

# 大田县城市建设补短板工程

## 可行性研究报告



中咨发展（武汉）工程咨询有限公司

二〇二四年十月

# 编制人员名单

公司负责人:

彭树恒 正高级工程师

付春艳 正高级工程师

项目经理:

鲁千里 高级经济师

编制成员:

杨 泉 工程师

樊鸿博 工程师

孙 立 经济师

李沛沛 工程师

张 帆 工程师

吕 辰 工程师

王珊珊 工程师

叶辉权 高级工程师

王贤能 高级工程师

郭小昆 高级工程师

蔡洪涛 高级工程师

# 工程咨询单位乙级资信预评价证书

单位名称： 中咨发展（武汉）工程咨询有限公司

住 所： 江汉经济开发区江兴路11号圈外创智中心A栋  
302-38号

统一社会信用代码： 91420103MAC69XW588

法定代表人： 彭树恒

资信等级： 乙级预评价

资信类别： 专业资信

业 务： 生态建设和环境工程， 建筑， 市政公用工程

证书编号： 乙预212024010176

有 效 期： 2024年07月31日至2025年07月30日



发证单位： 湖北省工程咨询协会



# 目录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1项目概况.....	1
1.2项目单位概况.....	4
1.3编制依据.....	4
1.4主要结论和建议.....	7
<b>2项目建设背景和必要性</b> .....	<b>8</b>
2.1项目建设背景.....	8
2.2政策符合性.....	10
2.3项目建设必要性.....	16
<b>3项目需求分析与产出方案</b> .....	<b>20</b>
3.1建设内容和规模.....	21
3.2项目产出方案.....	21
<b>4项目选址及要素保障</b> .....	<b>23</b>
4.1项目选址.....	23
4.2项目建设条件.....	23
4.3要素保障分析.....	27
<b>5项目建设方案</b> .....	<b>29</b>
5.1技术方案.....	29
5.2城区排水防涝设施提升改造项目.....	29
5.3城镇环境基础设施更新完善项目.....	54
5.4老旧片区配套基础设施提升项目.....	100
5.5 用地用海征收补偿（安置）方案.....	112
5.6 数字化方案.....	112
5.7 建设管理方案.....	118

<b>6项目运营方案</b> .....	<b>127</b>
6.1运营模式选择 .....	127
6.2运营组织方案 .....	127
6.3安全保障方案 .....	128
6.4绩效管理方案 .....	130
<b>7项目投资融资</b> .....	<b>135</b>
7.1投资估算 .....	135
7.2融资方案 .....	137
<b>8项目影响效果分析</b> .....	<b>138</b>
8.1经济影响分析 .....	138
8.2社会影响评价 .....	138
8.3生态环境影响分析 .....	141
8.4资源和能源利用效果分析 .....	145
8.5 碳达峰碳中和分析 .....	152
<b>9项目风险管控方案</b> .....	<b>154</b>
9.1 风险识别与评价 .....	154
<b>10研究结论及建议</b> .....	<b>167</b>
10.1主要研究结论 .....	167
10.2问题与建议 .....	167
<b>11 附表</b> .....	<b>168</b>

# 1 概述

## 1.1项目概况

### 1.1.1项目名称

大田县城市建设补短板工程。

### 1.1.2项目建设目标和任务

通过大田县城市建设补短板工程将推进城区排水防涝设施提升改造、城镇环境基础设施、老旧片区配套基础设施提升更新完善，完善大田县城区市政基础设施，让生活实现无害化、减量化、资源化处理。

### 1.1.3建设地点

大田县城区。

### 1.1.4建设内容和规模

大田县城市建设补短板工程主要包含大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期)、大田县城区污水处理厂提标改造工程、大田县城区污水主干管提标改造工程、大田县老旧片区配套基础设施提升工程。(1)大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期):在城区提升改造排水管网12.03公里,排水管网深度排查总计约96.16公里,管网清淤663.26余方,管网修复改造总长8.415公里,清淤4.235万立方米,雨污水管网15.57公里,排洪沟治理3.47公里,河道排水边沟设施改造7.7公里,道路排水边沟长3236米,搭建智慧管网平台1项,安置传感监测设备32套,配置2台大型移动泵车(龙吸水)及相关排水配套设施。(2)大田县城区污水处理厂提标改造工程:对大田县污水处理厂污水处理设备进行更新改造,更新污水处理厂及泵站等设备45套。项目实施后,预计新增节能量253吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量32.3吨/年。(3)大田县城区污水主干管提标改造工程:本项目对大田县污水厂配套主干管网进行提标升级,拟改造DN300污水主管网25.3公里。主要建设内容包括修复、清、CCTV、更新等附属工程。项目实施后,年污水收集量增加约

1.5万吨/天，预计新增节能量156吨标准煤/年，减少二氧化碳排放量13.5吨/年。(4)大田县老旧片区配套基础设施提升工程:完善县政府周边、下桥片区、熟料厂周边、玉山路沿线及南山路沿线等5个片区老旧街区的公益性基础设施和公共服务设施，实施雨污分流、老旧管网改造、环境整治提升、智慧安防建设等，涉及改造户数8515户、小区内楼栋515栋、建筑面积51.52万平方米、45个小区。1、包括新建改造供水管道15.32公里、雨污水管道23.07公里、燃气管道13.44公里，配套检查井683座，改造小区内路面及透水化改造4.20万平方米，绿地海绵化改造0.35万平方米；2、新增机动车停车位4286平方米(约185个)；购置密闭式垃圾桶365个，垃圾中转设施28套；新增监控设备643套。3、本项目对小区内部进行改造，未涉及小区与城市主干网衔接道路。

#### 1.1.5建设周期

项目建设周期36个月。

#### 1.1.6投资规模和资金来源

本项目总投资36137.55万元，其中：建安工程费用30877.64万元，工程建设其他费用3241.45万元，预备费2018.46万元。

项目资金来源于项目业主通过超长期特别国债、中央预算内资金等方式多渠道筹措。

#### 1.1.7建设模式

EPC模式。

#### 1.1.8主要经济技术指标

表1.1主要经济技术指标表

序号	项目类型	主要经济技术指标
1	一、城区排水防涝设施提升改造	拟在城区提升改造排水管网12.03公里，排水管网深度排查总计约96.16公里，管网清淤663.26余方，管网修复改造总长8.415公里，清淤4.235万立方米，雨污水管网15.57公里，排洪沟治理3.47公里，河道排水边沟设施改造7.7公里，道路排水边沟长3236米，搭建智慧管网平台1项，安置传感监测设备32套，配置2台大型移动泵车（龙吸水）及相关排水配套设施。
2	二、城镇环境基础设施更新完善	对大田县污水处理厂污水处理设备进行更新改造，更新污水处理厂及泵站等设备45套。项目实施后，预计新增节能量253吨标准煤/年，减少二氧化碳排放量32.3吨/年。
3		对大田县污水厂配套主干管网进行提标升级，拟改造DN300污水主管网25.3公里。主要建设内容包括修复、清淤、CCTV、更新等附属工程。项目实施后，年污水收集量增加约1.5万吨/天，预计新增节能量156吨标准煤/年，减少二氧化碳排放量13.5吨/年。
4	三、老旧片区配套基础设施提升	完善县政府周边、下桥片区、熟料厂周边、玉山路沿线及南山路沿线等5个片区老旧街区的公益性基础设施和公共服务设施，实施雨污分流、老旧管网改造、环境整治提升、智慧安防建设等，涉及改造户数8515户、小区内楼栋515栋、建筑面积51.52万平方米、45个小区。1、包括新建改造供水管道15.32公里、雨污水管道23.07公里、燃气管道13.44公里，配套检查井683座，改造小区内路面及透水化改造4.20万平方米,绿地海绵化改造0.35万平方米；2、新增机动车停车位4286平方米(约185个)；购置密闭式垃圾桶365个，垃圾中转设施28套,新增监控设备643套。3、本项目对小区内部进行改造，未涉及小区与城市主干网衔接道路。

### 1.1.9 绩效目标

大田县城区面临一系列市政基础设施改造问题，项目建设推进老旧小区、雨污水管网、排涝通道治理工程建设，本项目绩效目标为在规定时间内完成本项目建设，工程质量合格，过程不发生安全事故。投入使用能够完善大田县城区市政基础设施。

### 1.2 项目单位概况

大田县美田市政建设发展有限公司成立于2022年11月14日，注册地位于福建省三明市大田县均溪镇宝山路4-2号二楼，法定代表人为章海。经营范围包括许可项目：建设工程施工；建设工程质量检测；城市建筑垃圾处置（清运）；测绘服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：市政设施管理；停车场服务；城乡市容管理。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

### 1.3 编制依据

#### 1.3.1 国家和地方相关文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
- （3）《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- （4）《中华人民共和国水土保持法》（2011年）；
- （5）《中华人民共和国城乡规划法》（2007年10月28日修订）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2004年主席令第三十号）；
- （7）《中华人民共和国循环经济促进法》（2008主席令第四号）；

- (8) 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》（建发〔2000〕120号）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年主席令第87号）；
- (10) 《城市市容和环境卫生管理条例》（1992年国务院令第101号）；
- (11) 《城市规划编制办法》（建设部令第146号）；
- (12) 《城市蓝线管理办法》（建设部令第145号）；
- (13) 《水污染防治行动计划》（2015年4月16日）；
- (14) 《福建省环境保护条例》（2012年）；
- (15) 《福建省流域水环境保护条例》（福建省人民政府，2012年）；
- (16) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》（闽政〔2015〕26号）；
- (17) 《三明市人民政府关于印发三明市水污染防治行动计划工作方案的通知》（明政文〔2016〕40号）；
- (18) 《大田县人民政府关于印发大田县水环境三年整治提升行动方案的通知》（田政文〔2020〕69号）；
- (19) 《关于推进城市老旧小区整治提升的实施意见》（闽建城函〔2019〕107号）

### 1.3.2主要标准规范

- (1) 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012[2016年版]）；
- (2) 《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）；
- (3) 《城市道路交叉口规划规范》（GB50647-2011）；
- (4) 《城市综合交通体系规划标准》（GB/T51328-2018）；
- (5) 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011[2019年版]）；
- (6) 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）；

- (7) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (8) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (9) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- (10) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (11) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (12) 《福建省城市用水量标准》（DBJ/T13-127-2010）；
- (13) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (14) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (15) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (16) 《城市污水处理工程项目建设标准》（建标198-2022）；
- (17) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- (18) 《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）；

### 1.3.3其他依据

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令）；
- (2) 《福建省城镇体系规划》（2010—2030年）；
- (3) 《大田县城区排水（雨水）防涝及污水专项规划》；
- (4) 《大田县国土空间总体规划》（2021-2035）；
- (5) 《大田县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五远景目标纲要》；
- (6) 《三明市“十四五生态环境”保护规划》；
- (7) 《投资项目可行性研究指南》；
- (8) 《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304号）；
- (9) 国家、省、市有关统计调查资料；

(10) 项目单位提供的有关资料。

## 1.4主要结论和建议

### 1.4.1结论

本报告通过对项目的建设必要性、方案可行性、风险可控性三个方面的论证分析，表明本项目的建设不仅是必要的，而且是可行的。

### 1.4.2建议

(1) 项目单位应本着科学合理，勤俭节约的原则，在充分保证满足各项功能需要的前提下，做到经济实用、节省投资。

(2) 项目单位积极筹措资金，做好项目前期准备工作。加强对资金使用和项目建设的监管，确保项目保质保量地按期完成。

(3) 依据国家招投标法及其他相关规范要求，拟订合适的招标范围，选择合适的招标组织形式及招标方式。

## 2项目建设背景和必要性

### 2.1项目建设背景

#### (1) 城区排水防涝设施提升改造项目建设背景

我国正处在城市化建设的高峰期，人口和财富不断向城市靠拢，城市面积随之也越来越大。原本用于疏水排水的人工河渠和天然湿地被水泥地占用，可用空间大面积缩水。

随着社会生活水平的提高，市民对生活环境的要求也在不断提高。雨季带来的大量路面积水，导致交通瘫痪，习惯了快节奏的生活方式，市民对突如其来的变故无法容忍。在很多城市已经数见不鲜，一旦遭遇暴雨、强暴雨袭击，路面积水成倍增加，形成洪涝，骤然积聚的洪水无法及时排出，无处可去，自然在城市里肆意奔流。导致最后，道路成“河流”，广场变“湖泊”，建在低洼地的居民区、工厂等也成了泽国。事实上，城市内涝本身就是各种“城市病”集中发威的结果。

国务院办公厅2021年印发关于加强城市内涝治理的实施意见（以下简称意见），意见提出，以近年来内涝严重城市和重点防洪城市为重点，抓紧开展内涝治理，全面解决内涝顽疾，妥善处理流域防洪与城市防洪排涝的关系。到2035年，各城市排水防涝工程体系进一步完善，排水防涝能力与建设海绵城市、韧性城市要求更加匹配，总体消除防治标准内降雨条件下的城市内涝现象。

大田县的自然实体为“九山半水半分田”，地形属山区丘陵地带，千米以上的山峰有175座，最高处为南部的大仙峰，海拔1553.4m，最低处为北部的文江溪下游河谷，海拔不到200m，全县地势大致由西南向东北倾斜。大田县地处沿海内陆山区，兼具有大陆性和海洋性气候特点，属中亚热带大陆季风性气候，雨量充沛。经现场踏勘和资料收集，大田县城区现污水截流干管布置已基本完成，在内河段和均溪两岸均布设有污水截流干管，现有污水干

管的过流能力能满足远期城区污水过流量的需求。但由于现有城区污水干管多次采用倒虹管来回穿越均溪，污水干管由沿均溪两侧布置转为由单侧布置，容易造成管道淤堵。

## （2）城镇环境基础设施更新完善项目建设背景

首先，随着城市人口的不断增长和工业化进程的加速，城市污水排放量持续增加，导致污水处理厂面临更大的处理压力，许多处理厂已经超负荷运行，无法满足排放标准。此外，大田县城镇的污水处理设施建设已久，污水处理厂及泵站等设备设施已经老化，设备陈旧，维护成本高昂，影响了处理效率，对环境构成潜在威胁。

其次，污水收集管网短板较为突出，管网老旧破损和混接错接广泛存在，城区雨污溢流污染较为普遍，污水收集率和污染物消减效能不高。污水集中处理能力不平衡，不少城镇存在较大缺口，缺水地区和水环境敏感地区污水资源化利用潜力尚未得到充分挖掘。

最后，政府和社会对环境保护意识的增强，推动了绿色环保技术在污水处理行业中的应用。生物技术、植物净化技术等绿色环保技术的发展，将推动污水处理行业朝着更加环保、可持续的方向发展。

综上所述，城区污水设施提升改造项目的建设背景主要包括应对污水排放量增加、设施老化、管网短板、技术滞后以及推动环保技术发展等方面。

## （3）老旧片区配套基础设施提升项目背景

随着城市经济体制改革和对外开放的不断深入，大田县近年来实现了经济超常规发展，城市建设速度很快，生活污水总量迅速增长。

大田县白岩西片区、玉凤中心片区、东门至南门河滨片区、城东片区、凤山东路片区由于规划设计落后，造成基础配套设施不完善，加之年久失修、翻修资金缺乏，使得生活环境质量较低。大多数老旧小区建设年代久、规划布局不合理，有些房屋建设于六七十年代，路面因年久失修，损坏堵塞

严重，造成排水不畅，每逢下雨，污水漫流，严重影响周边群众的生产生活。目前，项目区污水管网为早期修建的雨污河流式排水管网，不但浪费雨水资源，而且在雨水期对于流入污水处理厂的污水水质、水量造成影响，增加了污水处理的难度与成本，急需进行雨污分流管网改造；大部分污水排放主管网由于存在渗水、老化等问题，河水渗入管道后增加水量，导致污水处理受到不利影响。与此同时，随着城区规模的不断扩大和经济的飞速发展，污水的排放量也将随之增长，水体污染将更加严重，这将成为制约城市持续、稳定、协调发展的主要瓶颈之一。

一些老旧小区的房屋不仅存在原有质量先天不足或房屋使用不善留下的隐患，并且因其建造并交付使用时间较长，房屋漏雨、渗水等房屋本体老化问题日益突出。由于中心城区老旧住宅区基础设施当初规划建设标准低，配套也不甚完善，如没有绿地或绿化严重不足等等，与新建小区形成较强烈的反差，虽然有一些小区通过整治后，景观绿化、路面窨井等公共设施得到一定的改善，但许多问题由于受客观条件的限制，则无法解决。大田县委、县政府对此高度重视，决定对老城区道路、供排管网、燃气管网进行全面改建，这不仅是保护生态环境的需要，也是改善城市人居环境，提升城市形象的需要。

## 2.2政策符合性

### 2.2.1项目与经济社会发展规划的衔接性

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》提出：全面提升环境基础设施水平——构建集污水、垃圾、固废、危废、医废处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。推进城镇污水管网全覆盖，开展污水处理差别化精准提标。

《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：提升城市综合承载能力——统筹城市规划、建设、管理，促进城市更加健康安全宜居。改善城市公用设施，实施老旧小区改造、市政管网建设、智慧设施建设等城市更新重大工程。其中：市政管网建设工程：提高生活污水收集效能，设市城市污水集中收集率达到70%以上或提升10个百分点，推进城镇污水处理提质增效。

《大田县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》提出：强化城乡生活污染治理，进一步提升污水处理能力和运营水平。

福建省发展和改革委员会转发国家发展改革委关于修订印发《排水设施建设中央预算内投资专项管理暂行办法》（发改投资规〔2021〕698号）的通知，大田县住房和城乡建设局积极响应该通知，并且依据大田县城区排水依据《大田县国土空间总体规划（2021-2035）》划定的中心城区范围，以城镇开发边界为准，进行大田县城区排水专项规划（修编）。

住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅、财政部办公厅印发《关于做好2019年老旧小区改造工作的通知》（建办城函〔2019〕243号）文件提出，自2019年起将老旧小区改造纳入城镇保障性安居工程，给予中央补助支持，并对老旧小区的认定标准、改造内容等予以明确。该通知的发出，将在全国全面推进城镇老旧小区改造。主要开展的工作：一是摸排全国城镇老旧小区基本情况；二是指导地方因地制宜提出当地城镇老旧小区改造的内容和标准；三是部署各地自下而上，合理确定2019年改造计划；四是推动地方创新改造方式和资金筹措机制等。按照“业主主体、社区主导、政府引领、各方支持”的方式统筹推进，采取“居民出一点、社会支持一点、财政补助一点”等多渠道筹集改造资金。

国务院办公厅《关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（国办发〔2020〕23号）文件提出，城镇老旧小区改造是重大民生工程和发展工程，对满足人民群众美好生活需要、推动惠民生扩内需、推进城市更新和开发建设方式转型、促进经济高质量发展具有十分重要的意义。要明确改造任务，建立健全组织实施机制，建立改造资金政府与居民、社会力量合理共担机制，完善配套政策，强化组织保障。

住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅、财政部办公厅《关于进一步明确城镇老旧小区改造工作要求的通知》（建办城〔2021〕50号）文件提出，城镇老旧小区改造是党中央、国务院高度重视的重大民生工程和发展工程。《国务院办公厅关于全面推进城镇老旧小区改造工作的指导意见》（国办发〔2020〕23号）印发以来，各地加快推进城镇老旧小区改造，帮助一大批老旧小区居民改善了居住条件和生活环境，解决了不少群众“急难愁盼”问题，但不少地方工作中仍存在改造重“面子”轻“里子”、政府干部群众多、改造资金主要靠中央补助、施工组织粗放、改造实施单元偏小、社会力量进入困难、可持续机制建立难等问题，城镇老旧小区改造既是民生工程，也是发展工程的作用还没有充分激发。为扎实推进城镇老旧小区改造，既满足人民群众美好生活需要、惠民生扩内需，又推动城市更新和开发建设方式转型，现要求：一、把牢底线要求，坚决把民生工程做成群众满意工程；二、聚焦难题攻坚，发挥城镇老旧小区改造发展工程作用；三、完善督促指导工作机制。

关于印发《“十四五”公共服务规划》的通知（发改社会〔2021〕1946号）文件提出，将老旧小区改造纳入十四五公共服务计划“住有所居”部分，对老旧小区改造提出了更高的要求，提出完整居住社区的概念。通知将老旧小区改造纳入普惠性非基本公共服务领域，提出重点改造完善小区配套

和市政基础设施，提升社区养老、托育、医疗等公共服务水平，推动建设安全健康、设施完善、管理有序的完整居住社区。

福建省人民政府办公厅《关于印发福建省老旧小区改造实施方案的通知》（闽政办〔2020〕43号）文件提出，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持以人民为中心的发展思想，通过小区全面改造、重要街区精准改造、片区综合提升，把老旧小区改造成基础设施完善、防灾防疫设施完备、居住环境整洁、社区配套齐全、管理机制长效、文明和谐的宜居社区，增强人民群众获得感、幸福感、安全感。力争用3年时间完成2000年前建成、失养失修失管、市政配套设施不完善、社会服务设施不健全、居民改造意愿强烈的城市或县城（城关镇）住宅小区（含单栋住宅楼）改造工作，加快推动城市更新。鼓励设区市和有条件的县（市、区）在地方财力允许的前提下，推动2000年至2010年间建成的基础设施不完善的小区 and 街区、片区改造。老旧小区改造遵循“民生优先，补齐短板；政府引导，居民参与；成片改造，注重特色；健全机制，建管并重”原则。

三明市人民政府关于印发《三明市老旧小区改造工作方案》的通知（明建办〔2022〕9号）文件提出，为贯彻党中央、国务院、省政府关于推进老旧小区改造工作的决策部署，持续推动城市有机更新，根据《三明市城乡建设品质提升攻坚战役行动方案》（文明城乡建设指挥部〔2022〕1号），结合三明市实际，制定方案。三明市在老旧小区改造中始终坚持“民生优先、补齐短板，政府引导、居民参与，成片改造、注重特色，健全机制、建管并重”的基本原则，围绕“补齐设施短板、提升环境品质、完善社区治理、增进多方融合”的工作目标，推动城镇老旧小区改造。

依据《三明市人民政府办公室关于市政协十一届一次会议第224088号提案的答复》（明建办〔2022〕16号），农工党三明市委员会提出的《关于高标准推进老旧小区改造和统筹建立长效管理机制的建议》（第224088号）收

悉，三明市政府对此高度重视，主要领导、分管领导先后作出批示，要求各有关单位抓好督办落实。三明市住建局作为老旧小区改造主管部门，牵头会同市城管局、司法局、数政中心、三元区政府等部门单位，按照三明市委、三明市政府的工作要求，认真研究并积极采纳提出的“三转变”“三色牌”“三着力”建议，推动三明市老旧小区改造工作取得新进展。

近年来，国家、省上对城镇老旧小区改造工作出台了一系列政策和工作要求。三明市委、三明市政府高度重视，将实施老旧小区改造工程列为三明市委、三明市政府为民办实事项目和城乡建设品质提升重点项目，全力推进老旧小区改造。目前，全市共完成老旧小区改造项目210个（2019年25个、2020年64个、2021年121个），涉及改造户数13.11万户、楼栋数7315栋、改造面积1161.65万平方米、小区个数641个，累计争取上级补助资金15.51亿元。通过实施改造，三明市老旧小区基础设施短板不断补齐，居住环境品质明显提升，增强了人民群众获得感、幸福感、安全感。

### 2.2.2与《福建省“十四五”城乡基础设施建设专项规划》符合性分析

根据《福建省“十四五”城乡基础设施建设专项规划》——加强城乡基础设施体系化和品质化建设，服务人民对美好生活的向往。一是加快跨区域共建共享、协调互动，统筹规划建设区域交通网络、水、环境卫生、园林绿地、信息通信等重大基础设施布局。二是统筹推进新型城镇化和乡村振兴，推进以县城为重要载体的城镇化建设，把乡镇建成服务农民的区域中心，以城带乡提高基础设施水平，构建覆盖城乡的道路、供水、燃气和污水、垃圾收集处理处置等基础设施体系以及城乡生态网络体系。三是系统提升供给能力，协同存量和增量、传统和新型、地上和地下基础设施建设，推进新区（组团）建设、老城更新、县城补短板，强化城乡基础设施“最后一公里”供给保障，推动城乡基础设施提质增效。四是全面提高服务品质，完善供水排水、生活垃圾治理、燃气供应、道路交通等民生服务功

能，并贯穿设施供应、处理、管理等全过程。五是高质量保障安全运行，完善供水、燃气、道路桥梁等安全运行监管系统，补齐应急备用水源、排水防涝等短板，提高应急安全韧性。项目建设符合《福建省“十四五”城乡基础设施建设专项规划》要求。

### 2.2.3项目与《福建省推进城市老旧小区整治提升的实施意见》分析

为了大力推进老旧小区整治提升工作，进一步改善群众居住条件，根据住房和城乡建设部等国家有关部委关于老旧小区改造工作的部署要求，制定了《福建省推进城市老旧小区整治提升的实施意见》，意见中指出：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会以及省委十届八次全会精神，坚持以人民为中心的发展思想、以为民惠民为出发点，尽力而行、量力而为，按照“先民生后提升、先地下后地上、先功能后景观”的原则，优先补齐功能短板，重点解决老旧小区安全隐患多、建筑物破损、设施不全或破损严重、环境条件差及管理服务机制不健全等问题，以微改造见大成效，增强了群众获得感、幸福感和安全感。

此外，实施意见中提到的老旧小区安全隐患多、建筑物破损、设施不全或破损严重等问题，正是本项目重点关注和解决的对象。通过实施老旧小区配套基础设施提升项目，对老旧小区进行必要的改造和更新，以提高居住环境的安全性和舒适度

### 2.2.4项目与产业政策目标的符合性

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目不属于“限制类、淘汰类”，为鼓励类，因此本项目建设符合国家产业政策。

项目建设符合大田县经济社会发展规划、区域规划、专项规划等重大规划的要求，大田县城區市政基础设施改造提升项目选址于大田县城區，符合用地规划要求，此外，项目建设前后，未改变项目建设区域环境功能区划；

因此，建设项目符合项目建设区域用地规划、产出规划、环境保护规划等规划要求。

## 2.3项目建设必要性

### 2.3.1项目的建设为推进新型工业化、新型城镇化和乡村全面振兴，以县域为重点统筹城乡融合发展

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实党的二十大和二十届二中、三中全会精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，统筹推进高质量发展和高水平安全，聚焦落实“四个更大”等重要要求，学习运用“千万工程”经验，以缩小城乡区域发展差距和居民生活水平差距为目标，以改革创新为动力，以新质生产力发展为支撑，以公共资源均衡高效配置为抓手，坚持整体谋划和重点突破相统一，努力走出一条符合中国式现代化要求、具有福建特色的城乡融合高质量发展新路。

到2027年，城乡融合发展体制机制日趋完善，城乡规划、建设、治理融合水平全面提高，城乡居民收入稳定增长、差距不断缩小，福州都市圈、厦漳泉都市圈和设区市中心城区（以下简称中心城区）引领带动作用更加凸显，县域综合实力明显增强，一批重点县城、经济强镇、和美乡村脱颖而出，城乡共同繁荣发展取得明显成效。

到2035年，县域在支撑城乡融合发展中的作用进一步彰显，具有福建特色的城乡融合发展格局更加成熟稳定，共同富裕取得重大实质性进展，全省城乡基本实现社会主义现代化。

健全城市规划体系，引导大中小城市和小城镇协调发展、集约紧凑布局，推进沿海地区形成“中心城区及设区市副中心—县城和经济强镇—镇村”多中心、组团式、网络化连绵结构，山区形成“中心城区—县城—中心镇村”为主的点轴状分布结构，分级分类推动县域差异化发展，加快形成疏密有致、分工协作、功能完善的城乡空间体系。

（一）全面提升中心城区能级。深化城市建设、运营、治理体制改革，加快转变城市发展方式，完善都市圈同城化发展体制机制，提升中心城区对城乡融合发展的引领带动作用。支持福州、厦门、泉州中心城区扩容提级，强化高端生产服务和高品质生活服务能力供给，提高全国性和区域性公共服务支撑能力。推进宁德、莆田、漳州中心城区公共设施提标扩面，提升城市综合承载力，主动融入福州都市圈、厦漳泉都市圈建设。提高南平、三明、龙岩中心城区城镇化建设水平，促进人口集聚、产业集中和功能集成，打造山区绿色发展带主要支撑。建立可持续的城市更新模式，有序推进城中村改造，加强地下综合管廊建设和老旧管线改造升级，增强城市安全韧性。推动与现有中心城区相毗邻、城镇化基础较好、发展动力较强的县（含县级市，下同），逐步融入中心城区，发展成为拓展区。

（二）分类推进做大做强县城。充分发挥县城连接中心城区、服务乡村的纽带作用，完善市政设施体系，强化公共服务供给，促进县乡村功能互补，提升县城综合承载能力。资源环境承载能力较强、集聚人口经济条件较好，但与中心城区距离相对较远的县，进一步强化县城与中心城区和周边县城的快速交通连接，增强对周边县域的辐射作用，建设成为设区市副中心。人口总量较少、净流出比例较高的县，坚持“一县一城”，设区市要加强规划统筹，推动组团发展。在历史文化遗产、生态保护等方面具有重要意义的县，坚持“一县一策”，保持县城合理规模，增强特色功能。沿海常住人口规模大、综合实力强的非县级政府驻地经济强镇，比照县城建设标准，独立或抱团开展小城市建设，打造成为县域副中心。

（三）因地制宜推进乡镇建设。以县域为基本单元，以县城为中心，统筹乡镇规划建设，强化乡镇联城带村的作用，有序推进乡镇片区联建，促进资源合理配置、功能有效提升。人口、产业、资源条件较好的镇，独立或通过强强联合、以强带弱等片区联建方式，建设成为具有一定辐射能力的中心

镇，作为县城的重要补充。人口规模小且净流出的乡镇，鼓励抱团发展，兜牢民生、安全基本底线。

（四）以城带乡促进乡村全面振兴。遵循城乡发展规律，积极稳妥推进村庄联建，给予更大力度的政策支持。毗邻中心城区或县城、交通可达性较好的城郊村，加强与城区统筹规划建设，共享城市公共资源，率先实现城乡一体化发展。规模较大、有一定产业基础和人口集聚，但与城区、镇区距离较远的村庄，在畅通与城区、镇区交通连接的基础上，配齐配强小学、卫生室、物流等设施，集聚提升功能，发展成为辐射周边的中心村。在历史文化传承、民族团结等方面具有特殊意义的村庄，注重发挥优势、彰显特色。地处偏远、生存条件恶劣、人口流失严重的村庄，分类施策，在尊重客观实际、尊重村民意愿的基础上，依法有序开展搬迁撤并工作。

### **2.3.2项目的建设是贯彻落实省政府大力建设中部城市政策，加快城乡化进程的需要**

加速推进大田县的发展进程，对于优化福建省中部地区经济版图，培育并壮大新兴经济增长极，强化城市的核心辐射功能，构建出持续扩张、深入拓展的开放合作格局具有重大意义。鉴于大田县老城区当前基础设施薄弱的问题，加快老城区改造与提升的首要任务即在于优先完善基础设施体系。因此，本项目的实施对于加速大田县整体建设步伐，具有至关重要的战略价值。

### **2.3.3项目建设将改善人居环境，提高当地群众的生活水平**

大田县现有的房屋多为低层建筑，大多为20世纪70~90年代建筑，建设标准较低、间距小、巷道狭窄、居住环境拥挤破乱、公共配套设施严重不足，还存在私搭乱建、消防安全隐患等难以解决的问题，与大田县新建住宅小区相比，生活水平、生活环境差距很大。因此，当地群众希望通过旧城改造，改变落后的生活环境，提高生活质量和品位的愿望极其强烈。

### 2.3.4项目的建设是提高群众生活质量的民生工程

基础设施改造提升不仅涉及城市发展方向，也涉及当地群众的切身利益，在环境建设的要求下，建立新的风景线及风景点是必然所需，加之生活污水垃圾排放日益增多，在一定程度上对人类生存环境造成影响，可能会消耗掉经济发展的成果，也就会对环境建设及环境整体外貌造成影响，所以建设好市政基础设施改造提升，对于美化环境具有重大意义，确保环境建设大力发展，提高生活质量，改善人们的生活条件，增强他们的生活品质。

### 2.3.5项目的建设是大田县经济社会发展的需要

当前，大田县经济正处于快速发展时期，随着大田县市政基础设施的快速发展，进而推动相关产业的快速发展，为大田县的建设带来了巨大的机遇。本项目建设抓住这一历史机遇，不失时机地推进城市化建设，加快实施市政基础设施改造提升，竭尽全力打造旧城新貌，提高城市竞争力，加速产业集聚和人口集聚。

经济发展是构建和谐社会的根本和基础，只有在经济高度发展的基础上，才能满足构建和谐社会的要求。本项目工程既是为了整合好可供开发利用的资源和空间，切实有效实施生态经济、循环经济、可持续发展战略，为构建和谐社会提供的物质基础，更好地推进资源节约型、环境友好型和谐社会建设，把大田县建设成为一个环境优美、经济发达、物质丰富、文化昌盛、人民富裕安康、可持续发展的经济社会和谐发展。

综上所述，大田县城市建设补短板工程的建设是必要的。

### 3项目需求分析与产出方案

大田县城镇排水防涝设施目前无法满足城市发展需求，排水防涝设施建设滞后，无法满足日益增长的城市化和气候变化带来的挑战，现有的排水防涝系统设计标准低，老化严重，管网淤泥沉积过厚等导致无法有效应对极端天气事件而导致内涝频发。专业应急人员和监控平台及监控设备、大型移动排水设备的短缺，无法做到紧急有效的应对措施。

城镇环境基础设施中，城镇在污水收集和处理方面存在明显短板，导致污水直排问题严重，城镇在更新和基础设施建设方面进展缓慢，导致设施老旧、标准不高，污水处理厂超负荷运行，这些短板不仅影响了城镇的环境质量，还对居民的生活质量和健康构成了威胁，需要引起高度重视并采取有效措施加以解决。

老旧片区配套基础设施中，老旧片区的污水管网普遍存在不配套的问题，导致污水处理能力不足，影响居民的生活质量；垃圾分类处理系统在老旧片区往往不够完善，导致垃圾处理效率低下，环境污染问题突出；老旧片区的道路建设相对滞后，路网密度不足，路面破损严重导致交通拥堵，居民出行不便；老旧片区的市政基础设施智能化水平较低，改造进度缓慢，影响了城市管理的效率和居民的生活便利，如燃气、供电、供水等设施无法满足居民需求；消防和监控设施不完善，存在安全隐患，一旦发生火灾或其他紧急情况，难以有效应对；停车位和充电桩等配套服务设施方面存在明显不足，难以满足现代生活的需求

综上所述，这些短板不仅影响了居民的日常生活质量，也制约了老旧片区的可持续发展。因此，加强老旧片区配套基础设施的建设和改造，补齐这些短板，对于提升居民生活质量、推动片区发展具有重要意义。

### 3.1建设内容和规模

大田县城市建设补短板工程主要包含大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期)、大田县城区污水处理厂提标改造工程、大田县城区污水主干管提标改造工程、大田县老旧片区配套基础设施提升工程。(1)大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期):在城区提升改造排水管网12.03公里,排水管网深度排查总计约96.16公里,管网清淤663.26余方,管网修复改造总长8.415公里,清淤4.235万立方米,雨污水管网15.57公里,排洪沟治理3.47公里,河道排水边沟设施改造7.7公里,道路排水边沟长3236米,搭建智慧管网平台1项,安置传感监测设备32套,配置2台大型移动泵车(龙吸水)及相关排水配套设施。(2)大田县城区污水处理厂提标改造工程:对大田县污水处理厂污水处理设备进行更新改造,更新污水处理厂及泵站等设备45套。项目实施后,预计新增节能量253吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量32.3吨/年。(3)大田县城区污水主干管提标改造工程:本项目对大田县污水厂配套主干管网进行提标升级,拟改造DN300污水主管网25.3公里。主要建设内容包括修复、清、CCTV、更新等附属工程。项目实施后,年污水收集量增加约1.5万吨/天,预计新增节能量156吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量13.5吨/年。(4)大田县老旧片区配套基础设施提升工程:完善县政府周边、下桥片区、熟料厂周边、玉山路沿线及南山路沿线等5个片区老旧街区的公益性基础设施和公共服务设施,实施雨污分流、老旧管网改造、环境整治提升、智慧安防建设等,涉及改造户数8515户、小区内楼栋515栋、建筑面积51.52万平方米、45个小区。1、包括新建改造供水管道15.32公里、雨污水管道23.07公里、燃气管道13.44公里,配套检查井683座,改造小区内路面及透水化改造4.20万平方米,绿地海绵化改造0.35万平方米;2、新增机动车停车位4286平方米(约185个);购置密闭式垃圾桶365个,垃圾中转设施28套;新增监控

设备643套。3、本项目对小区内部进行改造，未涉及小区与城市主干网衔接道路。

### 3.2项目产出方案

本项目建成后完善大田县城区市政基础设施，改善城镇的环境质量和生活品质，满足居民生活生产需求。

## 4项目选址及要素保障

### 4.1项目选址

项目所在地位于大田县城城区，隶属福建省三明市，项目建设不占用耕地和永久基本农田，未涉及生态保护红线。

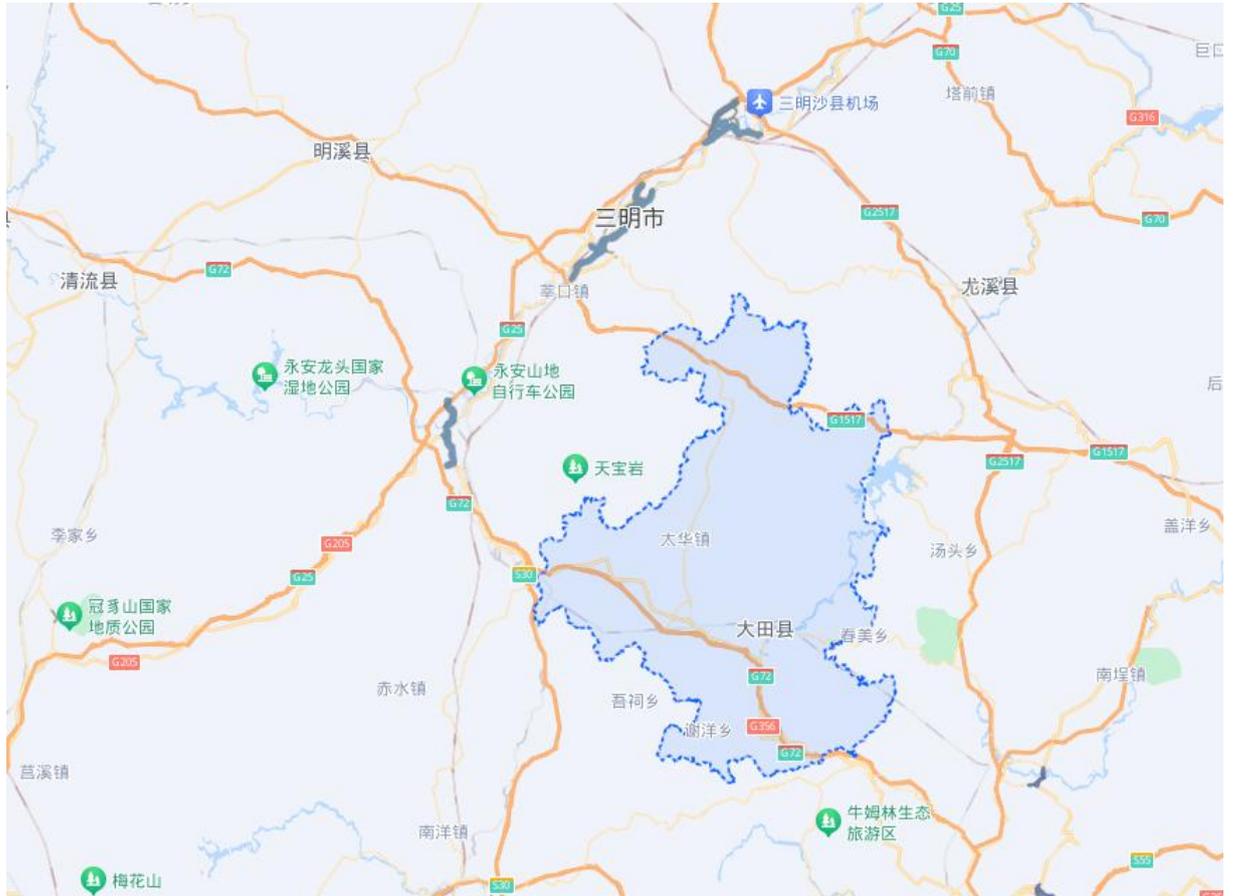


图4.1项目区域位置

### 4.2项目建设条件

#### 4.2.1三明市概况

三明市，福建省辖地级市，位于福建省西部和西北部，东依，西毗江西省，东南邻泉州市，西南接龙岩市，北傍南平市，总面积22965平方千米。截至2021年底，三明市辖2个区、8个县，代管1个县级市。市人民政府驻三元区新市北路412号。截至2022年末，三明市常住人口245.5万人，常住人口城镇化率为64.4%。

初步核算，2022全年实现地区生产总值3110.14亿元，比上年增长3.1%。其中，第一产业增加值339.60亿元，增长4.5%；第二产业增加值1580.92亿元，增长3.3%；第三产业增加值1189.62亿元，增长2.3%。第一产业增加值占地区生产总值的比重为10.9%，第二产业增加值比重为50.8%，第三产业增加值比重为38.2%。人均地区生产总值126044元，比上年增长3.8%。

#### 4.2.2大田县概况

大田县，别称“岩城”，是闽南民系城市之一，讲闽南语大田话。明嘉靖十四年（1535年）建县时隶属延平府。1983年始隶属福建省三明市，位于福建省中部，戴云山脉西侧，总面积2294平方公里，辖6个乡、12个镇，根据第七次人口普查数据，截至2020年11月1日零时，大田县常住人口为299513人。自然实体为“九山半水半分田”，海拔千米以上的山峰175座，森林覆盖率达70.1%，峰峦叠嶂、山峻水秀，是闽江、九龙江、晋江三大水系支流的发源地，是福建省12个重点生态功能区之一。

2023年1-12月，全县经济运行总体稳中趋好，工业下行压力依然较大。

一、**工业**。全县规模以上工业增加值同比增长1.5%，产销率达98.26%。全县工业用电量14.21亿千瓦时，同比增长4.3%。

二、**投资**。全县固定资产投资(不含农户)同比增长20.3%，其中500万以上项目投资增长12.6%，房地产开发投资增长117.9%。

三、**消费**。全县实现限上批零住餐业消费品零售额6.21亿元，同比下降1.2%；实现限上批发业销售额11.92亿元，同比增长20.8%。四、**投资**。2022年，全县固定资产投资增长14.8%，比全市平均增速高5.3个百分点，增幅居全市第6。其中，500万元及以上项目完成投资增长16.0%，房地产开发投资下降5.0%。

四、**财政**。全县公共财政总收入13.25亿元，同比增长21.6%，其中地方公共财政收入9.15亿元，同比增长15.3%。全县公共财政支出23.45亿元，同比增长0%。

五、**金融**。月末全县金融机构本外币各项存款余额170.22亿元，同比增长7.7%，其中人民币住户存款余额134.18亿元，同比增长14.2%;本外币各项贷款余额157.83亿元，同比增长12.5%。不良贷款率为0.96%，较上月上升0.08个百分点。

#### 4.2.3地形地貌

大田县地形属山区丘陵地带，山峦蜿蜒，高峰峻立，沟涧密布。地势大致由西南向东北倾斜，东西宽57公里，南北长75公里。千米以上的山峰有175座，最高处为南端的大仙峰，海拔1553.4米，最低处为北部的文江溪下游河谷，海拔不到200米。境内溪流纵横，河网密布，是闽江、九龙江、晋江三大水系支流的发源地之一。

#### 4.2.4气候气象

大田县属于中亚热带季风湿润气候，同时又具有一定的大陆性气候年平均气温18.9C左右，无霜期290天以上，年降雨量1051—2235毫米，夏长无酷暑，冬短少严寒，雨热同期，雨量充沛。气象要素年际变异有较大的不稳定性，加上土、热、水等条件配合不协调，灾害性天气出现较频繁。

#### 4.2.5水资源

大田县境内水系发达，水域面积3.8万亩，水力资源蕴藏量约20.67万千瓦，可开发9.58万千瓦，是闽江、乌龙江、晋江三大水系支流的发源地。主要河流有均溪、仙峰溪、文江溪和桃源溪，其中均溪系全县最大河流，主干流长81.7公里，水力资源理论蕴藏量占全县的53.3%，可作七级电站开发。

#### 4.2.6地质构造

##### (1) 区域构造

大田县境地处闽西南华力西——印支拗陷带之大田——龙岩拗陷的东北部，政和——大埔断裂斜贯全境。地质构造复杂，可分为褶皱、断裂两大构造类型，岩性复杂。河流多年平均径流量19.79亿立方米；地下水总量3.54亿立方米，地下热水有石牌镇老厝、桃源镇广汤、太华镇汤泉、广平大竹林、华兴镇京口5处，水温29℃—79℃，总流量11.56升/秒。县境为中低山地带，地势大致由南向东北倾斜，山岭、谷地分布趋向与境内构造基本一致；境内千米以上山峰175座，大仙峰海拔1553.4米，居全县之首；溪流纵横，是闽江、九龙江和晋江支流发源地之一，汇水面积30平方公里以上河流25条，均溪河，境内主干流长81.7公里，是街面水库电站的主要水源。气候属中亚热带季风湿润区，无严寒酷暑，雨量丰沛，日照充足。

#### (2) 场地地震烈度

拟建场地隶属于大田县，为抗震设防烈7度区，设计基本地震加速度值为0.05g；设计地震分组为第一组。

#### 4.2.6 交通运输条件

大田县处于闽西北通往闽南沿海“金三角”的陆路要冲，是三明市的南大门。省道205线、305线二级水泥路直贯全境。泉三高速贯穿全境。县城距福州340公里、厦门262公里、泉州196公里、三明129公里、永安97公里。鹰厦铁路的岭头火车站与省道305干线相交，距大田县城62公里。开发中的菜坂洋新城，把大田县城与国道235线、国道356线交会处的石牌镇连为一体。

#### 4.2.7 公用工程条件

##### (1) 周边市政道路

主要有泉南高速公路、莆炎高速公路、兴泉铁路等现状市政道路。

##### (2) 给排水

市政给水管引入，可满足项目的生活供水需求和消防供水需求；

排水系统采用雨、污分流制。雨水经管网收集后，排入市政雨水系统。

### （3）供电

本项目用电引自市政电源，供电量充裕，电力供应有保障。

### （4）通信

大田县目前通信条件优越，通讯已实现程控化和传输数字化，电话交换机容量多，可直拨国内外，移动电话网络已覆盖城乡各地，已实现计算机联网并随时进入国际互联网络。

## 4.2.8施工条件

本项目场址用地经周密安排可满足工程施工用地需要。施工用水、用电等条件也可满足施工需要。本地建筑材料供应充足，对保证工程进度和降低工程造价可起一定作用。

## 4.3要素保障分析

### 4.3.1土地要素保障

本项目为市政基础设施改造提升工程，项目实施未涉及耕地及永久基本农田。

### 4.3.2资源环境要素保障

#### （1）项目水资源承载能力及其保障条件

本项目涉及资源环境主要为水资源。大田县境内水系发达，水域面积3.8万亩，水力资源蕴藏量约20.67万千瓦，可开发9.58万千瓦，是闽江、乌龙江、晋江三大水系支流的发源地。主要河流有均溪、仙峰溪、文江溪和桃源溪，其中均溪系全县最大河流，主干流长81.7公里，水力资源理论蕴藏量占全县的53.3%，可作七级电站开发。

#### （2）能耗影响

本项目新增能源消费对三明市“十四五”能源消费影响较小。

#### （3）环境因素

本项目施工期和运营期的噪声、固体废弃物、废气、废水等各项污染物在采取了积极有效的防治措施后都能够满足国家和地方有关的法律法规，并符合区域环境功能区的要求。只要认真落实各项环保对策，并加强环保管理，工程施工和运营期所产生的对环境不利影响可以得到有效减缓和控制。因此，在切实做好各项环境保护措施的前提下，从环境保护角度看，本项目建设是可行的。

## 5项目建设方案

### 5.1技术方案

本项目为大田县城市建设补短板工程，非工业生产类项目，不涉及技术方案、设备方案等相关内容。

### 5.2城区排水防涝设施提升改造项目

#### 5.2.1排水体制选择

城乡排水体制的选择是城乡排水系统规划中的首要问题。它影响排水系统的设计、施工、维护和管理，对城乡规划和环境保护也有着深远影响，同时也影响排水系统工程的总投资、初期投资和运行管理费用。

排水体制确定应根据总体规划、环境保护要求、污水利用处理情况、原有排水设施、水环境容量、地形、气候等条件，从全局出发，经综合分析比较后确定。

##### 5.2.1.1排水体制类型

对一个现有的城乡，要建设污水收集系统，采用的排水体制主要有以下三种类型。

#### 1、合流制

在现有合流制排水体制的排污口处设置截流井，并建造一条截流干管，在晴天和初雨时，将所有污水和初期雨水都截流进入污水处理站，经处理后排入水体。当雨量增加，混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，将有一部分混合污水经溢流井溢出，直接排入水体。

这种排水体制的优点是污水收集系统的实施比较容易、工程上马快、投资省，能收集较脏的初期雨水，避免初期雨水对水体的污染。缺点是雨量大时，有部分污水溢流进入水体，对水体水质有一定的污染。截流式合流制多用于旧村、旧镇区的改造。

#### 2、分流制

分设雨水、污水两个管渠系统。污水管渠汇集生活污水、工业废水，输送到污水处理站，经处理后排放或利用。雨水管渠汇集雨水和部分工业废水（较洁净），就近排入水体。

分流制系统的优点是对水体的污染较小、卫生条件好。缺点是工程投资大，仍有初期雨水污染问题，对于旧村和旧镇区，工程实施较为困难。分流制主要适应于新建的镇区、工业区和开发区。

### 3、混流制

所谓混流制，即既有合流制，也有分流制。混流制兼有合流制和分流制的优点。混流制是与城市发展的不同时期相联系的。城市中由于各个区域自然条件和建设情况不同，因地制宜在各个区域采用不同的排水体制，即径流制。这是城市排水系统中采用最多的一种排水体制。

#### 5.2.1.2排水体制比较

各种排水体制各有优缺点，对于一个区域的排水体制的选择，应因时因地而宜。一般新建的排水宜采用分流制，但是若在技术经济比较的基础上，有些新建地区采用合流制，如离旧城区较近，又靠近污水处理站，则可采用合流制，同时处理部分雨水。

必须注意到，降雨量较大时，实行分流制排水体制的地域，只要可形成径流的降雨，必须把整个地域的面源污染全部带入水体中。雨水在降落过程中从大气中吸入气溶胶、灰尘和溶解性气体，然后沿着屋顶、街道等表面径流，洗刷其中沉积的有机物、垃圾、碎屑、汽油和油脂等。雨水，尤其是初期雨水的污染较为严重。因此，两种排水体制对接纳水体水质都存在负面影响。

由于合流制和分流制各有优缺点，现从以下几个方面进行比较：

#### 1、从环境保护方面

截流式合流制排水系统可同时汇集较脏的初期雨水送入污水处理站，这对于水体保护是非常有利的，但另一方面，暴雨通过溢流井将部分生活污水、工业废水泄入水体，周期性地给水体带来一定程度的污染。而分流制排水系统将城市污水全部送到污水处理站，不足之处在于初期雨水未能进行处理，比较而言分流制排水系统更适应发展的需要，符合城市卫生要求。

## 2、从维护管理方面

合流制排水管渠可以用雨天时剧增的流量来冲刷管渠中的沉积物，较之分流制排水管渠，可降低管渠的经营费用，但较大地增加了污水提升泵站和污水处理的设备规模，增加了投资及经营费用。同时由于合流污水水质水量变化很大，使污水处理厂和泵站的运转管理复杂，因此从运营管理的角度看，分流制排水体制是较先进的。

## 3、从基建投资方面

合流制的管渠总长度一般要比分流制减少30%左右，尽管合流制运营管理费高，但由于管道系统在排水系统总造价中所占比例高，所以分流制的综合基建投资较合流制高。

## 4、从施工方面

合流制管线单一，施工简单，对于人口稠密，街道狭窄、地下设施较多的城区更为适用。但在建筑物有地下室的情况下，遇暴雨时，合流制排水管渠内的污水可能倒流入地下室，安全性不如分流制。

从现状来看，现有的排水体制全部为雨污合流制。若近期将合流制排水系统全部改造成为分流制，其难度很大，需要时间较长，不能满足污水处理站建设的要求。而且改造时涉及千家万户，需要大面积破马路、拆迁，施工复杂，工程投资很大，不现实。所以就目前来看，将合流制完全改造成为完全分流制是不现实的，利用现有的雨污合流管渠，设计为截流式合流制体系。

对于已实施的合流制，近期可以实施部分的雨污分流，就是将原有的雨污合流管道作为雨水管道，在道路两侧建设污水收集支管，而在近期实施不到的地方，可以按合流制管道实施，尤其是街道狭窄、人口密集的区域，通过沿河流两岸设置截流管道截流生活污水。

因此，根据大田县政府相关文件，以及本项目的可行性研究报告建议本工程排水体制采用分流制。

### 5.2.2污水管道计算公式及参数

重力管道按非满流管设计，压力管道按满流管设计。管道水力计算参数：

#### (1) 流速计算公式

$$V=IR^2/3I^{1/2}/n$$

其中V：流速（m/s）

R：水力半径（m）

I：水力坡降

n：粗糙系数，混凝土管、钢筋混凝土管为0.014、塑料管0.009。

#### (2) 流量计算公式

$$Q=A \times V$$

其中V：流速（m/s）

A：过水断面面积（m<sup>2</sup>）

#### (3) 管道设计最大充满度

管径（mm）设计最大充满度

200~300 0.55

350~450 0.65

500~900 0.70

≥1000 0.75

#### (4) 设计流速

最大设计流速为5m/s，设计充满度下的最小流速为0.6m/s。

#### (5) 设计主干管管径

根据《镇（乡）村排水工程技术规程》，本项目设计管径为DN300、DN400。

#### (6) 接户管

根据《建筑给水排水设计标准》，接户管径为DN150，最小坡度为5‰。

### 5.2.3 管线布置形式

#### 5.2.3.1 污水管网布置总体原则

(1) 按照国家现行规范、规定和技术标准，借鉴国内外基础设施建设的先进经验，结合本规划区的具体条件和特点，制定先进、经济、合理的规划方案。

(2) 以总体规划为指导，根据总体规划确定的规模、功能布局，结合污水工程现状，按照“城乡统筹、就近接管、相邻联建”的原则，实行以地形地势、流域为主的污水系统布局。

(3) 兼顾建设现状，适应市政工程逐步发展的规律，在对现有规划和现状调查研究与分析的基础上，充分考虑规划方案整体的合理性，全面协调，使污水规划具有可实施性，可操作性。

(4) 对方案进行经济分析，尽可能降低工程的总造价和经常性运行管理费用，节省投资。正确处理集中与分散、处理与利用、近期与远期的关系，提出多个系统方案，通过全面技术经济比较，使推荐方案技术先进，经济合理，安全适用。

(5) 充分考虑污水设施现状，尽量利用和发挥原有排水设施的作用，使新规划的污水系统与现有排水系统合理地有机结合。污水系统的划分和厂

站的布置，尽量利用现有设施，充分结合现状条件和自然地势，尽可能减少污水的提升量。

### 5.2.3.2管位布置原则

各污水系统道路下还有很多其他管道，如给水管、雨水管渠、燃气管、电力电缆沟、电信管等，在进行污水管道布置时，在平面上和竖向上应处理好与这些管道的关系，即应考虑管线综合问题。管道布置应符合《城市工程管线综合规划规范》的要求。

### 5.2.3.3污水管道平面布置

#### 1、定线原则

(1) 结合沿线地形的现状，合理布置管线。正确处理好管线与现有建筑物、构筑物 and 规划道路的关系。

(2) 充分考虑目前现有的明渠暗管，尽量纳入待建的截污干管。

(3) 在管线顺畅、经济的基础上，减少居民生活的影响。

(4) 结合片区的地形、地质、地貌的特点进行布线。管线尽量布置流畅，能埋地时尽可能埋地铺设，减少架空管道的长度。

(5) 尽量避免经过复杂、特殊的地形如水渠。

(6) 污水管道按地形条件、规划路网布置，最大限度提高对服务区域内的污水收集率。

#### 2、平面布置

根据前述污水管道的工程布置的原则，及项目区总体规划和现有排水管网、村镇道路情况，本项目污水管网的设计、布置从总体和长远角度考虑，在使用安全合理的前提下，减少初期投资，尽可能使管道的走向符合地形趋势。为实现最大限度的截污治污目标项目区管网布置如下：

根据项目区排水规划，沿各村主干道布置污水主干管，沿途拓展、加深、改造水渠，加盖为暗渠，改造疏通村中排污水沟为暗沟，与村居排水管交界处加装格网。

### 3、设计其他参数

污水管道在设计充满度下的最小流速为0.60m/s，充满度为0.55，在满足最小设计流速前提下，水利坡降一般随地势保持一致，污水管渠的坡度一般控制在1.4~5‰左右。

#### 5.3.3.4竖向布置

竖向布置遵照《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）规定的各种管线要求进行布置。如不能满足要求必须进行防护处理，管道在竖向布局上从上到下一般应为：

- ①电力电缆沟；
- ②电信、给水、燃气管道；
- ③雨水管渠；
- ④污水管道。

污水管线布置在各类管线最底层。主要受上方雨水管渠埋深，以及下游已建污水干渠的渠底高程控制。污水管线由雨水管线下方穿越，交叉时的垂直净距一般控制在0.4米左右，最小不低于0.15米。

当管线综合在竖向上发生冲突时，宜按照下列原则进行协调：

- ①压力管线让重力自流管线；
- ②分支管线让主干管线；
- ③小管径管线让大管径管线；
- ④可弯曲管线让不易弯曲管线

## 5.2.4 管材比选

在污水处理工程中，管道工程投资在工程总投资中占有很大的比例，而在管道工程总投资中，管材费用约占40%以上。

污水管道属于城市地下永久性隐蔽工程设施，要求具有很高的安全可靠。因此，合理选择管材非常重要。

### 1、对管材的要求

(1) 排水管渠的材料须满足一定要求，才能保证正常的排水功能。

(2) 排水管渠须具有足够的强度，以承受外部荷载和内部的水压。

(3) 排水管渠必须具有抵抗污水中杂质的冲刷和磨损的作用，也应有抗腐蚀的性能，特别对某些腐蚀性的工业废水。

(4) 排水管渠必须不透水，以防止污水渗出或地下水渗入，避免污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。

(5) 排水管渠的内壁应整齐光滑，使水流阻力尽量减小。

(6) 排水管渠应尽量就地取材，并考虑到预制管件及快速施工的可能，减少运输和施工费用。

### 2、排水管材的类型

目前常用的排水管材有以下几种：

#### (1) 混凝土管和钢筋混凝土管

这两种管道制作方便，造价低，在排水管道中应用极广。但是其抵抗酸、碱侵蚀及抗渗性能差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。混凝土管内径不大于600mm，长度不大于1m，适用于管径较小的无压管；钢筋混凝土管口径一般在500mm以上，长度在1—3m。这类管多用于埋深大或地质条件不良的地段，其接口形式具有承插式、企口式和平口式。

#### (2) UPVC管

硬聚氯乙烯管（UPVC管），是由聚氯乙烯树脂与稳定剂、润滑剂等配合后用热压法挤压成型，是最早得到开发应用的塑料管材。UPVC管抗腐蚀能力强、易于粘接、价格低、质地坚硬。但是由于有UPVC单体和添加剂渗出，只适用于输送温度不超过45℃的给水系统中。塑料管道用于输送饮用水，废水，化学品，加热液和冷却液，食品，超纯液体，泥浆，气体，压缩空气和真空系统的应用。点主要有以下几方面：

- 1) 质量轻、阻燃、耐酸碱、抗腐蚀。
  - 2) 稳定性、介电性好，耐用、抗老化，易熔接及粘合。
  - 3) 抗弯强度及冲击韧性强，破裂时延伸度较高。
  - 4) 表面光滑、色泽鲜艳、施工工艺简单，安装较为方便。
- 3) 金属管

采用的金属管有排水铸铁管、钢管等。这类管具有强度高、抗渗性能好，内壁光滑、抗压、抗震性能强，且管节长，接头少。但是价格贵，耐酸碱腐蚀性能差。室外重力排水管道较少采用。适用于排水管道承受高内压、高外压，或对渗漏要求高的地方，如泵站的进出水管、穿越河流、铁路的倒虹管，或靠近给水管和房屋基础时。

#### （4）石棉水泥管

由石棉纤维和水泥混合制成。这类管具有强度大、抗渗性能好、表面光滑、重量轻、长度大、接头少等优点。但石棉水泥管质脆、耐磨性能差。管径多为500—600mm，长度2.4—4.0m。我国产量不大，在排水工程中还未广泛使用。

#### （5）大型排水管渠

排水管道的预制管管径一般小于2m。当排水需要更大的口径时，可建造大型排水渠道，常用建材有砖、石、混凝土块或现浇钢筋混凝土等，一般多采用矩形、拱形等断面，主要在现场浇制、铺砌或安装。

### （6）高密度聚乙烯塑料管（HDPE管）

高密度聚乙烯塑料管（HDPE管）表面光滑，不易结垢，水头损失小，耐腐蚀，重量轻，加工连接方便，采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础要求低。国外塑料管使用广泛，近几年我国许多城市已有大量应用。聚乙烯管材包括双壁波纹管、缠绕双壁矩形中空肋壁管以及缠绕圆形中空肋壁管。

### （7）连续缠绕玻璃钢管

连续缠绕玻璃钢管（以下简称玻璃钢夹砂管）内壁光滑、水阻小、不结垢具有良好的密封性能，且耐老化、耐腐蚀性能强、抗压能力强、抗震性能好、使用寿命长。国外也有广泛使用，玻璃钢夹砂管是一种很有发展前景的管材。

国内玻璃钢夹砂管起源于20世纪80年代，90年代后期随着材料和技术的重大改进，工程质量全面提高，玻璃钢夹砂管在全国市政工程中得到广泛应用。按其工艺成型分成两类：一是长纤维在内膜上缠绕成型，另一类是短纤维在外膜离心浇铸成型。

目前，在市政污水管网工程中主要采用的管材有：钢筋混凝土管、UPVC双壁波纹管、HDPE管、玻璃钢夹砂管等。

### 3、管材常规性能和综合造价比较

常规管材：钢筋混凝土管、UPVC管、HDPE管、连续缠绕玻璃钢管的性能与综合造价比较见表5.1。

### 4、管道施工难易和使用效果比较

常规混凝土管、钢筋混凝土管道每节长度只有2米，管道接口多，接口采用石棉水泥半柔半刚的形式。在有地下水的情况下，施工难度很大，即使没有地下水干扰，要达到施工的质量标准也不容易。从福建省软土地区多年的使用效果看，混凝土管、钢筋混凝土管的渗漏率非常高，这大多数是由于管道不均匀沉降引起接口开裂、松动造成的。此外，早年建设的混凝土管、

钢筋混凝土管结垢、堵塞现象也很严重。UPVC双壁波纹管、连续缠绕玻璃钢、HDPE管每节长度为6米，采用柔性接口，强度高，抗不均匀沉降能力强，且接口连接方法方便、可靠，施工方便，抗渗漏效果好。由于内壁光滑，不易结垢，可减少清通的工程量，因此从施工难易和使用效果方面比较，UPVC双壁波纹管、玻璃钢夹砂管、HDPE管优于混凝土管，但管材价格相对较高。

表5.1常规管材性能与综合造价比较

管材比较项目	钢筋混凝土管	UPVC管	连续缠绕玻璃钢	HDPE管	球墨铸铁管
管道性质	刚性管	柔性管	柔性管	柔性管	刚性管
管道粗糙系数	0.014	0.009	0.009	0.009	0.013
D300管最小坡度	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003
管道适合埋设深度	<12米	<4米	<6米	<6米	<10米
等长等径管道埋深	大	小	小	小	小
等长等埋深土方量	大	小	小	小	小
结构、理化性能	刚性好、不易变形，不均匀沉降性能差、不耐冲击，受压易破损，易漏水，易堵塞、不耐腐、耐寒性差。	柔性好、易变形，均匀沉降性能好，耐冲击、不易漏水，不易堵塞，耐磨性好、耐腐、耐寒性好。	柔性好、变形量较小，均匀沉降性能好、耐冲击、不易漏水，不易堵塞、耐磨性好、耐腐、耐寒性好。	柔性好、均匀沉降性能好、不易漏水，耐磨损	抗拉强度高，韧性好、耐冲击、耐震动、耐腐蚀
软土地基管基类型	混凝土基础	砂砾基础	砂砾基础	砂砾基础	砂砾基础
运输、施工难易程度	重、搬运和施工难	轻、搬运和施工容易	轻、搬运和施工容易	轻、搬运和施工容易	重、搬运和施工难
比较适合的施工范围	大管径、顶管	小管径、开挖	小管径、开挖	大管径、开挖	中小管径、开挖
污水系统所需泵站数	多	少	少	少	少
污水管材综合造价	小管相当、大管低	小管相当、大管较高	中小管相当、大管高	中大管高	较高

对于管径小于或等于DN500的污水管，常规管道埋深较浅且上述几种管道综合造价相差不大，相比较而言，虽然HDPE管单价较高，但其施工较简便、有利于加快施工进度，减少对环境、交通等各方面的不良影响，且维护管理费用较低。

本工程推荐管径DN300、DN400的污水管采用HDPE三层壁复合增强管（SN8）；特殊地段管道：过河及倒虹管道采用钢管。

## 5.2.5污水管道工艺设计

### 5.2.5.1污水管道管材、接口及基础

本工程污水管道为重力流，根据前述管材比较，考虑项目区的实际情况，本次设计推荐管径DN300、DN400的污水管采用HDPE三层壁复合增强管（SN8）；过河段管道采用钢管。

管道沿道路铺设，采用连续缠绕玻璃钢管，管道基础采用中粗砂垫层，管道接口采用粘接、承插式连接。管道穿越河、沟、渠时，采用钢管，采用180°混凝土基座满包混凝土加固。基础与地下水降水发生困难时，可干插30cm厚片石，再铺10厘米厚天然砂垫层，然后做混凝土基础。在湿陷性黄土地段基础要做处理，基地换3:7灰土垫层，并按规范要求夯实。

### 5.2.5.2管道主要附属构筑物

#### 1、污水检查井

检查井一般设污水排放口与干管连接处、污水干管变径、转角、变坡以及直线管道每隔75m设一个，为便于定期检查、清洁和疏通或下井操作检查用的塑料一体注塑而成或者混凝土浇筑成的井状构筑物。

本项目埋设于道路下选用预制钢筋混凝土井作为管道附属构筑物，埋设于河道的承压井、倒虹井选用钢筋混凝土检查井作为管道附属构筑物。

#### 2、跌水井

按《室外排水设计标准》跌水井一般形式有竖管式、竖槽式、阶梯式和消力槛式，设置跌水井一般要求：

①当排水管跌水水头为1.0~2.0m时，宜设跌水井，跌水水头>2.0m时，应设跌水井。管道转弯处不宜设跌水井。

②排水管中流速过大，需要加于调节处。

- ③支管接入高程较低的干管处。
- ④管道遇地下障碍物，必须跌落通过处。
- ⑤当淹没排放时，在水体前的最后一个井。

本工程主要采用竖槽式跌水井，当跌落水头大于1米时设置，采用预制钢筋混凝土井。

### 3、结构井

管道跨越障碍物时需采用拉管（或顶管）施工，因此在拉管（或顶管）处需设置顶管工作井及接收井。

管道过河处需采用倒虹，因此需设置倒虹井。

### 5.2.6施工工艺

污水管主要是在现状道路、河床或绿地下埋设，采用管槽明挖法及钢板桩施工；部分管道外露在河床上敷设，采用砼满包断面。

#### 5.2.6.1管线沟槽土方开挖

本工程大开挖施工的污水管道，其施工工艺流程如下：

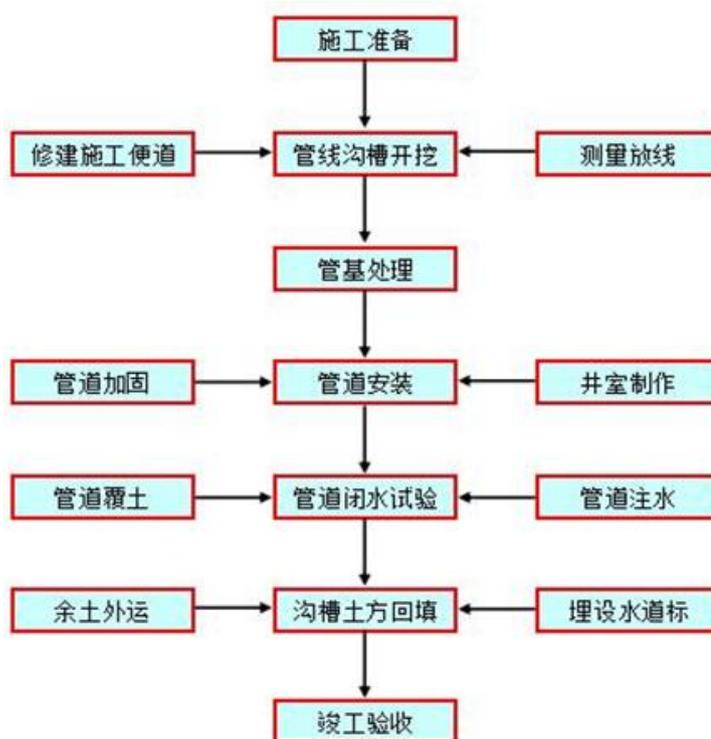


图5.1管线沟槽土方开挖施工工艺图

由于污水管线长，管线工程地质条件复杂，沟槽开挖难易程度不均，污水管线沟槽开挖的一般断面图如下：

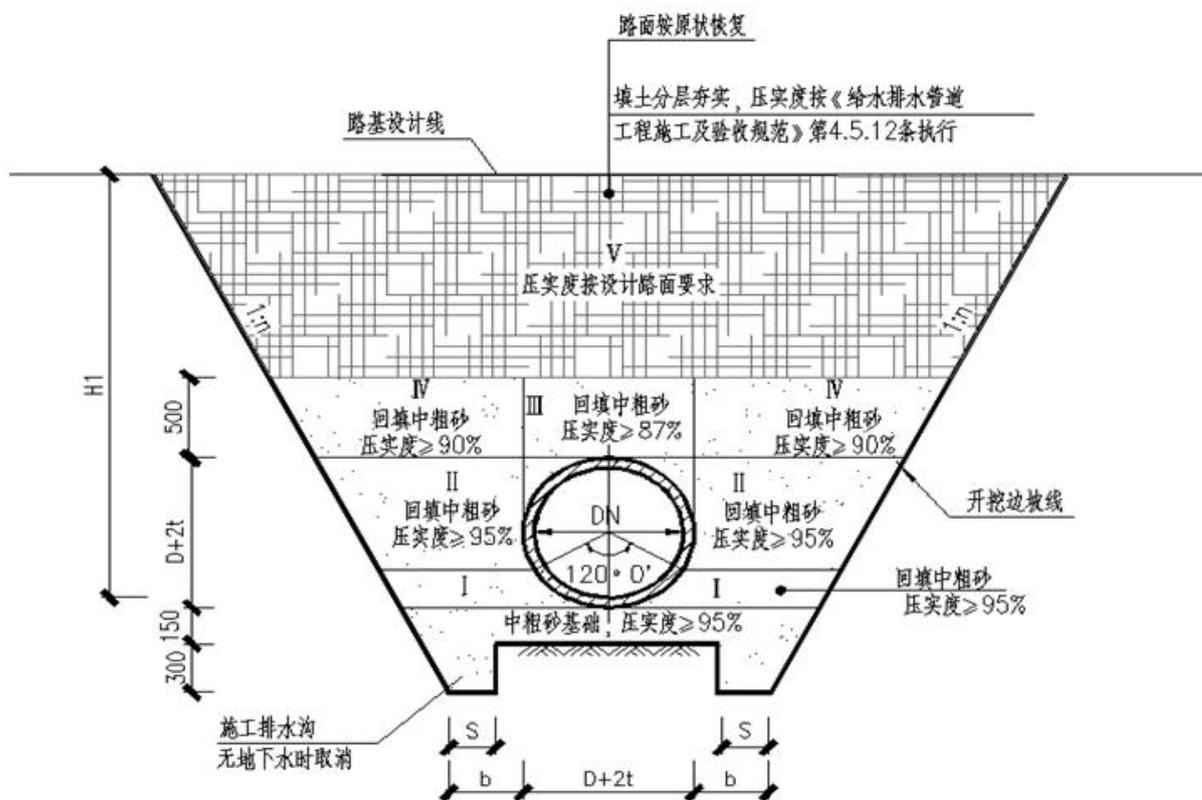


图5.2管线沟槽土方开挖施工断面图

说明：1、本图尺寸均以mm计

2、s值见下表推荐的s值（mm）

3、1：n为开挖管沟的边坡，其n值大小视地质条件而定。

施工方法：

（1）沟槽开挖前，用推土机、挖掘机将管线表层杂填土、建筑垃圾、植物根茎等清除，平整场地。

（2）沟槽土方开挖采用1.0m<sup>3</sup>反铲履带式挖掘机挖土，土方堆积在沟槽一侧.由于管沟槽开挖土方量大，挖掘机弃土困难，因此采用2台挖掘机作业，一台挖掘机挖土一台挖掘机在一侧倒土，弃土堆距沟槽边缘距离应保证2m以上。为了减少堆土区对槽的侧压力，多余土方可运至弃土场，也可将土平铺在施工现场内。

(3) 开挖沟槽应严格控制基底高程，不得扰动基底原状土层。基底设计标高以上0.2~0.3m的原状土，应在铺管前用人工清理至设计标高。如遇超挖或发生扰动，可换填粒径为10~15mm的天然级配砂石料或最大粒径小于40mm的碎石，并整平夯实，其密实度应达到基础层密实度要求，严禁用杂土回填。槽底如有尖硬物体必须清除，用砂石回填处理。

(4) 槽底不得受水浸泡，若采用人工降水，应待地下水位稳定降至沟槽底以下时方可开挖。

2) 对于沿河施工的污水管道，考虑管底区域存在淤泥且施工工作面有限，需要采用钢板桩施工，减少工作面，同时提高安全性。

### 5.2.6.2管道基础及地基处理

#### (1) 沟槽、沟底与垫层

表5.2管壁到沟槽壁的距离

管公称直径 d	S
300<d≤450	400
450<d≤1000	500
1000<d≤1600	600
1600<d≤2400	800

1) 沟槽的宽度应便于管道铺设和安装，应便于夯实机具操作和地下水排出。沟槽的最小宽度b应按以下公式计算确定。

$$b \geq D1 + 2S$$

式中：b——沟槽的最小宽度（mm）

D1——管外径（mm）

s——管壁到沟槽的距离（mm）

2) 管壁到沟槽壁的距离S宜按上表确定。

3) 沟槽边坡的最陡坡度应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268的有关规定。

4) 根据沟槽的土质情况，必要时沟槽壁应设置支撑或护板。

5) 当地基承载力特征值为80~100kPa和非岩石时, 应采用原状土作为基础; 当地基承载力特征值为5~70kPa时, 应采用经夯实后的原土作为基础, 夯压密实度应达到95%。

6) 当沟底遇到岩石、软弱土层而不宜做沟底基础时, 应根据实际情况挖除后做人工基础。基础厚度宜采用0.3~0.5D (管外径), 且不得小于150mm。

7) 当沟底遇到地下水时, 应采取排水措施。

8) 在管子接口处应随敷管随挖坑穴。接口施工完毕后, 应采用砂或砾石回填, 夯实。

9) 管道的垫层应按回填材料的要求使用砂或砾石。管床应平整, 垫层厚度不小于50mm, 且不得大于150mm。

## (2) 管道基础

1) 管道应采用土弧基础。对一般土质, 应在管底以下原状土地基或经回填夯实的地基上铺设一层厚度为100mm的中粗砂基础层; 当地基土质较差时, 可采用铺垫厚度不小于200mm的砂砾基础层, 也可分两层铺设, 下层用粒径为5~32mm的碎石, 厚度100~150mm, 上层铺中粗砂, 厚度不小于50mm。对软土地基, 当地基承载力小于设计要求或由于施工降水等原因, 地基原状土被扰动而影响地基承载能力时, 必须先对地基进行加固处理, 在达到规定的地基承载能力后, 再铺设中粗砂基础层。

2) 管道基础中在承插式接口、机械连接等部位的凹槽, 宜在铺设管道时随铺随挖。凹槽的长度、宽度和深度可按管道接头尺寸确定。在接头完成后, 应立即用中粗砂回填密实。

## (3) 管道连接

HDPE双壁波纹管、玻璃钢夹砂管采用承插式橡胶圈密封接口;

钢管采用焊接接口;

聚乙烯管采用对接热焊接口。

#### (4) 管道安装

沟槽底经处理后可安装  $\phi 400\sim\phi 2000\text{mm}$  管道。

管道安装工艺流程图如下：

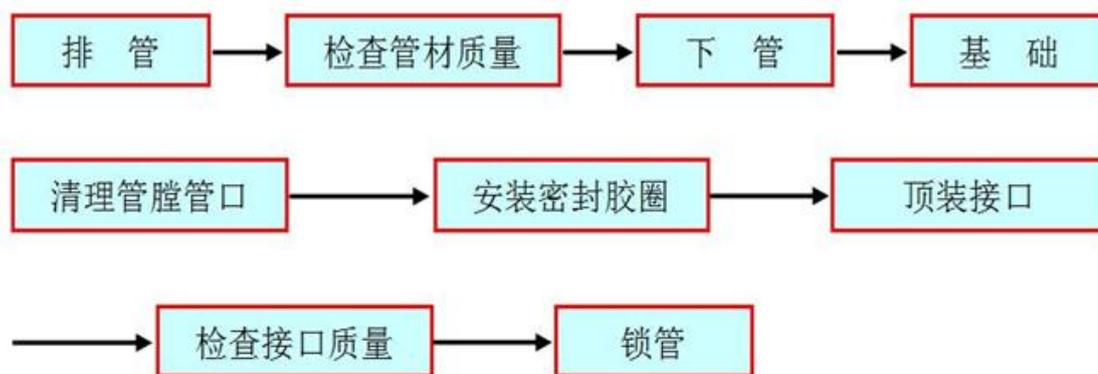


图5.3管道安装工艺流程图

施工注意要点及注意事项

- 1) 安装时，管口和橡胶圈应清理干净，套在插口上的胶圈应平直、无扭曲，安装后的胶圈应均匀滚动到位。
- 2) 管子插入时要平行沟槽吊起，以便插口胶圈准确地对入承口内，吊起时稍离槽底即可。
- 3) 安装接口时，顶、拉速度应缓慢，随时检查胶圈滚入是否均匀，如不均匀，可用撬子调整均匀后，再继续顶、拉，使胶圈均匀进入承口。
- 4) 安装后的管底部应与基础均匀接触，防止产生应力集中现象。
- 5) 钢丝绳与管子接触处应垫以木板、橡胶板等柔性材料，以保护管子不受钢丝绳破坏。

#### (5) 沟槽土方回填

污水管线闭水试验合格后，即可回填沟槽土方。沟槽回填时采用机械回填，填土应从场地最低处开始，有坑应先填，再水平分层整片回填碾压（或夯实）。管道两侧回填土压实度达到95%以上，管顶0.5m以内不宜用机械碾压，管顶0.5m以上回填土压实度应达到85%。

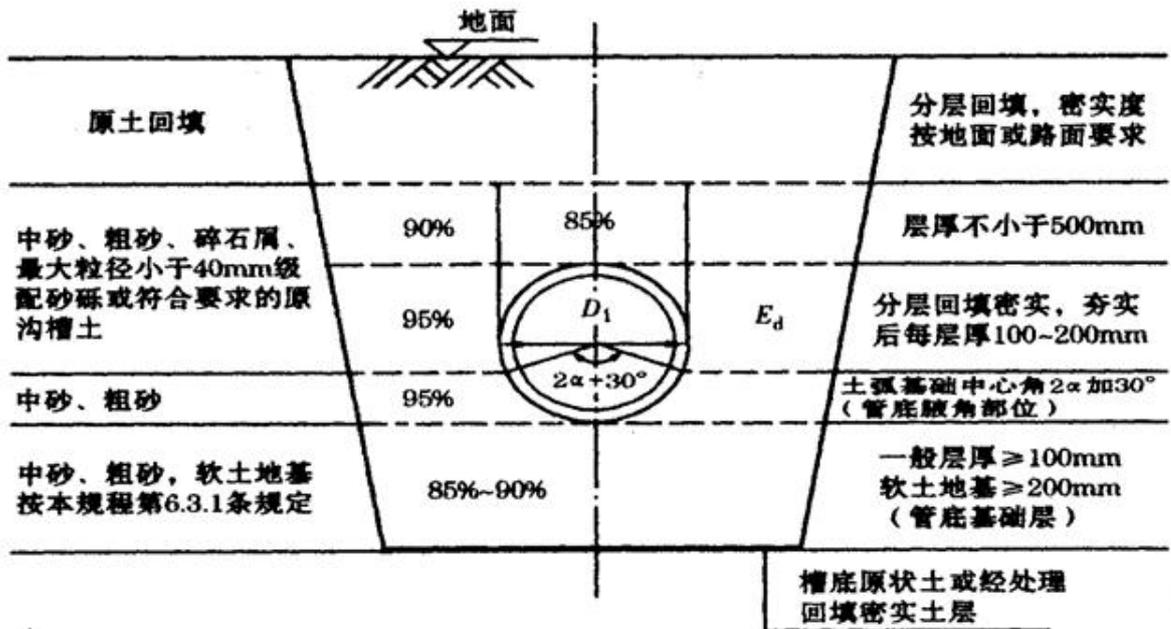


图5.3沟槽土方回填压实度图

1) 从管底基础层至管顶以上0.5m范围内的沟槽回填材料, 可按下表的规定采用。

2) 沟槽应分层对称回填、夯实, 每层回填高度不宜大于0.2m。在管顶以上0.5m范围内不宜用夯实机具夯实。

3) 回填土的密实度应符合设计要求。当设计无规定时, 应按下表和下图的规定执行。

4) 在地下水位高的软土地基上敷设管道时, 可在管道基础层和沟槽回填土内铺设土工布对管道的横向和纵向进行加固。在地基不均匀的管段, 宜在管底基础层及其两侧的回填土内铺设土工布; 在高地下水位的管段, 可在管顶和两侧的回填土内铺设土工布; 在地下水流动区段内可能发生细颗粒土流动与转移时, 宜沿沟槽底和两侧边坡上铺设土工布。

5) 石质沟槽回填, 不得回填石质土, 应换填粘土。

(6) 余土外运处理

污水管道回填完后, 剩余部分弃土必须外运处理。应用装载机将土装上自卸汽车, 运至指定弃土场。

### 5.2.6.3特殊地段施工技术措施

#### (1) 非开挖技术的应用

随着城市建设的大规模发展，人们对生活环境的质量提出更高的要求。各级政府都致力于新区开发和老城区改造。而城区水污染的治理和水资源的保护又是重中之重。大中型城市大多采取敷设大口径的截污管引至污水厂治理这种治污方案，投资最低。但随之而来的困难是污染源到污水厂（或排放口）均需经过人口稠密区或大型建筑物、构筑物及支流小河等。管道大部分沿城区已建道路下埋设，施工应减少对现有道路的破坏，减少对居民生活和道路交通的影响，避免对附近房屋造成危害，所以非开挖技术成为首选。

所谓“非开挖技术”是指在不开挖地表的条件下，利用各种钻掘技术手段，铺设或探测、检查、修复和更换各类地下管道或设施的一种施工技术和方法。

常用方法包括水平定向钻进法、气动冲击矛法、夯管法、微型顶管法、顶管法、盾构法等。与传统的挖槽施工技术相比，非开挖施工技术具有如下特点：

- 1) 非开挖施工不影响交通、不破坏周围环境，对城区的交通、噪音、粉尘的危害和影响大大降低，是真正的无污染施工技术。
- 2) 施工周期短，综合造价低，是一种高效率的施工技术。
- 3) 由于它不需要开挖面层，能穿越地面构筑物和地下管线及公路、铁路、河道。可以节省大量投资和时间。

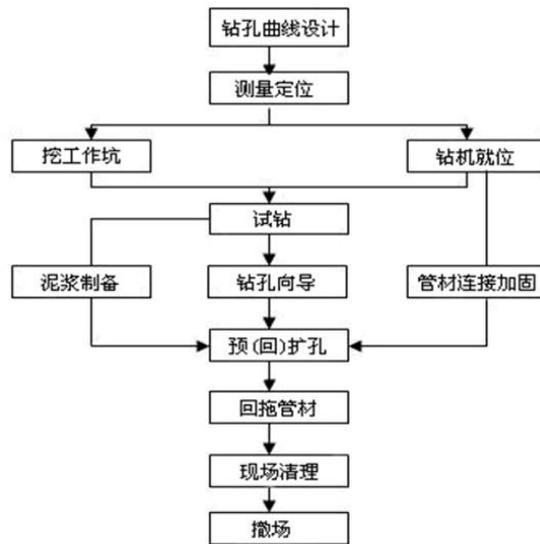


图5.5非开挖施工工艺图

## (2) 围堰导流施工方法

当污水管线通过小河流地带，管道埋设较浅，地下水埋藏浅，若采用顶管施工会比较困难，因此可采用围堰导流法施工。

在河床较宽处导流，将2/3河面用草袋围堰隔离开，将河水导流至1/3河面通过，将围堰内河水抽空，用挖掘机开挖沟槽至基底，基础处理好后，安装管道，然后回填沟槽，拆除围堰，再实施二次围堰导流，将河水导流至已铺管河面，进行管道施工。

### 5.2.7排水管网管理维护

排水管网建成后管理维护及保持管网畅通是污水处理站管理中的一个重要工作。良好的维护可以延长管道使用寿命；排水管网的畅通无阻，才能保证城市在雨季或雨天不至于被淹，污水四处横流，污染环境。为保持管网的正常运行和畅通，可采取以下措施：

1、设立一支专门的排水管网管理维护队伍和修建管理维护中心，负责管网的日常运行、管理、维护等相关工作。

2、购置一定的排水管网疏通、清理工具，以确保管网保持畅通，特别是雨季前。

3、管网管理维护人员定期或不定期对管网进行调查、清理，收集管网的相关资料。

4、由于检查井和地下管槽内积聚了大量的有毒气体，清理人员应在通风或空气流通的情况下才能进入，以防生命危险。在人员不便梳理的情况下，采用机械清理（液压管道疏通机）。

5、与市政环保部门一起监测污水系统水质、监督工厂企业工业废水排放水质。

排水管网管理维护中心隶属于污水处理厂，设置的管理人员负责管理排水管网和污水处理厂的相关工作。管理中心设置管理办公室、维护办公室、清扫器具间等。

根据污水管网和维护的需要，配置车辆种类及台数见表5.3，供建设单位参考。

**表5.3**运输设备及水力清洗设备

序号	名称	规格	数量
1	自卸汽车		1 辆
2	管道水力清洗车		1 辆

### 5.2.8污水系统布局

#### 5.2.8.1系统布局思路

根据项目的地理位置、居民集中程度、地形地貌状况不同，选择适宜模式对污水进行治理。按照与城镇污水处理厂收集主管的距离远近分为纳管处理和建设集中式处理设施处理。

#### 5.2.8.2总体布局原则

- 1、合理利用现有处理设施；
- 2、分区分重点规划；
- 3、统筹城乡发展，优先纳。

## 5.2.9污水管设计

结合排水管网现状建设情况、道路建设情况及最新规划，在大田县城区设管径DN300-DN400的污水管道，污水主管D224\*7钢管，污水主管DN400和污水主管DN300铺设。

根据管线物探资料，本工程污水主干管将分段与现状污水管道衔接，就近收集污水，并预留DN150UPVC入户收集管，收集施工开挖过程中发现的污水。

污水管道走向与布置应尽量与城市现状及规划的地下隐蔽工程协调配合。尽量减少埋深，节省投资。

## 5.2.10污水管施工组织设计

### 5.2.10.1施工条件

#### （1）交通条件

本工程有多条市政道路可通达施工项目所在位置，交通比较发达，工程区域对外交通较为方便。

#### （2）地质条件

本工程地质条件复杂，存在深厚软基等工程地质问题。

#### （3）场地

可充分利用城区的优势，各类施工机械维修保养均可委托市区内厂家，施工区域内的空地可用于布置加工厂。生活及办公房屋现场自建，也可以适当租用当地民房。

#### （4）建筑材料及水电供应

①工程所需砂、碎石、块石料可在当地市场供应点购买。工程所需钢材、水泥、木材、管材等建筑材料可在当地市场采购，也可通过招标的方式，由生产厂家直供。

②本工程所在地河道污染，河水不能直接用于施工生产，工程施工期间生产、生活用水，拟驳接城镇市镇供水管网供水系统。

③施工机械动力系统以燃油和用电为主，距离城镇较近，可驳接附近供电系统作为施工供电电源，现场自备发电机组作为备用电源。

#### 5.2.10.2总体部署

本工程内容主要为大田县城区内管线敷设，需敷设污水管管径小且埋深浅，交通疏解压力小。

堆土设计原则上临时堆土区坡面坡度一般控制在1:1或1:1.5，土方实际堆放高度不应超过2m，应做到堆土及时外运。

#### 5.2.10.3基坑监测

在工程施工期间应由独立于施工单位和业主的专业测绘单位对施工沿线及其一定范围内的地表、重要建（构）筑物等进行沉降和水平位移监测，为业主提供及时、可靠的用以评定管线施工对周边环境影响的监测数据和信息，并对可能发生的安全隐患或事故进行及时、准确的预报，让有关方面有时间做出决策，避免事故的发生。

基坑工程监测技术要求：

（1）本工程基坑开挖深度如有大于等于5米或现场地质情况和周围环境较复杂的，需对基坑进行监测。本工程基坑类别为2级。

（2）基坑工程施工前，建设方应委托具备相应资质的第三方对基坑工程实施现场监测。监测单位应编制监测方案，并经建设方、设计方、监理方等认可，必要时还需与基坑周边环境涉及的有关管理单位协商一致后方可实施。

监测范围为基坑边缘以外20m范围内的建（构）筑物。

监测内容主要为管线周边建（构）筑物竖向位移、水平位移监测及成因分析。

监测点布设应充分考虑管线施工特点及场地地形、地质特点和监测方法的可行性。监测点的布置应能反映监测对象的实际状态及其变化趋势，满足监测的精度要求。

监测点主要布置在建筑本身受力大的相对薄弱处，主要按照下述原则进行布点：

①基准点的布设基准点应选设在变形影响范围以外并便于长期保存的稳定的位置，基准点数不应少于3个。

②监测点的布设监测点高度不宜过高或过低。测点宜设在下列位置：

a、建筑物的四角、大转角处及沿外墙每10~20m处或每隔2~3根柱基上。

b、新旧建筑物或高低建筑物交接处的两侧、纵横墙等交接处的两侧。

c、建筑物后浇带、抗震缝和沉降缝两侧、严重开裂处两侧，不同地基或基础的分界处、不同结构的分界处及填挖方分界处。

d、宽度大于等于15m或小于15m而地质复杂的建筑物，在承重内隔墙中部设内墙点，在室内地面中心及四周设地面点。

e、高耸建筑物基础轴线的对称部位，每一建筑物不应少于4点。

f、框架结构建筑的每个或部分桩基上或沿纵横轴线上。

g、片筏基础、箱形基础底板或接近基础的结构部分之四角处及其中部位置。

h、地下管线主要针对给水和煤气管线，每隔15~25m布设一个。

监测测量的等级为三等。

③沉降变形控制标准

桩基建筑物沉降允许值为-10mm；天然地基建筑物沉降允许值为-30mm；

④水平位移变形控制标准；

建筑物水平位移变形控制标准见下表。

表5.4建筑物变形位移控制标准

建筑物高度m	≤24	24<H≤60	60<H≤100	>100
变形允许值	0.004H	0.003H	0.002H	0.0015H

#### 5.2.10.4主要施工方案

埋管及检查井施工程序为：施工准备→工程测量→沟槽开挖及支护→基础处理→管道安装→检查井施工→管道密闭性试验→回填→道路恢复。

##### (1) 施工准备

在施工前对施工范围内的管线采用挖探坑和探地雷达结合的方式进行探测，查明施工区域内地下管线的埋设情况，清除施工所经路线的障碍物，在开挖沟槽两侧设置围挡。

##### (2) 工程测量

根据管道的设计图纸，把管线位置和开挖边线测放到地面上，标示清楚。

##### (3) 沟槽开挖及支护

先用破碎锤破除路面，开挖采用人工配合反铲进行，挖出的土单侧堆放，多余的土和破除的路面渣土用反铲或装载机装车，自卸汽车运输至指定弃渣场。

##### (4) 基础处理

基础的底层土人工挖除，基础面人工整平、夯实，如遇淤泥抛石碾压填至设计高程。

##### (5) 管道安装

HDPE管运输到现场应放置在指定的空地上，待下管时用车辆运送到沟边，小管径管子采用人工安装，少数直径较大的管子采用8t或25t吊车吊入沟内采用倒链人工配合安装，HDPE管接头采用承插和电热熔连接。

##### (6) 检查井施工

检查井的型式有砖砌检查井、钢筋混凝土检查井、预制装配式混凝土检查井和塑料成品检查井，而且检查井数量较多，在进行施工时将根据管道施工进度，配备足够的人力、物力、机械进行施工，确保其按时完成。

#### （7）管道密闭性试验

管道安装完毕且经检查合格后，进行管道的密闭性检验。密闭性试验分为闭气试验和闭水试验。

①闭气试验时，地下水位低于管外底150mm；下雨时不得进行闭气试验。

②闭水试验时管道两端用砖封堵，并进行养护，使其达到一定强度后，向闭水段的检查井内注水，注水至规定水位后，开始记录。根据井内水面在规定时间内下降值计算，渗水量不得超过施工规范规定的允许值为合格。

#### （8）沟槽回填

管道安装完成经验收合格后，及时回填。管道底部、两侧和管道上口50cm范围采用人工填料，人工平整、夯实；其余部位采取反铲填料，振动碾碾压，分层回填、分层夯实回填到设计高程。

#### （9）道路恢复

道路恢复有三种形式：水泥混凝土路面恢复、沥青路面恢复和人行道恢复。每种路面基层、面层应按原路面规格修复，混凝土和沥青混凝土均采用商品混凝土。

### 5.3城镇环境基础设施更新完善项目

#### 5.3.1大田县城区污水处理厂提标改造工程

##### 5.3.1.1污水处理工艺选择

###### 5.3.1.1.1污水处理厂工艺选择原则

1、贯彻执行国家关于环境保护的政策，符合国家的有关法规、规范和标准。

2、应充分考虑本工程污水处理厂进水水质指标和要求处理达到的出水水质指标，并考虑流域的污水排放现状、受纳水体的环境容量与可利用情况，经技术经济比较决定优先采用高效低耗、处理效果好、运行稳妥可靠、日常运行费用低、基建投资少、占地省、操作管理简便的成熟处理工艺，更好地发挥投资效益。

3、生产运转管理方便，操作维护简单，在保证处理效果的前提下。提高自动化程度以尽可能减轻人工的高度强度。

4、选用的工艺流程技术先进、稳定可靠、经济合理、运行灵活、安全适用。

5、污水处理厂出水水质应满足国家和地方现行的有关标准、法规。

6、厂区建设风格力求统一，简洁明快、美观大方，并与厂区周围景观相协调。

7、根据国家现行标准需要，对尾水采取消毒措施，采用的消毒措施不能影响排放水体的环境规划功能。

#### 5.3.1.1.2主要污染物的去除

城镇污水主要的污染物有三类：第一类为悬浮物SS；第二类为有机污染物COD和BOD；第三类为无机营养物N和P。几种污染物的去除机理及方法分别简述如下：

##### 1、SS的去除

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

污水处理厂出水中悬浮物浓度不单涉及到出水SS指标，出水中的BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>等指标也与之有关。这是因为组成出水悬浮物的主要活性絮凝体，其本身的有机成分就很高，较高的出水悬浮物含量会使得出水的BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N及P均增加。因此，控制污水处理厂出水的SS指标是基本的，也是很重要的。

为了降低出水中悬浮物浓度，应在工程中采取适当的措施，例如采用适当的污泥负荷以保证活性污泥的凝聚及沉淀性能、二沉池设计采用较小的表面负荷和较低的出水负荷、充分利用活性污泥悬浮层的吸附网络作用，甚至采取投加絮凝剂等加强沉淀措施等。在污水处理方案选用合理、工艺参数取值合理和单体优化设计的条件下，完全能够使出水SS指示低于20mg/L。

## 2、BOD<sub>5</sub>的去除

污水中BOD<sub>5</sub>的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，然后对污泥与水进行分离来完成。活性污泥中的微生物在有氧的条件下将污水中的一部分有机物用于合成新的细胞，将另一部分有机物进行分解代谢以便获得细胞合成所需的能量，其最终产物是CO<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O等稳定物质。在这种合成代谢与分解代谢过程中，溶解有机物（如低分子有机酸等易降解有机物）直接进入细胞内部被利用，而非溶解性有机物则首先被吸附在微生物表面，然后被水解后进入细胞内部被利用。

由此可见，微生物的好氧代谢作用对污水中的溶解性有机物和非溶解性有机物都起作用，并且代谢产物是无害的稳定物质，因此，可以使处理后污水中的残余BOD<sub>5</sub>浓度很低。根据国内外有关设计及运转资料，在污泥负荷为0.3kgBOD<sub>5</sub>/kgMLSS.d以下时，就很容易使用出水BOD<sub>5</sub>保持在2.0mg/L以下。

## 3、COD<sub>Cr</sub>的去除

污水中CODCr去除的原理BOD5基本相同。污水处理厂出水中的剩余CODCr，即CODCr去除率，取决于原污水的可生化性，它与城市污水的组成有关。

对于那些主要以生活污水及其成分与生活污水相近的工业废水组成的城市污水，其BOD5/CODCr比值往往接近0.5甚至大于0.5，其污水的可生化性较好，出水CODCr值可以控制在较低的水平。而成分主要以工业废水为主的城市污水，或BOD5/CODCr比值较小的城市污水，其污水的可生化性较差，处理后污水中剩余的CODCr会较高。

#### 4、氮、磷的去除

污水脱氮除磷可提供选择的处理方法通常有生物处理法及物理化学法两大类。由于物化法的脱氮除磷存在耗药量大、污泥多、运行费用高等缺点，因此，城市污水处理厂一般不推荐采用，而基本采用生物脱氮除磷技术。目前，常用的生物脱氮除磷工艺是厌氧/缺氧/好氧组成的各种处理工艺，其基本原理包括以下两个阶段。

(1) 污水中的有机氮、蛋白氮等为好氧条件下首先被氨化菌转化为氨氮，而后在硝化菌的作用下变成硝酸盐或亚硝酸盐氮，此阶段称为硝化。随后在缺氧条件下，由反硝化菌作用，并有外加碳源提供能量，使硝酸盐或亚硝酸盐氮还原成氮气逸出，此阶段称为反硝化。

在硝化与反硝化过程中，影响其脱氮效率的因素是温度、溶解氮、pH值以及反硝化碳源。生物脱氮系统中，硝化菌增长速度较缓慢，所以，要有足够的污泥龄。反硝化菌的生长主要在缺氧条件下进行，并且要有充足的碳源提供能量，才可促使反硝化作用顺利进行。

#### (2) 生物除磷

生物除磷是利用污水中的聚磷菌在厌氧条件下，受到压抑释放出体内的磷酸盐，产生能量用以吸收快速降解有机物，并转化为PHB（聚β羟丁酸）

储存起来。当这些聚磷菌在达到好氧条件时就降解体内储存的PHB产生能量，用于细胞的合成和吸收磷，形成含磷量高的污泥，随剩余污泥一起排出系统，从而达到除磷的目的。影响生物除磷的因素是要有厌氧条件（DO=0），同时要有可快速降解的有机物，即恰当的BOD5/P比值。同时，含磷污泥应尽快排出系统，以免污泥中的磷又回到液体中。

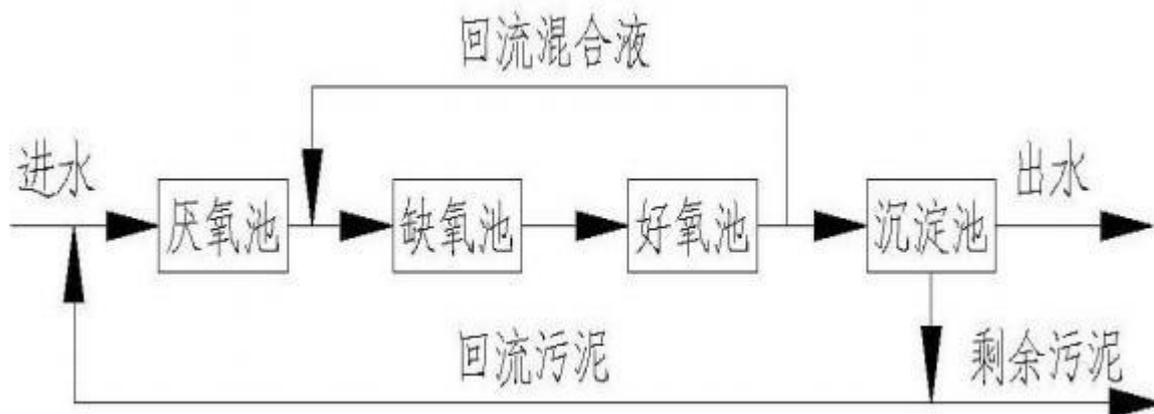
#### 5.3.1.1.3 污水处理工艺论述

目前，常用的具有一定脱氮除磷效果的城市污水比较成熟的处理工艺有：A2O法、SBR法、改进型SBR法（CASS）、氧化沟法等，以下对这些处理工艺进行比较论述。

##### 一、A2O法

A2O工艺即缺氧-厌氧-好氧活性污泥法，它是为污水生物脱氮而开发的污水处理技术。根据上述的生化反应原理，污水在流经缺氧、厌氧、好氧三个不同功能分区的过程中，不同种群的微生物将污水中的有机物及氮、磷去除。该工艺在系统上属于同步除磷脱氮工艺，因此在厌氧、缺氧、好氧交替运行的条件下可有效抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀，SVI值一般小于100，有利于处理后污水与污泥的分离，运行中在厌氧和缺氧段内需配置轻微搅拌系统。由于该工艺属于前置反硝化，需设置内回流系统，将好氧区的硝化液回流到反硝化的厌氧区。由于缺氧、厌氧和好氧三个区

严格区分，有利于不同微生物的繁殖生长，因此脱氮除磷效果较好，目前该法在国内外使用较为广泛。



**A2O工艺流程图**

(1) A2O法工艺优点:

①处理效果好，而且稳定，不但能够去除含碳有机污染物，而且通过硝化与反硝化，实现较高的生物脱氮功能；同时，按照生物除磷机理，通过缺氧区、好氧区和后续二沉池取得良好的除磷效果。

②由于通过2~4倍的硝化液回流，具有较大的稀释均化能力，使系统能够承受一定的水质水量冲击负荷。

③工艺的生物污泥泥龄长，污泥负荷低，这不仅使得系统剩余污泥量少，而且污泥更趋于稳定，因此可以未经消化稳定直接进行浓缩脱水。

④该工艺可以配合采用氧转移效率较高的微孔曝气系统，有效地降低动力消耗，节省运行费用。

(2) A2O法的缺点:

①工艺流程长，设备数量多，这势必增加工程投资，而且也使操作管理更为复杂，这对于当地经济、技术管理条件而言是很困难的。

②为了得到较好的脱氮效率，必须保证足够量的回流硝化液，因此动力提升能耗较高，从而增加了运行费用。

③设备维护管理要求较高，因此对操作人员的专业素质要求较高，设备如得不到妥善的维护管理，系统将无法正常运转。

二、SBR法

SBR法即序批式活性污泥法，属于完全混合式，集反应（曝气）与沉淀于一池内，按周期内的时间顺序运作：进水、曝气、沉淀、排水和闲置，以达到处理要求。该处理系统的操作过程是周期性的，一个周期完成一批污水的处理，这一过程全在一个设有曝气或搅拌装置的反应池内进行，操作周而复始进行，达到不间断处理污水之目的，因而不需沉淀池和回流污泥设备。



### SBR工艺流程图

#### （1）SBR工艺优点：

- ①工艺流程简单，操作管理容易，可实现自动化控制。
- ②属于完全混合式，耐水质和水量的冲击负荷能力强，系统的SVI值较低，基本不产生污泥膨胀，运行效果稳定。
- ③曝气和沉淀合建，无须设置污泥回流设备，节约了回流污泥的动力消耗。
- ④通过合理分配进水、曝气、沉淀、排水和闲置的工段时间，能够获得良好的除磷脱氮效果。

#### （2）SBR工艺缺点：

- ①SBR法的处理构筑物容积利用率比较低，一般都小于50%，使得构筑物体积庞大，占地面积大。
- ②它属于间歇处理方式，若不使之达到连续进水与出水，须配套建设容积很大的调节池和更大型号的进水与排水设备，这将增加基建投资；若采用多组组合的方式以实现连续进水与出水，则需要配套多组出水设备和排泥设

备，不仅造成设备投资加大，而且将影响到系统运行的安全性能和对自动化控制的更高要求。

③由于SBR法是严格按时间顺序间歇运行的，其所需的设备装置大，造价高，控制管理水平要求严格，以克服出现污泥随出水流失，造成出水不达标和二次污染等现象。

④由于SBR工艺的土建投资较高，设备配置较大，故仅适用于中、小型污水处理厂，对较大规模的污水处理厂不宜考虑。

### 3、改进型SBR法（CASS工艺）

CASS工艺是在SBR基础上发展起来的一种新型污水生物处理工艺。它与传统的SBR工艺不同之处在于：一是CASS工艺在进水阶段中不设单独的充水过程或缺氧进水混合过程；另一个重要特点是在反应池的进水始端设置生物选择区，这是一个容积较小的污水污泥接触区，进入反应池的污水和从主反应区回流的活性污泥在此相互混合接触。设计合理的生物选择区可有效的抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀，提高系统的稳定性。与传统的常规活性污泥法工艺及SBR工艺相比，CASS工艺具有以下四个方面的特征：

（1）根据生物选择原理，利用与主反应区分建或合建、位于系统前端的生物选择器对磷的释放、反硝化作用及进水中有机底物的快速吸附及吸收作用，增强了系统运行的稳定性。

（2）可变容积的运行提高了系统对水量水质变化的适应性和操作的灵活性。

（3）根据生物反应动力原理，采用多池串联运行，使废水在反应器的流动呈现出整体推流而在不同区域内为完全混合的复杂流态，不仅保证了稳定的处理效果，而且提高了容积利用率。

（4）通过对生物速率的控制，使反应器以厌氧—缺氧—好氧—缺氧—厌氧的序批方式运行，使其具有优良的脱氮除磷效果，降低了运转费用。

CASS工艺不仅可进一步提高工艺系统的稳定性、抗冲击性能和处理效果，并通过两组以上并联组合，基本实现了连续进水与出水。然而，多座并联交替运行、增加污泥回流等措施使工艺操作管理更为复杂。而且，由于每次滗水（排水）深度一般仅为设计水深的1/4左右，池子容积的利用率仍较低。

#### 4、氧化沟法

氧化沟主要由环形曝气池组成，属于延时曝气的一种特殊形式，具有出水水质好、处理效率稳定、操作管理方便，泥龄长、剩余污泥量少等优点。同时，其中一些类型也具备生物脱氮除磷的功能要求。

氧化沟布置有多种形式，目前最典型、最常用的有DE型氧化沟和Carrousel氧化沟，其特点如下：

##### （1）DE型氧化沟

DE型氧化沟是丹麦克鲁格公司在间歇运行的氧化沟基础上发展的一种新型的氧化沟。在运行稳定可靠的前提下，操作更趋灵活方便。DE型氧化沟为双沟半交替工作式氧化沟系统，具有良好的生物除氮功能。它与D型、T型氧化沟的不同之处是二沉池与氧化沟分开，并有独立的污泥回流系统。两个氧化沟相互连通，串联运行，交替进水。沟内设双速曝气转刷，高速工作时曝气充氧，低速工作时只推动水流，基本不充氧，使两沟交替处于厌氧和好氧状态，从而达到脱氮的目的。若在DE氧化沟前增设一个缺氧段，可实现生物除磷，形成脱氮除磷的DE型氧化沟工艺。

DE型氧化沟的优点：

①由于两沟交替硝化与反硝化，缺氧区和好氧区完全分开，污水始终从缺氧区进入，因此可保持较好的脱氮效果，且不需要混合液内回流系统。

②单独设置二沉池，提高了设备的利用率和池体容积的利用率。

③同时两沟池体和转刷设备的交替运转均可通过自控程序进行控制运行。

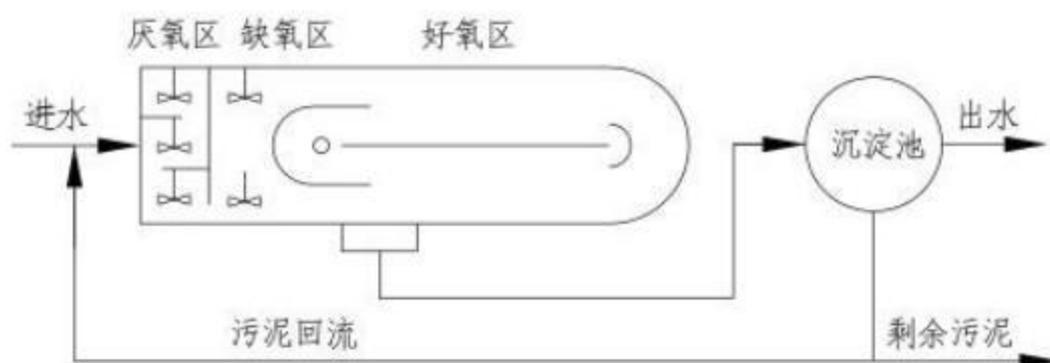
DE型氧化沟的缺点：

①DE氧化沟存在氧化沟的沟深较浅，因此占地面积较大。

②由于工艺为了满足两沟交替硝化与反硝化的功能需要，曝气设备按照双电机配置，投资和运行费用较高，并且增加了设备投资和运行检修的复杂性。

## (2) 改良型Carrousel氧化沟

Carrousel氧化沟是由荷兰DHV技术咨询公司在60年代后期发明的，随着技术的发展，氧化沟出现了多种变形，其中以改良型Carrousel氧化沟为代表。



改良型Carrousel氧化沟工艺流程图

与其他池型氧化沟相比，其最大的特点是采用特殊设计的立式低速底部曝气机作曝气设备，使污水在混合曝气充氧的同时具有泵的局部水力提升作用，使混合液和原水得到彻底的混合。

改良型Carrousel氧化沟的技术特点可以归结为：

①有极强的混合搅拌与耐冲击负荷能力。

②曝气功率密度大，传氧效率达到平均至少 $2.1\text{kgO}_2/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

③氧化沟沟深加大，可达到5m以上，减少氧化沟占地面积减少。

- ④可降低土建费用。
- ⑤操作环境好，运行管理简单。
- ⑥调节性能好，节能效果显著。

#### 5.3.1.1.4 污水处理工艺方案的比选

##### 1、处理工艺特点比较

项目对A<sup>2</sup>O法、CASS工艺、改良型Carrousel氧化沟这三种工艺特点进行综合比较，具体内容见下表。

**表5.5 三种工艺特点比较**

比较项目	A <sup>2</sup> O 工艺	CASS 工艺	改良型 Carrousel 氧化沟
处理效果	良好	良好	良好
工艺特点	采用微孔曝气装置，利用鼓风机曝气，充氧效率高，能耗高，供氧调节灵活。脱氮除磷效果好	采用微孔曝气装置，利用鼓风机曝气，充氧效率高，能耗高，供氧调节灵活。除磷脱氮效果一般。	采用表曝机曝气，充氧效率一般，能耗低，供氧调节灵活。除磷脱氮效果好
技术先进性成熟性	先进、成熟	先进、相对成熟	先进、成熟
动力消耗	高	较高	较低
工艺流程	复杂	较复杂	简单
容积利用率	高	低	高
构筑物数量	多	一般	少
操作管理	较复杂	复杂	简单
自动化程度	较高	高	底
运行可靠性	稳定	稳定	稳定
占地面积	大	大	小
设备量	一般	多	少
投资	一般	高	少
运行费用	运行电耗高	运行电耗一般	运行电耗低
适应水量	均适合	均适合	均适合
应用	一般适用于对于中、大型污水处理厂	一般适用于对于中、小型污水处理厂	一般适用中、小型污水处理厂

从以上比较可以看出，A<sup>2</sup>O工艺、CASS工艺、改良型Carrousel氧化沟工艺各有其特点及适用性。但改良型Carrousel氧化沟工艺所需的构筑物体积较小，设备配备数量最少，在减少投资的前提下，还能提高设施运行的安全性和稳定性，而且管理方便。

##### 5.3.1.1.5 污水处理工艺选择

大田县污水处理厂目前采用Carrousel氧化沟工艺，目前出水达标稳定。鉴于污水处理厂目前良好的运行状态，并考虑到厂区日后的运行、管理、检

修、维护统一，本工程推荐采用改良型介于污水处理厂目前良好的运行状态，并考虑到厂区日后的运行、管理、检修、维护统一，本工程推荐采用改良型Carrousel2000氧化沟污水处理工艺。

### 5.3.1.2 深度处理工艺选择

#### 5.3.1.2.1 重点处理对象

根据分析，污水处理厂深度处理的重点是进一步提高常规污水生物处理难以达到的SS、TP和TN去除率，同时进一步去除有机物。

##### (1) 悬浮物

污水处理厂出水中SS含量的高低，对于其他指标都有决定性影响，特别是BOD、COD和TP等。SS的去除程度是出水是否全面达标的决定性因素之一。

脱氮、除磷二级处理出水中残留的悬浮物几乎都是有机类，50%~80%的BOD都来源于这些颗粒，为了进一步提高出水水质标准，去除这些颗粒物是非常必要的。去除二级处理出水中的SS常用的方法是采用混凝、沉淀和过滤工艺，在该工艺过程中，不仅可以去除水中悬浮状的细微颗粒杂质，而且可以去除水中大分子的胶体物质。也可以采用其他高效固液分离技术，如膜分离技术，将大部分SS颗粒截留。

##### (2) 有机物

二级处理出水中的有机物主要为溶解性的有机物和悬浮性的有机物。可生物降解的溶解性有机物在二级生化处理过程中基本上可以去除，残存的溶解性有机物多是丹宁、木质素和黑腐酸等难降解的有机物，这些有机物通过混凝沉淀工艺可以通过SS的去除得以部分去除。

##### (3) 氮和磷

###### ① 氮的去除

C/N比值是判别能否有效脱氮的重要指标。从理论上讲， $C/N \geq 2.86$ 就能进行脱氮，但该值过于理论，仅供新建污水处理厂参考。根据业主提供进水水质分析，进厂污水C/N在1.43~1.96之间，从理论上而言，属于不可进行生物脱氮的废水。但根据业主提供的出水水质可以看出，污水处理厂的出水TN均达到一级A标准，大部分NH<sub>3</sub>-N也能达到一级A标准。从实践运行上看，该厂污水属于可以进行生物脱氮，但碳源略为不足的污水。而污水处理厂提标后，对氮的去除率要求更高，将来随着城区雨污分流改造，进水中的氮浓度势必有所提高。因此为了提高二级处理对氮的去除率，保证出水氮100%达标，可以考虑辅助投加碳源至缺氧区以提高对氮的去除。或者于二级处理之后增加反硝化脱氮工艺单元，以保证最终出水满足一级A的要求。

## ②磷的去除

该指标是鉴别能否生物除磷的主要指标。生物除磷是活性污泥中除磷菌在厌氧条件下分解细胞内的聚磷酸盐同时产生ATP，并利用ATP将废水中的脂肪酸等有机物摄入细胞，以PHB（聚-β-羟基丁酸）及糖原等有机颗粒的形式贮存于细胞内，同时随着聚磷酸盐的分解，释放磷；一旦进入好氧环境，除磷菌又可利用聚-β-羟基丁酸氧化分解所释放的能量来超量摄取废水中的磷，并把所摄取的磷合成聚磷酸盐而贮存于细胞内，经沉淀分离，把富含磷的剩余污泥排出系统，达到生物除磷的目的。进水中的BOD<sub>5</sub>作为营养物供除磷菌活动的基质，故BOD<sub>5</sub>/TP是衡量能否达到除磷的重要指标，一般认为该值要大于20，比值越大，生物除磷效果越明显。

根据进水水质调查分析，进厂污水BOD<sub>5</sub>/TP在12.4~24.7之间，可以采用生物除磷工艺，经生物除磷后出水TP能达到1.0mg/L以下，但要满足TP≤0.5mg/L的要求还需辅以化学除磷。实践运行中，出水TP均能达到1.0mg/L以下，但绝大部分达不到0.5mg/L以下。

### 5.3.1.2.2 深度处理工艺介绍

由于污水成分的复杂性及要求达到一级A排放标准，污水深度处理工艺也千差万别。在实际的污水深度处理过程中往往由单一的某种处理工艺很难完全达到一级A排放标准要求，因而需要多种污水处理技术的合理组合，且这种组合与各处理单元的相容性和经济上的可行性有关。

目前，应用于污水深度处理的工艺较多，各种工艺的处理效果见下表。

**表5.6 各种深度处理技术可去除污染物**

污染物处理流程	SS	浊度	BOD <sub>5</sub>	COD	TN	TP	色度	嗅味	适用对象	注意事项
絮凝沉淀过滤法	√	√	√	√		√	√		工业冷却、市政杂用	
直接过滤法	√	√	√						同上	
微絮凝过滤法		√	√			√	√		同上	适于悬浮物小者
接触氧化法	√	√	√		硝化				同上	
生物快滤池	√	√	√	√			√	√	同上	
流动床生物氧化硝化法	√	√	√		硝化				适于要求高质量的再生水者	注意避免载体流失
活性炭吸附法			√	√			√	√	同上	活性炭定期更换
超滤膜法	√	√	√						同上	用化学方法清洗
半透膜法			√	√	√		√	√	同上	事先必须除油

此外，还有投加硅藻精土进行深度处理的工艺，由于目前处于较小规模污水处理站中运用阶段，尚未运用于中、大型污水处理厂，缺乏成熟经验，因此本工程的深度处理工艺暂不考虑硅藻精土工艺。

膜处理技术，是基于膜分离材料的水处理新技术。膜分离技术的工程应用开始于20世纪60年代的海水淡化。之后，随着各种新型膜的不断问世，膜技术也逐步扩展到城市生活饮用水净化和城市污水处理以及医药、食品、生物工程等领域。在全球水资源紧缺、受污染日益严重的今天，膜技术作为一种新型的再生水处理技术，得到越来越广泛的应用。

膜技术在城市污水处理中的最初应用是利用超滤膜取代传统的二沉池，取得了极好的效果。但当时膜技术处于发展初期，膜价格昂贵，寿命短，能耗高，未能得到推广应用。

### 5.3.1.2.3 深度处理工艺比选

根据本污水处理厂实际运行情况及国内外污水一级A排放标准采用工艺情况，本工程深度处理工艺采用如下两种方案进行比较。

方案一：二级处理尾水+高效沉淀工艺单元+过滤工艺单元

该方案的工艺原理为：对于TP的去除要求决定了深度处理阶段需要混凝沉淀工艺单元的存在，对于SS去除的要求，决定了深度处理阶段需要过滤单元的存在。总氮的去除，可以在二级处理单元的缺氧段添加碳源，达到氮的去除。

方案二：二级处理尾水+微孔膜过滤（微孔膜过滤法）

近年来，微孔膜过滤技术（CMF）开始应用，其出水效果比传统的砂滤技术更好，特别是浊度、SS、氨氮、细菌指标优于传统工艺。微滤膜具有比较整齐、均匀的多孔结构。微滤的基本原理属于筛网状过滤，在静压差作用下，小于微滤膜孔径的物质则被截留到微滤膜上，使大小不同的组分得以分离。

微孔过滤工艺在国外许多污水再生利用工程中得到了实际应用，例如：澳大利亚悉尼奥运村污水再生利用、新加坡务德区污水处理厂污水再生利用、日本索尼显示屏厂污水再生利用、美国West Basin市污水再生利用工程等。最近以来，国内也出现了生产微孔过滤设备的厂家。但是，由于微孔膜过滤技术属于高科技集成技术，一般采用经过验证的微滤系统，设备生产商应有不少于三年的制作及系统运行经验。为此，本方案微滤系统须采用进口设备。

微滤膜前设置预处理设施，生产线前设置一个多介质过滤器、一个活性炭过滤器和一个中间罐。根据需要可进行化学除磷加药，中间罐用于排泥；

微滤系统反冲排水回流至二级处理系统进行再处理；微滤系统设置在线监测滤膜完整性的自动测试装置；

运行与控制：装置具有高度设备化、高度自动化和紧密一体化的特点，连续运行，自动控制，在线监测过膜压力，控制反冲洗和化学清洗周期；以上两个方案的详细比较见下表。

表5.7 方案技术参数及投资比较表

比较方案	方案一（混凝沉淀+过滤法）	方案二（微孔膜过滤法）
适用处理规模	大、小规模均可	一般用于小规模
主要构筑物及设备	高效澄清池、过滤器	静态混合器、多介质过滤器、活性炭过滤器、中间罐、微孔膜过滤系统及其配套气水反冲装置、化学清洗装置、清水池、送水泵房
出水水质	满足出水水质要求	满足出水水质要求，部分指标更佳
国内应用情况	应用多，安全稳妥	应用少，无经验
工程投资	投资较低	微孔膜过滤系统须进口，投资高
运行成本	底	高
占地面积	小	一般
耐冲击负荷能力	强	差
出水稳定性	稳定性好	对设备性能要求高，稳定性差
运行管理及维护	管理及维护简单	复杂，微孔膜使用寿命短，费用高

#### 5.3.1.2.4 深度处理工艺方案选择

根据比较可以看出，两个方案出水水质都可以满足设计要求。

方案一为常规处理方法，应用广泛，稳妥可靠，出水水质稳定，安全性高，在技术上是可行的；且工程管理经验多，维护简单，在经济上比较合理，具有较明显的优点。

方案二微孔膜过滤法（CMF）设备需要进口，工程投资高，运行管理复杂，运行费用高。该方案工程实例很少，可借鉴的经验也少。天津市建有一批示范工程，投资及运行成本都较高。

考虑到本工程的实际情况，从技术可行性和经济合理性方面考虑，深度处理设计推荐采用方案一。

### 5.3.1.2.5 化学除磷方案

根据生物除磷原理及污水处理厂运行经验，在污水处理厂正常运转情况下，采用生物脱氮除磷处理工艺约可去除1.5~2.0mg/L的磷，要使污水处理厂尾水达到一级A标准，即出水中磷酸盐（以P计）稳定达到<0.5mg/L的处理要求，就必须进行化学辅助除磷。因此，本工程拟采用化学除磷设施，并根据出水水质情况间歇式投加除磷药剂，以确保出水P稳定达到0.5mg/L以下。

#### （1）化学除磷工艺的选择

化学除磷基本上都与生物处理工艺相结合。生物处理工艺与化学处理工艺的先后位置，对化学除磷效果有重要的影响，其排列顺序有三种：化学单元在生物单元之前的化学预沉方案（化学强化一级处理）、化学单元在生物单元之后的化学后沉方案（三级处理）、生物单元与化学单元合并的方案（生物化学联合处理，协同沉淀）。

由于本工程二级生物处理工艺中无初沉池，仅存在采用协同沉淀方案或化学后沉方案的可能性。由于本工程深度处理需要设置后续反应池和三级沉淀（过滤）池，可以保证充分的混合和足够的混凝剂水解絮凝时间，最适合于生物除磷工艺的化学强化除磷处理。因此本工程推荐采用化学后沉方案。

#### （2）化学除磷药剂的选择

在药剂选择方面，磷酸铁沉淀物最低溶解度的pH值为5.5，磷酸铝沉淀物最低溶解度的pH值为6.5，污水pH值一般在6~9。铁盐的腐蚀性强、处理出水色度较高，聚铁对悬浮物的去除效果较差。硫酸亚铁（或酸洗废液）需要氧化预处理（加氧）转化成高铁，才能发挥絮凝沉淀作用。因此一般采用铝盐。

铝盐中应用较广泛的有硫酸铝（明矾）和碱式氯化铝（PAC）。因此推荐采用PAC作为附加化学除磷药剂。

### 5.3.1.2.6 除氮外加碳源的选择

很多城市的污水存在低碳相对高氮磷的水质特点，由于有机物含量偏低，在采用常规脱氮工艺时无法满足缺氧反硝化阶段对碳源的需求，导致反硝化过程受阻，并抑制异养好氧细菌增殖，使得氨氮（ $\text{NH}_4^+-\text{N}$ ）的同化作用下降，因此大大影响了污水处理厂的脱氮效果。通过实践证明，投加碳源是污水处理厂解决这类问题的重要手段。

通常反硝化可利用的碳源分为快速碳源（如甲醇、乙酸、乙酸钠等）、慢速碳源（如淀粉、蛋白质、葡萄糖等）和细胞物质。不同的外加碳源对系统的反硝化影响不同，即使外加碳投加量相同，反硝化效果也不同。与慢速碳源和细胞物质相比，甲醇、乙醇、乙酸、乙酸钠等快速碳源的反硝化速率最快，因此应用较多。而淀粉为多糖结构，水解为小分子脂肪酸所需的时间长，且在水中的溶解性差，不易完全溶于水，容易造成残留和污泥絮体偏多等问题

研究表明，乙酸钠作为碳源时其反硝化速率要远高于甲醇和淀粉。其主要原因在于，乙酸钠为低分子有机酸盐，容易被微生物利用。而淀粉等高分子的糖类物质需转化成乙酸、甲酸、丙酸等低分子有机酸等最易降解的有机物，然后才被利用；甲醇虽然是快速易生物降解的有机物，但甲醇必须转化成乙酸等低分子有机酸才能被微生物利用，所以出现了利用乙酸钠作为碳源比用淀粉、甲醇进行反硝化速度快很多的现象。

同时，甲醇作为一种易燃易爆的危险品，当采用甲醇作为外加碳源时，其加药间本身具有一定的火灾危险性。当甲醇储罐发生火灾时，易导致储罐破裂或发生突沸，使液体外溢发生连续性火灾爆炸，危及范围较大，因此甲醇加药间对周边环境要求一定的安全距离。同时由于其挥发蒸汽与空气混合易形成爆炸性气体混合物，故其范围内的电力装置均须采用特殊设计。而乙酸钠本身不属于危险品，方便运输及储存，价格也比甲醇便宜，因此对于一

些污水处理厂来说，由于其用地限制，当需要外加碳源时，采用乙酸钠作为外加碳源比甲醇更具有优势。

综上所述，考虑到碳源的反硝化速率、安全性、经济性，本深度处理工程推荐采用乙酸钠作为碳源。

### 5.3.1.3主要构筑物选型

#### (1) 高效混凝沉淀池

高效混凝沉淀工艺是深度处理的强化手段，有很多种形式，目前常用的两种工艺：方案一是高效澄清池（高密度沉淀池）工艺；方案二是传统的混凝、斜管沉淀池或平流沉淀池工艺。两种工艺比较详见下表。

高效沉淀池工艺是将混合、絮凝、沉淀高度集成一体，由混合区、絮凝区、沉淀区和浓缩区及混渣回流系统和剩余泥渣排放系统组成。近两年，高效沉淀池因实际运行效果稳定可靠，且占地小，节省投资，比传统工艺形式有较大优势，陆续在工程中提到推广应用。因此，结合本工程实际情况，混凝沉淀单元推荐采用高效沉淀池

**表5.8 传统工艺与高效澄清池工艺比较表**

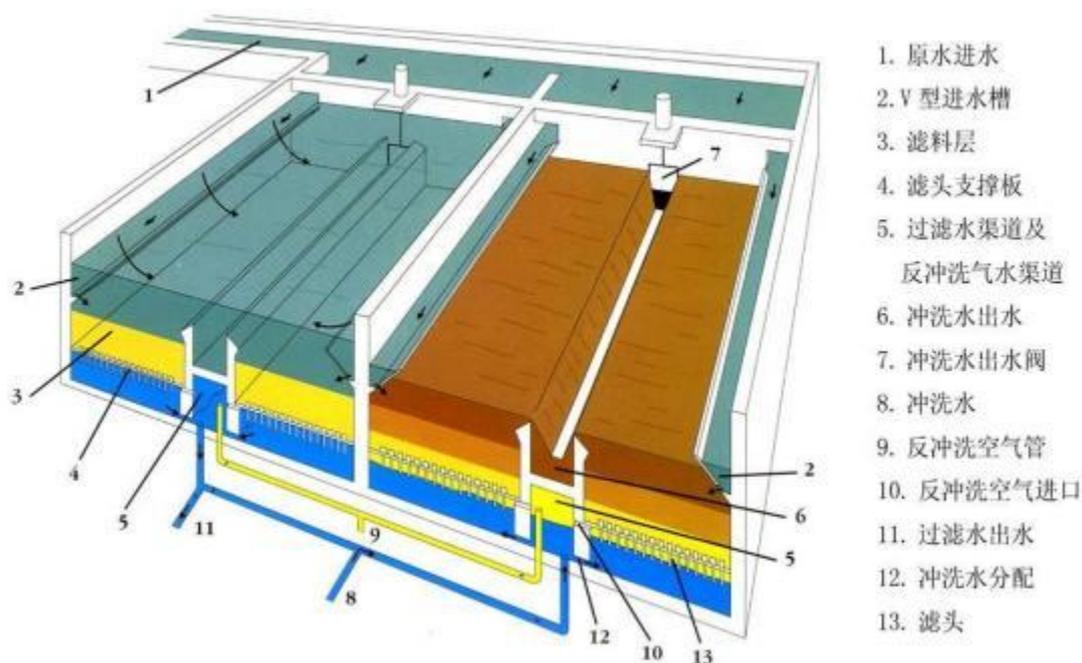
项目	方案一高效沉淀池工艺	方案二传统工艺
主要处理构筑物	集混凝、反应、沉淀及污泥浓缩为一体	混凝池、反应池以及沉淀池
混凝反应形式	机械混凝、机械反应	机械/水力机械混凝、反应
沉淀形式	斜管沉淀	斜管沉淀或平流沉淀
污泥浓缩	有	无
处理效率	高	略低
混凝剂、助凝剂投加量	少	多
结构形式	复杂	简单
占地面积	较小	大
设备数量	略多	少
处理效果	好	好
运行维护方面	较复杂	较简单
总结	高度集成，高效反应，工艺先进，节约用地与药剂消耗，无需另建浓缩池。土建结构比较复杂，对建设、维护、管理的经验和水平要求较高。	广泛运用于水处理工艺，有成熟运行管理经验，运行可靠，建设、维护、管理简单。占地面积较大，若要将排泥水处理，需另建浓缩池。

## (2) 过滤工艺单元选择

过滤的形式主要有普通快滤池、V型滤池、D型滤池、纤维滤布滤池（平面过滤）、活性砂过滤器等。对于污水处理厂二级出水的深度处理，宜采用反冲洗强度较大的V型滤池、普通快滤池、纤维转盘滤池等，不宜采用虹吸滤池、无阀滤池等，中小规模可采用纤维束等过滤介质的过滤设备。

### 1) V型滤池

V型滤池是一种采用气水反冲和均质滤料的重力滤池，在污水处理中既可单独使用，又可与其它工艺联用，用于进一步去除污水中的TP、SS和BOD<sub>5</sub>等污染物。该池的特点是：滤层纳污能力高，过滤周期长，反冲洗耗水量低，反冲洗效果好等，在国内外应用较多。

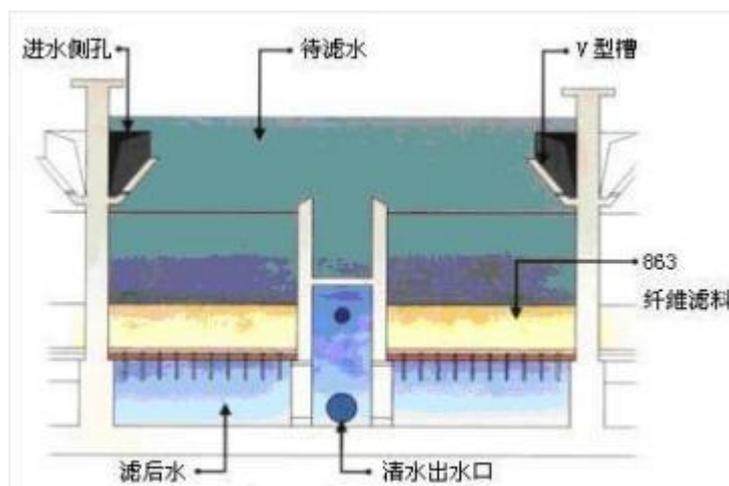


V型滤池示意图

### 2) D型滤池

D型滤池是由德安公司自主设计的一种快滤池。它采用863纤维滤料，小阻力配水系统，气水反冲洗，恒水位或变水位过滤方式。D型滤池具备传统快滤池的主要优点，同时运用了DA863过滤技术，多方面性能优于传统快滤池，是一种实用、新型、高效的滤池。主要特点有：采用彗星式纤维滤料，

可实现高滤速、高精度的过滤，从而减少占地面积，提高出水质量；D型滤池的控制可采用手动控制和自动控制两种方式，可根据用户需要制定，灵活、先进；特有的拦截技术，可保证滤料在反冲洗时不会流失；反冲洗耗水率低（ $\leq 2\%$ 滤水量），运行费用省；抗冲击性能强。



**D型滤池构造示意图**

### 3) 纤维转盘滤池

纤维转盘滤池是目前世界上最先进的过滤器，主要用于废水的深度处理和中水回用。目前在全世界已有超过350个污水厂采用了该项技术。

纤维转盘滤池常设置于常规活性污泥法、延时曝气活性污泥法、SBR系统、氧化沟系统、滴滤池系统、氧化塘系统之后，可去除总悬浮固体、结合投加药剂可去除P、重金属、色度等。设计水质：进水SS=30mg/L（最高可承受至80~100mg/L），出水SS $\leq 5$ mg/L，浊度 $\leq 2$ NTU，实际运行出水更优质，一般出水浊度在1NTU左右或更低。

纤维转盘滤池具有工程造价低、运行管理简单、占地面积小等优点，适合于本项目，在周边省份运用案例多。此外，现状污水处理厂深度处理工艺中，过滤工艺采用纤维转盘滤池，通过一年的现场运行，该工艺运行良好，可保证出水水质稳定达到一级A排放标准。因此，本期工程深度处理中过滤工艺推荐采用“纤维转盘滤池”。

综上所述，项目深度处理段采用“高效沉淀池+纤维转盘滤池”处理工艺。

### 5.3.1.4消毒方法比选

#### 5.3.1.4.1尾水消毒的必要性

2002年12月24日颁布的《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中首次将微生物指标列为基本控制指标，将粪大肠菌群列为基本控制项目。该标准规定执行一级A标准的污水处理厂粪大肠菌群最高允许排放浓度不超过1000个/L，要求城市污水必须进行消毒处理。

#### 5.3.1.4.2消毒技术概述

污水中的病原体主要有三类：病原性细菌、病毒和蠕虫卵。分类详见下表

表5.9 病原体分类表

病 原 体	病原性细菌	沙门氏菌属、痢疾志贺氏菌、霍乱弧菌、结核杆菌。布氏菌属、炭疽杆菌、病原性大肠杆菌
	病毒	传染性肝炎病毒、脊髓灰质炎病毒、腺病毒、柯萨基病毒、埃奇病毒、RED病毒
	蠕虫卵	蠕虫卵、钩虫卵、血吸虫卵

消毒方法大体可分为两类：物理方法和化学方法。物理方法主要有加热、冷冻、辐射、紫外线和微波消毒等方法。化学方法是利用各种化学药剂进行消毒，常用的化学消毒剂有多种氧化剂（氯、臭氧、碘、高锰酸钾等）、某些重金属离子（银、铜等）及阳离子型表面活性剂等。

#### 5.3.1.4.3尾水消毒技术

##### 1、次氯酸钠消毒

次氯酸钠是一种强氧化剂，余氯持续消毒作用较好；可通过购买成品次氯酸钠溶液直接投加，投加设备简单、操作方便；总体运行成本较低。

## 2、二氧化氯消毒工艺

二氧化氯是一种性能优越的广谱型消毒剂，它对水中的病原微生物，常见藻类等多种生物，均有很高的杀灭作用，一般不会产生致癌物质。对经水传播的病原微生物，包括病毒、芽孢以及供水管路系统中的异氧菌、硫酸盐还原菌均有良好的消毒效果，对杀灭水源中的柯萨奇（肠道）病毒、人肠道病毒、伤寒、甲肝、乙肝、艾滋病毒、仙台病毒、噬菌体、牛痘病毒、脊髓灰质炎病毒等众多病毒都有很好的杀灭效果。

二氧化氯能在pH值很宽的范围内杀灭多种微生物，其杀灭效果与温度有关，是温度（1/T）的函数，这一优点弥补了因温度升高而使二氧化氯在水中溶解度降低的缺点。

## 3、紫外线消毒

紫外消毒技术是利用紫外线-C波段（即杀菌波段，波长180nm~380nm）破坏水体中各种病毒和细菌及其它致病体中的DNA结构，使其无法自身繁殖，达到去除水中致病体的目的。

紫外线消毒具有高效率杀菌，无二次污染；运行安全、可靠，运行维护简单，费用低，占地小，无噪音等优点。

几种消毒技术特点比较见下表5.10:

表5.10 消毒方式比较

项目	次氯酸钠溶液	二氧化氯	紫外线
消毒原理	利用次氯酸根离子进行消毒	利用氯酸钠和盐酸反应产生ClO <sub>2</sub> 进行消毒	利用紫外线杀死水中有害病菌
一次性投资	小	大	小
消耗情况	次氯酸钠溶液	原料为氯酸钠和盐酸	需常更换紫外灯管
运行费用	低	一般	较低
管理难易程度	简单	一般	简单
二次污染问题	无	盐酸挥发产生环境污染	无
对水中SS要求	无要求	无要求	当SS>20时消毒效果差
优点	受PH值的影响比较小，技术成熟，有后续杀毒作用	在pH值很宽的范围内杀灭多种微生物，技术成熟；有后续杀毒作用	快速、无化学药剂，管理方便
缺点	不宜久贮，高温易分解，应避光保存	温度升高在水中的溶解度降低，杀灭的效果降低	无后续作用，对浊度要求高

根据以上对比可以看出，次氯酸钠溶液消毒具有一次性投资成本低，易于操作、运行成本低廉等特点，适用于城镇污水处理厂尾水的杀菌、消毒，处理后的尾水能达标排放，较适合本工程实际情况，故本工程拟采用次氯酸钠溶液消毒。

### 5.3.1.5 污泥处理工艺选择

#### 5.3.1.5.1 污泥处理要求

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

污泥处理要求如下：

减少有机物，使污泥稳定化；

(2) 减少污泥体积，降低污泥后续处置费用；

(3) 减少污泥中有毒物质，本设计中污泥不含重金属，不属于危险、有毒物质。

(4) 利用污泥中可用物质，化害为利；

(5) 因选用生物脱氮降磷工艺，故尽量避免二次污染。

#### 5.3.1.5.2 污泥处理工艺

通常，城市污水处理厂完善的污泥处理工艺为：污泥→污泥浓缩→污泥消化→污泥脱水→泥饼

由于本工程污水处理工艺采用生物脱氮工艺，污泥龄较长，污泥性质较为稳定，剩余污泥量较少，可不进行消化。若采用消化处理，需增加消化池、加热、搅拌和沼气处理利用等一系列构筑物及设备，使投资增加。因此，考虑到本工程规模不大，故不设消化池，污泥直接进行浓缩、脱水。

污泥浓缩、脱水有两种方式可供选择。一种是污泥重力浓缩，机械脱水；另一种是污泥机械浓缩，机械脱水。由于重力浓缩方式，占地较大，卫生条件稍差，且剩余污泥有磷的释放，为此本项目污泥处理系统拟采用机械浓缩机械脱水方式。机械浓缩、脱水具有卫生条件较好，污泥快进快出，无磷释放等优点，已在国内城市污水处理工程广泛采用。

就城市污水处理的污泥浓缩、脱水设备方面，可提供选择的类型有三种：一种是带式浓缩、脱水一体化机；第二种是离心浓缩、离心脱水机；第三种是螺压浓缩、脱水机。三种类型的浓缩脱水设备在国内已均有采用，其中带式一体化机在国内使用较早，离心机在国外使用较多，近十年来在国内使用较为普遍。现就三种机械设备的性能及重要技术指标进行比较分析见下表。

表5.11 三种机械脱水设备性能分析

类型 性能	带式浓缩、脱水一体化机	卧式离心机	螺压浓缩、脱水机
设备尺寸	体积较大, 占地大	体积小、占地小	体积小, 占地小
转 速	运行速度低, 噪音小	高转速, 振动大, 噪音大	转速低, 噪音小
运行环境	敞开式运行, 气味较大, 环境较差	封闭运行, 气味较小, 环境好	封闭运行, 气味较小, 环境好
使用寿命	滤布使用寿命为 3-6 个月, 定期更换	使用寿命较长	使用寿命较长
电 耗	低	高	较高
药 耗	1.5-5kg/T.ds	1.0-5kg/T.ds	1.5-5kg/T.ds
设备价格	一般	高	较高
效 果	含固率为 20-30%	含固率为 20%	含固率为 20-30%

现有污水处理厂已工程采用带式浓缩、脱水一体化机对剩余污泥进行脱水, 本次新增板框压滤机进一步降低脱水后污泥的含水率, 便于焚烧处理。

### 5.3.1.6污泥最终处置

目前我国城镇污水处理厂大都未经无害化处理随意堆放或用于农肥, 国外许多国家对污泥处置采用较多的方法是焚烧、填埋、堆肥和投海等。污泥是污水处理过程的必然产物。污泥属于固体废弃物的一种。污水处理设施的治理水平和污水本身的来源、性质决定污泥的类型、数量和质量。污泥一般含有大量的有机物、丰富的氮、磷、钾和微量元素, 可以有效利用; 但是, 未处理的污泥中也含有重金属、病原菌、寄生虫以及某些难分解的有机毒物, 如果处理不当, 排放后会对环境造成严重的污染。因此, 妥善、科学地处理污泥作为一个亟待解决的环境问题, 越来越受到关注, 人们也在积极寻求一个安全可靠、经济合理的污泥处置方案。常用污泥处置方法有:

#### 1、土地利用

主要指污泥作为农田、林地、市政绿化的土壤改良剂, 或处理加工成无机、有机肥料后利用, 或用于受到破坏的土地修复与重建等。

由于污泥中含有大量有机质和氮、磷、钾以及微量元素，可作为一种迟效性的有机追肥，能增加土壤肥力，提高作物的产量和品质。研究发现，使用污泥的地块土壤容重减小，土壤的酸碱度比较稳定，孔隙度增加，紧密度下降，易耕作，保水保肥力强，对于水和风腐蚀的抵抗力增加，说明污泥是一种很好的土壤改良剂。针对农作物而言，稳定化、无害化后的污泥可以促进根的生长发育及其渗透特性，减少寄生虫的攻击，降低植物对于杀虫剂、除草剂等药物的依赖，而且土壤的自净能力还可使污泥进一步无害化。

污泥可以用于受破坏的土地（各种采矿后残留的矿场、建筑取土、排放废物的深坑、森林采伐场、垃圾填埋场、地表重破坏区等）的修复。这类土地一般已失去土壤的优良特性，无法直接植树、种草，施入污泥可以增加土壤养分，改良土壤特性，促进植物的生长。这种方法也减少了食物链对人类生活的潜在威胁，既处置了污泥，又恢复了生态环境。污泥的土地利用也是污泥处置方式中最便宜的一种。

但是，由于污泥中含有很多盐分、重金属、病原菌、寄生虫、有机污染物等有害成分，直接施用会污染土壤、水体，危害农作物或通过食物链危害人体健康，因此必须经过无害化、稳定化处理，达到一定要求后方能施用。通常采用的措施有：碱稳定化、厌氧消化、好氧消化、堆肥、热干燥等。

## 2、卫生填埋

污泥的卫生填埋始于60年代，是从保护环境的角度出发，在传统填埋的基础上经过科学选址和必要的场地防护处理，具有严格管理制度的科学的工程操作方法。污泥填埋是一项比较成熟的污泥处置技术，其优点是处理容量大、见效快。但它也存在一些问题，如合适的场地不易寻找，污泥运输和填埋场地建设费用较高，填埋场容量有限，有害成分的渗漏可能会对地下水造成污染，填埋场的卫生、臭气问题造成二次污染等。在发达国家，这种方法过

去采用较多，但目前可供填埋的场地越来越少，因此其所占比例也越来越小。

### 3、焚烧

焚烧是利用污泥的有机成分较高、具有一定热值等特点来处置污泥。焚烧的技术优势在于其处理的彻底性，减量率可到95%左右，其有机物被完全氧化，重金属（除汞外）几乎全被截留在灰渣中。但焚烧一直存在着以下几个问题：①投资和操作费用较高；②计划实施较困难；③在焚烧过程中产生飞灰、炉渣和烟气。研究发现，在焚烧灰渣中，尤其是飞灰（其有毒、有机污染物高出灰渣几个数量级）中含有较多Cd、Pb及其他重金属，属于危险废弃物，若处理不当，容易渗漏而污染地下水体、附近地表水体和土壤，进而危害人类健康。在排放的烟气中含有二噁英和呋喃等剧毒物质，若控制不当可能会产生二次污染。

大田县污水处理厂现有污泥脱水后采用焚烧处理。本工程将现有脱泥车间加高改造，储泥池拆除，按项目总规改建为重力浓缩池，污泥经脱水后使含水率降至60%以下，外运进行焚烧处理。最终的具体处置方式可在下一步设计中予以优化比选。

#### 5.3.1.7电气及自动控制系统改造

##### 一、设计依据

- 1、《自动化仪表工程施工及验收规范》（GB50093-2013）；
- 2、《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB50343-2012）；
- 3、《可编程控制器系统工程设计规定》（HG/T20700-2014）；
- 4、《过程测量和控制仪的表功能标志及图形符号》（HG/T20505-2014）；
- 5、《控制室设计规定》（HG/T20508-2014）；
- 6、《仪表供电设计规定》（HG/T20509-2014）；

- 7、《信号报警及连锁系统设计规定》（HG/T20511-2014）；
- 8、《仪表配管配线设计规定》（HG/T20512-2014）；
- 9、《仪表系统接地设计规定》（HG/T20513-2014）；
- 10、《自动化仪表选型规定》（HG/T20507-2014）。

## 二、设计范围

- 1、根据改建构（建）筑物，配置必要的液位、流量等检测仪表；
- 2、根据设备运行、控制要求，构成集中管理、分散控制的分布式集散型监控管理系统；
- 3、各类检测仪表信号的传输和显示。
- 4、根据电气设备的运行要求及主要工艺参数的控制要求，设置自动控制和自动调节系统。

## 三、设计内容

### 1、污水处理系统

氧化沟厌氧段：pH计、悬浮混合物检测仪；

氧化沟缺氧段：pH计、悬浮混合物检测仪；

氧化沟好氧段：溶解氧测定仪、pH计、悬浮混合物检测仪；

储泥池：超声波液位计；

中途提升泵井：超声波液位计。

### 2、计算机测控系统

厂区现状设有中央管理计算机和现场分站、各输入/输出模块组成，厂内中心控制室设有PLC主控器。本次工程在改建的氧化沟、二沉池、污泥泵井、中途提升泵井、高效沉淀池、纤维转盘滤池、应急池现场设输入/输出模块。采用现场总线连接控制系统，污水处理厂内各终端通过有线通信方式分别与中央管理计算机进行数据交换，并与现场检测仪表一起组成分布式、集散型测控管理系统。

### （1）现场测控终端

现场测控终端接收在线检测仪表传输来的信号，以及电动机、电动阀门等设备在运行状态信号，对各类信号进行运算和产生程序控制，自动调节，并把主要信息通过无线或有线方式向中心控制室管理计算机传输，或接收中心控制室管理计算机的指令，进行相应操作。

### （2）中央管理计算机

中央管理计算机设在污水处理厂办公楼的控制室，由二台互为备份的工业PC机、一台打印机和一套UPS组成。

管理计算机通过有线和无线通信系统采集现场终端机传送的各类实时数据和信号，主要实现数据处理、数据存储、动态画面显示、故障报警、趋势曲线绘制、各类报表打印等过程监测及管理功能。如果需要，还可对现场设备进行直接控制。不间断电源（UPS）供二台管理计算机用电，选择在线式，容量为2KVA/0.5hr的UPS。

### （3）通信系统

本测控管理系统的通信系统为有线，用于中央管理计算机与污水处理厂内现场分站之间的通信。通信介质为屏蔽双绞线，传输速率不小于1MB。

## 3、主要控制内容

### （1）进水部分

粗、细格栅机根据格栅前后的液位差自动开/停，也可定时开/停，定时清除池中的栅渣定时消除旋流沉砂池中的砂砾。

根据集水井的液位自动开/停潜污泵。

### （2）污水处理部分

根据溶解氧检测信号来自动调节曝气量。

根据污泥浓度信号来自动开/停回流污泥泵台数。根据水量监控高效沉淀池的加药量。

根据水量监控反硝化深度滤池的加药量，自动开/停反冲洗泵及鼓风机等设备。

根据接触消毒池液位信号来监控加药量。

### （3）污泥处理部分

污泥脱水根据污泥量自动开/停。

检测各种设备的运行状态，协调各种设备的工作。

## 4、构筑物单元设备的控制说明

### （1）格栅的控制

格栅前后分别设置超声波液位计，以其差值控制格栅的清污动作。格栅后液位计的测量值则作为水泵的控制依据。格栅控制柜面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室的模拟屏上按钮控制格栅等设备的运行；自动状态下，由就地控制系统自动控制格栅等设备的运行。格栅等设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

### （2）进水泵房水泵的控制

水泵控制柜面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制水泵的运行；自动状态下，由就地控制系统根据集水池液位自动控制水泵的运行。水泵的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

### （3）污泥泵的控制

污泥泵控制柜面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制污泥泵的运行；自动状态下，由就地控制系统根据储泥池液位自动控制污泥泵的运行。污泥泵的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

### （4）二沉池的控制

吸刮泥机设置现场手动操作箱，设备的运行在现场操作箱面板上和控制室模拟屏上均能控制。设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （5）曝气的控制

底部曝气周期和时间由工艺流程及水质状况确定，根据实际检测的溶解氧浓度和工艺要求的溶解氧浓度，控制底部曝气机的曝气量。

底部曝气机操作箱面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制底部曝气机的运行；自动状态下，由就地控制系统根据好氧池内的溶解氧自动控制底部曝气机的运行。底部曝气机的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （6）推流、搅拌的控制

推流器、搅拌机设置现场手动操作箱，设备的运行在现场操作箱面板上和 control 室模拟屏上均能控制。设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （7）中途提升泵井

水泵控制柜面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制水泵的运行；自动状态下，由就地控制系统根据中途提升泵井液位自动控制水泵的运行。水泵的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （8）反应沉淀控制

高效沉淀池内的搅拌机、浓缩机、螺杆泵设置现场手动操作箱，设备的运行在现场操作箱面板上和 control 室模拟屏上均能控制。设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （9）反硝化过滤控制

反冲洗泵、罗茨风机操作箱面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制底部曝气机的运行；自动

状态下，由就地控制系统根据池内滤速自动控制反冲洗泵、罗茨风机的运行。

废水提升泵、排水泵操作箱面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制底部曝气机的运行；自动状态下，由就地控制系统根据井内液位自动控制水泵的运行。所有设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （10）消毒控制

计量泵（次氯酸钠）操作箱面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制底部曝气机的运行；自动状态下，由就地控制系统根据水量自动控制计量泵的运行。所有设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

#### （11）脱水机的控制

浓缩脱水机、污泥输送泵、冲洗水泵、皮带输送机、PAM药剂投加泵操作箱面板上设手动/自动转换开关，手动状态下，由操作箱面板上的按钮或控制室模拟屏上按钮控制底部曝气机的运行；自动状态下，由就地控制系统根据储泥池液位自动控制设备的运行。所有设备的运行状态和工况在控制室的模拟屏上显示。

### 5、仪表选型

电量变送器、压力变送器、阀门变送器等仪表选用国内可靠或引进国外技术生产的产品；水质分析仪，如：液位变送器、流量变送器、DO、pH、MLSS、OPR、COD及水温变送器等仪表，建议采用国内可靠、经环保认证的产品。

### 6、仪表配线和电缆敷设

仪表配线应用抗干扰性能较好的屏蔽电缆，并应尽可能避开强电系统敷设。在室内穿管敷设、桥架和电缆沟敷设相结合，在桥架和电缆沟内应在层次上与强电电缆分开，室外则穿管埋地敷设。

## 7、仪表安装布置

电量变送器布置在变送器屏内，工艺检测仪表尽可能布置于现场，仪表变送部分放在仪表箱内，仪表箱在露天应选用防水箱。

### 5.3.1.8 更新改造生产构筑物及设备方案

项目更新改造：氧化沟、二沉池、污泥泵井1座、重力浓缩池、中途提升泵井、高效沉淀池、纤维转盘滤池、接触消毒池、应急池、加药间等建筑及其相应配套水泵、板框压滤机、配电设施、自动化电气系统等，合计45套。

### 5.3.2大田县城区污水主干管提标改造工程

#### 5.3.2.1管道清淤方案

管道疏通内容主要包括封堵、降水以及淤泥外运。其中污水管道主要是对施工单元上下游进行封堵。堵水的方法可以分为橡胶气囊封堵、土袋封堵及砌砖墙封堵等；降水主要是通过抽水泵等设备降低施工管段内的水位，以创造清淤砖墙封堵等；降水主要是通过抽泵设备低施工管段内的水位，以创造清淤及管道内窥检查的条件，在确认上游各个支管完全封堵后，进行临时降水至管道底10厘米左右并对封堵后的上游水位进行控制。管道疏通是对污水管道内的淤泥以及障碍物进行疏通，以满足管道内窥检测“无淤积阻塞”的条件。泥外运是指障碍物进行疏通，以满足管道内窥检测“管道无淤积阻塞”的条件。污泥外运是指经疏通后产生的淤泥杂物等废弃物通过专业运输设备外运至指定处置地点。

### 5.3.2.2修复改造重点

1) 以3、4级病害管段修复为重点，1、2级病害管段根据病害类型确定（其中：支管暗接、2级渗漏需要修复；异物插入涉及产权单位的需由产权单位确认后再处理；其余暂不考虑）；

2) 以修复管段的破损、漏水、错口、脱节、变形等问题为主，其他情况根据视频、图片及现场情况确定；

3) 管道修复采用点修和整段修复（包括开挖修复和非开挖修复），同时应预防后期1、2级缺陷的进一步扩散给管道结构带来的破坏，非开挖整段修复管段由决策小组认定；

4) 污水管道为本次修复改造的重点。

### 5.3.2.3常用修复方法比选及适用性

#### 一、开挖修复

对存在缺陷的管道和倒坡管道进行开挖施工，进行管道修复、更换。主要针对管道缺陷严重，具备开挖条件的情况下使用。

优点：费用低，能彻底解决各种缺陷。

缺点：对地面、交通、环境以及周边地下管线影响大，受现场条件限制较大，使用受限制。

适用性：现场环境允许开挖、管道出现较大损坏的情况。

#### 二、非开挖修复

对存在缺陷的管道在不开挖或少开挖情况下，采用各种技术对管道进行修复，基本目的是对排水管道进行局部或整体修复，使其恢复原有功能。非开挖修复技术已成为城市管道修复的主流技术，其主要具有修复周期短，不需要开挖，施工占道少等优点。非开挖修复也有一定局限性，并非所有管道均可进行非开挖修复，需要对管道损坏情况、所处环境、修复后能达到的功能进行综合考虑。

目前，非开挖修复技术可分为局部内衬、不锈钢双胀环法、现场固化内衬、胀管法、土体注浆法、嵌补法、套环法螺旋管内衬、短管及管片内衬、牵引内衬、涂层法和裂管法等，按修复目的分为防渗漏型、防腐蚀型和加强结构型三类；按修复范围分为辅助修复、局部修复和整体修复三大类。

### 三、辅助修复

辅助修复是地基加固防渗处理技术，一种排水管道防渗堵漏和填充方法，通过管内向外或地面向下对排水管道周围土体和接口部位、检查井底板和四周井壁注浆，形成隔水帷幕防止渗漏，固化管道和检查井周围土体，填充因水土流失造成的空洞，增加地基承载力和变形模量，隔断地下水渗入管道及窰井的途径的一种堵漏、填充方法。是排水管道非开挖修复的基础，其对修复管道的稳定和防道路路面的沉降作用较大，且为各种非开挖修复的前期处理工艺，通常被作为一种辅助修复方法被应用，一般与其他修复技术配合使用。

注浆分为土体注浆和裂缝注浆；注浆材料土体注浆可选用水泥注浆和化学注浆两种，裂缝注浆则选用化学注浆。

### 四、局部修复

局部修复对旧管道内的局部破损、接口错位、局部腐蚀等缺陷进行修复的方法。如果管道本身质量较好，仅出现少量局部缺陷，采用局部修复比较经济。

(1) 嵌补法：嵌补法是一种排水管道非开挖局部嵌补修复技术，嵌补材料可分为刚性和柔性两种，常用的刚性材料有石棉水泥或双A水泥砂浆等；常用的柔性材料有沥青麻丝、环氧焦油砂浆、聚流密封胶、聚氨酯等。

(2) 套环法是在接口部位或局部损坏部位安装止水套环，绝大多数套环法的质量稳定性较好，而且施工速度快，但对水流形态和过水断面有一定影响。

## 五、整体修复

整体修复是对两个检查井之间的管段整段加固修复。对管道内部严重腐蚀、接口渗漏点较多，以及管道的结构遭到多处损坏或经济比较不宜采用局部修复的管道采用整体修复就可以达到修旧如新的效果。

这种修复可分为两大类，即内衬法和涂层法。

内衬法修复的管道不仅可以防腐、防渗，而且可按需要增加内衬管管壁厚度，达到增加管道总体结构强度的目的。内衬法施工速度快，可靠性强，因此已经成为排水管道非开挖整体修理的主流。

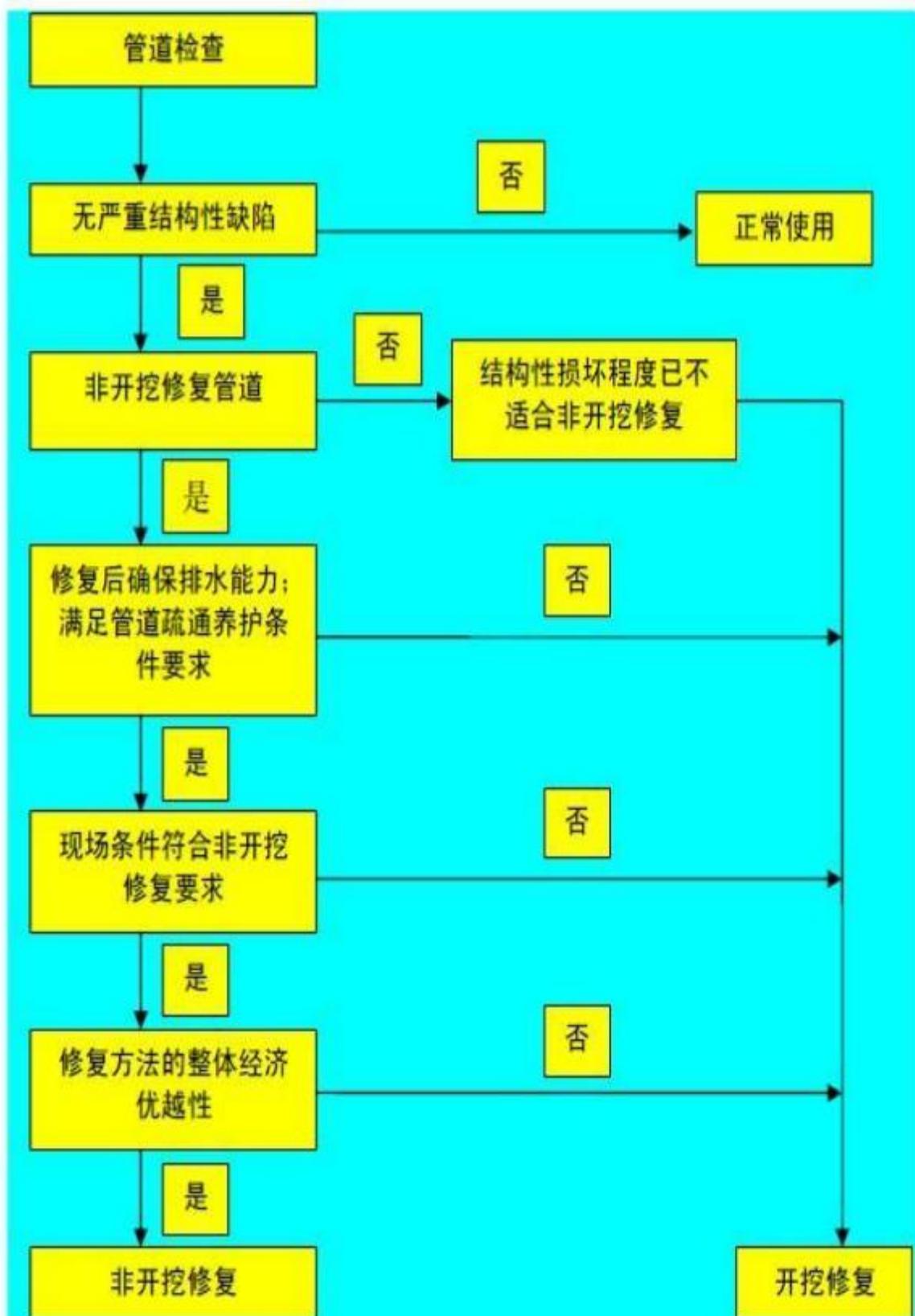
涂层法修复的管道是以防腐、防渗为修理目的。

### 5.3.2.4修复工艺选择

#### 一、修复方案选择

在前面排水管道评估基础上，确定修复方法，确定是局部修复，还是整体修复，是开挖修复还是非开挖修复。

修复方法选择按以下程序进行：



修复方法选择程序

## 二、非开挖修复工艺确定

管道修复方法的选择，不仅应该考虑工艺条件，更应该结合社会效益进行比较。修复成本包括施工成本和社会成本，若只从直接费用考虑开挖施工费用较非开挖节省，但是开挖修复施工社会成本高，对地面交通、环境以及周围地下管线等影响大，实施难度也较大，而非开挖基本不需要考虑社会成本，其施工对社会和环境的影响非常小，其所带来的经济效益和社会效益都是远超过开挖修复的。各类非开挖修复技术均在一定条件下可能使用，目前还不能对管线型进行整形，管道错口大、变形量大的管道需要开挖翻新修复。下表列出了目前比较流行的非开挖修复技术的对比情况及各种修复工艺符合的管径要求，以供修复技术选用参考。

从下表可看出各修复技术的适用条件等情况，非开挖修复技术中裂管法、穿插法内衬和缩径内衬法由于其造价和自身技术局限性等因素，在国内较少运用。目前国内运用较多的是原位固化法，紫外光固化法，不锈钢双胀环法。此外，胀管法技术逐步成熟，运用也越来越广泛，并取得了不错的效果。

非开挖修复选择应尽量选用能够使得管道修复前后水力条件变化小、道路和交通的破坏程度小、对居民生活及社会影响小、成本低、施工周期短且具有一定的使用年限和良好的运行效果的修复方法，综上所述，本次浮村片区非开挖修复建议采用原位现场固化法、紫外光固化法和胀管法，大管径修复采用不锈钢双胀环法，从国内外工程运用来看，这几种修复技术是行之有效的方法，针对具体管道缺陷，采取哪种技术应根据管材、管径大小、缺陷情况及修复后管道的流量、强度等因素进行综合考虑。

表5.12 主要非开挖修复技术比较表

非开挖管道修复工艺	使用范围及使用条件										
	适用管材	适用管径范围 (mm)	适用管道形状	修复弯曲管道能力	内衬管材质	是否需要工作坑	是否需要注浆	过流能力损失	清通要求	施工周期	造价
原位固化法	所有	100~2700	各种形状	90° 弯管	玻璃纤维、针状毛毡、热固性树脂	不需要	不需要	很小	要求严格	较短	较高
短管内衬法	钢筋砼管 球墨铸铁管道 玻璃钢管等	100-1000	圆形	直管	PE、PVC、玻璃钢等	需要	根据设计要求	大	要求低	很短	低
折叠管内衬法	所有	100-1200	圆形	直管	HDPE 管	不需要	根据设计要求	小	要求较低	较长	适中
碎（裂）管法	易碎管材、塑料管道等	75-2000	圆形	直管	MDPE HDPE 管	需要	不需要	不影响	要求较低	长	高
螺旋缠绕法	所有	150-3000	各种形状	15° 弯管	PVC 型材, PE 型材	不需要	根据设计要求	较小	可带水作业	短	适中
不锈钢内衬法	钢筋砼管 球墨铸铁管道 玻璃钢管等	75-2200	圆形	<d800, 直管, 其他任意	不锈钢	需要	根据设计要求	有一定影响	可带水作业	短	适中
拉入式原位固化法	钢筋砼管 球墨铸铁管道等	200-1600	各种	直管	-	不需要	根据要求	较小	要求严格	短	较高

修复类型	辅助修复技术	局部修复技术				整体修复技术				
修复技术	地基加固处理	嵌补法	套环法		局部内衬	现场固化内衬	螺旋管内衬	短管及管片内衬(局部整体)	牵引内衬	涂层内衬(局部整体)
常用修复技术	土体注浆	裂缝嵌补	不锈钢双胀环	不锈钢发泡筒	局部现场固化	现场固化内衬	机械制螺旋管内衬	短管焊接内衬	折叠管牵引内衬	水泥基聚合物涂层
适用管径	所有	d≥800mm	d≥800mm	d150-d1350	d200-d1500	150≤d≤2200m m 紫外线加热固化适用管径 d≤600	扩张法: d150-d800 固定口径法: d450-d3000	小管径: d350-d700 中管径: d800-d1500 大管径: d600-d12400	d300-d600	d≥800mm
适用管材	所有	钢筋砼	钢筋砼、球墨铸铁	所有	所有	所有	所有	钢筋砼、球墨铸铁、合成材料管道	所有	钢筋砼
适用失效	临时、永久	临时、永久	临时、永久	临时、永久	临时、永久	永久	永久	永久	永久	临时、永久
止水		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
恢复强度						▲	▲	▲	▲	
适用类型										
破裂					▲	▲	▲	▲	▲	▲
变形			▲		▲	▲	▲	▲	▲	▲
错口	▲	▲	▲		▲	▲	▲	▲	▲	▲
脱节	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

修复类型	辅助修复技术	局部修复技术				整体修复技术				
修复技术	地基加固处理	嵌补法	套环法		局部内衬	现场固化内衬	螺旋管内衬	短管及管片内衬(局部整体)	牵引内衬	涂层内衬(局部整体)
常用修复技术	土体注浆	裂缝嵌补	不锈钢双胀环	不锈钢发泡筒	局部现场固化	现场固化内衬	机械制螺旋管内衬	短管焊接内衬	折叠管牵引内衬	水泥基聚合物涂层
渗漏	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
腐蚀						▲	▲	▲	▲	▲
适用检查井		▲				▲		▲		
主要优点	施工方法简单, 止水有效。可填充土体空隙, 增加承载力	嵌补密封具有较好的柔性, 抗变形, 具有较强的经济性和可操作性, 不影响流水和疏通。	施工速度快, 质量稳定性较好	施工速度快, 止水效果好, 使用寿命长, 可带水作业。	施工速度快, 具有耐腐蚀, 使用寿命长	施工速度快, 具有耐腐蚀, 耐磨损, 可防地下水渗入问题, 整体修复效果很好	可带水作业, 施工速度快, 耐腐蚀, 独立承载性, 使用寿命长	施工速度快, 内衬管强度高, 接口质量可靠, 设备简单, 价格低	速度快, 相对价格低	柔韧性好, 可抵抗构筑物产生的细小裂缝。施工方便无缝隙, 设备简单, 价格便宜

修复类型	辅助修复技术	局部修复技术				整体修复技术				
修复技术	地基加固处理	嵌补法	套环法		局部内衬	现场固化内衬	螺旋管内衬	短管及管片内衬(局部整体)	牵引内衬	涂层内衬(局部整体)
常用修复技术	土体注浆	裂缝嵌补	不锈钢双胀环	不锈钢发泡筒	局部现场固化	现场固化内衬	机械制螺旋管内衬	短管焊接内衬	折叠管牵引内衬	水泥基聚合物涂层
主要缺点	需要配合其他工法	不适用d800以下管道	对水流形态和过水断面有一定影响。不适用于绞车疏通	对水流形态和过水断面有一定影响,但较小。不适用于绞车疏通	材料成本很高,大口径修复成本高施工技术要求高。	材料成本较高	材料成本较高	管道修复后断面损失比较大	内衬管对管道断面的损失较大 仅适用小管径 施工安全性差	小管道管道无法修理 接口多 对管道表面处理要求高 工期长
造价	低	低	高	高	高	较高	高	中	中	中

### 5.3.2.5开挖修复管材比较

一、对存在缺陷的管道和倒坡管道进行开挖施工，目前常用的排水管材主要有以下几种：

#### (1) 混凝土管和钢筋混凝土管

这两种管道制作简单、造价低，在排水管道中应用极广。但具有耐酸碱和抗渗性差、管节短、接口多、搬运不便等缺点。混凝土管内径不大于DN600，长度不大于1m，适用于管径较小的无压管；钢筋混凝土管口径一般在DN500以上，长度1~3m，多用于埋深大或地质条件不良的地段，其接口形式有承插式、企口式和平口式。

#### (2) 陶土管

陶土管由塑性黏土焙烧而成，带釉的陶土管内壁光滑、水流阻力小、不透水性好、耐磨损、抗腐蚀。但质脆易碎、抗弯拉强度低、不宜铺设在松土或埋深较大的地方。另外管节短、施工不方便。陶土管直径不大于DN600，管长一般0.8~1m。由于陶土管抗酸腐蚀，在世界各国广泛采用，尤其适合酸碱废水。其接口有承插式和平口式的。

#### (3) 金属管

采用的金属管有铸铁管、钢管等。具有强度高、抗渗性能良好，内壁光滑、抗压、抗震性能强，且管节长、接头少。但价格较昂贵、耐酸碱腐蚀性差。室外重力排水管道较少采用，只用于排水管道承受高内压、高外压或对渗漏要求高的地方，如泵的进出水管、穿越河流、铁路的倒虹管，或靠近给水管和建筑基础时。

#### (4) 石棉水泥管

石棉水泥管由石棉纤维和水泥制成，具有强度较大、抗渗性能好、表面光滑、重量轻、长度长、接头少等优点。但石棉水泥管质脆、耐磨性差。管径一般为DN500~600，长度2.4~4.0m。在我国的产量不大，在排水工程中还未广泛应用。

### （5）高密度聚乙烯塑料管（HDPE管）

高密度聚乙烯塑料管（HDPE管）表面光滑、不易结垢、水头损失小、耐腐蚀、重量轻、加工连接方便，采用橡胶圈承插柔性接口，对管道基础的要求低。在国外使用广泛，近年来我国许多城市也有大量的应用。聚乙烯管材包括双壁波纹管、中空壁缠绕管以及钢带增强螺旋波纹管。

（6）玻璃纤维增强加热固性树脂夹砂管（玻璃钢夹砂管、玻璃钢管、RPM管）玻璃钢管重量轻、运输方便、内壁光滑、耐腐蚀性好、使用寿命50年以上，在国外已有广泛的应用，是一种很有发展前景的管材。

国内玻璃钢夹砂管起源于20世纪80年代，90年代后期随着材料可持续和技术的重大改进，工程质量得到全面提高，在全国市政工程中得到广泛的应用。按其工艺成型分成2类：其一是长纤维在内膜上缠绕成型；其二是短纤维在外膜立模浇铸成型。

综上，目前在市政污水管网工程中主要采用的管材有：钢筋混凝土管、UPVC双壁波纹管、HDPE管、玻璃钢管等。

二、根据排查出的现有污水管运行情况，管道主要存在以下问题：

（1）部分采用塑料管材特别是小口径PVC管材的管段多数变形严重，导致污水外泄渗漏；

（2）部分采用刚性连接的混凝土管段，接口较多且容易脱节，造成污水外泄或地下水渗入污水管；

（3）生活污水对未经防腐处理的混凝土管腐蚀较严重。三、管材选择

综上所述，从总体经济、施工和使用效果方面比较，本项目管道建议选用材质如下：

(1) 国省干道、有重车通行等车流量较大的主干道，采用HDPE缠绕增强B型管（管道环刚度 $\geq$ SN8）；

(2) 村内道路采用HDPE双壁波纹管（管道环刚度 $\geq$ SN8）；

(3) 接户管等DN150以下（含）采用UPVC排水管；

(4) 过河倒虹管采用钢管或铸铁管。

### 5.3.2.6开挖判定原则

1) 以下情况原则上采用开挖修复：

①雨水口连接管：严重破损或堵塞的管道采用开挖修复，其余情况原则上不修复；

②污水管径 $\leq$ d400，雨水管径 $\leq$ d500，且埋深 $\leq$ 3.0m；

③若CCTV资料探明失去结构性功能的管道，采用开挖修复；

④重大结构性病害无法采用非开挖修复的（如塑料管材严重变形、严重破损、严重错口脱节等问题），采用开挖修复。

2) 以下情况原则上采用非开挖修复：

①省、市政府所在地等重点敏感路段；重点学校、医院、商圈、火车站、交通拥挤等节点及周边路段；

②污水管径 $\leq$ d400，雨水管径 $\leq$ d500，且埋深 $\leq$ 3.0m情况下，结合地勘、综合管线、交通等情况无法开挖的管段；

③管径 $\leq$ d 1000，污水管径 $>$ d400，雨水管径 $>$ d500，或埋深 $>$ 3.0m。

### 5.3.2.7临时交通围挡组织设计

(1) 开工前，对永久占地和临时占地范围要进行严格的审查，既少占耕地、林地，又方便施工。

(2) 项目运输车辆主要利用村道，建设单位要向有关行政主管部门申请运输路线，车辆应当按照批准的路线和时间进行运输。

(3) 运输车辆行至村庄人口分布较为集中的路段时，应低速行驶或限速行驶，并禁止鸣笛。

(4) 高噪声施工应避开居民区的午间（12：00～14：30）和夜间（22：00～06：00）休息时段；如果夜间确需连续高噪声（高振动）作业的，应报当地环保行政主管部门批准并公告居民，以最大限度地争取民众支持，否则应停止夜间高噪声作业的施工。

(5) 建设单位应责成施工单位在施工现场标明公告和投诉电话。

(6) 施工前与交通管理部门共同制定分路幅施工计划，组织普通时段、高峰时段的交通管制，确保工程施工顺利进行，确保施工期间车辆正常通行。

(7) 工程进场后立即进行施工围护，将原砼板块段分幅分段制定半封闭施工计划。

(8) 半封闭施工时，场外道路交通车辆始终在通行，施工时可采用围护恢复成临时路面的方法以减少交通压力。

## 5.4 老旧片区配套基础设施提升项目

### 5.4.1 基础设施改造工程

#### (1) 管网改造

##### 1) 雨水管网改造

###### ① 概况

本项目雨水管网改造合计4000米。路面雨水通过路面横坡、道路纵坡及道路街沟，引排至道路上的雨水进水口，排入地面道路的雨水管道排水系统。

机动车道设1.5%横坡，人行道设2.0%横坡，并在车行道外侧各设置一排雨水口，用以收集路面雨水。

收集到的雨水通过雨水管排入就近的区域水体，雨水口收水间距30米～40米。

## ②计算公式

采用福建省工程建设地方标准《城市及部分县城暴雨强度公式》中三明市暴雨强度公式：

$$q = \frac{3973.398(1 + 0.494LgTe)}{(t + 12.17)^{0.848}} \quad (\text{升/秒} \cdot \text{公顷})$$

设计标准和主要参数选定：

雨水管渠设计标准：重现期P=2年

径流系数( $\frac{1}{16}$ )：根据各类用地面积及相应的单一径流系数用加权平均法推求整个规划区的平均径流系数，取 $\frac{1}{16}=0.85$ 。

降雨历时(t)：降雨历时 $t=t_1+t_2$ (分钟)；

$t_1$ ——地面集水时间，采用6~15分钟；

$t_2$ ——管渠内流行时间；

设计流量(Q)： $Q=\frac{1}{16}qF$ (升/秒)；F——汇水面积(公顷)。

设计充满度：雨水管渠水力计算，按均匀满流计算，即充满度 $h/D$ 采用1。

## ③管材选择

经计算，本工程设计雨水管道管径为DN500~DN1500不等。道路两侧共布置两排雨水口收集路面雨水，雨水口采用偏沟式单算雨水口。经对比，方案推荐采用便于施工和安装的HDPE双壁波纹管。管基采用20厘米中粗砂垫层。

表5.13 雨水管材对比表

对比项目名称	混凝土管	PVC-U双壁波纹管	HDPE双壁波纹管
适用地基条件	地基较好	软土地基	软土地基
比较适合的施工范围	大管径、顶管	小管径、开挖	小管径、开挖
每米管材综合造价	小管相当，大管较低	小管相当，大管较高	小管相当，大管高
施工难易	较高	较低	较低

优点	耐腐蚀，大管径造价低	防腐性能、接口的密封性性能都不错，施工简便，造价较低	密封性能好，抗压性能较好，施工简便，耐腐蚀性能好
缺点	密封性能不好，管材的抗剪切性能差，安装施工不便	力学性能不太好、抗压性能一般	不易老化、抗压性能一般

## 2) 污水管网改造

### ①概况

本项目污水管网改造合计4000米。排入市政管道的废水污水水质，必须符合《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2015）规定的水质指标。

### ②管材选择

目前污水管管材可选用混凝土管、PVC-U双壁波纹管、HDPE双壁波纹管。其优缺点如下：

**表5.14 污水管材对比表**

对比项目名称	混凝土管	PVC-U双壁波纹管	HDPE双壁波纹管
适用地基条件	地基较好	软土地基	软土地基
比较适合的施工范围	大管径、顶管	小管径、开挖	小管径、开挖
每米管材综合造价	小管相当，大管较低	小管相当，大管较高	小管相当，大管高
施工难易	较高	较低	较低
优点	耐腐蚀，大管径造价低	防腐性能、接口的密封性性能都不错	密封性能好，抗压性能较好，施工简便，耐腐蚀性能好
缺点	密封性能不好，管材的抗剪切性能差，安装施工不便	力学性能不好、抗压性能差	不易老化、抗压性能一般

考虑到道路改造对交通出行的影响，设计方案应尽量考虑采用节省时间技术措施。HDPE双壁波纹管比较适合小区道路管道。本项目污水管管径不大，采用混凝土管的经济性不明显，而且混凝土管容易发生泄

漏，污染地下水等。故本次开挖施工污水管道设计建议采用HDPE双壁波纹管，管径DN300~DN800不等。

### 3) 给水管网改造

#### ①概况

本项目给水管网改造合计6000米。

#### ②管材选用

目前给水管管材可选用混凝土管、球墨铸铁管、埋地聚乙烯PE管。其优缺点如下：

**表5.15 给水管材对比表**

对比项目名称	混凝土管	球墨铸铁管	埋地聚乙烯PE管
适用地基条件	地基较好	软土地基	软土地基
比较适合的施工范围	大管径、顶管	小管径、开挖	小管径、开挖
每米管材综合造价	小管相当，大管较低	造价较高	小管相当，大管高
施工难易	较高	较低	较低
优点	耐腐蚀，大管径造价低	强度、刚度都很好，耐腐蚀性能好，施工、安装难度也不大	新型环保建材，抗推拉、抗剪切性能、耐腐蚀性能都很好
缺点	密封性能不好，管材的抗剪切性能差，安装施工不便	价格较高	燃阻性差、易老化、抗压性能一般

通过以上综合性能对比，由于给水管道均不大于DN500，不能发挥混凝土管的经济性。出于对施工难易程度考虑、适用施工范围等方面考虑，推荐本项目采用球墨铸铁管。

### 4) 燃气管网改造

#### ①管网敷设

燃气中压干管原则上布置在道路东、南侧的人行道下，采取直埋敷设，燃气管道基本上顺路坡向埋设，当管道埋设在机动车道时，管道最小覆土厚度（管顶至地面）不小于0.9米；管道埋设在非机动车道下时，管道最小土厚度不小于0.8米。管道敷设应与道路建设同步进行或做好预留管位工作。管道敷设应与道路建设同步进行或做好预留管位工作。

燃气管道在穿越道路时，应保证1.2米的覆土，否则应设套管保护，套管宜选用钢筋混凝土管或钢管，内径大于需保护的燃气管外径100~200毫米，长度超过车行道每侧各0.5~0.8米。套管接口平顺，以利于燃气管道穿过，每根套管按一定坡度坡向道路一侧。回填前套管两端需封口，回填后做好标记。重要道路的套管宜设检漏管。

规划天然气管网沿园区及组团道路敷设，地下燃气管道与建筑物、构筑物或相邻管道之间的水平净距，地下燃气管道与构筑物或相邻管道之间垂直净距，地下燃气管道埋设的最小覆土深度应严格按《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）中的要求执行。

## ②管材选择

推荐中压燃气管道选用燃气用PE管（SDR11），执行《燃气用埋地聚烯管材》（GB15558.1-2003）标准，材料PE80。当管径 $\geq$ DN100时，采用热熔连接，当管径 $<$ DN100时，采用电熔连接。地面的中压管及穿跨越和特殊要求的地段应采用无缝钢管，钢管和PE管之间采用钢塑转换接头或法兰连接。

## （2）管线规整

梳理小区内强弱电管线，规整原有乱拉乱接明线，拆除无用电缆，走线尽量隐蔽，对新增弱电管线实行统一规划、统一布置。小区公共“三线”整治应符合如下要求：

①以下情况“三线”原则上应下地：小区5米以上主要道路的架空线路；横跨3米以上道路的架空线路；具备下地条件的其他架空线路。

②不具备下地条件的区域，通过优化线路结构进行改造，采取桥架（槽盒或套管）、外墙敷设、钢绞线、线杆等方式进行有序规整，符合安全要求及横平竖直美观要求。

③小区内存在安全隐患的室外悬挂式变压器和电力配电箱原则上要求移入建筑内；不能移入建筑内的，须采取相关措施解除安全隐患。

④严重影响小区周边环境的室外交接箱及其他通信设施要求移入建筑内或移至小区隐蔽位置。

⑤同步清理废弃的线路、线杆以及各种安放在墙体上的负载物。

#### 1) 强电改造

电力管道布置于道路人行道下，排管中心距红线1.0米。采用3\*3Φ150玻璃钢管，并进行C20砼全包封处理。

电力排管顶覆土不低于0.5米，纵向坡度不小于2‰。

电力排管采用10厘米的C15砼垫层，全程用管枕固定定位，主干线排管每隔2米设一管枕，横穿道路排管每隔1米设一管枕。管顶用粗砂分层回填压实，密实度应满足要求。

电力排管直线段每隔约50米左右，以及在交叉处、转角处、分歧处均应设置电力检查井，电力检查井应满足电力电缆运行及检修要求，井底用Φ110PVC管将积水就近引入雨水检查井中，排水管坡度不小于1.5%。检查井井盖宜采用3盖板，底座内径145厘米×70厘米的窨井盖。井圈、井盖采用加强型且四周应有角钢包封。电力排管进入井中，管顶距上覆底不小于40厘米，管底距井底不小于60厘米。人孔井盖采用钢纤维混凝土井盖，上铸“电力”及“地下管网”字样。

电力检查井井顶与井盖表面（井脖子）距离控制在400~600毫米。

电力排管两侧铺设2条-50×5热镀锌接地干线作为水平接地体，在每个电缆检查井侧壁打二根L50×5,L=2500毫米的镀锌角钢做垂直接地体

(覆土1米), 水平接地体与垂直接地体应可靠焊接, 焊点均需刷防腐漆防腐。接地电阻要求 $R \leq 4$ 欧。

管道施工完成, 每根管应进行试通, 试通完成后管口应用管堵。

## 2) 弱电改造

电信管道布置于道路人行道下, 排管中心距红线1.0米, 采用 $2 \times 2 \phi 110$ UPVC-U管。各交叉路口安排孔数及管位布置根据现状实施情况加以确定, 并考虑在一定间距布置横穿支管。

通信管群横向缝隙15毫米, 纵向缝隙20毫米, 为保证管孔排列整齐统一, 间隔均匀, 通信管道间隔2米采用管枕固定定位, 并用C15细石砼包封, 其顶部、左侧、右侧包封8厘米厚。以满足抗压和耐环境腐蚀的要求。

塑料管间隔2米采用塑料管架固定。通信管道的纵向坡度不小于2.5%。车行道下的通信管道需砼包封。

通信管道每隔约100米, 设一座中号人孔井, 以便检修和布线。通信检查井井顶与井盖表面(井脖子)距离统一控制在45厘米左右。管道铺设要求中, 管道距人孔2米处, 管道基础应加钢筋。

## (3) 小区道路“白改黑”

对小区破损道路进行整治翻修, 按照海绵城市要求, 对路面公共停车位、休闲广场等优先采用透水砖、植草砖方式进行铺设, 达到道路畅通、路面平整。推荐采用改性沥青混凝土路面结构。

### 1) 道路纵断面方案

#### ① 竖向规划

道路竖向设计在满足规范要求, 保证行车安全、舒适, 并尽可能符合规划要求的前提下, 综合考虑以下原则:

尽量与现状道路两侧重要建筑物的室内地坪以及周围地块标高相协调;

结合现状地形地势，尽量减少工程的土石方数量；

保证地下管线最小埋设深度要求；

尽量满足道路排水纵坡要求；

达到一定等级的城市防洪要求。

## ②纵断面方案

纵断面设计的原则基本是依照控规的竖向控制标高，同时满足防洪排涝的要求，道路设计中尽量保持填挖方的平衡。根据《城市道路工程设计规范》中纵坡度及坡长的要求。纵断面设计原则上按道路竖向规划要求，在符合标准，满足道路排水要求的情况下，尽量降低道路竖向标高，减少道路及场地填方量，同时满足城市防洪排涝规划控制标高要求，与周围小区环境相协调，采用适当的坡度和坡长，进行纵断面线形设计。

## ③道路横断面方案

道路横断面布置根据道路规划红线宽度范围内进行布置，经过现场踏勘，结合道路现状及沿线人行道宽度变化情况进行综合考虑。

## ④路基方案

路基设计严格遵照《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）及《公路路基设计规范》（JTGD30-2014）的有关规定办理。

## ⑤路面结构方案

路面面层采用改性沥青混凝土路面和水泥混凝土路面进行综合比较。改性沥青混凝土路面具有抗滑、密水、抗高温车辙、减少低温开裂，无接缝、平整度高、行车舒适，施工中受制约的条件较少、易维修和养护等优点，对超载现象不像水泥砼路面那么敏感，且比普通沥青砼路面寿命长。水泥混凝土路面具有刚度大、承载能力强、稳定性好、使用期限长、平时养护工作量小和养护费用比沥青路面少等优点，但对路基稳定性要求较高，施工制约条件相对较多，一旦发生毁坏修复比较困

难。水泥砼路面接缝是一个薄弱环节，一方面增加了施工难度，另一方面施工养护不当易导致唧泥、错台和断裂，同时接缝容易引起跳车，行驶条件不如沥青路面。

**表5.16 路面结构方案比较表**

序号	项目	沥青路面	水泥混凝土路面
1	施工工艺	施工工艺较复杂，需配备专门技术和设备。	施工工艺简单，所需设备较少。
2	施工影响	施工后即可开放交通。	施工后需养护一段时间后才能开放交通
3	强度	温度稳定性差，耐久性差，使用年限较短。	强度高，稳定性好，耐磨，耐久性好，使用年限较长。
4	养护	修复容易、易于养护，但施工时要有较高的气温。	路面边部和板角容易破损，损坏后修复困难，修补工作量大。
5	明色性	夜间能见度差。	夜间能见度好。
6	行车效果	路面连续、平整，噪声和振动小；路面颜色黑，视觉好，行车舒适，不易疲劳。	路面接缝多、不平整，噪声和振动大；路面颜色灰白，视觉差，行车不舒适，容易疲劳。
7	排水性	可满足路面排水要求。	路面排水性能较好。

从上表可见：沥青路面在行车效果方面又明显优于水泥混凝土路面，其景观性、环保性优于水泥混凝土路面，但沥青路面结构强度、稳定性及夜间行车能见度均不如水泥混凝土路面。

高级路面相应可采用的路面结构有沥青路面和水泥混凝土路面两种类型。沥青路面和水泥混凝土路面在技术上各有优缺点，原则上均能满足小区道路的需要。

根据项目区实际情况，推荐本项目道路面型式为改性沥青混凝土路面。

#### 5.4.2 公共服务设施

##### (1) 停车设施整治

根据项目区实际情况，合理设置机动车和非机动车停车场地，规范停车秩序，基本实现机动车和非机动车分区停放。

停车场采用植草砖方式设置。在停车场及道路四周砌有混凝土道牙。停车场有良好的雨水、污水排放系统，排水明沟与污水管线不连通，停车坪的排水坡度不大于0.5%。

停车场内设置明显的车位标志、行驶方向及其他运营标志。

分开设置的停车场进口与出口其方向朝场外交通路线。在进出口处设置限速，禁止停放车辆、禁止鸣笛和停车线等标志，并设置夜间显示装置和不小于1勒克斯的灯光照明。停车场内的交通路线采用与进出口行驶方向相一致的单向行驶路线，避免相互交叉。

## （2）照明设施改造

根据项目区实际情况，合理布置路灯管线，改造和增设公共照明设施，本项目规划新增小区路灯均采用节能型LED灯具。

### 1) 照度标准

本项目新增路灯采用LED灯具，眩光指数 $\leq 15\%$ ，平均照度10勒克斯，均匀度0.4。

### 2) 路灯布置

采用双臂路灯沿道路两侧分隔带对称布置路灯方式，路灯间距30米，路灯灯杆高度10米，光源：60瓦LED灯。

### 3) 路灯照明节能措施

①光源及灯具的选择：LED路灯光效高，光通量维持率高，光衰小。

②深夜自动降低灯具LED模块驱动电流，使LED灯具降功率运行；自动关闭非照明功能景观灯，以达到节能目的。

③加强运行维护和日常管理：路灯管理部门加强路灯维护、清洁，确保维护系数不低于0.7，提高光通利用率，保证较高的照度维持值。

④照明灯具端电压应维持在额定电压的90%~105%。

⑤在灯具使用中，路灯管理部门应按规定要求对路灯定时擦拭，擦拭次数不少于2次/年，以提高维护系数。

### （3）安防设施提升

根据项目区实际情况，完善各小区安防监控设施，在小区出入口及重要节点设置安防监控探头，并配置监控室。

### （4）垃圾分类站

根据项目区实际情况，在各小区的中心位置设置1处垃圾分类站。

## 5.4.3 小区环境提升

因地制宜，对小区绿化进行合理规整，补植裸露绿化地，营造绿色空间。按照《城市园林绿化评价标准》（GB/T50563-2010）、《城市道路绿化建设规范》（DB13/T1182-2010）的要求，结合项目区现状情况，依托社区可利用的植被，尽可能增加公共绿地面积，提高项目区社区的绿地率，改善环境质量。

## 5.4.4 其他工程

### （1）购置密闭式垃圾桶

购置密闭式垃圾桶的好处是多方面的，首先，它们能够有效地减少异味的散发，使得周围环境更加清新。其次，密闭式垃圾桶可以防止垃圾在运输和存放过程中散落一地，从而避免了街道和社区的脏乱差现象。此外，这种设计还能有效防止害虫如老鼠和蟑螂的接近和滋生，减少了它们对人类生活环境的侵扰。

密闭式垃圾桶还有助于减少细菌的滋生和传播。由于垃圾被封闭在桶内，细菌的繁殖空间被大大限制，从而降低了细菌通过空气或接触传播的风险。这样一来，人们的健康得到了更好的保障，公共卫生水平也相应提高。

最后，密闭式垃圾桶方便了垃圾的分类收集和处理。现代城市越来越重视垃圾分类，而密闭式垃圾桶通常设计有多个分类功能，使得居民在投放垃圾时能够更加便捷地进行分类。这样一来，垃圾处理部门在后续的收集和处理过程中也更加高效，资源回收利用率也得到了提升。

## （2）购置垃圾中转设备

垃圾中转设备是城市环卫工作的重要组成部分。为了提高垃圾处理效率，确保城市环境卫生，我们决定投资购买一批先进的垃圾中转设备。这些设备将用于将分散在城市各个角落的垃圾集中起来，然后运送到垃圾处理厂进行进一步的处理。

在选择垃圾中转设备时，我们注重设备的性能和环保标准。经过多方比较和评估，我们最终决定采购具有高效压缩功能的垃圾中转站设备。这些设备不仅能够有效减少垃圾体积，降低运输成本，还能减少垃圾在运输过程中的二次污染。

为了确保设备的正常运行，我们将与设备供应商签订长期维护保养合同。此外，我们还将对操作人员进行专业培训，确保他们能够熟练掌握设备的使用和维护方法。通过这些措施，我们相信新购置的垃圾中转设备将为城市环卫工作带来质的飞跃。

## （3）新增监控设备

为了进一步提升安全管理水平，我们计划新增一批监控设备。这些设备将包括高清摄像头、红外线传感器以及智能分析系统，以确保全方位、全天候的监控覆盖。新增的监控设备将有助于及时发现和处理潜在的安全隐患，提高应急响应速度，确保人员和财产的安全。此外，这些设备还将与现有的安全系统无缝对接，实现数据的集中管理和实时监控，进一步提升整体的安全防范能力。

## 5.5 用地用海征收补偿（安置）方案

本项目未涉及征地。

## 5.6 数字化方案

本次改造搭建智慧管网平台 1 项，安置传感监测设备 32 套，配置 2 台大型移动泵车（龙吸水）及相关排水配套设施，该智慧管网平台介绍如下：

### （1）概况

平台名称：大田县智慧管网平台。

建设地点：福建省三明市大田县。

建设目标：考虑到智慧管网平台在信息化产业、社会经济发展以及城市建设管理中的地位和作用，总体建设目标为：基于三维 GIS、BIM、大数据、物联网、云计算、水文水动力模型等技术，通过全面整合大田县城市基础地理信息、大田县管网普查成果、测控站监测信息、运维信息等，建设大田县智慧管网平台，提供地上地下一体化场景呈现，在此基础上完成数字管网、在线监测、决策支持、运维辅助、系统管理等子系统业务应用，解决城市地下管网在数据采集、施工和运维全阶段的痛点，实现大田县管网普查成果数据的三维建模和排水管网数据及相关设施设备的数据检查、数据管理、数据共享、数据应用、智慧管理和运维，全面提高城市排水管网及相关设施的管理水平和服务能力，使之成为相关行业信息系统的平台及数据基础，全面实现空间数据共享，为数字城市、智慧城市建设和政府管理决策信息化、公众信息服务数字化奠定基

础。

从城市管网的建设、运行、管理的实际技术需求出发，智慧管网平台应实现以下目标：

1) 实现管网及相关附属设施设备的数字化管理，构建统一的资产管理模式

建设管网数据及相关附属设施设备的数字化管理平台，实现其全过程的管理；建立信息格式统一、满足城市各种业务需要的综合数据库，结合排水管网的实际变更进行长期的信息维护和更新。对现有排水管网的空间数据、资产数据、历史变化数据进行高效的存储和管理，既可以满足排水管网资产管理的需求，又能为排水管网的数字化管理提供良好的数据基础，为智慧管网平台功能的设计和开发提供必要的条件。

2) 建设在线监测系统，提升对排水管网事故的预警能力

构建综合性的管网在线监控系统，对排水管网的网络结构和关键节点进行分析识别，将有限的在线测控设备安装在管网中的关键节点，利用在线测控数据动态调整与优化模型参数，使模型真实地反映排水管网的客观运行规律，利用模拟分析手段对排水管网的整体运行状况进行分析与诊断，大大提高在线监测设备的使用效率，降低在线监测系统的整体硬件投入，并能及时发现管网运行中的突发问题，快速进行事故溯源、追踪与预警，辅助管网管理部门做到防患于未然，提升对排水管网事故的预警和处理能力。

3) 提升应对城市洪涝等危机事件的决策支持能力

通过集成排水管网、管网缺陷探测数据、设备设施属性等数据，构

建区域内水动力模型，对城市洪涝等危机事件进行演算并提供预案库，辅助管理和技术人员客观分析危机事件的影响范围，对处理方案进行评估与优化，及时给出最佳的应急方案，有效应对突发事件。

#### 4) 实现数字化的运维管理

传统运维模式关注的是单台设备的故障率或单套应用系统的可用性，系统与系统之间，设备与设备之间，是彼此孤立的；智慧管网平台利用移动互联网、物联网等技术手段，实现管网及附属设施设备的移动巡检和移动巡查，实现移动办公和数字化的运维，帮助运维人员减轻工作负担，提高效率。

#### (2) 建设内容及规模

通过三维 GIS、BIM、大数据、物联网、云计算、水文水动力模型等技术构建的智慧管网平台可实现从地上到地下通透的三维应用场景，为管网的运营管理提供直观、形象的平台支撑。对于管网数据，可利用物探、测量等手段，通过智慧管网移动 APP 采集管网数据，经物联网上传到机房中心站服务器，利用智慧管网平台可自动构建三维数字管网模型；各类在线监测测控站、专业应用都围绕智慧管网平台进行有的放矢的搭建，使得数据信息、智慧服务的应用效果最大化。

开发具有排水管网及设施设备资产管理维护、运行监控、辅助决策、信息发布、辅助运维、防洪排涝等业务功能的智慧管网平台，将为城市排水管网系统的管理调度和决策提供科学依据，从而全面提高城市排水管网系统运行管理效率，保障城市安全。智慧管网平台应综合运用当前先进的信息化管理手段，包括三维 GIS、BIM、大数据、物联网、云计

算、水文水动力模型等，建立一个能够长期、有效、动态管理排水管网大量空间数据和属性数据的基础平台，并逐步开发排水管网数字化管理过程中所需的各种业务处理和专业分析模块，最终形成一个具有连接涉水管理部门各业务单元、数据存储管理和决策分析等多种功能于一体的智慧管网平台。因此，智慧管网平台是一个集大数据、复杂专业模型算法和先进的软硬件系统为一体的综合性管理平台，其建设的主要内容包括：立体感知体系的建立，综合数据库的建设，管网数字模型的构建，智慧管网平台软件的开发和机房中心站硬件平台的搭建。

### 1) 立体感知体系的建立

利用物联网、大数据等技术，实现“空天水地”全方位对排水管网、河湖水系、企业排污口、污水泵站、水质、内涝、水位、雨量、视频的在线监测监控；利用数据共享交换技术，实现与其他相关行业的数据共享交换；利用开发的水环境 APP 等，实现移动办公和移动巡检。健全全域涉水领域感知体系，实现数据采集自动化、信息化、多元化，为智慧管网平台提供真实、实时的数据和信息支撑。

### 2) 综合数据库建设

对各类管网数据及相关设施设备的基础空间数据、属性数据与运行管理数据进行统一的存储和管理，需要建立统一的数据库管理系统。管网综合数据库是整个智慧管网平台的重要支撑，是各类型数据存储、管理和共享的基础。

### 3) 数字模型构建

城市空间的数字化建设分为两个部分，地上和地下的数字化。地上

数字化可以通过倾斜摄影、遥感影像等数据还原城市面貌，打造地上数字三维模型；也可以通过航空摄影的数字正射影像融合地形图数字高程模型形成地上数字模型。地下数字化主要是针对地下管网进行数据化建模，是通过地理信息技术构建地下管网拓扑关系，再采用三维GIS、BIM技术，构建城市地下管网的三维模型。

#### 4) 智慧管网平台软件开发

智慧管网平台软件的开发涉及计算机、数据库、GIS、中间件、Web、视频、水文水动力模型、系统集成等技术，是一个复杂的软件生态系统。从软件模块而言，主要包含数字管网、在线监测、决策分析和运维辅助等子系统，其中，数字管网子系统主要实现城市地下管线数据的采集、检查、管理、分析和成果输出等全过程数字化管理；在线监测子系统主要实现管网、河道、内涝点等的水雨情、水质、视频、图像等的在线监测，为管网的业务分析提供实时监测数据基础；决策分析子系统主要集成管网数据、在线监测数据及其他基础地理信息数据，运用水利模型分析城市内涝、水环境污染等问题，为城市管理者提供管理的基础；运维辅助子系统主要辅助管网及相关设施设备的数字化运维；总之，智慧管网平台主要是为了解决城市地下管网在数据管理和运维的痛点。

#### 5) 硬件支撑平台

硬件支撑平台是整个智慧管网平台运行的硬件基础，结合项目实际情况，将搭建机房中心站及会商室大屏满足智慧管网平台的运行需要。



系统架构图

## 5.7 建设管理方案

### 5.7.1 建设管理机构组织方案

#### 5.7.1.1 项目筹建领导小组建设

为切实加强大田县城市建设补短板工程项目建设，大田县住房和城乡建设局高度重视，成立专门的现场管理机构，将按照人员精干、机构精简、职能明确、管理有效的原则，做到定岗、定编、定员，确保大田县城市建设补短板工程项目各项管理工作有条不紊运行。

大田县政府，财政、建设、土地、审计等有关部门也积极配合该项目的建设，以保证该项目按时竣工。为了保证项目的顺利实施，在项目实施过程中，项目将做到“三个到位”：

一是制度到位。严格执行监理制、招投标制、合同制，提高项目实施的质量和效益。

二是资金到位。按工程进度如期拨付工程有关费用，保证资金到位，保证实施进度。

三是检查到位。定时或不定时地组织财政、监察、财务审计、发展计划、建设等有关部门对项目的资金使用情况、质量情况、进度情况进行检查，同时接受社会的监督。

### 5.7.1.2 项目管理

#### 1、项目实施管理

工程设计、建设、监理等均按照国家规定的方法进行招标。严格监督工程质量和检验设备质量，使工程保质保量按期完成。

#### 2、项目财务管理

建设资金实行单设账户、单独管理、单独核算、单独使用的管理方式，专款专用，委派财务人员管理财务活动，严格执行国家财政法律法规，并接受上级财政、审计部门的检查、审计。建设资金由财务部依据项目的施工进度计划，依照设计、施工、采购等相关合同的约定同步支付给承包单位，确保工期如期完成，项目如期投入使用。资金应严格按照规定的用途使用项目资金，做好工程预决算，做到手续齐全，收支账目相符，精打细算，不得截留或挪作他用。

项目财务管理由大田县住房和城乡建设局专人专款负责，主要有如下工作：

- 1) 负责工程所需资金协调；
- 2) 负责资金使用的合法性、合理性和有效性实施全面监督；
- 3) 负责项目投资管理，对项目投资控制，确保项目投资控制在造价限额以内，以保证造价控制目标的实现；
- 4) 配合政府部门对工程建设进行财务监督管理。

#### 3、项目的管理职责

#### （1）项目领导小组负责：

按上级有关要求，积极落实各项工作；

协调部门间工作关系；

考察、评审、督促本项目建设方案；

制定项目指导原则和项目相关政策；

采取有效措施确保项目的顺利实施，实现项目目标。

#### （2）项目办公室职责

制定项目实施计划、制定和修改项目培训、项目管理、项目财务信息管理计划。

根据领导小组指示，协调各方关系。

组织实施管理各类项目业务会议，安排项目土建工程实施、设备采购、合同签订、财务结算。

组织实施各类调查和经常性项目检查、监督，组织和安排评估和评价。

### 5.7.1.3 项目监督

项目监督与评价是保证项目顺利实施的重要手段，由项目实施小组负责组织与实施。

#### 1、监督与评价组织

项目监督评价管理小组由大田县住房和城乡建设局领导班子及基建指挥部组成，按照项目所确定的目标、实施方案、实施计划、管理制度及国家有关规定进行监督与评价。

#### 2、监督方式

监督方式为经常性监督和阶段性监督。

##### （1）经常性监督

经常性监督即对项目活动的各个环节进行监督检查，如项目建设实施计划的落实情况，资金的到位和使用情况，建设工程施工进度及质量等，发现问题，及时纠正，以保证项目的顺利实施。

#### （2）阶段性监督

阶段性监督即定期对项目实施情况进行监督，如项目相关政策的制定与实施，配套资金的落实，设备质量检验与安装质量验收等。对项目中的不足之处进行修改和完善。

#### （3）监督频率

项目监督评价管理小组对项目监督安排如下：经常性监督，每月一次；阶段性监督，每季度一次。特殊情况，随时组织监督。

#### （4）监督报告

项目监督评价管理小组对阶段性监督检查结果向有关部门提交监督报告。内容包括项目的阶段性进度，实施过程存在的问题及改进措施，实施计划的不足之处及修改建议等。实施进度和计划完成情况以表格形式反映，表格应包括计划量、完成量和未完成的主要原因等。

### 5.7.1.4 项目评价

#### 1、评价目的

评价目的是向上级领导部门提供项目建设信息，以便总结经验。

#### 2、评价内容

进一步改进大田县生活污水垃圾处理资源的配置与管理，提高城市生活污水垃圾处理水平。

#### 3、评价方式

利用项目单位和建筑施工单位的日常统计资料进行统计分析处理及实地考察作出评价。

#### 4、评价时间及人员

评价时间：项目建设初期进行一次基本调查，为项目评价准备基准期资料，设定评价内容和标准。

评价人员：项目实施小组有关成员、项目各行业有关工程技术人员和管理人员。

## 5.7.2 建设进度安排

### 5.7.2.1 项目实施计划

本项目在实施过程中，应严格按照国家建设程序办理，实行项目法人负责制、招标投标制度、合同管理制度和设备安装验收制度，以确保项目的顺利实施和工程质量。在项目实施过程中要加强项目的档案管理工作，从项目筹划到验收各个环节的资料都要按规定收集、整理和归档。

### 5.7.2.2 项目建设进度安排

项目严格执行工程建设程序，合理有序地安排项目建设进度，根据本项目建设方案预测项目建设周期：36个月。其中编制工程可行性研究报告等前期立项手续办理两个月，工程勘测、设计三个月，工程监理、施工单位招标一个月，其余时间为工程施工。

终实施计划将由项目法人单位根据工程进展要求在各商务谈判中确定。

## 5.7.3 项目招标方案

### 5.7.3.1 招标工作依据

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》（2017年12月27日修正）；
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》（2019年3月2日第三次修订）；
- (3) 国家发展改革委2018年第16号令《必须招标的工程项目规定》；
- (4) 《工程建设项目施工招标投标办法》（国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、住房和城乡建设部、交通运输部、铁道部、水利部、国家广播电影电视总局、中国民用航空局令第23号——关于废止和修改

部分招标投标规章和规范性文件的决定（发布日期：2013年3月11日，实施日期：2013年5月1日）修改）；

（5）国家发展改革委关于印发《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》的通知（发改法规规〔2018〕843号）；

（6）《住房城乡建设部关于修改〈房屋建筑和市政基础设施工程施工招标投标管理办法〉的决定》（2018年9月19日第4次部常务会议审议通过）；

（7）《国家发展改革委办公厅关于进一步做好《必须招标的工程项目规定》和《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》实施工作的通知》（发改办法规〔2020〕770号）；

（8）福建省人民政府第68号令《福建省招标投标管理办法》；

（9）福建省发展和改革委员会关于印发《福建省工程建设项目招标事项核准实施办法》的通知（闽发改法规〔2015〕404号）；

（10）以及省、市政府和政府有关部门其他有关工程招投标法律、规定等。

### 5.7.3.2 招标工作原则

严格按照《中华人民共和国招标投标法》及大田县的相关法律法规、条例：本着公开、公平、公正的原则，开展招投标工作。

根据《必须招标的工程项目规定》有关规定，全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目；使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目；大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

（一）施工单项合同估算价在400万元人民币以上；

（二）重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在200万元人民币以上；

（三）勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在100万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。

拟采用公开招标的方式进行招标，招标公告在国家指定的报刊、信息网络发布。

### 5.7.3.3 招标方案

招标人具有编制招标文件和组织评标能力的，可以自行办理招标事宜。《工程建设项目自行招标试行办法》（国家发展改革委令第23号，2013）规定招标人自行办理招标事宜，应当具有编制招标文件和组织评标的能力，具体包括：

- （1）具有项目法人资格（或者法人资格）；
- （2）具有与招标项目规模和复杂程度相适应的工程技术、概预算、财务和工程管理等方面专业技术力量；
- （3）有从事同类工程建设项目招标的经验；
- （4）设有专门的招标机构或者拥有3名以上专职招标业务人员；
- （5）熟悉和掌握招标投标法及有关法规规章。本项目项目单位不具有编制招标文件和组织评标能力，必须委托招标代理机构招标。

招标工作应在公平、公正、公开、透明、有序的原则下进行，评标工作应按照严肃、认真、公平、公正、科学合理、客观全面、竞争优选、严格保密的原则进行，确保所有投标人的合法权益。

招标专家库的选取和评标委员会产生方式执行《评标委员会和评标方法暂行规定》。本项目对设计、监理、施工、设备重要材料采购拟采用公开招标。项目招标方案见下表。

表5.17 招标事项核准申报表

项目名称	大田县城市建设补短板工程		项目单位	大田县美田市政建设发展有限公司		
项目联系人及电话	周琳		总投资额(万元)	36137.55		
项目投资中国有资金投资是否占控股或主导地位						是
是否含有或拟申请国有投资或国家融资(如有, 标明金额)						是
	单项合同估算金额(万元)	招标方式		招标组织形式		不采用 招标形式
		公开	邀请	自行招标	委托招标	
设计	858.91	√			√	
勘察	247.02	√			√	
施工	25767.64	√			√	
监理	507.48	√			√	
重要设备	5110	√			√	
重要材料						
其他	1628.04					√
<p>情况说明：其余费用1628.04万元，包括工程前期费、施工图审查费、工程保险费、招标代理费、场地准备及临时设施费、建设交易服务费、劳动安全评价费、环境监测专项费、工程造价咨询费、征地费等。</p> <p style="text-align: right;">(项目建设单位盖章) 年 月 日</p>						
<p>注意事项：</p> <p>1. 单项合同估算金额应与可行性研究报告、项目申请报告中所列投资保持一致。</p> <p>2. 采购细项应当详细列明，其中拟不招标的部分和表中未尽事宜应当在备注中注明，并在申请书中具体说明。</p> <p>3. 施工主要包括土建施工、设备安装等附属配套工程。</p>						

## 6项目运营方案

### 6.1运营模式选择

本项目建成后将成为大田县城区提升生活质量的重要部分，管理模式建议由业主方自主运营管理，方便整体维护市政基础设施，避免人员浪费，节约管理费用。

### 6.2运营组织方案

#### 6.2.1管理机构

本项目建成后由大田县住房和城乡建设局负责运行管理。

#### 6.2.2人力资源配置方案

在实际实施过程中可根据大田县市政管理人员情况进行内部调配或向外进行招聘。

#### 6.2.3员工培训需求及计划

为了做好本项目的建设和运行管理工作，在项目执行过程中，需对有关建设和管理人员进行有计划的培训工作，以保证项目的顺利执行和运行管理，人员培训主要着重以下几点：

（1）提高项目执行管理人员的业务水平，充分了解贷款的要求及程序，以保证项目的顺利执行。

（2）对生产管理和操作人员进行上岗前的专业技术培训，提高管理和操作水平，保证项目建成后的正常运行。

（3）加强员工生产和安全意识教育，通过宣传，贯彻本工程的重要性，提出保质量、出效益的生产目标。

## 6.3安全保障方案

### 6.3.1编制依据

为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的对策和措施。

- (1) 《中华人民共和国劳动合同法》（主席令第六十五号）；
- (2) 《传染病防治法》；
- (3) 《危险化学品建设项目安全许可实施办法》（2006年10月1日实施）；
- (4) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）。

### 6.3.2影响职业安全卫生的主要因素

- 1、工程建设过程中，由于安全措施不到位造成人员伤亡事故。
- 2、项目运营过程中，由于电气设备较多，可能发生故障引起火灾。

### 6.3.3有害物质种类及危害性分析

本项目的有害物质种类主要是指建设中的粉尘、建设过程中与建成后都有的固体废弃物。

#### 1、粉尘的危害性分析

粉尘的危害是多方面的，它可以对人体、生产过程、产品质量、经济效益、环境、自然风景及生态平衡产生影响，其严重程度取决于粉尘的物化性质、粉尘量及尘源周围的情况。

#### 2、固体废弃物危害性分析

固体废弃物在建设中与项目运营后都会产生，固体废物是环境的污染源，除了直接污染外，还经常以水、大气和土壤为媒介污染环境。

#### 6.3.4施工期的安全卫生与消防措施

1、项目建设应严格按符合国家规范及标准的设计进行施工，以达到使用的安全要求；

2、地上建筑、构筑物建设过程中必须设置防护措施，如隔离防护栏或安全防护网，以保证过往行人与车辆的安全；

3、夜间施工时，应取得工程所在地有关部门的许可，加强与当地相关部门、相邻居民的沟通，严禁扰民。

4、加强对施工现场的管理，确保施工安全，施工警示牌应挂在显要位置，写明注意事项，提醒施工人员及过往行人注意安全；

5、建筑工人必须穿戴劳动安全防护用品作业，外露机械设备应设置安全防护罩；

6、为确保施工安全，应设有保卫人员，负责监督管理施工现场的生产设施安全和保卫、消防工作；

7、在选购建筑材料的工程中要严格对材料按照国家规定的标准进行严格检测，坚决杜绝不合格的材料进入。

8、严格按照建设方案中总平面消防、建筑消防、消防用水、电气消防、空调通风系统消防的设计进行施工，确保建筑的消防安全。

#### 6.3.5运营期的安全卫生与消防措施

1、项目投入运营后应制定安全管理制度，如安排巡逻等，以确保设备与人员的安全。

2、建筑主要出入口及需监视的通道、重要场所以黑白摄像机为主，另在各出入口设置彩色摄像机，在各自底层监控中心集中监视，系统采用矩阵切换网络，电视信号可在多媒体电脑上显示。

3、按规范设置卫生设施。

4、设备机房、卫生间等需要排风的房间按通风换气标准设计全面机械通风系统，满足房间对空气品质的要求。

5、每室均设置带过压和漏电保护器，以免过压和漏电危险。卫生间做局部等电位连接。

6、不得随意更改设计。

7、设置垃圾收集点，垃圾处理厂统一处置，不得造成二次污染。

8、建筑的室内空间、建筑的通风、送风及空调设计必须数量充足，位置合理，最大限度地减低由于人员集中而引起的交叉传播疾病的可能性。项目的卫生清洁应制度化并加强巡视检查和管理，确保人员的卫生安全。

9、加强日常消防管理，要求建筑消防安全管理工作得到认真贯彻，同时区内的消防设施进行维护保养，积极开展消防宣传教育，切实加强巡防工作，确保区内消防车道畅通，灭火器材完好。

## 6.4绩效管理方案

### 6.4.1绩效管理目标、对象和内容

#### （1）绩效管理目标

对项目预算编制的合理性、成本支出的真实性和控制有效性、资金的使用效率和效果等相关情况进行绩效评价，以便加强资金支出管理，建立科学、合理的项目支出绩效评价管理体系，提高资金使用效益。

#### 1) 项目总体绩效目标

保障大田县市政基础设施建设完整性、功能性、高效性，摸清现状状况，降低环保风险，对服务范围管网现状进行调查，在分析污水收集、处理系统存在主要问题的基础上，结合地区发展需要及目标，在保证项目可操作性的前提下，完善项目。

#### 2) 项目具体绩效目标

建设完成以下工作内容：

大田县城市建设补短板工程主要包含大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期)、大田县城区污水处理厂提标改造工程、大田县城区污水主干管提标改造工程、大田县老旧片区配套基础设施提升工程。(1)大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期):在城区提升改造排水管网12.03公里,排水管网深度排查总计约96.16公里,管网清淤663.26余方,管网修复改造总长8.415公里,清淤4.235万立方米,雨污水管网15.57公里,排洪沟治理3.47公里,河道排水边沟设施改造7.7公里,道路排水边沟长3236米,搭建智慧管网平台1项,安置传感监测设备32套,配置2台大型移动泵车(龙吸水)及相关排水配套设施。(2)大田县城区污水处理厂提标改造工程:对大田县污水处理厂污水处理设备进行更新改造,更新污水处理厂及泵站等设备45套。项目实施后,预计新增节能量253吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量32.3吨/年。(3)大田县城区污水主干管提标改造工程:本项目对大田县污水厂配套主干管网进行提标升级,拟改造DN300污水主管网25.3公里。主要建设内容包括修复、清、CCTV、更新等附属工程。项目实施后,年污水收集量增加约1.5万吨/天,预计新增节能量156吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量13.5吨/年。(4)大田县老旧片区配套基础设施提升工程:完善县政府周边、下桥片区、熟料厂周边、玉山路沿线及南山路沿线等5个片区老旧街区的公益性基础设施和公共服务设施,实施雨污分流、老旧管网改造、环境整治提升、智慧安防建设等,涉及改造户数8515户、小区内楼栋515栋、建筑面积51.52万平方米、45个小区。1、包括新建改造供水管道15.32公里、雨污水管道23.07公里、燃气管道13.44公里,配套检查井683座,改造小区内路面及透水化改造4.20万平方米,绿地海绵化改造0.35万平方米;2、新增机动车停车位4286平方米(约185个);购置密闭式垃圾桶365个,垃圾中转设施28套;新增监控设备643套。3、本项目对小区内部进行改造,未涉及小区与城市主干网衔接道路。

通过以上内容的建设，完善大田县市政基础设施建设。

### （3）绩效评价对象

本项目涉及项目管理、资金管理等部门。

### （4）绩效评价内容

以年为评价周期，实施年度重点绩效评价。主要从项目决策、项目和资金管理情况以及产出和效果指标完成情况，综合衡量项目资金使用效果。

1) 项目决策情况。一是围绕项目立项决策充分性，评价项目立项是否符合法律法规、相关政策、发展规划以及部门职责。项目立项程序规范性，评价项目申请、设立过程是否符合相关要求；二是围绕绩效目标设置的合理性、绩效指标明确性是否清晰；三是围绕资金投入编制的科学性、准确性，评价资金分配是否合理。

2) 过程管理情况。一是资金管理情况，分别围绕资金到位率、执行率及资金使用合规性。评价资金落实情况及对项目实施的总体保障情况，资金是否按照计划执行，评价项目资金使用是否符合相关的财务管理制度规定；二是组织实施情况，分别围绕管理制度健全性、制度执行有效性。评价资金分配是否建立了绩效管理与考核办法，具体项目实施单位的财务与业务管理制度是否健全。

3) 实现产出情况。一是实际完成率，评价项目实际产出与计划目标对比的实现程度；二是产出质量，评价项目产出的质量标准；三是产出时效，评价项目实际完成的时间；四是产出成本，评价项目完成的成本节约程度。

4) 取得效益情况。通过量化或定性指标，评价项目实施取得社会效益、经济效益、生态效益、可持续效益。

## 6.4.2绩效评价体系

### （1）绩效评价目的

一是核实、了解项目资金支出是否符合经批复的绩效预算、工作内容、计划标准、支出规模等相关要求，防止项目功能缺失。

二是通过计算、分析、衡量项目投入、过程、产出、效果涉及的各项指标，客观公正地反映项目资金支出资金实际使用和产出状况，预期绩效目标实现程度，为项目绩效管理提供决策参考及政策制定依据。

三是通过评价、总结项目实施的做法、经验和教训，提出改进措施和建设性意见，为今后项目资金支出实施方向及后续管理方式的改进提供指导，逐步树立以结果为导向、讲求绩效的观念。

四是通过绩效评价工作，清晰地界定各项工作内容及需要达到的绩效标准，明确绩效监控管理方式，强化项目资金支出财务工作人员风险意识、绩效意识、责任意识，清楚认识到自身存在的问题和不足，激励其加强绩效管理理论学习，提高实践活动的工作效率，进而构建项目绩效考评机制，全面提升项目整体绩效管理水平。

## （2）绩效评价原则

1）科学规范原则。评价指标设计科学，能系统地反映出资金支出的经济性、效率性和有效性，严格执行规定的程序和流程，采用目标比较法、公众评价法、实地调研法、定性与定量相结合的方法，开展绩效评价工作。

2）公正公开原则。在确定测评对象、掌握测评标准及实施测评时，贯彻公平公正观念，体现客观公允标准，实事求是地对资金支出和配套资金支出项目绩效进行测评。

3）突出重点原则。多角度、全方位把握，综合采用各种方法予以分析研究，全面反映被评价项目的绩效。同时，注重项目实施过程的特殊性，筛选出最重要和关键的绩效因素，突出项目的特点。

4) 绩效相关原则。项目绩效评价工作针对具体支出及其产出绩效，评价结果能够清晰反映项目投资和产出绩效之间的紧密对应关系，反映绩效目标的实现程度。

### (3) 绩效评价方法

绩效评价主要采取案卷研究、现场调研、访谈座谈、比较分析等方法进行评价。

### (4) 绩效评价指标体系

按照相关性、重要性、可比性、系统性、经济性原则，本项目就项目决策、项目过程、项目产出、项目效果等方面全面设定指标体系。

## 7项目投融资

### 7.1投资估算

本可行性研究报告的项目范围是大田县城市建设补短板工程建设项目所涉及的工程内容。

项目投资估算范围包括本项目建设内容中的建安工程费用、工程建设其他费用、预备费等相关费用。

#### 7.1.1投资估算编制依据

##### 1、编制依据：

- (1) 《市政工程设计概算编制办法》建标[2011]1号文；
- (2) 《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》福建省建设厅闽建筑[2007]52号；

##### 2、定额标准：

- (1) 《福建省市政工程预算定额》（FJYD-401-2017～FJYD-409-2017）；
- (2) 《福建省房屋建筑与装饰工程预算定额》（FJYD-101-2017）；
- (3) 《福建省通用安装工程预算定额》（FJYD-311-2017）；
- (4) 《园林绿化工程预算定额》（FJYD-501-2017）；
- (5) 《福建省构筑物工程预算定额》（FJYD-102-2017）；
- (6) 《福建省园林绿化工程消耗量定额》（FJYD-501-2017）；
- (7) 《福建省建筑安装工程费用定额》（2017版）及其配套调整文件；
- (8) 《建设工程工程量清单计价规范》（GB 50500-2013）；
- (9) 《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）；

3、建设单位管理费：《基本建设项目建设成本管理规定》（财建〔2016〕504号）；

4、施工图审查费、地勘成果审查费：福建省物价局《关于规范建筑工程施工图设计文件审查收费的通知》（闽价服〔2012〕237号）；

5、以下费用虽因发改价格〔2015〕299号文、闽价服〔2015〕282号文而放开，但估算仍参考以下文件依据计算，下一阶段拟根据实际发生金额调整：

（1）勘察、设计费：国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文《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》；

（2）招标代理服务费：《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）；

（3）建设工程监理费：《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）；

（4）环境影响咨询服务费：国家计委、国家环境保护总局计价格〔2002〕125号文《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》；

（5）建设项目前期工作咨询费：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前期工作咨询收费暂行规定的通知》；福建省物价局、福建省发展计划委员会转发国家计委《关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（闽价〔2000〕房字422号）；

（6）工程造价咨询服务费：《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）；

6、工程交易服务费：《福建省发展和改革委员会关于规范建设工程交易服务收费有关问题的通告》（闽发改服价〔2021〕250号）；

7、基本预备费：按建安工程费用及工程建设其他费用总和的5%计算。

### 7.1.2项目投资估算

本项目总投资36137.55万元，其中：建安工程费用30877.64万元，工程建设其他费用3241.45万元，预备费2018.46万元。

### 7.2融资方案

本项目的资金筹措方案为：建设资金由项目业主通过超长期特别国债、中央预算内资金等方式多渠道筹措。

## 8项目影响效果分析

### 8.1经济影响分析

由于本项目为市政基础设施改造提升工程，以服务于当地社会为主要目的，它既是城市发展必不可少的基础条件，又是居民生活的必要条件，虽然并不直接产生经济效益，但将会产生巨大的社会、环境效益。市政基础设施改造提升工程是一项保护环境，建设文明卫生城市，为子孙后代造福的公用事业工程。工程实施后，将为城市服务，为社会服务，可改善县容，提高生活环境质量水平，提升大田县的城市品质，促进大田县经济社会的发展。

### 8.2社会影响评价

#### 8.2.1项目对社会影响分析

##### 1、项目的实施对城镇经济发展的影响

市政基础设施改造提升是极为重要的民生工程，与社会生产生活的各个方面息息相关。本项目对市政基础设施进行改造提升，包含市政道路建设、老旧小区改造和雨污水管网改造等，通过市政基础设施改造提升，将有助于改善居民的生活环境，对当地经济发展的促进作用。

##### 2、项目实施对周边居民生活的影响

本项目按大田县总体规划的要求，对大田县的市政基础设施进行改造提升，对保护大田县城区的环境具有重要意义。本项目的实施，将极大地改善人们的生活环境质量，有助于促进人与自然的和谐发展，建设一个生态可持续发展的社会。

##### 3、项目的实施对区域生态环境发展的影响

通过本项目的实施，有利于城镇生态环境的可持续发展，有利于当地生产结构的调整，有利于城镇的经济收入的提高。

##### 4、项目的实施对社会秩序的影响

项目的建设提高了大田县市政基础设施改造提升能力和环境资源保护，优化了当地的生态环境，改善了项目实施所在区域居民的生活条件，对大田县经济发展有利。经济的持续发展可为当地创造更多的新的劳动就业机会，也有利于保持社会稳定。在项目建成后将改善区域生活环境，有利于社会安定和提高人民群众的生活水平，有利于改善城市环境和基础设施建设，促进城市生活环境质量的改善，对促进城区经济增长有积极作用，其间接经济效益远远大于工程的直接经济效益。

### 8.2.2项目与所在地的互适性分析

#### 1、不同利益群体对项目的态度及参与程度

##### (1) 附近居民

项目的建设提高大田县市政基础设施改造提升能力和环境资源保护，优化当地的生态环境，改善项目实施所在区域居民的生活环境，是实实在在为群众办好事、办实事、谋利益。因此，赢得项目所在地居民的支持。

##### (2) 附近企业与单位

通过项目建设，完善市政基础设施，有利于营造良好的环境，因此赢得了项目所在地企业与单位的支持。

#### 2、各级领导对项目的态度及支持程度

大田县政府对此次大田县城市建设补短板工程建设项目非常重视，为项目的建设提供很多便利条件，保证了项目建设所需的交通、电力、供水等基础设施条件。

项目对大田县市政基础设施改造提升，对保护大田县的环境具有重要意义，政府大力支持，项目建设有利于大田县社会经济的发展，项目建设能够对各方面都有很好的适应性，社会对项目的适应性和可接受程度分析见表8.1。

表8.1 社会对项目的适应性和可接受程度分析

序号	社会因素	适应程度	可能出现的问题	措施建议
1	不同利益的群体	适应并不同程度支持	建设时期引起附近居民生活和出行的不便	有关部门应注意引导和加强现场管理
2	当地组织机构	全力支持	交通、电力、通信、供水等基础设施条件的配合	有关管理部门应协调配合及大力支持
3	当地基础配套条件	适应并支持	保障当地各项事业的平稳发展	政府多引导、各级部门全力支持

### 8.2.3 项目社会风险及对策分析

当地居民对项目表示支持态度，由于项目建设得到有关部门的大力支持，项目引发社会矛盾的可能性不大。

在项目建设期，应选择合理的施工方案，加强施工现场管理，并采取恰当的安全防护措施，将负面影响降低到最低程度；与所在地区政府保持畅通的沟通，控制不安定因素，避免矛盾激化而影响项目建设进程。在运营期要注意对声学环境、绿化成果的保护，认真落实环保部门的要求，尽量减少对周边地区的环境容量需求，避免环境因素引发的社会风险。

从各级领导对项目的高度重视、项目的建设和运营被企业所接受的程度以及项目发展持续性等方面进行分析，大田县城市建设补短板工程建设项目工程项目的社会风险是很小的。

本项目建设对当地社会不会构成负面影响，项目建设单位要继续妥善处理好与当地群众和有关部门的各种社会关系，促进项目顺利实施。

### 8.2.4 社会评价结论

市政基础设施改造提升是一项把城市建设成为一座环境优美，经济繁荣，社会稳定，生活方便的文明卫生城市的至关重要的基础设施，其社会效益是显著的。

## 8.3生态环境影响分析

### 8.3.1编制依据

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院（2017修订）253号令）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018修正）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单；
- (5) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (7) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- (8) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；
- (9) 《开发建设项目水土保持方案管理办法》；
- (10) 《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）；
- (11) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (12) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (13) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (14) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (15) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）。

### 8.3.2环境现状与执行标准

环境现状评价标准，本项目位于大田县，项目用地周边的空气质量较好，水质情况一般，声环境良好。项目区域环境现状如下：

1、环境空气质量现状：项目所处区域环境空气功能区划类别为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

项目所处区域环境空气质量现状较好，大气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP的现状值均小于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，由此可见评价区域环境空气质量现状良好。

2、声环境质量现状：项目所处区域环境噪声功能区划类别为二类功能区，区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）二类区标准，即昼间区域噪声≤60dB，夜间区域噪声≤50dB。

3、污水排放标准：项目近期污水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表4一级排放标准。

### 8.3.3环境质量现状评价

#### 1、环境空气质量现状评价

城区内大气环境相对稳定，主要污染物是降尘和悬浮颗粒物，这是由于建筑施工所致，城市环境空气中的主要污染物是SO<sub>2</sub>，NO，TSP和SS，随季节变化规律不明显。

#### 2、声环境质量现状评价

城区内现状的噪声源主要来自道路交通和施工现场的背景噪声，施工场地范围涉及居住、商业和工业混杂区，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在区域属于4类区标准。

### 8.3.4环境保护措施及其经济、技术论证

#### 一、施工期环境保护措施及分析

##### 1、施工期生态污染的防治

施工期污水管线路经过地区无各类自然保护区和生态敏感区。

##### 2、施工期地面水污染防治

（1）施工泥浆水（开挖作业面、雨水冲刷、场地及施工机械冲洗产生）按施工段集中收集，在排水明沟末端设置平流式沉淀池，经沉淀降低悬浮物含量后方可排放。施工机具及车辆清洗废水除油后方可排放。

(2) 施工生活区的一般生活污水需经隔油拦渣处理，粪便应建临时防渗旱厕收集，用于农田施肥。或者，生活污水经过化粪池处理后，就近排入市政污水管道。

(3) 开挖基坑槽低地下水位，一般有设各种排水沟排水和用各种井点系统降低地下水位两种方法，其中以设明（暗）沟、集水井排水为施工中应用最为广泛、简单、经济的方法，各种井点主要应用于大面积深基坑降水。设明（暗）沟、集水井排水系在开挖基坑的一侧、两侧或四侧，或在基坑中部设置排水明（边）沟，在四角或每隔20~30m设一集水井，使地下水流聚集于集水井内，再用水泵将地下排出基坑外。

### 3、施工期大气污染防治

由于施工区紧邻城区，因此水泥在装卸运输过程中应保持良好的密封状态。加强施工机具和车辆的维护和保养，并使用优质燃料，减少毒气排放在工程区路段内实行车辆限速措施，干旱、多风季节路面应定时洒水、清扫，减少扬尘危害。

### 4、施工期噪声污染防治

为减小对周边的噪声影响，除选用低噪声的先进机具外，还应对施工时间进行合理安排，一般不在夜间22:00至次日清晨6:00安排高噪声施工。因工程需要而不得不在夜间连续施工时，应事前报当地环保部门批准，并公告周围居民。

对在高噪声环境下作业的施工人员实行轮班制，每人每天工作时间按劳保要求控制，并配发噪声防护用具。

### 5、施工期振动污染防治

由于挖掘机、装载机、压路机和空压机等机械振动引起距施工场界25米以内的敏感建筑超标，应将空压机等固定振动机械远离敏感建筑，强振动的作业避开午间（12:00-14:00），夜间（22:00-06:00）应禁止施工。

## 6、施工期固废污染防治

本项目施工过程中产生的弃土，挖出的除作为回填土外，其余部分可以从以下几个方面进行处理：可以用于修理垫路基使用；可以用于水土保持工程使用，管沟开挖后回填多余的土严禁大量集中弃置，应均匀分散在管线中心两侧，并使管沟与周围自然地表形成平滑过渡，不得形成回水环境，防止水土流失。管线所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有积水的可能，须采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集。

## 7、施工期社会环境影响防治

(1) 城市景观保护措施：施工期间，若发现地下文物古迹，应保护好现场，并立即报告当地文物主管部门进行妥善处理。部分房屋拆迁后，结合城市总体规划，进行改建，美化城市景观。

(2) 城市交通管理措施：本工程建设将不可避免地与一些道路交叉，道路的开挖将严重影响该地区的交通。建设单位在制定实施方案时应充分考虑到这个因素，在尽可能短的时间内完成开挖、埋管、回填工作。对于交通特别繁忙的公路要求避让高峰时间（如采取防噪措施夜间施工，以保证白天畅通）。

管道施工时挖出的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占道路，以保护开挖道路的交通运行。

管道的施工应与城市市政建设结合起来，尽量避免单独管道施工，既影响交通又破坏道路，也造成工程费用的增加。管网施工应采取一次规划分期实施的策略，应比泵站的建设先行一步，逐步完成，若同时施工对城市交通的影响太大是不可行的。

(3) 人群健康及工区卫生保护措施：在施工准备期，结合施工场地平整，对生活区进行一次卫生清理，必要时进行消毒处理。生活垃圾要按城区环卫要求集中堆放，统一清运，粪便进行返渍后用于农田施肥。配备专职卫

生人员，负责一般性疾病治疗和工伤事故处理，负责卫生知识、安全知识和环保意识的教育。

## 二、营运期环境保护措施及分析

排水管道设置在城市规划道路下，建成后管理部门加强对管网的维护管理，则管道对周围的环境基本无影响。

### 8.3.5结论与建议

#### 一、环境影响评价结论

该工程的建设对环境不利影响主要集中在施工期，采取相应的工程措施和环保措施后可减免、减小其影响，施工结束后，影响即可消除。营运期的道路影响可通过适当的工程和环保措施予以解决。

综上所述，该工程实施对环境的有利影响是显著、长久性的，不利影响是局部、临时性的，可通过环保措施予以有效减免，不存在制约规划方案实施的重大环境问题，所以，从环境保护的角度分析，该工程的建设是可行的。

#### 二、建议

1、下阶段工程设计尽量优化方案，同时编报环境影响评价大纲、水土保持方案大纲、环境影响报告书、水土保持方案报告书，环保设计等相关工作，最大限度发挥工程的社会效益，减免不利影响。

2、在下阶段明确环境敏感点与工程区位关系，并根据预测分析结果补充、优化保护措施。

3、在工程设计、环境评价过程中，加强协调和沟通工作。

### 8.4资源和能源利用效果分析

#### 8.4.1概述

我国能源资源供应与经济社会发展的矛盾十分突出，建筑能耗已占全国能源消耗将近30%，建筑节能对于促进能源资源节约和合理利用，缓解我国

能源供应与经济社会发展的矛盾，加快发展循环经济，实现经济社会的可持续发展，有着举足轻重的作用，是保障国家能源安全、保护环境、提高人民群众生活质量、贯彻落实科学发展观的一项重要举措。

能源是人类生存必不可少的物质，在工业现代化的今天，人们对能源的重视程度超过了以往任何时候。一方面，能源使用的合理与否，关系到生产和生活的经济支出—即成本的高低；另一方面，我们所使用的能源主要是煤炭和石油，都是不可再生的，能源的节约关系到人类社会的长远发展。所以应合理地选择能源的利用方式，贯彻国家的节能要求。

自然资源和再生资源是发展国民经济的物质基础，我国人均占有的资源并不十分丰富，但资源利用率很低。提高能源利用率，降低能源消耗，是我们一项长期的任务。因此，本项目在可研编制过程中，特别重视节约能源，提高能源利用率。

#### 8.4.2项目合理用能标准和节能设计规范

##### 8.4.2.1规章和有关规划、产业政策及准入条件

- (1) 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发〔2006〕28号）；
- (2) 《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕115号）；
- (3) 《节能中长期专项规划》（发改环资〔2004〕2505号）；
- (4) 《固定资产投资项目节能审查办法》（国家发改委2023第2号令）；
- (5) 《中国节能技术政策大纲》（发改委、科技部2006年修订）；
- (6) 《实施工程建设强制标准监督规定》（建设部令第77号）；
- (7) 《关于印发〈福建省固定资产投资项目节能审查实施办法〉的通知》（闽节能办〔2018〕1号）
- (8) 《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》。

### 8.4.2.2 标准、规范、技术规定和技术导则

- (1) 《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）；
- (2) 《绿色建筑评价标准》（GB/T 50378-2019）；
- (3) 《绿色建筑技术导则》（建科〔2005〕199号）；
- (4) 《固定资产投资项目节能评估工作指南》（2018年本）；

### 8.4.3 资源和能源利用效果分析

#### 8.4.3.1 项目施工期主要资源和能源利用

本项目施工期材料消耗主要为土地及水泥、钢材、砂石等建筑材料。土地根据规划合理开发利用，建筑材料均是市场上可以购买的物资，不属于国家紧缺物资和重要战略储备资源，可以通过国内市场采购解决。

#### 8.4.3.2 项目运营期主要资源和能源利用

本项目投入运营后，无能源消耗。

#### 8.4.3.3 能耗分析

- (1) 大田县城区排水防涝主要能耗：

**表8.4-1 年综合能耗量**

序号	能源种类	年需要量			备注
		实物	折标系数	折标准煤（tce）	
1	电	2.2万kWh	0.1229Kgce/kWh	2.7	当量值
			0.29104Kgce/kWh	6.40	等价值
2	水	1.8 万t	0.2571kgce/t	4.63	耗能工质，不计入综合能耗
3	合计		/	2.7	/

本项目年综合能耗为2.7tce。

- (2) 大田县城区污水处理厂主要能耗：

用电量估算

项目预计年平均处理水量25000t/d，用电指标为 0.22kwh/m<sup>3</sup>，年平均用电量200.75 万kWh。

### 用水量估算

项目预计年平均处理水量25000t/d，用水指标0.04t/m<sup>3</sup>，则年平均用水量36.5万吨/年。

### 综合能耗计算

根据以上年用电量、用水量分析，综合能源年消耗统计值见表8.4-2。

表8.4-2 年综合能耗量

序号	能源种类	年需要量		
		实物	折标系数	折标准煤 (tce)
1	电	200.75 万kWh	0.1229Kgce/kWh (当量值)	246.72
			0.29104Kgce/kWh (等价值)	584.26
2	水	36.5 万m <sup>3</sup>	0.2571kgce/t	93.84
3	柴油	6.0t	1.4571tce/t	8.74
4	合计	耗能工质水不计入		255.46 (当量值)

本项目年综合能耗为255.46tce（当量值），年耗电量200.75万千瓦时。根据《固定资产投资项 目节能审查办法》相关规定，年综合能源消费量5000吨标准煤以上，或年电力消费量500万千瓦时以上的固定资产投资项 目，需单独进行节能审查，项目不属于该范围。

#### (3) 大田县老旧片区配套基础设施提升主要能耗:

##### 用水量估算

项目区用水量预测采用用地指标法计算。根据《城市给水工程规划规范》、《室外给水设计规范》中有关规定，考虑到工程造价的经济合理、

适度节约用水的原则，本报告预测水量均采用指标值的下限，项目区内主要用水为道路冲洗用水、绿化用水，用水量详见下表8.4-3所示。

**表8.4-3用水标准及用水量**

序号	用水点	用水量标准	数量 (平方米)	日用水量 (立方米/天)	小时 变化系数	使用 用时数 (时)	最大 时用水量 (立方米/时)
	绿化面积	2升/平方米·天	42000.0	84	2	12	14
	道路冲洗	2升/平方米·天	2700.0	5.4	1	2	2.7
	未预见水量	(1+2)*10%		8.9			2.6
	总用水量			98.3			19.3

根据上表计算，得出项目日用水量为98.3立方米/天，年用水量17939立方米（计算天数180天）。

#### 用电量估算

项目新增用电主要为道路照明用电。项目新增用电量预测如下。

**表8.4-4项目区用电量预测表**

序号	项目名称	用电指标 (瓦/套)	规模 (套)	用电负荷 (千瓦)	需要系数	功率因素	计算 用电负荷 (千瓦)
1	监控用电	20	643	12.86	0.8	0.9	11.4
2	照明设施	60	643	38.58	0.8	0.9	34.4
3	未预计量	(1+2)*10%		5.1			4.6
	合计			56.54			50.4
预测新增用电量192672千瓦·时							

项目建成投入运营后，主要能源消耗种类为电力，主要耗能工质为水。根据项目新增日用电量及用水量测算，项目年新增消耗电力192672千瓦·时，年新增用水量17939立方米，年综合能源消耗量28.3吨标准煤（当量值）。

**表8.4-5项目能源消耗情况一览表**

序号	能源种类	单位	消耗量	折标量	
				折标系数	当量值(吨标准煤)
1	电力	千瓦·时/年	192672	0.1229千克标准煤/千瓦·时	23.7
2	水	立方米/年	17939	0.2571千克标准煤/吨	4.6
	合计				28.3

根据《固定资产投资项 目节能审查办法》相关规定，年综合能源消费量5000吨标准煤以上，或年电力消费量500万千瓦时以上的固定资产投资项 目，需单独进行节能审查，项目不属于该范围。

#### 8.4.4 节能措施

##### 8.4.4.1 施工期节能措施

###### （1）施工期用水节能措施

应选用节水型的施工设备和设施，使用合理的施工工艺；加大节水力度，提倡循环用水，提高用水效率；冲洗机械车辆要注意节约用水，并将冲洗用水沉淀回收利用。

###### （2）施工期燃油节能措施

施工单位应优化施工方案，统筹考虑施工设备的使用计划，降低使用台班数量；施工单位应加强对施工机械、汽车等设备的运行维护，保证其良好

的机械性能。同时，应加强对操作人员的培训，提高其技能水平，熟练操作施工设备，从而降低油耗。

只要施工单位设置合理施工流程，采用能耗低、效率高的施工机械，做好施工组织，优化施工工艺，就能降低建设期耗能。

#### 8.4.4.2 运营期节能措施

1、选用先进的控制仪表系统，进水流量实行自动检测，通过PLC实现最佳控制，合理调整工况，保障高效工作，选用无功功率自动补偿装置。

2、污水管网布置尽可能利用地形，减少管道和泵站埋深，相应减少污水提升高度及费用。

3、本工程方案从方案选择、管材选型和运行管理等方面入手综合考虑，在管材选用上，通过技术经济比较，采用玻璃钢夹砂管和UPVC排水管，其管材内壁光滑，粗糙度 $n=0.010-0.009$ ，水流流经管道的水头损失要比混凝土管小，这对重力流管的位能消耗也相对减少，为污水管网形成重力流提供了良好的条件。

4、垃圾分类：将可回收物、厨余垃圾、有害垃圾等分类处理，减少可燃垃圾的数量。

5、减少包装：选择无包装或少包装的商品，减少包装垃圾的产生。

6、垃圾分类回收：实行垃圾分类回收，将可回收物重新利用，减少垃圾填埋量。

7、利用垃圾发电：将垃圾焚烧发电，利用清洁能源代替化石燃料，减少碳排放。

8、垃圾分类回收：将废旧物品重新利用，减少垃圾填埋量。

9、资源回收：对废旧物品进行资源回收，将可回收资源重新利用，减少资源的消耗和浪费。

10、生产优化：采用循环经济模式，将生产过程中的废弃物重新利用，减少废弃物的产生。

## 8.5 碳达峰碳中和分析

### 8.5.1 背景

2020年9月，习近平主席在第七十五届联合国大会上郑重宣布：中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

碳达峰是指二氧化碳排放量达到历史最高值，然后经历平台期进入持续下降的过程，是二氧化碳排放量由增转降的历史拐点，标志着碳排放与经济发展实现脱钩。

碳中和是指企业、团体或个人测算在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳气体排放总量，然后通过植树造林、节能减排等形式，抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

气候变化是人类面临的全球性问题，温室气体的大量排放，致使全球气候气温逐年上升，由此带来的南极冰川融化、海平面上升、沙漠化面积增大和病虫害增加等问题对生命系统形成威胁。人口急剧增加，工业迅猛发展，呼吸产生的二氧化碳及煤炭、石油、天然气燃烧产生的二氧化碳，远远超过了将二氧化碳转化为有机物的速度。二氧化碳气体具有吸热和隔热的功能。它在大气中增多的结果是形成一种无形的玻璃罩，使太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间发散，导致地球表面温度升高，形成“温室效应”。而气温升高，将使两极地区冰川融化，海平面升高，许多沿海城市、岛屿或低洼地区将面临海水上涨的威胁，甚至被海水吞没。在这一背景下提出碳达峰、碳中和战略目标具有重要意义。

中国碳达峰、碳中和战略目标的提出，迫使高能耗高排放企业节能减排，大力使用新能源，对传统能源行业来说是挑战的同时也是机遇。实际

上，随着技术的加快进步，在技术上乃至在经济上，建设高比例的可再生能源系统是完全可以实现的。例如我国把二氧化碳合成淀粉就是一个典型例子。未来随着转型加速，可再生能源利用、能源系统效率提升，数字化、需求侧响应等新技术应用等，都会有非常广阔的发展空间。

### 8.5.2必要性

“力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”碳达峰碳中和是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策。“十四五”是全面建设社会主义现代化国家新征程的起点，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，坚定不移推动高质量发展成为中国经济中长期发展的主线。中国明确碳达峰碳中和目标愿景，这对中国经济社会发展全面绿色转型指明方向，为全球应对气候变化共同行动贡献关键力量。

**《城乡建设领域碳达峰实施方案》提出：**提高基础设施运行效率。基础设施体系化、智能化、生态绿色化建设和稳定运行，可以有效减少能源消耗和碳排放。全面推行垃圾分类和减量化、资源化，完善生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理系统，到2030年城市生活垃圾资源化利用率达到65%。

## 9项目风险管控方案

### 9.1 风险识别与评价

#### 9.1.1 编制依据

##### 9.1.1.1 相关法律政策、部门规章及规范文件

1、《关于建立健全重大决策社会稳定风险评估机制的指导意见（试行）（中办发〔2012〕2号）》；

2、《中共中央办公厅、国务院办公厅转发〈中央政法委员会、中央维护稳定工作领导小组关于深入推进社会矛盾化解、社会管理创新、公正廉洁执法的意见〉的通知》（中办发〔2009〕46号）；

3、中共福建省委办公厅、省人民政府办公厅印发《关于建立重大建设项目社会稳定风险评估机制的意见（试行）》的通知（闽委办〔2010〕97号）；

4、《福建省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》；

5、《福建省人民政府办公厅关于做好被征地农民就业培训和社会保障工作的指导意见》；

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

7、《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》及其附件（发改投资〔2013〕428号）；

8、《福建省环境保护厅关于对重大建设项目社会稳定风险评估报告进行环保审核的通知》（闽环保监〔2010〕144号）；

9、《福建省发展和改革委员会转发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》（闽发改投资〔2013〕147号）；

10、福建省发展和改革委员会文件（闽发改投资〔2013〕147号）“福建省发展和改革委员会转发国家发展改革委办公厅关于印发重大固定资产投资社会稳定风险分析篇章和评估报告编制大纲（试行）的通知”；

11、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局令17号）；

12、《生产安全事故报告与调查处理条例》（国务院令〔2009〕第493号）。

#### 9.1.1.2 国家、行业及地方相关规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

（2）《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（3）《三民市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（4）《大田县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

（5）《大田县国土空间总体规划》（2021-2035）。

#### 9.1.2 风险方法

##### 1、现场调研

在大田县住房和城乡建设局的组织下，大田县城市建设补短板工程建设项目社会稳定风险分析调研组，前往项目现场踏勘调研。实地查看项目区的地形地貌、项目区及周边的环境情况、项目区的交通条件和项目区周边居民的生产生活状况等。为全面、深入地分析该项目在建设过程中及建成运营期间容易引发社会稳定风险的因素掌握第一手资料。

##### 2、资料收集

项目分析小组针对该项目社会稳定风险分析要求，广泛地收集社会稳定风险分析有关资料。

### 3、分析论证

通过实地调查取证，充分听取群众意见，项目分析组对所收集的相关资料和取得的相关信息进行分析、梳理，结合现场调研的实际情况，参考相同或类似项目引发社会稳定风险的影响因素和程度，并根据需要与业主、居民等受项目影响相关群体充分沟通，听取其对项目工程建设的意见建议后，对该项目的社会稳定风险进行全面分析论证并确定风险等级。力求对大田县城市建设补短板工程建设项目科学、客观、公正提出社会稳定风险分析结论，为该项目核准即为审批部门提供决策、审批参考。

#### 9.1.3 风险调查

##### 9.1.3.1 拟建项目的合法性

本项目严格按照国家相关法律法规、设计规范和标准要求设计方案设计，并经过充分可行性论证。项目严格按照土地管理法律法规和《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发〔2004〕28号）、国土资源部《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部第68号令）等有关规定办理用地报批手续，程序合法，手续齐全。

大田县城市建设补短板工程建设项目建设内容和程序符合现行的法律法规、规章，符合我们党和国家的方针政策。

##### 9.1.3.2 拟建项目的自然环境状况

大田县城市建设补短板工程项目主要是在现状用地上施工，施工期间的噪声、粉尘、废弃土石方、会对道路周边产生一定的影响。项目在施工期间严格按照设计方案进行施工，严格依照环境保护及水土保持投资预算投入保护措施建设，做好各项防治，废弃土石方集中堆放，对路面进行洒水处理粉尘，在白天进行施工作业，基本上对周边环境影响不大，不会产生噪声扰民

现象。在对项目周边的居民进行的环境调查中，居民积极踊跃参与，对项目有了进一步的认识，对于建设项目能就环境问题提早与居民沟通并能提建议表示认同，项目造成环境破坏的风险较小。

#### 9.1.3.3 群众对项目实施意见调查

在项目社会稳定风险、公众参与等工作中，大田县政府及相关部门给予了大力支持。评估小组根据《国家发展改革委关于印发国家发展改革委重大固定资产项目社会稳定风险评估暂行办法的通知》（发改投资〔2012〕2492号）的规定，以及《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》及其附件（发改投资〔2013〕428号）的相关规定，实地踏勘现场，开展项目的社会稳定风险分析调查与风险评估工作。

#### 9.1.3.4 拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府的态度

项目建设对当地环境建设发展具有积极的影响和作用，因此各级组织政府对该项目的建设表示了极大的关注，各相关职能部门均表示对大田县城市建设补短板工程建设项目的支持，并积极行动，推动本项目尽早实施。

#### 9.1.4 列表法识别社会稳定风险因素

在列表法中将项目风险列为政策规划和审批程序、技术经济、生态环境影响、项目管理、经济社会影响、安全卫生、媒体舆情等8个目标层，分别对各个目标层社会稳定风险进行分析识别。

表9.1风险因素识别评估对照表

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
政策规划和审批程序	1	立项、审批程序	项目立项、审批的合法合规性	否	项目的审批过程合法合规性
	2	产业政策、发展规划	项目与产业政策、总体规划、专项规划之间的关系等	否	符合产业政策及产业发展规划
	3	规划选线（选址）	项目与地区发展规划的符合性、与地块性质的符合性、周边敏感目标（住宅、医院、学校、幼儿园、养老院、大型居住区、水源地、生态保护区、宗教场所等）与项目的位置关系和距离等	否	项目符合城市总体规划、土地利用规划
	4	规划设计参数	容积率、绿地率、建筑限高、建筑退界、与相邻建筑形态及功能上的协调性等	否	工程与周边相邻协调性良好
	5	立项过程中公众参与	规划、环评审批过程中的公示及诉求、负面反馈意见等	是	群众可能会质疑
土地房屋征收补偿	6	土地房屋征收征用范围	土地资源的总体要求，土地房屋征收征用范围与项目建设用地是否符合因地制宜、节约利用工程用地需求之间、与当地土地利用规划的关系等	是	本目前置条件涉及征地拆迁。
	7	土地房屋征收征用补偿资金	资金来源、数量、落实情况	是	
	8	被征地农民就业及生活	农民社会、医疗保障方案和可落实情况，技能培训和就业计划等	是	

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
	9	安置房源数量和质量	安置房建设用地指标，总房源比率、本区域房源比率、期房/现房比率、房源现状及规划配套水平（交通和生活、就医、就学、就业等配套状况等），安置居民与当地居民的融合度等	否	
	10	土地房屋征收征用补偿标准	实物或货币补偿与市场价格之间的关系、与近期类似地块补偿标准比较关系（过高或过低均为欠合理）	是	
	11	土地房屋征收补偿程序和方案	是否按照国家和当地法规规定的程序开展土地房屋征收补偿工作；补偿方案是否征求公众意见等	是	
	12	拆除过程	文明拆除方案的制定和拆除过程的监管，拆房单位既往表现和产生的影响等	是	
	13	特殊土地和建筑物的征收征用	涉及基本农田征收征用、军事用地、宗教用地等征收征用是否与相关政策的衔接等	否	
	14	管线搬迁及绿化迁移方案	管线搬迁方案和绿化迁移方案的合理性等	否	
	15	对当地的其他补偿	对施工损坏建（构）筑物的补偿方案，对因项目实施受到各类生活环境影响人群的补偿方案等	是	
技术经济	16	工程方案	此风险因素一般将伴随工程安全、环境影响方面的风险因素同时发生，可依具体项目展开分析（如，易燃易爆项目应考虑安全距离内外可能造成破坏影响；在技术方案中执行的安	否	项目工程技术方案由具有相关技术资质的单位提供，技术先进、安全有效，环保排放标准符合国家要求

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
			全、环保标准低，与群众的接受能力不一致；等等)		
	17	隧道及地下建筑工程的施工可能引起地面沉降的影响	隧道及地下建筑工程基本情况，地质条件类似案例调查，实施单位资质和经验，明挖、暗挖及明暗结合开挖和围护方案是否充分及专项评审意见，第三方检测方案。隧道及地下建筑工程引起地面沉降，导致对周边建筑物、构筑物、道路及地下管线损失等	否	本项目不涉及隧道工程
	18	资金筹措和保障	资金筹措方案的可行性，资金保障措施是否充分	是	项目筹资是保证工程顺利进行的前提
生态环境影响	19	大气污染物排放	厂界内、沿线、物料运输过程中各污染物排放与环保排放标准限值之间的关系，与人体生理指标的关系，与人群感受之间关系等，包括施工期、运行期两个阶段	是	施工、运营时会有影响
	20	水体污染物排放		是	施工、运营时会有影响
	21	噪声和振动影响		是	施工时会有影响
	22	电磁辐射、放射线影响		否	本项目不涉及电磁和放射污染
	23	土壤污染		否	本项目不涉及土壤污染
	24	固体废弃物及其二次污染（垃圾臭气、渗		固体废弃物能否纳入环卫收运体系、保证日产日清；建筑垃圾、大件垃圾、工程渣土、有毒有害固体废弃物（如医疗废	是

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
		沥液等)	弃物)能否做到有资质收运单位规范处置等		
	25	日照、采光影响	与规划限值之间关系,日照减少率,日照减少绝对量,受影响范围、性质(住宅、学校、养老院、医院病房或其他)和数量(面积、户数)等	否	该项目不会对周边建筑日照、采光产生影响
	26	通风、热辐射影响	热源及能量与人体生理指标的关系,与人群感受之间关系,通风量、热辐射变化量、变化率等	否	该项目不会对周边产生通风、热辐射影响
	27	光污染	包括玻璃幕墙光反射污染和夜间市政、景观灯、广告灯、车灯等光污染影响的物理范围和时间范围,灯光设置合理规范性等	否	该项目不会产生光污染
	28	公共开放活动空间、绿地、水系、生态环境和景观	公共活动空间质和量的变化、公共绿地质和量的变化,水系的变化,生态环境的变化,城市景观的变化等	是	项目施工期会对周边生态环境造成一定影响
	29	水土流失	地形、植被、土壤结构可能发生的变化,弃土弃渣可能造成的影响,是否有水土保持方案等	是	施工期弃土弃渣,可能会导致水土流失
	30	其他影响	如文物、古木、墓地以及生物多样性破坏	否	项目地及周边无文物、古木、墓地,不会对生物多样性造成破坏
项目管理	31	项目“五制”建设	法人负责制、资本金制、招投标制、监理制和合同管理等	否	该项目严格按照相关制度执行

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
	32	项目单位六项管理制度	审批或核准管理、设计管理、概预算管理、施工管理、合同管理、劳务管理等	否	该项目严格按照相关制度执行
	33	施工方案	施工技术方案（如高噪声、大扬程、连续施工、夜间施工等），施工措施与相邻项目建设时序的衔接，实施过程与敏感时点（如两会、高考等）的关系，施工周期安排是否干扰周边居民生活、单位生产等	是	项目施工方案对周围存在影响
	34	文明施工和质量安全管理	违反文明施工和质量安全管理的相关规定，造成环境污染，停水、停电、停气，影响交通等突发情况和质量安全事故等	是	施工期间若不加强管理，可能会引发突发情况和质量安全事故
	35	社会稳定风险管理体系	项目单位和当地政府是否就项目进行充分沟通，是否对社会稳定风险有充分认识并做到各司其职，是否建立社会稳定风险管理责任制和联动机制，是否制定相应的应急处置预案等	否	项目建设单位已建立相应的应急处置预案
经济社会影响	36	文化、生活习惯	地方传统文化、邻里关系、生活习惯、社区品质等方面的改变，可能引起群众的不适	否	该项目不会引起群众的不适
	37	宗教、习俗	可能与项目所在地群众的宗教信仰和风俗习惯有冲突	否	该项目与当地宗教、习俗不冲突
	38	对周边土地、房屋价值的影响	土地价值变化量和变化率、房屋价值变化量和变化率等	否	该项目的建设对周边土地、房屋价值影响不大
	39	就业影响	项目建设、运行对周边居民总体就业率影响和特定人群就业率影响等	否	该项目的建设对当地经济发展，群众的就业影响不大

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
	40	收入影响	项目建设、运行引起当地群众、相关利益者收入水平变化量和变化率，以及收入不均匀程度变化等	否	该项目建设对群众收入影响不大
	41	相关生活价格	项目建设、运行引起当地基本生活价格（水、电、燃气、公交、粮食、蔬菜、肉类等）的提高等	否	该项目不会对相关生活价格产生影响
	42	对公共配套设施的影响	对教育、医疗、体育、文化、便民服务、公厕等配套设施建设、运行的影响等	否	该项目对公共配套设施没有影响
	43	流动人口管理	施工期流动人口变化、运行期流动人口变化管理的影响等	是	项目施工期施工人员的进驻会增加周边流动人口，增加管理负担，和疫情防控风险
	44	商业经营影响	施工期、运行期对商业经营状况的影响	否	该项目的建设对周边商业经营行业发展影响不大
	45	对周边交通的影响	施工方案对周边人群出行交通的考虑（临时便道的设置，临时停车场地安排，临时公交站点的布置等），运行期项目周边公共交通情况变化，项目所增加的交通流量与周边路网的匹配度，项目出入口设置对周边人群的影响等	是	施工期大型运输车辆可能会对周边道路造成损坏、造成交通拥堵；运营期也可能造成影响
安全卫生	46	施工安全、卫生与职业健康	土方车和其他运输车辆的管理，施工和运行存在的危险、有害因素及安全管理制度，卫生与职业健康管理，应急处置机制等	是	若施工过程中管理不力，可能会发生车辆伤害、机械伤害等事故
	47	火灾、洪涝灾害	项目实施导致火灾、洪涝等灾害发生的概率，是否有防火预	否	该项目运营后不存在火灾风险

类型	序号	风险因素	参考评价指标	是否为该项目特征风险因素	备注
			案、防洪除涝预案和水土保持方案等		
	48	社会治安和公共安全	施工队伍规模、管理模式，运行期项目使用人分析（使用人来源、数量、流动性、文化素质、年龄分布等）	是	施工期大量施工人员的入驻，可能会对社会治安和公共安全产生不良影响
媒体舆情	49	社会对拟建项目的包容性及其相互适应性	与拟建项目直接相关的不同利益相关者对项目建设和运营的态度，包括项目所在地基层政府、社会组织、企事业单位和群众对项目建设实施的认可度（社情民意支持率）和包容度，拟建项目的建设实施和运行发展与所在地区的社会、文化等环境及其发展能否相互适应等	是	大多数群众对该项目实施表示赞同，有一些施工及运营期顾虑
	50	媒体舆论导向及其影响	拟建项目是否获得媒体支持，是否协调安排有权威力、公信力的媒体公示项目建设信息、进行正面引导，是否受到媒体的关注及舆论导向性的信息	是	本项目还未有公信力的媒体公示项目实施信息，媒体报道不当可能出现负面报道信息

## 9.1.5 风险识别

### 9.1.5.1 政策规划和审批程序风险识别

大田县城市建设补短板工程项目的建设推动大田县城镇化水平及基础设施建设进程，更有利于满足人民群众的实际需求。项目严格按照有关规定办理报批手续，程序合法，手续齐全。

从政策规划和审批程序方面，该项目的实施建设均按国家法律法规、规划、政策等要求组织进行建设方案的制定、审查，并获得在审批政策上的支持，项目的实施满足产业政策、总体规划等，因此项目建设的政策规划和审批程序风险小。

### 9.1.5.2 土地房屋征用补偿风险识别

由于征地涉及群众的切身利益，加上群众对征地的政策缺乏理解，因此在征地问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制征地。征地项目中群众最敏感、最担忧的问题是失去土地。大田县城市建设补短板工程项目不涉及征用居民用地，对周边居民用地面积不存在影响。

由此认为，项目遭群众抵制征地的风险不存在。

### 9.1.5.3 生态环境影响风险识别

大田县城市建设补短板工程项目主要是在现状用地上施工，施工期间的噪声、粉尘、废弃土石方、会对道路周边产生一定的影响。项目在施工期间严格按照设计方案进行施工，严格依照环境保护及水土保持投资预算投入保护措施建设，做好各项防治，废弃土石方集中堆放，对路面进行洒水处理粉尘，在白天进行施工作业，基本上对周边环境影响不大，不会产生噪声扰民现象。在对项目周边的居民进行的环境调查中，居民积极踊跃参与，对项目有了进一步的认识，对于建设项目能就环境问题提早与居民沟通并能提建议表示认同。

因此，项目造成环境破坏的风险较小。

#### 9.1.5.4 项目实施管理社稳风险识别

本项目实施管理为法人负责制、资本金管理，项目建设通过招投标方式确定相关设计、施工、进驻单位等项目参与单位，同时项目建设有第三方监理单位对项目建设与实施进行监督、检查，以确保项目保质保量完成。相关单位均采用合同方式确认合作关系。

本项目在设计与实施过程中，严格遵从六项管理制度（项目审批管理、设计管理、预算管理、施工管理、合同管理、劳务管理），制定了项目实施总体方案以及各项子项目方案。

尽管项目在实施过程中将采取各种安全防范及应急措施，但项目在实施及运营过程中的不可预见的风险仍然有可能发生，主要表现为陆上交通事故、突发公共事件、突发环境事件、重大施工质量安全事故。风险事故、事件一旦发生将对社会及公共环境产生一定的危害。

#### 9.1.5.5 项目对社会环境影响的风险识别

大田县城市建设补短板工程项目建设生产期间，项目驻地大批施工队伍进驻，施工车辆进出等将打破周围当地居民的生存现状，使得居民与外界的联系更加密切，并在一定程度上受到外界的干扰，从而造成内心的不安与担忧。

大田县城市建设补短板工程项目在施工期间聚集形成一个相对稳定的施工群体，本项目将对施工群体进行严格的管理，不会大量破坏生态环境，让居民感到不适应也是较少的。

因此，本项目建设群众对生活环境变化的不适风险很小。

## 10研究结论及建议

### 10.1主要研究结论

1、本项目为大田县城市建设补短板工程，属于完善市政基础设施的工程。是一项惠及民生、造福社会的工程，有效提升大田县市政基础设施问题，对改善居民生活环境有显著的效果，对整个城市的形象也有着很大程度的改善。

2、本项目建设的技术标准明确，方案比选合理，建设方案切实可行，地方政府建设积极性高，建设条件好，在满足交通功能前提下，力求技术先进，造价经济，财务评价可行。

3、项目的建设将改善大田县城城区市政基础，使人民生活环境和生态环境都得以大幅度改观，同时也是适应城区城市的融合发展需要，促使大田县城城区更加有序文明。

本项目建设的必要性充分，工程技术方案合理，建设资金能够落实，实现了社会效益、经济效益与环境效益相统一的目标。因此，项目的建设是必要的、可行的。

### 10.2问题与建议

(1) 项目单位应本着科学合理，勤俭节约的原则，在充分保证满足各项功能需要的前提下，做到经济实用、节省投资。

(2) 项目单位积极筹措资金，做好项目前期准备工作。加强对资金使用和项目建设的监管，确保项目保质保量的按期完成。

(3) 依据国家招投标法及其他相关规范要求，拟订合适的招标范围，选择合适的招标组织形式及招标方式。

# 11 附表

## 表1投资估算表

单位：万元

序号	类型	费用名称	技术经济指标				估算金额(万元)
			型号规格	单位	数量	单价(元)	
一、城区排水防涝设施提升改造							
(1) 管网改造提升工程							
1	管网排查	CCTV检测	D300≤管径<D600	米	18437	38	70.06
2		CCTV检测	管径≥D600	米	21284	46	97.91
3		QV潜望镜检测	管径<D300	米	16752	8	13.40
4		QV潜望镜检测	管径≥D300	米	39688	12	47.63
5	管道清淤	实行包干,包含管堵、临排措施、围护、淤泥、装袋、打包、装车、淤泥外运及处理(运距15km包干)及下井作业等。	预估量	立方米	663.26	480	31.84
6	管网修复改造	排水管道修复改造	D300≤管径<D600	米	5562	1060	589.57
7		排水管道修复改造	管径≥D600	米	2853	2009	573.17
8	管网提升改造	改造排水管道	D300	米	3526	630	222.14
9		改造排水管道	D400	米	2066	950	196.27
10		改造排水管道	D500	米	2232	1350	301.32
11		改造排水管道	D600	米	1563	1964	306.97
12		改造排水管道	D800	米	1892	2509	474.70
13		改造排水管道	D1000	米	286	3105	88.80
14		改造排水管道	D1200	米	263	3605	94.81
15		改造排水管道	D1400	米	143	4412	63.09
16		改造排水管道	D1500	米	211	4865	102.65
17		改造排水管道	D1600	米	121	5182	62.70
18	管网新建	新建排水管道	D300	米	5689	630	358.41
19		新建排水管道	D400	米	3508	950	333.26
20		新建排水管道	D500	米	194	1350	26.19

21		新建排水管道	D600	米	3372	1964	662.26
22		新建排水管道	D800	米	1545	2509	387.64
23		新建排水管道	D1000	米	1486	3105	461.40
24		新建排水管道	D1200	米	757	3605	272.90
25		新建排水管道	D1400	米	881	4412	388.70
26		新建排水管道	D1500	米	734	4865	357.09
27		新建排水管道	D1600	米	261	5182	135.25
28	道路排水边沟改造	道路排水边沟改造	0.4mx0.5m	米	3236	226	73.13
小计							<b>6793.27</b>
29	排洪沟治理	山洪沟渠	0.6mx0.6m	米	154	319	4.91
30		山洪沟渠	0.8mx0.6m	米	329	385	12.67
31		山洪沟渠	0.5mx0.5m	米	170	253	4.30
32		山洪沟渠	1.5mx1.2m	米	505	769	38.83
33		山洪沟渠	2.0mx1.8m	米	640	1166	74.62
34		山洪沟渠	1.0mx0.8m	米	698	512	35.74
35	河道排水边沟设施改造	河道排水边沟	0.8mx0.8m	米	277	453	12.55
36		河道排水边沟	2.5mx2.0m	米	519	1347	69.91
37		河道排水边沟	1.2mx1.0m	米	1248	630	78.62
38		河道排水边沟	1.5mx1.5m	米	858	856	73.44
39		河道排水边沟	3.5mx2.5m	米	573	1883	107.90
40		河道排水边沟	4.5m×2.0m	米	718	1957	140.51
41		河道排水边沟	6.0m×2.5m	米	456	4088	186.41
42		河道排水边沟	3.0mx2.0m	米	386	1595	61.57
43		河道排水边沟	3.5mx3.0m	米	1398	2158	301.69
44		河道排水边沟	5.0mx2.5m	米	1269	3283	416.61
45	河湖清淤	良元溪、长坑溪、白岩湖等		立方米	42350	75	317.63
小计							<b>1937.92</b>
<b>(3) 应急能力提升工程</b>							
46	智慧管网平台	排水管网在线监测系统		项	1	250000	25.00

47		掌上排水监测系统		项	1	160000	16.00
48		智慧排水一张图系统		项	1	250000	25.00
49		排水管网巡检养护系统		项	1	250000	25.00
50		排水户管理系统		项	1	210000	21.00
51		排水管网三维可视化系统(B/S)		项	1	310000	31.00
52	传感监测设备	水质监测站		处	18	32000	57.60
53		水位监测站		处	15	15000	22.50
54	排涝应急配套设备	大型移动泵车(龙吸水)		台	2	2000000	400.00
小计							<b>623.10</b>

**(4) 易涝点专项整治工程**

55	五中片区排水系统提升	新建雨水管道	D400	米	458	1450	66.41
56		新建雨水管道	D800	米	456	2509	114.41
57	香山学校-小溪板桥排水系统改造	新建雨水管道	D400	米	48	1450	6.96
58		新建雨水管道	D600	米	279	1964	54.80
59		新建雨水管道	D800	米	236	2509	59.21
60		新建雨水管道	D1200	米	129	3605	46.50
61	东兜防洪排涝整治	新建雨水管道	D800	米	380	2509	95.34
62		新建雨水管道	D1400	米	500	4412	220.60
63		新建雨水管道	D1500	米	353	4865	171.73
64		山洪沟渠	0.8mx0.8m	米	276	453	12.50
65		山洪沟渠	1.0mx0.8m	米	698	512	35.74
小计							<b>884.21</b>
	总计						<b>10238.49</b>

**二、城乡环境基础设施更新完善**

**(1) 县污水处理厂设备更新工程**

1		粗格栅及进水泵房改造		项	1	800000	80
2		细格栅及旋流沉沙池改造		项	1	700000	70
3		氧化沟改造		项	1	15000000	1500
4		二沉池改造		项	1	900000	90

5		污泥泵井改造		项	1	500000	50
6		中途提升泵站改造		项	1	850000	85
7		高效沉淀池改造		项	1	3500000	350
8		纤维转盘滤池改造		项	1	7000000	700
9		接触消毒池改造		项	1	2500000	250
10		应急池改造		项	1	3000000	300
11		鼓风机房、储药间、加药间等改造		项	1	1400000	140
12		重力浓缩池改造		项	1	800000	80
13		污泥浓缩脱水间改造及板框压滤机		项	1	1700000	170
14		化验室改造		项	1	1700000	170
15		厂区电气及自动控制系统改造		项	1	5000000	500
16		厂区内污水配套管网改造		项	1	3000000	300
17		厂区换填、基础处理		项	1	2400000	240
18		施工临时措施		项	1	350000	35
小计							<b>5110.00</b>
<b>(2) 城区污水主干管网改造工程</b>							
19		管网改造升级		m	25300	2000	5060.00
20		管道疏通		m	25300	38	96.14
21		管道检测		m	25300	34	86.02
22		检查井及井盖改造		个	350	5000	175.00
23		施工临时措施		项	1	1000000	100.00
小计							<b>5517.16</b>
		总计					<b>10627.16</b>
<b>二、老旧片区配套基础设施提升</b>							
1	道路工程	路面修复及透水化改造		平方米	42043	260	1093.12
2	配套管网	给水管	DN100	米	10679	780	832.96
3	配套管网	给水管	DN150	米	2527	820	207.21
4	配套管网	给水管	DN200	米	807	900	72.63
5	配套管网	给水管	DN300	米	875	1150	100.63

6	配套管网	给水管	DN400	米	435	1500	65.25
7	配套管网	雨水管	D400	米	6544	1450	948.88
8	配套管网	雨水管	D500	米	2331	1700	396.27
9	配套管网	雨水管	D600	米	679	1964	133.36
10	配套管网	雨水管	D800	米	383	2509	96.09
11	配套管网	雨水管	D1000	米	540	3105	167.67
12	配套管网	污水接户管	D200	米	7552	1300	981.76
13	配套管网	污水管	D300	米	1067	1600	170.72
14	配套管网	污水管	D400	米	3966	1897	752.35
15	配套管网	燃气管	de160	米	1218	700	85.26
16	配套管网	燃气管	DN80	米	2009	650	130.59
17	配套管网	燃气管	DN32	米	10210	620	633.02
18	配套管网	雨水口	750x450	个	1503	900	135.27
19	配套管网	雨水口连接管	D300	米	13492	1320	1780.94
20	配套管网	钢混雨水检查井	φ1200	座	286	6400	183.04
21	配套管网	钢混雨水检查井	φ1500	座	25	8400	21.00
22	配套管网	钢混雨水检查井	φ2000	座	12	12500	15.00
23	配套管网	钢混污水检查井	φ1000	座	360	5500	198.00
24	公服设施	密闭式垃圾桶		个	365	185	6.75
25	公服设施	垃圾中转设施		套	28	150000	420.00
26	公服设施	监控设备		套	643	3592	230.97
27	公服设施	机动车停车位		个	185	4500	83.25
28	公服设施	绿地海绵化改造		平方米	3500	200	70.00
合计							<b>10011.99</b>
总计							<b>30877.64</b>
二	<b>工程建设其他费用</b>					<b>3241.45</b>	<b>3241.45</b>
1	建设单位管理费					348.78	348.78
2	建设工程监理费					507.48	507.48
3	施工图审查费					228.49	228.49

4	招标代理服务费					78.50	78.50
5	前期工作咨询费					36.05	36.05
6	工程设计费					858.91	858.91
7	工程勘察费					247.02	247.02
8	工程造价咨询服务费					328.78	328.78
9	工程保险费					92.63	92.63
10	劳动安全卫生评价费					30.88	30.88
11	环境影响咨询费					25.00	25.00
12	场地准备及临时设施费					154.39	154.39
13	第三方检测费					154.39	154.39
14	施工图预算编制费					85.89	85.89
15	建设工程交易服务费					2.50	2.50
16	工程款支付担保费				0.20%	61.76	61.76
	<b>预备费用</b>					<b>2018.46</b>	<b>2018.46</b>
1	基本预备费					2018.46	2018.46
<b>四</b>	<b>专项费用</b>					<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
1	建设期银行贷款利息					0.00	0.00
2	铺底劳动资金					0.00	0.00
<b>五</b>	<b>建设项目估算总投资</b>						<b>36137.55</b>

附表 固定资产投资节能登记表

项 目 概 况	项目建设单位	大田县美田市政建设发展有限公司		单位负责人	章海	
	通讯地址	福建省大田县宝山路4-2号二楼		负责人电话	18906980062	
	建设地点	大田县均溪镇、华兴镇、石牌镇		邮 编	366100	
	联系人	周琳		联系人电话	18020803398	
	项目性质	新建 <input type="checkbox"/>	改建 <input checked="" type="checkbox"/>	扩建 <input type="checkbox"/>	项目总投资	36137.55万元
	投资管理类别	审批 <input checked="" type="checkbox"/> 核准 <input type="checkbox"/> 备案 <input type="checkbox"/>				
	项目所属行业	环卫	建筑面积	-		
	建设规模及主要内容	<p>大田县城市建设补短板工程主要包含大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期)大田县城区污水处理厂提标改造工程、大田县城区污水主干管提标改造工程、大田县老旧片区配套基础设施提升工程。(1)大田县城区排水防涝市政设施提升改造工程(一期):在城区提升改造排水管网12.03公里,排水管网深度排查总计约96.16公里,管网清淤663.26余方,管网修复改造总长8.415公里,清淤 4.235万立方米,雨污水管网15.57公里,排洪沟治理3.47公里,河道排水边沟设施改造7.7公里,道路排水边沟长3236米,搭建智慧管网平台1项,安置传感监测设备32套,配置2台大型移动泵车(龙吸水)及相关排水配套设施。(2)大田县城区污水处理厂提标改造工程:对大田县污水处理厂污水处理设备进行更新改造,更新污水处理厂及泵站等设备45套。项目实施后,预计新增节能量253吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量32.3吨/年。(3)大田县城区污水主干管提标改造工程:本项目对大田县污水厂配套主干管网进行提标升级,拟改造DN300污水主管网25.3公里。主要建设内容包括修复、清、CCTV、更新等附属工程。项目实施后,年污水收集量增加约1.5万吨/天,预计新增节能量156吨标准煤/年,减少二氧化碳排放量13.5吨/年。(4)大田县老旧片区配套基础设施提升工程:完善县政府周边、下桥片区、熟料厂周边、玉山路沿线及南山路沿线等5个片区老旧街区的公益性基础设施和公共服务设施,实施雨污分流、老旧管网改造、环境整治提升、智慧安防建设等,涉及改造户数8515户、小区内楼栋515栋、建筑面积51.52万平方米、45个小区。1、包括新建改造供水管道15.32公里、雨污水管道23.07公里、燃气管道13.44公里,配套检查井683座,改造小区内路面及透水化改造4.20万平方米,绿地海绵化改造0.35万平方米:2、新增机动车停车位4286平方米(约185个);购置密闭式垃圾桶365个,垃圾中转设施28套;新增监控设备643套。3、本项目对小区内部进行改造,未涉及小区与城市主干网衔接道路。</p>				

年 耗 能 量	能源种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量（吨标准煤）
	电力	万kwh	222.21	0.1229kgce/kwh	646.72
	能源消费总量（吨标准煤）				646.72
	能耗工质种类	计量单位	年需要实物量	参考折标系数	年耗能量（吨标准煤）
	水	万t	59.39	0.2571kgce/t	152.7
	耗能工质总量（吨标准煤）				152.7
	项目年耗能总量（吨标准煤）				799.42

项目节能措施简述（采用的节能设计标准、规范以及节能新技术、新产品并说明项目能源利用效率）：

#### 建筑、结构节能措施

- 1、水循环利用：利用透水性铺装保持地下水资源平衡；
- 2、空气循环：利用自然通风、采光、遮阳和立体园艺使人充分接近自然，调节微气候；
- 3、墙壁蓄热、防晒：屋顶隔热，屋面保护层绝热。结合地区气候特点，考虑建筑物朝向、体型系数、维护材料、颜色，创造舒适的室内环境质量；
- 4、利用地方材料，可循环利用的材料；
- 5、减少建筑物使用过程中的废物排放，利用生态环境的自然分解；
- 6、节约土地，采用联合建筑，集约化使用土地。

#### 工艺节能措施

- 1、注重运用科技，推广科技成果。尽可能选用节能型（国家推广产品）、标准型的专用设备，所有设备均指定专人负责保养，并定期进行检修，以保证设备运行正常，保持设备状态良好，杜绝设备空转现象；
- 2、转运站对生活垃圾进行集中转运，采用吨位较大的转运车，降低了运输成本，节省了能源消耗；
- 3、利用加压水对场地、设备、车辆、集装箱等进行冲洗，可节约生产用水；
- 4、耗能设备均实现集中控制，做好保温措施，使其在经济状态下运行。

#### 电气专业节能措施

- 1、生产厂房照明严格按照《建筑照明设计标准》（GB 50034-2013）进行设计。选用低损耗电器元件、电力变压器、节能型灯具、灯管及电源，既满足正常工作所需要的照明强度和显色性要求，又满足照明功率密度要求，达到节能目的；
- 2、要求站内功率因数较低且可以就地补偿的照明灯具自带补偿电容器，保证补偿后功率因数不低于 0.9；
- 3、站内用变压器选用目前损耗低、节能效果显著的电力变压器；
- 4、对于部分电机考虑采用变频调速控制，降低电能消耗；
- 5、合理安排电气路线敷设方式和路由，尽量减少电缆和导线的材料及保护管（桥架）的使用量，并减少线路电能损失。

#### 用水系统节能措施

- （1）风机、水泵、取样分析等冷却水回收使用，用作循环冷却水的补水，以节水、节能。
- （2）生活用水部分尽量回收利用，可用作绿化、厕所冲洗等用途。
- （3）用水器具采用节水型用水器具，如水龙头、马桶、车辆冲洗用具等。

#### 其他节能措施

- 1、生产工人均应经过职业培训，实行持证上岗，使每个生产工人均能熟练操作，制定并严格执行相应的作业规程；
- 2、严格控制职工数量，做到精简、高效，提倡勤俭节约、艰苦奋斗。

其它需要说明的情况：

节能审查登记备案意见：原则同意项目节能方案，请严格按照节能有关规定展开项目建设，落实节能降耗措施，切实做好节能工作。