

汕头市濠江区全区污水管网完善 建设项目 可行性研究报告 (送审稿)

中国市政工程中南设计研究总院有限公司
二〇一八年八月

院 长： 杨书平

总 工 程 师： 陈才高

分 院 院 长： 高立军

审 定 人： 张定昌

项目负责人： 易文奇

主要编制人员： 沈浩 易文奇

陈凌跃 李刚

吴健乐 滕峰

罗刚 姚懿思

林菲微 王家禄

刘吉

目 录

1.	总 论	1
1.1	项目概况	1
1.2	项目建设规模与内容	1
1.	项目背景及建设必要性	4
1.1	项目背景	4
1.2	项目建设的定位	5
1.3	项目建设的必要性	5
2.	项目建设场地选址	7
2.1	地理位置及环境条件	7
2.2	气候条件	7
2.3	工程地质、水文地质条件.....	7
2.4	建设场地	9
2.5	交通环境	9
2.6	地质灾害危险性分析	10
3.	工程设计原则及规划布局	12
3.1	规划设计指导思想及原则.....	12
3.2	污水管网规划布局	13
4.	工程建设方案	16
4.1	污水管线设计	16
4.2	污水泵站设计	36
4.3	结构设计	40

4.4	电气与自控设计	47
5.	节能节水.....	61
5.1	编制依据	61
5.2	项目能耗分析	62
5.3	节能方案技术设计	63
5.4	节能节水措施	64
6.	环境影响评价.....	67
6.1	编制依据	67
6.2	区域环境现状	68
6.3	环境影响分析	69
6.4	环境保护措施	71
6.5	环境影响评价	74
7.	劳动安全、卫生消防.....	75
7.1	安全因素分析及措施	75
7.2	卫生	79
7.3	消防	79
8.	组织机构及人力资源配置.....	81
8.1	工程管理体制、机构设置.....	81
8.2	人员编制	81
9.	招投标内容及核准招标事项.....	82
9.1	编制依据	82
9.2	项目招标范围	82
9.3	项目运作模式	82

9.4	PPP 项目运作模式	83
9.5	招标组织形式	86
9.6	招标方式	86
10.	项目实施进度	89
10.1	编制依据	89
10.2	项目实施进度安排	89
10.3	关键性工程建设时序	89
11.	社会风险评价	90
11.1	编制依据	90
11.2	风险调查	90
11.3	风险因素分析	92
11.4	风险评价	94
11.5	风险防范与化解措施	95
11.6	风险等级	96
11.7	风险分析结论	96
12.	水土保持	97
12.1	设计原则	97
12.2	设计思路	97
12.3	水土保持措施	97
12.4	水土保持监测	98
13.	投资估算	99
13.1	工程概况	99
13.2	编制依据	99

13.3	投资估算	102
13.4	资金筹措	102
13.5	工程效益	102
14.	结论及建议.....	104
14.1	研究结论	104
14.2	项目建议	104

附表：投资估算表；

附图：详“附图”分册

1. 总 论

1.1 项目概况

项目名称：汕头市濠江区全区污水管网完善建设项目

项目地点：汕头市濠江区

建设单位：濠江区城市建设管理和环境保护局

建设单位法人：唐子健

1.2 项目建设规模与内容

本工程主要是对全区污水管网进行完善，贯通主管、串联支管，尤其要解决各街道社区污水接入问题。

主要建设内容为污水管网、污水提升泵站。

(1) 污水管网管径 DN400~d1800，总长约 29.04km。

(2) 四座污水提升泵站，规模分别为 1.5 万 m³/d、1.3 万 m³/d、1.0 万 m³/d 及 0.54 万 m³/d。

表 1-1 污水管网经济指标表

编号	区域	路名	现状条件	管径	管长(m)
1	塔头危险 品库区	库区南路	规划路，现状农 田、水塘	D425x8~d800	1775
2	礮石街道	金寿茶艺园北侧道 路	现状路宽 8m	D219x8~500	1576
3		324 国道礮石段	现状路宽 52m	DN400~d800	1402
4		海旁路	现状路宽 10m	d800	1000
5		南滨路西延	现状路宽 33m	d800	2223
6	三联工业	三联横二路	现状路宽 27m	DN400	375

7	区	三联纵二路	现状路宽 10.5m	DN400~500	860
8	广澳街道	保税区北路	规划路, 现状农田、水塘	d1800	1660
9		埭头村道	现状路宽 8m	DN600	635
10		广澳路	规划路, 现状农田、空地	d1800	1524
11		广达大道	现状路宽 35~51m	DN400~d800	6475
12		进厂支管	现状路宽 9~11m	DN400	1183
13		进厂干管	规划路, 现状农田、水塘	d1800	637
14		河渡村支管	现状路宽 6m	DN400	190
15		玉新街道	珠河路北段	规划路, 现状农田、水塘	DN400
16	高尔夫上山路		现状路宽 15m	DN400	780
17	燎原南侧村道		现状路宽 8m	DN400	442
18	玉石东侧村道		规划路, 现状农田、水塘	DN400	265
19	滨海街道	华里西侧村道	现状路宽 11m	DN400	427
20		华里北侧村道	规划路, 现状农田、水塘	DN400	350
21		华里南侧村道	规划路, 现状农田、水塘	d800	811
22		钱塘东侧村道	规划路, 现状农田、水塘	DN600	750

23		中心路	半幅路 15m 未建	d800	998
24		疏港大道(东陇段)	布置在南侧绿化带	DN400	1010
25	马窖街道	海明西侧村道	现状路宽 20m	DN600	680
26		海明南侧村道	现状路宽 10m	DN400	242

表 1-2 泵站经济指标表

编号	名称	位置	规模	占地
1	石林污水泵站	礮石石林公园北侧	1.0 万 m ³ /d	0.4 亩
2	塔头污水泵站	324 国道以西、塔头危险品库区以南	1.3 万 m ³ /d	0.4 亩
3	河东污水泵站	汕头卫校南校区以东、河浦大道北侧	0.54 万 m ³ /d	0.4 亩
4	广澳污水泵站	广澳中学对面、广达大道西侧	1.5 万 m ³ /d	0.4 亩

本项目总投资 87407 万元：工程费用 57116 万元(其中设备费 2829 万元), 工程建设其他费用 17881 万元(其中土地费用 9136.01 万元)，预备费 7500 万元，建设期利息 4910 万元。

项目资金来源为区财政统筹。

1. 项目背景及建设必要性

1.1 项目背景

《2016年汕头市濠江区政府工作报告》指出，2015年全区主要经济指标实现中高速增长，增速在全市排名靠前。完成本部GDP70.2亿元，增长10%，增速排名全市第三；规模以上工业增加值19.5亿元，增长12.5%，增速排名全市第二；固定资产投资完成106.8亿元，增长30%，增速排名全市第三；人均固定资产投资3.89万元，排名全市第一；一般公共预算收入5.59亿元，增长8.86%，增速排名全市第三，其中非税占比36.11%，财政收入质量全市最好；工业用电量增长8.59%，排名全市第二；社会消费品零售总额增长10%。

《2017年汕头市濠江区政府工作报告》指出，2016年圆满完成了经济社会发展各项任务，“十三五”实现了良好开局。全年实现本部GDP（不含华能）79.8亿元，增长10.2%；固定资产投资135.02亿元，增长26.4%；规模以上工业增加值22.42亿元，增长12.6%；社会消费品零售总额41.3亿元，增长10.0%；一般公共预算收入5.73亿元，可比增长12.6%。

《2018年汕头市濠江区政府工作报告》中回顾2017年，经济呈现高质量发展。预计实现本部GDP（不含华能）增长12%左右，增速全市排名第一。三次产业结构不断优化，第二、三产业差距进一步缩小，其中第三产业增长18%左右，为历史最高增速，拉动GDP增长5.5个百分点。预计完成固定资产投资183亿元，增长35.5%，其中基础设施投资增长30.3%，先进制造业投资增长50%，民间投资增长80.8%，占比高达75%，投资质量显著提升。完成区级一般公共预算收入6.59亿元，可比增长17.51%，高于全市平均增幅6.34个百分点。其中税收收入完成4.5亿元，增长35.5%，税收占比68.28%，税收占GDP比重比去年提高1个百分点，一般公共预算收入增速和收入质量均在全市排名第一。预计全年完成建安产值170亿元左右，比增12.55%，建筑业蓬勃发展，被授予“中国建筑之乡”称号。积极加强债务管理，政府性债务

风险可控，有效促进全区经济高质量发展。工作报告中还指出，2018年的经济社会发展的预期目标是：全区本部 GDP 增长 12%，一般公共预算收入增长 8%，固定资产投资增长 25%，规模以上工业总产值增长 12%，外贸进出口总额增长 3%以上，城镇人口登记失业率控制在 3%以内，节能减排降碳约束性指标完成市下达目标任务。重点抓好统筹推进交通一体化的工作，加快“一港两站三轨四射六通道”建设，形成区域环网相连、节点畅通、快进快出的现代城市交通体系，打造“通达濠江”。

在投资升温、发展提速的良好态势下，众多知名企业纷纷落户濠江，重大项目接踵而至，加快了现代文明临港新区建设步伐。然而，在经济快速发展的同时，仍有部分管网未覆盖区域的污水仍未得到有效收集，未经处理排进沟渠，最后汇入濠江或周边海域，对水体造成较大的污染。尤其在旱流季节，水体变黑发臭，影响居民工作生活和营商环境，破坏了濠江区的对外形象。

早在 2009 年，汕头市濠江区在进行濠江污水处理厂及厂外管网建设时，通过《汕头市南区污水处理濠江分厂一期工程可行性研究报告》对全区污水主干管进行了初步规划设计，后续建设基本按照该规划方案进行实施；在 2018 年初评审通过的《汕头市濠江区全区污水管网专项规划(2018~2030 年)》（下称“濠江污水管网专项规划”）中，立足于之前批复通过的各类规划、可研成果并收集了大量已建管网资料，对全区污水管网进行了详细规划。

本工程主要是以“濠江污水管网专项规划”为依托，结合工业区和片区开发、街道社区截污改造等工程，对全区未建干管及支管进行完善、满足社区截污改造后的污水管道接驳需求。

1.2 项目建设的定位

本项目定位为市政污水管网建设项目。

1.3 项目建设的必要性

（1）新建工业区建设的需要

濠江区规划建设有七大工业园区，分别为三联工业区、塔头危险品库区、广澳物流园区、河浦工业区、台商投资区、南山湾科技园区及滨海工业区。除河浦工业区、台商投资区、南山湾科技园区的污水管网已较为完善外，其他工业园区仅有少量甚至未铺设污水管道，随着园区企业陆续入驻，污水管网的配套应及时跟进。

（2）新建片区开发的需要

濠江北岸正在进行南滨片区、北山湾片区、东湖片区的开发，已有部分楼盘陆续建设完成投入使用；南岸也正在进行高铁南站片区的筹划，污水管网及其他相应的市政配套应紧随片区开发的步伐，提前布局、同步实施。

（3）社区管网改造接驳的需要

濠江区下辖 7 个街道，共 60 个社区和 3 个渔业联社，正在大力推进各街道社区截污改造工作，主要包括《汕头市濠江区茂州片区基础设施工程》、《汕头市濠江区马滘综合体基础设施工程》及《濠江区达濠街道改善乡村人居环境综合建设项目》等诸如此类的工程。通过本项目的实施，满足截污改造后的污水管接驳需求。

（4）现有环保设施能力发挥的需要

濠江南区污水处理厂已建规模为 10 万 m^3/d ，目前进水量约为 5 万 m^3/d ，通过本项目的建设基本完成对全区的污水收集，避免泵站及污水厂等设施剩余规模闲置。

综上所述，本项目的建设符合濠江区的发展需求、环保需求、民生需求，是十分必要的。

2. 项目建设场地选址

2.1 地理位置及环境条件

濠江区位于汕头市南部，西与汕头市潮阳区海门镇接壤，北隔礮石海与龙湖区、金平区相望，东南濒临浩瀚南海，三面临海，中间濠江蜿蜒贯穿全境。海岸线总长达92.8km，沿岸深水港湾和浅水海滩20多处。

2.2 气候条件

濠江区地处亚热带季风气候区，海洋性气候明显，夏无酷热，冬无严寒，气候温和，阳光充足，雨量充沛，多年平均气温为21.5℃，炎热月份（6~9月）平均气温在26℃以上，较冷的1~2月份平均气温在13℃左右，平均气温年际变差较小。受季风影响明显，冬季多吹偏北风，夏季多吹偏南风，夏季炎热多雨，年雨量为1500~2000mm，雨量年内分配很不均匀，汛期（4~9月）占全年雨量的80%以上，台风对本地区影响很大，常受台风侵袭，并带来大量水汽，造成暴雨或大暴雨。根据资料统计的气象要素特征值如下：

多年平均气温21.9℃，极端最高气温38.2℃，极端最低气温1.6℃；多年平均相对湿度79%，历年最小相对湿度10%；多年平均年降雨量1703.9mm，历年最大年降雨量2740.3mm，最大一日降雨量396.2mm，最大十分钟降雨量36.7mm；多年平均气压1013.1KPa；多年平均日照时数2123.3h；多年平均雷暴天数39.0d；多年平均大风天数3.0d；多年平均雾天数8.0d；多年平均蒸发量1780.5mm；多年平均风速2.8m/s。

2.3 工程地质、水文地质条件

2.3.1 工程地质

濠江区为低丘陵地貌，山不高峭，海拔多为60~100m。全区地势平坦开阔，农田、盐田、滩涂养殖池阡陌纵横。北部是石山地，海拔196m的区内最高峰香炉山位于其中，自西北向东南延伸至埭头、东湖。东南部为广澳山地，东西走向，两端延

至河渡、广澳入海。中部从猫山岭至河渡营盘山，东部从北洋大坑至葛洲，南部马凤南片区均是大片平地，平坦土地面积约70km²。达濠岛边缘间有小块平原，多为沿海台阶和宽谷的冲积土而成，马凤南属沿海的冲积小平原。山地属燕山期酸性花岗岩，多为粗粒花岗岩和斑状花岗岩。

2.3.2 海洋水文状况

(1) 潮位

南区海域的潮汐属不正规半日潮混合潮型，即每日出现两次高潮和两次低潮，涨潮历时大于落潮历时。

利用妈屿站作为参证站。该站有较长系列的资料，以该站多年的实测潮位资料统计得特征值如下：（水位采用珠基）

历年最高潮位：	3.10m（1969年7月28日）
历年最低潮位：	-1.85m（1970年7月19日）
多年平均高潮位：	0.34m
多年平均低潮位：	-0.68m
多年平均潮差：	1.02m
多年平均涨潮历时：	6h57min
多年平均落潮历时：	5h28min

(2) 潮流

根据广东省航运设计院2003年8月水文测验资料，各测层流向较一致，涨、落潮流的分界明显，涨潮主流向为ENE向，落潮主流向为WSW向；涨潮流速大于落潮流速，实测最大流速0.37m/s。

(3) 波浪

目前无波浪实测资料。据湾口外1984~1985年马耳半岛南部水深约13m处的实测波浪资料统计显示，该地区常浪及强浪向为E、ESE、SE、SSE、S，五个方向的波浪频率占总频率的80.8%，其中ESE浪向频率占25.5%。1.0~2.9m的波高经常出现，

该波级波浪频率占73.4%，其中E~S五个方向的波浪的频率占60.8%；小于1.0m，大于3.0m的波浪占少数，较大波浪的出现主地是台风或是大风，其中8504号强台风侵犯时，测得最大波高7.1m（波向SE），对应周期10秒；常见的波浪以涌浪为主。

2.3.3 地表水水文状况

濠江位于汕头市濠江区境内，为连接汕头港和广澳港的无源海湾潮水河涌，长约16km，流域面积137km²，江面宽130-200m。濠江是一条没有发源地的海湾河涌，它从汕头市西南面的磊口大桥蜿蜒流经达濠街道、河渡出口，最后进入企望湾。濠江水随潮水的涨落而变化，潮流以往复流为主，为不规则半日潮流，平均潮差0.86m，最大潮差2.43m。落潮流速大于涨潮流速，流向和水道方向基本一致，余流量较少，以落潮方向为主。

2.3.4 地下水水文状况

调查区域地下水类型主要有第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，地下水主要受大气降水和海水补给，以蒸发和径流的方式排泄。基岩裂隙水主要分布于丘陵区构造破碎带和基岩风化带中，水量较少。孔隙潜水主要分布于第四系地层中，由于受海水潮汐影响，土层中有海水残留，地下水有咸味，地下水位的变化随季节性气候及涨落潮变化而变化。勘测期间测得厂区的地下水位埋深为0.30m~23.80m，高程为3.16m~57.11m。

2.4 建设场地

本项目的污水管网建设分布于濠江全区，主要沿现状及规划道路进行铺设；污水提升泵站基本位于现状及规划绿地，仅涉及少量征地。

2.5 交通环境

濠江区将加快港口建设，稳妥推进港区范围内村庄搬迁和临时避风塘搬迁等工作，全力配合加快广澳港区大型化、专业化深水泊位及配套深水航道建设，确保明年底建成广澳港两个10万吨级码头主体工程及防波堤、广澳港二期航道等公共设施。

加快规划建设占地2500亩的临港工业园区，建设以临港加工为主，以商业、居住等产业配套服务为辅的产业综合配套区，推动港区周边传统渔业经济向临港产业经济转型。构筑对外交通体系，全力推进疏港铁路、沿海高铁、汕湛高速、沿海观光通道、牛田洋通道等一批“外联”型交通基础设施建设，全力建设“人畅其行、物畅其流”的汕头南交通枢纽中心和粤东物流中心，打造“一港两站三轨四射”（一港：依托广澳深水港建设，形成区域海港经济圈；两站：依托沿海高铁汕头南站、疏港铁路站，形成区域物流中心和交通枢纽中心；三轨：依托城市轨道交通、疏港铁路、沿海高铁，形成快速交通干道；四射：依托区域高速快速通道，形成闽浙射线、深广射线、广湛射线和梅赣射线），以完善港口集疏运体系，拓展形成海陆联运、公铁联运、水转水联运等涵盖海陆的区域综合运输体系。优化区内交通路网，全力加快海湾隧道、“九路一桥”等项目建设和社区道路改造升级，大抓便民公交，探索发展水上公交。

2.6 地质灾害危险性分析

（1）概况

濠江区属潮汕平原亚区，地形主要是平原、丘陵及低山丘陵三种，丘陵及低山丘陵海拔标高400米以下，坡度比较平缓，且多为花岗岩，解体可能性较少。但由于地处沿海，属亚热带季风气候，台风较多，汛期降雨量占全年近80%，汛期引发地质灾害的可能性较大。特别是引发小型级别的滑坡，砂层液化引发垮堤、垮坝及泥石流，直接威胁人民群众生命财产的安全。

（2）地质灾害防治重点地区

濠江区地质灾害重点防范期为每年的主汛期(4-9 月份)，由于汛期降雨集中，特别是台风暴雨频繁，容易诱发山体塌崩、滑坡、泥石流、地面沉陷等地质灾害。防范重点地是居民居住点比较靠近山坡地的地带，深汕高速公路、324 国道两侧高陡边坡山体，露天开采石场的高陡边坡。

(3) 地质灾害主要隐患点

以下地点属汛期地质灾害多发高危地带；

- ①辖区内砂土石场，人为破坏的采掘迹地及已关闭的石场采迹；
- ②居民居住点比较靠近山坡地的地带。

3. 工程设计原则及规划布局

3.1 规划设计指导思想及原则

3.1.1 污水管网方案确定原则

(1) 以“濠江污水管网专项规划”为指导，同时还要结合《汕头市城市总体规划（2002-2020年）（2017年修订）》、《濠江区分区规划（2009-2020年）》、“百村示范、千村整治”以及各片区控规等一系列已批复规划统筹考虑。

(2) 遵循“管随路走”原则，现状道路已建但未铺设污水管道的路线应按照规划增设污水管；对于规划道路，管道根据规划断面先于道路进行实施。

(3) 对排水系统进行优化组合、分析，管线方案应能充分利用现有排水设施。

(4) 合理考虑污水提升泵站的位置和数量，尽量避免污水提升或减少提升次数，节省工程投资、降低运行费用。

(5) 近远期结合，部分区域管道如近期无法按照规划方案实施，考虑铺设临时管道满足近期污水收集需求。

3.1.2 污水管网工程设计思路

目前濠江区的污水主干管基本已经建成贯通，但有很多支管尚未连通至主干管上，导致全区污水无法顺畅的汇入南区污水处理厂；部分工业区已经有少量企业入驻，但尚未铺设污水管道进行收集；另外，各社区正在进行截污改造，尚有部分社区改造后的污水无法直接接入已建污水管。因此本工程总体思路为：

满足主线贯通、支线连通的要求，使所有工业区和社区污水都能得到妥善收集或预留接驳口。

3.2 污水管网规划布局

“濠江污水管网专项规划”中对整个濠江区的污水规模、排水体制、排水分区等进行了分析，并主要对污水主干管以及各个街道、工业区管网的污水支管进行了详细规划。

濠江北岸有两条污水主干管和一条次干管：第一条主干管起端为礮石街道的红旗社区，沿 324 国道-海旁路-南滨路西延-北八路-南滨南路-濠洲路-东湖西路-东湖路-东湖东路-保税区北路-广澳路进行铺设，管径 DN400~d1800，中途经石林污水泵站、南滨污水泵站及北山湾污水泵站进行三级提升；第二条主干管起端为礮石街道的磊口社区，沿规划沿江北路自西北向东南接入南区污水处理厂，管径 d1000~d2200，中途经珠浦污水泵站和濠城污水泵站进行两级提升；次干管起端为广达大道，沿疏港大道自东向西铺设，在靠近濠江大桥处拐至北侧污水处理厂，管径 d1350。

濠江南岸有一条污水主干管和一条次干管：主干管起端为礮石街道棉花社区附近，沿河浦大道-玉岗路-河中路铺设，管径 DN500~d1650，中途经河浦污水泵站进行一次提升，末端通过马窖污水泵站二次提升后跨过濠江与沿江北路污水主干管一起汇入南区污水处理厂；次干管起端为濠江区与潮阳区海门镇交界，沿安海路自南向北接入河中路污水主干管，管径 DN400~d1000。

通过以上几条主干管和次干管的规划建设，完成对各个街道工业区支管的连通，实现全区 7 个街道和 6 大工业区的污水收集。规划中还根据现状已建和在建污水管网工程，结合片区开发及社区截污改造的紧迫性，提出了“近期建设规划”。本次设计按照“近期建设规划”内容，综合考虑各社区实际情况，经过与业主、规划、国土及各街道社区负责人反复协商，最终确定了本工程的设计内容。



图 4-1 濠江区污水管网总体布置图

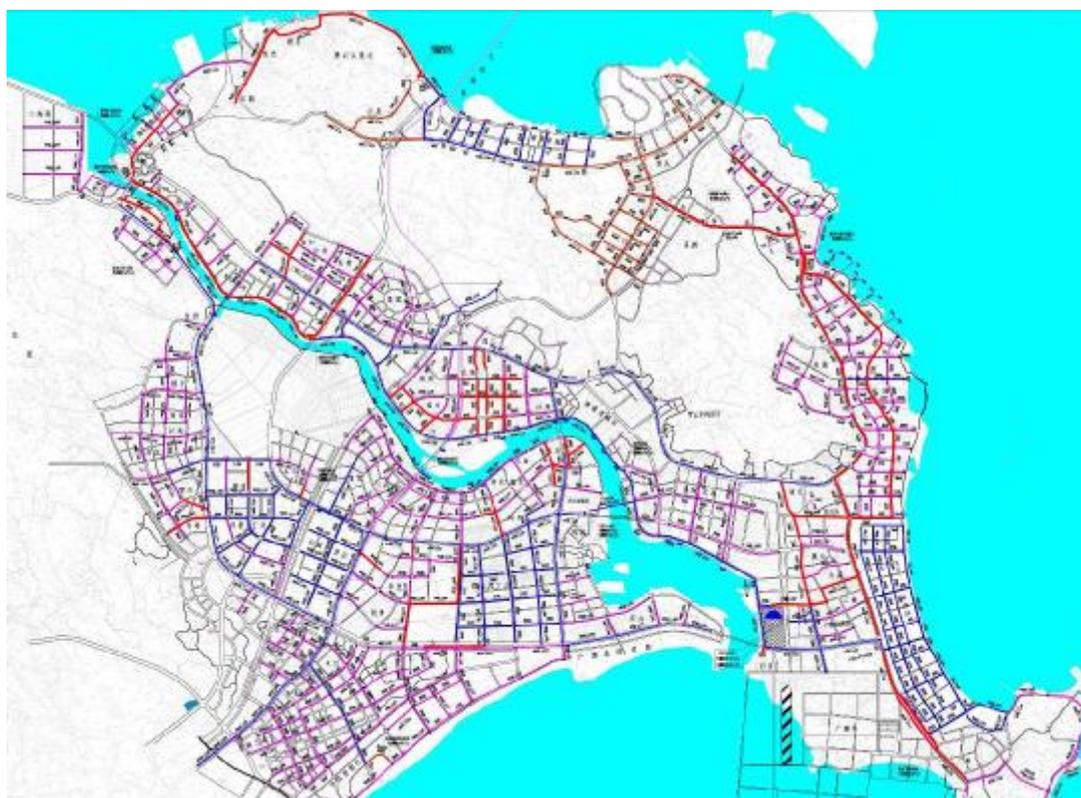


图 4-2 濠江区污水管网近期规划图

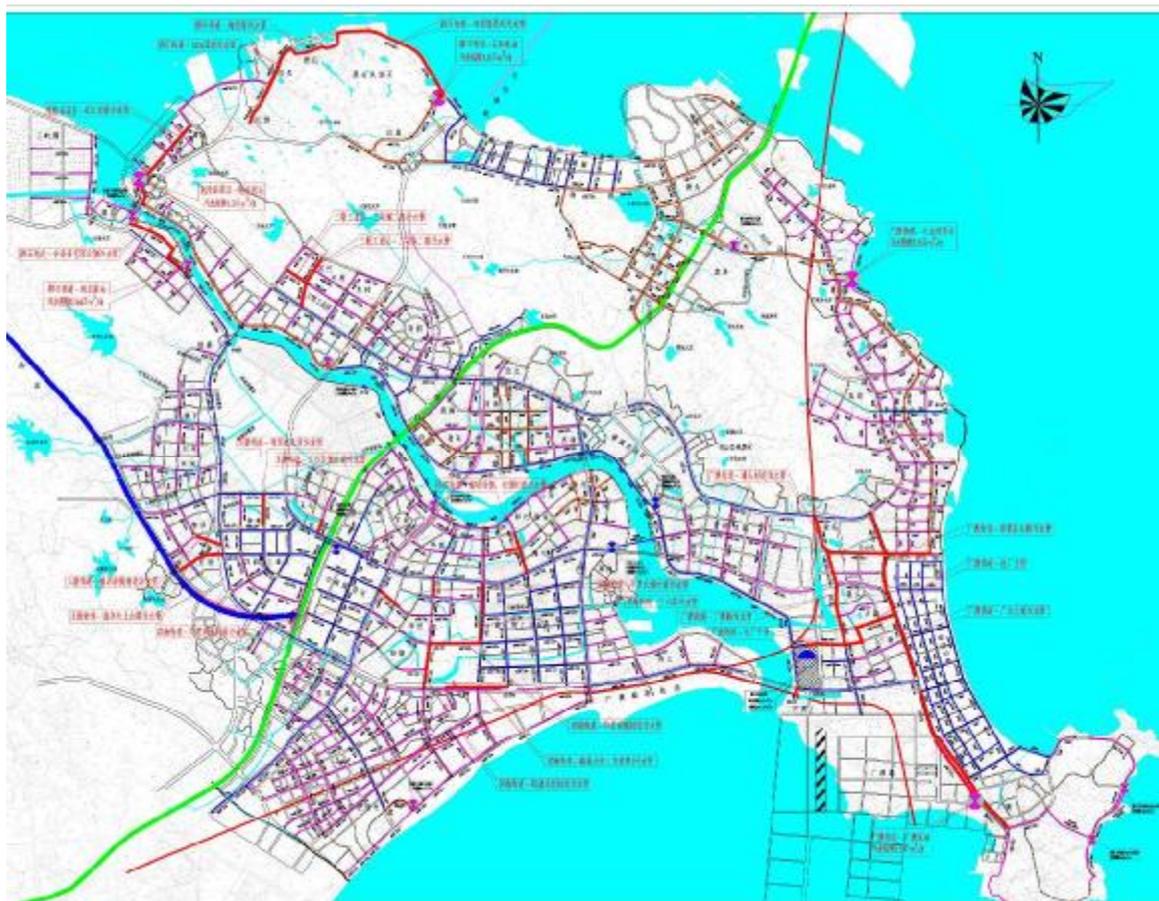


图 4-3 本工程污水管网设计范围图

4. 工程建设方案

4.1 污水管线设计

截污干管计算按照排水分区所划分的汇水范围，按照面积比流量，并遵照以下原则进行计算：

截流倍数取 $n=2$ ，截污干管按照旱季流量的 $(n+1)$ 倍进行计算，充满度按非满管流考虑，充满度按表5-1控制。

表5-1 污水管道充满度

管径 (mm)	200~300	350~450	500~900	≥ 1000
最大设计充满度	0.55	0.65	0.70	0.75

4.1.1 礮石街道、塔头危险品库区及三联工业区

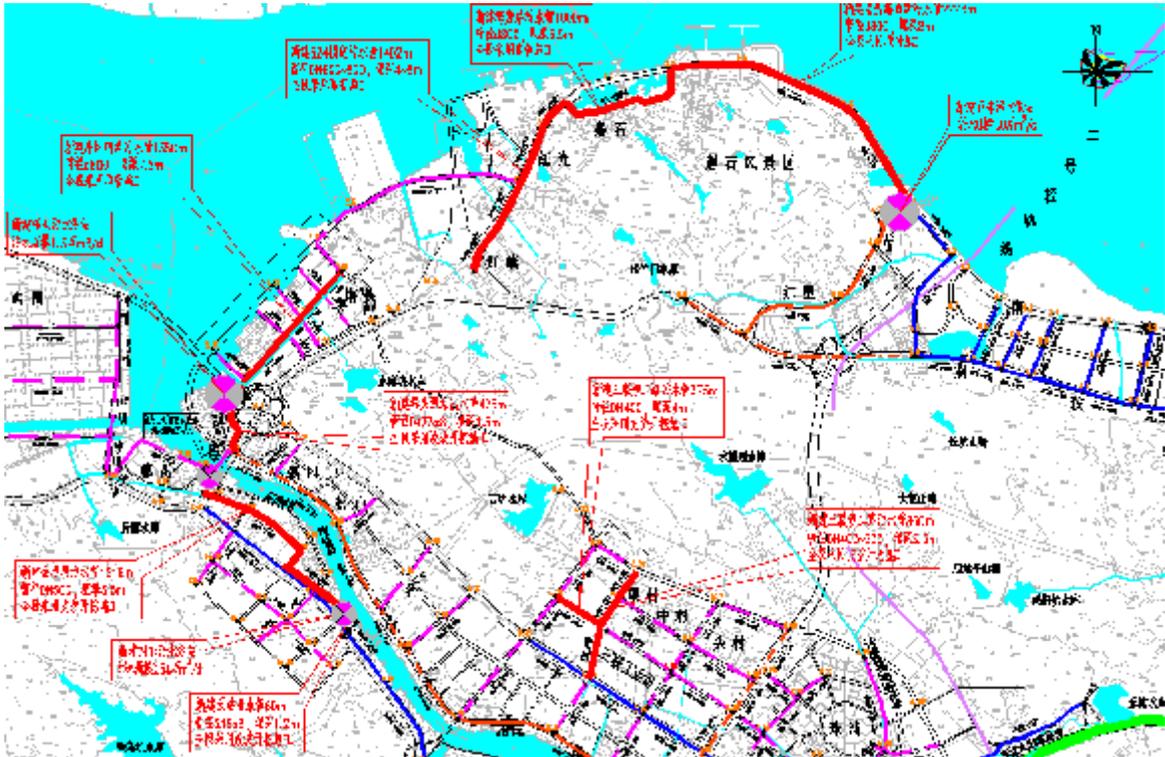


图5-1 礮石街道、塔头危险品库区及三联工业区工程范围图

(1) 324国道、海旁路及南滨路西延

为满足红旗、红光及礮石社区的污水收集需求，考虑沿现状324国道及南滨路西延自西向东铺设一根DN400~d800污水管，埋深4~8m，全程采用顶管施工。由于324国道及南滨路西延近两年刚完成道路改造，因此考虑在中途转至沿现状海旁路铺设，并且在其他有条件的路段将管道铺设在道路南侧控制绿带内，尽量减少对现状已重建道路的破坏。在管道末端石林公园附近设置污水提升泵站，提升后的污水接入南滨路已建污水管。

324国道礮石段规划及现状红线宽度为52m，两侧为房屋或山体，且路下管线较多，本工程污水管考虑铺设于道路南侧机动车道下，管中心距离机非分隔带路缘石约3m。

南滨路西延规划及现状红线宽度为33m，南侧规划有约15m宽的控制绿带，考虑将污水管埋设于该绿带内，管中心距离道路红线5m。

海旁路现状路宽约10m，污水管铺设在道路东侧车行道下，距离现状路肩2m。

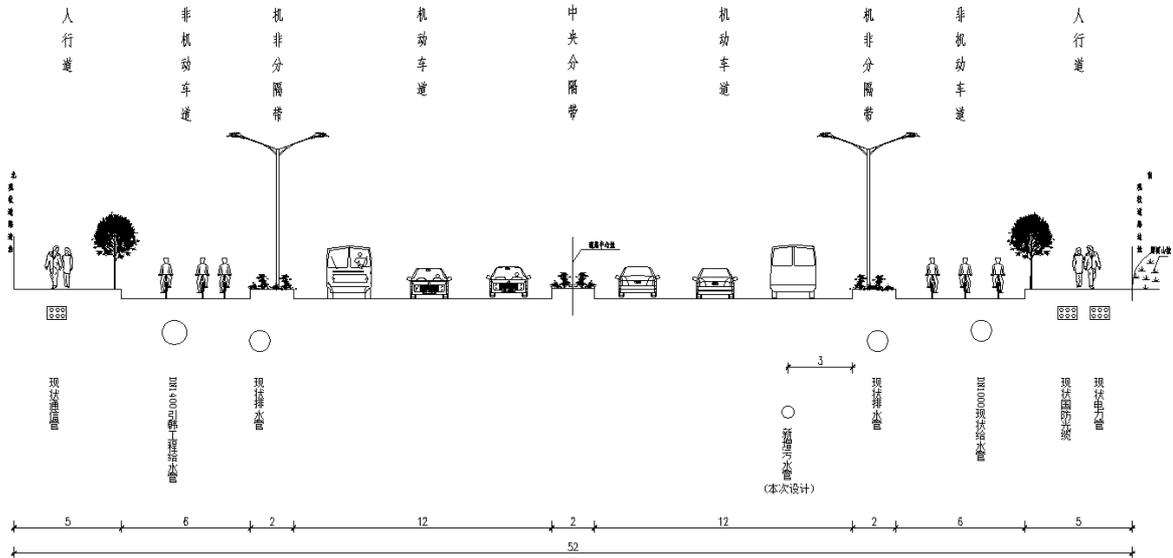


图5-2 324国道礮石段管线综合横断面图

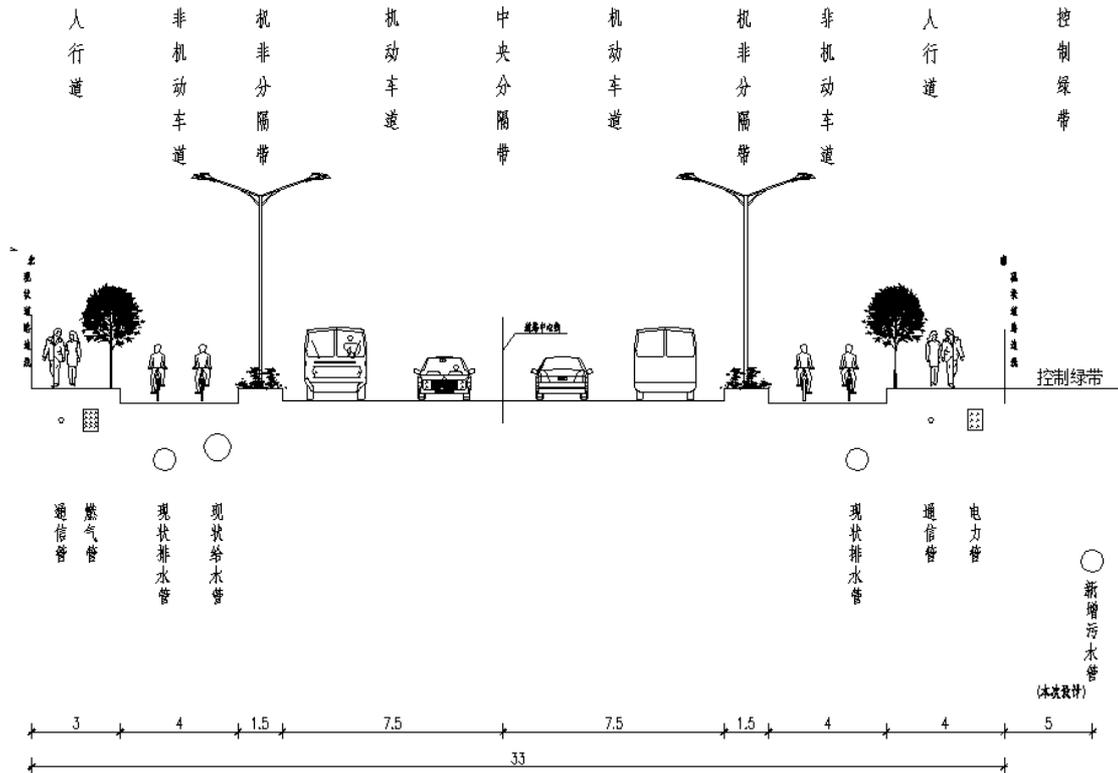


图5-3 南滨路西延管线综合横断面图

(2) 金寿茶艺园北侧、东侧道路

为满足棉花社区及金寿茶艺园周边片区的污水收集需求，分别沿金寿茶艺园北侧现状路自西向东、东侧规划路自北向南铺设DN500污水管，埋深约5.5m，采用支护开挖施工；在西侧与324国道交界处采用顶管施工，管道起端预留至国道西侧红线外；在东侧管道末端设置污水提升泵站，提升后的污水接入河浦大道已建污水管。

金寿茶艺园北侧道路规划及现状红线宽度为8m，本工程污水管铺设于道路南侧车行道下，管中心距离红线2m；东侧道路规划红线宽度为15m，现状为水塘和农田，污水管铺设于道路东侧机非混行道，管中心距离路缘石2m。

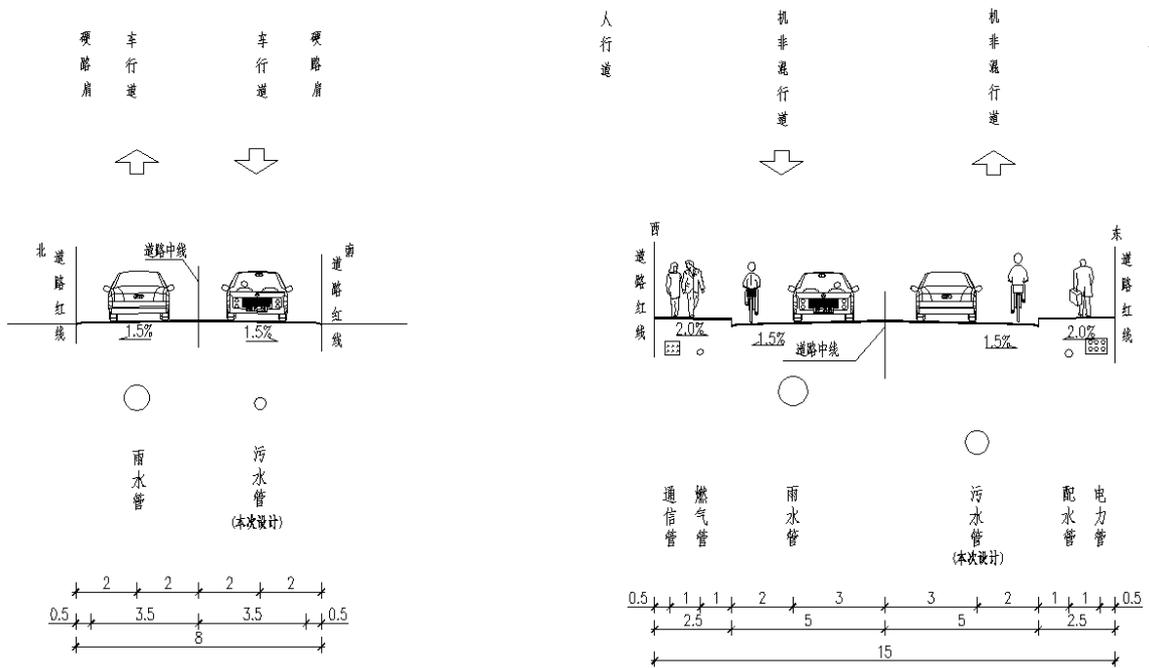


图5-4 金寿茶艺园北侧、东侧道路管线综合横断面图

(3) 库区南路

沿现状库区南路自东北向西南铺设一根d800污水管，埋深约7.5m，采用顶管施工。该段管道主要收集两侧库区污水并转输上游红旗社区及礮石大桥下方规划建设区域的污水，末端经泵站提升后接入规划沿江北路污水主干管。

库区南路规划红线宽度为25m，现状有一条约8m明渠从规划道路中央穿过，根据《塔头危险品综合库区控制性详细规划》，将其迁改至道路东南侧红线外。现状库区南路大部分为土路和水渠，少段建设有水泥路面。本工程污水管考虑铺设在道路东南侧车行道下，管中心距离路缘石2m。

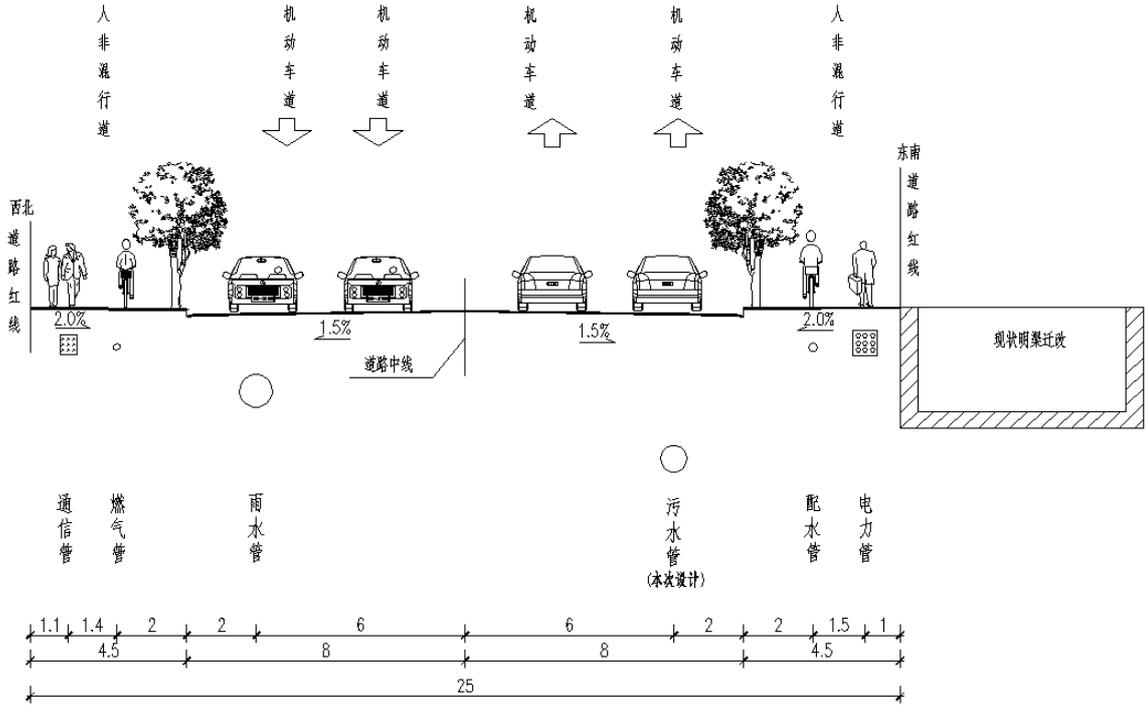


图5-5 库区南路管线综合横断面图

(4) 三联横二路、纵二路

为满足三联工业区和礮石街道头村、中村的污水收集需求，分别沿三联工业区内现状横二路和纵二路铺设DN400~DN500污水管，埋深3.5m，全段采用支护开挖施工，管道末端接入磊广路已建污水管。

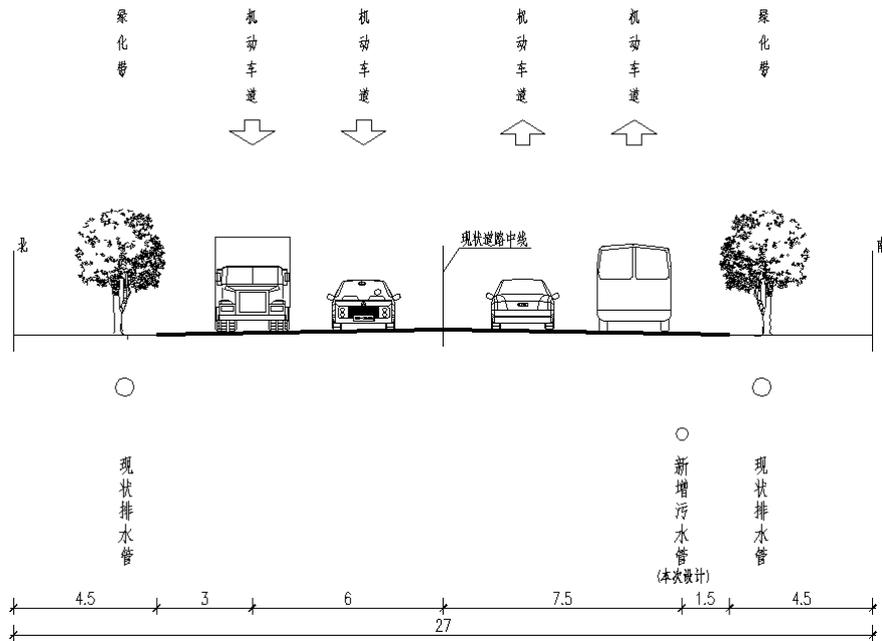


图5-6 三联横二路管线综合横断面图

三联横二路现状已经按照规划断面宽度27m建设完成，由于未收集到详细资料，根据现场踏勘，道路两侧绿化带内铺设排水管道，其他管线尚不明确。本工程污水管考虑铺设在道路南侧车行道内，管中心距离路缘石1.5m。

三联纵二路规划红线宽度为24m，现状路面宽度为10.5m。本工程污水管铺设在现状道路东侧，管中心距离现状路肩1m；位于规划道路西侧车行道下，管中心距离规划道路中线约2.5m。

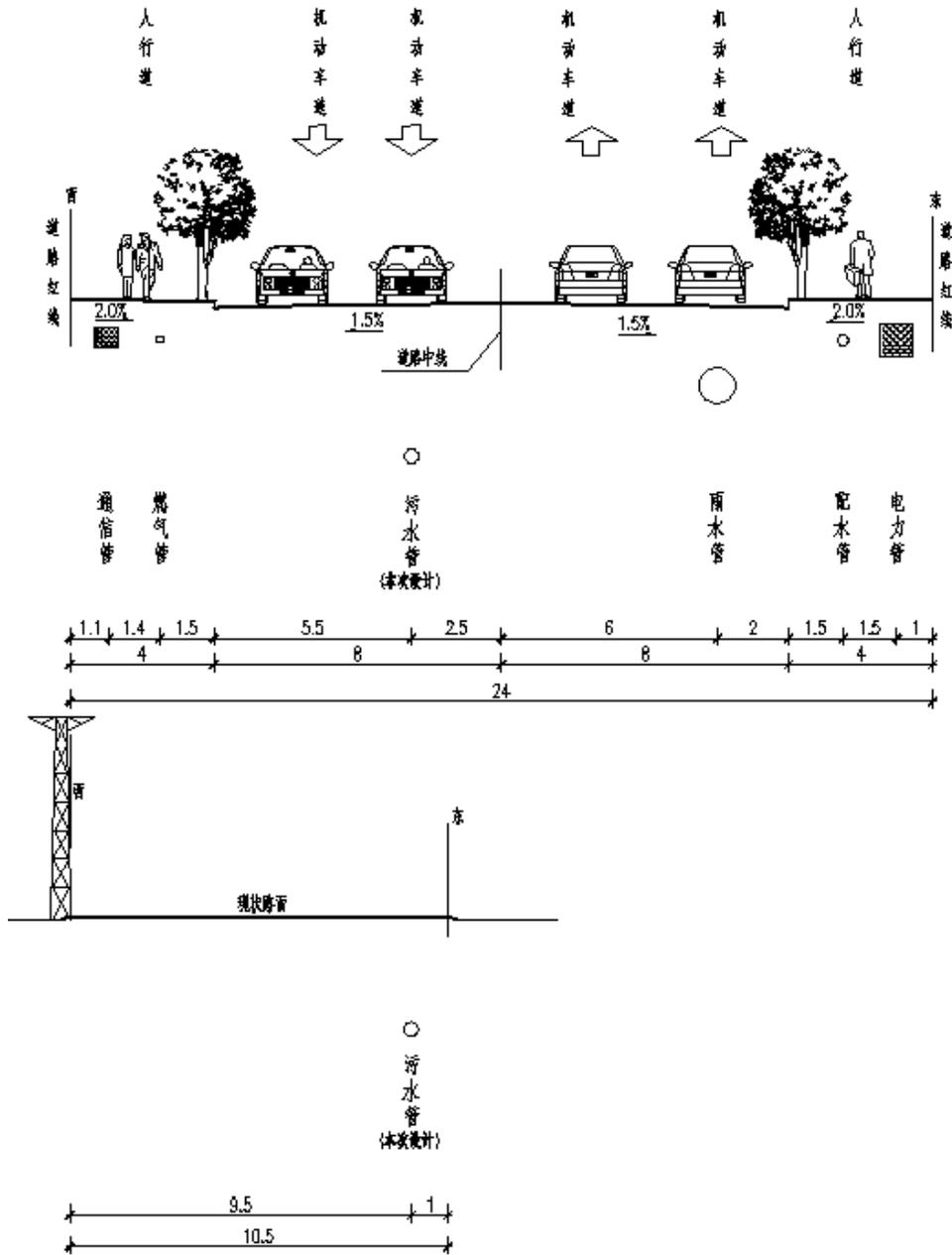


图5-7 三联纵二路管线综合横断面图

4.1.2 广澳街道

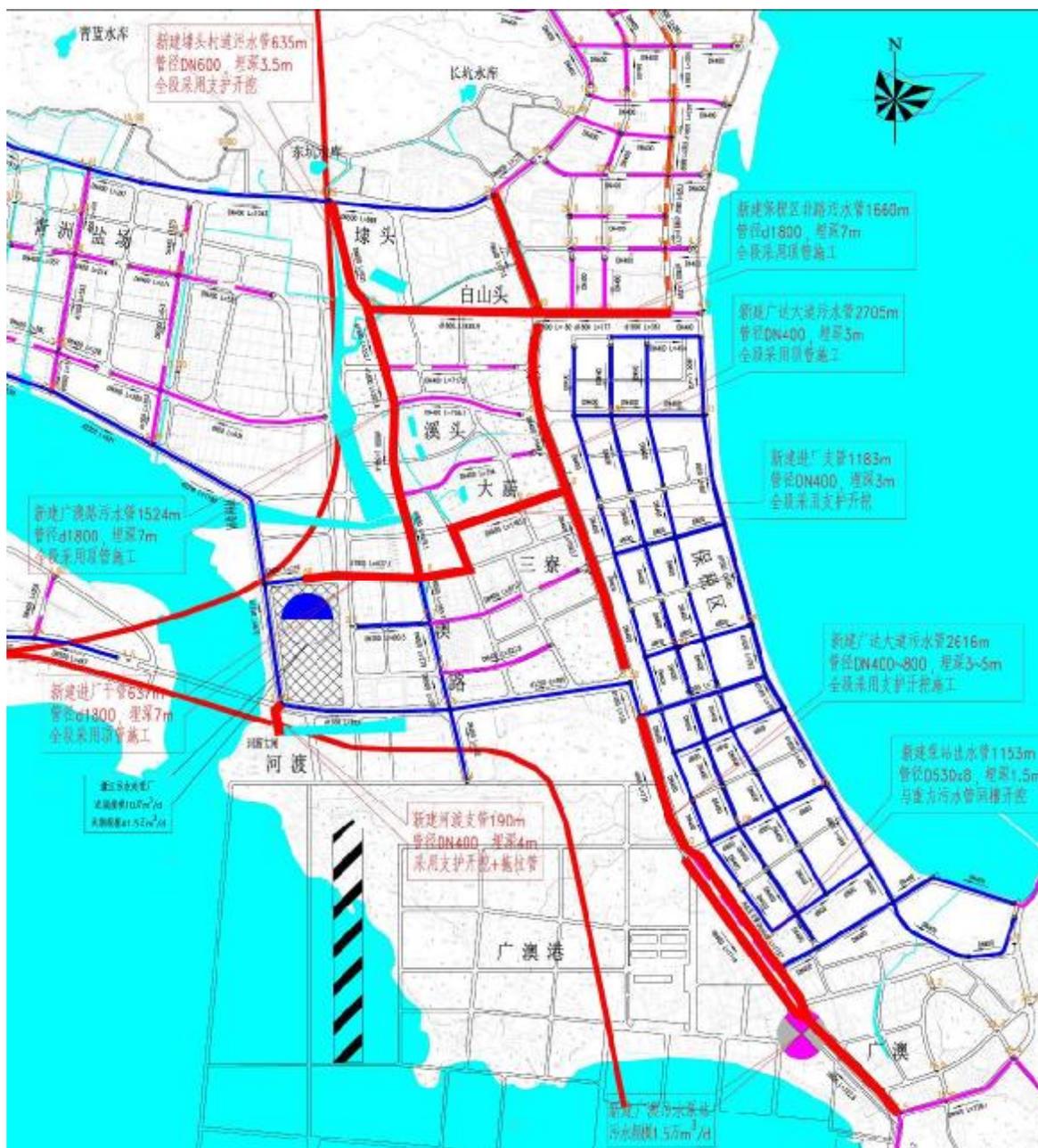


图5-8 广澳街道工程范围图

(1) 保税区北路

根据“濠江污水管网专项规划”，东湖片区污水干管沿规划东湖东路自北向南接入保税区北路，东湖东路污水干管随道路一并实施。本工程考虑沿规划保税区北路自东向西铺设一根d1800污水干管，埋深约7m，全段采用顶管施工，末端接入规划广澳路。

保税区北路规划红线宽度为25m，现状基本为农田和水塘。本工程污水管考虑铺设在道路南侧机动车道内，考虑顶管施工需要，管中心距离路缘石5m。

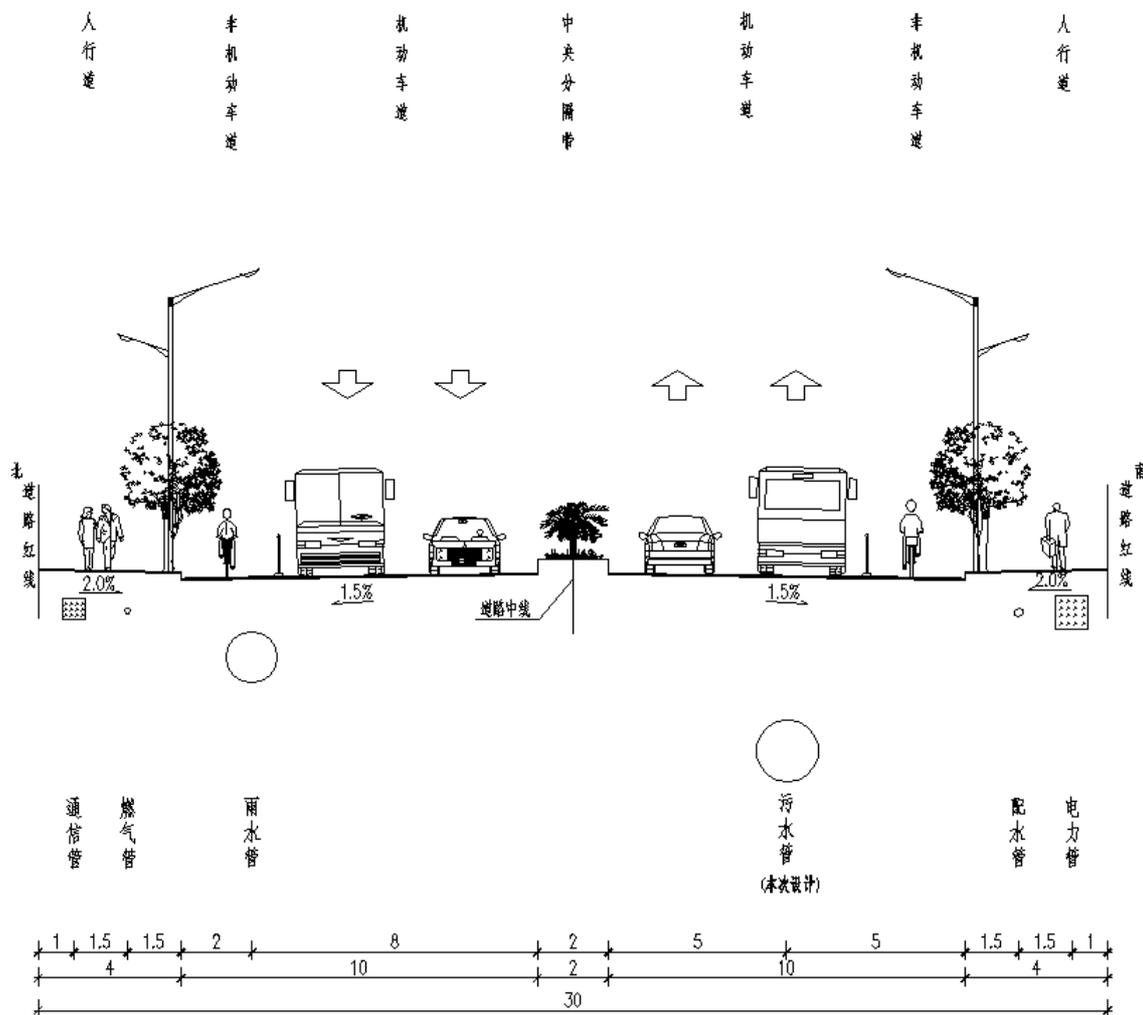


图5-9 保税区北路管线综合横断面图

(2) 埭头村道

考虑沿现状埭头村道自北向南铺设一根DN600污水管，埋深3.5m，采用支护开挖施工。该段管道除收集东侧埭头村污水外，还转输磊广路部分污水，末端与保税区北路污水干管一起汇入规划广澳路污水干管。

埭头村道现状道路宽度为8m，本工程污水管考虑铺设在东侧车道下，管中心距离现状路肩2m。

(3) 广澳路

广澳路为规划路，目前仅广澳物流园区段约有730m建设完成并铺设有南北向污水支管。考虑自北向南铺设一根d1800污水干管，埋深约7m，采用顶管施工。该段干管除收集沿线溪头、大蔚、三寮村污水外，还承担了转输上游埭头村道和保税区北路污水的需求，末端就近接入南区污水处理厂。该段道路现状路基基本已经形成，施工条件较好。

广澳路规划红线宽度30m，现状基本为农田和空地。本工程污水干管考虑铺设在道路东侧机动车道下，管中心距离路缘石5m。

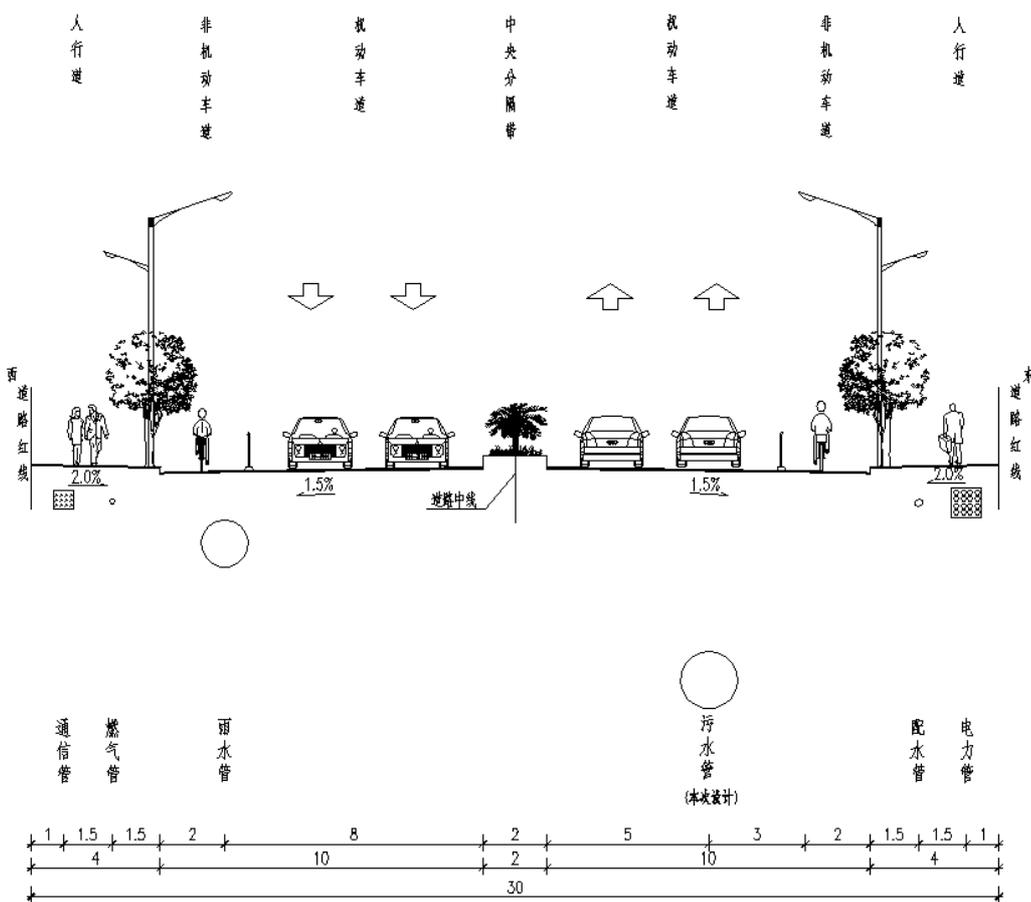


图5-10 广澳路管线综合横断面图

(4) 广达大道

沿现状广达大道全段增铺污水管，其中磊广路—保税区北路段收集两侧少量地块并转输上游磊广路部分污水，管径DN400，埋深约3m，采用支护开挖施工，末端接

入保税区北路干管；保税区北路—疏港大道段收集道路西侧少量地块污水，管径DN400，埋深约3m，采用支护开挖施工，从两端往中间接入大蔚和三寮村之间现状路；华美油脂—欧特龙塑胶厂段铺设DN400~d800污水管，埋深3~5m，采用支护开挖施工，两端往中间收集至广澳中学对面的变电站旁，然后经泵站提升后通过D530x8压力钢管翻过欧特龙塑胶处的高点21.0m(85国家高程基准，下同)，继续自南向北埋设d800重力流污水管，末端接入疏港大道已建污水管。

广达大道（磊广路—广澳泵站）段道路宽度51m，现状管线情况不明，因该段管道主要收集道路西侧地块污水，考虑将污水管布置在西侧非机动车道内，管中心距离机非分隔带路缘石1.5m，泵站出水压力管与重力污水管同槽埋设，管中心间距1.5m。

广达大道（广澳泵站—中星油脂）段道路宽度35m，主要收集道路东侧广澳社区污水，因此将污水管布置在东侧非机动车道内，管中心距离路缘石2m。

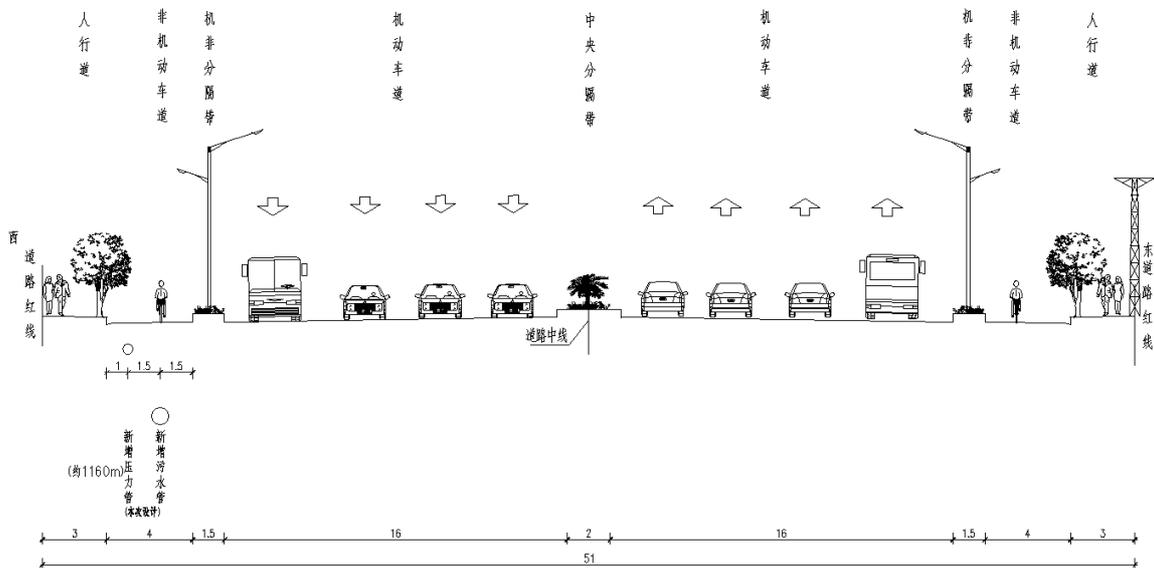


图5-11 广达大道（磊广路—广澳泵站）管线综合横断面图

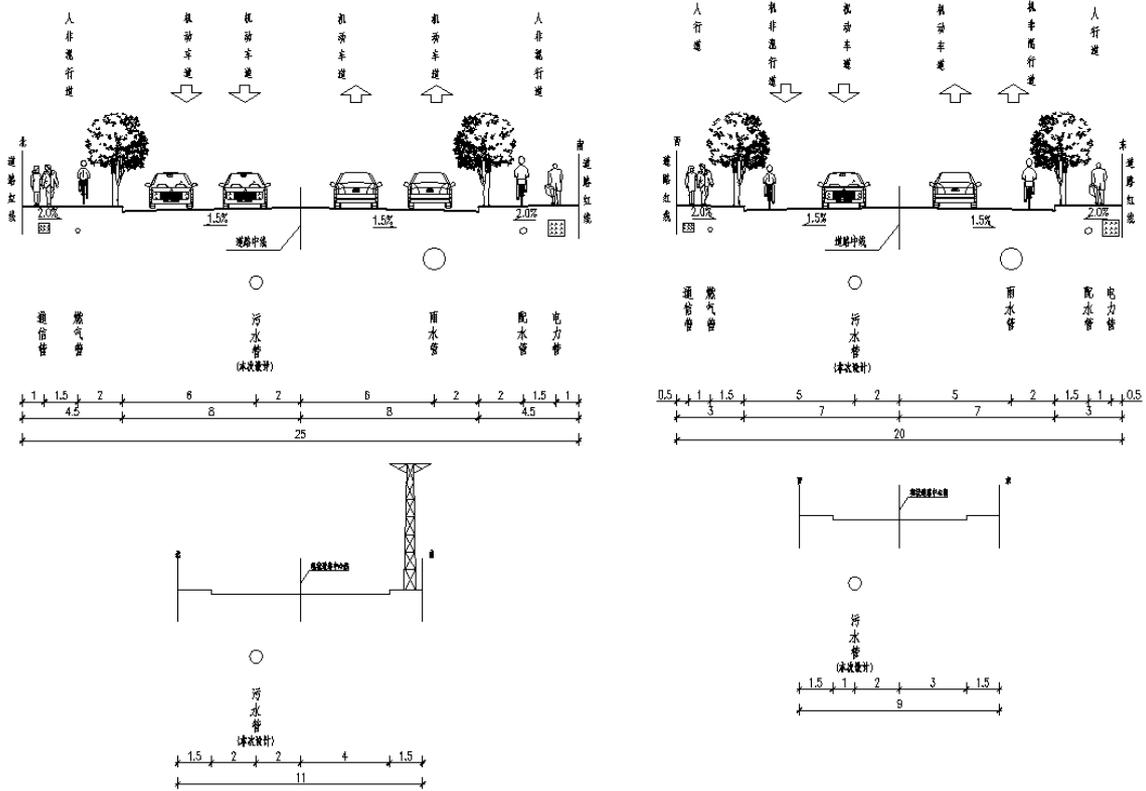


图5-13 进厂支管管线综合横断面图

(6) 进厂干管

沿南区污水处理厂北侧、东泓住工南侧规划路铺设一根d1800污水干管，起端接广澳路d1800污水干管和DN400进厂支管，末端接污水厂进水d2400污水干管，埋深约7m，采用顶管施工。该段管道主要转输上游广澳路及进厂支管污水，并收集沿线部分地块污水。

该段道路规划红线宽度为20m，现状基本为农田和水塘。本工程污水管起端接驳DN400进厂支管段考虑布置在道路东侧车行道下，管中心距离路缘石2m；d1800主干管由于采用顶管施工，管中心距离路缘石5m。

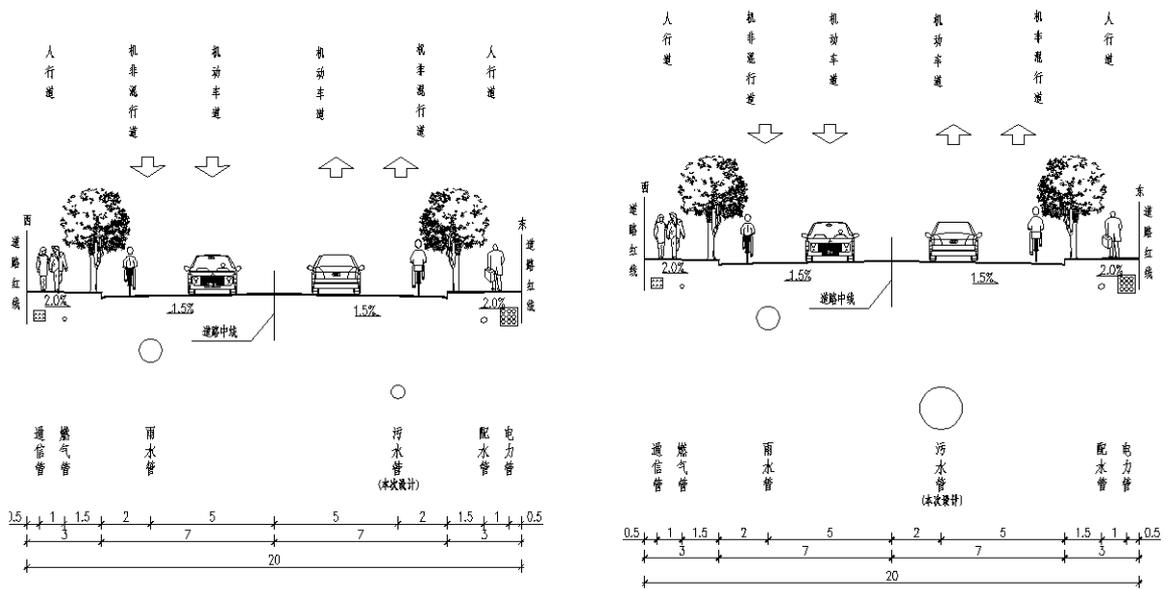


图5-14 进厂干管管线综合横断面

(7) 河渡村道

为满足河渡社区近期污水接驳需求，沿村西侧现状路新增一条DN400污水管，埋深4m，采用支护开挖施工，末端接入疏港大道已建污水管。

4.1.3 玉新、马窖及滨海街道



图5-15 玉新、马窖及滨海街道工程范围图

(1) 珠河路北段

沿规划珠河路北段（府前路—玉岗路）自南向北铺设一根DN400污水管，埋深约4m，采用支护开挖施工。该管道主要解决黎明社区近期污水接驳需求，远期收集道路两侧部分地块污水，末端接入玉岗路d1200已建污水干管。

道路规划红线宽度为36m，现状为农田和水塘。本工程污水管考虑铺设在道路东侧非机动车道下，管中心距离路缘石2m。

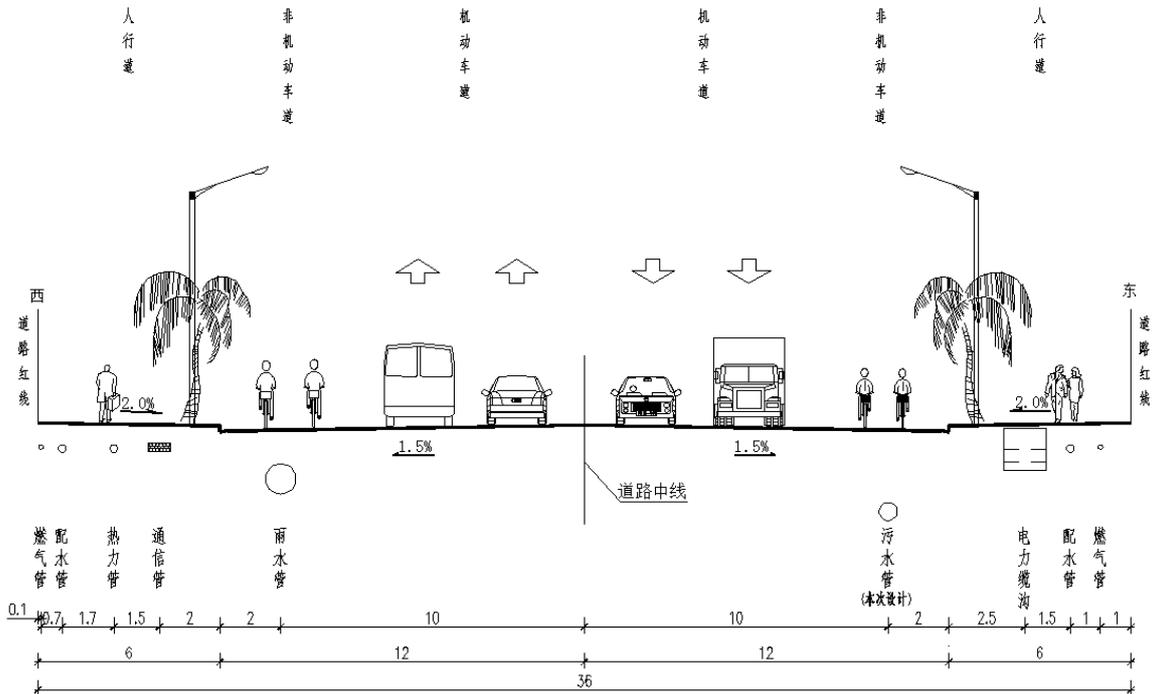


图5-16 珠河路北段管线综合横断面

(2) 燎原南侧村道

沿燎原社区南侧现状村道自西向东铺设一根DN400污水管，埋深约3m，采用支护开挖施工。该管道主要收集燎原社区污水，末端接入河浦大道已建DN400污水管。

该段道路规划红线宽度为20m，现状宽度8m，本工程污水管铺设在现状道路西南侧，管中心距离现状路缘石2m；位于规划道路西北侧车行道下，管中心距离规划道路中线2m。

(3) 高尔夫上山路

沿灯塔社区北侧的现状高尔夫上山路自西向东铺设一根DN400污水管，埋深约3m，采用支护开挖施工。该管道主要收集灯塔社区、两所学校及两侧部分地块污水，还可转输上游高尔夫俱乐部污水，末端接入河浦大道已建DN400污水管。

该段道路规划红线宽度为30m，现状宽度15m。本工程污水管铺设在现状道路南侧，管中心距离现状路肩1.5m；位于规划道路南侧车行道下，管中心距离规划道路中线5m。

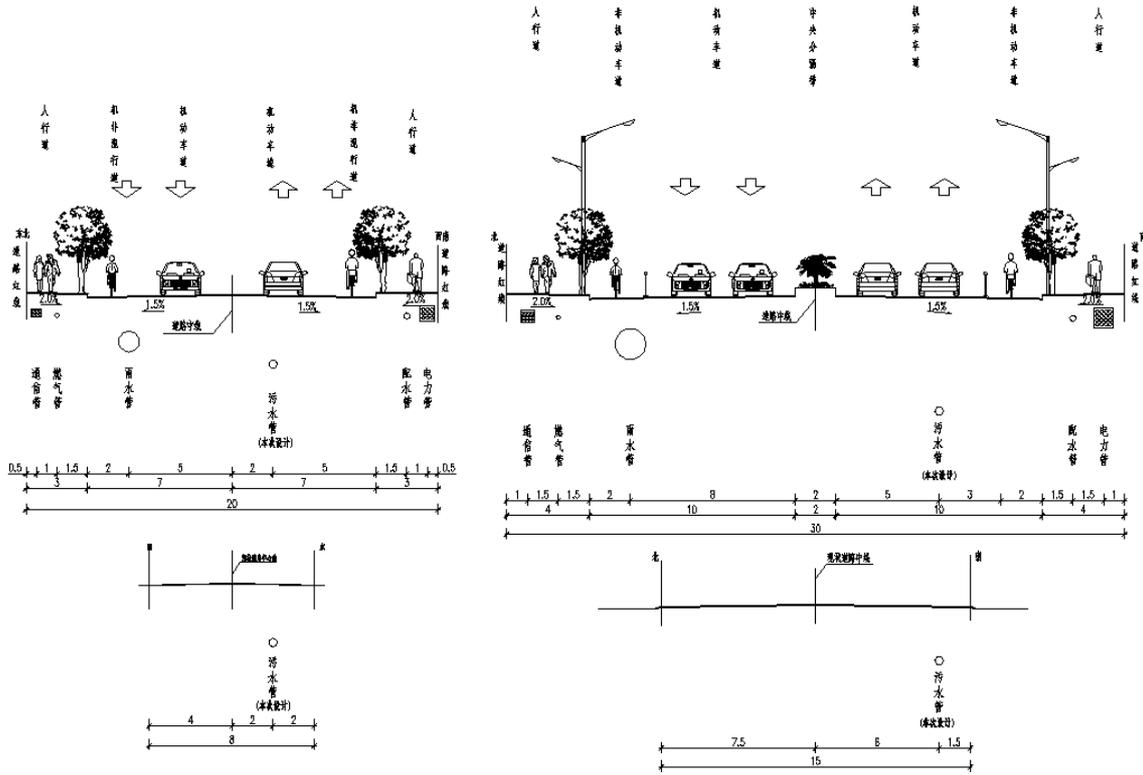


图5-17 燎原南侧村道、高尔夫上山路管线综合横断面

(4) 玉石东侧村道

沿玉石社区东侧规划路自北向南铺设一根DN400污水管，埋深约3m，采用支护开挖施工。该管道主要收集玉石社区污水，末端接入河中路已建d1200污水干管。

该段道路规划红线宽度为22m，现状为农田和水塘。本工程污水管铺设在道路西南侧车行道下，管中心距离路缘石2m。

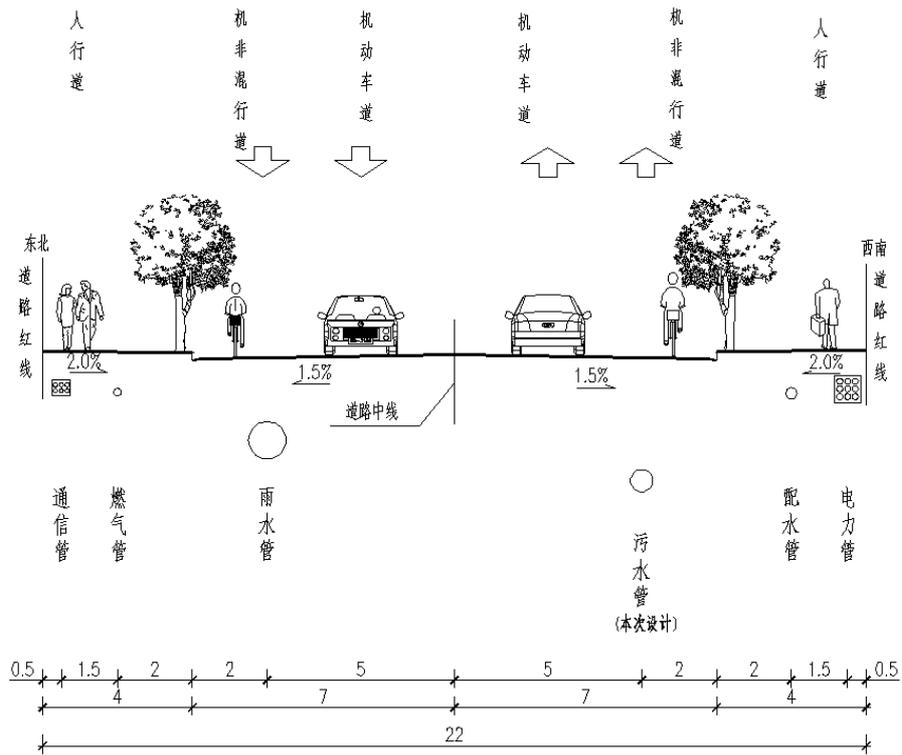


图5-18 玉石东侧村道管线综合横断面

(5) 华里西侧村道

沿华里社区西侧现状路自东向西铺设一根DN400污水管，埋深约4m，采用支护开挖施工。该管道主要收集华里社区西片污水，末端接入安海路已建d1000污水干管。

该段道路规划红线宽度为24m，现状宽度11m。本工程污水管铺设现状道路南侧，管中心距离现状路肩1.5m；位于规划道路南侧车行道下，管中心距离规划道路中线4m。

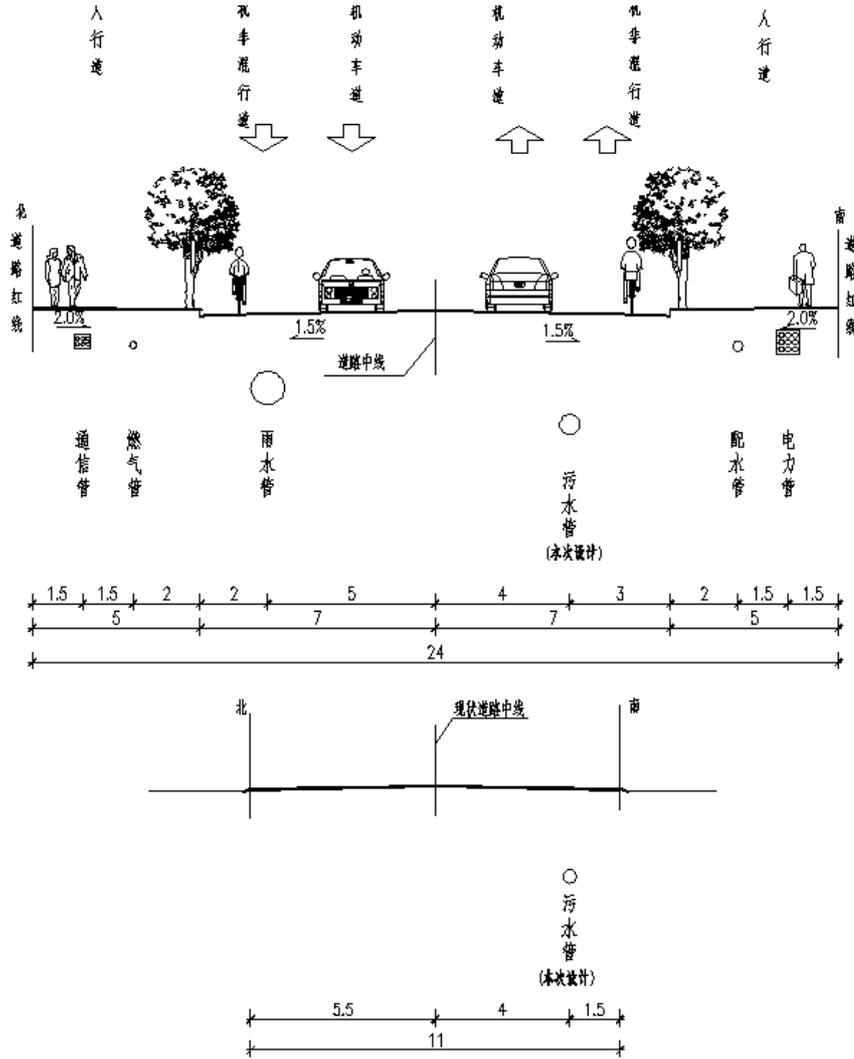


图5-19 华里西侧村道管线综合横断面

(6) 华里南北两侧、钱塘东侧村道

沿华里社区北侧规划路自南向北铺设一根DN400污水管，埋深约4m，采用支护开挖施工。该管道主要收集华里社区北片污水，末端接入河中路已建d1500污水主干管。

沿钱塘东侧、华里南侧规划路分别自南向北、自西向东铺设DN600~d800污水管，埋深3~4.5m，全段采用支护开挖施工。该管道起端顶管穿过疏港大道接至道路南端，预留上店社区污水接驳口；沿途收集钱塘社区、华里社区东、南两侧地块的污水，末端接入中心路d800规划污水管。

这三段道路规划红线宽度为36m，现状为农田或水塘。本工程污水管铺设在道路东/南侧车行道下，管中心距离路缘石2m。

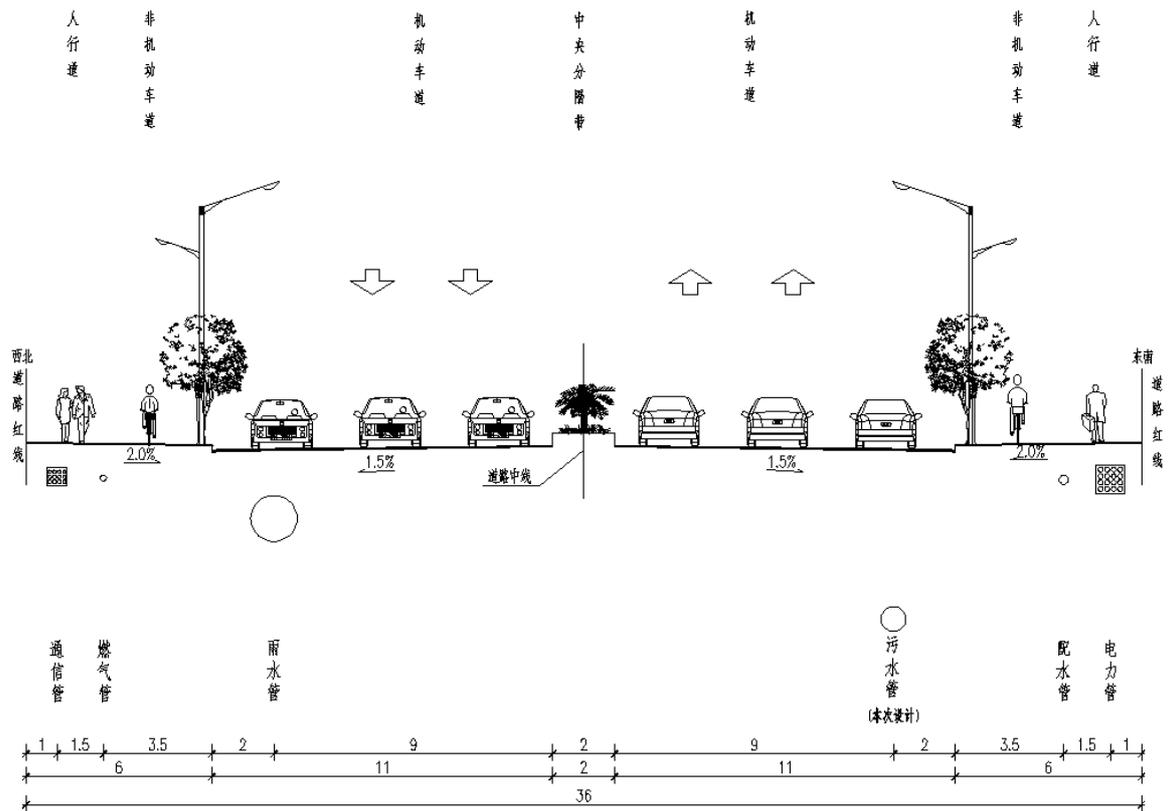


图5-20 华里南北两侧、钱塘东侧村道管线综合横断面

(7) 中心路

中心路规划道路红线宽度30m，目前已经建成东侧半幅，已建DN400污水管未考虑钱塘、华里社区的污水接入需求。因此，考虑沿中心路西侧半幅未建道路自南向北铺设一根d800污水管，埋深约5m，采用支护开挖施工，末端接入河中路已建d1500污水干管。

本工程污水管铺设在道路西侧车行道下，管中心距离路缘石2m。

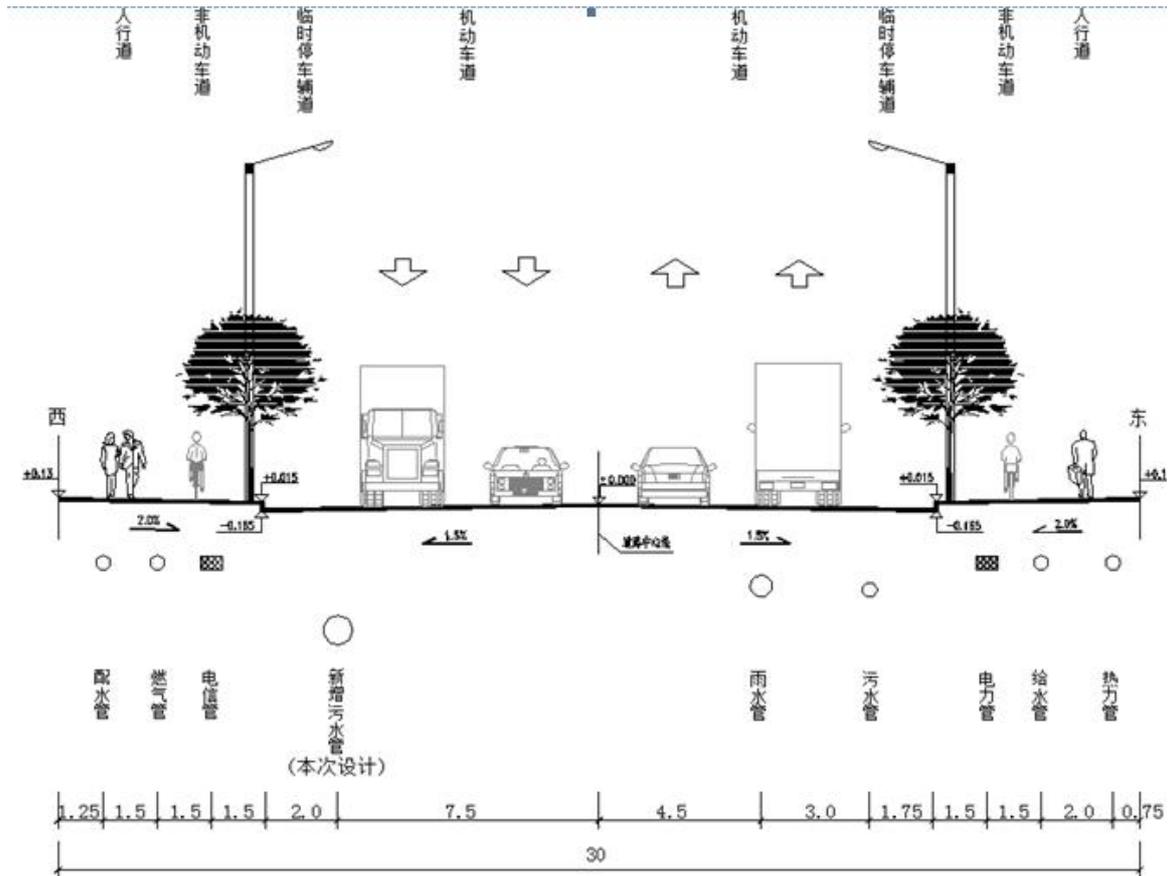


图5-21 中心路管线综合横断面

(8) 疏港大道（东陇段）

沿疏港大道（东陇社区入口-经四路）段南侧规划绿化带内自西向东铺设一根DN400污水管，埋深3m，采用支护开挖施工。该管道主要转输东陇社区污水，末端接入经四路穿过疏港大道的已建DN400预留口。

疏港大道道路宽度60m，目前已经全部建设完成。本工程污水管铺设在道路南侧规划绿化带内，管中心距离道路红线3m。

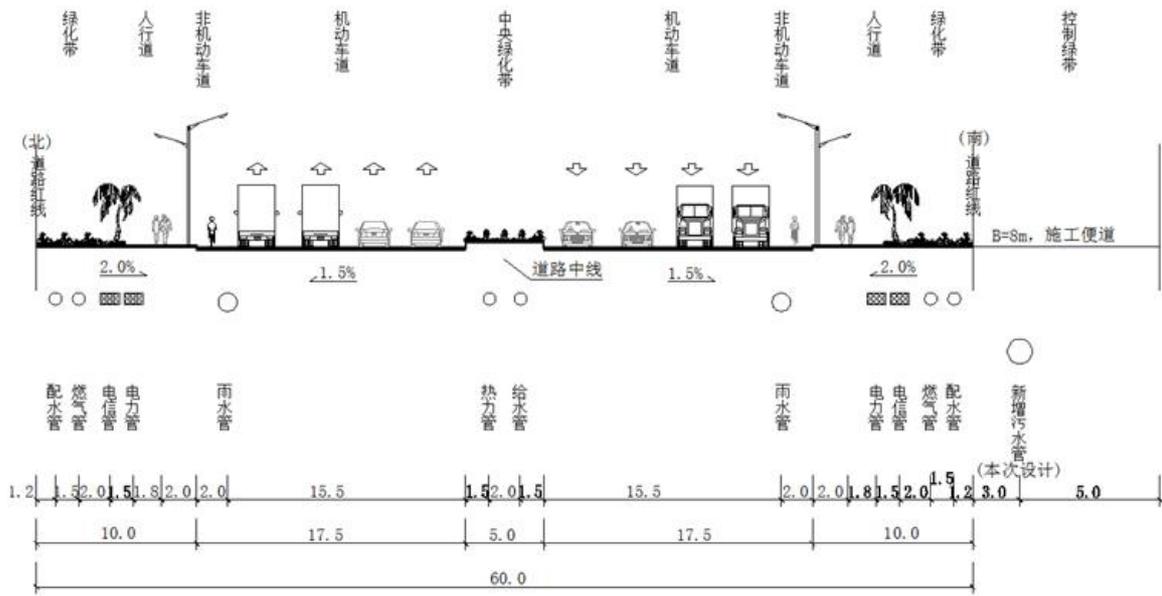


图5-22 疏港大道（东陇段）管线综合横断面

(9) 海明西侧、南侧村道

沿海明社区西侧、南侧现状道路分别自西向东、自北向南铺设DN400和DN600污水管，埋深约3.5m，全段采用支护开挖施工。该管道主要收集海明、海星及和社区污水，末端接入河中路已建d1500污水主管。

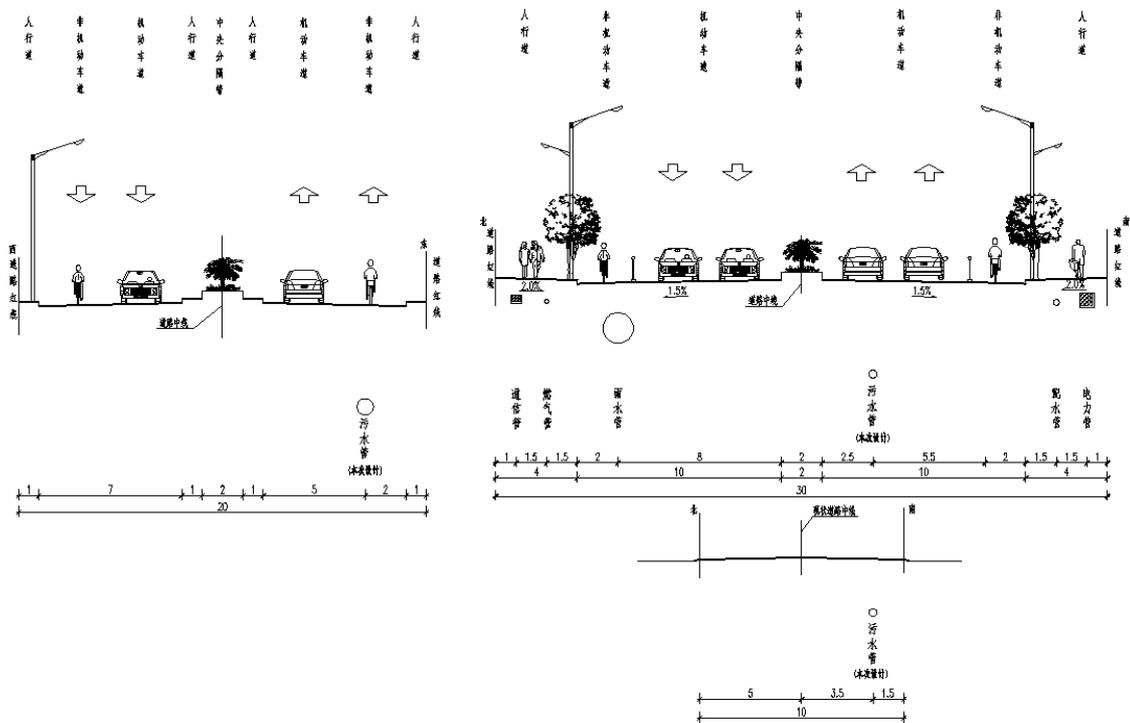


图5-23 海明西侧、南侧村道管线综合横断面

海明西侧村道规划红线宽度20m，其中北段260m已经建设完成，南段现状为农田。本工程污水管铺设在道路东侧非机动车道下，距离路缘石2m。

海明东侧村道规划红线宽度30m，现状宽度为10m。本工程污水管铺设现状道路南侧，管中心距离现状路肩1.5m；位于规划道路南侧车行道下，管中心距离规划道路中线3.5m。

4.2 污水泵站设计

根据“濠江污水管网专项规划”，濠江区共规划有15座污水提升泵站，其中马窖、达濠、河浦泵站已经建成投入使用。与业主及规划协商后确定有4座污水提升泵站纳入本工程范畴：

4.2.1 石林污水泵站

规划石林污水泵站位于石林公园附近，主要服务于礮石街道的红旗、红光、礮石社区。将来自南滨路西延的d800管污水提升后，翻过石林桥，接入南滨路已建污水管。

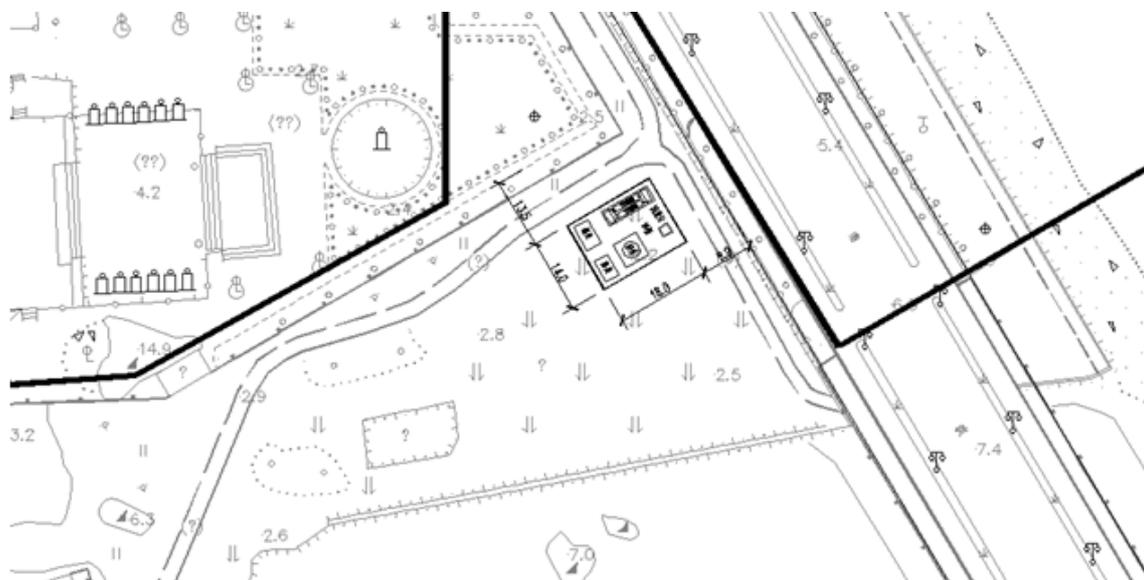


图5-25 石林泵站布置方案图

泵站规模 1.0 万 m^3/d ，由于规模较小，考虑采用一体化污水泵站，同时考虑到清渣、变压及除臭需求，增加一套自动清渣格栅、箱式变电站及除臭设备，总占地

面积约 0.4 亩。初步布置在天坛公园东侧围墙、南滨路红线及石林公园围成的一块空地内，该位置用地权属为石林公园用地。

4.2.2 塔头污水泵站

规划塔头污水泵站位于 324 国道以西、塔头危险品库区以南的空地内，主要服务于塔头危险品库区、礮石街道的红旗社区及礮石大桥下方规划建设区域。将来自规划库区南路 d800 管的污水提升后，穿过 324 国道，接入沿江北路规划 d1000 污水干管。

泵站规模 1.3 万 m³/d，同样采用一体化泵站配套清渣、箱式变电站及除臭设备，总占地约 0.4 亩。初步布置在现状利升建筑材料厂南侧空地内，该区域规划为绿化用地，泵站离最近的房屋间距约有 250m。

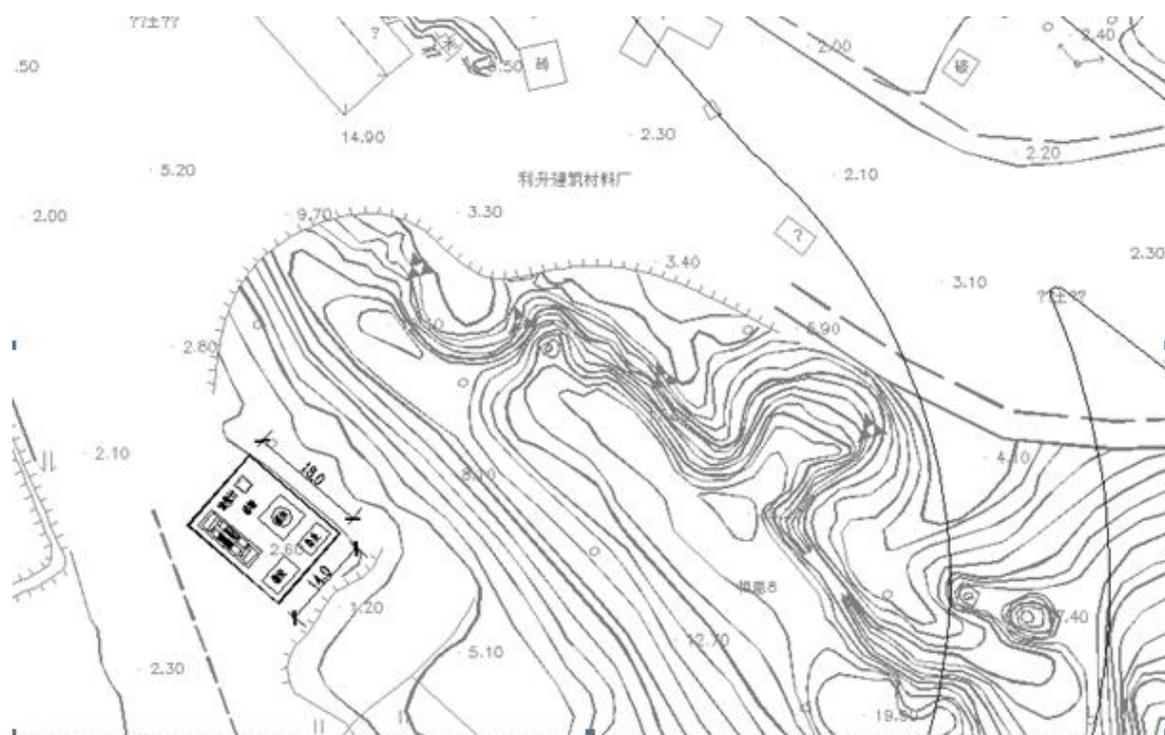


图5-26 塔头泵站布置方案图

4.2.3 河东污水泵站

规划河东污水泵站位于汕头卫校南校区以东、河浦大道北侧红线外，主要服务于棉花社区及金寿茶艺园周边片区。将来自金寿茶艺园方向 DN500 管的污水提升后，接入河浦大道已建污水管。

泵站规模 0.54 万 m^3/d ，采用一体化泵站配套清渣、箱式变电站及除臭设备，总占地约 0.4 亩。初步布置在河浦大道与规划路交界处东北角空地内，该区域现状为养殖塘，规划为停车场用地，泵站距离最近的房屋间距约为 200m。

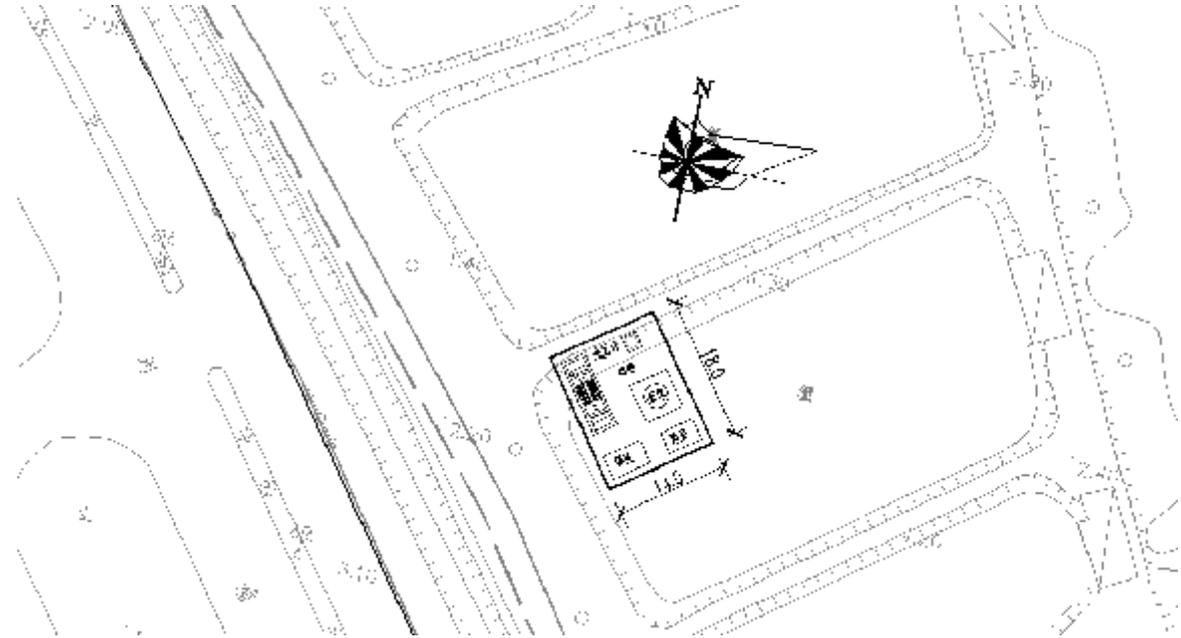


图5-27 河东泵站布置方案图

4.2.4 广澳污水泵站

规划广澳污水泵站位于广澳中学对面、广达大道西侧红线外，主要服务于广澳社区、华美油脂、广达大道（疏港大道以南）沿路部分建设用地及广澳大山东侧规划建设区域。将广达大道上铺设的 d800 管污水提升后，接入疏港大道已建 d1350 污水干管。

泵站规模 1.5 万 m^3/d ，采用一体化泵站配套清渣、箱式变电站及除臭设备，总占地约 0.4 亩。初步布置广达大道、前澳埠村及广澳变电站之间的空地内，该区域用地权属为汕头港务集团公司用地，前澳埠村正在进行整体搬迁，改造为港口。



图5-28 广澳泵站布置方案图

4.2.5 泵站设备选型

石林、塔头、河东及广澳泵站均采用一体化泵站配套清渣、箱式变电站及除臭设备。土建及设备均一次建设安装到位。

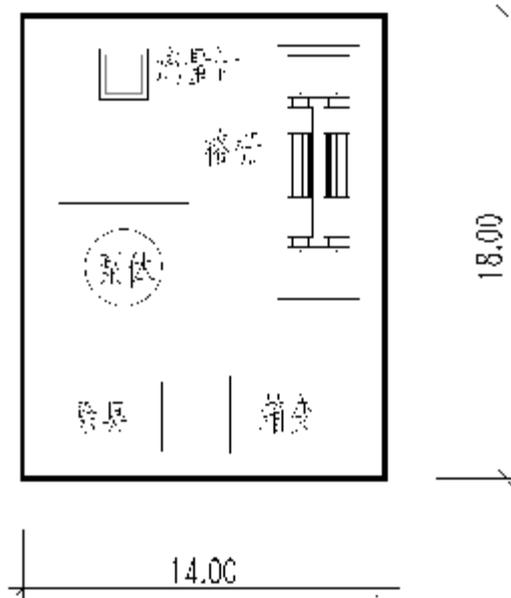


图5-30 一体化泵站平面布置图

1) 粗格栅

每座泵站设两台钢丝绳牵引格栅，单台格栅宽度 1.0m，N=2.2kW。

2) 污水泵房

采用一体化泵体，玻璃钢材质。

泵体： 河东 $Q_1=5400\text{m}^3/\text{d}$ ， $H_1=10\text{m}$ ， $N_1=14.6\text{kW}$ ；

石林 $Q_2=10000\text{m}^3/\text{d}$ ， $H_2=18\text{m}$ ， $N_2=44.1\text{kW}$ ；

广澳 $Q_3=15000\text{m}^3/\text{d}$ ， $H_3=35\text{m}$ ， $N_3=125.1\text{kW}$ ；

塔头 $Q_4=13000\text{m}^3/\text{d}$ ， $H_4=15\text{m}$ ， $N_4=46.3\text{kW}$ ；

3) 除臭设备

每座泵站风量取 $3200\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=15+3\text{kW}$ 。

4) 箱式变电站

河东、石林、塔头泵站选用 80kVA ；广澳泵站选用 125kVA 。

4.3 结构设计

4.3.1 自然条件

(1) 管线及泵站平面位置

详泵站总体布置图。

(2) 基本风压

根据国家标准《建筑结构荷载规范》(GB5009-2012)，汕头市基本风压为 $0.80\text{kN}/\text{m}^2$ ，拟建泵站站区地面粗糙度为B类。

(3) 抗震设防烈度

根据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)，汕头市抗震设防烈度为8度，设计基本地震动峰值加速度值为 0.20g ，设计地震分组为第二组。

(4) 地形地貌

本片区地貌上属丘陵和山前第四纪滨海地底类型。地表以山前冲洪积、河流冲积地貌为主，残坡积物一般覆盖较厚，植被茂盛，基岩露头较差。

(5) 地基土层概述

参考周边工程地质勘察钻探揭露情况，本片区岩土层自上而下可分7个层次，各层工程地质特征分述如下：

耕表土、素填土：厚度3.10-6.50m，灰黄-灰杂色，湿-饱和，强度不均匀，上部约0.5m为耕表土，以粘土为主，有机质含量高；下部以填石英中细砂为主，该层填积物总体较单一，属老填土层。

粉质粘土、砂土层：浅黄-灰黄色，软塑态，土质较纯；砂质普遍较纯，级配差。

淤泥层：全区分布，厚度4.60-14.10m，灰褐色-暗灰色，饱和，顶部0.00-3.00m普遍呈高流塑态，土质整体较纯；下部淤泥普遍含腐植质，呈流塑态。该土层厚度变化大。

含砂、砾粉质粘土层：全区分布厚度3.00-6.20m，灰白-灰黄色，可塑态，含细中砂15-20%，局部含砾大于30%。

砂质粘性土（残积土）：厚度8.70m，肉红-灰白色，可塑态，为花岗岩风化残积土，长石及暗色矿物全部风化成次生粘性土。

强风化花岗岩带：未钻穿，肉红-灰白斑色，硬，花岗结构清晰可辨，长石及暗色矿物基本风化成次生矿物，岩芯呈土状。

4.3.2 结构设计标准

(1) 结构设计使用年限

根据《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）及《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2001）的有关规定，本工程主体结构设计使用年限为50年。

(2) 结构安全等级

根据《工程结构可靠性设计统一标准》（GB50153-2008）及《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB50068-2001）的有关规定，按结构破坏可能产生的后果的严重性，拟建建(构)筑物的结构设计安全等级为二级。

(3) 抗震设防标准

根据建(构)筑物的使用功能，依据《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008），泵房、变配电间等构筑物为重点设防类（乙类），按8度进行地震作用计算，按9度采取抗震措施。

4.3.3 设计规范及计算软件

(1) 主要结构设计规范和标准

采用的主要规范和标准

结构	
《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012
《建筑工程抗震设防分类标准》	GB50223-2008
《建筑抗震设计规范》	GB50011-2010(2016 年版)
《构筑物抗震设计规范》	GB50191-2012
《混凝土结构设计规范》	GB50010-2010(2015 年版)
《砌体结构设计规范》	GB50003-2011
《建筑地基基础设计规范》	GB50007-2011
《建筑地基处理技术规范》	JGJ79-2012
《建筑桩基技术规范》	JGJ94-2008
《建筑地基基础设计规范》	DBJ15-31-2003
《建筑地基处理技术规范》	DBJ15-38-2005
《复合地基技术规范》	GB/T50783-2012
《建筑基桩检测技术规程》	JGJ106-2014

《预应力混凝土管桩基础技术规程》	DJG32/TJ109-2010
《静压预制混凝土桩基础技术规程》	DBJ/T15-94-2013
《锤击式预应力混凝土管桩基础技术规程》	DBJ/T15-22-2008
《建筑基坑支护技术规程》	JGJ120-2012
《建筑边坡工程技术规范》	GB50330-2013
《给水排水工程构筑物结构设计规范》	GB50069-2002
《混凝土结构耐久性设计规范》	GB/T50476-2008
《工业建筑防腐蚀设计规范》	GB50046-2008
《地下工程防水技术规范》	GB50108-2008
《水工混凝土结构设计规范》	SL191-2008
《补偿收缩混凝土应用技术规程》	JGJ/T178-2009
《混凝土外加剂应用技术规范》	GB50119-2013
《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2002(2011 版)
《砌体结构工程施工质量验收规范》	GB50203-2011
《给水排水构筑物工程施工及验收规范》	GB50141-2016
《给排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》	CECS138-2002
《给排水工程混凝土构筑物变形缝设计规程》	CECS117-2017

(2) 主要计算软件

《PKPM 系列结构软件》（中国建筑科学研究院）。

理正结构系列软件(北京理正软件设计研究院)

理正岩土系列软件(北京理正软件设计研究院)

4.3.4 主要材料

(1) 混凝土：垫层为C15；刚性基础为C20；其余为C40。

(2) 钢筋： $\Phi 10$ 以下为HPB300级钢筋； $\Phi 10$ 及以上为HRB400级钢筋。

(3) 铁件钢材为Q235B钢。

(4) 焊条：E43型用于Q235B钢及HPB300级钢筋；E50型用于HRB400级钢筋。

(5) 砌体：明渠挡土墙拟采用M10水泥砂浆砌MU30块石，渠底拟采用300厚M10水泥砂浆砌MU30块石护底。墙体采用M7.5水泥砂浆砌MU7.5砼空心砖。

4.3.5 泵站结构设计

4.3.5.1 泵站地基处理与基础

现阶段未进行地质勘察，参考周边地质情况，该场地下卧深厚淤泥层，地下水位高，距离高速路近，综合考虑地基承载力、结构抗浮需要以及施工对周边环境的影响，对粗格栅间、变配电间等建(构)筑物拟采用水泥搅拌桩复合基础的形式。应待勘察成果明确后再对基础处理方式进校核调整。

4.3.5.2 泵站主体结构设计

(1) 石林、广澳、河东、塔头泵站粗格栅间
平面尺寸9.8m x 3.2m，为现浇钢筋混凝土结构。

(2) 石林、广澳、河东、塔头泵站一体化泵体
一体化泵体采用玻璃钢结构形式，筏板基础。

4.3.5.3 泵站粗格栅间施工

石林、广澳、河东、塔头泵站粗格栅间沟槽开挖深约5.0~10m，开挖宽度不足6米，可以考虑采用9~15米IV型密扣拉森钢板桩加支撑支护开挖。

其它部位挖深约1.0~2.0m，拟采用1:1.0自然放坡方式进行开挖施工。

4.3.5.4 泵站构筑物抗浮设计

由于工艺流程的要求，其主要构筑物均埋入地下较深，地下水位较高，对埋地较深的构筑物会产生较大的浮托力，所以抗浮设计至关重要。必须对构筑物采取抗浮措施。

本工程拟采用自重或配重抗浮设计。

4.3.5.5 泵站防渗设计

泵站粗格栅间采用混凝土自防水加防水砂浆抹面两道防水。混凝土抗渗等级为P6；底板上表面、壁板内外表面、顶板上表面均用1:2防水水泥砂浆粉面，厚20。

4.3.6 给水管道基础及处理

(1) 管道接口

PE管采用电热熔连接；球磨铸铁管采用橡胶圈柔性连接，接口沥青麻丝打紧；钢管采用焊接接口。

(2) 管道施工

基坑最大开挖深度约为2.0米，沟槽周边场地开阔、开挖对影响小，故拟采用造价较低放坡开挖，开挖边坡比暂取1:0.75；局部埋深较大或周边存在构筑物时采用临时支护形式。

(3) 管道基础

PE管、球磨铸铁管和钢管管道基础均采用180°砂基础，管道基础中粗砂厚150。

(4) 管槽回填

管槽除管基之外的其它部位采用符合要求压实性能好原状土或石屑回填，并达到相应的压实度要求，上部可采用石屑或符合要求的原状土分层压实回填，当管道位于道路或绿化带下时，应同时满足道路或地面要求。

(5) 地基处理

管道基础落在道路路基或粘土层上，能满足承载力要求，无需进行地基处理。

4.3.7 污水、雨水管道基础及处理

(1) 管道接口

本工程管径<800mm采用HDPE中空壁缠绕管，双向承插弹性密封件连接；800mm≥管径<1350mm的II级钢筋混凝土管采用橡胶圈承插接口；管径≥1350mm的II

级钢筋混凝土管采用橡胶圈企口接口，顶管 III 级钢筋混凝土管采用钢承口接口；钢管采用焊接接口。

(2) 管道施工

本工程管道根据不同埋深要求及周边环境情况等因素拟分别采用放坡开挖、支护开挖施工和顶管方式施工。

放坡开挖施工：当沟槽周边场地开阔、沟槽挖深小于 3m，开挖对周边环境影响较小时，首选造价较低放坡开挖，开挖边坡暂定 1:1。东湖八条路因无有地质资料，根据地形推测管道位于岩层之中，基坑开挖暂按采用炮孔法矿山爆破石方开挖方式考虑。

支护开挖施工：当开挖深度超过 3m、或箱涵工期长施工、或沟槽周边场地狭小、开挖对大堤等构筑物影响较大时，为降低对周边的影响，选用 III 型密扣拉森钢板桩支护，当基坑深度 $H \leq 3m$ 时，钢板桩桩长取 6m；当基坑深度 $3m < H \leq 5m$ 时，钢板桩桩长取 9m；当基坑深度 $5m < H \leq 7m$ 时，钢板桩桩长取 12m。对于沟槽周边场地极狭小且临近受震动影响大构建筑物时、还应考虑静压钢板桩方法施工。

顶管方式施工：管径 $d800 \sim d2000$ 管道且埋深大于 5 米，采用常规顶管方式施工；管径小于 $d800$ 管道采用拖拉管或小口径顶管施工，对于岩石段还应考虑配备有圆锥式破碎机构机头等应对复杂地层施工。对于常规顶管工作井、接收井间距约 180m；顶管井采用沉井施工，根据现场施工条件不同拟采用 D500 水泥土搅拌桩或 D800 高压旋喷桩作为顶管井止水帷幕，宜优先采用水泥土搅拌桩，如没有水泥土搅拌桩实施条件，选用高压旋喷桩。对于小口径顶管竖井挖掘设备根据不同地质采用摇动型 或破岩型等形式施工。

(3) 管道基础

HDPE 管、钢管等柔性管道基础采用 180° 砂基础，管道基础中粗砂厚 150。

$d1000 \sim d1200$ 钢筋砼承插口管管道基础采用 180° 砂石基础，垫层采用 150 厚 C20 砼，管枕架立定位。

d1350~d2000 钢筋砼企口管管道基础采 120° 砼基础。

(4) 管槽回填

HDPE 等柔性管道管中下部采用范围内采用中粗砂回填，其它部位及管道采用符合要求压实性能好原状土或石屑回填，并达到相应的压实度要求，上部可采用石屑或符合要求的原状土分层压实回填，同时应满足道路或地面要求。

(5) 地基处理

管道基础大部分落在道路路基或粘土层上，能满足承载力要求，无需进行地基处理。部分管道敷设于现状农田或荒地但规划为道路且地质情况较差时，考虑远期道路规划路的实施，对这部分的管道地基采用水泥土搅拌桩进行处理，如无道路要求且落在淤泥层上时可以抛填碎石形成工作面进行施工。应待勘察成果明确后再对基础处理方式进校核调整。

4.4 电气与自控设计

4.4.1 电气设计

4.4.1.1 设计依据

本设计依据以下国家相关的电气设计规范：

- (1) 《20KV 及以下变电所设计规范》（GB50053—2013）
- (2) 《3—110KV 高压配电装置设计规范》（GB50060—2008）
- (3) 《低压配电设计规范》（GB50054—2011）
- (4) 《供配电系统设计规范》（GB50052—2009）
- (5) 《通用用电设备配电设计规范》（GB50055—2011）
- (6) 《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062—2008）
- (7) 《电力工程电缆设计规范》（GB50217—2007）
- (8) 《建筑防雷设计规范》（GB50057—2010）
- (9) 《建筑照明设计标准》（GB50034—2013）
- (10) 《并联电容器装置设计规范》（GB50227—2017）

(11) 《民用建筑电气设计规范》（JGJ 16—2008）

(12) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）

(13) 《印发广东省推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》

（粤府函【2012】113号）

4.4.1.2 设计范围

本项目主要建设内容：

濠江区污水管网工程，一体化泵站4座（河东泵站：0.54万m³/d；石林泵站：1万m³/d；广澳泵站：1.5万m³/d；塔头泵站：1.3万m³/d）。

本工程电气设计包括中途提升泵房，具体包括以下内容：

- (1) 变配电系统设计；
- (2) 所有用电设备配电设计；
- (3) 电缆敷设设计；
- (4) 各构筑物接地设计；
- (5) 防雷设计；
- (6) 各构筑物照明及厂区道路照明设计。

本方案以电源电缆进户电缆头为设计分界点，电缆头以下部分属本设计范围，电缆头及以上部分（电源外线）属当地供电局设计范围。

4.4.1.3 供电电源

中途提升泵站作为重要的市政设施，属二级用电负荷。若供电中断，会造成泵站无法运行，污染环境，对人民生活造成较大影响，因此需要可靠的供电电源以保证当发生电力变压器故障或电力线路常见故障时，不致中断供电或者中断后能迅速恢复。

中途提升泵站要求两回路10kV电源供电，一用一备，每回线路均能承担100%用电负荷。两回电源线路由就近不同110kV变电站或10kV开关站分别引入。

4.4.1.4 负荷计算

各中途提升泵站负荷计算表如下：

表5-4 负荷计算表

序号	项目名称	规模	计算容量 (kVA)	备注
1	河东泵站	0.54 万 m ³ /d	15	
2	石林泵站	1.0 万 m ³ /d	45	
3	广澳泵站	1.5 万 m ³ /d	100	
4	塔头泵站	1.3 万 m ³ /d	45	

注：以上负荷均为无功补偿后。

4.4.1.5 变配电系统

1、主要用电设备及配电电压

本工程的负荷均为 380V 及以下低压负荷，采用 380V 低压配电。

2、低压配电系统

根据本工程的各个子项工程地点比较分散和用地面积的情况考虑，河东、石林、广澳及塔头泵站均采用一体化泵站，拟在泵站旁新建一台组合箱式变电站。

1) 河东泵站

本工程的子项之一河东泵站低压负荷集中在污水泵房。根据变配电所接近负荷中心及进出线方便的原则，本工程用一台 80kVA 组合箱式变电站，负责厂区各工段设备用电。工程总装机容量 80kW。

低压配电系统采用采用单母线不分段接线，放射式与链式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于阀门及一般负荷采用链式供电方式。

断路器之间的切换方式均采用手动切换方式。

2) 石林泵站

本工程的子项之一石林泵站低压负荷集中在污水泵房。根据变配电所接近负荷中心及进出线方便的原则，本工程用一台 80kVA 组合箱式变电站，负责厂区各工段设备用电。工程总装机容量 80kW。

低压配电系统采用采用单母线不分段接线，放射式与链式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于阀门及一般负荷采用链式供电方式。

断路器之间的切换方式均采用手动切换方式。

3) 广澳泵站

本工程的子项之一广澳泵站低压负荷集中在污水泵房。根据变配电所接近负荷中心及进出线方便的原则，本工程用一台 125kVA 组合箱式变电站，负责厂区各工段设备用电。工程总装机容量 125kW。

低压配电系统采用采用单母线不分段接线，放射式与链式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于阀门及一般负荷采用链式供电方式。

断路器之间的切换方式均采用手动切换方式。

4) 塔头泵站

本工程的子项之一塔头泵站低压负荷集中在污水泵房。根据变配电所接近负荷中心及进出线方便的原则，本工程用一台 80kVA 组合箱式变电站，负责厂区各工段设备用电。工程总装机容量 80kW。

低压配电系统采用采用单母线不分段接线，放射式与链式相结合的方式，对于单台容量较大的负荷或重要负荷采用放射式供电；对于阀门及一般负荷采用链式供电方式。

断路器之间的切换方式均采用手动切换方式。

4.4.1.6 继电保护

10kV 配电系统继电保护采用微机综合保护装置，继电保护要求如下：

1) 低压配电系统采用低压断路器自动保护。低压进线总开关设过载延时、短路速断保护。

2) 低压电动机采用短路、过负荷保护，潜水电动机还设有漏油、渗水及湿度等特殊保护。

4.4.1.7 变、配电设备选型

1) 箱式变电站采用组合式箱式变电站，具有体积小、结构简单、运输方便的特点；

2) 变频器选用性能先进、操作方便、控制简洁、对电网谐波污染小的合资名牌产品；

3) 控制箱（柜）、按钮箱防护等级户内不低于 IP4X，户外不低于 IP54 且外壳为不锈钢防腐材质；

4) 电线电缆：电缆根据其使用电压及载流量选择其型号与截面。0.38~10kV 三相电力电缆选择铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆（YJV）；0.22kV 单相电力系统电力电缆全部选择铜芯聚氯乙烯绝缘电缆（电线）（BVV）；控制电缆根据使用环境及控制要求采用铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套编织屏蔽控制电缆（KVVP）；计算机数字量与模拟量控制电缆采用聚乙烯绝缘组屏蔽聚氯乙烯护套计算机电缆（DJYPV）。

4.4.1.8 控制方式

所有的电机运行设备（不频繁启动的阀门除外）均采用手动和自动两种控制方式，设有手动和自动选择开关，当开关置于手动状态时，可在机旁和控制柜上控制，主要在安装调试和设备检修时使用；当开关置于自动时，可根据工艺流程在 PLC 上进行单元自动控制，亦可在中控室进行程控和远控，正常时均采用自动控制方式。

4.4.1.9 电缆的选择与敷设

电缆根据其使用电压及载流量选择其型号与截面。

0.38~10kV 配电柜进线电源电缆采用三相电力电缆选择铜芯交联聚乙烯绝缘铠装电力电缆（YJV22）

0. 38~10kV 三相电力电缆选择铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆 (YJV)。

0. 22kV 单相电力系统电力电缆全部选择铜芯聚氯乙烯绝缘电缆 (电线) (BVV)。

控制电缆根据使用环境及控制要求采用铜芯聚氯乙烯绝缘聚氯乙烯护套编织屏蔽控制电缆 (KVVP)。

计算机数字量与模拟量控制电缆采用聚乙烯绝缘组屏蔽聚氯乙烯护套计算机电缆 (DJYPV)。

在室内环境中, 电缆均沿电缆沟、电缆桥架或穿 PVC 管暗敷; 室外电缆较少, 可穿 PVC 管埋地敷设, 埋深不小于 0.7m。

4.4.1.10 防雷接地及等电位联结系统

由于本项目地处多雷区, 因此主要构筑物按三类防雷构筑物设防, 防雷保护措施严格按照二类防雷建筑物的标准实施。一般给排水工程建于江河附近, 周围土壤含水率较高, 故一般均利用建筑物钢筋混凝土基础内钢筋作防雷接地装置。

低压配电系统接地形式采用中性线与保护线分开的 TN-S 系统, 防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置, 接地装置的接地电阻值按接入设备中要求的最小值确定。

等电位联结是接地故障保护的一种基本措施。它可在发生接地故障时显著降低电气装置外露可导电部分的预期接触电压, 减少保护电器动作不可靠的危险性, 消除或降低从建筑物外部窜入电气装置外露可导电部分上的危险电压的影响。建筑物内的总等电位连接线必须与下列导电部分互相连接:

- (1) 保护线干线
- (2) 接地干线或总接地端子
- (3) 建筑物内的输送管道及类似的金属件, 如水管、煤气干管等
- (4) 集中采暖及空气调节系统的升压管
- (5) 建筑物金属构件等导电体

4.4.1.11 火灾报警系统

根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），本工程各子项建筑均未达到规范要求设置火灾自动报警系统的要求，故本工程不需要设置火灾自动报警系统。

4.4.1.12 电气节能及环保

1、节能及环保措施

合理确定变压器容量，采用大干线配电的方式，减少线损，同时合理选用配电形式减少配电环节；

功率因数的补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式，变电所低压处设置集中补偿，补偿后的功率因数不能小于 0.9；

根据照明场所的功能要求确定照明功率照度密度值，且必须符合《建筑照明设计标准》GB50034-2013 的要求设计；

采用变频调速技术，节约电能。

2、节能产品应用

选用绿色、环保且经国家认证的电气产品。

采用高光效光源、高效灯具。一般工作场所采用 LED 灯具，厂区照明也采用 LED 光源。

采用低损耗节能干式变压器。

4.4.1.13 电气设备抗震设计

1) 电气设备安装应满足《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）的要求；

2) 变压器安装就位后应焊接牢固，并对接入和接出的柔性导体留有位移的空间；

3) 配电柜底部应采用金属膨胀螺栓或焊接的方式固定，几个柜子并列安装时，在柜子重心位子上将几个柜子连成整体；

4) 挂墙安装的配电箱与墙壁之间应用金属膨胀螺栓连接；

5) 线路采用金属导管、刚性塑料导管、电缆梯架或电缆槽盒敷设时，应使用刚性托架或支架固定，不宜使用吊架。当必须使用吊架时，应安装横向防晃吊架；

6) 安装在吊顶上的灯具，应考虑地震时吊顶与楼板的相对位移。

4.4.2 仪表及自动化设计

4.4.2.1 仪表选型及设计

检测仪表根据本工程工艺流程和计算机测控管理系统的要求配置。

仪表的选型除满足被测对象的性质和环境条件、测量范围及精度、防护等级等要求外，还要力求仪表及其安装位置的实用有效性，做好投资与性能的平衡，提高性价比。

1) 河东泵站

格栅前后水位（超声波液位检测仪）

出站水流量计井（电磁流量计）

2) 石林泵站

格栅前后水位（超声波液位检测仪）

出站水流量计井（电磁流量计）

3) 广澳泵站

格栅前后水位（超声波液位检测仪）

出站水流量计井（电磁流量计）

4) 塔头泵站

格栅前后水位（超声波液位检测仪）

出站水流量计井（电磁流量计）

4.4.2.2 仪表的防雷、维护与管理

仪表在选型时选用免维护型、带自清洗装置的仪表。但泵站内环境较差，而且仪表检测是自动化检测正常运行的先决条件，所以测量仪表的日常维护与管理相当

重要。工作人员应根据仪表的使用情况及产品说明书定期对重要的仪表采取巡视检查、清洗清扫、检验标定等措施，保证仪表安全可靠运作。

检测仪表均在就近仪表箱内安装电源与信号浪涌保护装置，防止雷电压对仪表的损害。

4.4.2.3 自控设计

自控系统设计遵循以下原则：

(1) 可靠性：选用稳定可靠的工业控制系统产品，硬件上采用备用冗余技术，简化系统结构，减少出错环节。

(2) 先进性：控制系统应技术先进、性能价格比高。

(3) 灵活性：系统组态灵活，扩展方便，可用性、可维护性好。

(4) 实时性：控制系统对工况变化适应能力强，控制滞后时间短。

根据本工程的工艺流程及生产构建筑物平面相对位置，本工程设计的计算机测控管理系统分为两层，即现场测控层和生产管理层。

所有自控设备均选用进口名牌性能价格比高的控制产品，其中关键设备（操作员站等）选工控型。

4.4.2.4 现场测控层

现场测控层直接面向生产过程，是计算机测控管理系统的基础，它主要由远程 I/O 终端、可编程序控制器（PLC）和在线检测仪表等组成。

本工程根据工程性质、规模及地理位置，现场测控层的布置方式如下：

四座中途提升泵站形成现场测控主站，采用租用电信部门光纤作为主要通讯方式、3G/4G 无线通讯作为备用的通讯方式与北山湾泵站生产管理层通讯；

现场测控层各分站分别负责采集各自在线检测仪表传输来的模拟量信号，以及电动闸门、水泵电机等设备运行状态的开关量信号，上传至测控终端 PLC，由 PLC 对各类信号进行处理和运算，再将控制指令下传至各现场测控站，实现程序控制和自动调节。同时现场测控层可以通过现场测控层与生产管理层之间的环网，向生产

管理层主机传输主要信息，或接受生产管理层主机的指令。现场测控层的主要功能如下：

- (1) 数字采集功能：具有模拟量、数字量、脉冲量、状态量的实时数据采集功能；
- (2) 数据处理功能：具有数字滤波、数据暂存、冗余备份、事故追忆等功能；
- (3) 控制输出功能：具有开关量、模拟量输出功能；
- (4) 接收中控室主机的调度命令，并进行相应的操作。

本工程中的动力设备除电气设计中的手动控制方式外，在自动化系统设计中还有两种控制方式，即集中控制和自动控制。集中控制是在现场测控站联网组态下由中央控制室主机完成对全厂所有工艺电气设备的控制；自动控制是自动化系统根据各种工艺参数检测值和状态，按照预定控制程序自动完成特定功能的控制。

两种控制方式可在中控室生产管理层主机上进行转换，以满足实际工作中调试、检修和自动运行的需要。

- (1) 河东泵站的测控对象为一体化泵房；
- (2) 石林泵站的测控对象为一体化泵房；
- (3) 广澳泵站的测控对象为一体化泵房；
- (4) 塔头泵站的测控对象为一体化泵房；

各主站的主要控制任务如下：

a. 河东泵站主站（其他三座泵站与此相同）

- (1) 一体化泵站内的除渣设备根据自带 PLC 的程序运行。

(2) 通过检测进水泵房进水液位的高低变化并与设定值比较，自动增减潜污泵开启台数和变频调速运行，进而调节出水流量，并自动累计每台泵运行时间，实现泵的自动轮换运行。在编制应用软件时应充分考虑污水泵大小功率搭配运行，避免频繁启停潜污泵，提高潜污泵的工作效率和运行的可靠性。

4.4.2.5 生产管理层

生产管理层设置于北山湾泵站管理用房内，负责本次工程四座中途提升泵站的运营和管理，满足濠江区南区污水处理厂的进水要求。生产管理层由二台操作员站（瘦机），一套冗余云服务器（胖机）、打印机，大屏显示器及 UPS 等组成。

生产管理层以操作监控为主要内容，兼有部分管理功能。这一层是面向系统操作员和控制系统工程师的，因此需要配备功能强、手段全的计算机系统，确保系统操作员和系统工程师能对系统进行组态、监视和有效的干预，实现优化控制、自适应控制和模糊控制等功能，保证生产过程正常的运行。

组合显示屏与操作员工作站连接，可实时显示本工程各工段运行状态。

根据工程工艺流程的要求，主要模拟图、趋势曲线图及报表如（暂定）：

动态模拟图

- 4 座污水中途提升泵站
- 本工程平面电子地图
- 各泵站工艺流程图
- 本工程管网总平面图
- 各泵站检测仪表布置图
- 本工程 PLC 自控系统框图
- 本工程 CATV 监控系统配置图
- 污水管网布置图

上述图形可局部放大，可用鼠标在屏幕上拖动。流程图上有相关的实时生产过程的动态参数值显示。当动态显示值改变时，设备图形的相应部位也随之改变，例如集水井位置变化时，应随之改变图形的水位。

②趋势曲线图

- 所有流量等检测参数的日、周、旬、月、季、年变化曲线。
- 所有大功率电机的单台机组电气参数的日、周、旬、月、季、年变化曲线。

- 配电系统电气参量日、周、旬、月、季、年变化曲线。

③报表

包括：生产报表，事故报表，设备开/停机时间表，日、周、旬、月、季、年统计报表，工艺设备累计运行时间表等，具体报表的种类及格式、采集的数据由建设单位确定。

各类报表可在打印机上定时或随机打印，每天定时自动生成反映生产情况的数据文件并存入磁盘建立生产档案，并可提供历史数据检索和查询功能，能显示或打印历史上某一天的生产情况。

4.4.2.6 计算机网络系统设计

中途提升泵站各自采用租用电信部门光纤作为主要通讯方式、3G/4G 无线通讯作为备用的通讯方式与北山湾泵站中控室生产管理层通讯；

4.4.2.7 防雷与接地设计

为使贵重的仪表及计算机系统免招雷击损坏，本工程必须采取防雷的措施。

中途提升泵站的配电中心、污水泵房等都在其土建上作了整体的防直击雷的保护措施，其余泵房为地下结构，不会遭受直击雷，所以计算机系统不可能遭到直接雷击。

本防雷系统保护的對象为系统电源部分和信号部分。

(1) 在由 AC220V 电源供电的检测仪表，每套 PLC（包括微型 PLC）及中控室 UPS 的电源端加装电源避雷器，以抑制出现在电力网络中的暂态浪涌电压和吸收暂态浪涌电压能量，在保障供电连续的条件下，使仪表、PLC 终端及中控室主机等主要设备免受过电压的干扰和侵害。

(2) 在室外检测仪表 4~20mA DC 信号的输出端和现场测控终端的模拟量输入端加装信号避雷器，以抑制信号回路的雷电干扰。

现场测控层与生产管理層之间的计算机采用单膜光缆传输信号，雷电信号不会窜入，不用采取避雷措施。

(3) 所有仪表与计算机系统设备的外壳均要等电位连接并安全接地。仪表信号电缆（双绞屏蔽电缆）的屏蔽层应在 PLC 终端机侧可靠接地。

所有避雷器均选用符合国际 IEC 标准，通过国家信息产业部、公安部检测认证，质量精湛，安全可靠，防雷击强度高，损耗低的进口名牌产品。

4.4.2.8 CATV 监控系统

(1) 系统目标与要求

本工程 CATV 监控系统主要功能为保卫厂区安全，该系统采用计算机多媒体技术，组成一个全方位、全天候实时监视、控制系统，CATV 系统与计算机自动控制系统有机结合，以便管理人员及时掌握现场情况，实现科学、安全、高效的生产调度及管理。

(2) 系统功能

CATV 系统建成后应能满足以下功能要求：

- ① 将监控点的图像信号准确无误的传送到中心控制室和门卫室。
- ② 中心控制室和门卫室对所有监控点的设备进行控制和操作。
- ③ 中心控制室可对摄像机的图像进行存储和回放。
- ④ CATV 系统还应与计算机控制系统兼容。
- ⑤ CATV 系统中传输通道选用有线双工光缆传输模式，同时在系统设置时充分考虑系统的可靠性、适用性、先进性、可扩展性和经济性。

(3) 系统构成

本工程 CATV 系统由四大部分组成：

前端子系统、信号传输系统、中心控制显示系统、门卫室控制显示系统

①前端子系统

CATV 前端子系统由摄像机、镜头、红外线防盗网、云台、光纤收发器、交换机、防护罩和安装支架等组成。

②信号传输系统

信号传输系统包括传送视频网络接口、放大器和干线光缆传输系统应配备各种光纤收发器、交换机，实现用一根光缆传输多种信号的功能。

③ 中心控制室显示系统

中心控制室显示系统由主控制器、视频、监视器和多媒体电脑等组成。

中心控制室设置组合显示屏显示控制点的图像，并应能对前端图像信号进行切换观看或调度指挥。

③ 门卫室控制室显示系统

门卫室控制室显示系统由一台 42" 彩色监视器和远程控制键盘组成。用于大门、围墙的保安监控信号由中心控制室传来，在监视器上顺序显示，门卫可根据需要监视各监控点。

以上所有设备及传输系统都应设置防雷击保护，保护 CATV 系统设备的正常工作，避免雷击损坏设备。

5. 节能节水

5.1 编制依据

本工程的节能设计依据为国家法律、法规、产业政策，国家标准和行业规范。

5.1.1 与节能的相关国家政策、法律、法规

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》；
- (2) 《中华人民共和国可再生能源法》；
- (3) 《中华人民共和国建筑法》；
- (4) 《中华人民共和国清洁生产促进法》；
- (5) 《中华人民共和国电力法》；
- (6) 《国家发改委关于加强固定资产投资项 目节能评估和审查工作的通知(发改投资[2006]2787 号)》；
- (7) 《固定资产投资项 目节能审查办法(国家发展改革委第 44 号)》；
- (8) 《国家发改委关于加强固定资产投资项 目技能评估和审查指南(2006)的通知(发改环资[2007]21 号)》；
- (9) 《中国节能技术政策大纲(发改环资[2007]199 号)》；
- (10) 《关于印发濠江区 2013 年推广使用 LED 照明产品实施方案的通知》(汕濠府办[2013]46 号)。

5.1.2 节能设计规范、标准

- (1) 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》GB20052-2013；
- (2) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015；
- (3) 《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012 ；
- (4) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；
- (5) 《公共建筑节能设计标准广东实施细则》DBJ15-51-2007；
- (6) 《民用建筑热工设计规范》GB50176-2016；

- (7) 《工业企业能源管理导则》GB/T15587-2008;
- (8) 《节能监测技术通则》GB/T15316-2009;
- (9) 《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准及广东省实施细则》DBJ-50-2006;
- (10) 《建筑采光设计标准》GB50033-2013;
- (11) 《工业企业采光设计标准》GB50033-2013;
- (12) 《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》GB19043-2013;
- (13) 《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》GB19415-2013;

5.2 项目能耗分析

5.2.1 项目施工期能耗

本工程施工期能耗以油耗和电耗为主。

针对本工程规模和施工强度都很大的状况，施工组织应立足于国内现有施工水平，以机械化作业为主。主要施工机械设备单位能耗指标见下表：

表 6-1 主要施工机械单位台时能耗指标表

序号	机械设备名称	规格及型号	单位台时耗能量	
			电 (kWh/台时)	柴油 (kg/台时)
1	推土机	59kW		7
2	单斗挖掘机	1m ³		14
3	装载机	斗容1m ³		20
4	振动碾	YZ TK12型		7
5	砼振捣器		17.6	
6	自卸汽车	5t		17.5
7	汽车起重机	20t		31.25
8	水泵	14Sh-28A型	32	

5.2.2 项目运行期能耗

项目运行期间耗能单位主要是泵站运行。主要耗能品种为电能和水能。

5.2.2.1 泵站能耗

① 运行电耗

本项目污水泵站共 4 座，流量分别为 1.5 万 m³/d，1.3 万 m³/d，1.0 万 m³/d 及 0.54 万 m³/d，近期平均年用电量约为 198 万 kWh。

② 耗水量

项目主要新鲜耗水主要为员工生活用水。员工生活用水取 30L/(人*d)，值班管理人员按 2 人计，则年耗水量为 22m³。

5.2.2.2 运行总能耗

综上所述，项目运行期总耗电量为 198 万 kWh/a，耗水量为 0.02t/a。各种能源折标准煤系数，电力按 1.229kgce/(万 kWh)，新水按 0.0857kgce/t，项目运行期折算年综合能耗为 196.91 吨标煤。

表 6-2 项目运行期年综合能耗表

序号	能耗项目	能耗量	折算量（吨标煤）	折算总量（吨标煤）
1	电力	198万kWh	243.34	243.35
2	自来水	0.02t	0.01	

5.3 节能方案技术设计

5.3.1 设备节能设计

本工程能耗大户为污水提升水泵，用电功率大，连续工作时间长。

① 由于污水泵站进水波动较大，应合理进行大小泵搭配，避免“大马拉小车”。

② 选择效率高、能耗少的机泵与供电设备。水泵效率应符合《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》中提出的能耗指标。

③ 设备的选型均采用高效、节能型产品。

④ 供电系统合理考虑高低压配电装置的布置，其中高压系统靠近主要高压负荷区，以有效降低线路电能损耗，减少电缆截面，节约贵重线材金属。

⑤ 做好站内各工段的耗能计量工作。

⑥ 供电设计采用新型无功补偿装置，提高功率因数。

5.3.2 电气节能设计

① 节能及环保措施

变电所深入负荷所，用电负荷供电半径控制在200m内，以减少电能损耗；

合理确定变压器容量，采用大干线配电的方式，减少线损，同时合理选用配电形式减少配电环节；

功率因数的补偿采用集中补偿和分散就地补偿相结合的方式，变电所低压处设置集中补偿，补偿后的功率因数不能小于0.9；

合理选择电机电压等级，提高电机效率，节约电能。

② 节能产品应用

选用绿色、环保且经国家认证的电气产品；

采用低损耗节能干式变压器。

5.4 节能节水措施

5.4.1 工程管理节能措施

工程管理亦是项目节能的关键，主要节能措施有：

1) 合理配置人员，减少工程管理区建筑面积，减少能源消耗；

2) 积极进行节能宣传，树立广大员工节能思想意识，从点点滴滴做起，节约能源，建立一个节约型的工程企业。

5.4.2 工程建设施工中的节能措施

工程施工建设中，应制定能源管理措施和制度，防止能源无谓消耗，应对进场施工人员加强节能宣传，强化节能意识，应对施工设备制定和工程施工特点相符合的能源指标和标准，严格控制能源消耗。

(1) 施工机械的选择是提高施工效率及节能降耗的工作重点。本工程在施工机械设备选型及配套设计时，主要参考了《水电水利工程施工机械选择设计导则》(DL/T5133-2001)的有关要求和规定，并结合本工程自身实际情况确定。将满足工程进度要求，保证工程质量，降低工程造价的要求贯穿于施工机械设备选型及配套的设计全过程中。施工设备选型时遵循以下原则：

① 施工设备技术性能应适合工作的性质、施工对象、施工场地大小和料物运距远近等施工条件，充分发挥机械效率，保证施工质量，满足施工强度的要求；

② 所选设备应是技术先进，生产效率高，操纵灵活，机动性高，安全可靠，结构简单，易于检修和改装，防护设备齐全，废气噪音得到控制，环保性能好；

③ 注意经济效果，所选机械的购置和运转费用少，劳动量和能源消耗低，并通过技术经济比较，优选出成本最低的机械化施工方案；

④ 选用适用性比较广泛、类型比较单一的通用的机械，所选机械的国别、型号和厂家应尽量少，配件供应要有保证；

⑤ 注意各工序所用机械的配套成龙，一般要使后续机械的生产能力略大于先头机械的生产能力，充分发挥主要机械和费用高的机械的生产潜力。

(2) 施工期建设管理节能措施的建议

① 定期对施工机械设备进行维修和保养，减少设备故障的发生率，保证设备安全连续运行。

② 根据设计推荐的施工设备型号，配备合适的设备台数，以保证设备的连续运转，减少设备空转时间，最大限度发挥设备的功效。

③ 生产设施应尽量选用新设备，避免旧设备带来的出力不足、工况不稳定、检修频繁等对系统的影响而带来的能源消耗。

④ 合理安排施工任务，做好资源平衡，避免施工强度峰谷差过大，充分发挥施工设备的能力。

⑤ 混凝土浇筑应合理安排，相同强度等级的混凝土尽可能安排在同时施工，避免混凝土拌和系统频繁更换拌和不同强度等级的混凝土。

⑥ 场内交通加强组织管理及道路维护，确保道路畅通，使车辆能按设计时速行驶，减少堵车、停车、刹车，从而节约燃油。

⑦ 生产、生活建筑物的设计尽可能采用自然照明。

⑧ 合理配置生活电器设备，生活区的照明开关应安装声、光控或延时自动关闭开关，室内外照明采用节能灯具。

⑨ 充分利用太阳能，减少用电量。

6. 环境影响评价

6.1 编制依据

本工程的节能设计依据为国家法律、法规、产业政策，国家标准和行业规范。

6.1.1 相关国家政策、法律、法规

(1) 中华人民共和国国务院令 第 682 号《建设项目环境保护管理条例》2017 年 10 月

(2) 中华人民共和国交通部令 2015 年第 5 号《交通建设项目环境保护管理办法》

(3) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月

(4) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 9 月修订

(5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年修订

(6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月修订

(7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996 年 10 月

(8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修正

(9) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准

(10) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准

(11) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类区标准

(12) 《广东省大气污染物排放限值》（DB4427-2001）

(13) 《广东省水污染物排放限值》（DB4426-2001）

(14) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

(15) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2011）

(16) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-1993）

(17) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）

(18) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）

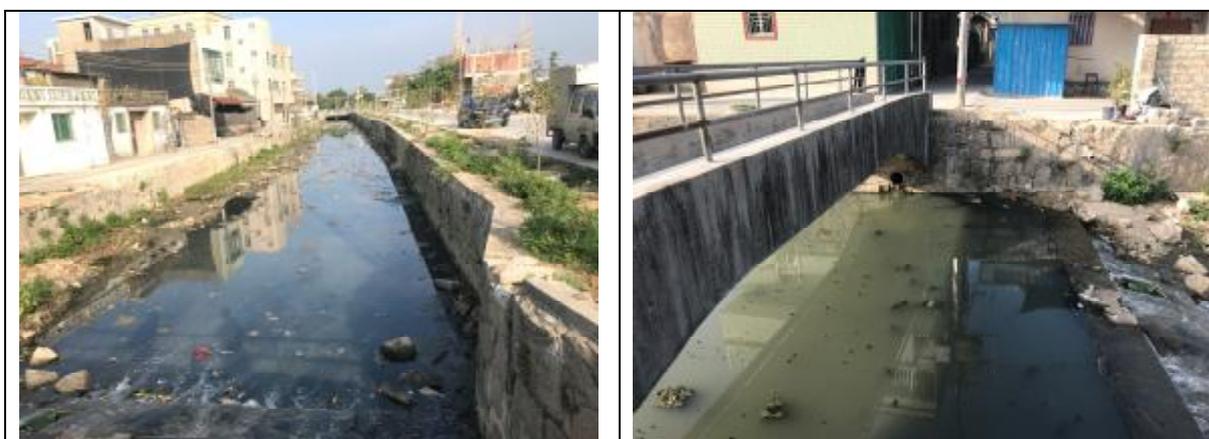
- (19) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
- (20) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）
- (21) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）国务院 682 号令；
- (23) 《建设项目环境分类管理名录》（2017.9.1）环境保护部 44 号令；
- (24) 《环境影响评价公众参与办法》（2015.9.1）环境保护部 35 号令。
- (25) 其它有关的法规与标准

6.2 区域环境现状

濠江区现状水体污染情况比较严重。

一方面，社区内生活污水和工业废水或是直接排放进入河道或是通过村道的排水边沟进入河道，造成河道严重污染。

另一方面垃圾未能有序收集和處理。这种状况下，不仅造成河道排水不畅，遇到降雨极易发生堵塞，而且进一步加重了河道水环境的恶化。



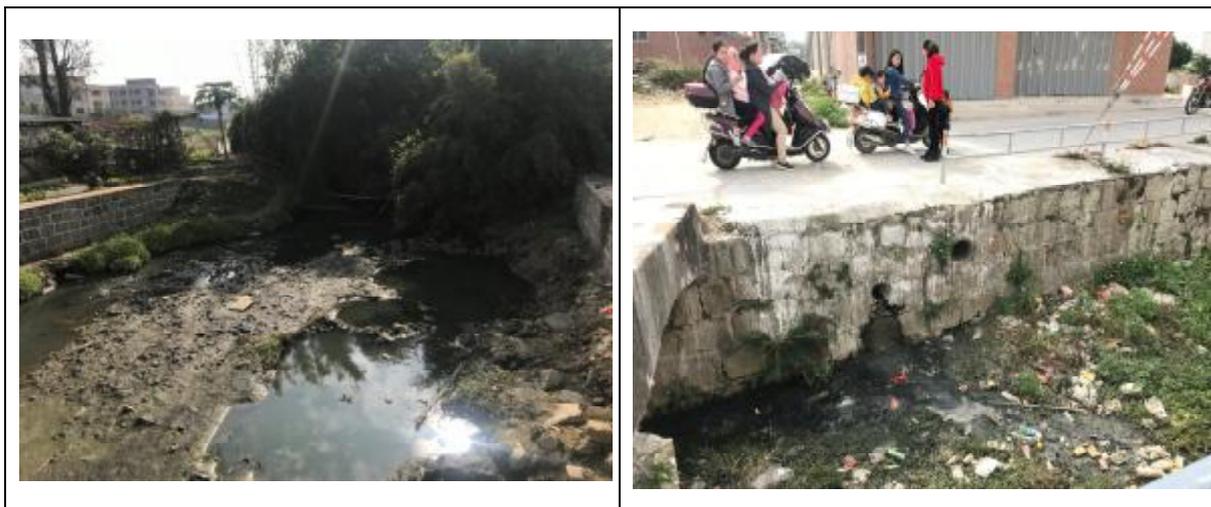


图7-1 濠江区现状水体污染照片

6.3 环境影响分析

6.3.1 项目建设期间影响

(1) 对交通的影响

本项目施工过程中挖坑、布管、堆土、埋管经过的道路，由于被施工占用，使道路变得狭窄、受阻，晴天尘土飞扬，雨天泥泞路滑，影响交通安全。

(2) 废水和废物的影响

在施工期间，施工中产生的废水及废物和建筑安装工人的生活废水及废物会影响片区内的环境卫生质量。

施工中遇到有害废弃物，会造成片区内生活和生产安全问题。

(3) 对生态环境的影响

本项目在施工过程中，道路地基开挖等工程行为将会在一定程度上改变沿途地形地貌，对现状环境造成一定的破坏；此外，若不采取必要的配套防范措施，会产生水土流失、植被破坏等严重的生态环境破坏。

(4) 对水环境的影响

项目施工期产生废水分为暴雨地表径流、施工废水和生活污水三大类。暴雨地表径流由雨水冲刷浮土、废弃的建筑材料、垃圾等形成；施工废水包括开挖和填筑

等过程中产生的泥浆水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂用水和厕所冲洗水。根据以往施工期间的水质监测分析，施工期废水中主要污染物是 SS、CODcr、BOD5、石油类等。施工产生的废水会随着雨水被冲刷至附近的沟渠，对沿线周边水环境造成一定的污染。

（5）对大气环境的影响

本项目在施工过程中，材料的堆放，土石方的回填等作业过程，粉尘是施工期间的主要污染物。各种燃油机械和运输车辆排放少量氮氧化物、碳氢化合物等大气污染物，同时临时生活设施也产生少量的油烟，少量的氮氧化物、碳氢化合物和油烟等大气污染物，这些会对大气环境造成一定的影响，给沿线周边居民的生产生活带来诸多不便。

（6）对声环境的影响

本项目在施工过程中，各种施工作业机械（如铲运机、打夯机和压路机等）运转时的强大噪声，对沿线周边居民的生产生活有较大的影响。

6.3.2 影响预测

（1）破坏原来已建设好的街道环境和田园环境，开挖已建街道路面和正在种养的田园。

（2）开挖土堆放影响交通，雨天造成道路泥泞，水土流失，晴天尘土飞扬。

（3）挖坑取土或多或少损坏水土保持和已有的植被。

（4）造成水土流失的其他危害，如土表被剥蚀，作物、植物生长受到影响，干扰村民生活，暂时损坏自然环境、沟渠在一定程度会造成淤积，可能影响汛期排涝。

6.3.3 项目建成后影响预测

本工程建成投入运行后，污水泵站可能存在下述 2 个方面的影响。

（1）水泵机组产生的噪音；

（2）泵站内产生的臭气。

6.3.4 环境敏感点调查及分析

本项目周边环境敏感点较少，可能产生的环境污染主要是施工扬尘污染、填筑压实等机械设备产生噪音、施工废料、生活垃圾等，目前控制措施土方石料卸载时洒水，减少扬尘。定期检修机械设备、尽量较少鸣笛，施工时间与附近居民同步。

6.4 环境保护措施

6.4.1 施工期废水处理措施

项目施工期间产生的污水主要是生活污水。

施工人员生活污水包含厕所排水、盥洗水。盥洗水和洗浴用水中各种污染物含量低，可以排入施工营地附近的排水沟渠中。对于周边没有污水管网的区域，厕所排水可租用带集粪箱的移动式厕所（每 30 人 1 个厕位），待集粪箱满后由市政吸粪车将粪便吸出拉走；对于周边有畅通的市政污水管网区域，厕所排水经三级化粪池处理后接入市政管网。

6.4.2 施工期环境空气保护措施

（1）施工粉尘防治措施

施工弃土弃渣等及时清运至弃渣场堆放处理。在土料场等多粉尘作业面配备人员及设备进行定期洒水。

（2）机械燃油废气及附属工厂产生的废气防治措施

施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油。执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气超标的老、旧车辆，及时更新。机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。

（3）道路扬尘防治措施

施工车辆途经村庄附近的地方设置限速标志，防止车速过快产生扬尘污染环境，影响居民健康和正常生活。施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，每天 3~4 次，则可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。因此配备洒水车 1

辆，在无雨日 1 天洒水 3~4 次，在干燥大风天气情况下洒水频率加密。重点洒水路段为进场公路路段。做好运输车辆的密封和车辆保洁，减少因弃渣、砂、土的外泄造成的扬尘污染。

6.4.3 施工期声环境保护措施

(1) 噪声源控制

选用低噪声机械设备和工艺，同时加强施工设备的维护和保养，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，从源头上控制噪声源强。施工单位必须选用符合国家有关环保标准的施工车辆，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限值》

(GB16170-1996) 和《机动车辆允许噪声》(GB1495-79) 等。施工运输车辆经过居民点段时要减速，禁鸣喇叭。应合理安排时间，禁止夜间施工。在靠近村庄的堤段施工时，应合理安排时间，选在影响居民正常休息生活最小的时段施工，如上午 9 点~11 点，下午 14 点~16 点，并禁止夜间施工。砂石筛分系统采用橡胶筛网、塑料钢板、涂阻尼材料以降低噪声。

(2) 传播途径控制

在经过环境敏感点时，施工区域为防尘、降低噪音采用隔音墙或隔音板遮挡。

据初步估计，在环境敏感点的部分居民点需采取隔音措施。

6.4.4 施工期固体废物处理

(1) 生活垃圾

1) 收集措施

在各施工区以及生活营地建立生活垃圾收运系统。收运系统由垃圾桶（箱）、临时垃圾站、垃圾清扫车、运输车构成。各生活办公区、业主营地等人员生活集中的地方放置垃圾桶，并建垃圾中转站。中转站收集和暂时存放施工人员生活垃圾。委派专人每天清理垃圾桶，将生活垃圾收集至相应中转站。中转站的生活垃圾每隔 2~3 天统一进行处理。

(2) 处理措施

根据工程实际情况及可操作性，运至当地环卫部门允许的生活垃圾堆放场进行处理。

(3) 建筑垃圾

尽量从源头控制和加强施工管理以减免建筑垃圾的产生量，对于已产生的垃圾也尽量回收利用，主要措施如下：

1) 合理选购材料和构件，设计人员在设计时应尽量运用标准设计，采用标准模数和预制构件，以减少建筑垃圾的产生。

2) 加强施工管理。各承包商应制定对施工时产生的建筑垃圾的处理措施。在施工现场需对建筑垃圾分类存放，施工区域内应设置垃圾桶，对废弃的物品进行分类收集，委派专人负责回收和清运。

3) 对于不易回用处理的建筑垃圾如各种包装材料等与生活垃圾一起运至弃渣场。

6.4.5 施工期人群健康保护

为确保施工区的卫生环境，降低施工区各种病源微生物及虫媒动物的密度，预防和控制施工区传染性疾病和自然疫源性疾病的流行，应采取以下措施：施工生活区内应定期进行灭鼠、灭蟑螂、灭蚊和灭蝇工作。灭鼠工作原则上每年进行两次，也可根据实际情况增加频率。对蟑螂、蚊、蝇等虫媒动物的灭杀工作应经常进行。

保证向工区人员提供符合卫生要求的饮用水。定期对公共餐饮场所进行卫生清理和卫生检查。

成立专门的清洁队伍，负责生活、办公区环境卫生清扫工作，并根据办公生活区的布置，分设垃圾筒（箱），并配备垃圾清运车。

6.4.6 施工期生态保护措施

本工程破坏的是本地的常见物种，可采取适地适树的生态学原则恢复植被，生态恢复工作应在土料场用完后立即进行，施工临时用地完工后进行恢复。

6.4.7 环境风险防范措施及应急预案

1) 环境风险防范措施

工程施工期间污染物处理及排放严格按环保要求，严格把好安全关，杜绝事故排放。需对施工人员进行教育，严格规范和限制施工人员的野外活动。

2) 应急预案

为保障工程施工安全，应制定防范突发事故的应急预案，一旦出现重大事故，能有效的组织救援，及时控制污染、减少污染损失，避免对工程周边水域水质产生影响，将突发事件的危害降至最低。应急预案应包含应急指挥组织、联络机构、应急设施及物质的配备、应急处理措施等、应急响应程序、措施等内容。

6.4.8 建成后影响预测及防治措施

(1) 噪音

水泵机组均设于一体化泵体内，其噪音对外界影响较小。为尽可能减少噪音对环境的污染，建议选用噪音小的水泵，同时在泵房四周设置绿化隔离带，降低噪音的辐射强度。

(2) 臭气

本工程所有泵站均配备有除臭设备，尽量减少逸散至周边的臭气。

6.5 环境影响评价

本项目的建设，主要目的就是为了将各社区街道及工业区污水收集到南区污水处理厂进行处理，改善濠江区现状水体污染问题，提升濠江区的人居和投资环境。但是项目实施期间以及实施完成后，或多或少会对原有的生态环境和社会环境造成一定的影响，通过以上环境保护措施，可大大减少对环境的影响。

因此，本项目建设从环保的角度上看，是可行的。

7. 劳动安全、卫生消防

7.1 安全因素分析及措施

7.1.1 火灾危险分析及措施

(1) 施工期火灾

项目施工期间的塑料管道、油漆及其他材料如不按照要求进行堆放存储，容易引发火灾；建筑工地用电大多是临时性，电线布置分散，因此电源线敷设不规范，随意性较大，极易引起火灾事故；食堂做饭时，炉火从烟囱飞出落在可燃物上引发火灾或做饭后炉火未处理好引发火灾；一些违章操作引发的火灾：如电焊作业，若相关管理不到位致使违章现象普遍，加之各种可燃物品满地都是，这些可燃物品遇到灼热电焊熔渣极易引起火灾。

工地防火措施：

- 1) 抓好建筑工地消防安全宣传教育。使每一个工作人员具备必要的防火、灭火基本知识；
- 2) 建立严格的用火用电管理制度，每日派专人排查；
- 3) 加强对施工现场的可燃物及建筑材料的管理；
- 4) 使用具有资质证书的特殊工种人员如电工、电焊工等，并应经常对该类人员进行安全防火教育。

(2) 运行期火灾

泵站运行期间可能会引发火灾，主要体现在体现在两方面：泵坑内产生沼气造成可燃爆炸；电器设备及线路的老化易造成火灾。

泵站防火措施：

- 1) 树立“安全第一、预防为主”的管理理念；
- 2) 加强监测，增加通风；
- 3) 增强日常设备和线路维护。

7.1.2 爆炸危险分析及措施

(1) 引发爆炸的主要原因

1) 电火花。如使用不防爆电机和不防爆电器、电线磁火、继电器动作、电瓶车行使等；

2) 各种明火；

3) 静电作用；

4) 可燃物蓄热自燃因素等。

(2) 防爆的安全主要措施：

1) 加强生产、作业场所的管理和设备维护，消除跑、冒、滴、漏；

2) 易燃易爆场所按国家规定配备隔爆设施，加强治理；

3) 严格控制各类火源；

4) 加强安全教育提高有关作业人员安全意识和自保意识；

5) 配备好应有的灭火器材、防毒面具，专人负责管理，确保随时都能有效使用。

7.1.3 电气危险分析及措施

(1) 触电事故主要原因：

电气线路、设备检修中措施不落实；电气线路、设备安装不符合安全要求；非电工任意处理电气事故；接线错误；移动长、高金属物体触碰高压线；操作漏电的机器设备或使用漏电电动工具；因暴雨、雷击等自然灾害导致；在高位作业误碰带电体或误送电触电并坠落；现场临时用电管理不善导致。

(2) 安全措施：

1) 作业人员对安全高度重视，贯彻各项安全操作规程；

2) 加强防触电教育，提交全民防触电意识；

3) 施工用电作用由专业电工担当，使用手持电动机械和其它电动机械时，要由电工接好电源，安装上漏电保护器；

- 4) 电器线路或机具发生故障时，要找电工修理，作业者不能自行修理；
- 5) 作业完毕要把电闸拉下，锁好电闸箱；
- 6) 在搬扛较长的金属物体如钢筋、钢管等材料时，不要碰触到电线；
- 7) 作业中遇雷雨天不要走近高压电杆、铁塔、避雷针，远离至少 20 米。

7.1.4 机械伤害危险分析及措施

(1) 形成机械伤害事故的主要原因

- 1) 检修、检查机械忽视安全措施；
- 2) 电源开关布局不合理，一种是有了紧急情况不能立即停车；另一种是好几台机械开关设在一起，极易造成误开机械引发严重后果；
- 3) 自制或任意改造机械设备，不符合安全要求；
- 4) 在机械运行中进行清理、捅卡料、上皮带蜡等作业；
- 5) 任意进入机械运行危险作业区（采样、干活、借道、拣物等）；
- 5) 不具操作机械素质的人员上岗或其他人员乱动机械。

(2) 预防措施及应急处理

- 1) 检修机械必须严格执行断电挂禁止合闸警示牌和设专人监护的制度；
- 2) 人手直接频繁接触的机械，必须有完好紧急制动装置，该制动钮位置必须使操作者在机械作业活动范围内随时可触及到；机械设备各传动部位必须有可靠防护装置；各孔口、投料口、螺旋输送机等部位必须有盖板、护栏和警示牌；作业环境保持整洁卫生；
- 3) 各机械开关布局必须合理，必须符合两条标准：一是便于操作者紧急停车；二是避免误开动其他设备；
- 4) 对机械进行清理积料、捅卡料、上皮带蜡等作业，应遵守停机断电挂警示牌制度；
- 5) 严禁无关人员进入危险因素大的机械作业现场，非本机械作业人员因事必须进入的，要先与当班机械操作者取得联系，有安全措施才可同意进入；

6) 操作各种机械人员必须经过专业培训，掌握该设备性能的基础知识，经考试合格，持证上岗。

7.1.5 高处作业危害分析及措施

(1) 高处坠落的主要原因

- 1) 作业人员缺乏高处作业的安全技术知识；
- 2) 防高处坠落的安全设施、设备不健全。

(2) 高处安全作业预防和控制措施

1) 设置有效的安全防护设施（盖板、围栏、安全网），防护设施如有损坏必须及时修缮，严禁擅自移位、拆除，还必须挂设醒目的警示标志等；

2) 对在脚手架、跨越架上的施工，要实行搭设验收和使用检查制度，发现问题及时处理；

3) 高处作业人员的个人着装要符合安全要求。根据实际需要配备安全帽、安全带和有关安全防护用品；不准穿高跟鞋、拖鞋或赤脚作业；要穿软底防滑鞋。使用登高工具时，还应根据需要采取相应的安全措施，要正确使用安全防护用品；

4) 安全防护用品的质量必须达到以使用安全要求，并要定期检验，淘汰、更换不合格品；

5) 高处作业人员的身体条件要符合安全要求，从事高空作业人员要定期体检。不准患有高血压病、心脏病、贫血、癫痫病等不适合高处作业的人员，从事高处作业；对疲劳过度、精神不振和思想情绪低落人员要停止高处作业；严禁酒后从事高处作业。身体有病或疲劳过度、精神不振者等不宜从事悬空高处作业；

6) 登高作业前，必须检查脚踏物是否安全可靠，如脚踏物是否有承重能力；木电杆的根部是否腐烂。严禁在石棉瓦，刨花板、三合板顶棚上行走；

7) 不准在六级强风或大雨、雪、雾天气从事露天高处作业。

7.2 卫生

7.2.1 施工期间卫生防护

- (1) 划分区域负责人，实行挂牌制，做到现场清洁整齐；
- (2) 施工现场办公室、仓库、职工宿舍保持环境清洁卫生，班组宿舍的衣物、日常生活用品等摆放整齐；
- (3) 厨房卫生整洁，符合卫生检疫要求，炊事员须持定期体检健康证，上岗须穿工作服，戴工作帽及戴口罩，保持个人卫生和内外环境清洁卫生，做到生熟食隔离，有防蝇、防鼠、防尘设施；
- (4) 保持供应符合卫生饮用水，茶水桶加盖锁；
- (5) 厕所必须落实专人清洁，保持时时清洁，便槽不得有积垢，严禁随地大小便；
- (6) 工人作业地点和周围必须清洁整齐，做到工完料净场地清，不得留余料。垃圾集中堆放，及时清理。严禁随地丢垃圾，污水、废水不外溢；
- (7) 车辆进出清洗干净，不污染道路。

7.2.2 运行期间卫生防护

- (1) 格栅、泵坑顶部采用加盖设计，既方便检修，又有利于改善工人巡视条件。
- (2) 要求生产操作人员在上岗前必须进行必要的岗前培训；
- (3) 要求工作人员定期进行健康检查。

7.3 消防

7.3.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》（2008年10月修订）
- (2) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
- (3) 《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-2014）

- (4) 《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）
- (5) 《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ50140-2005）
- (6) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）
- (7) 国家和地方相关消防法规、消防技术规范

7.3.2 防火及消防措施

本工程一体化泵站内的箱式变电站需按照消防部门要求配备消防器具，并组织人员定期巡检。

8. 组织机构及人力资源配置

8.1 工程管理体制、机构设置

本工程项目建设拟采用 PPP 形式，由资产经营有限公司成立专门的项目公司负责管理本项目的筹备、建设、调试、运营，经营期满后移交政府。项目公司设 5 个职能部门，负责项目的前期筹备、筹建、监督、管理工作。

(1) 行政管理：负责日常行政工作以及与项目履行单位的接待、联络等工作。

(2) 计划财务：负责项目的财务计划和实施计划安排，以及资金使用安排及收支手续

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

(4) 施工管理：负责项目的土建施工安装的协调与指挥，施工进度与计划的安排，施工质量与施工安全的监督检查及工程的验收工作。

(5) 设备材料管理，负责项目设备的订货、采购、保管、调拨等验收工作。

8.2 人员编制

污水提升泵站人员根据《城市污水处理工程项目建设标准》（修订）进行确定，考虑到 2 座一体化泵站的巡检需求，增加劳动定员 2 人。因此，本项目泵站人员编制为 2 人。

9. 招标投标内容及核准招标事项

9.1 编制依据

根据中华人民共和国国家发展计划委员会第九号令，建设项目可行性报告需增加招标内容，并作为可行性研究报告附件与可行性研究报告一同送交项目审批部门审批。

在工程项目建设的执行阶段以招标的方式选择承包人，是保证按照竞争的条件来采购工程的一种方式。通过项目法人与承包方签订明确双方权利义务的经济合同，将工程项目的实施过程纳入了法制化管理。

9.2 项目招标范围

项目招标范围为污水管网及污水提升泵站。

(1) 污水管网管径 DN400~d1800，总长约 29.04km。

(2) 四座污水提升泵站，规模分别为 1.5 万 m³/d、1.3 万 m³/d、1.0 万 m³/d 及 0.54 万 m³/d。

(3) 本项目总投资 87407 万元：工程费用 57116 万元（其中设备费 2829 万元），工程建设其他费用 17881 万元（其中土地费用 9136.01 万元），预备费 7500 万元，建设期利息 4910 万元。土地费用 9136.01 万元和建设期利息 4910 万元不列入招标范畴。

9.3 项目运作模式

本项目投资额度较大，同时随着国家市政公用设施市场化进程的加快，汕头市一系列类似的公用设施，如潮南区污水管网、新溪厂外污水管网等，都采取了 PPP 投融资建设方式。这种方式不仅可以减轻政府财政压力，还会使社会公众得到更高质量的公共服务，同时还为民间资本、社会资金创造市场发展空间，使市场主体在

市场体系中更好地发挥其优势和创造力，有效地促进了市政设施建设的蓬勃发展。因此，本节将对 PPP 模式进行简要介绍，以供项目建设单位参考。

9.4 PPP 项目运作模式

9.4.1 PPP 模式的概念

PPP 模式 (Private Public Partnership, 公共部门与私人企业合作模式)，即为政府、盈利性企业和非盈利性企业基于某个项目而形成的相互合作关系的形式。其实质是将部分政府责任以特许经营权方式转移给社会主体（企业），政府与社会主体建立起“利益共享、风险共担、全程合作”的共同体关系，政府的财政负担减轻，社会主体的投资风险减小，同时加快基础设施建设及有效运营的一种模式。其主要特征是：公私合作、利益共享、风险共担、高效高质。

9.4.2 PPP 模式的优缺点

在长期的实践运行中，PPP 模式有以下优点：

(1) 公共部门和私人企业在初始阶段私人企业与政府共同参与项目的识别、可行性研究、设施和融资等项目建设过程，保证了项目在技术和经济上的可行性，缩短前期工作周期，使项目费用降低。

(2) 有利于转换政府职能，减轻财政负担。政府可以从繁重的事务中脱身出来，从过去的基础设施公共服务的提供者变成一个监管的角色，从而保证质量，也可以在财政预算方面减轻政府压力。

(3) 参与项目融资的私人企业在项目前期就参与进来，有利于私人企业一开始就引入先进技术和管理经验。

(4) 政府部门和民间部门可以取长补短，发挥政府公共机构和民营机构各自的优势，弥补对方身上的不足。双方可以形成互利的长期目标，可以以最有效的成本为公众提供高质量的服务。

(5) 使项目参与各方整合组成战略联盟，对协调各方不同的利益目标起关键作用。

(6) 风险分配合理。与 BOT 等模式不同，PPP 在项目初期就可以实现风险分配，同时由于政府分担一部分风险，使风险分配更合理，减少了承建商与投资商风险，从而降低了融资难度，提高了项目融资成功的可能性。政府在分担风险的同时也拥有一定的控制权。

PPP 模式的缺点：

(1) 对于政府来说，如何确定合作公司给政府增加了难度，而且在合作中要负有一定的责任，增加了政府的风险负担。

(2) PPP 模式组织形式比较复杂，增加了政府和管理上协调的难度，对参与方的管理水平有一定的要求。

9.4.3 PPP 模式运作流程

PPP 模式运作流程包括项目识别、项目准备、项目采购、项目执行、项目移交。

项目识别：政府根据项目特点筛选出适合 PPP 模式运行的项目，同时根据对部分政府付费或政府补贴的项目，开展财政承受能力论证，以便政府财政长期可持续发展。

项目准备：即政府授权相关部门成立项目实施机构，以便在授权范围内负责 PPP 项目的前期评估论证、实施方案编制、合作伙伴选择、项目合同签订、项目组织实施以及合作期满移交等工作。

项目采购：该阶段主要是政府成立的项目实施机构通过项目采购文件和公开竞争的方式，确定参与 PPP 项目的社会资本，并签定合同的过程。

项目执行：在该阶段社会资本成立项目公司并进行项目融资，同时政部门做好监督管理工作并进行评估的过程。

项目移交：在此阶段，项目实施机构或政府指定的其他机构代表政府收回项目合同约定的项目资产，并相应地对其进行绩效评价。

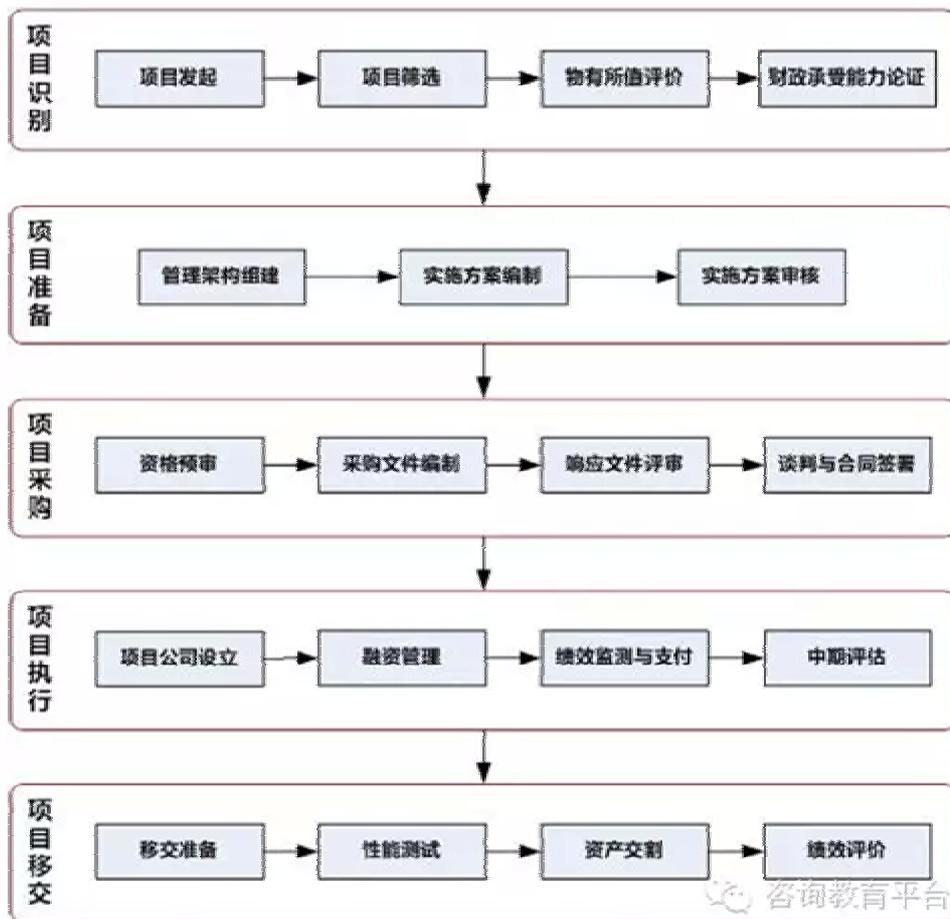


图10-1 PPP模式运作流程

PPP 模式成功的基础，是政府和企业必须实现“双赢”。PPP 模式的实施，打破了长期以来市政公用设施领域内由政府垄断经营的体制，开放了市场，有利于社会资金的投入，加快了市政公用设施的建设。当前，市政公用设施采取 PPP 模式还不多，实施起来“摸石头过河”，所以，无论是政府还是企业，对待 PPP 这种投融资方式都应积极探索、规范运作。对我国地方政府来说，在财政资金有限的情况下，要建立污水处理投融资体制，实现污水处理市场化运作，PPP 是一种较为理想的投融资方式。

9.5 招标组织形式

招标的组织形式有自行招标和委托招标两种形式。具备编制相应招标文件和标底、组织开标、评标能力的业主可以自行招标；凡不具备条件的业主应当委托具有相应资质证书的建设工程招标投标代理机构代理招标。本项目的业主拟委托招标。

9.6 招标方式

招标方式可分为公开招标、邀请招标。

(1) 公开招标

公开招标又称无限竞争性招标。是指招标单位通过报刊、广播、电视等新闻媒体发布招标公告，凡具备相应资质，符合投标条件的单位不受地域和行业限制均可以申请投标。

这种招标方式的优点是，业主可以在较广的范围内选择承包实施单位，投标竞争激烈，因此有利于将工程项目的建设任务交予可靠的承包商实施，并取得有竞争性的报价。但其缺点是，由于申请投标人的数量多，一般要设置资格预审程序，而且评标的工作量也较大，因此招标的时间长、费用高。因此通常大型工程项目的施工采用公开招标方式选择实施单位。

(2) 邀请招标

邀请招标亦称有限竞争性招标，是指业主向预先选择的若干家具备相应资质、符合投标条件的单位发出邀请函，将招标工程的情况、工作范围和实施条件等做出简要说明，请他们参加投标竞争，被邀请单位同意参加投标后，从招标单位获取招标文件，并按规定要求进行投标报价。

邀请投标对象是项目法人对资质信誉、技术水平、过去承担过类似工程的实践经验、管理能力等方面比较了解，信任他有能力完成所委托任务的单位。为了鼓励投标的竞争性，邀请对象的数目以不少于3家为宜，与公开招标比较，邀请招标的优点是简化了招标程序，不需要发布招标公告和设置资格预审程序，因此可节约招

标费用和缩短招标时间；而且由于对投标人以往的业绩和履约能力比较了解，减小了合同履行过程中承包方违约的风险。尽管不设置资格预审程序，为了体现投标人在投标书内报送表明其资质能力的有关证明材料，作为评标时的评审内容之一，邀请招标的缺点是，投标竞争的激烈程序相对较差，有可能提高中标的合同价。另外在邀请对象中也有可能排除了某些在技术上或报价上有竞争力的实施单位。

根据《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》第二章第八条，本项目属于基础设施和公用事业工程建设项目，并使用了财政性资金，必须进行招标；根据第九条，本工程工程规模大，估算投资、设备费用、勘察设计劳务费用等都超出条文要求的下限，必须进行招标；根据第十一条，本工程属于使用财政性投资资金的项目，应当公开招标。

工程招标基本情况表

项目名称：汕头市濠江区全区污水管网完善建设项目

	招标范围		组织形式		招标方式		不采用招 标方式	招标估算金 额（万元）	备注
	全部	部分	自行	委托	公开	邀请			
勘察	√			√	√			628.27	
设计	√			√	√			1665.99	
建筑安 装工程	√			√	√			54287	
监理	√			√	√			950.56	
设备	√			√	√			2829	
土地 费用								9136.01	
基本 预备费	√			√	√			7500	
其他 费用	√			√	√			5500.17	
<p>情况说明：</p> <p>土地费用 9136.01 万元和建设期利息 4910 万不列入招标范畴。本项目属于基础设施和公用事业工程建设项目，使用财政性投资资金，且投资较大；项目单位为濠江区城市建设管理和环境保护局，属国家行政机关。根据《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》，本项目应进行公开招标。</p> <p>建设单位（公章）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>									

10. 项目实施进度

10.1 编制依据

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会第九号令，建设项目可行性报告需增加招标内容，并作为可行性研究报告附件与可行性研究报告一同送交项目审批部门审批。

10.2 项目实施进度安排

通过本工程的建设，解决濠江区各街道污水收集问题，推动东湖片区开发。经与业主单位、PPP 咨询单位协商，初步拟定项目实施进度如下：

- (1) 2018 年 9 月完成可研立项；
- (2) 2018 年 10 月完成 PPP 一方案二报告的编制、审批工作；
- (2) 2018 年 10 月同步开展 PPP 项目入库、完成投资主体招标，时间为 3 个月；
- (3) 2019 年 1 月、2 月开展勘察设计工作，时间为 2 个月；
- (4) 2019 年 4 月，工程项目开工，建设工期 36 个月；预计 2022 年 4 月竣工验收。

10.3 关键性工程建设时序

目前南滨片区部分地块已经建设完成，陆续交房入住，其污水排放下游的东湖西路、东湖东路也已经进入设计阶段，因此，最末端的保税区北路、广澳路及进厂干管段污水干管应优先进行实施，保障主干管的畅通。

11. 社会风险评价

11.1 编制依据

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

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

(3) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环境保护总局，环发[2005]152号）；

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

(5) 《关于建立广东省重大事项社会稳定风险评估工作机制的意见》（粤办发[2011]3号）；

11.2 风险调查

11.2.1 调查范围

本项目对濠江区政府各相关单位、7个街道及下辖社区进行了走访调查。

11.2.2 调查内容

调查内容包括项目工程规划设计、自然环境状况、社会环境状况、利益相关者的意见和诉求、基层态度、媒体舆论导向及同类项目风险情况等。

11.2.3 调查方式、方法

本次对调查范围进行抽样调查，根据实际情况，将拟决策事项通过公告公示、走访群众、座谈会以及听证会等多种形式，广泛征求意见，科学论证，预测、分析可能出现的不稳定因素。

11.2.4 项目合法性分析

本工程是公益性较强的项目，属于市政工程项目，不属于国务院《促进产业结构调整暂行规定》（国发[2005]40号）及其《产业结构调整指导目录（2011年本）》中“限制类”和“淘汰类”项目，亦不属于其他相关法律法规要求淘汰和限制的产业，符合相关产业有关经济技术指标。而且，本项目所在区域不属于确定禁止开发区域。因此，项目的建设符合国家和地方的相关产业政策。

而且，本项目经过充分论证，严格按照国家及地方相关法律、法规要求，先开展前期工作，完成可行性研究报告，进行报批，后进行建设。因此，本项目手续完备、程序完备，符合建设项目报批程序。

综上所述，本项目具有合法性。

11.2.5 项目合理性分析

本工程污水管道根据现状道路或者规划路随路建设；污水提升泵站基本位于规划绿化带内，涉及少量征地已同业主、规划及国土部分协商基本达成一致。因此，拟建项目符合当地土地利用规划要求，占地规模合理，符合集约和有效使用土地的要求。

本工程可能涉及少量临时房屋拆迁，不涉及人口搬迁安置问题，也不涉及生产安置规划和专业项目设施恢复迁建问题。因此，本项目人口搬迁安置、生产安置、专业项目设施恢复迁建合理。

本工程对环境的不利影响只是暂时的，采取一定措施后，大部分不利影响将得到缓解，工程建成后还可对大大改善濠江区人民的生活环境。从环境角度分析，不存在环境方面的绝对限制性或严格限制性的制约性因素。

综上所述，本项目具有合理性。

11.2.6 项目可行性分析

本项目按相关法律、法规，经过多方科学论证，充分考虑各种相关制约因素，配套措施完善，实施时机成熟，实施后不会引发不稳定因素。因此，项目建设条件可行。

本项目估算经济指标符合相关规程、规范要求，说明本工程在经济上是可行的。

综上所述，本项目具有可行性。

11.2.7 项目可控性分析

本项目合法、合理、可行，项目实施后发生群体性事件的可能性小，项目风险水平低。建成运营后无生产废水、废气及噪声等排放，基本不会对周边环境产生不利影响，不会对公众产生危害。

因此，本项目具有较强的可控性。

11.2.8 利益相关者的意见和诉求、公众参与情况、基层组织态度

在可行性研究编制过程中，设计人员多次进入社区走访，积极咨询社区居民及社区居委的意见和诉求，并多次与濠江区政府有关部门及7个街道负责人进行座谈，受调查人员均表示十分支持本项目的建设，并提供了大量宝贵意见。

11.2.9 媒体舆论

目前尚未发现有媒体对本工程的建设作出相关报道，尚未发现社会上有与本工程建设相关的舆论。项目建设单位及所在地相关部门应密切关注媒体舆论导向，关注今后或许会出现的相关报道及舆论，并及时做出反应。

11.3 风险因素分析

本项目的风险因素主要包括政策规划和审批程序、建设征地移民安置方案、技术和经济方案、生态环境影响、项目建设管理及当地经济影响等。

11.3.1 政策规划和审批程序

本项目合法，手续完备，程序完备，项目符合“濠江污水管网专项规划”要求，项目建设能改善濠江区生活和生产环境，不存在政策规划和审批程序问题的风险。

11.3.2 建设征地、移民安置方案

本项目管道随现状路及规划路建设；泵站用地现状为空地或荒地，基本不涉及搬迁安置、生产安置及专业项目设施恢复迁建，对当地群众生活不会造成不便和冲击，但不排除个别居民对征地补偿等问题产生不满。因此，本项目存在征地问题的风险，风险程度低，风险发生几率低。

11.3.3 技术和经济方案

本项目正在进行可行性研究设计等前期工作，在可行性研究设计期间，主题设计单位多次前往现场查看，听取当地群众的意见与建议，并经常与业主单位、当地水行政主管部门及相关部门进行沟通，技术和经济方案经过多次论证，现正待相关部门进行技术审查。因此，本项目不存在技术和经济方案问题的风险。

11.3.4 生态环境影响

本项目正在编制的可行性研究报告，针对项目施工过程以及项目建成后的环境影响进行了分析并提出了多项可行、有效的防治措施。因此，本项目生态环境影响的风险发生几率低。

11.3.5 项目建设管理

本项目严格按照相关法律、法规进行项目建设管理，委托具相应资质的设计单位完成设计报告，并经主管部门审查通过，手续完备，程序完备。但本项目尚处于前期工作阶段，项目尚未开工建设，因此，各阶段仍存在项目建设管理问题的风险，风险程度低，风险发生几率中。

11.3.6 当地经济影响

本工程的建设能改善濠江区的水体环境，并提升居住和生活环境。因此，本项目在当地经济影响问题上不存在风险。

11.3.7 质量安全

本工程设计单位具有国家及行业认可的相关勘测设计资质，做出的可行性研究成果经报批后进行建设。但在工程施工过程及运行过程中可能存在人为因素或者意外等情况，仍存在质量安全问题的风险，风险程度中，发生几率低。

11.3.8 社会治安

本项目是市政配套项目，属民生工程，一般情况下是不存在社会治安问题。但项目建设过程中可能会有个别居民对征地补偿等方面不满而产生治安问题；当地居民与施工单位人员发生矛盾而引发的治安问题；施工单位内部人员产生矛盾引发治安问题等。因此，社会治安问题是本项目的风险因素之一，风险程度低，发生概率低。

11.4 风险评价

本项目的风险因素主要包括政策规划和审批程序、建设征地移民安置方案、技术和经济方案、生态环境影响、项目建设管理、当地经济影响、质量安全及社会治安等。各项风险因素的风险概率低、影响程度小且风险程度低，项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。本项目社会风险评价详见下表：

表 12-1 项目社会风险评价表

风险源	源项识别	后果分析	风险概率	影响程度	风险程度
审批手续	法律、法规	项目受阻	无	无	无
建设征地	补偿费用	个人、群体事件	无	无	无
技术方案	规范、诉求、论证	重新开展设计	无	无	无
生态环境	废水、废气、噪音	环境污染	低	中	低
建设管理	人为因素	施工受阻	中	低	低
经济影响	农业种植	个人、群体事件	无	无	无

质量安全	人为、自然因素	施工受阻	低	中	低
社会治安	人为因素	个人、群体事件	低	低	低

11.5 风险防范与化解措施

11.5.1 责任主体和协助单位

落实风险防范和化解措施的责任主体为项目所在地人民政府，协助单位包括项目所在地水务局、环保局、国土资源局、农业局、住房和城乡建设局、项目所在地村委会等，以及项目建设单位、项目管理单位。

11.5.2 防范责任

确保不发生居民上访事件，尤其是不发生越级上访事件，确保不发生群众冲击围堵各级党政机关或进行非法游行示威时间，确保不发生阻断公路、交通等群体事件。

11.5.3 风险控制节点

风险控制节点为项目决策阶段、准备阶段、实施阶段及运行阶段。

11.5.4 社会风险事件应急预案

(1) 立即召开协调领导小组会议，通报上访情况和接待情况，分析研究可能出现的重大问题，及时应对；

(2) 立即将上访情况和接待情况向当地政府、公安、环保、信访等部门报告，请求有关部门给予帮助和支持；

(3) 对已发生的群众上访，一定认真对待，做到有访必接，防止激化矛盾，稳定上访群众情绪；

(4) 立即赶赴现场做好耐心细致的疏导工作，能够马上解决的矛盾纠纷，当场解决；不能当初解决的问题，一定要给出明确答复，并给出处理方案；

(5) 对问题复杂，规模较大的上访，有关领导一定要亲自出面做工作，及时提出处理意见；

(6) 有关人员接到信访通报后，移动电话要保证 24 小时畅通；值班电话要坚持 24 小时值班，随时掌握各方面信息并做好上传下达。

11.6 风险等级

本项目在落实风险防范、化解措施后能降低部分风险的发生概率和影响程度，风险等级详见下表：

表 12-2 落实措施后风险的等级表

风险源	风险概率		影响程度		风险程度	
	措施前	措施后	措施前	措施后	措施前	措施后
审批手续	无	无	无	无	无	无
建设征地	无	无	无	无	无	无
技术方案	无	无	无	无	无	无
生态环境	低	低	中	低	低	低
建设管理	中	低	低	低	低	低
经济影响	无	无	无	无	无	无
质量安全	低	低	中	低	低	低
社会治安	低	低	低	低	低	低

11.7 风险分析结论

本项目的风险因素主要包括政策规划和审批程序、建设征地移民安置方案、技术和经济方案、生态环境影响、项目建设管理、当地经济影响、质量安全及社会治安等。各项风险因素的风险概率低、影响程度小且风险程度低，项目实施过程中出现群体性事件的可能性低。通过具有合法性、可行性、有效性及可控性的风险防范、化解措施，还能一定程度上降低各项风险发生的几率及影响程度。这意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。

综上所述，本项目的社会稳定风险等级为低风险。

12. 水土保持

12.1 设计原则

严格遵循《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、项目所在地有关水土保持的法律、法规和规章制度，贯彻执行“预防为主，全面规划，综合防治，因地制宜，加强管理，注重效益”的水土保持方针，尽量减少施工过程中造成的人为水土流失。

12.2 设计思路

重视全方位、全过程的水保工作；

大面积的破土应尽量避免雨季；

合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间；

优化工程挖方和填方，合理选择并利用取土场；

设置相应的资金用于水土保持。

12.3 水土保持措施

根据国家对水土保持和环境保持的总体要求，水土保持方案是项目建设设计的组成部分，并为项目服务。据此，根据工程实际提出各阶段防治措施：

（1）尽可能在少雨水季节抓紧施工，必须在多雨水季节施工时，应准备好适当的遮盖设施，雨水来临前进行全面覆盖，必要时应采取截水沟、排水沟、填土草袋临时拦挡措施等有效的工程防止水土流失。

（2）为保护表土资源，利于后续施工迹地恢复，对于现状为农田或绿土的场地，开挖前应剥离表土，临时堆放在临时堆场内，四周用编织土袋临时拦挡，并与其他回填堆料分离。施工结束后表土从临时堆场运回，作为复耕、复园和复绿覆土。

（3）在施工时临时占地造成地面裸露的，应在施工期结束后立即进行植被恢复，种植花草或灌木。

(4) 尽可能提高施工进度，减少堆土和其它令土壤暴露的时间，施工时挖土和堆土应尽量采用合理的施工方式，对于临时堆场必须实行良好的维护，在堆土时候，尽量采用逐段堆置方法，并及时进行压实和遮盖，尽可能将水土流失降低到最低程度。

(5) 泵站及明渠开挖土用于站区回填土多余部分，可作为附近洼地填土，并尽快对开挖边坡和填土裸露部分进行植被种植，以减少水土流失。

(6) 加强责任范围，根据“谁开发、谁保持、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和有关技术规范，由所属有关政府部门设立相应的管理机构，负责管理与管线有关的道路植被情况。

(7) 工程建设期及竣工后都要定期对责任范围内的环境状况和水土情况进行监测。

12.4 水土保持监测

为了及时掌握主体工程建设引起的水土流失变化、治理效果及存在问题，进一步修正和优化水土保持方案，正确评价主体工程建设对区域环境的影响程度，为科学防治水土流失提供基础数据。根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案技术规范》的要求，在工程建设过程中，必须落实水土保持监测工作。通过有效的监测、监督，保证水土保持防治方案切实得到落实，新增水土流失得到控制，生态环境逐步得到恢复。

工程施工前进行现状调查，掌握工程区植被现状、土壤侵蚀模数、水土流失量等；施工期每隔3个月巡测一次，监测工程区水土流失量、地貌、地表植被破坏情况等；工程运行期每隔半年巡测一次，监测工程区水土流失量及植被恢复状况。

监测成果必须符合水土保持有关的技术规程、规范要求。监测成果应是按照所有监测方法的操作规程进行监测，以记实的方式形成文字叙述资料及数据表格、图样。成果要实事求是、真实可靠。

13. 投资估算

13.1 工程概况

主要建设内容为污水管网、污水提升泵站。

(1) 污水管网管径 DN400~d1800，总长约 29.04km。

(2) 四座污水提升泵站，规模分别为 1.5 万 m³/d、1.3 万 m³/d、1.0 万 m³/d 及 0.54 万 m³/d。

13.2 编制依据

13.2.1 工程项目及工程量

本项目设计说明及设计图纸。

13.2.2 定额依据

(1) 建设部 2007 年制定的《市政工程投资估算指标》。

(2) 建设部关于印发《市政工程投资估算编制办法》的通知（建标[2007]164 号）。

(3) 《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）。

(4) 《广东省建设工程造价管理规定》（广东省政府令第 205 号）。

(5) 广东省住房和城乡建设厅《广东省建设工程计价通则》2010（《广东省建设工程计价通则》、《广东省建筑与装饰工程综合定额》、《广东省安装工程综合定额》、《广东省市政工程综合定额》和《广东省园林绿化工程综合定额》）。

(6) 《广东省住房和城乡建设厅关于营业税改增值税后调整广东省建设工程计价依据的通知》（粤建市函（2016）1113 号）。

(7) 《关于调整汕头市中心城区人工单价及建筑材料综合价的通知》（汕建价（2016）1 号）。

(8) 当地现行取费等有关规定。

(9) 本单位类似工程经济指标。

13.2.3 价格依据

人工、材料、机械台班价格主要参照近期《汕头工程造价管理》发布的汕头市区及濠江区 2018 年第一季度人工、材料、机械台班参考价格表。缺项的根据该地区实际情况，按现行市场价计。设备价格参照有关生产厂家报价加运杂费计算。

13.2.4 工程建设其他费用

(1) 征地补偿费：暂估。

(2) 建设单位管理费：包括建设单位从项目开工之日起至办理竣工财务决算之日止发生的管理性的开支，按财政部“关于印发《基本建设财务管理规定》的通知”（财建〔2016〕504 号文计算；

(3) 建设工程监理费：委托工程监理单位对工程实施监理工作所需的费用，参考国家发展改革委、建设部“关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知”发改价格〔2007〕670 号文计算；

(4) 建设项目前期工作咨询费：建设项目前期工作的咨询收费。包括：建设项目专题研究、编制项目建议书、编制和评估可行性研究报告，以及其他与建设项目前期工作有关的咨询服务收费。参考国家计委“关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知”（计价格〔1999〕1283 号）计算；

(5) 勘察费：测绘、勘探、取样、试验、测试、检测、监测等勘察作业，以及编制工程勘察文件和岩土工程设计文件等收取的费用。参考国家计委、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）计算；此项暂按工程费用 1.1%暂列，按实际工程量结算

(6) 设计费：参考国家计委、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）计算；

(7) 竣工图编制费：参考国家计委、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）计算；

(8) 环境影响咨询服务费：编制环境影响报告书和评价环境影响报告书，参考国家计委、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）计算；

(9) 水土保持报告编制评审费：参考水保监〔2005〕22号文；

(10) 劳动安全卫生评审费：编制建设项目劳动安全卫生预评价大纲和劳动安全卫生评价报告，以及为编制上述文件所进行的工程分析和环境现状调查等所需的费用。按第一部分工程费用的0.1%计算；

(14) 场地准备费及临时设施费：按第一部分工程费用的0.5%计算；

(12) 工程保险费：建筑安装工程一切险、人身意外伤害险和引进设备财产保险等费用。按第一部分工程费用的0.3%计算；

(13) 办公及生活家具购置费：按设计定员（3人），每人2000元计算；

(14) 生产职工培训费：按设计定员的60%，培训期6个月，每人每月2000元计算；

(18) 联合试运转费：按设备购置费的1%计算；

(16) 招标代理服务费：编制招标文件（包括编制资格预审文件和标底），审查投标人资格，组织投标人踏勘现场并答疑，组织开标、评标、定标以及提供招标前期咨询、协调合同的签订等义务。参考国家计委“关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知”（计价格〔2002〕1980号）计算；

(17) 施工图审查费：对施工图进行结构安全和强制性标准、规范执行情况进行独立审查。按勘察设计费的6.5%计算；

(18) 高可靠性供电费：按设计装机容量×168元/kVA计算；

(19) 城市基础设施配套费：参考汕规〔2005〕70号文计算。按工程费用的4%计算。

(20) 工程造价咨询费：参考粤价函〔2011〕742号文计算。

(21) 节能评估费：参考国家计委“关于印发《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》的通知”（计价格〔1999〕1283号）计算。

(22) 环境监测费：暂估。

(23) PPP 项目咨询服务费：参考粤咨协[2016]28 号文。

13.2.5 其他

(1) 基本预备费：以第一部分“工程费用”总额和第二部分“工程建设其他费用”总额之和为基数，乘以基本预备费费率 10%计算；

13.3 投资估算

本项目总投资 87407 万元（详见投资估算表），其中工程费用 57116 万元，工程建设其他费用 17881 万元，预备费 7500 万元，建设期利息 4910 万元。

其他费用包含土地费用(9136.01 万元)、监理费(950.56 万元)、设计费(1665.99 万元)、勘察费(628.27 万元)、城市基础设施配套费(2284.63 万元)、建设单位管理费(766.17 万元)、建设前期工作咨询费(155.10 万元)、竣工图编制费(133.28 万元)、施工图审查费(149.13 万元)、联合试运转费(28.29 万元)、环境影响咨询服务费(45.87 万元)、招投标服务费(145.27 万元)、劳动安全卫生评审费(57.12 万元)、场地准备及临时设施费(285.58 万元)、工程保险费(171.35 万元)、生产准备费(2.76 万元)、高可靠性供电费(18.23 万元)、水土保持报告编制及评审费(149.78 万元)、工程造价咨询费(416.41 万元)、节能评估报告(35.98 万元)、环境监测费(43.20 万元)、PPP 项目咨询服务费(583.00 万元)。

13.4 资金筹措

本项目资金来源为区财政统筹。

13.5 工程效益

13.5.1 社会效益

污水收集及处理工程是城镇必须配套市政设备，是一项保护环境、建设文明卫生城市、创造宜居环境、为子孙后代造福的公用事业工程，是城镇可持续性发展的

刚性需要。通过本项目实施建设，将大大提高全区污水的收集率，全区大部分污水得到有效处理，可大幅度削减污染物的排放量，从而减轻水环境的污染，实现城市环境保护、改善城市人居和发展环境、提升城市形象等目标。

本项目通过对濠江区污水管网的配套及完善，解决濠江人民最基本的生理需求，在一定程度上能促进社会的安定。

13.5.2 环境效益

通过本项目污水管网的建设，改善各村居污水无组织排放的现状、改善现状水体环境、改善人居环境，在一定程度上推动了濠江区的发展。

13.5.3 经济效益

本工程并无特别显著的直接投资效益，但其投资的间接经济效益较为重要，主要是通过减少污水污染对社会造成的经济损失而表现出来，其表现形式如下：

1. 人体健康方面：水污染会造成人的发病率上升，医疗保健费用增加，劳动生产率下降等。

2. 城市供水方面：水厂源水受到污染后，会增加给水处理的费用（如增加絮凝剂量、增加投氯量等）；

3. 农、牧、渔业方面：水污染可能造成粮食作物、畜产品、水产品的产量下降，造成经济损失；

4. 工业企业方面：可减少各工业企业分散进行污水处理所增加的投资和运行管理费，减轻企业负担。

14. 结论及建议

14.1 研究结论

本报告通过对污水管网铺设、污水泵站布置的技术可靠性及实施可能性进行了比较和论证，得出以下结论：

（1）本项目符合国家现行的有关规范标准，符合“汕头市城市总体规划”、“濠江区分区规划”和“污水专项规划”，在技术上是可行的。

（2）通过本项目建设，对濠江区污水管网进行完善，能一定程度上改善濠江区水体环境、提升生活、生产环境，具有较大的社会效益和间接经济效益，对社会的稳定和经济发展发挥重要作用。

（3）主要建设内容：

1) 污水管网管径 DN400~d1800，总长约 29.04km。

2) 四座污水提升泵站，规模分别为 1.5 万 m³/d、1.3 万 m³/d、1.0 万 m³/d 及 0.54 万 m³/d。

（4）本项目总投资 87407 万元，其中工程费用 57116 万元，工程建设其他费用 17881 万元（其中土地费用 9136.01 万元），预备费 7500 万元，建设期利息 4910 万元。

（5）本项目通过合理、合法、可行的工程和非工程措施，满足项目实施过程及建成后的环境保护、水土保持、节能、消防、劳动保护及安全生产的要求。且经过论证，该项目的社会风险等级为低风险，建设可行。

14.2 项目建议

1、本项目的建设主要是将污水管预留至村口，便于社区改造后的污水接入该预留口，各社区应抓紧进行村内截污改造。

2、部分污水管道如保税区北路污水干管由于近期通水需要，所以优先规划道路进行施工，建议这些道路随管道同步进行建设；

3、东湖路目前正在进行改造，但未铺设沿路污水管。建议随着两侧地块的开发，逐步开展沿路污水管道的建设。

4、通过本工程的建设，基本只剩下磊口、松山社区污水无法得到收集。磊口、松山社区的污水需通过规划沿江北路污水干管进行收集，目前沿江北路污水干管即将实施到规划河中路，建议抓紧进行剩下段的建设。

5、业主应尽快委托相关单位对本项目开展环境影响评价等工作，确保泵站选址的科学合理性，尽量避免对周边居民造成负面影响。