐区发展和改革局、区住房和城乡建设局、区自然资源和规划局、区交通局、鹤上镇政府、古槐镇政府、江田镇政府、长乐区远航供水有限责任公司、福州长途线务局、中国移动长乐区分公司、中国联通长乐区分公司、中国电信长乐区分公司、福州长乐华润燃气有限公司、福州市滨海建投实业有限公司、福州市规划设计研究院集团有限公司、国网福建长乐区供电公司、中国通信服务有限公司、福州市滨海水务发展有限公司（建设单位）、福州城建设计研究院有限公司（编制单位）、天和国咨控股集团有限公司（评估单位）及有关专家。

专家组于会前审阅了《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程(远航水厂至滨海水厂)初步设计及概算》报告，就有关问题与编制单位进行了沟通。评审会上，编制单位对报告作了简要介绍，与会代表和专家进行了认真的分析讨论，形成如下评审意见。

#### 一、总体评价

由福州城建设计研究院有限公司编制的初步设计及概算基本符合编制深度的要求，原则同意予以通过，对存在问题经修改完善后，可以作为下一阶段工作的依据。

#### 二、意见与建议

### (一) 给排水

- 1、优化完善部分管道走向布局。
- 2、补充完善管道沿线设置管道标志和警示带。
- 3、建议补充设置输水系统的在线检测内容。
- 4、建议落实保证供水安全性工程措施实施。

### (二) 造价

#### 1、第十五章工程投资概算（第二分册第一章工程投资概算）

15.1 投资概算套用定额及选用指标依据：.....

- (6)《福建省构筑物工程预算定额》(FJYD-102-2017);
- (7)《福建省房屋建筑与装饰工程预算定额》(FJYD-101-2017);
- (8)《福建省装配式建筑工程预算定额》(FJYD-103-2017);
- (9)《福建省通用安装工程预算定额》(FJYD-301~311-2017);
- (10)《福建省市政工程预算定额》(FJYD-401~409-2017);
- (11)《福建省园林绿化工程预算定额》(FJYD-501-2017); .....

问题：这些是编制项目施工预算的依据，作为该项目投资概算的依据，分析项目得出的投资数据是否偏紧？项目实施后易超概？

#### 2、第十五章工程投资概算（第二分册第一章工程投资概算）

15.2 人工、材料、机械、设备及费用计取依据

(1) 人工费按人工费基价乘以人工费调整系数计算，人工费按照福州市城乡建设局关于发布调整 2024 年春节期间福州市建设工程综合人工费指数的通知（榕建价 2 号）；

14.5 项目进度安排 第五阶段：2024 年 09 月-2026 年 05 月工程施工。

问题：上述文件只针对 2024 年春节期间期间完成的工程量（2 月 1 日执行，2 月 29 日终止），该项目人工费按此文件人工费调整系数计算人工费是否合适？

### （三）结构

由福州城建设计研究院有限公司编制的《福州新区滨海水厂原水管道及给水管道新建工程（远航水厂至滨海水厂）初步设计及概算》，经过认真的分析研究，认为本项目所涉及结构方面编制文件已考虑较全面、充分，编制深度和内容基本达到国家相关技术规范要求，可作为下阶段施工图设计的依据。

专家组：

陈立川 张群中 吴钦 蔡宇翔

2024 年 3 月 15 日