

# 东莞市茶山镇重点排污口整治工程 可行性研究报告

中国市政工程华北设计研究院有限公司



# 工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：中国市政工程华北设计研究院总  
院有限公司

住所：天津市河西区气象台路99号（存在  
多址信息）

统一社会信用代码：911200004013602422

法定代表人：吴凡松

技术负责人：周丹

资信等级：甲级

资信类别：综合资信

业务：所有专业规划咨询和评估咨询

证书编号：甲022024030570

有效期：2024年11月28日至2027年11月27日



证书查询



发证单位：中国工程咨询协会

# 中国市政工程华北设计研究总院有限公司

董 事 长 ： 吴凡松

总 经 理 ： 张 旭

主 管 副 总 经 理 ： 吴宝利

单 位 技 术 负 责 人 ： 周 丹

战 略 运 营 部 部 长 ： 刘 岩

科 技 质 量 部 部 长 ： 刘 静

北 京 分 公 司 院 长 ： 马 洪 涛

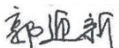
# 中国市政工程华北设计研究总院有限公司

审 定 人 :

主管 ( 副 ) 院 长 : 马洪涛  教授级高工

院 总 工 程 师 : 许 可  教授级高工

项 目 负 责 人 : 梁雨雯  高级工程师

专 业 负 责 人 郭迎新  教授级高工

参 加 编 制 人 员 : 赵敏敏 刘正权 侯 爽

尹雨婷 张 冉 胡建琴

张慧鹏

## 目 录

1. 概述 .....	1
1.1. 项目情况 .....	1
1.2. 项目单位概况 .....	2
1.3. 编制依据 .....	2
1.4. 主要结论与建议 .....	5
2. 项目建设背景和必要性 .....	6
2.1. 项目建设背景 .....	6
2.2. 规划政策符合性 .....	7
2.3. 政策文件解读 .....	9
2.4. 相关规划 .....	14
1.1 项目建设必要性 .....	17
3. 项目需求分析与产出方案 .....	19
3.1. 需求分析 .....	19
3.2. 建设内容和规模 .....	36
3.3. 项目产出方案 .....	37
4. 项目选址与要素保障 .....	40
4.1. 项目选址或选线 .....	40
4.2. 项目建设条件 .....	40
5. 项目建设方案 .....	44
5.1. 技术方案 .....	44
5.2. 工程方案 .....	45
5.3. 设备方案 .....	107
5.4. 用地用海征收补偿（安置）方案 .....	123
5.5. 建设管理方案 .....	123
6. 项目运营方案 .....	136
6.1. 运营模式选择 .....	136
6.2. 运营组织方案 .....	137
6.3. 安全保障方案 .....	147

6.4. 绩效管理方案 .....	160
7. 项目投融资与财务方案 .....	162
7.1. 投资估算 .....	162
7.2. 盈利能力分析 .....	167
7.3. 融资方案 .....	167
8. 项目影响效果分析 .....	168
8.1. 经济影响分析 .....	168
8.2. 社会影响分析 .....	169
8.3. 生态环境影响分析 .....	169
8.4. 资源和能源利用效果分析 .....	173
8.5. 碳达峰碳中和分析 .....	174
9. 项目风险管控方案 .....	176
9.1. 风险识别与评价 .....	176
9.2. 风险管控方案 .....	176
9.3. 风险应急预案 .....	178
10. 研究结论及建议 .....	183
10.1. 主要研究结论 .....	183
10.2. 建议 .....	183

# 1. 概述

## 1.1. 项目情况

### 1.1.1. 项目名称

东莞市茶山镇重点排污口整治工程。

### 1.1.2. 建设目标

通过对河涌暗渠排口问题排口溯源治理，河涌水质得到提升，确保小雨污水不溢流、中雨后 1-3 日内河涌水质迅速恢复（小雨：24h 降雨量小于 10mm 的；中雨：24h 降雨量在 10-25mm 的）。通过工程建设在当下拉动经济、促进就业，更通过重塑“水生态”，联动优化“营商环境”、提升“生活品质”、保障“城市安全”、激活“沿岸经济”，是茶山镇全面落实高质量发展要求，实现经济、社会与生态环境协调共进的核心抓手。

### 1.1.3. 建设地点

项目地点：东莞市茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区。

### 1.1.4. 建设内容

项目位于东莞市茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区，主要对两个片区实施排水管网效能提升，主要实施内容包括管网查缺补漏、管网改造、源头雨污分流、截流系统改造、暗渠排口整治水环境治理等工程。其中，管网查缺补漏工程新建 DN300-DN600 污水管 13 千米；管网改造工程改造 DN400-DN600 排水管渠 93.6 千米；源头雨污分流工程改造 129 万平方米，新建、改建排水管 43.4 千米；截流系统改造工程截流井改造 40 座；暗渠排口整治工程改造暗渠排口 163 处。

### 1.1.5. 建设工期

2025 年 10 月-2028 年 12 月。其中

可研批复：2025 年 10 月；

招标：2025 年 11 月

初设、施工图设计：2025 年 12 月-2026 年 4 月；

项目建设期：2026 年 5 月-2028 年 11 月；

工程验收：2028 年 12 月。

### 1.1.6. 投资规模

东莞市茶山镇重点排污口整治工程的总投资为 24630 万元，其中工程费用 21333 万元，工程建设其他费用 2124 万元，预备费 1173 万元。

### 1.1.7. 资金来源

本项目资金来源为东莞市茶山镇财政资金，同步申请各类上级政策支持。

### 1.1.8. 主要技术经济指标

本工程建设项目总投资约 24630 万元，范围涉及寒溪河南片区、圆头山片区。其中建筑安装工程费用 21333 万元，占比 86.6%；工程建设其他费 2124 万元，占比 8.6%；工程预备费 1173 万元，占比 4.8%。

## 1.2. 项目单位概况

东莞市茶山镇水务工程运营中心负责政府投资的水务工程项目的运营、维护和管理工作。负责排水管网、城市雨水、污水管道等渠务管理、运营和维护工作。协助开展防汛防旱防风 and 防低温雨雪冰冻，以及排涝应急抢险工作。协助行政部门承担水资源保护、水土保持有关工作。协助业务主管部门开展征收污水处理费有关事务性工作。参与水务相关规划编制、政策研究和制度规范制定工作。承办上级交办的其他任务。

## 1.3. 编制依据

### 1.3.1. 编制依据

- 《中华人民共和国水法》（国家主席第 48 号令，2016 年 7 月）
- 《中华人民共和国防洪法》（国家主席第 88 号令，2016 年修订版）
- 《中华人民共和国环境保护法》（国家主席第 22 号令，2014 年修订）
- 《中华人民共和国城乡规划法》（2009 年）
- 《中华人民共和国水污染防治法》（国家主席第 87 号令，2017 年修正）
- 《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年修正版）
- 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（2005 年 12 月）
- 《水污染防治行动计划》（2015 年 4 月）
- 《关于加快推进生态文明建设的意见》（2015 年 5 月）

《入河排污口监督管理办法》（生态环境部 部令 第 35 号 2024 年 11 月）  
 《生态文明体制改革总体方案》（2015 年 9 月）  
 《城市黑臭水体整治工作指南》（2015 年 8 月）  
 《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021）》(2019)

### 1.3.2. 相关政府文件

《广东省环境保护条例》（2015 年 7 月）；  
 《广东省水污染防治行动计划实施方案》；  
 《广东省城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》；  
 《南粤水更清行动计划（2017-2020）》；  
 《广东省东江水系水质保护条例》（2002）；  
 《广东省地表水环境功能区划(试行方案)》（粤府函【1999】553 号）；  
 《广东省近岸海域环境功能区划》（粤府办【1999】68 号）；  
 《东莞市城市管理办法》（2007 年东莞市人民政府令第 96 号）；  
 《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020）》；  
 《广东省碧水保卫战五年行动计划（2021—2025 年）》；  
 《关于印发《东莞市雨污分流工作实施方案（试行）》的通知》；  
 《东莞市 2023 年水污染防治工作方案》。

### 1.3.3. 规划与标准

- (1) 《广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；
- (2) 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011）；
- (5) 《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）；
- (6) 《室外排水设计标准》（GB50014-2021）；
- (7) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）；
- (8) 《城市给水工程项目规范》（GB55026-2022）；
- (9) 《城镇排水管道维护安全技术规程》（CJJ6-2009）；
- (10) 《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》（CJJ68-2016）；

- (11) 《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》（CJJ60-2011）；
- (12) 《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统》（GB/T 19472.1-2019）；
- (13) 《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T11836-2023）；
- (14) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (15) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》（GB50032-2003）；
- (16) 《城市地下管线探测技术规程》（CJJ61-2017）；
- (17) 《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）；
- (18) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；
- (19) 《城市污水处理工程项目建设标准》（ZBBZH/CW）；
- (20) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (21) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）；
- (22) 《泵站设计标准》（GB50265-2022）；
- (23) 《城镇排水管道检测与评估技术规程》（CJJ181-2012）；
- (24) 《城镇排水管道非开挖修复工程施工及验收规程》（T/CECS 717-2020）；
- (25) 《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）；
- (26) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）；
- (27) 《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）；
- (28) 《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015年版）；
- (29) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013年版）；
- (30) 《市政工程勘察规范》（CJJ 56-2012）；
- (31) 《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009年版）；
- (32) 《城乡排水工程项目规范》（GB55027-2022）；
- (33) 《建筑给水排水与节水通用规范》（GB55020-2021）；
- (34) 《消防设施通用规范》（GB55036-2022）；
- (35) 《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- (36) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (37) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）；
- (38) 《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）；
- (39) 《河道整治设计规范》（GB50707-2011）；
- (40) 《水工建筑物荷载设计规范》（SL744-2016）；

- (41) 《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）；
- (42) 《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）；
- (43) 《水闸设计规范》（SL256-2016）；
- (44) 《灌溉与排水工程设计标准》（GB50288-2018）；
- (45) 《治涝标准》（SL723-2016）；
- (46) 《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）；
- (47) 《水利水电工程钢闸门设计规范》（SL74-2019）；
- (48) 其他现行相关设计、施工规范。

## 1.4. 主要结论与建议

### 1.4.1. 主要结论

项目实施后河涌水质得到提升，镇街河涌不低于现状水质，同时达到 V 类或以上水质标准。

### 1.4.2. 建议

(1) 建议考虑委托第三方专业监测机构，对项目范围清单内的河涌开展长序列的水质监测，用于评估河涌本底情况，提出治理目标，作为项目考核依据；

(2) 加强对污染源的执法监督，包括工业排水、水产养殖排水、施工排水等，严格管控各类污染源的排水去向和排水水质；

(3) 本工程的实施对周边居民、交通有一定影响，建议做好交通疏导和居民宣传解释工作。

## 2. 项目建设背景和必要性

目前，根据住建部、生态环境部开展的黑臭水体整治工作成效检查问题，对城市黑臭水体的现场评判标准明显严于沿用的《城市黑臭水体整治工作指南》。高质量发展需要“高品质生态环境”支撑，根据中央、省、市部署要求，生态环境治理已进入新阶段。

### 2.1. 项目建设背景

#### 2.1.1. 国家战略部署

坚持“人民城市人民建，人民城市为人民”。将解决城市内涝问题工作纳入“十四五”规划，争取五年内见到明显成效；落实习总书记提出的“基础设施城市高质量发展”的要求，加强城市地下市政基础设施体系化建设；加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，深入打好污染防治攻坚战，“十四五”期间，把管道改造和建设作为重要的一项基础设施工程来抓；对粤港澳大湾区生态文明建设要求，天更蓝、山更绿、水更清、环境更优美。

党的二十大报告提出，深入推进污染防治，基本消除城市黑臭水体。黑臭水体整治已成为当前环境领域的一个重点问题。

2019年起，国家推动长江经济带入河排污口排查整治试点，要求完成“查、测、溯、治”四项任务，涵盖黄河流域、长江干流及重要支流。生态环境部明确将排污口纳入“以排污许可制为核心的固定污染源监管制度”，推动环境影响评价、总量控制等制度衔接，强化全链条管理。

为重点解决城市内涝问题、提高城市防灾能力，将城市排水防涝工作纳入“十四五”规划。2021年4月，国务院办公厅日前印发《关于加强城市内涝治理的实施意见》，《实施意见》指出，要因地制宜、因城施策，提升城市防洪排涝能力，用统筹的方式、系统的方法解决城市内涝问题，维护人民群众生命财产安全，为促进经济社会持续健康发展提供有力支撑。

2022年4月，住房和城乡建设部、国家发展改革委、水利部印发《“十四五”城市排水防涝体系建设行动计划》，进一步加强城市排水防涝体系建设，推动城市内涝治理。

党中央、国务院高度重视入河入海排污口（以下简称排污口）监督管理改革工作，2022年，国务院办公厅印发《关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》，明确2025年前建成排污口监管体系。

## 2.1.2. 省市有要求

2019年，广东省住建厅印发《广东省城镇污水处理厂提质增效三年目标》，目标明确，经过3年努力，地级及以上城市建成区基本无生活污水直排口，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，基本消除黑臭水体，城市生活污水集中收集效能显著提高。2021年6月，广东省人民政府办公厅转发国务院办公厅《关于加强城市内涝治理实施意见的通知》，并结合省实际提出，将城市内涝治理工作纳入政府工作绩效考核体系，统筹推进全省城市内涝治理工作；抓紧编制本城市内涝治理系统化实施方案；加强城市内涝治理项目的协调谋划，确保2025年基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系。2022年12月8日，为深入学习贯彻党的二十大精神，推动全省县镇村高质量发展，省委印发《关于实施“百县千镇万村高质量发展工程”促进城乡区域协调发展的决定》。统筹好上下游、左右岸、干支流、城与乡，推动黑臭水体治理向全县域拓展，推动黑臭水体治理向全县域拓展。

2025年2月，东莞市生态环境局印发《东莞市公共污水管网管理办法》，《方案》为响应广东省“厂—网—河”一体化治理要求，推进污水管网全覆盖及排水许可“应发尽发”。2025年4月9日，东莞市生态环境局印发《东莞市暗渠深入排查整治工作方案》，提出推进全市暗渠排查整治工作。《方案》要求，2025年起，各镇街（园区）每年完成至少1-2条暗渠整治工程，实现全市暗渠整治比例逐年提升。2027年基本全面取消暗渠截污总口。2030年底前全面完成已排查出的暗渠综合整治，有条件的暗渠实施复明工程，提升水动力及水体自净能力，确保大幅减少暗渠出水对下游明渠段水质的影响。

## 2.2. 规划政策符合性

本项目全面对接国家及地方政策要求，在目标设定、技术标准、管理机制等核心维度均实现刚性符合，并在智慧监管、市场化机制等领域形成创新突破。建议重点关注：

动态调整机制：建立政策库季度更新机制，及时响应新出台标准（如2024年将实施的《排污口编码规则》）

风险规避路径：对争议性措施（如城中村房东追责）提前开展合法性审查，预留行政诉讼应对预案

通过结构化论证，既体现规划对政策的被动合规（如目标衔接、技术对标），更突出主动引领（创新机制、超前标准），为工程实施筑牢政策基础。

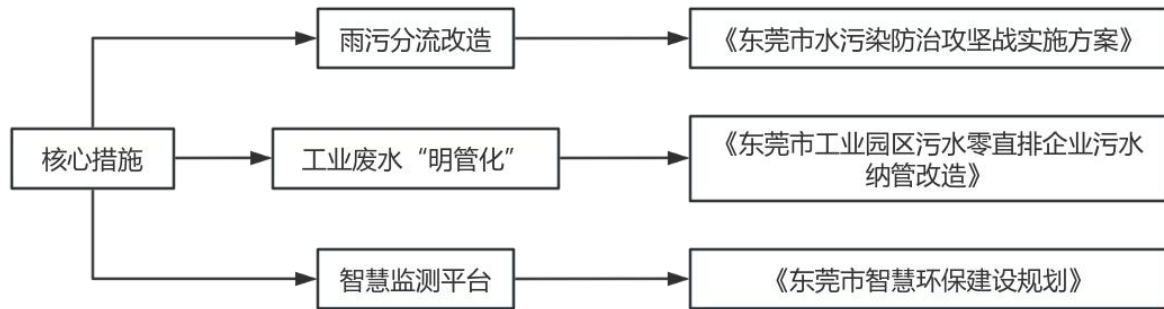
### 2.2.1. 总体政策符合性框架

#### (1) 国家战略层面符合性

表 2-1 国家战略层面统计表

内容	对应政策依据	符合性说明
整治目标设定	《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年)	规划明确 2025 年消除劣 V 类水体目标，响应国家“十四五”水环境质量提升约束性指标要求
全域排查机制	生态环境部《入河入海排污口监督管理技术指南》(环办水体函〔2023〕52号)	采用“卫星遥感+无人机+人工排查”三级溯源技术，符合“应查尽查”规范要求
长效监管体系	国务院办公厅《关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》(国办函〔2022〕17号)	划建立“一口一档”电子台账及动态更新机制，满足 2025 年前建成监管体系政策节点

#### (2) 地方政策衔接性



### 2.2.2. 分项符合性深度论证

#### (1) 目标体系符合性

表 2-2 目标体系符合性统计表

目标	政策要求	符合性验证
2024 年污水收集率达 85%以上	《广东省城镇污水处理提质增效三年行动方案》要求珠三角城市 2025 年达 90%以上	规划目标高于省级基准值 (85% vs 80%)，预留 5%缓冲空间符合稳妥推进原则
重点流域排污口整治率 100%	中央环保督察整改清单 (东江流域专项)	规划将寒溪河、石马河纳入首批整治，优先级匹配督察整改时限要求

#### (2) 技术路线符合性

表 2-3 关键技术措施对标分析表

技术措施	政策依据	符合要点
工业排污口明管化改造	《排污单位自行监测技术指南》(HJ 819-2017)	规划要求重点企业排污管道架空铺设，便于采样监测，满足“可视、可测、可溯”要求
农村分散式污水生态处理	《农村生活污水处理工程技术标准》(GB/T 51347-2019)	选用人工湿地技术，出水水质设计达一级 B 标准，优于政策要求

		的二级标准（COD≤50mg/L）
管网智能渗漏监测	《城镇排水管网在线监测技术规程》（T/CECS 869-2021）	规划部署 500 个压力/流量传感器，实现管网健康度实时评估，符合智慧化运维导向

### （3）管理机制符合性

#### 1) 责任主体设定

为切实强化环境保护工作责任落实，构建科学完善的环境监管体系，需明确建立“排污企业主体责任、镇政府属地责任、生态环境部门监管责任”三级联动管理体系。这一制度设计严格遵循《广东省环境保护条例》第 32 条确立的“污染者担责、属地管理”基本原则，通过厘清各方职责边界，形成企业自律、属地管理、部门监管的闭环责任链条。其中，排污企业作为污染防治第一责任人，必须依法承担污染治理主体责任；镇政府作为属地管理主体，要切实履行辖区环境质量监管职责；生态环境部门则要依法行使统一监督管理职能，确保环境保护法律法规得到有效执行。

#### 2) 跨部门协同机制

为深入贯彻落实《东莞市生态环境保护委员会工作规则》中关于加强部门协作、推进信息共享与联合执法的具体要求，我市将建立由水务局、生态环境局和城管局共同参与的常态化联席会议制度。该制度旨在搭建跨部门协同治理平台，通过定期召开联席会议，实现三部门在水环境保护、生态治理和城市管理等领域的信息互通、资源共享和执法联动。具体而言，水务部门将提供水资源管理、水污染防治等方面的工作进展，生态环境部门将通报环境监测数据和执法情况，城管部门将反馈市容环境管理和执法中发现的问题。通过这一制度，三部门将形成工作合力，共同解决涉及多部门的复杂环境问题，提升生态环境保护工作的整体效能。

## 2.3. 政策文件解读

### （1）城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021 年）

2019 年 4 月，为全面贯彻落实全国生态环境保护大会、中央经济工作会议精神和《政府工作报告》部署要求，加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，尽快实现污水管网全覆盖、全收集、全处理，国家住建部、生态环境部及发改委联合制定印发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019—2021 年）》。方案要求实施管网混错接改造、管网更新、破损修复等工程，实施清污分流，全面提升现有设施效能。城市污水处理厂进水生化需氧量（BOD）低于 100mg/L 的，要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案。

与本项目的关系：行动方案提出了进水生化需氧量（BOD）低于 100mg/L 的城市污水处理厂要围绕服务片区管网制定“一厂一策”系统化整治方案，提高污水处理效能，为本项目污水处理提质增效工作提出方向。

### （2）城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案

2020 年 7 月 28 日，国家发改委、住建部印发了《城镇生活污水处理设施补短板强弱项实施方案》（发改环资〔2020〕1234 号）。

实施目标：到 2023 年，县级及以上城市设施能力基本满足生活污水处理需求。生活污水收集效能明显提升，城市市政雨污管网混错接改造更新取得显著成效。城市污泥无害化处置率和资源化利用率进一步提高。缺水地区和水环境敏感区域污水资源化利用水平明显提升。

#### 主要任务：

①强化城镇污水处理厂弱项。按照因地制宜、查漏补缺、有序建设、适度超前的原则，统筹考虑城镇（含易地扶贫搬迁后）人口容量和分布，坚持集中与分散相结合，科学确定城镇污水处理厂的布局、规模。

②补齐城镇污水收集管网短板。将城镇污水收集管网建设作为补短板的重中之重。新建污水集中处理设施，必须合理规划建设服务片区污水收集管网，确保污水收集能力。中央预算内资金不再支持收集管网不配套的污水处理厂新改扩建项目。

③加快推进污泥无害化处置和资源化利用。在污泥浓缩、调理和脱水等减量化处理基础上，根据污泥产生量和泥质，结合本地经济社会发展水平，选择适宜的处置技术路线。污泥处理处置设施要纳入本地污水处理设施建设规划，县级及以上城市要全面推进设施能力建设，县城和建制镇可统筹考虑集中处置。

④推动信息系统建设。开展生活污水收集管网摸底排查，地级及以上城市依法有序建立管网地理信息系统并定期更新。

### （3）深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案

污水处理提质增效是我国近些年大力推进的一项工作。

住房和城乡建设部、生态环境部和发展改革委于 2019 年印发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021 年)》（以下简称“三年行动方案”）。但是污水处理提质增效尤其是污水处理厂进水浓度提升，是一项长期性、艰巨性的工作，三年的工作显然不能把所有的问题都解决。本实施方案，在城市污水处理提质增效方面提出了很好的指导意见，对推进我国各城市的污水处理提质增效工作具有三个方面的重要意义：一是释放明确

信号，表明污水处理提质增效是一项要常抓不懈的工作；二是确定国家和各城市污水处理提质增效的目标；三是进一步要求现状进水浓度低的污水处理厂要加大工作力度。

与本项目的关系：实施方案突出了黑臭水体治理的科学性，有助于合理制定本项目的项目目标；实施方案强化了源头治理，为本项目的方案制定提供了参考意见；方案突出了系统治理，通过全面排查、控源截污、流域治理和综合水环境、资源、生态、安全等全方面进行治理。

#### （4）环境基础设施建设水平提升行动（2023~2025年）

工作目标：

到2025年，环境基础设施处理处置能力和水平显著提升，新增污水处理能力1200万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，新增和改造污水收集管网4.5万 $\text{km}$ ，新建、改建和扩建再生水生产能力不少于1000万 $\text{m}^3/\text{d}$ ；全国生活垃圾分类收运能力达到70万 $\text{t}/\text{d}$ 以上，全国城镇生活垃圾焚烧处理能力达到80万 $\text{t}/\text{d}$ 以上。固体废弃物处置及综合利用能力和规模显著提升，危险废物处置能力充分保障，县级以上城市建成区医疗废物全部实现无害化处置。

重点任务：

①生活污水收集处理及资源化利用设施建设水平提升行动，包括填补污水收集管网空白、提升污水收集效能、补齐污水处理能力缺口、推进污水资源化利用、提升污泥无害化处理和资源化利用水平等。

②生活垃圾分类处理设施建设水平提升行动，包括完善生活垃圾分类设施体系、补齐县级地区焚烧处理能力短板、探索建设小型生活垃圾焚烧处理设施、改造提升填埋设施等。

③固体废弃物处理处置利用设施建设水平提升行动，包括推动固体废弃物处置及综合利用设施建设、推进建筑垃圾分类及资源化利用、规划建设再生资源加工利用基地等。

④危险废物和医疗废物等集中处置设施建设水平提升行动，包括强化特殊类别危险废物处置能力建设、强化危险废物源头管控和收集转运等过程监管、健全医疗废物收转运体系等。

⑤园区环境基础设施建设水平提升行动，包括加大园区污染物收集处理处置设施建设、推广静脉产业园建设模式、推进再生资源加工利用基地建设等。

⑥监测监管设施建设水平提升行动。包括全面推行排污许可“一站式”管理、加强对焚烧飞灰处置等全过程监管、完善污水处理监测体系等。

#### （5）关于全面推进美丽中国建设的意见

2023年12月，为全面推进美丽中国建设，加快推进人与自然和谐共生的现代化，中

共中央国务院发布《关于全面推进美丽中国建设的意见》。

总体要求：坚持精准治污、科学治污、依法治污，根据经济社会高质量发展的新需求、人民群众对生态环境改善的新期待，加大对突出生态环境问题集中解决力度，加快推动生态环境质量改善从量变到质变。“十四五”深入攻坚，实现生态环境持续改善；“十五五”巩固拓展，实现生态环境全面改善；“十六五”整体提升，实现生态环境根本好转。

持续深入推进污染防治攻坚：加快补齐城镇污水收集和处理设施短板，建设城市污水管网全覆盖样板区，加强污泥无害化处理和资源化利用，建设污水处理绿色低碳标杆厂。因地制宜开展内源污染治理和生态修复，基本消除城乡黑臭水体并形成长效机制。建立水生态考核机制，加强水源涵养区和生态缓冲带保护修复，强化水资源统一调度，保障河湖生态流量。坚持陆海统筹、河海联动，持续推进重点海域综合治理。

与本项目的关系：持续深入推进污染防治攻坚、深入打好碧水保卫战，有效支撑本项目目标统领与战术落地深度。

#### （6）广东省碧水保卫战五年行动计划（2021-2025年）

广东省人民政府印发广东省碧水保卫战五年行动计划（2021-2025年）。

总体要求：2025年，国考断面水质优良比例稳定达到90.5%，劣V类水体比例为0%。地表水环境质量持续改善，重要江河湖泊水功能区达标率实现国家下达目标，珠三角核心区市控以上断面及纳入考核水功能区断面消除劣V类。城市生活污水集中收集率力争达到70%以上。

《行动计划》共设十项重点任务，包括持续强化优良水体保护，接续提升重点断面水质，全面提升城镇生活污水处理效能，深入推进工业污染防治，系统推进农业农村污染防治，加快推进港口船舶水污染物整治，扎实推进入河排污口排查整治，深入推进黑臭水体治理，稳步推进重点河湖水生态扩容修复，探索构建绿色生态水网。

与本项目的关系：《计划》将排污口整治工程列为水环境治理的核心环节，通过系统性治理理念推动全省水生态环境质量全面提升。作为系统治理的关键抓手，支撑水质目标实现；治理体系的落地实施；推动多部门协作和制度创新。

#### （7）东莞市深入打好城市建成区内河涌长治久清保卫战实施工作方案

为贯彻落实《广东省深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》（粤建城〔2022〕131号），《关于进一步开展农村黑臭水体排查工作的通知》（粤环函〔2022〕341号）的要求，巩固东莞市城市建成区重点河涌成效，持续完成“剿黑消劣”任务，促进提升改善城市建成区水环境质量，结合我市实际，制定本方案，以补齐环境基础设施建设短板为

核心，通过源头雨污分流改造、管网错混接整改、雨污管道清理、河道清淤等整治工程，落实河涌小流域综合治理，推动建成区河涌水质稳定达标。同时，建立健全黑臭水体问题“早发现快整改”闭环工作机制，组织开展生态环境质量巩固提升全面巡查整改攻坚，有效减少油污直排、河岸垃圾堆放、河涌垃圾漂浮等现象。

与本项目的关系：通过系统性治理措施推动建成区河涌水质实现长治久安的目标。具体而言，将重点督促各镇街结合水质加密监测数据，深入分析污染源分布特征，针对性地强化内河涌雨后污染防治工作。同时，推动“厂网河”一体化治理模式，统筹污水处理厂、管网系统和河道生态的协同管理，并积极构建全民共治机制，通过公众参与、社会监督等方式，形成政府主导、企业施治、市场驱动、公众参与的多元共治格局，全面提升河涌水环境治理效能。

#### （8）东莞市雨污分流工作实施方案（试行）

为深入贯彻落实《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》《广东省水污染防治行动计划实施方案》要求，全面推进实施《东莞市水污染防治行动计划实施方案》和《东莞市环境保护和生态建设“十三五”规划》进一步加强我市水污染防治工作，形成了《东莞市雨污分流工作实施方案(试行)》。

工作目标：雨污分流改造完成后，我市将形成两套清晰的雨污水市政管网系统。

与本项目的关系：推动全市水污染治理从“工程治污”向“提质增效”迈进、做好已完成雨污分流改造的排水地块的巩固提升、建立雨污分流成效督导机制等；巩固提升已完成雨污分流改造的排水地块、持续推进排水地块雨污分流改造、推动开展雨后无黑臭河涌治理示范试点、建立雨污分流成效督导机制等。

#### （9）东莞市暗渠深入排查整治工作实施方案

市级目标：实现全市水环境“长治、长效、长清”，并提高城市防洪能力。2025年起：各镇街每年完成至少1-2条暗渠整治工程。2027年：基本全面取消暗渠截污总口。

本项目响应：

系统性治理：项目并非零散修补，而是通过“溯源-整治-改造-分流”的系统性工程，旨在从根本上解决寒溪河南片区和圆头山片区的水环境问题，这正是实现“长治久清”的基础。

兼顾防洪排涝：通过对暗渠清淤、修复管网病害，直接提升了区域的排水通畅性，响应了“提高城市防洪能力，减少内涝风险”的目标。

## 2.4. 相关规划

### (1) 《国家“十四五”重点流域水环境综合治理规划》

#### ①规划目标

到 2025 年，基本形成较为完善的城镇水污染防治体系，城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上，基本消除城市黑臭水体。重要江河湖泊水功能区水质达标率持续提高，重点流域水环境质量持续改善，污染严重水体基本消除，地表水劣 V 类水体基本消除，有效支撑京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展、黄河流域生态保护和高质量发展等区域重大战略实施。集中式生活饮用水水源地安全保障水平持续提升，主要水污染物排放总量持续减少，城市集中式饮用水水源达到或优于 III 类比例不低于 93%。

#### ②重要任务

##### 1) 聚焦重要湖泊推进保护治理

严守生态保护空间：大力整治房地产建设等环湖开发活动，坚决遏制“造湖大跃进”，加快构建管控体系；统筹污染防治与绿色发展：切实削减入湖污染负荷，优化提升生态减污功能，强化水资源节约集约利用，推动产业绿色发展；健全完善体制机制：切实发挥湖长制作用，探索建立生态补偿机制，建立重要湖泊系统治理监督评估体系。

##### 2) 推动大江大河综合治理

深化流域水环境综合治理与可持续发展试点：推进试点流域截污控源。形成绿色生产生活方式。促进生态保护与绿色发展相协调。深化流域治理体制机制创新。

支撑区域重大战略实施：以保护修复长江生态环境为首要目标，推进长江上中下游、江河湖库、左右岸、干支流协同治理；统筹推进黄河流域生态保护，加强干支流及流域腹地生态环境治理；加强粤港澳大湾区（广东省 9 市）环境保护和治理，提升区域生态环境质量；强化京津冀生态环境协同治理，加大区域污染联防联控力度；推动长三角生态环境共保联治，夯实绿色发展生态本底。

提升主要河流治理水平：推动城镇污水垃圾收集处理设施建设。加大农业农村污染防治力度。强化地表水与地下水协同防治。

#### ③与本次项目的相关性

规划提出到 2025 年，基本形成较为完善的城镇水污染防治体系，城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上，基本消除城市黑臭水体。

明确加强粤港澳大湾区（广东省 9 市）环境保护和治理，提升区域生态环境质量。

## （2）《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》

### ①规划目标

2021 年 12 月，广东省住建厅印发《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》（粤建城〔2021〕216 号）。规划要求到 2025 年底，全省基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区。聚焦城镇生活污水处理提质增效，围绕生活污水处理“双转变、双提升”，加大生活污水收集管网建设和改造力度，全面提升城镇生活污水收集处理能力，推进污水资源化利用和污泥无害化资源化处置，加快补齐设施短板，完善生活污水收集处理设施体系。同时要求到 2025 年底，珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）城市污水处理厂进水 BOD 浓度力争达到 80mg/L 以上。

### ②与本项目的关联性

广东省“十四五”规划提出生活污水处理体制要围绕生活污水处理“双转变、双提升”，也对珠三角地级市（广州、深圳、肇庆除外）城市污水处理厂进水 BOD 浓度提出了力争达到 80mg/L 以上的要求。

## （3）《东莞市城市总体规划（2016-2035）》

### ①城市发展目标

国际制造名城、现代生态都市。

### ②城市性质与职能

城市性质为国际先进制造基地、珠江三角洲地区重要的中心城市职能为全球电子信息产业制造基地、国际性采购展贸和区域物流配送中心、珠三角产业服务基地和创新创业基地、珠江口东岸休闲消费中心。

### ③城市人口规模

规划至 2035 年全市常住人口规模为 950 万人，城市基础设施按 1100 万人配置。市域城镇化率达到 90%以上，市域城镇人口达到 855 万人以上，推进户籍城镇化率稳步提升。中心城区常住人口规模为 160 万人。

### ④建设用地规模

规划至 2035 年全市城乡建设用地 1209.1 平方公里，控制在市域总面积的 50%以内。中心城区城乡建设用地 155.2 平方公里，控制在中心城区总面积的 70%以内，其中城市建设用地规模 148.4 平方公里，人均城市建设用地面积为 92.8 平方米/人。

### ⑤生态空间、农业空间与城镇空间划分

生态空间为 990.5 平方公里，占市域总面积的 40.0%；城镇空间为 1483.4 平方公里，占市域总面积的 60.0%。其中，农业空间为 206.7 平方公里，占市域总面积的 8.4%。

#### ⑥三区划定

划定禁止建设区 458.9 平方公里，约占市域总面积的 18.5%；限制建设区 531.6 平方公里，约占市域总面积的 21.5%；适宜建设区总面积 1483.4 平方公里，约占市域总面积的 60.0%。

#### ⑦水资源

预测市域 2035 年平均日需水量为 551.2 万立方米/日，即 20.1 亿立方米/年。以东江供水为主、珠江三角洲水资源配置工程为辅，以各园区、镇街水库为补充，建立提蓄结合、多源供水的水资源安全供应保障体系。供水保障率达到 97%以上。

#### ⑧污水工程

按照雨污分流制建设城市排水系统，对于已形成合流制或雨污混流严重的建成区，分流改造难度较大时，近期按截流式合流制改造，远期结合城市建设逐步改造成分流制，污水收集处理率达到 98%以上。全市共规划 38 座污水处理厂，并规划逐步提升污水处理厂尾水排放标准至一级 A。

#### ⑨排涝及雨水工程

贯彻海绵城市建设理念，建设“渗、滞、蓄、净、用、排”于一体的雨水排放及资源化利用系统。中心城区及各镇（园）建成区内涝设计重现期达到 30 年以上，重要地区内涝设计重现期达到 50 年。

#### ⑩防洪标准

中心城区、松山湖（生态园）及滨海湾新区防洪标准达到 100 年一遇；市域其它地区防洪（潮）标准达到 50-100 年一遇。

#### （4）《东莞市城镇供水专项规划（2012~2030 年）》

该规划征求意见稿由北京市市政工程设计研究总院于 2013 年 11 月完成。

##### （1）规划内容：

规划预测茶山镇 2020、2030 年人口均为 16.7 万人；预测茶山镇 2020 年人均综合用水指标为 850L/人·d，2020 年最高日用水量为 14 万 m<sup>3</sup>/d，规划茶山镇供水主要由镇一厂和二厂共同供水。

##### （2）规划解读

规划根据现状人口情况，结合近年来人口增长趋势，参照各镇街总体规划，按东莞市

2020年、2030年1000万的人口控制指标对各镇街进行人口分配，远期控制人口与茶山镇总体规划预测人口相差较大。在响应建设节水型社会的政策下，市供水规划降低茶山镇用水指标；茶山镇应根据该规划适当调整用水量指标，以满足省市等相关政策要求。

#### （5）《东莞市茶山镇排水专项规划（2013-2025）》

规划茶山镇近期（2020年）污水处理率达到85%以上，污水处理厂规模维持在5万 $m^3/d$ ；远期（2025年）污水处理率达90%以上，污水处理厂规模达10万 $m^3/d$ ；远景（2025年以后）污水处理率达95%以上，污水处理厂规模达15万 $m^3/d$ 。

规划近期（2020年）建设截污次支管道总长度约43.23km，投资估算为3.59亿元；远期（2025年）建设污水管道总长度约45.47km，投资估算为3.54亿元。

规划近期（2020年）建设雨水管道总长度约15.65km，投资估算为4.10亿元；远期（2025年）建设雨水管道总长约146.58km，投资为9.64亿元。

规划建议：①在规划截污次支管网实施后，建议尽快开展工业企业厂区及居民小区内的雨污分流改造，将改造后的小区分流制污水管接入本工程实施的污水管中，切实提高雨污分流率；新建成区的污水管道必须接入所在区域的污水管网中。②在截污管网实施的同时，尽快规划和实施内河涌水环境综合整治工程，以全面改善和恢复镇内水环境质量，打造宜居生态城镇。

## 1.1 项目建设必要性

茶山镇重点排污口整治工程项目的建设必要性主要体现在改善水环境质量、满足法规与考核要求、提升污水处理效能、保障居民生活品质以及推动生态文明建设等多个层面，具体分析如下：

### （1）改善水环境质量，消除黑臭水体

部分河涌曾因流域内“四乱”现象突出，两岸建有大量建筑物，且工厂、企业偷排、直排污水严重，导致水体黑臭，对周边市民群众生活、出行带来极大影响。通过重点排污口整治，对河涌进行系统治理，包括实施截污控源、河涌生态修复等措施，有效改善水环境质量，消除黑臭现象，使河涌水质基本稳定达到V类水体。

### （2）满足法规与考核要求，提升治理水平

法规要求。根据省、市要求，茶山镇需在一定期限内实现特定断面水质达标。重点排污口整治是达成这一目标的关键环节。

考核压力。茶山镇将水污染防治工作纳入重要议事日程，通过重点排污口整治等措施，

确保污水截得住、收得拢、处理得及时，促进水生态环境达标提质。

### （3）提升污水处理效能，完善排水系统

排水管网完善。茶山镇通过重点排污口整治，同步推进污水管网完善项目，建设雨污两套独立、清晰、完整的排水系统，形成污水收集处理闭环。

污水处理能力提升。通过扩建污水处理厂、加强分散式污水处理设施的运营管理等措施，提升污水处理能力，确保污水得到有效处理。

### （4）保障居民生活品质，增进民众幸福感

随着生活水平的提高，居民对休闲、健身、运动、文化的需求日益增长。重点排污口整治后，茶山镇结合群众需求，对已建成的“一河两岸”景观带成果进行再巩固再完善，提升河堤的生态文化和公共服务功能。整治后的河涌成为人民群众锻炼、休闲的好去处，增进了民众的幸福感、获得感。

### （5）推动生态文明建设，实现可持续发展

落实生态文明理念。茶山镇将污染防治攻坚工作摆在突出位置，科学、系统、精准推进污染治理工作，体现了对生态文明建设的重视。

实现可持续发展。通过重点排污口整治等措施，可有效改善水环境质量，提升城镇品质，为可持续发展奠定坚实基础。

### 3. 项目需求分析与产出方案

#### 3.1. 需求分析

##### 3.1.1. 区域概况

###### 3.1.1.1. 地理位置

茶山镇位于东莞市中北部，坐落于东江支流寒溪河畔，位于北纬  $23^{\circ} 4'$ ，东经  $113^{\circ} 5'$ 。东与石排、横沥镇相邻，南和寮步、东坑镇接壤，西与东城街道相连，北和石龙镇相接，与石碣镇隔东江相望。本项目工程范围包含两个片区，分别为西南侧的寒溪河南片区和东南侧的圆头山片区。



图 3-1 区域分布图

###### 3.1.1.2. 地形地貌

本项目工程范围位于罗浮山断缘的北东向博罗大断裂南西部、东莞断凹盆地中。地形东西宽，南北窄，呈“凸”字形状。东西相距 11.3 公里，南北相距 7.4 公里，全区丘陵起伏，南北为河道（寒溪河、南畲壟），为埔田，中横连绵山丘为旱地，山丘之间为坑田，地势东北高而西南低。

###### 3.1.1.3. 气象条件

###### (1) 气象概况

本项目工程范围属亚热带季风气候，日照充足，雨量充沛，温差振幅小，季风明显。东莞日照时数充足，多年平均日照时数为 1873.7 小时，多年平均气温为  $23.1^{\circ}\text{C}$ 。

本项目工程范围属亚热带季风气候区，夏季高温多雨，雨量充沛，常受台风影响，温差变幅小，季风明显。由于雨量时空分布不均，易引起洪水灾害，并且由于在 10 月至次

年3月雨量偏少、常常出现春旱，但多雨季节与高温季节一致，有利于林木生长。

多年平均径流深为800mm左右，径流年内分配也不均匀，汛期4~9月径流占全年径流的80%以上，最大日径流量多出现在5、6月份，径流年际分配也不均匀。

(2) 降雨特征

本项目工程范围降水量虽然丰沛，但年际变化较大，是各气候因子中最不稳定的因子。多雨年和少雨年比较，两者相差较大。各月降水量的年际变化比年降水量的年际变化更大，尤以12月和1月最大。由于降水量的年际和季节分配的不均匀性，致使经常出现旱涝现象。据市气象台资料统计，多年平均降雨量1693mm，年降水量最多是2008年的2711.2mm，最小年降雨量972mm（1963年）。最大日降雨量367.8mm，最大月降雨量909mm，每年绝大部分雨量集中在4~9月份，占全年降雨量的83.8%。

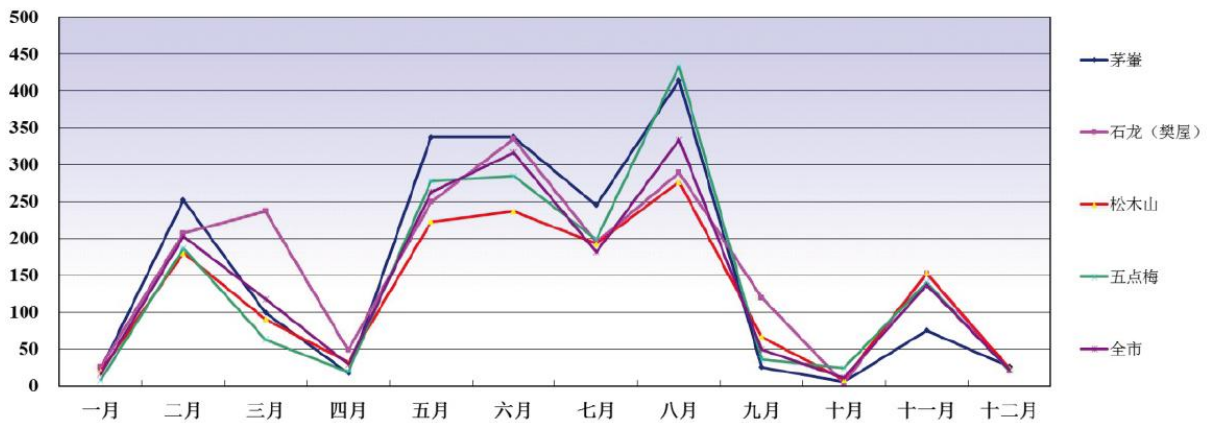


图 3-2 东莞市 2022 年部分观测站逐月降雨量图

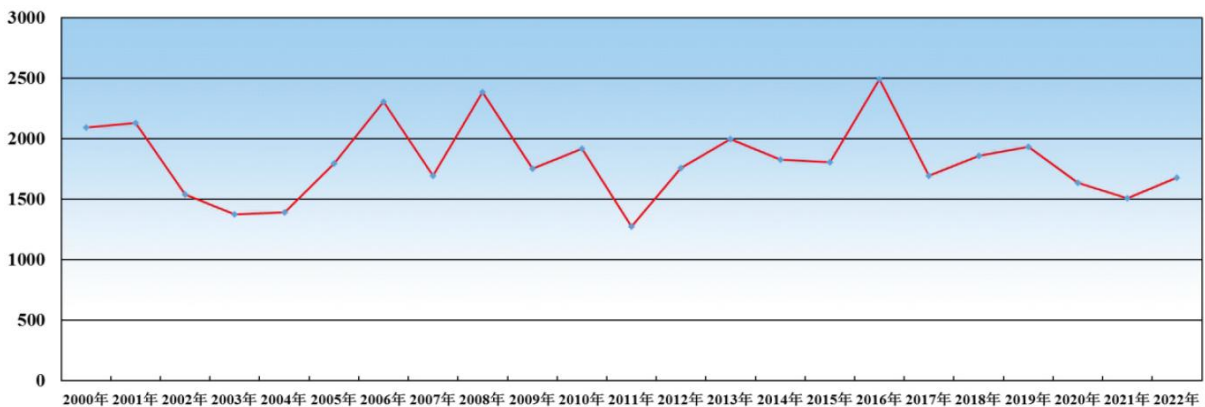


图 3-3 2000 年至 2022 年东莞市年降雨量趋势图

(3) 蒸发量

本项目工程范围近 30 年气象局蒸发量统计数据，各月平均蒸发量均值数据如下图所示。日照时间长，历年平均日照数 1961h，最多为 2320.8h，最小为 1507h。多年平均蒸发量 1321mm。

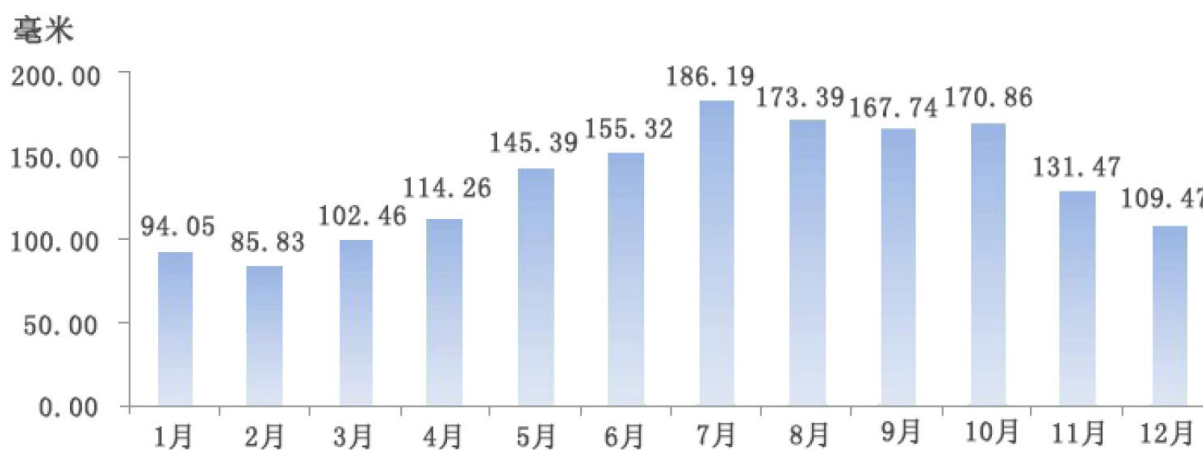


图 3-4 东莞市近 30 年月均蒸发量图

#### 3.1.1.4. 水文地质

##### (1) 地下水资源概况

东莞市地下水多年平均地下水资源量为 5.63 亿立方米，其中：东江下游区为 2.08 亿立方米，占东莞市地下水资源量的 36.9%；东江三角洲区地下水资源量为 3.55 亿立方米，占东莞市地下水资源量的 63.1%。从地下水资源分布看，山丘区地下水资源量为 2.62 亿立方米，占全市地下水总资源量的 46.5%，平原区资源量（扣除重复计算水量）为 3.01 亿立方米，占全市地下水资源总量的 53.5%。

##### (2) 地下水埋深

东莞市地下水主要接受大气降水的垂直补给和邻近径流的侧向补给，地下水水位变幅受邻近水系水位以及季节性降水的影响而变化。据相关资料，东莞市不同片区地下水水位区别较大，如南城区天安数码城处地下水埋深为 0.20-1.50 米（资料来源于《东莞天安数码城 A1、A2 栋（A 区）岩土工程勘察报告》）、南城中信森林湖小区的地下水埋深为 10.20-19.00 米（资料来源于《中信森林湖兰溪谷二期补充勘察（11、12 栋）岩土工程勘察报告》），东城区万达广场处地下水埋深为 0.10-6.10 米（资料来源于《东城万达广场拟建场地岩土工程勘察报告》）。

(3) 东莞市土壤类型主要有赤红壤、水稻土、菜园土。赤红壤，以砂页岩母质发育的赤红壤面积最广。水稻土主要分布于三角洲平原、冲积平原等地。潜育型水稻土是本区最大的水稻土亚类，成土母质以河流冲积物为主，地下水位多在 0.6 米左右，干湿交替频繁，土壤物质的还原淋溶、氧化淀积作用强，排灌自如，地下水位较低。潜育型水稻土是本区分布第二广的水稻土亚类，主要分布于三角洲前缘的低沙田区，地下水位多在 0.4 米左右。菜园土主要分布于海冲积平原后缘及河流冲积平原区，其特点是熟化层深厚，养分含量丰富，耕层有机质大多在 3%~6%，酸度变化大。

### 3.1.1.5. 人口规模

茶山镇总面积 45.4 平方公里，下辖 16 个村和 2 个社区，“二标四实”摸排全镇常住人口 37.3 万人，户籍人口 7.2 万人。先后被评为中国食品名镇、全国文明镇、国家卫生镇、省乡村治理示范镇、省“维稳工作示范点”、省园林城镇、省生态镇、省教育强镇、省休闲农业与乡村旅游示范镇、省文化和旅游特色镇（创先级）、省“百千万工程”首批典型镇。2024 年，全镇实现地区生产总值 222.6 亿元，增长 2.9%，综合实力位居全国千强镇第 67 位。2015-2024 年连续十年被评为市工作优秀镇。2025 年一季度，全镇实现地区生产总值 53.14 亿元，增长 3.9%。

### 3.1.2. 河涌及排水设施现状

#### 3.1.2.1. 主要河流水系

茶山水系，于宋代原属东江河带，江从福隆村入口，经龙头折来茶山而入东莞运河或出东江峡外主流，再南流虎门两水汇合而出珠江口。史载宋元佑二年(1087)邑宰李于福隆筑堤阻之，从此东江改道茶山属内河地带。茶山现属内河寒溪水流域，源出企石与常平两处上游，汇集经横沥、神山、大圳埔会合寮步与龙头蓂内诸水，经石步员头山、寒溪水、茶山大桥、出横江埔之青鹤湾口，与温塘上游之黄沙水而西流出峡。年中最大流量为 400m<sup>3</sup>/s，平均流量为 120m<sup>3</sup>/s，纯属泥流沙中之混浊水质。

茶山镇的主要河流有东江南支流、寒溪河、黄沙河及其他内河涌。东江于流在石龙附近分为两支，其中东江南支流从石龙以南向西南流经石碣、东莞，在大王洲接东莞水道，最后在东莞洲仔围流入狮子洋。寒溪河为东江左岸一级支流，发源于大岭山的莲花山，流经大岭山、松山湖科技产业园区，通过松木山水库调节后下泄，再经过大朗、常平、横沥、东坑、茶山直至东城峡口，最后由峡口水闸排入东江南支流，其中横沥支流入口至峡口水闸段长 20.30km 也作为东引运河一部分；主要一级支流有横沥支流（为横沥以上东引运河部分）、梅塘水、仁和水、东坑内河、寮步河以及黄沙河。干流河道全长 54.3km，

寒溪水流域面积 734.3km<sup>2</sup>，其中合浦市陂至峡口长 28.6km，河道比降 0.65%，松木山水库以下至合浦市陂段河道又名大陂海或松土山水。本报告中所指的寒溪河是指茶山镇段的河道，流经茶山境内约 12.5km，主要有东岸、西岸两条河堤，分别长 12513m 和 9430m。

黄沙河为寒溪河的主要支流，发源于大岭山，流经水朗、大岭、龙岗、龙山，于旧大沙进入同沙水库，再经同沙、上屯、霞边、新旧围、岭厦、竹园村，于温塘汇入寒溪水，全长 34.9km，流域总集雨面积 197.6km<sup>2</sup>，河道平均坡降 1.42%，两岸大部分有堤防或河

岸防护。中游有同沙水库，坝址控制流域面积 98.8km<sup>2</sup>，河长 22.5km，同沙水库以下河道长 12.6km，河道平均坡降 2.55%，主要支流有军幽河与西南河、横竹河。茶山镇内的黄沙河堤防长度约为 4km。

茶山镇内河涌(排渠)共有 11 条，以寒溪河为界分为 2 个片区:寒溪河左片区和寒溪河右片区。其中右片区的排渠主要有:茶山内河上元渠、四美洲渠、刘周渠、东洲渠、京山渠，左片区的排渠有:卢溪渠、塘边渠、卢边渠、沙墩渠、北围渠，其中除塘边渠汇入黄沙河外，其余 11 条内河涌均汇入寒溪河。

表 3-1 茶山镇内河涌现状基本情况统计表

序号	河、渠名称	承泄区	河渠长度 (km)	平均宽度 (m)	平均坡降 (%)	备注
1	京山渠	寒溪河	4.67	8~15	0.81	部分箱涵
2	茶山内河		4.75	8~50	0.58	
3	四美洲渠		0.68	7~20	1.18	
4	上元渠		1.30	7.0	1.10	
5	刘周渠		2.15	6~20	3.40	
6	东洲渠		2.59	10~20	1.18	
7	卢溪渠		1.38	10~12	0.23	
8	沙墩渠		1.64	7.0	1.00	部分箱涵
9	卢边渠		0.63	10~13	1.30	
10	北围渠		1.30	6.0	1.00	
11	塘边渠	黄沙河	1.13	8.0	1.00	

### 3.1.2.2. 河涌水质情况

茶山镇寒溪河南片区有北围排渠、沙墩渠、塘边渠、卢边渠、卢溪渠以及石步排渠 6 条内河涌，其中，卢溪渠、卢边渠、塘边渠、沙墩渠为重点河涌。

#### 1、卢溪渠

卢溪渠位于增卢围内，河道通过卢溪排站将涝水排入寒溪河。渠长 1.4km，渠底高程 -1.0~0.0m，渠宽 10~12m 不等。



图 3-5 卢溪渠现状

#### 2、卢边渠

卢边渠起于卢边村，终于卢边排站，通过卢边排站将涝水抽排入寒溪河。全长 0.63km，河涌平均宽度 10~13m。整条河段均已修筑石砌堤岸。



图 3-6 卢边渠现状

### 3、塘边渠

塘边渠位于增卢围内，沟渠走向基本和黄沙河堤防平行，分别通过卢屋排站与塘边排站将涝水抽排入黄沙河。渠长 1.1km，渠底高程-0.6~0.9m，平均渠宽 8m。



图 3-7 塘边渠现状

### 4、沙墩渠

排渠位于增埗涝区内，起于塘边排站，经塘边和沙墩村小组，通过钊墩排站将渠内涝水抽排入寒溪河。沙墩排渠全长 1.6km，下游 0.9km 部分现已全部变为暗涵，暗涵尺寸 BxH=5.0×3.0m，箱涵沿街道绿化带下成直线铺设；同时沿钊墩排站又延伸一暗涵长 0.6km，起点在卢溪大道、增埗大道与增卢路交叉点，BxH=2.0×1.5m，箱涵沿建筑物、农田下铺设，走向较曲折。

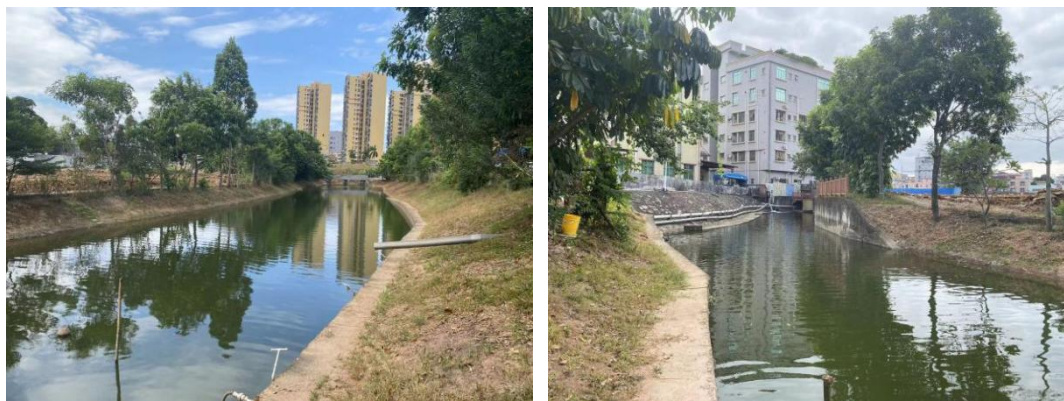


图 3-8 沙墩渠现状

## 5、北围排渠

北围排渠位于增卢围内，排渠上游与钊墩排站相连，通过北围站将渠内涝水抽排入寒溪河。沟渠走向基本和寒溪河堤平行。渠长 1.3km，渠底高程-0.4~0.7m，平均渠宽 6m。



图 3-9 北围排渠现状

## 6、石步排渠

石步排渠属于寒溪河的一级支流，全长 2.02km，流域面积为 2.64km<sup>2</sup>。流经寮步镇石步村，是寮步镇和茶山镇的跨镇河涌。

茶山镇圆头山片区有刘周支渠、刘周渠以及大圳埔排渠 3 条内河涌，其中，刘周渠（原农村黑臭水体）、大圳埔排渠为重点河涌。

### 1、刘周渠

刘周渠起于工业园，终于刘周排站，流经刘周村，通过刘周排站将涝水抽排入寒溪河。渠长 1.2km，下游渠宽约 8m，平均比降 1‰；另有刘周支渠长 0.9km，下游渠宽约 4m，河涌呈 Y 字形。

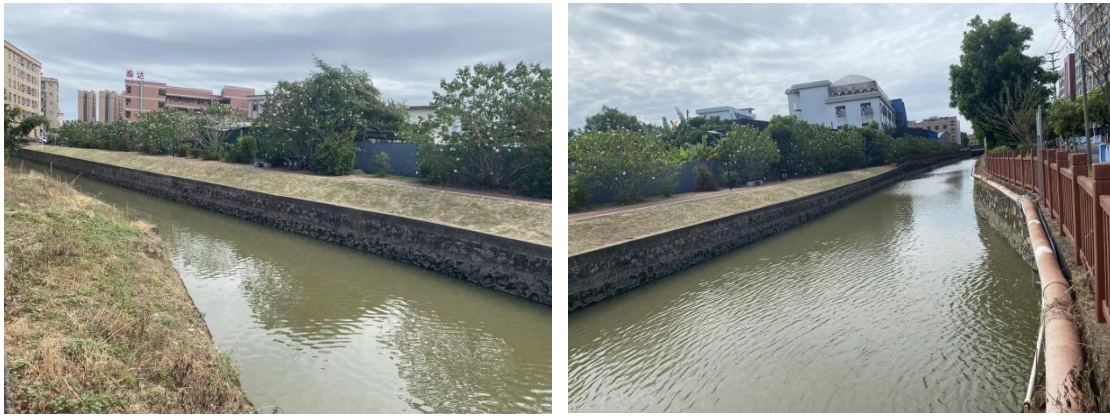


图 3-10 刘周渠现状

## 2、大圳埔排渠

大圳埔排渠起于横沥镇山厦村东南畲朗排渠汇入口，终于茶山镇粟边村东引运河（原寒溪河）堤，流经横沥镇、松山湖、茶山镇，渠长 7.665km。

表 3-2 2024 年 1-12 月茶山镇内河涌水质达标情况表

序号	河流(水库)	断面名称	2024 年考核目标	达标情况	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	★卢溪渠(茶山)	卢溪渠汇入	V类	是	IV类	III类	III类	IV类	IV类	IV类	III类	III类	III类	IV类	IV类	IV类
2	卢边渠	卢边渠汇入	V类	是	IV类	IV类	IV类	IV类	IV类	IV类	IV类	IV类	III类	IV类	IV类	IV类
3	沙墩渠	沙墩渠汇入	V类	是	III类	IV类	IV类	III类	III类	IV类	IV类	III类	V类	IV类	IV类	III类
4	塘边渠	塘边渠	V类	是	IV类	IV类	IV类	III类	III类	IV类	IV类	III类	IV类	III类	IV类	IV类
5	北围渠	北围渠	V类	是	III类	IV类	IV类	III类	IV类	IV类	IV类	III类	IV类	IV类	V类	IV类

### 3.1.2.3. 排水体制现状

茶山镇排水体制以实现雨、污分流制为目标。新建、扩建地区和旧城改造地区和工业区采用分流制；旧城区、农村居民点、密集商业区规划期仍为合流制，随城区改建，逐步改造为分流制。

前期茶山镇大部分区域的现状排水体制为雨、污合流制，部分新建区实行了雨污分流制。镇域内大部分地区排水系统已形成，雨水、污水前期通过明（暗）渠（沟）及部分暗管就近排入河道。镇内广深铁路以北区域的雨、污水通过自然明渠汇入南畲朗排渠；铁路以南区域雨、污水均通过寒溪内河、上元村排渠、大圳埔排渠等天然排渠抽排入寒溪河。

由于区域内多为雨污合流管道，导致现状渠道水质较差。针对上述情况，茶山镇已陆续开展污水管网完善和雨污分流改造工程，对区域内管网空白区、雨污合流区、错接混接漏接区等进行管网完善和整治，提高污水收集率，提高区域雨污分流比例。

#### 3.1.2.4. 污水系统现状

##### 3.1.2.4.1. 污水处理厂现状

镇域范围内设有一座污水处理厂，茶山镇污水处理厂位于茶山镇横江村，环城路西北端坑口埔沙涌附近，寒溪河北岸，总占地面积 8.07 公顷，总设计规模为 15 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，一期规模为 5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，采用改良 A2/O 工艺。一期工程采用 BOT 模式建设，经营权限为 25 年。目前，污水处理厂实际平均处理水量为 5.8 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，污水厂运行负荷率为 116%。



图 3-11 茶山镇污水处理厂卫星图

污水厂处理过程中将产生栅渣、沉砂和剩余污泥。栅渣和沉砂具有一定稳定性，一般送至垃圾填埋场进行填埋处理；剩余污泥主要是有机物质，经污水厂厂外板框机脱水后，泥饼的含水率一般为 55%。目前茶山镇污水处理厂脱水污泥产量约为 20t/d，含水率为 55%，

按市生态环境局要求，统一由众源公司外运处置。

茶山污水处理厂一期采用 A<sup>2</sup>/O 工艺，工艺流程如下图：

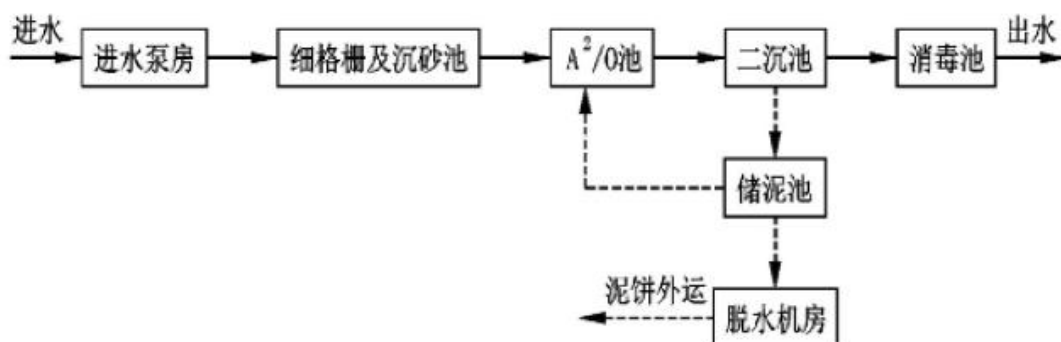


图 3-12 茶山镇污水处理厂工艺流程图

茶山污水处理厂一期工程出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准与广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44-26-2001）中较严格标准值。提标工程建设规模为 5 万吨/日，采用“采用 A/O-MBR+紫外消毒”工艺，设计出水水质标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准和广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值，其中氨氮浓度不超过 1.5mg/L、总磷不超过 0.3mg/L。

茶山镇污水处理厂提标工程于 2020 年 3 月底投入运行，提标规模 5 万 m<sup>3</sup>/d。

茶山镇污水处理厂一期提标工程，其处理对象为一期工程排放尾水，规模为 5 万 m<sup>3</sup>/d，采用 A-MBR 膜池工艺，设计出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002 一级 A 标准和广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）第二时段的一级标准中的较严值，其中 NH<sub>3</sub>-N≤1.5mg/L、TP≤0.3mg/L。

表 3-3 茶山污水处理厂一期及提标工程涉及进出水水质

项目	COD(mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS(mg/L)	NH <sub>3</sub> -N(mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)	粪大肠菌群数(个/L)
一期工程涉及进水水质	250	120	150	28	35	4	/
一期工程涉及出水水质	≤60	≤50	≤20	≤8	≤20	≤1.0	/
尾水提标设计进水水质	40	20	20	8	20	0.5	/
尾水提标设计出水水质	≤40	≤10	≤10	≤1.5	≤1.5	≤0.3	≤1000

#### 3.1.2.4.2. 污水泵站现状

茶山镇设置现状有一座污水提升泵站，位于上元村，石大路与茶山路交汇处。泵站现状规模为 4.5 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，规划远期规模为 6 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，占地面积约 1800 $\text{m}^2$ 。

#### 3.1.2.5. 排水系统现状

##### 3.1.2.5.1. 污水管网

茶山镇污水收集系统以广深铁路为分界，分为两个片区，即茶山污水处理厂片区和南畲朗污水处理厂片区。广深铁路北部区域，污水经排污干管自西向东排入南畲朗污水处理厂；广深铁路南部区域则由污水主干管汇集到茶山污水处理厂进行处理。茶山镇截污主干管网总长度为 22.177km，其中茶山污水处理厂片区约 20.76km，南畲朗污水处理厂片区约 1.417km，管径为 DN400-DN1600。主干管系统配套 1 座泵站，为上元提升泵站。

##### (1) 截污主干管建设

铁路以南地区：

寒溪河北侧，污水处理厂以东段，污水管由东向西沿着超东路→圆山路敷设，经茶山路与卢溪路相交路口污水泵站后，沿茶山路一路向西排入茶山污水处理厂。该段污水主干管管径规格 DN800~DN1400mm，管道埋深在 3.2~8.2m 之间。

寒溪河北侧，污水处理厂以西段，污水管由莞龙路向东沿茶山路排入茶山污水处理厂。该段污水主干管管径规格 DN500~DN800mm，管道埋深在 4.0~4.9m 之间。

寒溪河南侧，安泰路以东段，污水管由东向西沿着沿溪路敷设；安泰路以西段，污水管由西向东沿着增溪路→沿溪路敷设；东西两段污水主干管在安泰路汇集后，倒虹穿越寒溪河，由南向北沿安泰路接入茶山路 DN1200 污水干管，并最终接入茶山污水处理厂。东西两段污水主干管管径规格 DN600~DN800mm，管道埋深在 2.6~5.8m 之间。

寒溪河北侧 DN500~DN1400 污水干管，主要收集粟边、上元、刘黄、孙屋、南社、超朗、横江、京山、茶山的污水。其中，工业区的污水通过 1#污水提升泵站进入茶山路的污水干管。

沿寒溪河南侧 DN600-DN800 的污水主干管，主要收集增埗和卢边的污水，沿安泰路接入茶山路污水主干管。

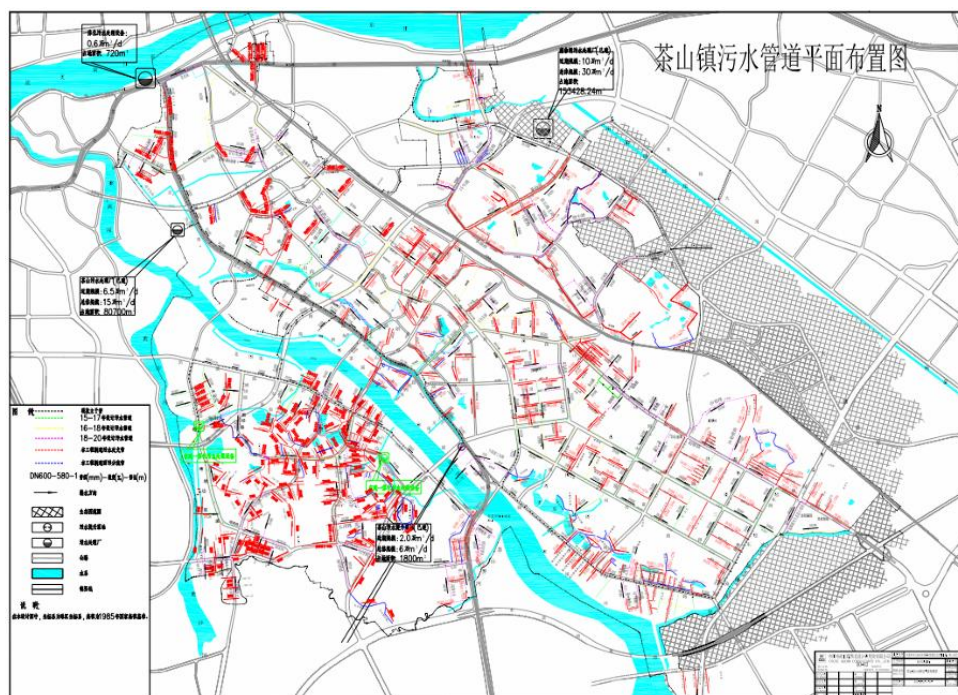


图 3-13 茶山镇污水管网平面图

铁路以北地区：茶山镇镇域范围内，铁路以北地区污水管道系统主要沿茶石路、茶塘路、塘中路、15 号路、南社村路等市政道路敷设，然后汇集至月湖路污水主干管内，输送至南畲朗污水处理厂进行处理。

总体来说，铁路以南地区，依托主要道路铺设的污水管道，系统的收集了茶山镇的污水并统一输送到茶山镇的污水处理厂，形成了较完善的污水排放系统。铁路以北地区污水管道的建设则规划较晚一些。

### (2) 茶山镇截污次支管网（2015-2017）工程

2013 年至 2016 年，在茶山镇进行道路升级改造建设过程中，配套建设了部分污水管，基本是按照主干管网布置方案在进行建设，主要有方中路、商贸城中心片区道路，南畲朗沿河截污工程、新茶山中学路、茶京路、达江路南段等，总长约 11.25km。

第二批次 2015-2017 年工程设计总长度约 32.02km，管径 DN300-DN800，污水次支管主要布置区域：茶山镇丽江豪园、京山工业区、镇中心片区、金印路四美洲渠下游流域片区、秋源路片区、下周塘工业区、茶山伟建工业园、圆山路周边工业片区、铁路以北茶石路、冲美片区、增埗片区、寒溪水工业区等。采用的施工方法有开挖施工和顶管施工。

### (3) 茶山镇截污次支管网（2016-2018）工程

东莞市茶山镇截污次支管网（2016-2018 年）工程设计截污管道污水服务面积约 664ha，新建截污管网建设总长度约为 33.81km，设计内容为截污管道、检查井、截流井以及倒虹井等，管道管径 DN400~DN800。该批次污水管道主要布置在京山火车站片区、镇

中心区茶兴路-怡华路-茶园路-裕民路、铁路以北塘角博头片区、栗边片区、南社-伟建工业园、增埗-卢边等区域。

#### (4) 茶山镇截污次支管网（2018-2020）工程

水生态建设项目五期工程茶山镇 2018-2020 批次截污管网。截污次支管网的服务范围涉及茶山镇全镇范围内的寒溪水村、增埗区域、超朗区域、京山工业园、闻宇工业区、冲美村、塘角村等。本批次截污次支管网工程总长 40.198km（含预留过路支管），服务面积约 1006.5ha，管道规格 DN400~DN600。

#### (5) 东莞市东引运河流域樟村断面综合治理工程（第三标段）茶山镇-污水管网完善工程

东莞市东引运河流域樟村断面综合治理工程（第三标段）茶山镇-污水管网完善工程的建设范围涉及茶山镇镇区内各个区域，总服务面积约 1742ha。本工程实施的污水管道长约 130.427km，管径 DN400~DN800。

#### 3.1.2.5.2. 雨水管网

茶山镇大部分区域的现状排水体制为雨、污合流制，部分新建区实行了雨污分流制。镇域内大部分地区排水系统已形成。但系统连接较混乱，很大一部分雨水管为合流制。

茶山镇的主干道路，如方中路、安泰路、茶山路、增卢横路均设有排水管道，按道路坡向或地形分别排入就近的京山渠、茶山内河、东洲渠、四美洲渠、黄沙河等现状河涌。现状雨水管道建设标准较低，断面尺寸较小，勉强能够满足一年一遇重现期标准的雨水排放要求。其他支路，由于建设年代已久，有的已埋设有合流管道，但都是就近排入现状河涌，没有形成系统；有的则根本没有埋设管道。建议往后的新建道路和旧路升级改造应按最新国家规范埋设雨污水管，雨水接入就近的排水箱涵，即可形成较完善的雨水管网系统。

表 3-4 主要现状排水管（渠）情况一览表

排水区	序号	名称	规格(mm)	长度(m)	位置	排口位置	备注
涵口	1	箱涵	1000x800	147	莞龙路	东江	合流
	2	箱涵	4500x1850	277	莞龙路边	东江	合流
	3	箱涵	3000x2100	513	莞龙路	东江	合流
	4	箱涵	3000x2250	726	莞龙路	东江	合流
	5	管道	DN400~DN800	2358	莞龙路	东江	合流
	6	管道	DN1000~DN1200	1832	茶兴路	东江	合流

京山	1	箱涵	2450x2000	358	方中路	京山渠	合流
	2	箱涵	2450x2000	358	茶兴路	京山渠	合流
	3	管道	DN400~DN1200	1952	方中路	京山渠	合流
	4	管道	DN1800	2092	方中路	京山渠	合流
	5	管道	DN400~DN1200	4715	茶山路	京山渠	合流
	6	管道	DN800~DN1000	719	茶兴路	京山渠	合流
横江	1	管道	DN600~DN1500	3428	茶山路	茶山内河	合流
东洲	1	箱涵	1500x1200	593	安泰路	东洲渠	合流
	2	箱涵	2000x2000	238	安泰路	东洲渠	合流
	3	箱涵	3000x2000	1181	安泰路	东洲渠	合流
	4	管道	DN400~DN1200	2189	安泰路	东洲渠	合流
	5	管道	DN1400~DN2000	2991	安泰路	东洲渠	合流
	6	管道	DN800~DN1000	2328	茶山路	东洲渠	合流
四美洲	1	管道	DN1200	2350	茶南路	四美洲渠	合流
	2	箱涵	2500x1500	500	茶南路边	四美洲渠	合流
	3	箱涵	3000x2000	815	茶南路	四美洲渠	合流
	4	箱涵	1000x1000	1900	金山路	四美洲渠	合流
	5	箱涵	1400x1200	415	金山路	四美洲渠	合流
上元	1	管道	DN1350~DN1700	449	茶兴路	上元渠	合流
	2	管道	DN600~DN1500	1040	茶山路	上元渠	合流
刘周	1	箱涵	1800x1300	311	圆山路	刘周渠	合流
	2	箱涵	1800x1600	262	圆山路	刘周渠	合流
	3	箱涵	2700x1400	256	圆山路	刘周渠	合流
	4	箱涵	2700x1700	241	圆山路	刘周渠	合流
大圳埔	1	箱涵	1000x1000	1682	金山路	大圳埔排渠	合流
	2	箱涵	1800x1400	1859	金山路	大圳埔排渠	合流
	3	箱涵	500x500	1011	超东路	大圳埔排渠	合流
	4	箱涵	1000x500	646	超东路	大圳埔排渠	合流
	5	箱涵	2000x500	648	超东路	大圳埔排渠	合流

	6	箱涵	1000x800	1730	圆山路	大圳埔排渠	合流
	7	箱涵	2200x1800	238	圆山路	大圳埔排渠	合流
南畲朗	1	箱涵	1000x700	1047	塘中路	南畲朗排渠	合流
	2	箱涵	1200x1000	331	塘中路	南畲朗排渠	合流
	3	管道	DN500~DN1500	1743	塘中路	南畲朗排渠	合流
	4	箱涵	1200x1100	3718	茶石路	南畲朗排渠	合流
	5	箱涵	2500x2500	117	茶石路	南畲朗排渠	合流
	6	管道	DN1200~DN1350	2111	茶石路	南畲朗排渠	合流
	7	管道	DN600~DN1500	3049	安泰路	南畲朗排渠	合流
	8	箱涵	2400x1600	187	安泰路	南畲朗排渠	合流
	9	箱涵	2000x1000	1755	江石路	南畲朗排渠	合流
	10	管道	DN800~DN1200	2040	江石路	南畲朗排渠	合流
增埗	1	管道	DN400~DN1200	4221	安泰路	沙墩渠	合流
增埗	2	管道	DN800~DN1600	1341	安泰路	塘边渠	合流
	3	管道	DN800~DN1500	1684	卢横路	塘边渠	合流
	4	箱涵	2000x1200	909	卢横路	塘边渠	合流
	5	箱涵	3000x1200	78	卢横路	塘边渠	合流
卢溪	1	管道	DN1000~DN1600	3603	卢元璐	卢溪渠	合流
	2	箱涵	2000x2000	680	卢元璐	卢溪渠	合流
	3	箱涵	4000x1800	331	卢元璐	卢溪渠	合流
	4	箱涵	5000x2000	362	卢元璐	卢溪渠	合流
	5	管道	DN800~DN1500	2304	卢横路	卢边渠	合流
	1	管道	DN600~DN2000	2413	茶兴路	寒溪河	合流
	2	箱涵	5000x2500	415	茶兴路	寒溪河	合流

### 3.1.2.5.3. 片区现状

寒溪河南片区面积 11.1 平方千米；4 条重点河涌：卢溪渠、卢边渠、塘边渠、沙墩渠；暗渠地块 7 个、排水管网总长 220 公里，雨水管 142 公里、污水管 52 公里、合流管渠 26 公里。

圆头山片区面积 13.0 平方千米；2 条重点河涌：刘周渠、大圳埔排渠；暗渠地块 7 个、排水管网总长 300 公里，雨水管 170 公里、污水管 80 公里、合流管渠 50 公里。

### 3.1.3. 存在问题分析

本项目的建设源于茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区水环境治理系统存在的深层次矛盾和突出问题。经过系统梳理，当前面临的核心问题可归纳为以下四个方面：

#### （1）暗渠系统问题突出，成为污染治理的“盲区”与“雷区”

茶山镇现存暗渠地块因其结构复杂、历史资料缺失，已成为水污染治理的难点和痛点。具体表现为：

溯源排查困难：暗渠内部情况不明，污染源难以精准定位，导致治理措施针对性不强。

雨季溢流严重：依赖“总口截污”的过渡性措施，在汛期雨量增大时，截流能力不足，导致混合污水溢流入河，是河涌水质反复黑臭的主要原因。

内部淤积与污染累积：暗渠长期缺乏清疏维护，内部淤积严重，既影响行洪排涝，也成为污染物的长期内源。

#### （2）排水管网病害频发，系统效能低下

全镇排水管网总长约 989 公里，但因建设年代久远、维护不足，系统整体健康状态不佳，主要问题包括：

结构性缺陷：管道存在破损、堵塞、变形等问题，影响正常输水功能。

功能性缺陷：普遍存在雨污管网混接、错接现象，导致污水入河、清水进厂，降低了污水处理厂运行效率。

运行水位异常：管网长期处于高水位运行状态，不仅限制了系统的纳污和输送能力，也容易导致污水外渗和地下水入渗。

#### （3）河涌水环境质量不稳，黑臭风险持续存在

受上述暗渠与管网问题直接影响，镇内主要河涌水生态系统脆弱，环境风险居高不下：

点源与面源污染并存：除雨天溢流外，局部区域仍存在污水直排河涌的现象，同时内源污染（底泥）释放进一步加剧水质恶化。

水体流动性差：部分河涌存在“断头”现象，缺乏活水补给，水动力条件差，自净能力丧失。

水质反复性突出：河涌水质受降雨影响显著，雨后返黑返臭现象时有发生，与“长制久清”的治理目标存在较大差距。

#### （4）管理支撑体系薄弱，缺乏精细化监管手段

在运行管理层面，缺乏现代化的技术支撑，导致治理决策科学性不足：

底数不清，家底不明：缺乏完整、准确、统一的排水管网及暗渠地理信息数据库，管理依赖零散图纸和经验判断。

监测体系缺失：未能建立覆盖关键节点（排口、管网、河涌）的在线定量监测网络，无法对管网运行效能、水质变化进行实时评估与预警。

监管能力不足：对工业企业非法偷排、直排等行为缺乏有效的实时监控与取证手段，监管存在滞后性。

综上所述，茶山镇水环境问题的根源在于“地下系统（管网、暗渠）不健康”与“地上管理（监测、监管）不精细”的双重叠加。现有设施已无法满足新时期“精准治污、科学治污、依法治污”的要求。因此，实施以暗渠排口整治、管网修复改造、雨污分流为核心的系统性工程，并同步构建信息化管理平台，是从根本上解决暗渠排口问题、实现水环境质量持续改善的必要且紧迫的举措。

### 3.1.4. 项目目标

本项目的实施旨在系统解决茶山镇当前面临的水环境突出问题，通过工程与管理措施的结合，实现“水清、岸绿、河畅、景美”的治理愿景。项目目标分为总体目标和具体指标两个层次。

#### 3.1.4.1. 总体目标

紧扣“黑臭在水里，根源在岸上，关键是排口，核心是管网”的治理技术路线，以寒溪河南片区和圆头山片区为重点整治区域，通过实施暗渠排口整治、管网查缺补漏、截流系统改造及源头雨污分流等系统性工程，基本消除整治区域内的黑臭水体，全面提升排水管网效能与水环境质量，构建良性循环的水生态系统，并为茶山镇的高质量发展提供坚实的生态环境支撑。

#### 3.1.4.2. 具体指标

为实现总体目标，本项目设定以下可量化、可考核的具体指标：

##### （1）水质改善指标

消除黑臭：项目完工后，重点整治的5条河涌（卢溪渠、卢边渠、塘边渠、沙墩渠、刘周渠）全面改善暗渠排口问题，水质主要指标改善。

溢流控制：有效控制雨天合流制溢流污染，溢流频次与污染负荷削减 $\geq 70\%$ 。

### 3.1.5. 设施建设与改造指标

管网系统完善：新建各类污水、雨水管网总长度不低于 54 公里，改造修复现有病害管网总长度不低于 96 公里。

暗渠有效治理：完成寒溪河南片区、圆头山片区关键暗渠地块的排口整治与内部清淤修复工作。

雨污分流推进：在工厂企业集中、混错接严重的区域，实现源头雨污分流改造，显著提升片区雨污分流覆盖率。

#### 3.1.5.1. 系统效能提升指标

污水收集效能：整治区域污水收集率提升至 95% 以上。

管网运行水位：解决管网高水位运行问题，管网运行水位显著下降，恢复正常输送功能。

内源污染清除：对淤积严重的河涌及暗渠段实施清淤，清除内源污染，保障河道通畅。

#### 3.1.5.2. 管理能力建设指标

建成“一张图”系统：形成覆盖整治区域、精准反映排水管网、暗渠、排口等设施现状的地理信息系统（GIS），实现数字化管理。

建立监测预警体系：在关键节点布设水质、水量在线监测设备，构建排水系统运行效能评估与预警平台，初步实现智慧化监管。

## 3.2. 建设内容和规模

本工程项目服务范围包括茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区，涉及 5 条河涌，主要实施内容包括管网查缺补漏、管网改造、源头雨污分流、截流系统改造、暗渠排口整治水环境治理等工程。其中，管网查缺补漏工程新建 DN300-DN600 污水管 13 千米；管网改造工程改造 DN400-DN600 排水管渠 93.6 千米；源头雨污分流工程改造 129 万平方米，新建、改建排水管 43.4 千米；截流系统改造工程截流井改造 40 座；暗渠排口整治工程改造暗渠排口 163 处。总投资为 24630 万元，其中工程费用 21333 万元，工程建设其他费用 2124 万元，预备费 1173 万元。

### 3.3. 项目产出方案

#### 3.3.1. 工程措施

##### 3.3.1.1. 管网排查工程

根据已有管网排查结果，确定需重新进行管网排查的区域和工程量，管网排查前可先通过水质水量监测对管网进行诊断评估从而进一步缩小范围明确排查区域。

##### 3.3.1.2. 排口整治工程

排口主要分为污水排口、雨水排口、合流排口等。污水排口是因污水主干管建设滞后，污水无出路，近期直接排放河道或雨水管，导致水体污染；雨水排口向水体直接排放雨水的排水口，该类排水口主要因初期雨水会给水体带来面源污染；合流排口即在雨水排水口实施了截流措施的排水口，存在溢流污染与水体水倒灌的问题。

根据排口类型及溯源的实际问题对不同类排口，采取不同整治措施。

污水排口：采用封堵措施，排口上游污水就近接入污水管网，纳入雨污分流改造工程；

合流排口：上游进行雨污分流改造工程，若合流管作为雨水管，则保留为雨水排口，若合流管作为污水管，则合流排口封堵。若合流排口上游无法实施雨污分流改造条件的，新建截流井或上移截流井至不可实施雨污分流条件地块总口，并对低于最高防涝水位的截流井采取相应的防倒灌措施。

截流排口：截流排口上游进行雨污分流改造工程，若合流管作为雨水管取消截流井，排口改造为雨水排口，雨水排河，若合流管作为污水管，则封堵截流排口；截流排口上游无法进行雨污分流改造工程，则保留截流排口，截流保留或上移至不可雨污分流改造工程地块总口，并对截流井或截流排口采取相应的防倒灌措施。

##### 3.3.1.3. 管网查漏补缺工程

依据相关总体规划及专项规划，结合现状管网资料及相关在建管网工程建设情况，对市政管网的支管进行完善，实现市政污水管网全覆盖，主要包括以下内容：

若市政道路仅有一套合流系统，或市政干道道路一侧仅有合流系统的，新建污水系统或雨水系统实现雨污分流；

现状建成区域污水管线缺失的路段，依据规划进行补建；

结合现状，依据规划对管径过小，影响区域污水收集和排水能力不足的管线进行扩建。

##### 3.3.1.4. 市政管网混错接改造工程

根据排查结果，对市政路上存在的雨污混流管进行整改，雨水支管或雨水口接入雨水

主管，污水支管接入污水主管，实现完全的雨污分流，完善市政雨污水管道系统。主要采取如下方案：1) 封堵错接入雨水干管的污水管；2) 另铺设新污水管道接入就近污水检查井。

明确需进行混错接改造的位置、预估工程量。

#### 3.3.1.5. 管网修复工程

管网修复包括对缺陷管段进行修复和对无需修复的合流管道、污水管道、雨水管道定期清理沉积在管道内部的积泥。

根据排查结果，根据缺陷等级和类型选择修复方法。1) 当缺陷等级为 1~2 级时，仅需对现状管道进行清淤疏通，保证管道过水断面；2) 当缺陷等级为 3~4 级时，需要对缺陷段管网进行修复。根据管网排查长度和缺陷密度预估开挖修复、非开挖修复和清淤的工程量。

#### 3.3.1.6. 源头雨污分流改造工程

排水单元雨污分流改造主要是解决城中村、机关事业单位和老旧住宅区雨污混流问题，完善排水系统，对于截断入河污水，提高污水收集率，提升入厂污水浓度，改善水环境，意义重大。排水单元雨污分流改造要充分考虑场地条件，针对现状问题河涌和重点河涌流域范围内、以及对断面考核影响较直接的重点区域，优先实施，其余后续同步实施。

对具备分流条件的的排水单元，采取彻底雨污分流模式，从单体立管开始，实施雨污分流，污水管接驳到每家每户，所有市政道路、巷道均设计雨水、污水两套排水系统（有现状合流排水系统，则现状根据实际情况改造作为雨水或污水系统，对应新建污水或雨水排放系统），避免出现截污而出现的污水管道负荷大、溢流污染及污水处理厂进水水质浓度低等问题。

考虑到现状合流管网年限久远，大部分已出现不均匀沉降、断裂、脱节等情况，若作为污水排放通道，则可能导致污水入渗地下，或雨水渗入管网，严重影响污水收集处理效果。因此需结合东莞市建成区内排水单元实际情况，优先选用新建一套污水排放系统，改造现状合流系统作为雨水排放系统；个别情况特殊的，如地面坡度较大，则对地面进行改造，雨水随地表漫流或修建雨水明渠，新建污水排放系统。

根据排水单元类型及现状管网情况确定雨污分流改造方案，明确需雨污分流的排水单元位置、工程量等。

### 3.3.2. 管理措施

(1) 加强对工业企业尾水排放的监管，严控工业污水偷排。确保工业企业尾水按照规范要求经处理后排放至规定的排水管道，不直接偷排入河。

(2) 持续推进沿河清岸行动，消除临河建设房屋污水直排入河的现象，有效收集居民生活污水。

(3) 加快推进在建管网工程的工程进度，打通污水主干网络，建立封闭的污水系统，杜绝污水入河的现象。

(4) 可关停并转的分散式农村污水处理站处理的生活污水并入污水管网，分散式农村污水处理站处理排放标准低，关停后有效削减处理尾水污染负荷入河问题。

(5) 督导区范围内的暗涵需在后续自行改造阶段采用与本项目一致的技术标准，督导相关单位同步开展设计施工，并组织第三方对工程实施效果进行现场调查、评估，确保工程实施效果达到预期设定要求。

(6) 强化农业-面源污染和水产养殖废水控制，建议通过适量灌溉、适量化施肥等措施提升用水效率和种植、养殖效益，有效控制农业面源和水产养殖污染入河。

(7) 加强属地村居民环保意识宣传，强化河涌及沿岸保洁，杜绝垃圾乱丢乱倒，对沿岸生活污水进行截污控源，开展碧道建设，恢复河涌风貌。

## 4. 项目选址与要素保障

### 4.1. 项目选址或选线

本项目拟建地位于东莞市茶山镇（寒溪河南片区、圆头山片区），工程不涉及国家级、省级、市级水土流失重点预防区和重点治理区；工程选址符合《东莞市茶山镇国土空间总体规划（2021-2035年）》、《东莞市茶山镇排水专项规划(2013-2025)》，不涉及生态红线、永久基本农田、自然保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等环境敏感点，不涉及饮用水水源保护区；工程选址避开生态红线和生态公益林。

主要研究范围如下图所示。



图 4-1 茶山镇重点排污口整治工程范围图

### 4.2. 项目建设条件

(1) 本项目拟建地位于茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区，自然环境条件详见第 3 章。

(2) 从区域交通条件来看，本项目位于城市建成区内，区域交通条件便利，便于施工和运输。且本项目建设所产生的交通量，对城市主次交通干道交通流量无较大影响，不致增加城市的交通压力。

(3) 公用工程条件经现场调研结合《东莞市城市总体规划（2016-2035）》，本项目选址具有以下特点：

1) 选址位于城区，供电便利，可满足双回路用电要求；消防和通信也可以满足基本

要求。

2) 选址周边开阔，场地条件较好，施工条件充足，可满足项目施工。且周边生活配套设施和公共服务良好。

#### 4.2.1. 项目要素保障分析

#### 4.2.2. 土地要素保障

根据《东莞市城市总体规划（2016-2035）》（报批版）及各园区、镇街控规中现状用地情况，项目拟选址用地性质为公用设施用地和排水用地，符合要求。

#### 4.2.3. 资源环境要素保障

##### 4.2.3.1. 建材供应保障

工程所需零星建材可在当地市场采购，也可通过招标方式，由生产厂家直供。施工机械动力系统以燃油和用电为主。工程中底泥固化需要大量水泥、固化剂、絮凝剂以及改良药剂等材料，为了减小工区材料存放压力，水泥可以选择当地供应商进行不间断供应，由于固化剂材料需要从外地进行采购，若从外地进行运输，则运输量较大，故需要在底泥处理场地或者仓库进行一定量的存放。

##### 4.2.3.1.1. 土方

根据地质勘察资料，土方开挖料主要为表层杂填土、耕植土及粉质黏土，平均厚度约0.5~2.5m，粉质黏土性质较好，可满足黏土填筑及一般土方填筑。

##### 4.2.3.1.2. 石料

本工程不包含石方开挖，工程区附近无合适的石料场可供开采，工程所需块石料及碎石垫层料均外购，可在当地建材市场采购。

##### 4.2.3.1.3. 混凝土

本工程混凝土外购，主要用于市政管网工程、水质净化厂建设工程等，工程区位于城区，商品混凝土采购方便，附近有广东腾越建筑工程有限公司和广东睿隆混凝土有限公司等，能够满足工程建设需要。

##### 4.2.3.2. 风水电供应及通讯保障

施工用风可由固定式空压机或移动式空压机供给。

施工生产用水可就近从河道中抽取，生活用水可从当地自来水管网中直接引接。

施工用电可从附近电网系统引接输电线路至工程区，亦可同时配备柴油发电机作为备

用电源。

工程位于城区，移动设备信号全覆盖，亦可使用无线通讯设备联系，通讯条件便利。

#### 4.2.4. 污染物减排指标保障

本工程属于环境正面影响建设项目，非污染影响型项目，项目建设可以削减排入环境的污染物。工程施工废污水、生活污水就近排入市政污水管网，最终排入市政污水处理厂集中经处理；运行期管理产生的生活进入市政管网，不外排。噪声影响主要为施工机械设备和流动式交通运输噪声，在采取低噪声设备、设置隔声屏障、控制施工时段等措施，并控制各作业排放标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的情况下，可将施工对周边声环境的影响降至最低:运营期泵站噪声较低，距离周边声环境敏感区较远，不会对周边声环境敏感区造成影响。施工期大气污染物主要为工程开挖、填筑、燃油废气、扬尘等,施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值，在采取配备洒水车、湿法作业、密闭运输、加强环境敏感目标的防护的措施下，不会造成项目区域环境空气质量下降。工程固体废物主要为工程施工活动产生的生活垃圾和弃土弃渣，生活垃圾经集中收集后，定期安排车辆清运至集镇或市政环卫系统统一处理，施工过程中产生的弃土弃渣等建筑废料和生产废料送至选定的弃渣场，并做好拦挡、排水和植树绿化等措施，固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》。

综上，本工程为水污染治理项目，属于环境正面影响建设项目，非污染影响型项目，项目建设可以削减排入环境的污染物，在采取相关环境保护措施及执行相关污染物排放标准的前提下，可将工程建设对周边环境的影响降至最低，污染物减排指标有保障。

#### 4.2.5. 能耗指标保障

工程区内交通方便，各种材料、设备运输便利。本工程的对外公路无需进行加宽，桥梁无需进行加固，均能满足本工程对外交通运输的需要本工程所需的水泥、钢筋、钢材、木材、机电设备及其他外购材料通过汽车运至工地。用电由电力公司 10KV 电网供给。生活物资等由承包商从当地自行采购。

本项目严格依据工程所在地的能源供应状况、能源消耗状况及主要节能控制指标，以及国家制定的节能中长期专项规划和节能目标设计。项目采取合理规划设计，优化总平面布置，为建筑节能创造有利条件；增强建筑围护结构的保温隔热性能，选用更加节能环保

的设备或产品，优化用能系统设计，提高工艺用电设备及其系统的能源利用效率:项目节能技术方案是科学的，能源利用是合理的，从节能角度而言，本项目是可行的。

## 5. 项目建设方案

### 5.1. 技术方案

#### 5.1.1. 总体思路

本方案坚持“目标导向、问题导向”，有序开展源头排水系统、市政污水系统、河渠现状评估。以问题为导向，结合政策研究、相关规划、工程解读，考虑项目实施条件，从源头-过程-末端制定污染源治理方案，从河涌流域出发，进一步分析核心问题，结合目标，从源头—过程—末端系统性梳理“厂网河一体”的综合工程体系，在各镇街已实施工程项目基础上进行查漏补缺，综合治理流域内河涌水环境、排水管网混错接等问题。最后通过可达性分析对工程方案的实施效果进行校核及评估。

#### 5.1.2. 重点问题分析

##### (1) 雨天溢流污染，河涌水质不稳定

已实施沿河截污的河涌其水环境得到明显改善，随着治理的深入，治理要求也逐渐提高，截流口雨天溢流问题日渐凸显，特别是合流干管/渠大总口截污，雨天大量污水溢流，导致河涌水质污染。另外由于河涌相对封闭或下游接驳水体水位较高，河涌水体换率率低，增加了水质不达标时间。

##### (2) 排水管网底数不清，无法实施有效维护

各镇街现有排水体制为分流制、合流制并存，分流制区域污水管由管养公司管养维护，雨水管网及合流管网由镇街进行管养。由于管网排查时间较久且区域有限，沿街商户或居民私改私接现象较普遍，排水管网实际情况未能完全掌控，无法进行有效维护管理。

##### (3) 源头地块条件有限，实施雨污分流改造困难

部分河渠流经的老城或城中村区域建筑密度大，现状敷设管线密集，且河渠已加盖变为“合流盖板渠”。由于当地的特色，建筑多临河而建，现状已无空间敷设雨水管或污水管；暗渠揭盖对居民生活影响巨大，且重型机械进入也会对建筑产生不良影响，存在安全风险，短期内难以对其实施雨污分流改造。

#### 5.1.3. 技术路线

根据前期对暗渠排口的全面排查结果，深入开展流域污染源头的精准溯源排查工作，通过专业检测手段和数据分析，准确定位管网系统中存在的淤积堵塞、雨污混接、污水倒

灌等关键问题节点。针对排查发现的各类病灶问题，科学制定并实施包括暗渠清淤疏通、老旧管网更新改造、雨污分流系统完善等一系列工程治理措施，形成系统化的水环境问题解决方案，从根本上改善流域水环境质量。同时建立长效管理机制，持续巩固治理成效，实现水生态环境的良性循环和可持续发展。



图 5-1 技术路线

## 5.2. 工程方案

### 5.2.1. 管网排查

#### 5.2.1.1. 管网排查方式

本次管网排查主要采用实地开井调查和管道检测相结合的方法查明错混接和管道缺陷，错混接方面包括类型、管径、材质、流向、流量、管底标高、所在道路、管线点编号、排水户信息等，形成雨污混接点分布图；缺陷方面包括缺陷的类型、位置、数量和状况，评估管道的损坏程度。最终形成管道缺陷分布图及检测与评估报告。

#### 5.2.1.2. 管道检测一般规定

##### 5.2.1.2.1. CCTV 检测一般规定

(1) 电视检测不应带水作业。当现场条件无法满足时，应采取降低水位措施，确保管道内水位不大于管道直径的 20%。当管道内水位不符合要求时，检测前应对管道实施封堵、导流，使管内水位满足检测要求。

(2) 在进行结构性检测前应对被检测管道做疏通、清洗。

(3) 当有下列情形之一时，应中止检测。

①爬行器在管道内无法行走或推杆在管道内无法推进时；

②镜头沾有污物时；

- ③镜头浸入水中时；
- ④管道内充满雾气，影响图像质量时；
- ⑤其他原因无法正常检测时。

#### 5.2.1.2.2. QV 检测一般规定

(1) 管道潜望镜检测时，管内水位不宜大于管径的 50%，管段长度不宜大于 50m。

(2) 当有下列情形之一时，应中止检测。

- ①管道潜望镜检测仪器的光源不能够保证影像清晰度时；
- ②镜头沾有泥浆、水沫或其他杂物等影响图像质量时；
- ③镜头浸入水中，无法看清管道状况时；
- ④管道内充满雾气，影响图像质量时；
- ⑤其他原因无法正常检测时。

(3) QV 检测方法

①镜头中心应保持在管道竖向中心线的水面以上；

②拍摄管道时，变动焦距不宜过快。拍摄缺陷时，应保持摄像头静止，调节镜头的焦距，并连续、清晰地拍摄 10s 以上；

③拍摄检查井内壁时，应保持摄像头无盲点地均匀慢速移动。拍摄缺陷时，应保持摄像头静止，并连续、清晰地拍摄 10s 以上；

④对各种缺陷、特殊结构和检测状况应作详细判读和记录，并应按规程规定格式填写现场记录表；

⑤现场检测完毕后，应由相关人员对检测资料进行复核并签名确认。

#### 5.2.1.2.3. 现场作业流程

(1) 作业场地安全防护

作业区域来车方向前放置防护栏，一般道路防护栏应放置在 5m 以外，由于受作业区域的限制，防护栏和路锥设置不要过多，过远。在快速路上作业尽量减少和避免夜间作业，以保障作业人员人身安全。

(2) 设备搭建，并拍摄周围地貌、交通状况。

(3) 开启井盖

开启井盖要采用具有一定刚性的专用工具，由于井盖型号、材料、重量不一，如需两人开启时，要用力一致，轻开轻放，防止受伤。由于井盖长年暴露在外或长期封闭地下，风吹日晒、潮湿，容易锈蚀，正常开启比较困难，又因井内气体情况不便检测、无法确认

其是否有易燃易爆气体存在，因而无法保证安全作业环境，如贸然动用电气焊等明火作业容易发生爆炸事故，造成人员伤害，因此，开启井盖时应采取防爆措施。

(4) 核查管位、管径、管材是否与管线资料相符。

(5) 开始检测。

输入工程相关信息至存储设备，并严格按操作手册相关规定操作（记录前的看板工作）。

(6) 现场记录

现场对被检测的管道实时发现的缺陷进行大致描述和初步判读（判定缺陷大致位置、缺陷类别、等级等）。

(7) 检测完毕

对现场记录的数据、影象资料进行分析、初步判读和评估。

(8) 制作检测报告

检测报告必须包括以下内容：

1) 任务来源，检测和评估的目的和要求，被检测管道的平面位置图、地理位置、地质条件、检测时的天气和环境、检测日期、主要参与人员的基本情况、实际完成的工作量等；

2) 应说明现场作业和管道评估的标准依据；

3) 使用的仪器和工作方法；

4) 检测结果的分析和统计；

5) 检测结果的评估和计算，包括：管道结构性状况、功能性状况、结构性缺陷密度指数、功能性缺陷密度指数、修复指数和养护指数等；

6) 结论与建议，提出管道缺陷的治理方案；

7) 管道缺陷的照片；

8) 检测视频。

## 5.2.2. 暗涵整治

### 5.2.2.1. 暗涵整治工程内容

经过现场调研排查，现状暗涵主要存在暗涵淤积、污水、合流水入涵、暗涵无检修通道、暗涵存在缺陷、暗涵排涝等问题，对暗涵内部情况以及外部拓扑连接关系等进行排查，针对暗涵问题，确定治理思路“内源削减、控源截污、补齐短板、暗涵修复”，采取“暗

涵清淤、排口整治、检修口恢复、暗涵修复”措施，最终实现暗涵“排涝无压力、入涵无污染、检修无难度、安全无问题”整治目标。

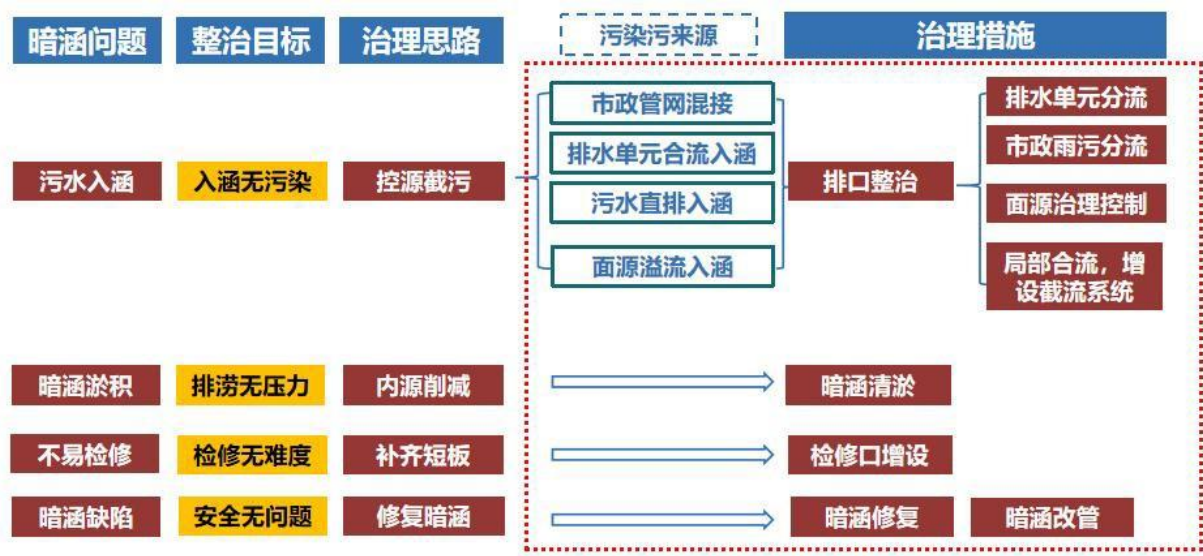


图 5-2 暗涵整治思路

### 5.2.2.2. 暗涵清淤设计方案

清除暗涵内长年淤积的黑臭底泥，消除内源污染，有效提升防洪排涝功能，改善水体水质。暗涵清淤对于改善环境，提高居民生活质量有重要意义。

#### 5.2.2.2.1. 清淤原则

应由第三方出具详细报告进行暗涵结构安全评估，对结构安全稳固暗涵考虑清淤，对黑臭水体暗涵底泥进行清淤。

#### 5.2.2.2.2. 清淤方式

暗涵清淤主要有以下几种清淤方法：

##### (1) 机器人清淤

水下爬行机器人能适应各种工作环境，可以在暗涵内部进行水下连续作业，操作非常方便。相对于人工操作检测判断淤泥堆积情况来说，机器人的利用在精度和准确度上都有较大提高，利用摄像探头，可以直观地观测到暗涵内底部淤泥堆积情况，避免了人为凭经验判断可能出现的偏差。

暗涵清淤工程中常用的小型清淤机器人技术参数：3200×1330×1150mm，控制箱尺寸重量 560×480×220mm，重量为 15kg，最小工作宽度：1330mm，最小工作高度：1150mm。清淤机器人为不锈钢材料，设备重量共 700kg。清淤效率：一台清淤机器人每小时可清淤淤泥 6~10m<sup>3</sup>。

机器人在水下清淤疏浚过程中不引起环境的二次污染，不需要大面积破路施工，可直

接在水下作业，施工期不影响暗涵正常排水，具有安全性高、高效、节能、方便操作、劳动强度小、适应作业范围广等优点。可以直接将垃圾分离并进行污泥无害化、减量化处理。但清淤机器人受限于暗涵尺寸大小，且机器人清淤投资较高。



图 5-3 清淤机器人

### (2) 装载机清淤

装载机清淤方案施工效率较高，每台装载机一小时可清淤量约为 20m<sup>3</sup>。小型装载机外形尺寸约为 2900×1300×2200mm，且施工时要求暗涵内通风良好，具备小型机械及施工人员入内施工条件。除此之外，还需采用临时围堰，保证干地施工条件，清淤作业时需破开暗涵顶板入内施工。该工程的暗涵尺寸难以满足装载机施工条件。



图 5-4 装载机清淤

### (3) 移动式吸泥泵

主要原理是模拟自然界水流冲刷原理，借水力作用来进行挖土、输土、填土，即水流经高压泵产生压力，通过水枪喷出一股密实的高速水柱，切割、粉碎土体，使之湿化、崩解，形成泥浆和泥块的混合，再由立式泥浆泵及其输泥管吸送。

水力冲挖机组主要由三部分组成：立式泥浆输泥系统，包括立式泥浆泵、浮体、场内输泥硬管和橡胶管；清水冲泥系统，包括清水泵、输水管、冲水枪；配电箱系统，包括配电箱、防水电缆等。

移动式吸泥泵可悬浮于底泥上，配合高压水枪施工，可在狭窄的空间内施工作业，操

作方便，但施工效率相对较低。可用于城镇污水出理厂、企业污水处理厂、硬底河道、养鱼池、人工景观湖、喷泉池底、游泳池底等，清理底泥。

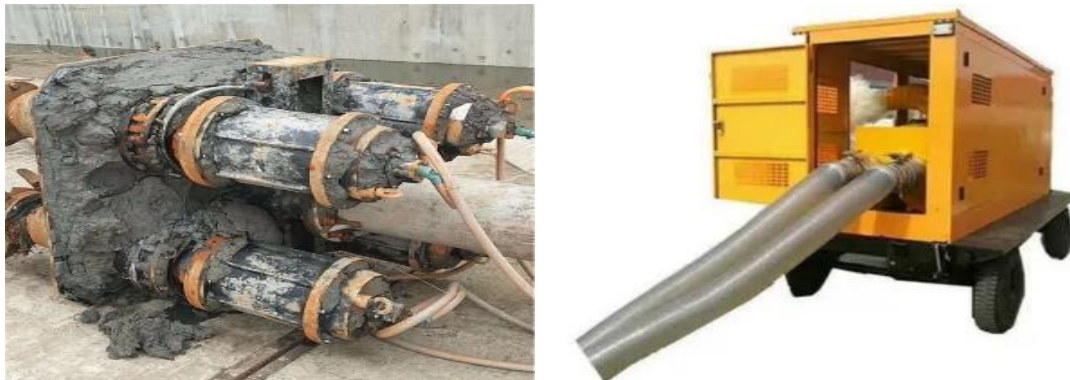


图 5-5 移动式吸泥泵

#### (4) 人工清淤

在施工场地限制较多，施工机械无法到达的情况下，可采用人工清淤，此清淤方式可操作性强，施工方便灵活，清淤不受场地限制，清淤淤泥含水率较低，但清淤效率相对较低。



图 5-6 暗涵人工清淤

#### (5) 水力冲洗

水力冲洗是指采用高压射水疏通暗涵的疏通方法，其效率高、疏通质量好，近 20 年来在我国许多城市已逐步被采用。

工作方式主要是用 1 台高压喷射车，装备有大型水罐、机动卷管器、高压水泵、射水喷头。操作时由汽车引擎驱动高压泵，将水加压后送入射水喷头。靠射水产生的反作用力，使射水喷头和胶管一起向相反方向前进，同时也清洗暗涵内壁。当喷头到达一定的距离时，机动绞车将软管卷回，此时射水喷头继续喷射水流。

但水力清洗只能小范围疏通淤泥，且无法输送淤泥，需结合人工将暗涵内残留的沉积物输送至下游检查井，然后由吸泥车将其吸走。考虑到暗涵建设时间较久，可能存在不同

程度的结构破损、钢筋外露锈蚀的现象。在清淤施工过程中，应落实安全保障措施、加强观测、采用小型设备清淤或人工清淤，保证人员、暗涵结构安全。



图 5-7 水力冲洗

(6) 清淤方案优缺点

表 5-1 清淤方式优缺点对比表

设备	优点	缺点	清淤单价 (m <sup>3</sup> /元)
清淤机器人	可直接在水下作业，清淤淤泥可直接压成泥饼。	清淤效率较低，成本较高。	900
小型装载机	施工效率较高	受场区地形及暗涵尺寸限制，需保证干地施工；自重过大，作业时对暗涵结构稳定要求较高。	350
移动式吸泥泵	操作简便，清淤成本较低	效率低，清淤后淤泥含水量高，淤泥外运成本高；清淤时淤泥输送距离有限，施工受气候影响较大，不适于雨季施工	50
人工清淤	操作简便，清淤不受场地限制；清淤淤泥含水率低，对暗涵结构影响较小	清淤效率较低	950
水力冲洗	操作简单，清淤彻底，对暗涵结构影响较小	用水量，水资源浪费，清淤淤泥含水率高，运费高。	450

(7) 暗涵清淤方案

在暗涵清淤前首先应进行暗涵结构安全评估及缺陷等级判定，均由第三方出具详细报

告，对于存在重大安全隐患的暗涵首先进行原位翻建，对结构安全稳固暗涵再考虑进一步清淤。综合考虑项目区工程实际情况，结合各清淤技术的实施条件，从减少周边影响、适用性和造价等方面综合考虑，推荐采用水力冲洗+清淤机器人+人工清淤。

表 5-2 暗涵清淤方式选择一览表

暗涵尺寸	涵高≤1.5m	1.5m<涵高<2m	涵高≥2m
清淤方式	水力冲洗	人工清淤	机器清淤+人工清淤

相较于非汛期作业，汛期气象水文条件更加恶劣，安全风险明显增加。针对汛期施工，从施工安全，施工工效考虑，应随时关注天气预警，明确暗涵施工的时段。对于暗涵尺寸允许的区段，入汛后清淤工程施工应调整为清淤机器人等自动化装置，实施涵内无人化作业。同时清淤机械人的选择应满足暗涵断面尺寸的要求，同时机械性能与工程现状淤积的工程量相匹配，作业时严格按照作业指导书进行施工作业，并做好相应的防护措施。

(8) 底泥处置

暗涵淤泥采用密闭汽车输送至水环境可再生资源处理站。运输路线根据实际情况选择避开居民区附近道路，尽量选择运行车辆少，较为宽敞的主干道。

暗涵淤泥处理结合附近项目统一考虑，水环境可再生资源处理站包含底泥脱水、底泥分类分级、底泥无害化等措施。清淤淤泥经过淤泥预处理、机械脱水后，产物为余水、垃圾、砂砾、泥饼 4 种，余水处理达标后还河；垃圾运至垃圾填埋场进行填埋处理；较粗颗粒（砂砾）清洗后资源化利用（参照《建设用砂》（GB/T 14684-2011）标准）；泥饼优先根据《河湖污泥处理厂产出物处置技术规范》（SZDB/Z 236-2017）进入业主指定的消纳场所（可弃置、填埋等）。同时在条件允许的情况下，将部分泥饼应用于本工程其它子项的园林绿化、公园土方回填等。最后，在条件允许的情况下，积极探索建筑材料综合利用及制陶。

暗涵清淤底泥由于含水率高，体积庞大，处理困难，故在处置前需经脱水进行减量化处理，目前河道底泥脱水处理主要有脱水固化一体化工艺、吹填后自然干化工艺、土工管袋脱水固化工艺等方法。各底泥脱水固化工艺比较详见下表：

表 5-3 底泥脱水固化工艺比较

处理工艺	脱水固化一体化工艺	土工管袋脱水固化工艺	吹填后自然干化工艺

处理工艺	脱水固化一体化工艺	土工管袋脱水固化工艺	吹填后自然干化工艺
脱水方法	通过添加调理药剂促进泥和水分离，采用机械脱水，单台压滤机处置能力可达600m <sup>3</sup> /h	利用土工管袋的材质编织形成的等效孔径具有的过滤结构和袋内液体压力两个动力因素，通过添加调理药剂促进泥和水分离，水渗出管袋。	自然干化脱水
占地面积	单台压滤机处置能力可达600m <sup>3</sup> /h，土地利用率高	土工管袋容器能叠放几层，土地利用率高	需要修建底泥干化场，占地面积最大
气候条件	脱水可室内作业，基本不受气候条件限制	脱水可室内作业，基本不受气候条件限制	室外自然干化脱水，适用于气候干燥、蒸发量大的地区
脱水效率及固化产物特性	脱水后底泥含水率≤60%；固化产物遇水不泥化	脱水后底泥含水率≤50%；固化产物遇水可能会泥化	脱水后底泥含水率随气候条件变化；固化产物遇水可能会泥化
工程投资及处置成本	建设除渣、沉淀池，配置脱水机械及投药装置，建设成本、运行费用最高	建设除渣、配置土工管袋容器及投药装置，建设成本、运行费用居中	建设除渣、底泥干化场，需配置投药装置，建设成本低，运行费用均较低
固化后重金属浸出毒性	处置过程中添加絮凝剂、固化剂，固化后重金属浸出毒性性能稳定满足要求	处置过程中添加絮凝剂，对于重金属污染的底泥，固化后重金属浸出毒性很难稳定满足要求	处置过程中添加絮凝剂，对于重金属污染的底泥，固化后重金属浸出毒性很难稳定满足要求
有无二次污染	脱水机械产生噪音；卫生条件差；脱水出来的废水需要处理达标，收集循环利用。	全封闭施工，几乎没有噪音，不易造成二次污染。渗出水达到相关排放标准且收集循环利用。	由于堆场中的底泥裸露，与周围环境直接接触，容易滋生蚊蝇。堆场余水需要处理达标。
处置污泥出路	绿化填土/建筑填土	未受重金属污染的底泥固化后可做绿化填土	未受重金属污染的底泥干化后可做绿化填土

结合项目实际情况，推荐采用脱水固化一体化工艺。常规的污泥脱水压滤装置占地较大，需要固定的房间安装，底泥脱水固化为临时的处置措施，新建脱水机房投资大，实用性差。本项目河涌底泥为分段清淤，分布范围较广，且淤泥总量不大，因此本方案推荐采用车载移动污泥浓缩脱水设备拟采用叠螺污泥浓缩机+厢式隔隔板框压滤机相结合的浓缩脱水方案。可移动污泥脱水技术是通过车载实现可移动式污泥脱水处理终端，可将浓缩污泥（含水率 95%-97%）或低浓度污泥（含水率 97%-99.7%）进一步脱水制成泥饼（含水率 60%-80%），最大处理能力可达 450kg•DS/h。

移动式固液分离系统具有以下优点：

### 1) 操作流程简单

传统河道污泥处理时，将污泥颗粒扩散到河水中，日后沉降到河流底部，造成污泥处理不彻底的难题。而使用移动式污泥脱水机，仅需用污泥泵直接将河道污泥抽取送入污泥脱水机中处理，不会对河道带来大幅度的搅拌，从而使污泥处理更彻底。

### 2) 节省成本费用

对于河道污泥、养殖场污泥等，高含水率呈流态增加了运输难度。从污泥产生地运输到污泥处理厂，单是运输费用就占据了污泥处理成本的一大部分，并且处理过的污泥产生的滤液又需要运输到利用的地方。而移动式污泥脱水机，对污泥处理后，产生清澈的水可直接排入河中做景观水，减少了一来一回的运输费用，省时省力，实现环境效益和经济效益双赢的目的。

### 3) 避免污染扩散

未经处理的污泥运输很可能会在沿途造成不同程度的散落，使周围环境遭受污染，而移动式污泥脱水机则解决了这一麻烦，直接开往污泥产出地，就地处理，既环保又经济。该移动污泥脱水车运行噪音低，排出污泥可立即收纳运输，不影响环境。



图 5-8 移动车载一站式污泥脱水机

#### 5.2.2.3. 暗涵检修口设计方案

本工程暗涵检修口设计涉及三部分：

- (1) 第一部分为排查阶段，对影响排查阶段的暗涵小口径检查井进行扩孔，打不开检查井进行井盖更换；
- (2) 第二部分为初步设计及施工图阶段设计，对小口径检查井、问题检查井扩井，开井；
- (3) 第三部分机械清淤下清淤机器人设备开孔。

##### 5.2.2.3.1. 开孔原则

清淤时，需要考虑暗涵开孔，暗涵开孔有以下作用，第一可以多增加工作面，采用“大

平行、小流水”的组织方式有效保证工期；按照安全施工的通风要求，开孔可增加暗涵的通风能力，使 CO、H<sub>2</sub>S 等有害气体尽快排出，增加作业人员安全保障系数，同时提供较为宽敞的应急避难场所。对于部分涵高小于 1.2m 的暗涵，为便于作业打开整个盖板。

### 5.2.2.3.2. 暗涵检查井开孔、扩孔设计

暗涵排查阶段对现状小孔径检查井，因无法下智能管涵设备进行扩孔，对检查井距离较远或检查井无法打开部分检查井进行开井设计。为便于后期对暗涵的维护及清淤，对现状暗涵施工图阶段检修口小孔径及问题检修口（打不开，井封，车压等）进行更换及开井扩井。

根据检查井现状，对现状检查井开孔做法分为下面三种做法大样图：

#### (1) 暗涵顶板不处理

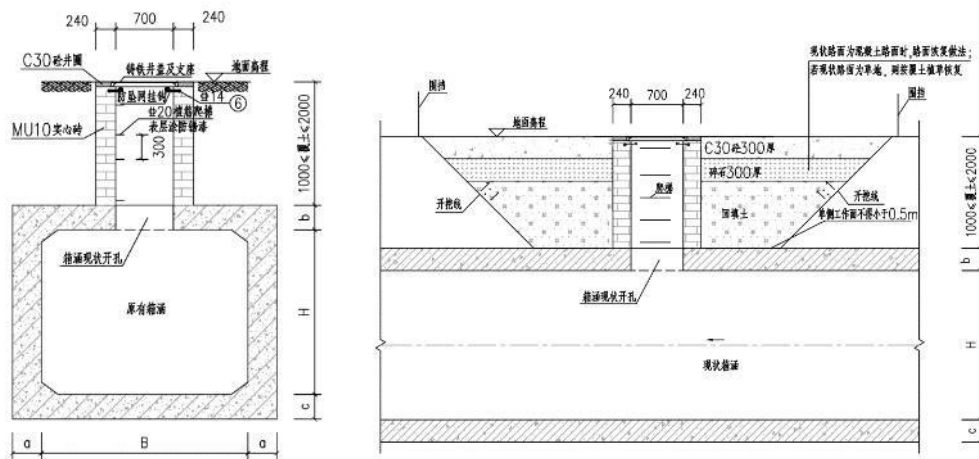


图 5-9 暗涵检修口扩孔修复大样图（一）

#### (2) 顶板外顶距离地面 H ≥ 1.0 米

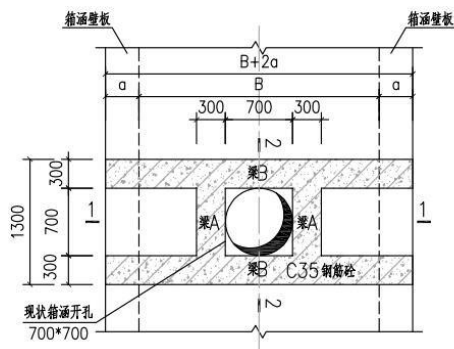


图 5-10 暗涵检修口开孔修复平面图

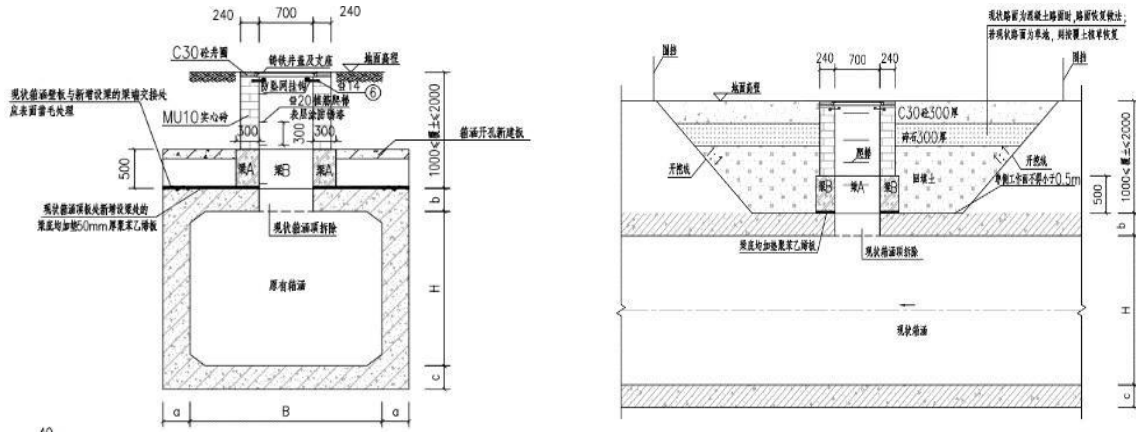


图 5-11 暗涵检修口扩孔修复大样图（二）

(3) 顶板外顶距离地面  $H < 1.0$  米（顶板不处理）

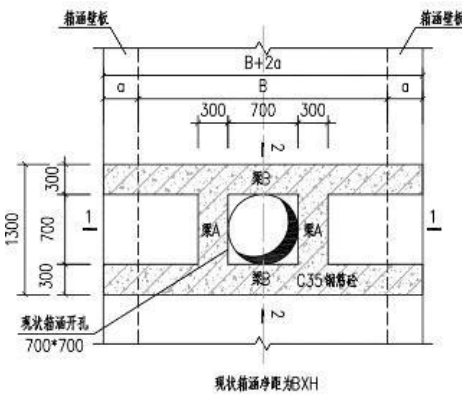


图 5-12 暗涵检修口扩孔修复平面图

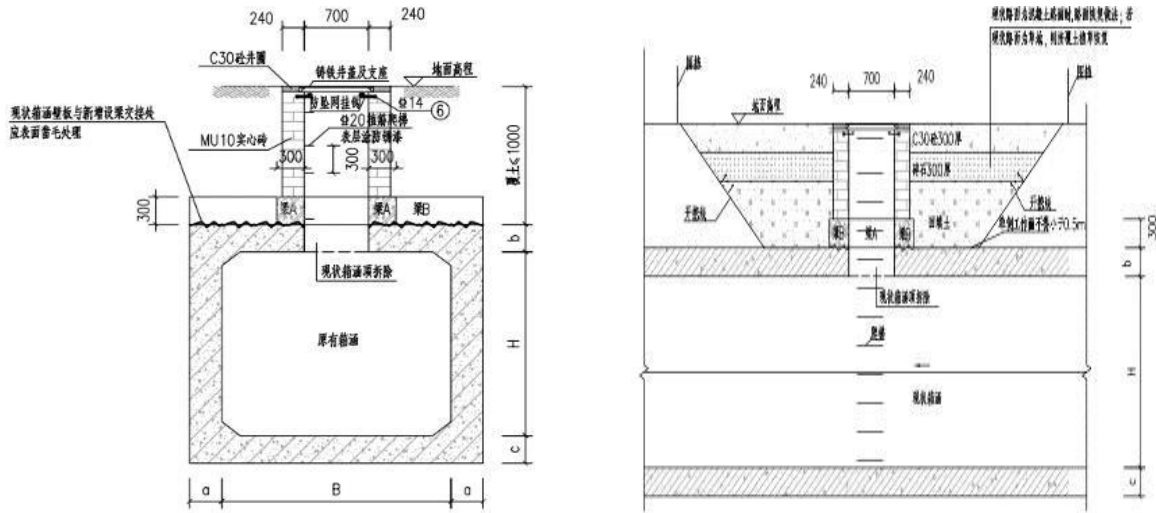


图 5-13 暗涵检修口扩孔修复大样图（三）

(4) 顶板外顶距离地面  $H < 1.0$  米（顶板处理）

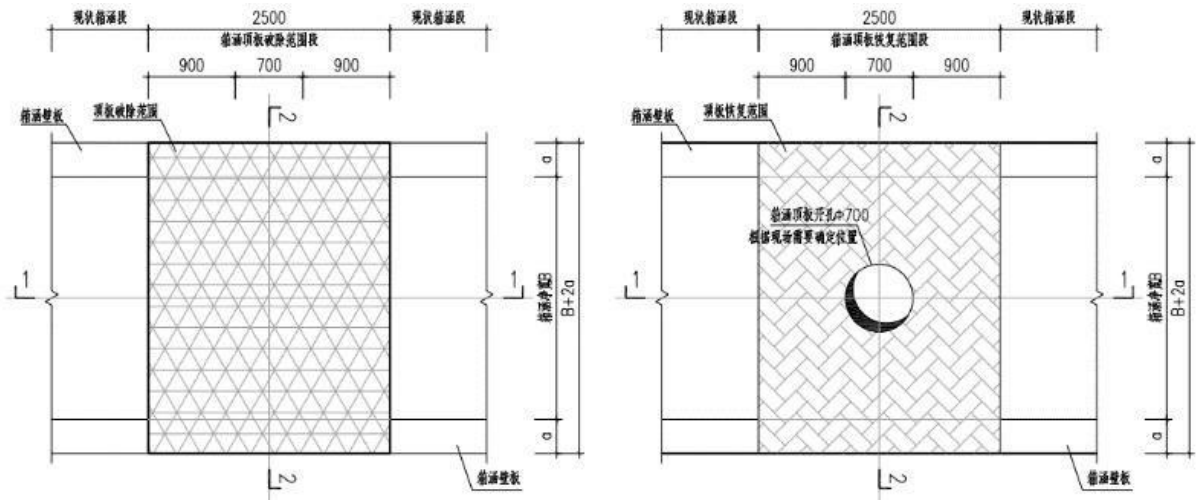


图 5-14 暗涵检修口扩孔、开孔修复平面图

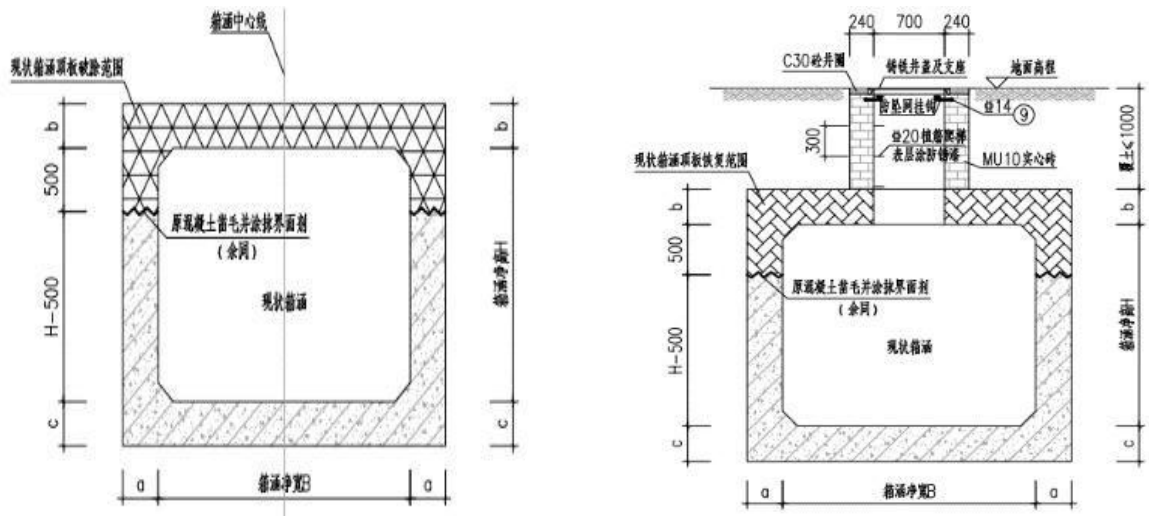


图 5-15 暗涵检修口扩孔、开孔修复大样图（四）

### 5.2.2.3.3. 暗涵机械清淤开孔

因暗涵现状多为钢筋混凝土结构，初定开孔尺寸  $4\text{m} \times W$  (等暗涵宽度)m (顺水流 $\times$ 垂直水流)，开孔应尽可能减小对市政道路及道路两侧房屋的影响，开孔位置应选择在较为开阔处进行，每间隔约 300m 布置。



图 5-16 暗涵机械清淤开孔

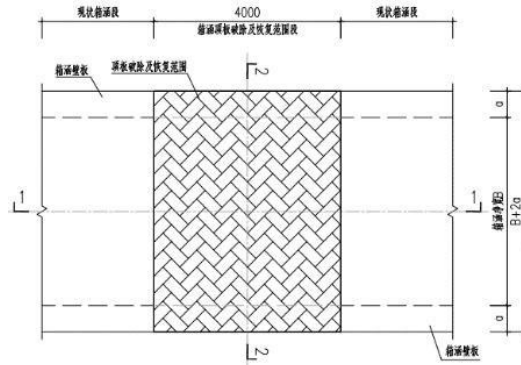


图 5-17 暗涵机械清淤下设备开孔平面图

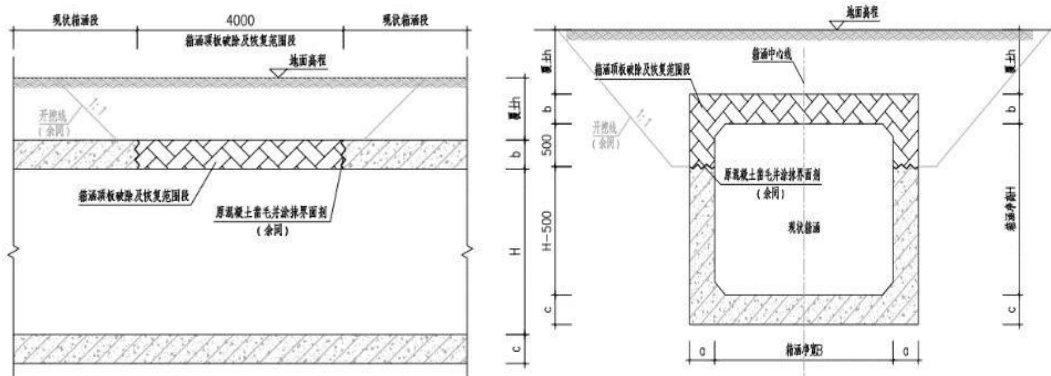


图 5-18 暗涵机械清淤下设备开孔大样图

开孔位置靠近市政道路或附近居民房屋，开孔时需在暗涵两侧进行支护，避免开孔过程中对暗涵现状稳定及路基产生不利影响，因两侧覆土较浅，推荐采用围井式挡墙，围井式挡墙主要在原挡墙结构采用凿毛植筋，并衬砌 C30 钢筋混凝土，并在原挡墙结构增加横撑保证挡墙稳定性，横撑间距 2 米，横撑尺寸为 20cm×20cm，同时在暗涵开孔位置，增加位移观测设施。保证暗涵开孔处结构安全稳定。

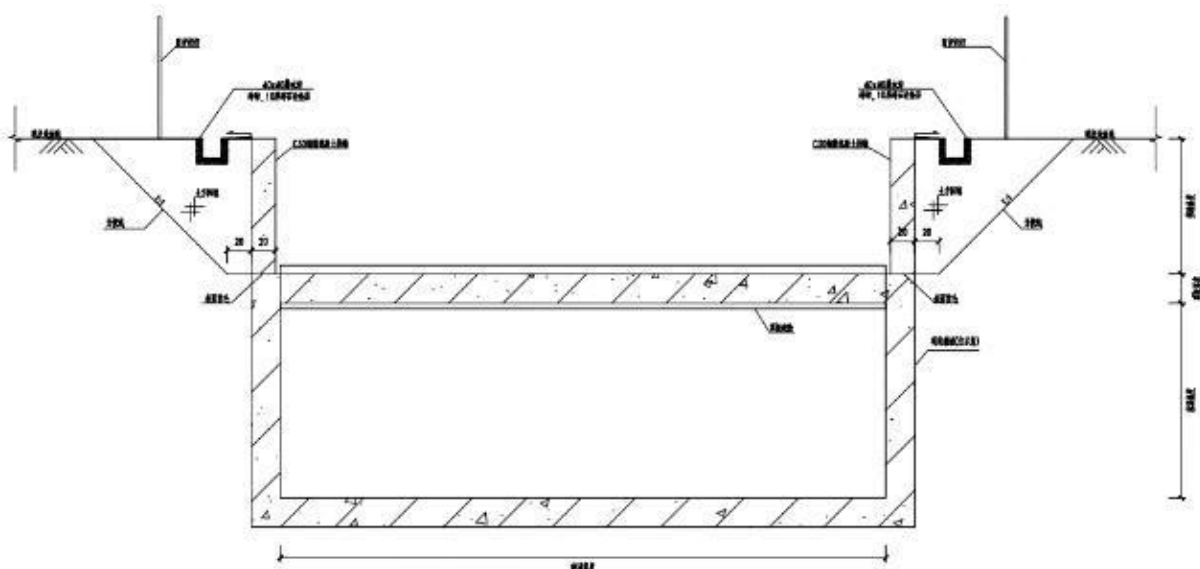


图 5-19 暗涵机械清淤开孔支护大样图

### 5.2.2.4. 暗涵排口整治方案

#### 5.2.2.4.1. 技术路线

常规暗涵排口整治仅在末端设置截流井或新建沿河截污管道来进行末端排口整治。这种方法虽然可以在旱季确保污水不入河，拍门密闭不严情况是，易发生倒灌，但雨季时，污水会溢流到暗涵中，对水体造成污染。在本工程中，采取控源截污治理思路，通过市政错混接整治，排水单元雨污分流，污水封堵截污、面源治理控制措施，对暗涵的合流排口、污水排口及截流排口进行整治。

对于市政管网错混接，新建雨污水管道对错混接点进行整改，纳入存量管网改造工程。

对于排水单元合流入涵，对合流排口进行溯源排查，以暗涵两侧合流排放口为起点，向上游调查污染物来源，通过在污染源头制定雨污分流改造方案实现雨污分流目的。纳入排水单元雨污分流改造工程。

对于污水直排入涵，对污水排口进行封堵，并将污水就近接入污水系统。管道封堵应采用专业潜水人员对管道实施封堵，管道封堵前应进行管壁清理，彻底清除作业范围内的管壁所附着污垢及底部所积淤泥、垃圾，确保封堵墙（或气囊）及内壁粘结牢固。对污水管道封堵采用 C35 膨胀混凝土进行封堵，封头采用砣砖砌筑厚度 120mm。

对于面源溢流入涵，一方面通过污水预处理技术（设施包括隔油池、沉淀池等）和初雨弃流技术（设施包括截污式环保雨水口、弃流井等）相结合的措施，实现源头截断、中途控制；无条件建设的区域可通过管理或执法手段要求其规范化排水，纳入排水单元雨污分流改造工程。

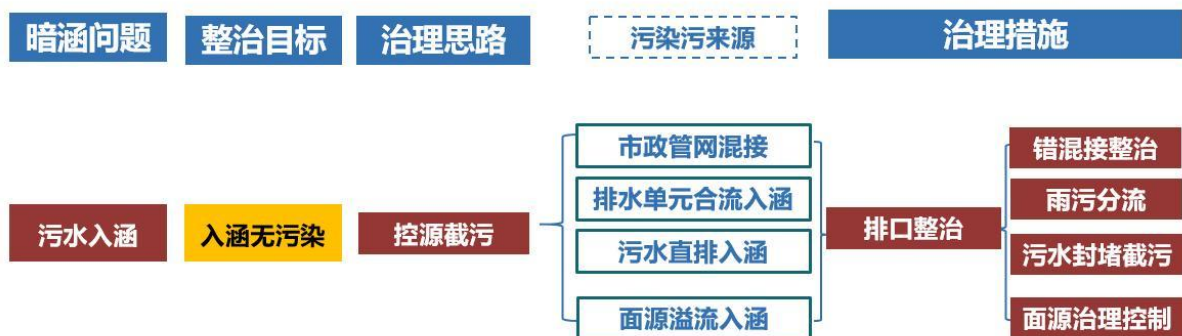


图 5-20 排口整治技术路线

#### 5.2.2.4.2. 市政管网完善

合流区域河涌暗涵化过程，暗涵作为排水通道，往往作为合流管渠使用。目前市政道路上的暗涵一般有同步建设污水管，但城中村内暗涵的位置一般是污水管缺失区域。排口整治的前提是完善市政污水管，将整治后排口污水接入污水系统。针对不同排水单元及暗

涵位置条件，提出如下市政管网完善方案。

排口上游能雨污分流区域：如果道路有空间，则沿暗涵外侧新建污水管；如果道路无空间，则考虑在涵内新建污水管，再接入市政污水管，此情况需复核暗涵排涝条件是否满足要求。

排口上游无法雨污分流区域：对合流排口截流，截流后接入市政污水管。截流管一般于暗涵外侧新建截流管或考虑于巷道出口点状截流。

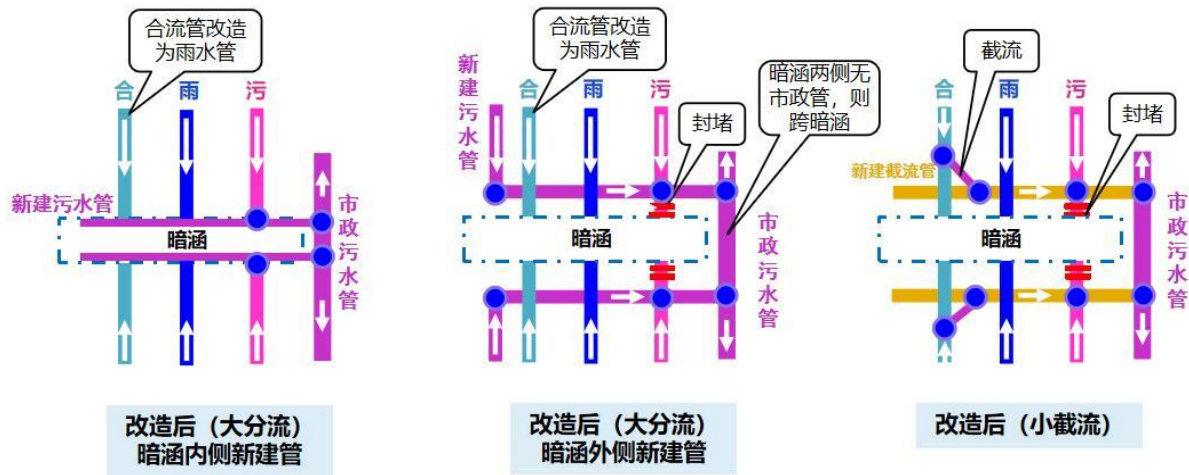


图 5-21 暗涵市政管完善方案

### 5.2.2.4.3. 排口整治方案

对各类排口采取不同整治措施，具体方案如下：

#### (1) 合流排口

市政路合流排口，通过市政错混接整治剥离污水。

排水单元合流排口，上游为实施区地块，则通过排水单元雨污分流解决，不能雨污分流的在不可分流区域排口处进行截流处理。

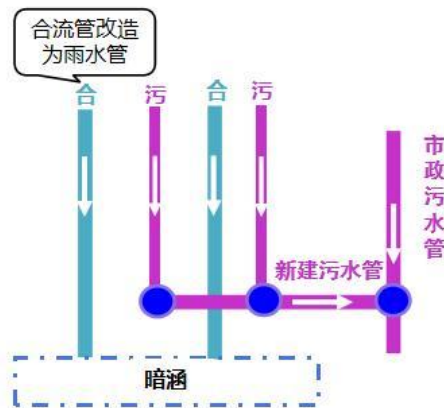


图 5-22 合流排口整治方案

#### (2) 截流排口

上游管网为可雨污分流的进行封堵；不能雨污分流的保留截流或截流井上移至不可分流区域排水总口，尽量剥离出上游污水，消除末端截流井。

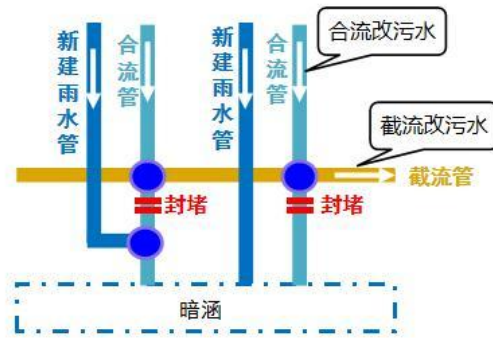


图 5-23 截流排口整治方案

### (3) 污水排口

此类排口多为暗涵旁商户或居民私自埋设排污口，管径较小，对这一类型的排放口，此次在暗涵内部对其进行封堵，并在临涵的一侧新建污水管道将污水接入到市政污水管中。

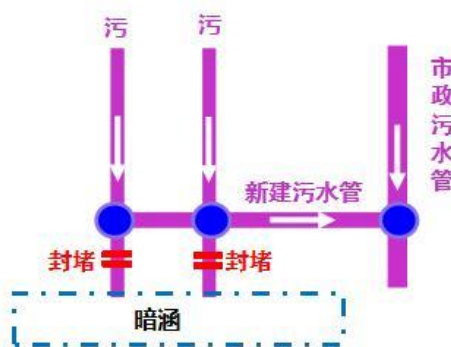


图 5-24 污水排口整治方案

### (4) 督导区各类排口

对于督导区的暗涵污水、合流、截流排口，建议相关部门加强督导，要求督导区与本项目改造区域同步同标准实施雨污分流，解决污水排入暗涵问题。对雨水排口，本次设计进行保留。针对面源污染比较严重的区域，结合现场实际条件，可以选择设置雨水限流、弃流设施。

#### 5.2.2.5. 暗涵缺陷整治方案

##### 5.2.2.5.1. 暗涵缺陷修复原则

- (1) 根据实际情况，制定切实可行的设计方案；
- (2) 修复后的渠道结构安全必须满足国家或行业现行的相关规范要求；
- (3) 暗涵修复期间，须做好临时排水措施，以确保周围排水户排水不受影响；

(4) 渠道修复后的使用年限不应小于 30 年；

(5) 暗涵修复设计应通过现场勘察、资料分析等工作，充分结合区域实际情况，拟定详细的修复；

(6) 在方案制定过程中，以经济可行、环境友好为首要原则，在修复工法、清淤方案等方面充分体现经济合理性，进一步增强暗涵运行的高效性和可靠性。

#### 5.2.2.5.2. 暗涵修复技术路线

排查阶段对暗涵缺陷情况进行初步甄别，由第三方检测机构从暗涵测量、内部隐患检测、外部隐患检测、结构安全检测四个方面对暗涵进行全方位检测和安全等级评估，针对评估结果确定总体安全处置原则，同时对结构性及功能性缺陷等级划分，进行针对性精准修复。

本工程对暗涵钢筋裸露锈蚀、轻度裂缝、墙体渗水、树根侵入进行初步处理。对不同类型的缺陷修复方案如下：

(1) 残墙处理：确定残墙的作用，若为非承重结构，进行拆除处理，否则具体情况具体处理。

(2) 钢筋裸露锈蚀处理：局部开凿后，钢筋打磨除锈，细石混凝土填充，对严重缺陷段凿除隐患位置混凝土，切除锈蚀钢筋，增设插筋及钢筋网后浇筑细骨料混凝土。

(3) 裂缝：表面处理，裂缝灌浆，最后采用 M10 防水砂浆进行抹面处理，对严重裂缝段拆除后重新浇筑。

(4) 墙体渗水：使用环氧树脂等堵漏剂进行裂缝渗漏封堵，并采用防水砂浆抹面或在渗漏点附近开孔注浆，待浆液从渗漏点溢出后停止，表面采用 2cm 厚防水砂浆抹平。

(5) 树根侵入：入侵树根影响结构安全时，在入侵部位进行范围开凿，残根挖除后用 C30 砼填充、抹平，若引起结构严重变形，考虑拆除重建。

(6) 异物穿入：非排水管：探明管线类型，对接权属单位解决；排水管：上游溯源、标高复核，据实际情况看可否迁改。

(7) 暗涵空洞：采用 C35 微膨胀砼回填，最后采用防水砂浆抹面处理。

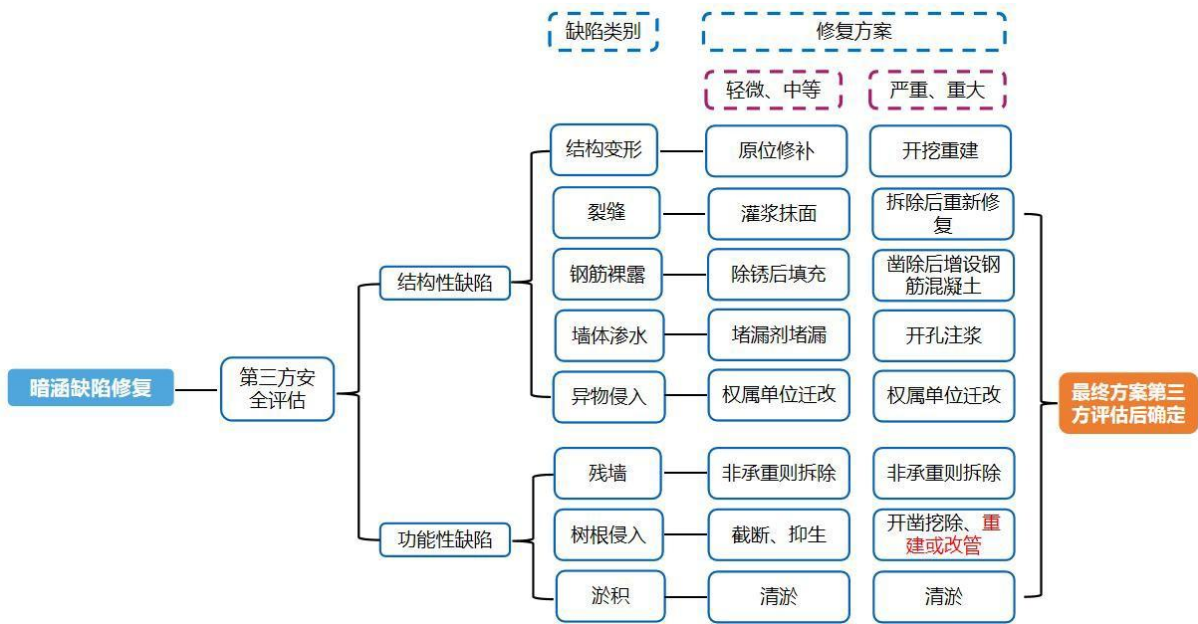


图 5-25 暗涵修复技术路线图

### 5.2.3. 管网查漏补缺

#### 5.2.3.1. 总体思路

根据项目范围内污水已建及在建的管网情况，一二级污水管已基本完善。结合现状路网情况，对片区排水系统进行分析，结合雨污分流小区接驳需要、排水管网建设紧迫性、相关规划和城市片区更新计划，同时考虑到具有物业管理单位的住宅、工业类等需其内部自行实施雨污分流工程和处理设施改造工程，本项目采用新建三级干管及接驳管，对片区有排水需求的空白区市政污水管网系统及具有接驳需求区域接驳管进行补充完善，保证污水收集最大化。

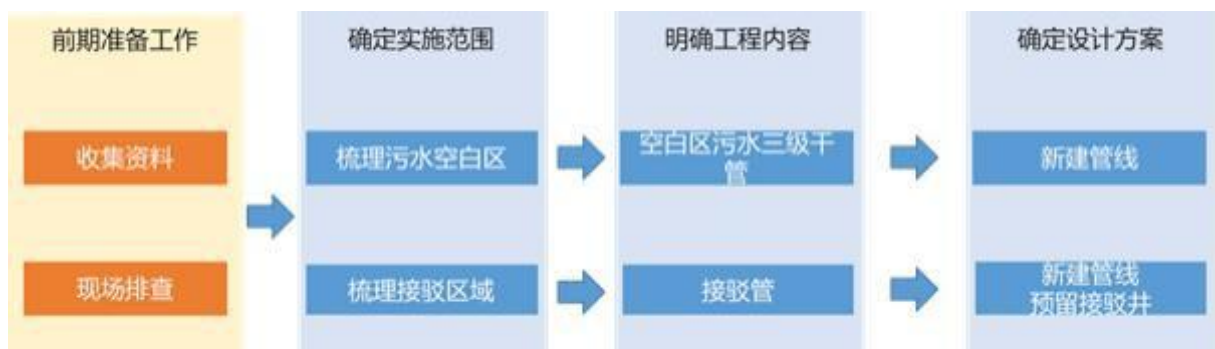


图 5-26 市政管网完善工程方案论证总体思路

#### 5.2.3.2. 设计原则

(1) 本工程设计基于已有的管网排查资料，结合相关污水规划、在建、拟建污水管网项目，完善区域污水管网系统。

(2) 项目范围内涌渠暗涵密集，污水管道设计时，应尽量减少穿越河涌及暗涵；

(3) 污水管道布置力求符合地形变化趋势，顺坡排水，并尽量采用重力形式，减少提升。线路短捷，减少管道埋深和管道迂回往返，降低工程造价，确保良好的水力条件。

(4) 沿城市道路的排水管线应与道路中心线平行，其主干线应靠近分支管线多的一侧。管线不宜从道路一侧转到另一侧。

(5) 尽量利用市政道路上已建的排水管渠，根据城市环境的要求、结合片区管网规划设计、道路改造和可能投入的资金等情况，实现雨污分流排水体制。

(6) 合理确定管道埋深。污水管起端覆土满足街坊污水管道能顺利接入，并满足与其它管线竖向交叉要求。

(7) 污水管道以重力流、非满管流设计为主，适时采用压力流、满管流。

(8) 在设计充满度条件下，重力流污水管道最小设计流速不小于 0.6m/s；最大设计流速金属管道宜为 10.0m/s，非金属管道宜为 5.0m/s。

(9) 管道竖向设计

1) 污水、雨水管线与给水管线交叉最小垂直净距不应小于 0.4m；污水、雨水管线与其他污水、雨水管线最小垂直净距不应小于 0.15m。

2) 河底敷设的工程管线应选择在稳定河段，管线高程应按不妨碍河道的整治和管线安全的原则确定，且其顶部高程应在河道底设计高程 0.5m 以下。

3) 排水管道管顶最小覆土深度，应根据管材强度、外部荷载、土壤冰冻深度和土壤性质等条件，结合当地埋管经验确定。管顶最小覆土深度宜为：人行道下不小于 0.6m，车行道下不小于 0.7m，小区及绿化带不小于 0.3m。

(10) 检查井布置

一般在排水管道方向转弯处、管径或坡度改变处、管道交汇处、跌水处及直线管道上每隔一定距离处都需要设置排水检查井。《室外排水设计标准》（GB50014-2021 版）对检查井在直线管段的最大间距做了规定，除无法实施机械养护的区域，检查井的间距不宜大于 40m 外，一般情况详见下表。

表 5-4 检查井直线段最大间距

管径或暗渠净(mm)	最大间距 (m)
300 ~ 600	75
700 ~ 1000	100
1100 ~ 1500	150
1600 ~ 2000	200

检查井井距既要符合规范，同时也要考虑现场构筑物、管线及其他障碍的限制因素而灵活取定。

开挖管的检查井根据管道直径选用标准的钢筋污水检查井，不允许使用砖砌筑排水检查井，其位置应充分考虑成品管节的长度，避免现场切割，顶管段管路上检查井采用钢筋混凝土骑马井；使用现浇检查井时水泥进场应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量必须符合现行有关标准等的规定。

倒虹井考虑双向污泥检查井，在管道交汇较大节点宜设置污水闸门井，便于后期运维需求。涉及城市轨道交通与铁路保护区范围，需提前对接相关保护管理单位，落实涉铁、涉轨保护工作。

#### 5.2.3.3. 现状管网查漏补缺

本项目市政管网完善工程是基于地形图、卫星遥感影像，梳理围区内市政道路、社区公共道路，未封闭管理的道路均整理成网，梳理规划污水管网范围外仍未敷设污水管的道路。考虑到商业、工业类等需其内部自行实施雨污分流工程，现状道路缺失管敷设重点考虑承接政府督导区域及无法分流区域污水排出，完善片区污水收集管网系统。

根据现状排水管网及相关资料，本次市政管网完善工程，主要针对片区范围内市政支路缺乏的市政污水管道的进行补充。总体思路是以满足排水单元雨污水管接驳需求为根本出发点，保证单元内雨污水能顺利接驳转输至污水主管内，以确定市政管网完善方案。

(1) 根据排水单元接驳需求和现状单元外雨污水主管分布，确定配套市政雨污水管路由；

(2) 基于下游现状污水管标高和排水单元接驳点标高，确定市政管网标高；

(3) 对于市政路现状排水管网进行分析：

1) 对现状道路存在多条排水管的，分析是否有条件将其中一条管道改造为污水管，尽量利用现有管网；

2) 对现状有雨污水两套管的道路，复核是否存在错混接；

3) 对现状只有一套排水系统的道路，分析现状排水情况，确定新增补充雨水管网或者污水管网。

根据摸排资料以及现场踏勘，梳理出现状市政道路地下排水管网情况，根据不同情况，分类进行完善市政管网。

## 5.2.4. 截流设施改造工程方案

项目范围内四面环水、内河涌贯通、水系发达，合流直排区域较多及市政管道中存在的错混接导致沿河排口向河涌排放污水，致使河涌黑臭，水质无法达标。另一方面，河涌现状高水位运行，排口高程较低区域易发生河水倒灌，河水进入沿河截流设施，使得管道高水位运行，河水最终进入污水处理厂，导致进厂浓度降低。因此，需采取工程措施进行排口控源截污改造、截流设施改造和排口防倒灌改造，解决污水排河及河水倒灌问题。

### 5.2.4.1. 排口控源截污

排口上游控源截污改造纳入排水单元雨污分流工程和市政管网完善工程，通过排水单元雨污分流改造和市政错混接整治，从源头剥离污水。排口整治工程对合流排口进行分流或截流、对改造后的雨水排口进行保留、对污水排口进行封堵，消除排污口，解决污水排河问题。对各类排口的整治措施方案如下：

(1) 对于市政路及城中村、公共机构、无物业住宅等工程实施区排口，采取方案如下：

1) 雨水排口指不存在错混接的雨水管道及雨水口直排河涌，此类排口进行保留。

2) 污水排口多为河涌旁商户或居民私自埋设排口，管径较小，将污水就近接入市政污水管，对排口进行封堵。对于临河建筑污水直排口或沿河挂管排口，有条件则接驳上岸，无条件则需进行入户改造。

3) 合流排口上游经市政错混接整治和排水单元雨污分流改造后，若合流管作为雨水管，则合流排口保留为雨水排口；若合流管作为污水管，则合流排口封堵。不能雨污分流的在不可分流地块总口处进行截流处理，对截流井或截流排口采取防倒灌措施。

4) 截流排口上游经市政错混接整治和排水单元雨污分流改造后，若合流管作为雨水管，封堵截流管，雨水释放排河，排口保留作为雨水排口；若合流管作为污水管，封堵排口，保证污水不入河。当截流排口上游无法完全雨污分流时，保留截流排口，截流井保留或上移至不可雨污分流地块总口，对截流井或截流排口采取防倒灌措施。

(2) 对于工业区、有物业的住宅及商业企业类地块等督导区排口，采取方案如下：

1) 雨水排口：进行保留。

2) 污水排口：将污水就近接入市政污水管，对排口进行封堵。对于临河建筑污水直排口或沿河挂管排口，有条件则接驳上岸，无条件则加强督导，进行入户改造。

3) 合流排口：河涌两岸具备埋管条件的，新建污水管，并对排口临时截流，保证污

水不入河；河涌两岸不具备埋管条件的，建议加强督导，要求督导区与本项目工程实施区域同步同标准实施雨污分流，解决污水入河问题。

4) 截流排口：对于现状和新建的截流井、截流排口采取防倒灌措施。

#### 5.2.4.2. 截流设施改造和新建

本项目范围内现状河涌水位高，截流式合流制排水系统多数截流排口低于常水位，现状防倒灌设施多为拍门，存在数量不足、防倒灌效果差等问题，即使旱天也持续存在河水倒灌现象。同时，根据本项目实际情况，排口上游无法全部实现雨污分流，为解决污水入河问题，还需对部分合流排口进行截流，新增截流设施同样需考虑防倒灌设施。对保留现状和工程新建的截流排口进行防倒灌设计，是减少河水倒灌，实现提高水质净化厂进水浓度目标的重点内容；同时，对截流管进行限流，是达成工程设定截流倍数，减少河水入厂的重要措施。

##### 5.2.4.2.1. 截流设施改造和新建方案

如前文所述，本项目开展排水单元雨污分流改造工程，根据排水单元特点，遵循“大分流、小截流”的原则，进行排水单元雨污分流改造；同时，本项目开展市政污水管网完善工程，对片区排水管网系统进行补充完善，对市政错混接点进行整改，对上游实现雨污分流的截流井进行改造消除。根据前述截流设施现状，本项目截流设施大多位于岸上。因此，根据上游排水单位是否能实现雨污分流，对截流设施改造主要有改造为污水管和保留现状截流设施两种主要方案。新建截流设施方面，考虑到河内包管存在河水通过结构缺陷倒灌以及影响河涌过水断面的影响，新建截流管原则上不考虑在河涌内敷设，全部于岸上新建。

##### (1) 方案一：截流管改造为污水管

当截流井上游实现雨污分流时，取消截流管。若合流管作为雨水管，封堵截流管，雨水释放排河，排口保留作为雨水排口，若合流管作为污水管，封堵排口，保证污水不入河。改造后，沿河截污管作为污水管使用，不再与河涌连通，无河水倒灌风险。

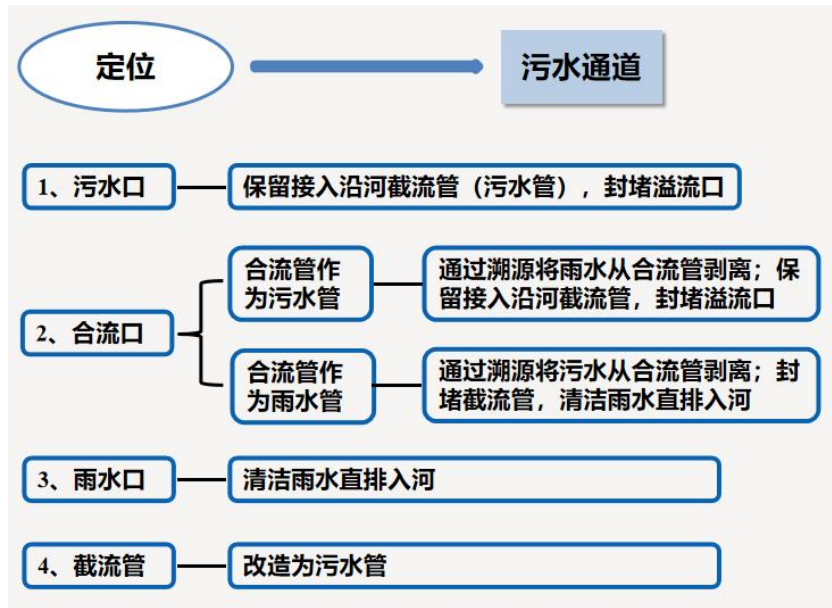


图 5-27 截流管改造为污水管思路

沿河截污管改造为污水管方案中，上游排水单元雨污分流根据各个地块具体情况，采取合流管剥清或合流管剥污方案。

合流管剥清方案：新建雨水管将雨水从合流管剥离，合流管作为污水管，保留污水接入沿河截流管，封堵排口。

合流管剥污方案：新建污水管将污水从合流管剥离，合流管作为雨水管，封堵截流管，清洁雨水直排入河。

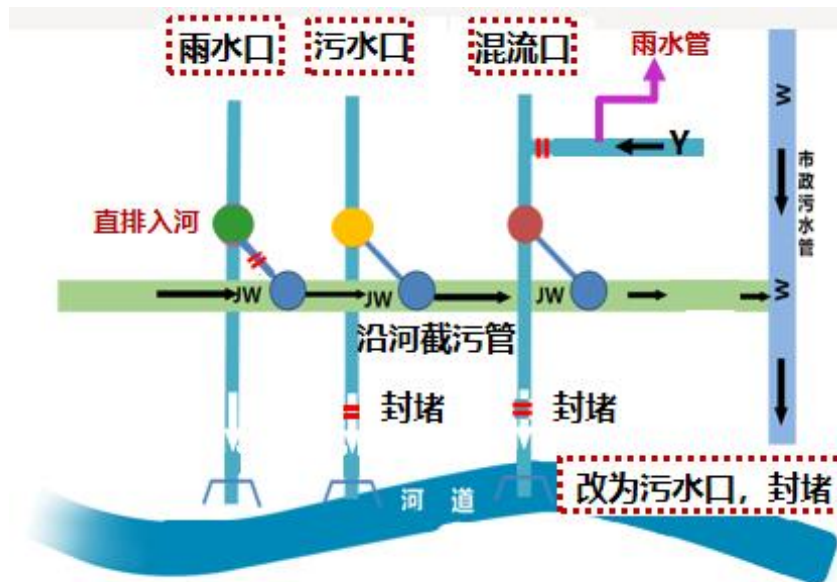


图 5-28 截流管改污水管方案—排水单元雨污分流（合流管剥清）

(2) 方案二：截流井保留或上移

当截流井上游雨污合流时，若上游无法完全雨污分流，截流井保留或上移至不可雨污分流排水单元总口，截流井上移可降低倒灌风险。

保留和上移的截流井若溢流管底高程低于河道常水位，仍具有河水倒灌风险，需对截流井采取防倒灌措施。

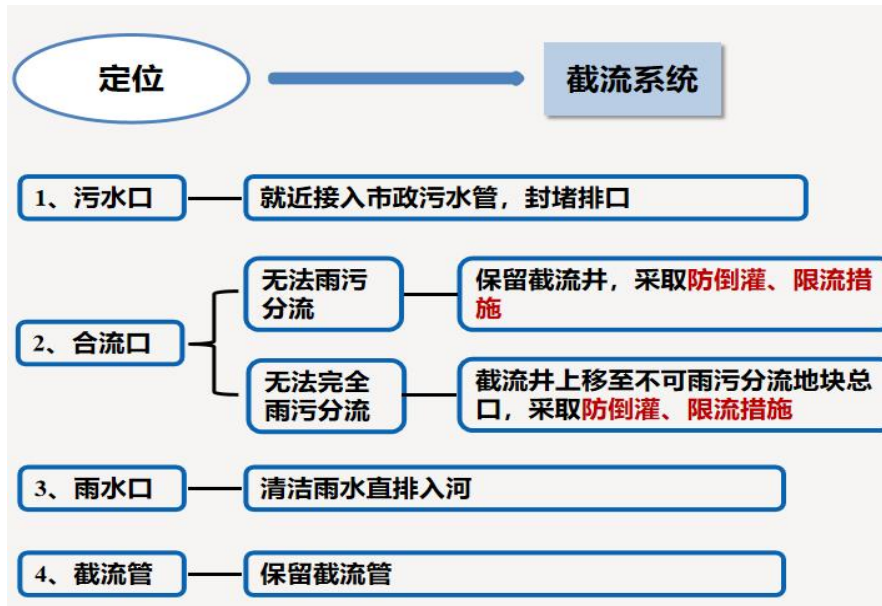


图 5-29 保留截流设施思路

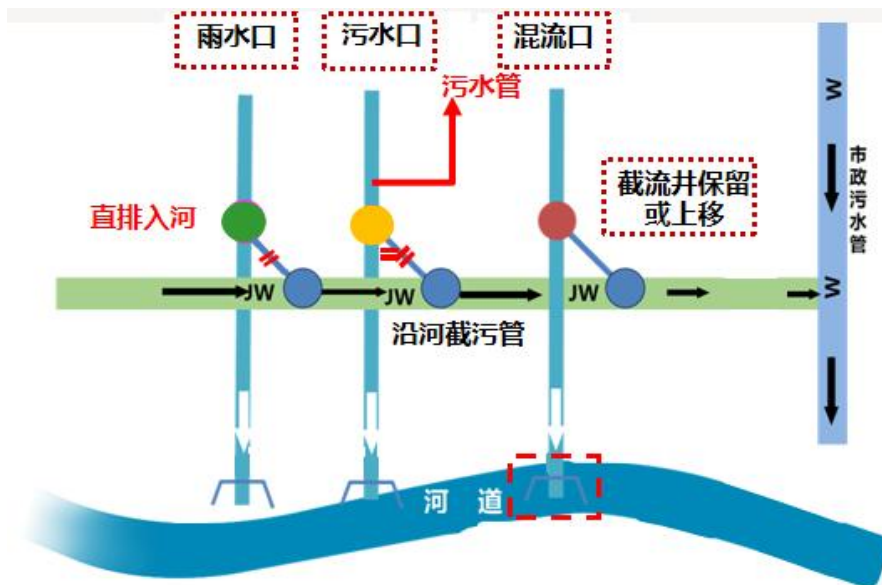


图 5-30 保留截流设施方案

(3) 方案三：截流井新建

对于污水直排城中村及督导区，污水通过排口直排河涌，若河涌两岸具备埋管条件，则新建沿河截流管或巷口新建截流井收纳污水、雨污合流水，避免污水直排入河。新建沿河截流管中的截流井若溢流管底高程低于河道常水位，具有河水倒灌风险，需对截流井采取防倒灌措施。

(4) 方案总结

1) 截流设施改造后，沿河截污管作为污水管使用，截流井取消，截流管不再与河涌

连通，河水倒灌问题不再存在，该部分污水管（原截流管）无需防倒灌。

2) 截流设施改造后，因上游无法彻底雨污分流，截流井保留或上移至不可雨污分流排水单元总口，沿河截污管通过截流排口与河涌连通，具有河水倒灌风险，对溢流管底高程低于河道常水位的截流井需采取防倒灌措施。

3) 截流设施改造后，污水直排城中村、督导区内河涌两岸具备埋管条件的地块，新建沿河截污管收纳污水、雨污合流水，对新建的溢流管底高程低于河道常水位的截流井需采取防倒灌措施。

#### 5.2.4.2.2. 截流井防倒灌及限流设计

##### (1) 设计原则

1) 截流井溢流水位应在设计洪水位或收纳管道设计水位以上，当不能满足要求时，应设置防倒灌设施，并应保证上游管渠在雨水设计流量下的排水安全。

2) 截流井截流管进口宜设置限流设施。

3) 防倒灌及截流设施可采用截流井内集中设置的形式，也可采用防倒灌设施与限流设施分离设置的形式，应便于日常维护管养。

##### (2) 截流井防倒灌设计

##### 1) 防倒灌设备比选

##### ① 鸭嘴阀

##### a) 技术原理

鸭嘴阀是由合成纤维织物增强的橡胶整体式阀门，当阀内压力大于阀外部压力一定程度时，管道压力迫使止回阀开启，允许水流通过。当外压超过阀内压力一定值时，鸭嘴阀将关闭，防止倒流。



图 5-31 鸭嘴阀

##### b) 技术优缺点

优点：鸭嘴阀为橡胶结构，无机械部件，具有耐腐蚀、安装简单、无需维护等优点。

缺点：鸭嘴阀容易被泥沙、石头等卡口失效，橡胶长期暴露易老化。

## ②拍门

### a) 技术原理

拍门由阀座(阀体)、阀板、密封圈、铰链四部分构成。仅用于单向水流的圆形和方形出水口，无需人力操作，当拍门内的水压大于拍门外侧压力则开启；反之则关闭，防止水体倒灌。

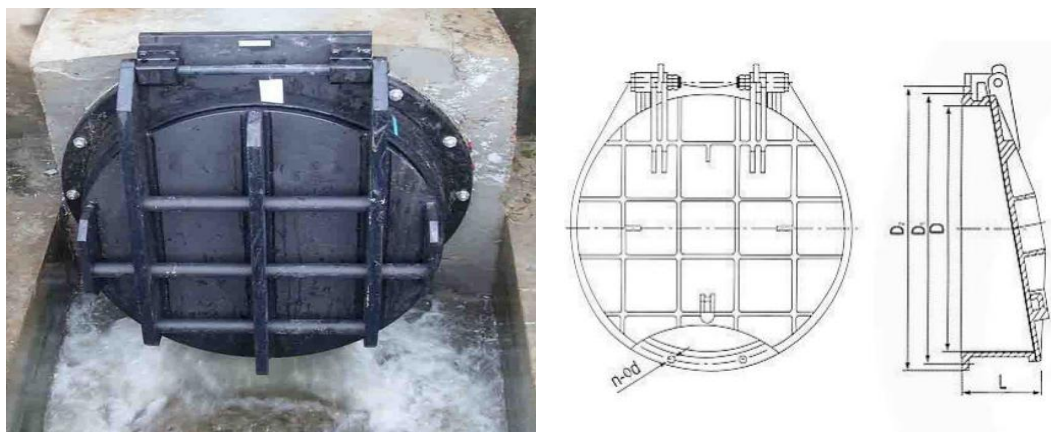


图 5-32 拍门

### b) 技术优缺点

优点：拍门开启依靠水位控制，不需要电力；构造简单，安装快捷方便。

缺点：容易被泥沙、石块、淤泥及其他杂物阻塞，长时间运行后会有变形、胶条老化关闭不严等问题。

## ③管中型止回阀

### a) 技术原理

管中型止回阀为全橡胶柔性材料，内设柔性单向瓣门，利用上下游的静水压力差启动。当上游压力大于下游时，只需很小的压力差，瓣门开启，正常行洪；而当下游压力大于上游时，瓣门关闭，实现防倒灌功能。使用柔性材料可在有管网沉积物存在的情况下，可以更有效的进行密封，防止出现功能性失败而造成倒灌。

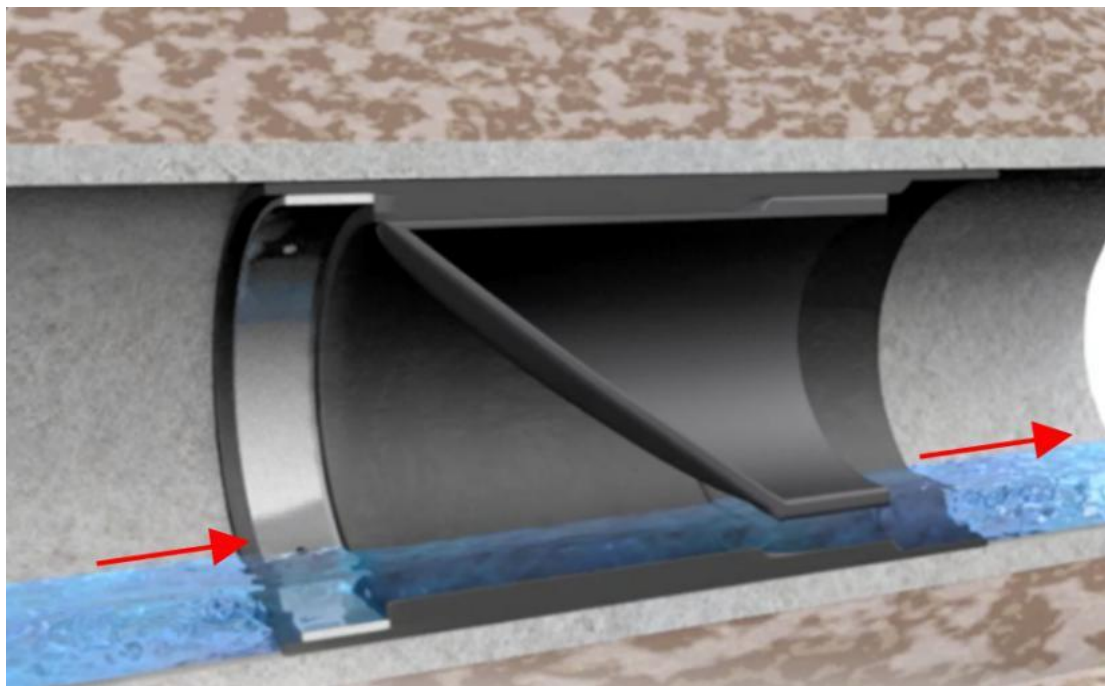


图 5-33 管中型止回阀

b) 技术优缺点

优点：安装方便，无须外部动力自运行，维护量低。在管道沉积物存在的情况下良好密封，且堵塞几率低。

缺点：因其安装在管道内部，检修不方便。

④插入式柔性截流装置

插入式柔性截流装置是一种管道内设置的柔性橡胶套管，通过动力驱动装置调节套管开合度，来限制过水断面，从而实现防倒灌的功能。其柔性橡胶材料耐磨损，且在存在管道沉积物的情况下依然可以正常操作。在有较大块污染物通过时，可将管道全通径打开，最大程度上减少堵塞几率。

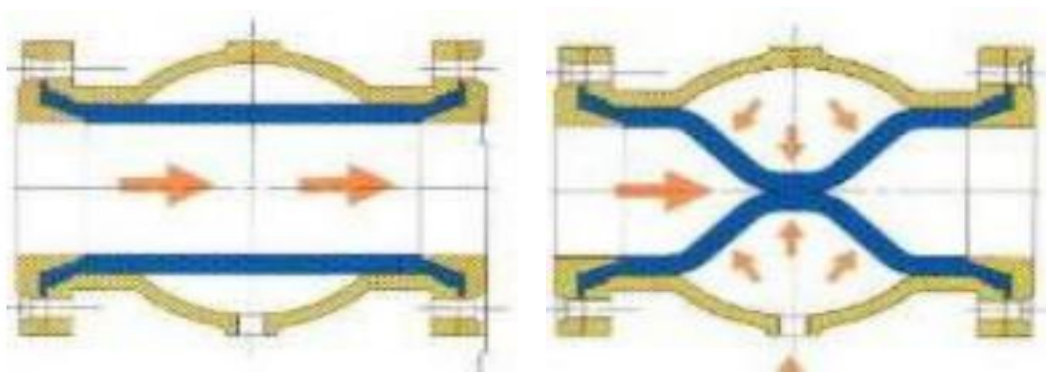


图 5-34 插入式柔性截流装置

⑤电动闸门

a) 技术原理在溢流管上安装闸门，通过液位计控制闸门的启闭来调整溢流管的过流

断面，避免河水倒灌。

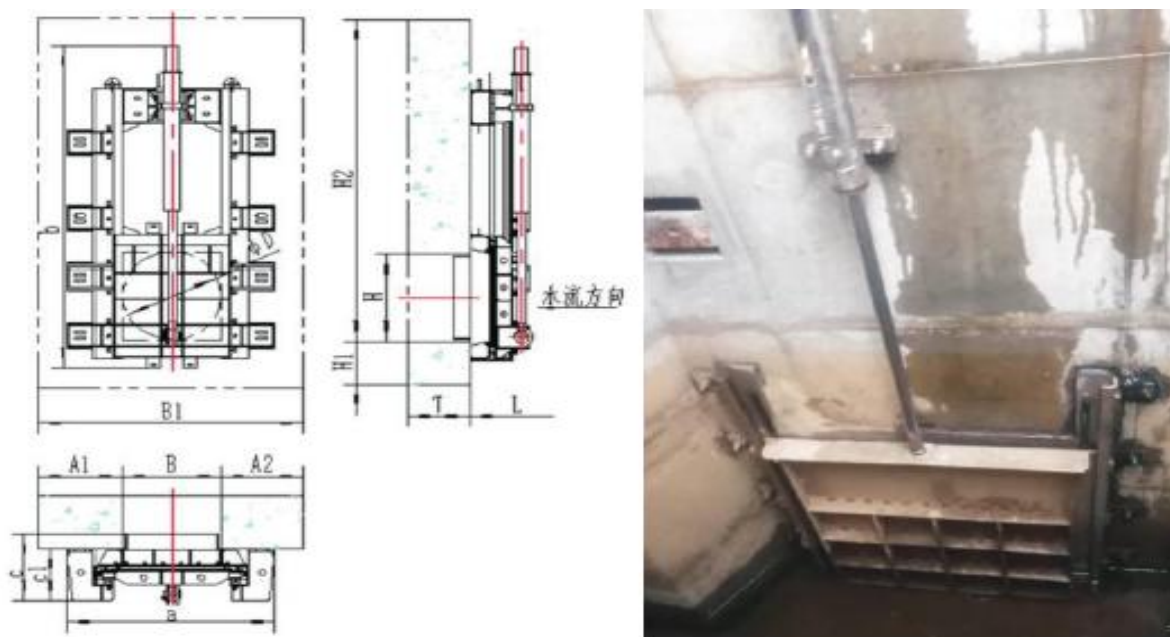


图 5-35 电动闸门

#### b) 技术优缺点

优点：能自动检测液位等，根据设定的数值调控闸门的启闭，从而实现精准控制，并且数值可以根据现场实际情况进行实时调整，从而适应当地的水位变化。具有远程监测功能，实时显示设备状态。具有远程控制功能，可实现远程控制井内设备的动作。

缺点：闸门启闭由液压提供动力，液压管寿命短，容易出现破裂。

### ⑥ 下开式堰门

#### a) 技术原理

下开式堰门向下开启，配合液位计使用，精确控制堰门门板的位置，从而调节截流井的水位。当流井水位快速上升，超过设定值后，下开堰自动降低，截流井合流水外泄，截流井水位降低；当溢流口水位超过截流井的水位时，下开堰快速上升，避免河水倒灌。

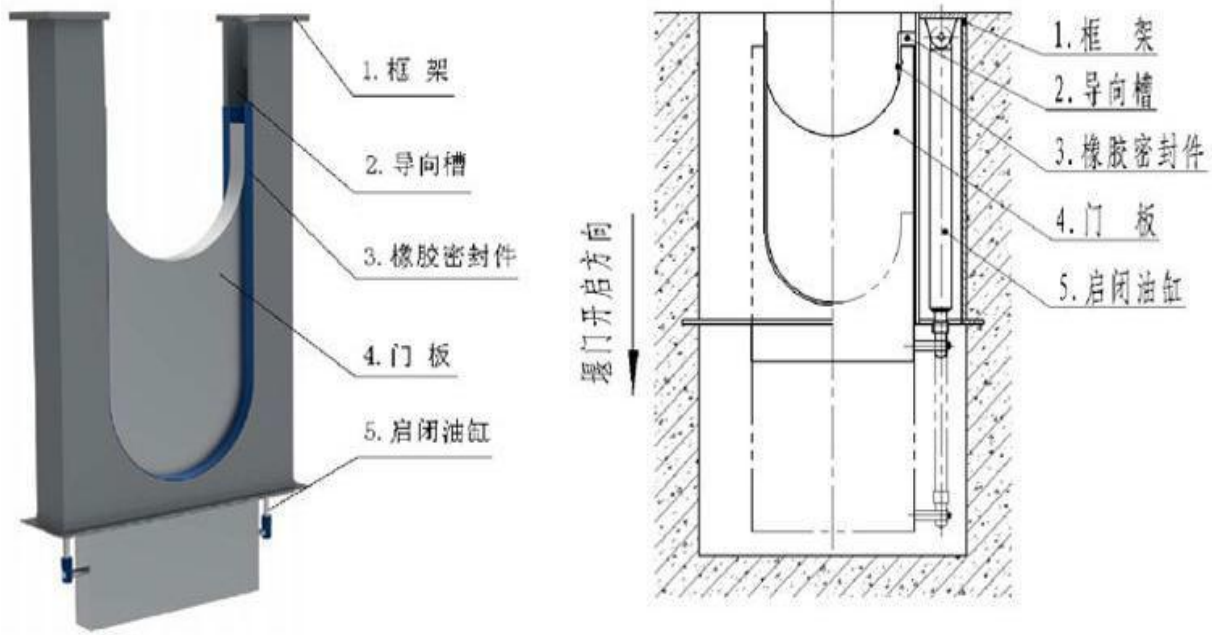


图 5-36 下开式堰门

b) 技术优缺点

优点：设备紧凑，占地面积最小，设备布置方便。水位调节范围为整个设备安装高度，调节范围较大。

缺点：设备深度大，整个设备密封在渠道中，维修困难。下开堰的滑道密封一旦漏水，水中杂质进入下开堰滑道，将导致运行困难。埋地建设时需设置专用。

防倒灌设备对比分析如下表所示。

防倒灌设备对比分析表

对比项目	鸭嘴阀	拍门	管中型止回阀	插入式柔性截流装置	调流闸门	下开式堰门
占地	小	小	小	小	大	大
适用场景	(1) 适用于倒灌频率较低的小管径排口；(2) 无需接电条件	(1) 适用于倒灌频率较低的排口；(2) 无需接电条件。	(1) 宜在河道水位浮动不大，排河口自由流出或轻度淹没出流的条件下，直接安装在排口管道；(2) 无需接电条件。	(1) 适用方形井、圆形井；(2) 需接电条件。	(1) 仅适用方形井；(2) 需接电条件。	(1) 适用范围较广，自动感知上下游液位，根据液位自动调整堰门高度，防倒灌效果好；(2) 需要安装空间，需接电
运行方式	水力条件控制，无需电力	水力条件控制，无需电力	水力条件控制，无需电力	液位控制，电力启动	液位控制，电力启动	根据上下游液位自动控制，需接电
运行效果	河涌高水位条件下逆止	效果一般，需要定期巡	效果一般，需要定期巡	效果较好，机械电气须	效果较好，机械电气须	运行效果好，需要定

对比项目	鸭嘴阀	拍门	管中型止回阀	插入式柔性截流装置	调流闸门	下开式堰门
	效果一般，需要定期巡检	检	检	日常维护	日常维护	期巡检
一次性投资	低	中等	低	较高，电费及配件等检修更换，中控系统数据库维护	较高，电费及配件等检修更换，中控系统数据库维护	较高
运维	运维费用低，难度一般，需定期检查鸭嘴阀是否被杂物堵塞而不能自行关闭	运维费用低，难度一般，需周期性检查拍门的开启是否被泥沙、石块及其他杂物影响	运维费用低，运维难度较大，安装在管道内部，检修不方便。	难度大，需周期性检查柔性橡胶套管有无破损，必要时需下井	难度较大，需周期性检查闸门，必要时需下井	运维费用高，运维难度较大，电器设备需要定期维修
综合性价比	中等	高	中等	中等	较高	中等

(3) 截流井限流设计

1) 限流设施比选

①旋流限流阀

a) 技术原理

旋流限流阀是由水力旋流原理驱动，利用水流自身能量在阀门内部形成旋流流态，在高流量，高水位的情况下，在下游管道内形成空气柱，减少过流面积，从而达到定量限流的目的。

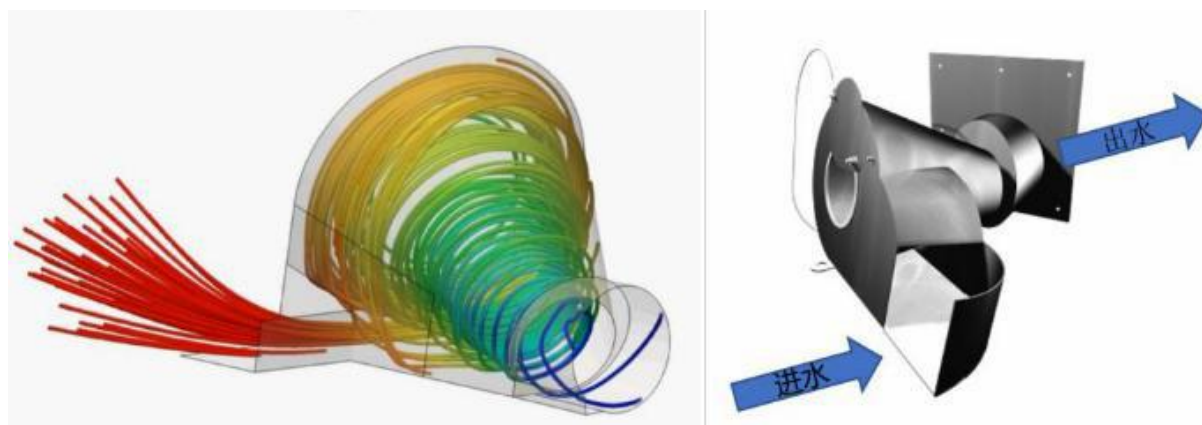


图 5-37 旋流限流阀

b) 技术优缺点

优点：水力限流阀依靠水流本身起到限流作用，无能耗，无移动部件，维护量低，且内部孔口较大，不易堵塞；具有操作安全性高、限流精准、安装快速方便等优点。

缺点：无法完全断流。

## ②浮控调流阀

### a) 技术原理

浮控调流阀是一种无动力截污设备，安装在截流井截流管口，通过水的浮力控制浮筒升降，从而带动阀门旋转，控制截流管过流断面。旱季时浮筒阀开启，污水通过截流管进入市政污水管；降雨初期，初期雨水进入截流管；随着雨量增大，井内水位逐渐上升，浮筒逐渐上升，逐渐关闭截流口，干净雨水通过合流管进入雨水系统。

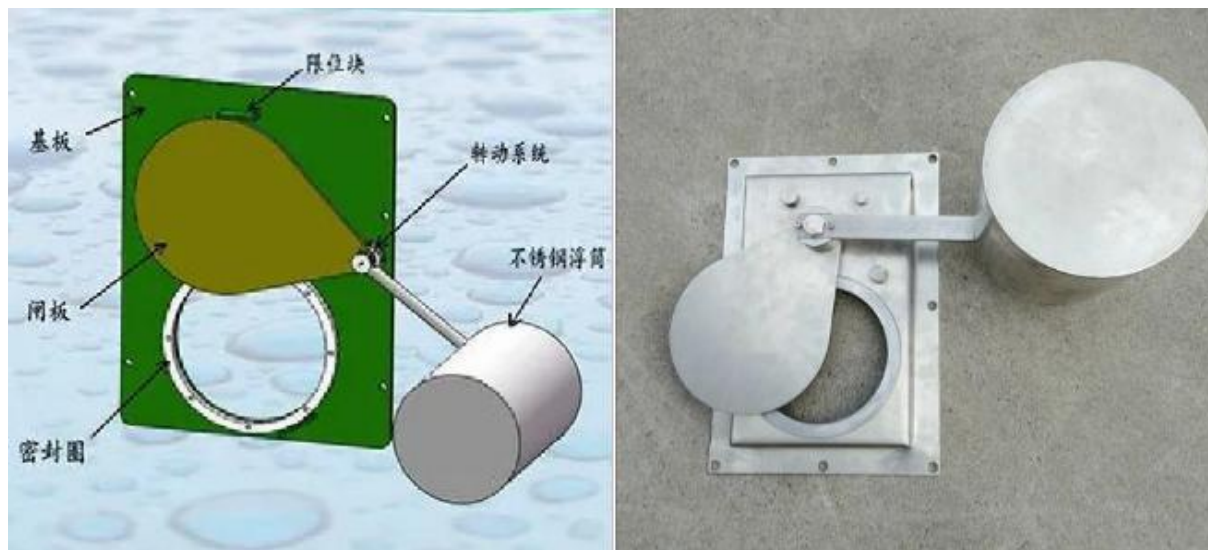


图 5-38 浮控调流阀

### b) 技术优缺点

优点：仅仅依靠水位控制浮筒上下移动，从而带动阀门开启和关闭。构造简单，安装快捷方便；操作安全性高；免腐蚀结构；不需要电力。

缺点：若遇小雨且持续时间很长，井内水位较低，无法带动浮筒上升，阀门一直处于开启状态，干净雨水持续进入污水系统。转动轴处易被发丝等线状物缠绕，影响阀门的闭合。浮筒转动半径较大，截流井尺寸不能过小。

## ③限流闸门

### a) 技术原理

在截流管上安装闸门，通过液位计和雨量计控制闸门的启闭来调整截流管的过流断面，实现限流目的。

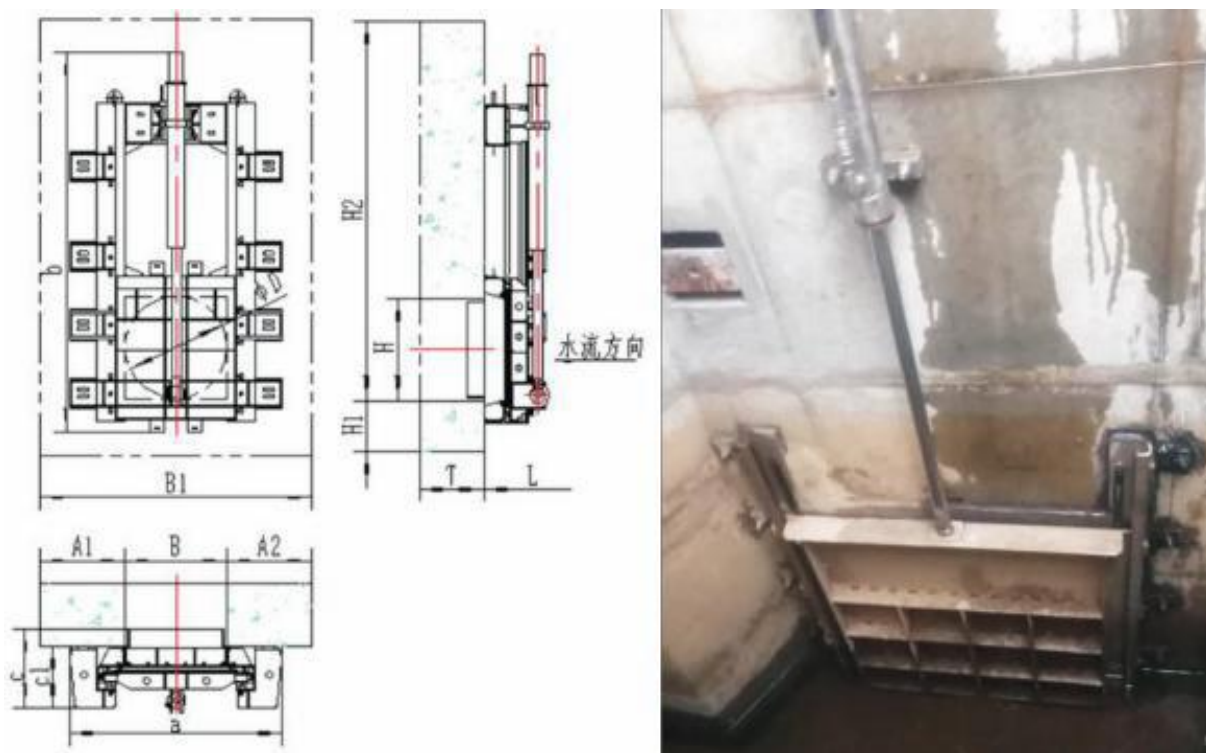


图 5-39 限流闸门

b) 技术优缺点

优点：能自动检测降雨量、液位等，根据设定的数值调控闸门的启闭，从而实现精准截流，并且数值可以根据现场实际情况进行实时调整，从而适应当地的雨型变化。具有远程监测功能，实时显示设备状态。具有远程控制功能，可实现远程控制井内设备的动作。

缺点：闸门启闭由液压提供动力，液压管寿命短，容易出现破裂。

④插入式柔性截流装置

插入式柔性截流装置是一种管道内设置的柔性橡胶套管，通过动力驱动装置调节套管开合度，来限制过水断面，从而实现限流的功能。其柔性橡胶材料耐磨损，且在存在管道沉积物的情况下依然可以正常操作。在有大块污染物通过时，可将管道全通径打开，最大程度上减少堵塞几率。

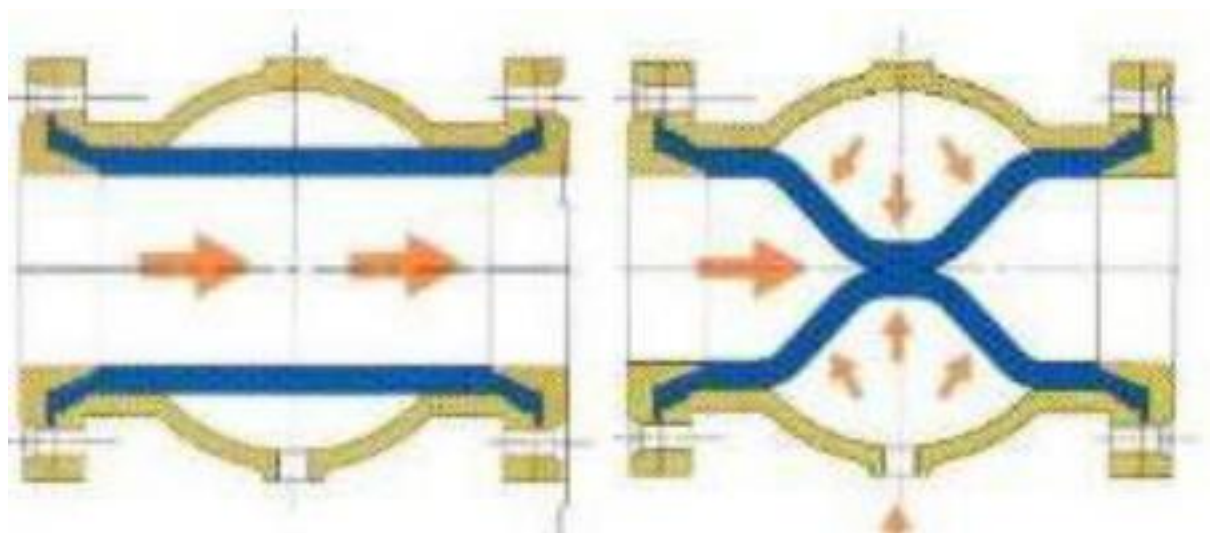


图 5-40 插入式柔性截流装置

限流设施对比分析如下表所示：

表 5-5 限流设施对比分析表

对比项目	浮控调流阀	旋流限流阀	插入式柔性截流装置	限流闸门
占地	较大	较大	小	小
适用场景	(1) 仅适用方形井；(2) 无需接电条件。	(1) 适用方形井、圆形井；(2) 无需接电条件。	(1) 适用方形井、圆形井；(2) 需接电条件。	(1) 仅适用方形井；(2) 需接电条件。
运行方式	浮筒升降控制，无需电力	水力条件控制，无需电力	液位控制，电力启动	液位控制，电力启动
运行效果	效果一般，需要定期巡检	效果较好，小型旋流阀容易堵塞，须日常维护	效果较好，机械电气须日常维护	效果较好，机械电气须日常维护
运维费用	低	低	较高，电费及配件等检修更换，中控系统数据库维护	较高，电费及配件等检修更换，中控系统数据库维护
运维难度	难度高，需周期性检查浮筒阀，浮筒阀容易容易被杂质干扰	难度低，需周期性检查旋流阀	难度大，需周期性检查柔性橡胶套管有无破损，必要时需下井	难度较大，需周期性检查闸门，必要时需下井
综合性价比	一般	中等	中等	较高

## 2) 限流设施选用

综上所述：本项目选用采用闸门、插入式柔性截流装置进行限流。

## (4) 截流井总体设计方案

对截流设施改造后保留或新建的截流井，根据溢流管底高程与河道水位关系、溢流管尺寸、排口尺寸、现场条件等采取不同的防倒灌、限流措施，设计 11 种截流井，通过新型截流井提升防倒灌效果。如下表所示：

表 5-6 截流井选用表

截流井类型	溢流管管底与水位的关系	溢流管管径适用范围	防倒灌设备	限流设备	适用条件
A 型	常水位以下	DN300~DN600	管中型止回阀	旋流限流阀/ 小管限流	无接外电条件
B 型		DN500~DN600	插入式柔性截流装置	插入式柔性截流装置	可外接电，井深不可安装闸门
C 型		DN700~DN1000	固定堰	限流闸门	可外接电，井深不可安装闸门
D 型		DN1000 以上	电动闸门	限流闸门	可外接电，井深不可安装闸门
E1 型	常水位以上，高水位以下	-	拍门	限流闸门	可外接电，井深不可安装闸门
E2 型		-	拍门	插入式柔性截流装置	可外接电，井深不可安装闸门
E3 型		-	拍门	旋流限流阀	无外接电条件
槽式/堰式		-	拍门/固定堰	小管限流	巷口合流管管径 DN300 以下
F1 型	高水位以上	-	无	插入式柔性截流装置	可外接电
F2 型		-	无	旋流限流阀	无接外电条件
槽式/堰式		-	无	小管限流	巷口合流管管径 DN300 以下

1) 对溢流管起点高程低于河道常水位，溢流管径为 DN300~DN400 的新建 A 型截流井，溢流管端安装管中型止回阀进行防倒灌，截流管端安装限流闸门进行限流。

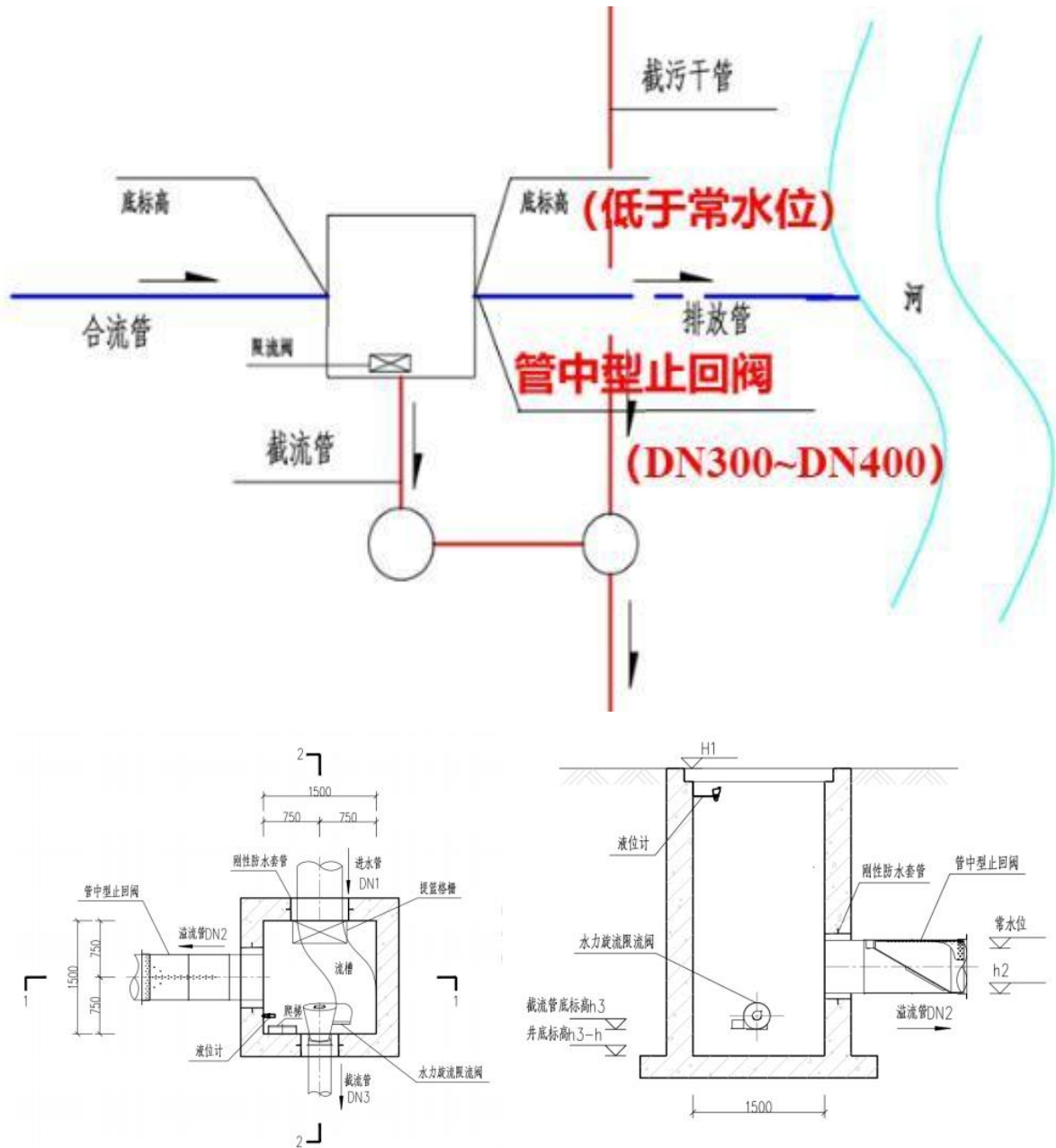


图 5-41 A 型截流井（管中型止回阀+旋流限流阀）

2) 对溢流管起点高程低于河道常水位，溢流管径为 DN500~DN600 的新建 B 型截流井，溢流管端安装柔性截流装置进行防倒灌，截流管端安装柔性截流装置进行限流。

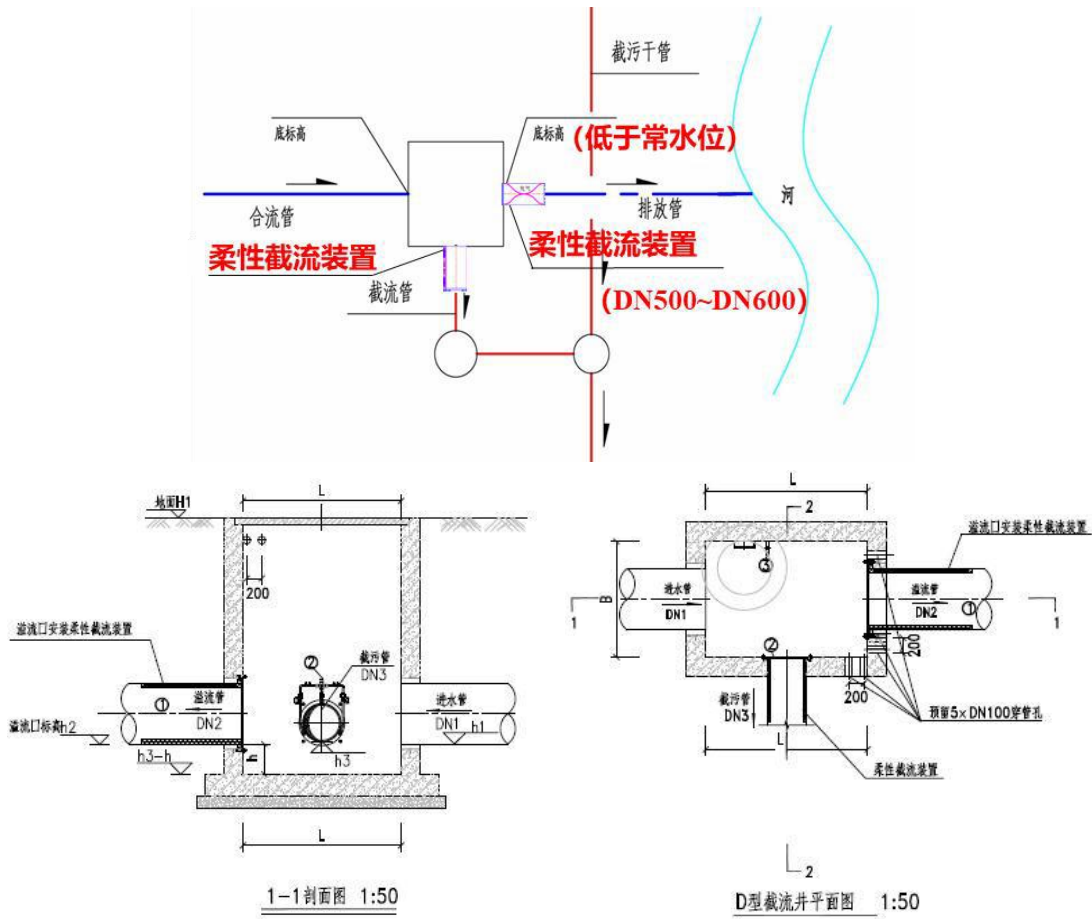
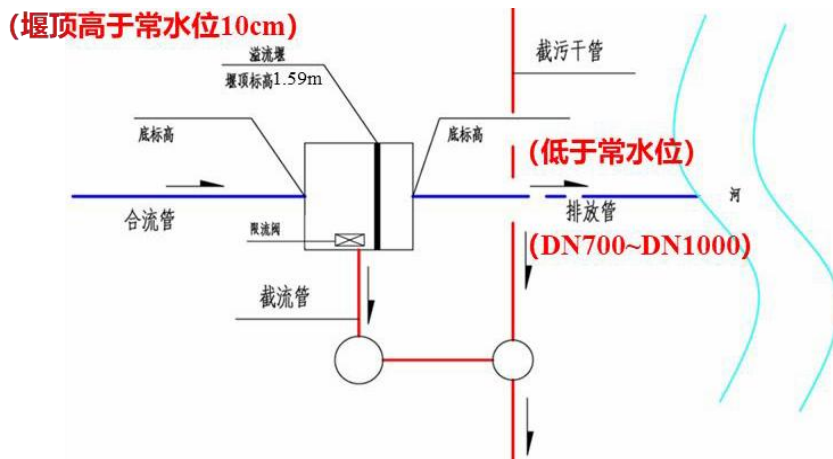


图 5-42 B 型截流井（柔性截流+柔性截流）

3) 对溢流管起点高程低于河道常水位，溢流管径为 DN700~DN1000 的新建 C 型截流井，利用固定堰防倒灌，设置堰顶高程高于常水位 10cm，截流管端安装限流闸门进行限流。



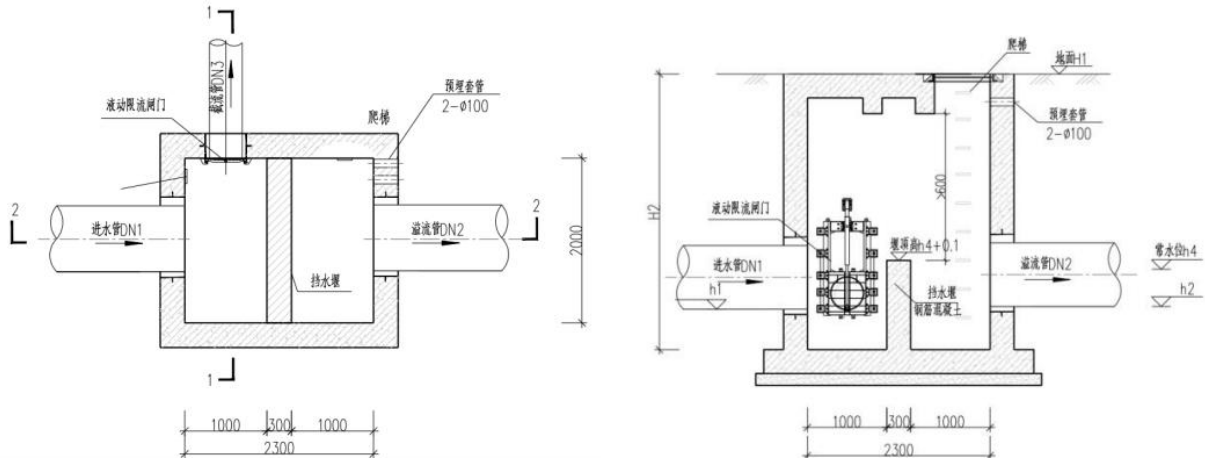


图 5-43 C 型截流井（固定堰+限流闸门）

4) 对溢流管起点高程低于河道常水位，溢流管径  $> DN1000$  的新建 D 型截流井，溢流管端安装闸门进行防倒灌，截流管端安装限流闸门进行限流。

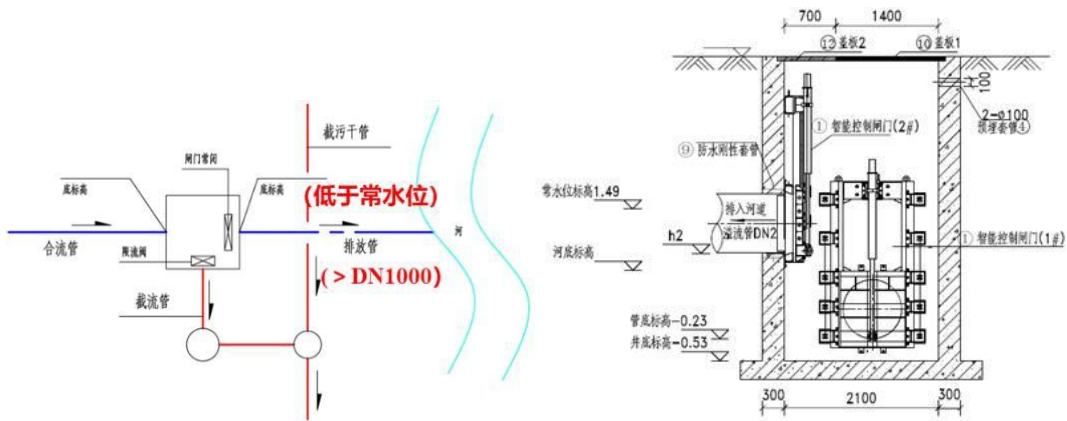


图 5-44 D 型截流井（电动闸门+限流闸门）

5) 对溢流管底高程高于河道常水位且低于最高控制水位的现状截流井新建 E1 型截流井，采用拍门防倒灌，井内安装拍门，截流管端安装限流闸门进行限流。若井体尺寸不满足闸门安装要求时，选用 E2 型截流井，截流管端安装柔性截流装置进行限流；若周边无可接电条件，采用 E3 型截流井，截流管端安装旋流限流阀进行限流。

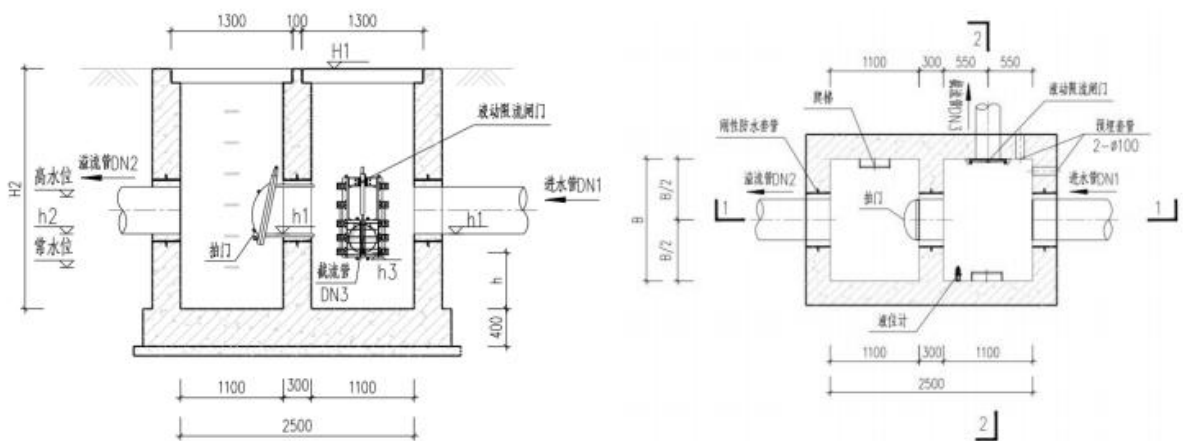
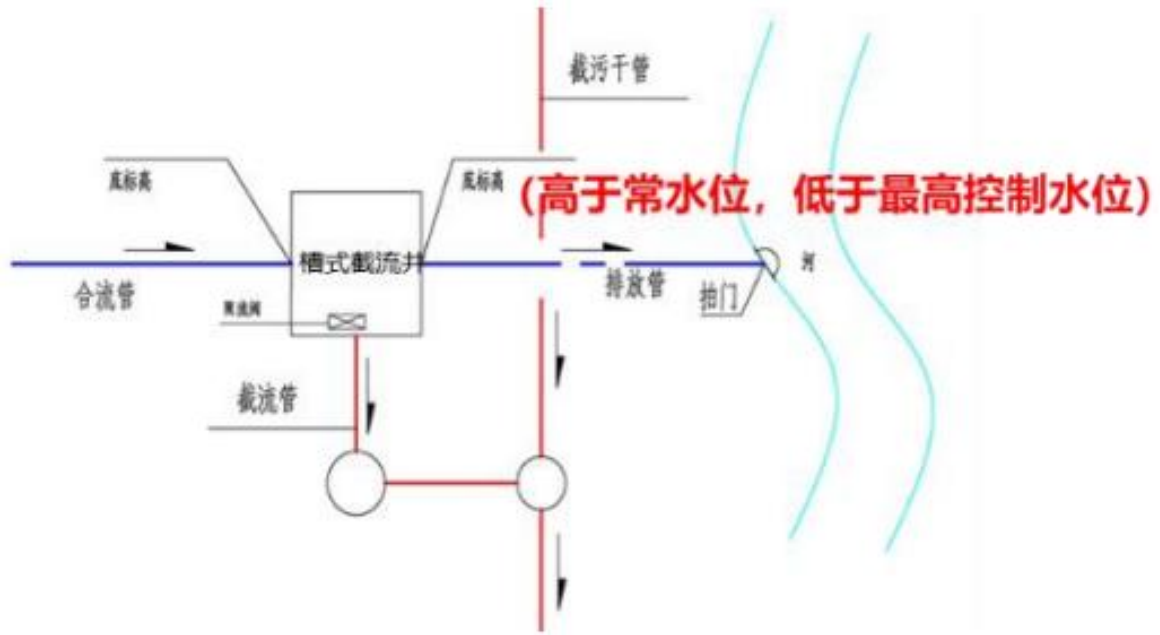


图 5-45 E1 型截流井（拍门+限流闸门）

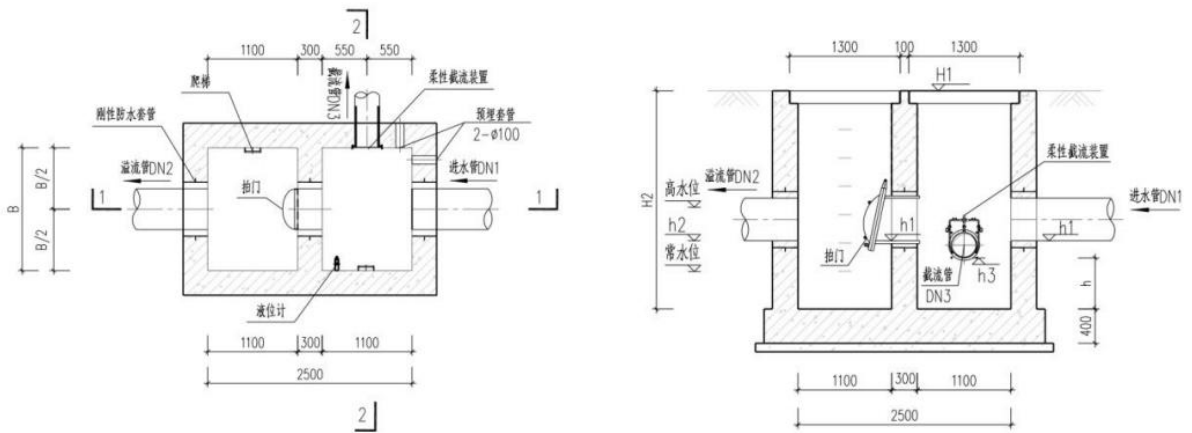


图 5-46 E2 型截流井（拍门+柔性截流装置）

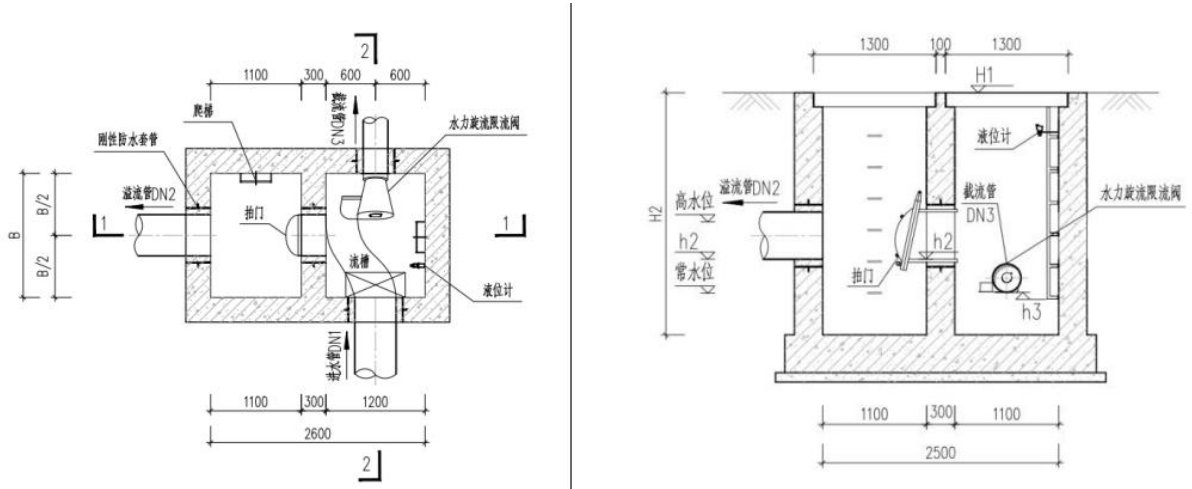


图 5-47 E3 型截流井（拍门+旋流限流阀）

6) 对溢流管高程高于河道高水位的截流井,新建 1 座 F1 型截流井, 无需采取防倒灌措施, 截流管端安装柔性截流装置进行限流, 防止中大雨时雨水过量进入污水系统。若周边无可接电条件, 采用 F2 型截流井, 截流管端安装旋流限流阀进行限流。

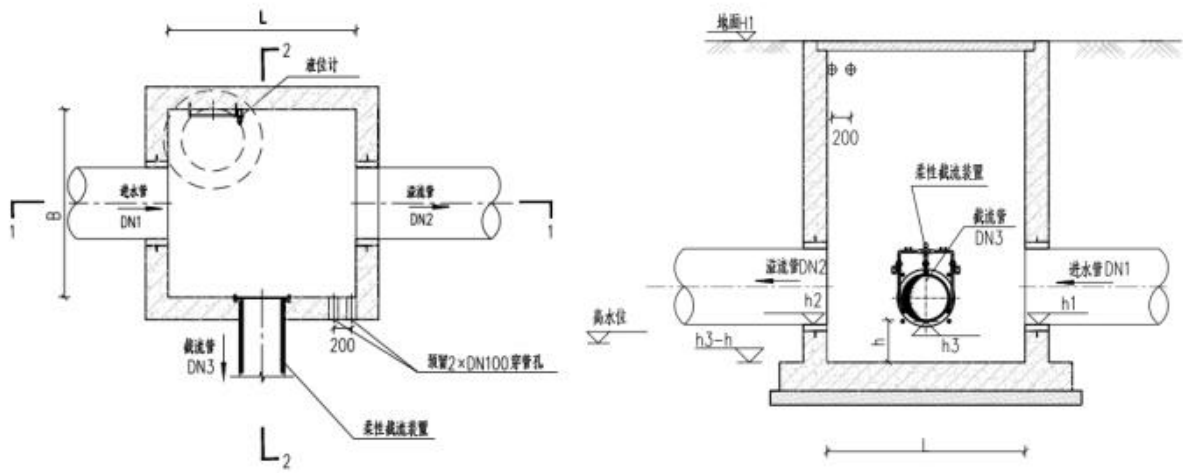


图 5-48 F1 型截流井（柔性截流装置）

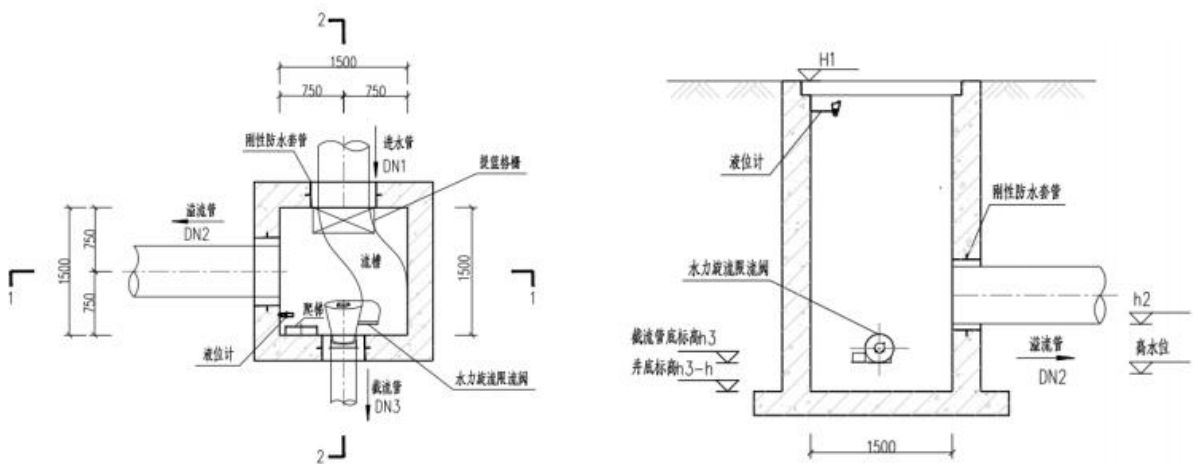


图 5-49 F2 型截流井（柔性截流装置）

7) 对管径为 DN300 及以下的汇水面积较小的合流管, 且溢流管高程高于河道常水位,

采用堰式或槽式截流井，采用固定堰或拍门防倒灌，采用小管限流。

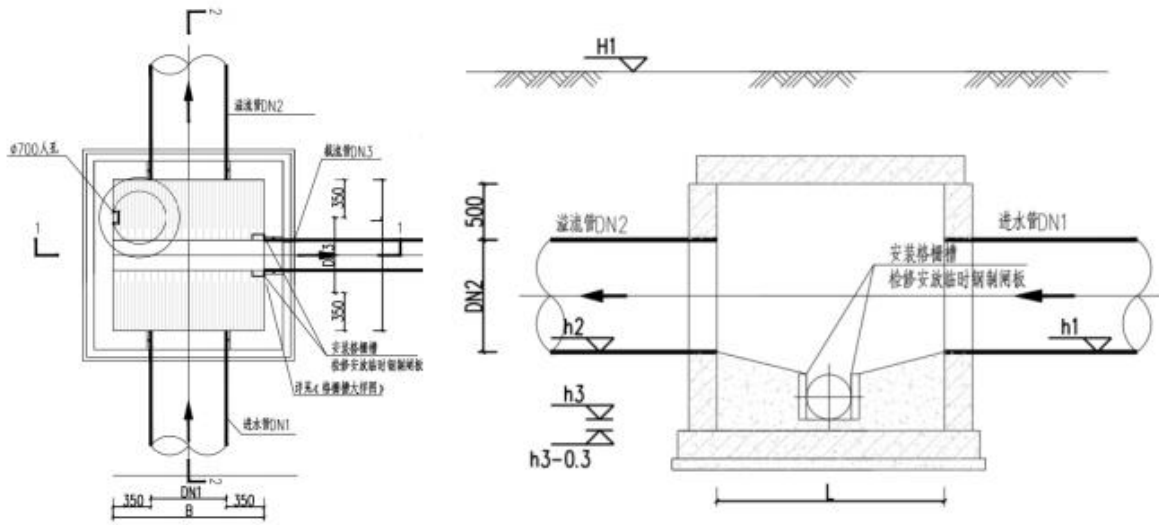


图 5-50 槽式截流井

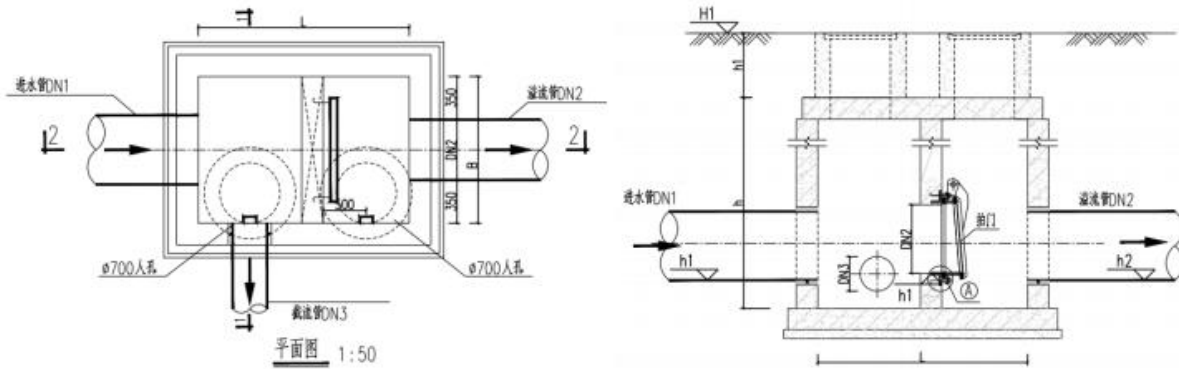


图 5-51 堰式截流井

## 5.2.5. 管网改造

### 5.2.5.1. 管网修复方案

#### 5.2.5.1.1. 管网修复思路

管网缺陷类型可分为结构型缺陷及功能型缺陷，存量管网修复通常包括管道修复（开挖翻建、非开挖修复、非开挖修复预处理）、管道清淤、检查井修复等内容。

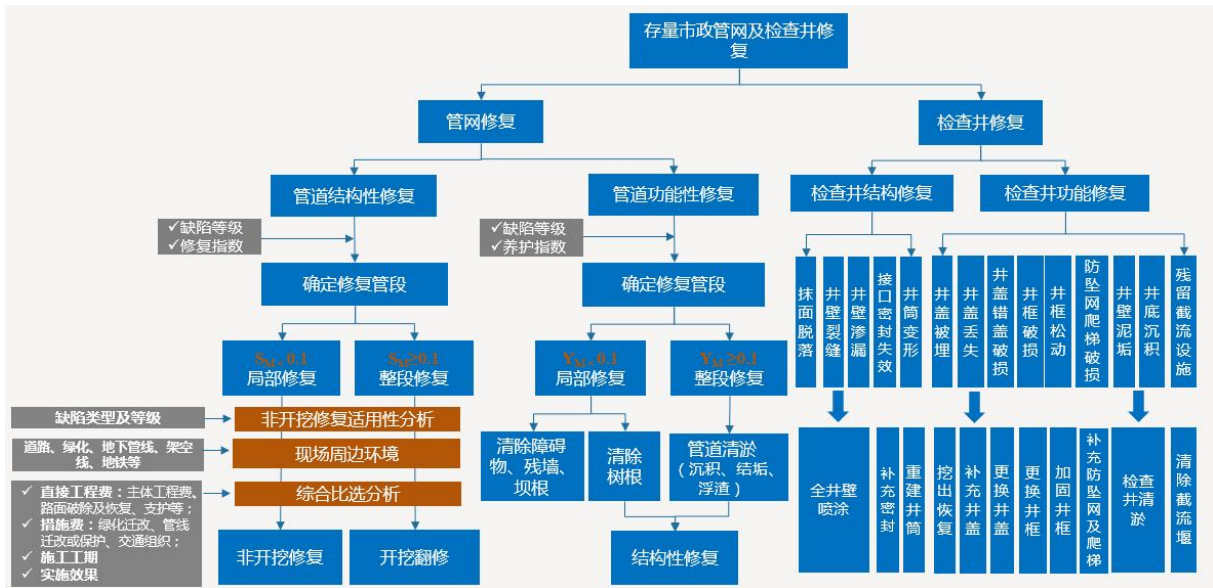


图 5-52 存量管网及检查井修复工作思路

(1) 管道开挖翻建

对于部分存在严重缺陷的管段，如严重变形、破裂、错口等，导致管道塌陷、周围石块或土体大量挤入管道，管道过流能力受到严重影响或彻底丧失过流能力，则根据缺陷类型、缺陷数目、缺陷位置、缺陷长度等确定管道开挖翻建方式，对此类管道进行翻建，使之实现正常过流。

(2) 管道非开挖修复

根据修复指数、缺陷参数、缺陷密度等确定管道非开挖修复方式。

(3) 管道预处理

根据 CCTV 检测评估报告，对存在裂隙、塌陷等影响后续非开挖修复的管段，采取多种方案进行预处理。同时对管道内部的尖锐毛刺等进行处理，保证管道内表面洁净。预处理内容包括管道注浆、沉积清淤、结垢清淤、树根清除、障碍物清除等。

(4) 管道清淤

根据管道内窥检测评估报告，部分管道存在 3~4 级沉积、3~4 级结垢、3~4 级障碍物、3~4 级残墙坝根，3~4 级树根缺陷，影响管道过流能力，对这部分管道进行清淤。

(5) 检查井修复

根据检查井检测报告，检查井存在井壁裂缝、渗漏、井框破损、抹面脱落、防坠网缺失等缺陷，针对各类缺陷，对检查井采用抹面注浆、更换井框、新增防坠网等修复措施。

5.2.5.1.2. 管网修复技术比选

(1) 管道非开挖修复技术

排水管道非开挖修复的基本目的是采用少开挖或不开挖地表的修复技术，对损坏的排

水管道进行局部或整体修复，使其恢复原有功能。

常用的排水管道非开挖修复技术有：注浆堵漏加固法、翻转式原位固化法、拉入式紫外光原位固化、机械制螺旋管内衬法、原位热塑成型法、水泥基材料喷筑法、聚氨酯等高分子喷涂法、点状原位固化法、不锈钢双胀环法、不锈钢快速锁法等。

(2) 管网非开挖修复技术分类

管道非开挖修复技术按修复范围可分为局部修复和整体修复。

局部修复是对拟修复管道内的局部破损、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。

整体修复是对两个检查井之间的管道整段加固修复，适用于管道内部严重腐蚀、接口渗漏点较多，或管道的结构遭到多处损坏的管道。

非开挖修复技术分类见下表：

表 5-7 非开挖修复技术分类表

修复范围	非开挖修复技术	方法
整体修复	翻转式原位固化法	采用翻转方式将浸渍热固性树脂的软管置入原有管道内，通过热水或蒸汽固化后形成管道内衬的修复方法。
	拉入式紫外光原位固化法	采用牵拉方式将浸有光引发树脂的软管置入原有管道内，通过紫外光固化后形成管道内衬的修复方法。
	机械制螺旋管内衬法	采用机械缠绕的方法将带状型材在原有管道内形成一条新的管道内衬的修复方法，简称螺旋缠绕法。
	原位热塑成型法	采用牵拉方法将生产压制成“C”型或“H”型的内衬管置入原有管道内，然后通过静置、加热、加压等方法将衬管与原有管道紧密贴合的管道内衬修复技术。
	水泥基材料喷筑法	通过离心或压力喷射方式将修复用水泥基材料均匀覆盖在原有管道设施内表面形成内衬的修复方法。
	聚氨酯等高分子喷涂法	向管道内壁喷涂高分子材料，形成涂层的管道修复方法。
局部修复	点状原位固化法	将经树脂浸透后的织物缠绕在修复气囊上，拉入到待修复位置，修复气囊充气膨胀后使树脂织物压粘于管道内壁上保持压力待树脂固化后形成内衬筒的修复方法，简称点状原位固化法。
	不锈钢双胀环法	以环状橡胶止水密封带与不锈钢胀环为主要修复材料，在管道接口或局部损坏部位安装环状橡胶止水密封带，密封带就位后用2道或3道不锈钢胀环固定的管道修复方法。
	不锈钢快速锁法	采用专用不锈钢圈扩充后将橡胶密封圈挤压在原有管道缺陷位置，形成管道内衬的管道局部修复方法。
	局部树脂固化法	在原管道待修位置，采取专用点修复气囊扩张法，将均匀浸渍固化性树脂的玻璃纤维脂物，紧贴在管道修复位置，通过常温固化后，形成局部短管内衬的一种环状局部修复方法。

(3) 管道非开挖修复方式适应性分析

非开挖修复技术并不适用于所有缺陷类型，管道修复方式需针对管道缺陷成因针对性的选取，由于管道基础不均匀沉降、外力等外部原因造成的缺陷通常不合适采用非开挖修

复方式，具体分析如下表：

表 5-8 非开挖修复方式适应性分析表

序号	缺陷类型	缺陷主要成因分析	问题解决方向	非开挖修复适应性	
1	腐蚀 (3~4级)	污水及水中硫化氢造成	增强管道防腐能力	适应	局部：局部树脂固化法、点状原位固化法、不锈钢快速锁法； 整体：翻转式原位固化法、紫外光固化、机械螺旋缠绕、聚氨酯等高分子喷涂法、水泥基材料喷筑法
2	脱节 (3~4级)	接口施工质量	增强接口连通及密封性	不适合4级脱节；其余适应	不锈钢双胀环法
3	接口材料脱落 (3~4级)	接口施工质量	增强接口密封性	适应	局部：局部树脂固化法、点状原位固化法、不锈钢快速锁法； 整体：翻转式原位固化法、紫外光固化、机械螺旋缠绕、聚氨酯等高分子喷涂法、水泥基材料喷筑法
4	异物穿入 (3~4级)	外界异物	清除异物，再修复管道	适应	
5	渗漏 (2~4级)	内因：管材质量、附属设备的质量及施工质量； 外因：地基与基础、管渠回填土等综合因素；	内因则增加管道强度； 外因则处理土体；	适应	局部：局部树脂固化法、点状原位固化法、不锈钢快速锁法； 整体：翻转式原位固化法、紫外光固化、机械螺旋缠绕、聚氨酯等高分子喷涂法、水泥基材料喷筑法
6	破裂 (2~4级)	管道外部压力超过自身的承受力	增加管道强度	不适合4级破裂；其余适应	局部：局部树脂固化法、点状原位固化法、不锈钢快速锁法； 整体：翻转式原位固化法、紫外光固化、机械螺旋缠绕、聚氨酯等高分子喷涂法、水泥基材料喷筑法
7	变形 (3~4级)	受外力挤压造成管道形状变异	减少管道土方负载	不适应	
8	错口 (3~4级)	施工不当及基础不均匀沉降	处理土体	不适应	
9	起伏 (3~4级)	基础不均匀沉降	处理土体	不适应	
10	支管暗接 (3~4级)	支管接入未设置检查井	新建检查井或混错接改造	不适应	

结论：4级破裂、4级脱节、3~4级错口、3~4级起伏、3~4级变形及3~4级支管暗接的管段须采用开挖修复方式。2~4级腐蚀、2~3级脱节、2~3级破裂、2~4级接口材料脱落、2~4级异物穿入及2~4级渗漏的管段可采用非开挖修复方式。

(4) 管道非开挖修复技术比选

常用的非开挖修复技术比较见下表：

表 5-9 非开挖修复技术比较

修复形式	修复工艺	适应缺陷类型	适用管径及管材	优缺点	综合单价（元/m）	
整体修复技术	紫外光原位固化法	各种缺陷： 管道错口会导致内衬管表面轻微不平整	管 径:DN200~DN1600 管材:各种管道；可 修复矩形管涵	紫外光固化，固化过程可视， 安装简单，施工效率高	DN300~D N800 (2018~54 30)	DN1000~D N1500 (7878~147 50)
	翻转式原位固化法	各种缺陷： 管道错口会导致内衬管表面轻微不平整	管 径:DN200~DN1800 管材:各种管道；可 修复矩形管涵	热水固化，内部 不可视施工操作技术要求 高，施工人员经验比较重要	DN300~D N800 (1561~43 17)	DN1000~D N1500 (5486~116 12)
	热塑成型法	各种缺陷， 尤其适用存在轻微错 口、变径、 起伏的管道	管径： DN200-DN600 管材:各种管材	材料物理变化，施工前后性 能稳定，施工效率 高	DN300~D N800 (1733~54 73)	DN1000~D N1200 (7511~100 47)
	水泥基材料喷筑法	各种缺陷	管径:DN300 以上 管材:混凝土类管、 陶土管；可修复矩 形管涵	可喷涂较大厚度，满足大管 径结构性修复要求，一次喷 涂厚度有限，较厚设计时需 多次喷涂		
	机械制螺旋缠绕法	各种缺陷	各类断面形式、各 种材质的排水管 (渠)的修复	可带水作业，与原管道可复 合受力，施工效率高	DN300~D N800 (2846~62 95)	DN1000~D N1500 (7809~139 13)
	高分子材料喷	各种缺陷	无机材料管道、渠 箱等构筑物	可对管道、渠箱 结构进行功能性修复侯结构 性修复，结构性修复时需要 喷涂多次。		

修复形式	修复工艺	适应缺陷类型	适用管径及管材	优缺点	综合单价（元/m）	
	涂法					
局部修复技术	局部树脂固化法	各种缺陷	管径:DN50~DN1500; 管材:各种管材	固化物硬度高, 韧性好, 很强的抗冲击及抗弯曲性能, 同时也具有非常强的耐	DN300~DN800 (3995~9451 元/环)	DN1000: 10473 元/环
	不锈钢双胀环法	不适应变形、承载力不够时的修复	管径:DN800 及以上	设备简单, 无需用电, 安装方便快捷; 管道渗漏时必须注浆	DN300~DN800 (4355~8215 元/环)	DN1000~DN2000 (9038~12700 元/环)
	不锈钢快速锁	不适用于错口缺陷的修复	管径: DN300~DN1800 管材:各种管材	设备简单, 无需用电, 安装方便快捷		

本工程需要尽量减少对交通的影响, 并且排水管道已经投入使用, 也需要缩短施工时间以减少影响。原位固化修复技术具有内衬管与原有管道紧密贴合, 不需灌浆, 施工速度快、工期短、过程可视可控、技术成熟等优点, 同时, 紫外光固化修复技术相对于传统的翻转法热水固化工艺, 具有内衬管刚度大、固化时间短、不产生废水等优势, 因此对于需要进行整体修复的管段, 本工程选用紫外光原位固化修复技术 (UV-CIPP)、热塑成型法及机械制螺旋缠绕法。其中由于 DN600 管径及以下采用热塑成型法时综合造价比紫外光原位固化低, 故采用热塑成型法; DN600~DN1000 时, 采用紫外光原位固化修复技术 (UV-CIPP); 管径大于 1000mm 时, 由于紫外光原位固化修复技术 (UV-CIPP) 的综合单价上升明显, 考虑采用价格稍低、技术成熟的机械制螺旋缠绕法。

局部树脂固化法应用成熟, 使用快, 固化物硬度高, 韧性好, 有很强的抗冲击及抗弯曲性能, 同时也具有非常强的耐腐蚀性。适用于各种缺陷, 因此对于缺陷较少, 程度较轻, 需要进行局部修复的管段采用局部树脂固化法, 当管径大于 DN800 时, 可考虑采用不锈钢双胀环法。

(5) 管道开挖翻建技术

对于存在严重缺陷的管段，如严重变形、破裂、错口等，导致管道塌陷、周围石块或土体大量挤入管道，管道过流能力受到严重影响或彻底丧失过流能力，则对此类管道根据管道属性、管道与地下水位关系、缺陷数目、缺陷位置、缺陷长度选择翻建或加井处理，使之实现正常过流。排水管道开挖翻建参照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）等相关规范、规程执行。

(6) 管道开挖修复及非开挖修复的经济比选

考虑埋深、管径等因素对造价的影响，对于既可采用整体修复技术，也具备开挖翻建条件的管段，进行整体修复与开挖翻建经济比选，确定“安全可靠、技术先进、经济合理、方便施工”的修复方案。

非开挖整体修复-紫外光固化修复技术造价根据《广东省排水管道非开挖修复更新工程预算定额》（2019版）计算，选取管道长度20m。开挖翻建造价包含开挖回填费用、管材费用、检查井费用及路面破除恢复费用，选取管道长度20m，管径≤DN600选用球墨铸铁管，管径>DN600选用钢筋混凝土管，检查井选取∅1000钢筋混凝土预制井，市政路面恢复宽度按照3.5m计，城中村路面恢复宽度按照开挖宽度乘以1.2系数计。

通过经济比选确定，对于既可开挖修复又可非开挖修复的管道，埋深≤3.5m时，对管径>DN500管道以及部分小管径管道建议采用开挖翻建修复方案；埋深>3.5m时，建议采用非开挖整体修复技术。

表 5-10 非开挖整体修复造价表

非开挖整体修复-紫外光固化修复技术							
管径	DN300	DN400	DN500	DN600	DN700	DN800	DN1000
合计 (元/20m)	46420	55100	70660	93900	112000	124900	181200

表 5-11 市政路开挖翻建造价表

市政路开挖翻建（管径≤DN600 球墨铸铁管，管径>DN600 钢筋混凝土管）							
埋深	DN300	DN400	DN500	DN600	DN700	DN800	DN1000
H<1.0m	26833	53805	54088	55482	49688	51055	51660
1.0m≤H<1.5m	41420	61908	62424	64412	59101	60697	66372
1.5m≤H<3.0m	52254	75923	77057	80706	76074	79186	81964
3.0m≤H<3.5m	61026	84882	86204	90415	85970	89569	92797
3.5m≤H<4.5m	128216	152456	154161	159524	155213	159847	163754
4.5m≤H<5.5m	152347	177337	179543	186407	182847	188781	193890
5.5m≤H<6.5m	184879	210336	213007	221269	218175	225322	231549

5.2.5.1.3. 管网修复方案选择

(1) 含有4级破裂、4级脱节、3~4级错口、3~4级起伏、3~4级变形及3~4级支管暗接六种缺陷程度和类别的管段须采用开挖翻建修复方式；当遇到地下空间（含地铁）、

地下地下综合管线、交通状况、绿化等周围环境较为复杂，不具备开挖施工条件时，可考虑采用非开挖修复方式。

(2) 通过经济比选确定，对于既可开挖修复又可非开挖修复的管道，埋深<3.5m 时，对管径> DN500 管道以及部分小管径管道建议采用开挖翻建修复方案；埋深>3.5m 时，建议采用非开挖整体修复技术。

(3) 综合国内外大量工程实例，结合本工程实际特性及技术、经济分析，拟定本工程主要管道修复通用方法局部修复时采用局部树脂固化法及不锈钢双胀环法；整体修复时根据管径采用紫外光原位固化法、热塑成型法及螺旋缠绕原位整体修复法，详见下表：

表 5-12 非开挖修复技术选择一览表

推荐修复方案	管径	修复技术
局部修复	DN≤800mm	局部树脂固化法
	DN>800mm	不锈钢双胀环法
整体修复	DN≤600mm	热塑成型法
	600mm<DN≤1000mm	紫外光原位固化法

#### 5.2.5.1.4. 检查井修复方案

根据检查井检测报告，检查井存在井壁裂缝、渗漏、井框破损、抹面脱落、防坠网缺失等缺陷，针对各类缺陷，对检查井采用抹面注浆、更换井框、新增防坠网等修复措施。根据前序章节针对工程范围内检查井的缺陷进行统计，其主要缺陷及处理方案如下：

表 5-13 检查井缺陷处理方案表

缺陷描述	处理方案
井盖被埋	破除路面提升井筒，并恢复路面
井盖丢失、破损、井盖标注有误	补充及更换井盖
井框破损、井框突出或凹陷	更换井框
防坠网缺失	补充防坠网
井爬梯松动、锈蚀或缺损	补充或更换爬梯
井壁泥垢、井底积泥杂物	检查井清淤
抹面脱落、井壁裂缝、井壁渗漏	井内壁喷涂修复
井底积泥、杂物	检查井清淤
井筒变形或污水砖砌井	检查井翻建

其中针对检查井抹面脱落、井壁裂缝、井壁渗漏等可采用离心喷筑法进行修复，离心喷筑法检查井修复技术（简称“井盾”技术——Centrifugal Cast for Manhole）使用高速旋喷器产生的离心力将调配好的内衬浆料均匀、连续的喷筑到待修复检查井内壁，同时通过卷扬悬吊旋喷器在井内上下往复移动，从而在井壁形成厚度均匀连续的内衬，如下图所示。采用的是针对检查井修复研制的高性能复合砂浆材料，其施工特性、结构强度、抗渗及耐久性等方面是传统砂浆无法媲美的；采用该技术，可实现对老旧检查井的结构性修复。



图 5-53 井盾技术（离心喷涂法）修复检查井



图 5-54 井盾技术（离心喷涂法）前后对比

本工程中，仅针对污水检查井的缺陷进行修复，除更换井盖、安装防坠网及爬梯外，其中井内抹面脱落、井壁裂缝、井壁渗漏等缺陷建议采用离心喷涂水泥砂浆进行修复。

#### 5.2.5.2. 管道清淤方案

##### 5.2.5.2.1. 清淤技术介绍

管道清淤是清除管道内的沉积、结垢、树根和垃圾等物体，保障管道排水畅通。其根据疏通方式不同可分为水力疏通、高压射水疏通、机械疏通及人工疏通。

##### （1）水力疏通

水力疏通就是采用提高管道上下游水位差，加大流速来疏通管道的一种方法。其要求管道疏通必须达到 0.7m/s 左右的自清流速。对于目前城市的排水管道来说，除靠近泵站的少数管道外，大部分管道内水流无法达到此流速，因此无法进行管道的水力疏通。

管道水力冲洗的适用条件：

- 1) 有充足的水量；
- 2) 管道具有良好的坡度；
- 3) 管道断面与积泥情况相互适应；

管道水力冲洗的限制条件：管道水力冲洗需要人为的加大管道内污水的流速流量，使之超过管道的设计流速和流量，才有实际意义。下表列举各种粒径的泥砂在水中产生移动时所需的最小流速见下表。

表 5-14 各种粒径的泥砂在水中产生移动时所需的最小流速

泥沙情况	粉砂	细砂	中砂	粗砂 <5mm	砾石 10~30 mm
所需最小流速 (m/s)	0.07	0	0	0.7	0.9

### (2) 高压射水疏通

高压射水疏通（机械清洗）是指采用高压射水清通管道的疏通方法。其效率高、疏通质量好，近 20 年来在我国许多城市已逐步被采用。射水疏通在支管等小型管中效果特别好。在非满管的情况下能彻底清除管壁油垢和管道污泥。如果装上一种带旋转链条的特殊喷头，还可以清除管内固结的水泥浆。

管道机械冲洗的适用条件：各种管径管道断面均可使用。

管道机械冲洗的限制条件：需预先在装置中储存足够量的水。



图 5-55 联合吸污车在射水正在作业中的吸泥车



图 5-56 可清除水泥浆的射水喷头

### (3) 机械疏通

机械疏通就是对有条件下机械疏掏的河（渠）道，使用矿井装载机、自卸汽车相结合的方式在河（渠）道进行淤泥疏掏。

### (4) 人工疏通

人工疏通就是由作业人员直接进入管道内进行管道清理作业的方法，其主要适用于大型管道（管道直径不小于 800mm）的疏通作业。人工疏通效果好，但存在安全隐患。

#### 5.2.5.2.2. 清淤方案选择

排水管道疏通方法的选择需考虑各种因素，包括管道尺寸、淤泥的沉积深度以及沉积性质，还包括一些外部的环境等。具体采用哪一种单一或综合方法，必须根据当地构筑物实际情况、管道尺寸、存泥状况和设备条件而定。

当管道内淤泥沉积物较少，管道尺寸较小时，采取水力冲洗和机械冲洗均可。采用水力冲洗，对施工场地要求少，施工成本低，但用水量大；采用机械冲洗，要求施工场地需能停放施工装置，施工成本稍多，但用水量相对较少。

当管道内淤泥沉积物较多时，可以采用机械清淤+人力清淤相结合的方法进行疏通。对于管径<DN800 的以机械清淤为主，管径≥800 的，机械+人力清淤共同实施。

#### 5.2.5.3. 错混接改造

##### 5.2.5.3.1. 改造思路

雨、污水管道的错混接是造成自然水体污染和水质净化厂进厂浓度低的一个重要原因，根据现状雨、污水管网普查结果进行仔细分析，找出现有雨、污水管道混接位置，并对每个位置提出混接改造方案。

(1) 对于沿街商铺、居民楼排放污水直接接入市政雨水管，此部分纳入排水单元雨污分流工程子项中进行改造。

(2) 对于市政污水接入市政雨水，应封堵所接入的污水管道，并将原污水管改接入市政污水排水系统，所封堵的污水管道应用水泥砂浆填实处理；

(3) 对于实施区（包含城中村、公共机构及 03 年以前的住宅小区）排水单元雨水管（合流管）接入市政污水管，或市政雨水管接入市政污水管，应封堵所接入的雨水管道，并将原雨水管改接入市政雨水排水系统，所封堵的雨水管道应用水泥砂浆填实处理；

(4) 对于督导区合流管接入市政系统，在督导区门口预留接驳井。

#### 5.2.5.3.2. 改造原则

坚持清污分流排水体制，让雨水排入雨水管道，让污水排入污水管道，经污水处理厂处理后排入自然水体。两套排水系统互相独立，互不影响。

充分利用现状雨、污水管道进行混接改造，方案科学合理，工程规模最小，投资经济最省。

#### 5.2.5.4. 倒坡管和瓶颈管改造

##### 5.2.5.4.1. 倒坡管改造

倒坡管段定义：下游比上游管底高程高，且绝对高差/管径 $>35\%$ 的管段。

排水管道倒坡，容易造成排水管堵塞。当倒坡较为严重时，会造成管道内水流缓慢、停止甚至倒流。污水管倒坡，会造成倒坡管段上游管道污水淤积，导致污水流行不畅、管道内有毒气体浓度增加，使污水管道输水能力受损并增加了管道运行的安全风险。雨水管倒坡，影响管道的过流能力，严重时可能会导致局部地区产生内涝灾害。因此，有必要对倒坡严重的管道进行改造，对上下游标高满足要求的倒坡管段采取原位开挖翻建，否则需重新进行设计以使管道内水流能顺坡流出。

##### 5.2.5.4.2. 瓶颈管改造

根据排水管线成果，对现状雨、污水管道进行梳理分析，找出大管接小管问题点位，并对现状大管接小管的管段进行水力计算及过流能力分析，将不满足过流能力的管段定义为瓶颈管，对这部分进行改造。

#### 5.2.6. 源头雨污分流改造工程

##### 5.2.6.1. 源头雨污分流改造方案

本次雨污分流工程范围包含城中村、公共机构及 2003 年及以前建设的住宅小区；商

业地块、工业地块、2003年以后建设的住宅小区等具有物业管理的排水地块，均由相关物业管理单位自行整改。

### 5.2.6.1.1. 总体改造方案

根据项目实际情况，形成以构建封闭污水系统，浅层排水系统的理念，从源头解决溢流污染，采用以下改造方案：

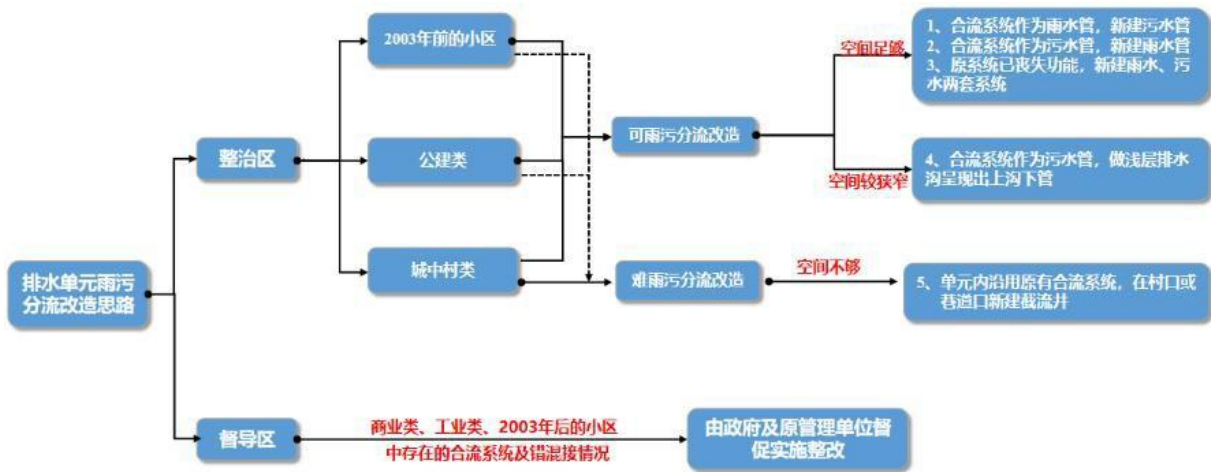


图 5-57 改造方案技术路线图

#### (1) 相对宽敞巷道

此类巷道较为宽敞，有机动车行驶，属于主要、次要巷道，可以铺设两套排水系统。若巷道未有任何的排水系统，则需新建两套排水系统；

若巷道已存在一套排水系统，则需根据现场雨污水的接驳条件以及经济效益是否较好来判断新建雨水或污水系统，为保证良好的排水条件及便于后期的管养运维，方案一般选择新建污水系统。

以上方案均能满足污水收集需求，且实现雨污分流。

#### (2) 相对狭窄巷道

此类巷道相对狭窄，无机动车或仅有小型机动车行驶，属于一般巷道，仅能铺设一套污水系统或可以铺设排水管+雨污水沟渠形式的两套排水系统。

若巷道已有一套排水系统，且长度较长，雨水汇水面积较大，雨水不及时排放会造成严重积水，则选择新建雨水排放沟渠，现状排水管道经清淤修复后作污水系统使用，形成两套排水系统；

若巷道已有一套排水系统，且长度较短，雨水会顺着巷道排放至巷道口，则选择雨水散排至巷道口统一收集，巷道现状排水系统经清淤修复后作污水系统使用，形成两套排水系统；

若巷道不存在排水系统，则需先新建一套污水系统后再按照以上两种情况进行分析后选择合适的分流方案。

以上方案均能满足污水收集需求，且实现雨污分流。

### （3）较为狭窄巷道

此类巷道较为狭窄，无机动车行驶，仅有行人通行，一般不选择在内新建排水系统或选择新建一套浅层的小管径污水收集管道。

若巷道内不存在排水系统，且污水无出处，则选择新建一套浅埋或明敷的小管径污水系统进行污水收集，而雨水散排至巷道口，通过新建的雨水收集系统收集雨水，防止地面产生积水；

若巷道内存在一套排水系统，则该排水系统经清淤修复后作污水系统使用，雨水散排地面；以上方案均能满足污水收集需求，且实现雨污分流。

若巷道内存在一套排水系统，且上游无法雨污分流时，则选择在巷道口新建截流井。

该方案晴天时能满足污水的收集需求，但雨天时会出现污水溢流的情况，不能实现雨污分流，为保障雨天河涌水质及雨天污水进厂浓度能达标，应尽量减少该方案的选择。

### （4）公共机构、03年及以前建设的住宅小区为合流制时

该类地块建筑分布规整，空间较为宽敞，且现状均已建有一套排水系统，可根据实际情况完善排水系统，实现雨污分流。

现状已存在一套排水系统，根据现场雨污水的接驳条件以及经济效益是否较好来判断新建一套雨水或污水系统即可，为保证良好的排水条件及便于后期的管养运维，方案一般选择新建污水系统。

### （5）公共机构、03年及以前建设的住宅小区为分流制时

该类地块建筑分布规整，空间较为宽敞，且现状均已建有两套排水系统，但仍存在少量的错混接，只需要对错混接进行整改即可实现雨污分流。

#### 5.2.6.1.2. 立管改造方案

由于围区内较多排水地块建设年限较早，存在较多合流立管，若要实现雨污分流，需结合巷道宽窄尽可能对源头的合流立管及错接立管进行分流改造。为防止臭气反灌，需在污水立管底部新增存水弯。对于收集阳台、天台，屋顶养殖等方面的立管，需结合实际情况对有生活污水接入的，需通过污水立管接入污水排放系统，对仅有雨水接入的，需通过雨水立管接入雨水排放系统。可按实际工况进行改造：

#### （1）雨水立管接入化粪池，可在进化粪池前改接至室外雨水管网系统

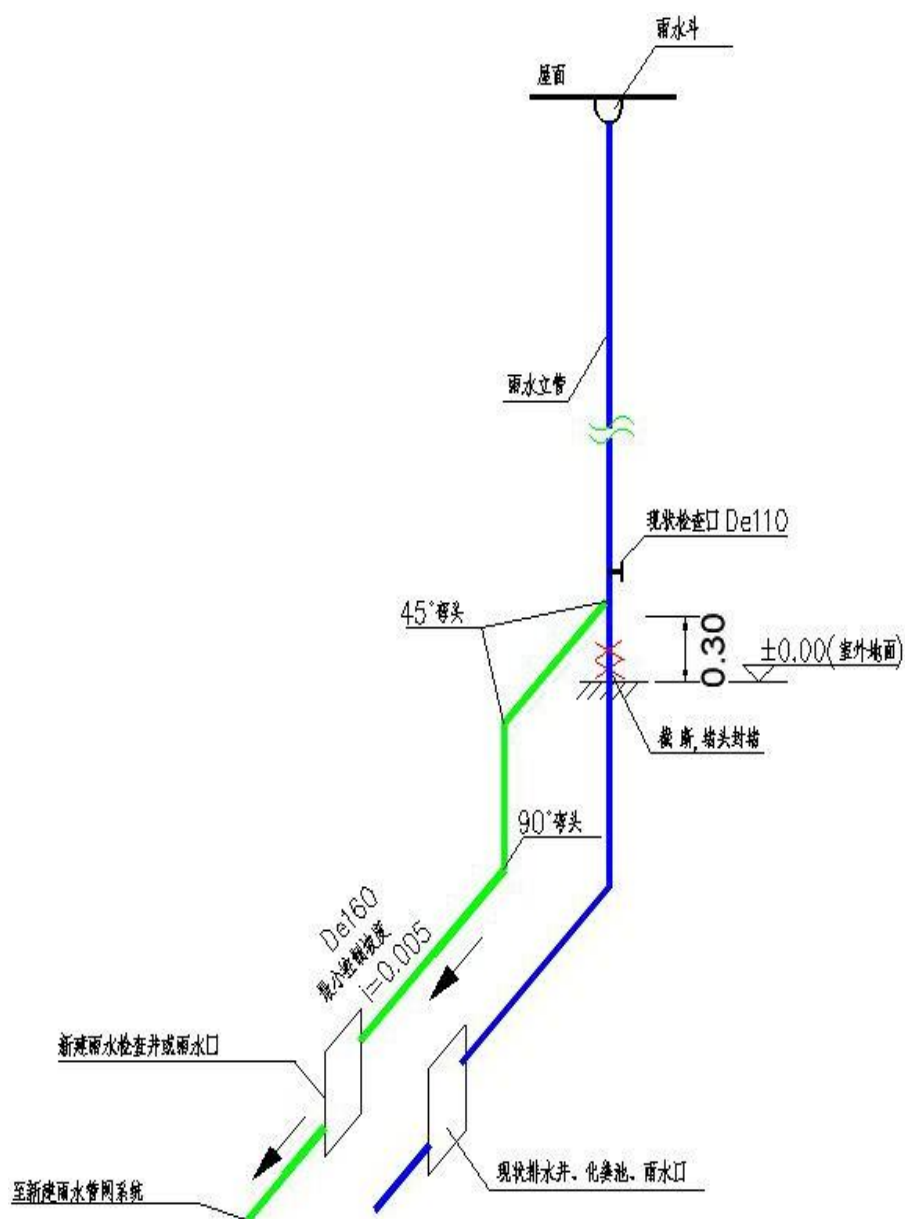


图 5-58 立管改造方案技术图 1

(2) 合流立管改造（屋顶不上人）

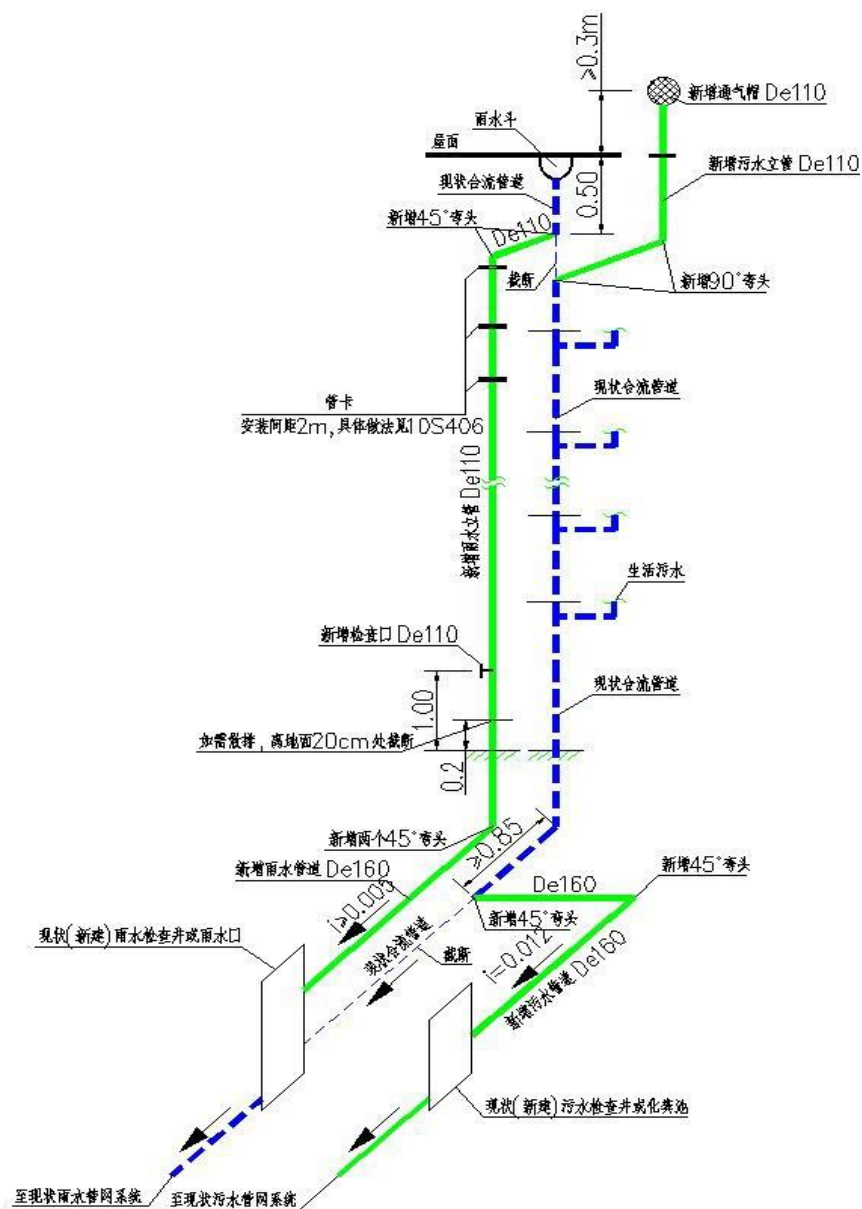


图 5-59 立管改造方案技术图 2

(3) 合流立管改造（屋顶上人）

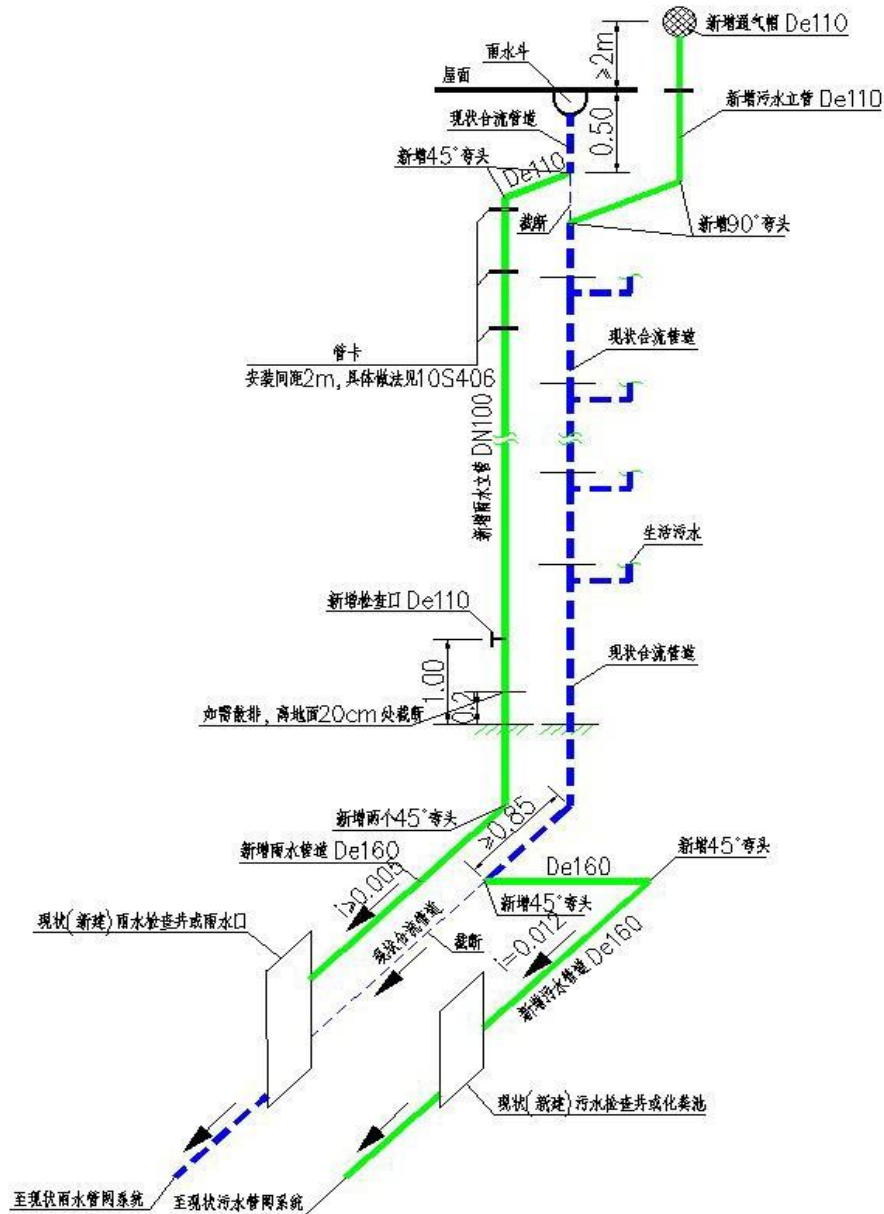


图 5-60 立管改造方案技术图 3

### 5.2.6.2. 重点污染源改造方案

#### 5.2.6.2.1. 工程范围

根据排查成果，本项目范围内的污染源可分成三大类，分别是：

- (1) 点源污染：生活污染源、工业污染源；
- (2) 面源污染：城市面源（垃圾中转站类、农贸市场类）、农业面源；
- (3) 内源污染。

根据指导意见，对于生活污染源，本工程对项目实施区范围内的通过雨污分流工程解决，而项目范围外的则由政府督导完成整改；对于工业污染源，统一由政府督导工业企业进行整改。城市面源污染中的垃圾中转站类、农贸市场类重点面源污染，已基本纳入本工

程实施范围，主要分布于排水单元内，为遵循节约投资、减少重复工作量的原则，故将雨污分流工程范围内的需整改重点排水户污染源纳入雨污分流工程内整治，雨污分流工程范围外的需整改重点排水户污染源纳入市政错混接整治工程。农业面源整治未纳入本工程整改范围，由镇街标准化鱼塘改造相关工程实施。

### 5.2.6.2.2. 方案论证

农业污染源治理根据实际情况选取常用的生态治理措施进行原位修复，可采用生态沟渠、生态塘、生态砾间带、植被缓冲带、河口湿地等方案，针对本项目范围内较多的水产养殖尾水可采用三池两坝的形式，即通过生态沟渠将尾水引入生态处理设施，依次流过沉淀池-渗滤坝-曝气池-渗滤坝-生态净化池，最后回用或排河。农业污染源未纳入此次的工程整改范围，故不展开具体论述。

重点排水户污染源控制可通过污水预处理技术和初雨弃流技术相结合的措施，实现源头截断、中途控制。总体治理思路如下：

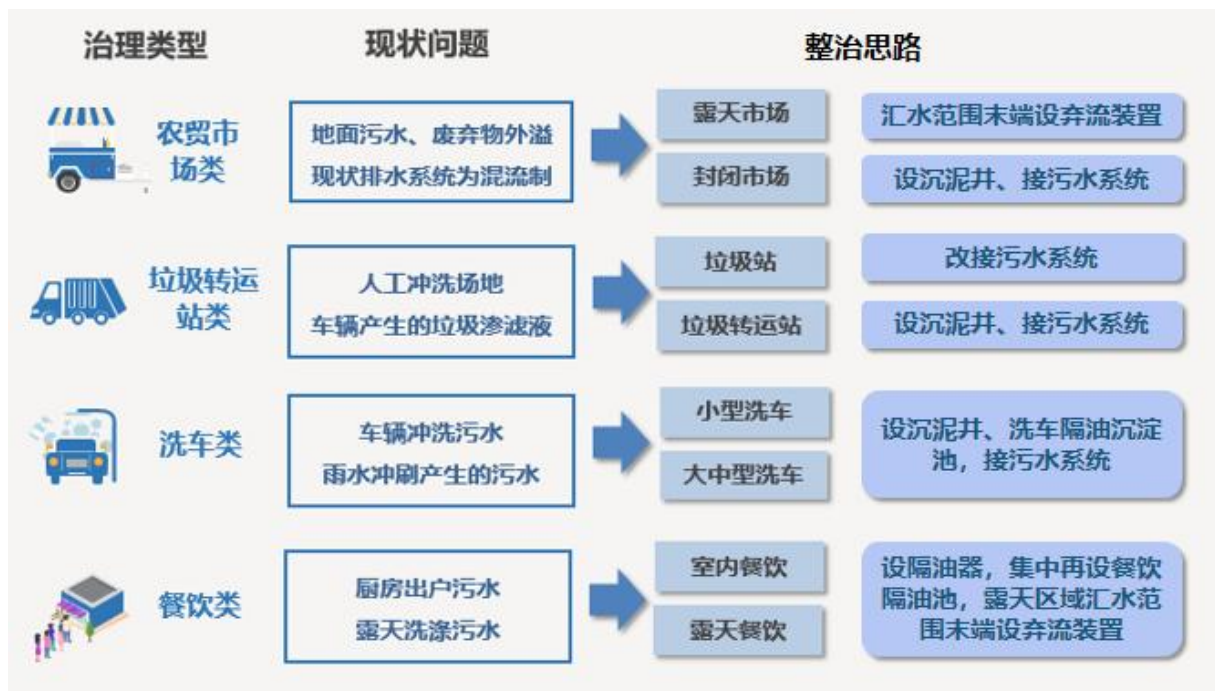


图 5-61 重点排水户总体治理思路图

其中，污水预处理设施包括沉淀池、沉泥井及隔油池等，可参照相关图集开展设计及施工工作；初雨弃流技术是将“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施进行多元结合，针对性的去除雨水径流中的漂浮物、颗粒物等固体垃圾，以防管道中异味溢出，让雨水在排水体系源头区域最大程度的消纳净化，减缓城市管网压力，保障雨污水进行有效收集，提高污水收集率。本工程考虑采用弃流井对部分面源的初雨水进行处置。适用于本工程的初雨弃流设施包括截污式环保雨水口、弃流井等。

(1) 截污式环保雨水口

初期雨水流经地面进入雨水篦子，再进入市政雨水管网系统。在此过程中，初期雨水带走大部分路面污染物，可在雨水径流过程中设置截流式雨水口，从过程中消减初期面源污染，一般使用的设施为滤水桶雨水口。

滤水桶雨水口工作原理：雨水流经雨水篦，大的固体垃圾被拦截在雨水口外面，雨水进入滤水桶后通过滤水孔进入雨水口内，然后通过防臭管进入出水支管，雨水中大于滤水孔宽度的颗粒物被拦截在滤水桶内，同时雨水中的粗颗粒沉积到井体的沉淀区。在雨量很大时，滤水桶的溢流口可保证雨水口正常工作，防止路面水形成洪涝。

通过设置环保雨水口，可以有效拦截进入雨水口的漂浮物和颗粒物，也可方便地从雨水口中取出滤水桶及时清理，防止异味溢出。

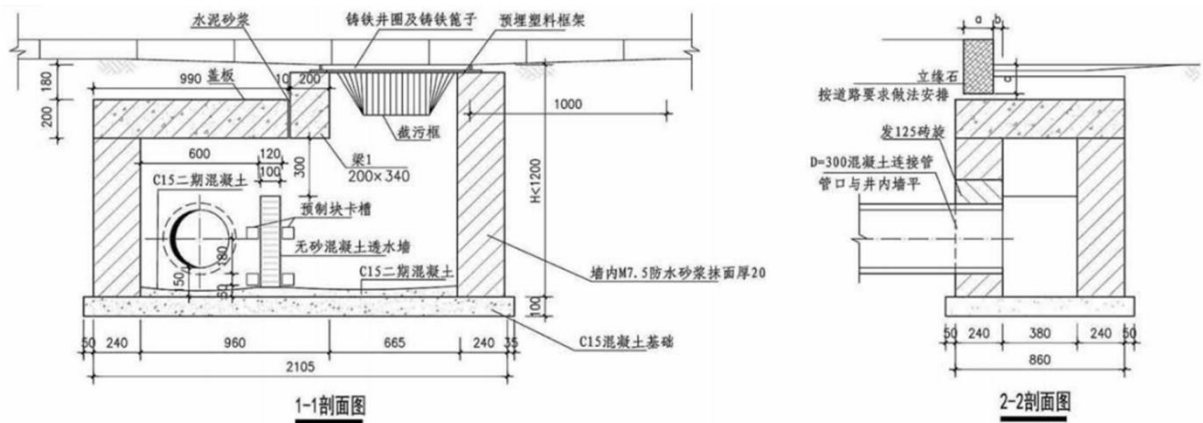


图 5-62 环保雨水口示意图

(2) 弃流井

弃流井主要是对雨水管道中的初期雨水进行弃流，该设备主要用于雨水收集系统中。弃流井将裹挟污染物较多的初期雨水通过弃流管弃流至市政污水管道中，中后期雨水则排入市政雨水系统或河道内。目前常见的无动力式弃流井为浮筒或者浮球阀式样。

弃流井的工作原理：旱季时，旱季污水全部通过弃流口弃至污水管。弃流口处设有闸门，可控制旱流污水流量。雨季时，初雨时闸门保持全开，初雨通过弃流口弃至市政污水管；雨量增大后，随着进水水位的上涨，弃流井内浮筒开始浮起升高，带动闸板向下逐渐关闭至设定位置，排入市政雨水通道或河道。

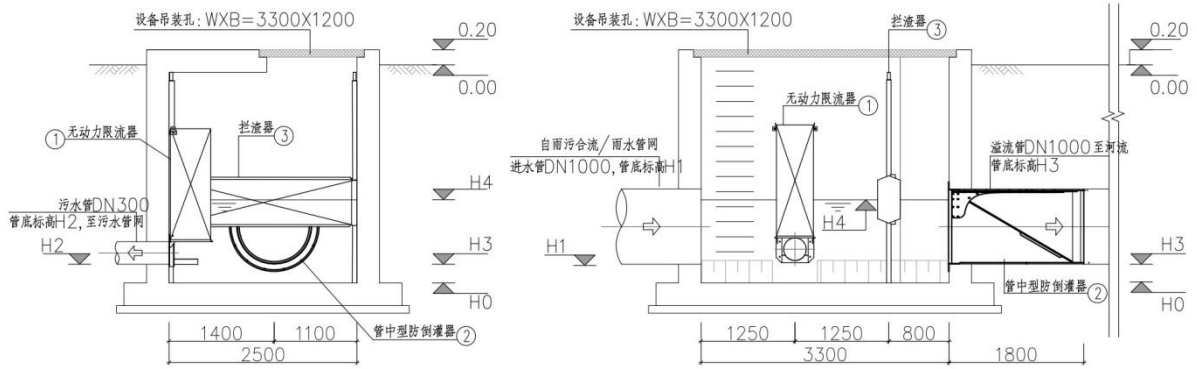


图 5-63 弃流井示意图

### 5.2.6.2.3. 农贸市场类污染源整治方案

#### (1) 露天市场

若市场较小、因施工面制约而无法新建排水系统，可在现状区域混流汇水范围排水系统末端设置弃流井收集降雨初期面源污染，降雨中后期雨水可溢流进市政雨水系统。

若汇水范围较大，且现场有条件新建调蓄池，可在弃流井后设置调蓄池，弃流的初雨污染进入调蓄池。污水来量较大时将暂时储存在调蓄池中，在水质净化厂污水处理高峰期后分时段排入市政污水系统。

项目范围内农贸市场具有周边无条件新建调蓄池的特点，故采用仅设置弃流井的整治方案。

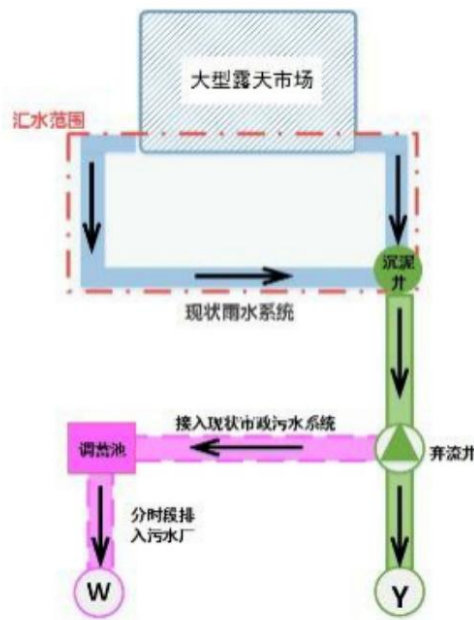


图 5-64 大型露天市场类污染源设计示意图

#### (2) 封闭市场

封闭市场内部一般有独立小沟渠系统收集市场冲洗摊位、洗菜品等产生的废水，可直

接入市政污水系统；市场外可新建雨水管道系统收集面源污染，通过弃流井分别进入市政管网系统。

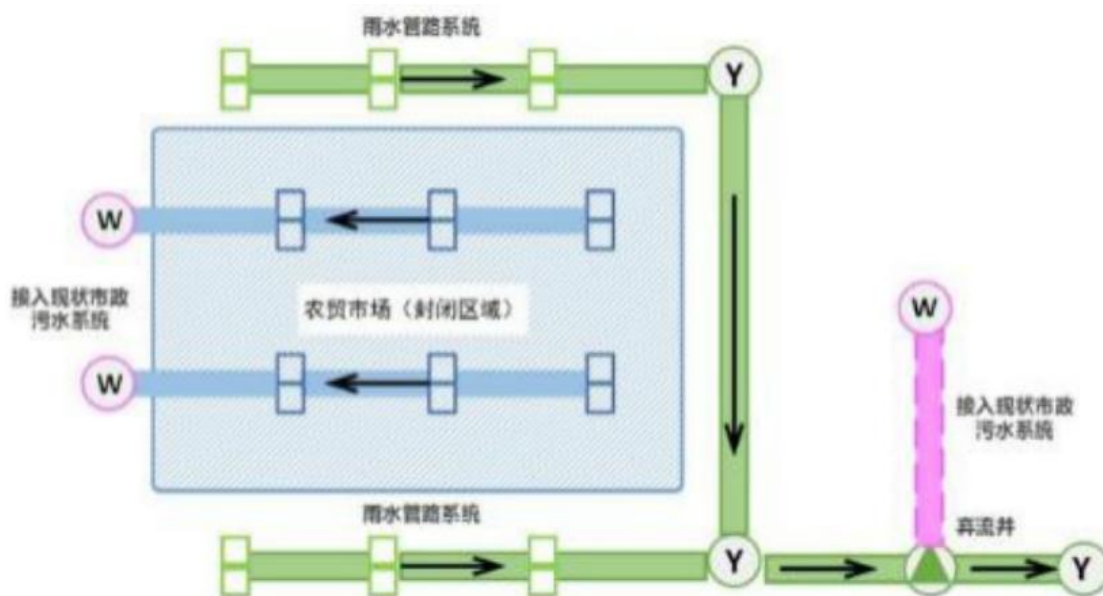


图 5-65 封闭市场类污染源设计示意图

#### 5.2.6.2.4. 垃圾转运站类污染源整治方案

因垃圾站类污染源收集、转运垃圾时在地面残留大量垃圾及附着物，降雨时会直接进入雨水系统；垃圾车冲洗废水也会经雨水篦进入雨水系统，对河道水质造成冲击。可设置钢格栅盖板沟用以收集人工冲洗场地、车辆产生的冲洗废水。采用钢格栅盖板可承载车辆重量，方便车辆通行。

钢格栅盖板沟收集的冲洗废水，裹挟较多污泥等杂质，可通过设置沉泥井的方式收集通过排水沟的废水。沉泥井带沉泥槽，可以把污水中泥土等杂质聚集起来，泥土可以在该井内沉淀，减少进入管道中的泥质等。

同时，需对汇水范围内地面进行散水改造。垃圾站外设置 2% 的坡度坡向排水沟，收集废水，排水沟外侧设置 1.5% 的坡度，坡向排水沟外侧，尽可能避免雨季雨水进入盖板沟，增加水质净化厂处理负荷。

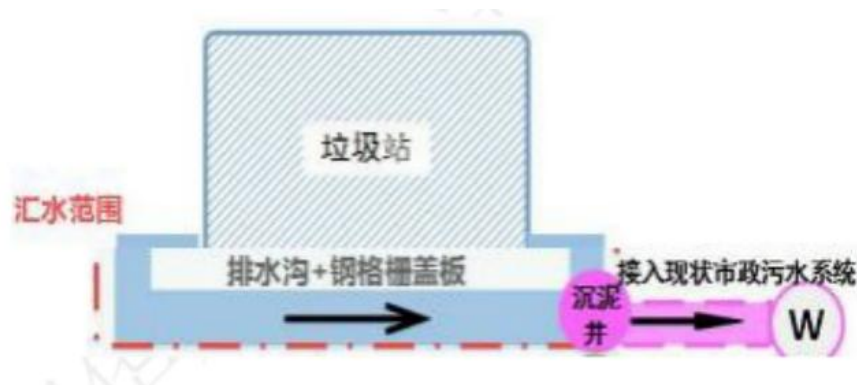


图 5-66 垃圾站类污染源整治做法示意图

### 5.2.6.3. 工业废水处理方案论证

#### 5.2.6.3.1. 处理方案思路及原则

##### (1) 立足现状，查漏补缺

在国家政策、排水专项规划和国家、省、市相关污水处理工业废水相关文件指导下，基于本项目范围内排水系统提质增效排查与评估的系统化成果，以水质净化厂及其服务范围单元，以低浓度工业废水为重点，以提升水质净化厂进水浓度为重要目标，分析现状低浓度工业企业情况，提出低浓度工业废水剥离方案。对于排水量大、浓度低的工业企业，开展相关复核工作，确保实现目标。

##### (2) 因地制宜，分类整治

根据本项目范围内不同类型的低浓度工业企业及分布情况，因地制宜提出低浓度工业废水剥离方案，重点解决工业企业各自为政、分散排放、管网错乱、低浓度工业废水入厂等问题，提高水质净化厂进水浓度，提升水质净化厂运行稳定性。

##### (3) 统筹规划、先易后难

注重产业升级、土地利用，城市更新之间的协同。处理好统筹规划与重点先行、政府主导与市场运作、城区建设、空间布局与开发模式等的关系，突出试点厂区的示范带动作用，突出工业企业的统一处理、统一监管模式，以设施完善先行，以试点引导建设，先易后难，科学确定建设方案、开发时序，推进开发建设工作。

##### (4) 政策指引、退网退厂

根据《深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》、《关于进一步加强企业废水防治函》等政策文件对工业废水污染控制的相关要求，工业废水治理方向为园区聚集、退网退厂。

#### 5.2.6.3.2. 工业废水处理建议

(1) 对于 BOD<sub>5</sub>、氮、磷低浓度工业生产废水，经评估已达到排入自然水体标准或达

到相应水功能区划水质标准，经过综合评估并生态环境部门批准后，可剥离市政管网，排至自然水体。

(2) 对于  $BOD_5$  低浓度但氮、磷浓度较高工业生产废水，鼓励提标改造，经评估已达到排入自然水体标准或达到相应水功能区划水质标准，并经过生态环境部门批准后，可剥离市政管网，排至自然水体。

(3) 对于  $BOD_5$ 、氮、磷浓度未达到纳管标准的工业生产废水，严格限制其进入市政污水收集处理系统，并督促相应的工业企业优化生产工艺或配置污水处理设施，待生产废水水质达到纳管标准后准许排入市政污水收集处理系统。

(4) 部分工业废水中含有不可降解或者有毒有害的有机物或重金属，对污水厂的正常运行和达标排放有较大影响，且工业废水带入的有毒有害污染物富集在污泥中不利于污泥资源化利用，因此工业园区内的废水应优先考虑单独收集、单独处理和单独排放。

(5) 鼓励工业企业加强节水技术改造，提升废水循环利用水平，减少废水排放。

### 5.2.7. 工程量统计

本项目对茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区 5 条河涌流域实施暗渠排口整治。其中：

- (1) 整治塘边渠暗渠排污口，新建管网约 9 公里，改造管网约 16 公里；
- (2) 整治沙墩渠暗渠排污口，新建管网约 9 公里，改造管网约 16 公里；
- (3) 整治卢边及卢溪渠暗渠排污口，新建管网约 9 公里，改造管网约 16 公里；
- (4) 整治刘周渠暗渠排污口，新建管网约 27 公里，改造管网约 48 公里。

## 5.3. 设备方案

### 5.3.1. 排水管材

排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。不同管材的选取还是直接影响到了工程的质量、工程管道施工难易、运行维护等多方面。因此，合理选择管材非常重要。

#### 5.3.1.1. 管材要求

任何管材，除保证正常的排水功能外，必须满足以下要求：

- (1) 《建设部推广应用和限制禁止使用技术》中被淘汰的管材禁止采用；
- (2) 应符合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《给水排水管道工程施工及验收规范》

（GB 50268-2008）的规定。

（3）应符合《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《给水排水管道工程施工及验收规范》

（GB 50268-2008）的规定。

（4）排水管必须能抗腐蚀。

（5）排水管必须不透水，接口严密，以防止污水渗出或地下水渗入而污染地下水或腐蚀其他管线和建筑物基础。

（6）排水管的内壁应平整光滑，以减小水流阻力，排水通畅。

（7）排水管应尽量就地取材，并考虑预制管件及快速施工的可能，以减少运输和施工费用；其材质应满足设计确定的使用年限。

（8）管材、管件应符合国家现行产品标准，并宜采用同一厂家的配套产品。

（9）管材、管件公称压力（包括管道接口耐压）应与管道工作压力匹配，管道内工作压力不得大于产品标准标定的公称压力或标称的允许工作压力。

（10）排水管道应结合现场施工条件及管道运输条件，选用管道标准长度较长的管材，以减少管道接口。

（11）管道的结构计算应依据《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332-2002）的相关规定，包括管道自身强度、管道基础、地基承载力、不均匀沉降、支护稳定等。

### 5.3.1.2. 排水管材类型

目前，各地常用排水管道管材包括金属类管（球墨铸铁管、钢管等）、混凝土类管（钢筋混凝土管等）及化学建材管 PVC-UH 低压排污排水管、聚乙烯中空壁缠绕管 B 型管、内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管、高密度聚乙烯(HDPE)缠绕结构壁 B 型管、双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管、钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管、HDPE 中空壁塑钢缠绕管硬聚氯乙烯（PVC-U）管等。

#### （1）金属类管材

常用的金属类排水工程管材有球墨铸铁管和钢管，这两种管材强度高、抗渗性好、抗压抗震性强，且管节长，接头少，但价格较高，耐酸碱腐蚀性差，需做好内外防腐，其中球墨铸铁管出厂前已做防腐，钢管防腐出厂或现场完成。



图 5-67 球墨铸铁排水管



图 5-68 钢管

1) 球墨铸铁管首选 C25、C30、C40 压力等级，采用承插直管，允许工作压力 PFA、材密封性、表面质量等性能应符合现行《排水工程用球墨铸铁管、管件和附件》（GB/T 26081-2022）要求，管道标准长度有 4000mm、5000mm、5500mm、6000mm 等。

2) 钢管主要用于排水压力管，管材性能应符合现行《低压流体输送用焊接钢管》（GB/T 3091-2015）的要求，钢管的通常长度为 3000mm~12000mm。

排水钢管应内外防腐，管体的内外防腐层宜在工厂内完成，现场连接的补口按设计和操作规程处理。排水钢管内防腐采用水泥砂浆、液体环氧涂料等进行涂覆，外防腐采用石油沥青涂料、环氧煤沥青涂料、环氧树脂玻璃钢、聚氨酯(PU)涂层等进行涂覆。防腐做法应符合《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）要求。

## （2）混凝土类管材

混凝土类管材是排水工程中的常用管材，适用于雨水和污水等重力流管道，在施工维护方面经验成熟，具有耐腐蚀性能好，不需防腐处理且价格低等优点。缺点是由于每节管道长度比较短，因此导致接口多，若处理不当，容易造成渗漏；大口径管道由于其自重大，施工及安装不便；密封性受胶圈定位及管材表面粗糙程度影响较大；另外在运输过程中应注意保护，以减少破损。

排水管主要使用钢筋混凝土管，管材性能应符合现行的《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）的要求，推荐采用柔性承插式管，有效长度为 2000mm。



图 5-69 钢筋混凝土管

### (3) 化学建材管

化学建材管即塑料管，种类较多，常用塑料排水管有 PVC-UH 低压排污排水管、聚乙烯中空壁缠绕管 B 型管、内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管、硬聚氯乙烯（PVC-U）管、高密度聚乙烯（HDPE）缠绕结构壁 B 型管、双高筋增强聚乙烯（HDPE）缠绕管、钢带增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管、HDPE 中空壁塑钢缠绕管等。

塑料管具有表面光滑、不易结垢、水头损失小、耐腐蚀性强、抗拉强度大和不易渗漏等优点，兼有钢管的强度与韧性及普通铸铁管耐腐蚀的特点，在国外已得到广泛使用。

塑料管每节管道长度比较长，因此接口少，安装方便，不易泄漏。大管径塑料类管自重小，施工及安装比较方便。该类管材的缺点是价格偏贵，需要贮存在库房中，不易露天堆放，在装卸过程中应注意保护，不可受到剧烈撞击、摔碰和重压，以减少破损。

对于新型塑料管材的环刚度，要根据管顶覆土、地面荷载、路面结构、回填材料及其压实度、管侧原状土的综合变形模量等条件，通过计算确定。在施工现场还应抽查环刚度。

当埋深较大，管侧土综合变形模量较少时，不宜选择塑料管。

塑料管环刚度的测定，应以国标《热塑性塑料管材环刚度的测定》（GB/T 9647-2015）为依据，以免厂商采用不同定义导致混乱。

#### 1) PVC-UH 低压排污排水管

PVC-UH 低压排污排水管以聚氯乙烯（PVC）混配料为原料，挤出成型，制备的公称压力不低于 0.30MPa，并且具有一体成型的钢骨架密封圈承口结构的排污排水用新型管材。管材为实壁管，能够承受一定的内压和外压，采用一体成型的钢骨架密封圈连接结构（橡胶圈承插连接），接口为柔性承插接口，轴向挠度高于其他排污管。管材环刚度通过计算选用 SN8、

SN12.5 和 SN16 级。管材长度一般为 4m、6m、9m 或 12m。管材性能应符合《低压

排污、排水用高性能硬聚氯乙烯管材》（SZDB/Z 239-2017）要求。



图 5-70 PVC-UH 低压排污排水管

### 2) 聚乙烯中空壁缠绕管 B 型管（克拉管）

聚乙烯中空壁缠绕管 B 型管（克拉管）即是高密度聚乙烯结构壁热态缠绕管，它是一种新型异形结构壁管材，采用高密度聚乙烯热缠绕成型工艺制成。该管道采用热熔状态缠绕，结构壁内外壁同步缠绕，管材整体均匀、没有焊缝。克拉管采用承插电热熔连接。



图 5-71 聚乙烯中空壁缠绕管 B 型管

### 3) 内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管

内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管是以高密度聚乙烯树脂为原料，经挤塑机挤出含有中空腔的塑料带材，再通过成型滚筒的作用将塑料带缠绕成管，一种全塑并可做高环刚度的柔性管材。管材缠绕波纹结构合理，有利于扩大与土壤的接触面以及填入管道波谷内的回填土和管道本身共同承受周边土壤的压力，形成管土共同作用。管材波纹中间有直立内肋大大提高了波峰的稳定，有利于抗压、抗冲击。塑料带材熔接面的宽度大、效果好，使

得管材的缝拉伸强度高。管材连接主要采用承插电热熔连接。管材性能应符合《内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管》（DB44/T1098-2012）要求。



图 5-72 内肋增强聚乙烯（PE）螺旋波纹管

#### 4) 硬聚氯乙烯（PVC-U）管

硬聚氯乙烯（PVC-U）管具有质轻、耐腐蚀性优良、流体阻力小、机械强度大、施工简易、造价低的特点，主要用于建筑排水立管及立管连接管，管材长度一般为4m、6m，连接形式采用粘接，应符合现行国家标准《无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯（PVC-U）管材》（GB/T20221-2006）的规定。



图 5-73 硬聚氯乙烯（PVC-U）管

表 5-15 市政排水工程常用管材性能比较

管材性能	球墨铸铁管	钢筋混凝土排水管	PVC-UH 低压排污排水管	聚乙烯中空壁缠绕管 B 型管 (克拉管)	内肋增强聚乙烯 (PE) 螺旋波纹管	焊接钢管	硬聚氯乙烯 (PVC-U) 管
标准	GB/T 26081-2010	GB/T11836-2009	SZDB/Z 239-2017	GB/T 19472.2-2004	DB44/T 1098-2012	GB/T 3091-2015	GB / T20221- 2006
使用寿命	≥50 年	≥50 年	≥50 年	≥50 年	≥50 年	≥50	≥50 年
抗渗性能	较强	强	较强	较强	较强	较强	较强
防腐能力	强	较强	较强	较强	较强	差	较强
承受外压	能承受较大外压	能承受较大外压	能承受较大外压	受外压易变形	受外压易变形	能承受较大外压	受外压易变形
承受内压	能承受较大内压	能承受一定内压	能承受较大内压	能承受一定内压	能承受一定内压	能承受较大内压	不能承受内压
主要连接方式密封性	柔性承插式橡胶圈连接密封较好	柔性承插式橡胶圈连接密封受管材承插口及施工影响大	承插连接, 橡胶圈止水密封较好	承插电热熔连接, 密封较好	承插电热熔连接, 密封较好	焊接; 卡箍连接, 密封性较好	粘接密封较好
施工难易	简单	较难	简单	较难	较难	简单	简单
粗糙度水头损失	0.011~0.012 较大	0.013~0.014 较大	0.009 较小	0.009 较小	0.009 较小	0.012 较大	0.009~0.010 较小
管材重量	较重	较重	轻	较轻	较轻	较重	较轻
管道单价 (DN400 为例/单位元)	较高 507.67	较低 128.43	高 296.72	高 290.26	高 365.82	较高 543.41	较低 220.85
综合单价 (DN400 覆土 2m 为例/ 单位元)	6104.90	5218.46	5433.07	5467.28	5591.69	-	-
基础要求	一般	较高	一般	一般	一般	一般	一般

### 5.3.1.3. 排水管材的选用

管材需用既要考虑节省投资, 又要考虑管材性能、供货和施工方便、工程上马快等因

素。基于以上考虑，结合周边片区管网建设意见，总体管材选用原则如下：

(1) 管材、管件应符合国家现行产品标准，并宜采用同一厂家的配套产品。

(2) 管材、管件公称压力（包括管道接口耐压）应与管道工作压力匹配，管道内工作压力不得大于产品标准标定的公称压力或标称的允许工作压力。

(3) 管材选用表

表 5-16 管材选用表

管道类型	适用条件	管材
立管	建筑排水	PVC-U 排水管
埋地管	无压埋地管	PVC-U 排水管
DN200-DN300	雨污水管	PVC-UH
DN400-DN600	污水	球磨铸铁管
	雨水	聚乙烯（HDPE）缠绕结构壁管（B 型管）
DN800 以上	雨水	钢筋混凝土管
	开槽污水	钢筋混凝土管
	顶管	钢筋混凝土管

1) 压力管宜选用钢管、球墨铸铁管或给水用 PE 管。

2) 顶管用管材宜采用 III 级钢筋混凝土管，并经计算论证。

3) 对于以下情况，宜采用钢管，并应充分考虑到抗浮、防腐性能。

a) 倒虹管。

b) 过河涌管道。

c) 内外高压或抗渗透要求高，如泵站出水管，穿越铁路、高速公路、河流等地段。

4) 钢管的设计厚度应采用计算厚度加构造厚度，构造厚度不低于 2mm。

5) 塑料管道管材环刚度和性能应符合相应规范要求，并严格控制施工工序。位于市政道路下管材环刚度宜 $\geq$ SN12.5，位于小区道路下管材环刚度宜 $\geq$ SN8，并经计算论证。

### 5.3.2. 截流井方案

a) 一般规定

本工程在无法实施雨污分流的地块和城中村采用截流式设计，需设置截流井，污水截流井是合流管道中非常重要的附属构筑物。其主要作用是用来截流旱流污水和初期雨水，以免污水和初期雨水未经处理直接排放，污染水体，同时须保证在雨季时，截流水量尽可能恒定，以免增大污水处理厂的水量负荷，还应保证雨水通畅排泄。其一般要遵循以下规定：

(1) 污水截流井应能将污水和初期雨水截流入污水截流管，并保证在设计流量范围内雨水排泄通畅。

(2) 污水截流井在管道高程允许条件下，应选用槽堰式截流井，也可选用堰式截流井。

(3) 污水截流井设置地点应根据污水截流干管或污水管道位置、周围地形、排放水体的位置高程、排放点的周围环境而定。

(4) 污水截流井溢流管出口高程，宜在水体洪水位以上。

污水截流井在工程中的适用条件：第一，管道重力自由出流；第二，设置截流井后的溢流断面与未设置时雨季的排洪断面基本保持一致，即设置前后过流能力基本不变；第三，截流井溢流管出口不受水体水位顶托，为自由出流。

#### b) 截流井形式

目前，国内常用的污水截流井主要有堰式、槽式、槽堰式等，其中堰式截流井包括侧堰式和跳跃堰式等。近年来，随着污水截流工程在各地的大量开展，新的污水截流井形式在工程中得到了不断的应用与推广。

##### 1) 堰式

###### (1) 侧流堰式截流井

侧流堰式截流井在合流制截污系统中的应用是较为成熟的一种，它通过堰高控制截流井水位，保证旱季最大流量时无溢流和雨季时进入截污管道的流量控制在一定的范围内。

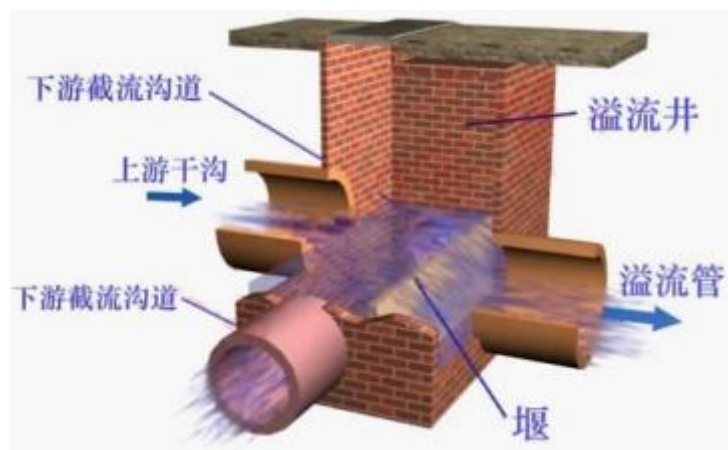


图 5-74 侧流堰式截流井图

###### (2) 跳跃堰式截流井

跳跃堰式截流井是一种主要的截流井形式，井内中间固定堰高度可根据运行时实际水量进行相应调节。在下游排水管道为新敷设的管道时一般可采用该种形式截流井，而对于已建合流制管道，不宜采用跳跃堰式截流井。

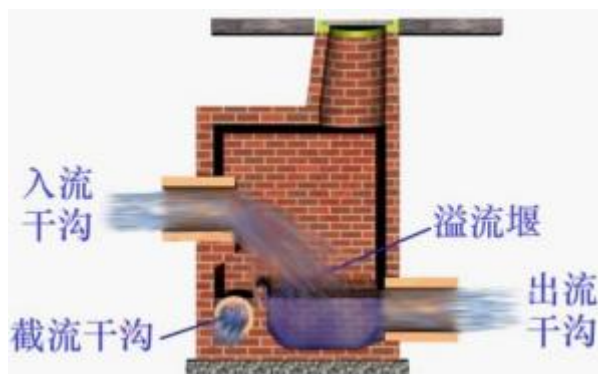


图 5-75 跳跃堰式截流井图

### 2) 槽式

槽式截流井一般用于已建合流制管道（渠），该截流井不用改变下游管道，它可以由已建合流制管道上的污水检查井改造而成。但由于其截流量主要通过截留支管的管径来控制，但无法确切地控制流量，在雨季时将会有较多的雨水进入截流管道，会增加污水处理厂的负荷。



图 5-76 槽式截流井图

### 3) 槽堰式

槽堰式污水截流井兼有槽式井和堰式井的优点，即井内不积泥砂、截流效果好等。井内同时设有槽和堰。从工程应用实践来看，在高程允许条件下可广泛采用该种形式的截流井。

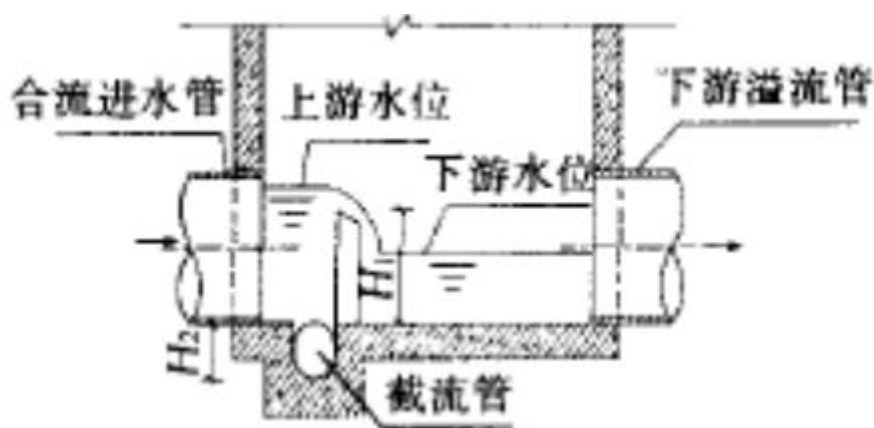


图 5-77 槽堰式截流井图

#### 4) 新型截流井

##### (1) 闸板式截流井

一般而言，污水截流井溢流管管底出口高程，宜在排放水体洪水位以上，为防止河水倒灌，溢流管道上还要设置闸门等防倒灌设施，此种截流井为闸板式截流井。为防止河道淤积堵塞截流管，可在截流管上下游设一道矮墙，截流管入口设人工格栅，拦截污物。闸板的控制根据实际情况选用手动或电动，雨季时雨水从溢流口溢出，暴雨时可开闸排淤。

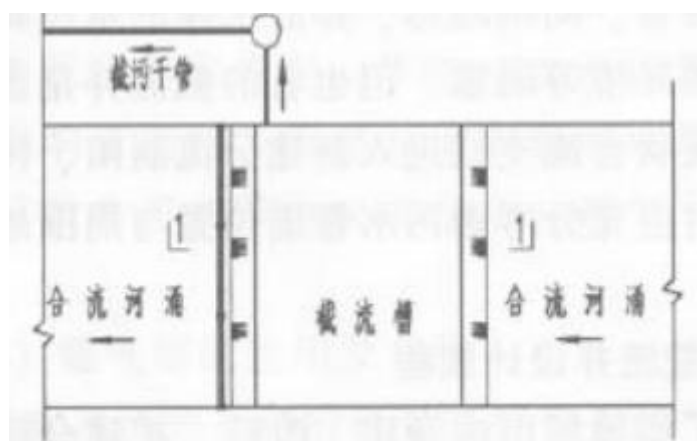


图 5-78 闸板式截流井图

##### (2) 可调堰式截流井

对于在合流渠道内截污，为不影响行洪，采用槽堰式截流井时需注意截流堰不能设置过高，为控制调节堰高，堰顶预埋不锈钢板，堰顶高度可根据截污点实际水量进行焊接加高。

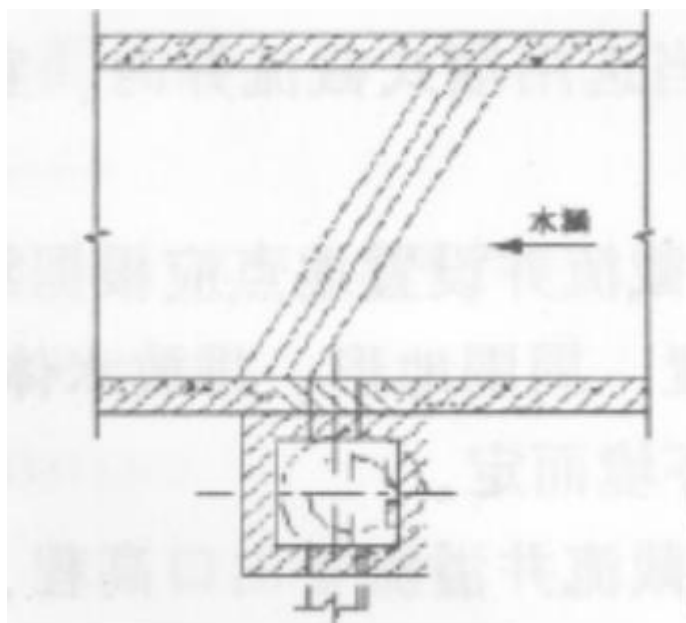


图 5-79 可调堰式截流井图

### (3) 水力翻板闸式截流井

水力自控翻板闸门是利用水力和闸门重量平衡的原理，增设阻尼反馈系统来达到闸门随上游水位升高，而逐渐开启泄流；上游水位下降，而逐渐回关蓄水，使上游水位始终保持在要求的范围内（即上游正常水位）。它是根据闸前水位的变化，依靠其水力平衡作用自动控制闸门开启和关闭，在运行过程中无撞击和拍打的一种翻板闸门。水力自控翻板闸门具有不需启闭机械及相应设施、不需人为操作，完全由水流及时自动控制的特点。

### (4) 水力自动折板堰式截流井

水力自动折板堰式截流井也可在合流渠道内设置，堰板材料为可弯折高强度不锈钢。堰旱季截流时，堰板“竖立”成挡水堰，防止外河水倒灌，保证污水截流；雨季时，受渠内雨洪水水力作用，水力自动翻板堰“平躺”实现正常泄洪。水力自动折板堰在德国已普遍使用，应用于合流截污及初雨收集，目前国内尚无工程实例。根据产品性能特点，堰宽适用范围宜控制在 1.5m 以内。

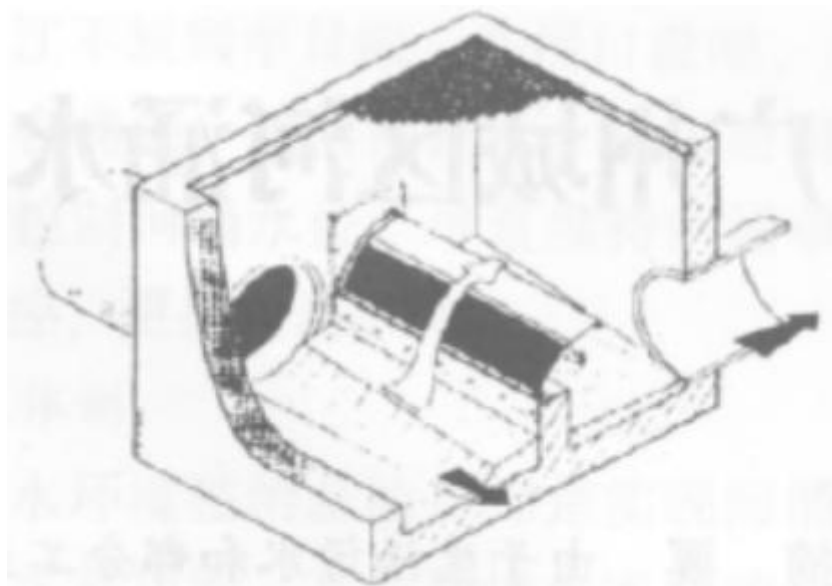


图 5-80 自动折板堰式截流井图

### c) 选用原则

(1) 污水截流井的主要功能是将旱流污水和初期雨水截流入污水截流管，以免水体受到污染。同时应保证在设计暴雨情况下，合流管道内雨水排放通畅。

(2) 污水截流井选择原则。根据对北京、哈尔滨、长春、西安、武汉、广州等地的调查，国内常用的是槽式、堰式等。因槽式污水截流井有槽式井的优点，即井内不积泥砂，截流效果好，故建议在高程允许条件下优先选用。此外，堰式井因构造简单，污水截流效果好，也可优先考虑。在堰式井中可优先选用侧堰式井。

(3) 污水截流井溢流管底出口高程，宜在水体洪水位以上，否则溢流管道上须设闸门等防倒灌设施。

### 5.3.3. 防倒灌方案

针对部分需维持合流制排水区域的片区，基于片区内普遍存在地表水位高的特点，截流井必须考虑防倒灌措施，防止地表水倒灌进入污水系统。根据工程所在区域的特点、现场实地查勘和调查及现有防倒灌装置，现阶段拟定四个防倒灌措施方案。

#### 5.3.3.1. 防倒灌装置概况

在国内普遍存在的截流式合流制排水系统中，为了防止地表水体排入污水管网，影响后续污水处理厂的运行，需在截流井溢流口设置止回装置，目前常用的止回装置主要有拍门、鸭嘴阀、闸阀和新式止回装置下开式堰门（智能分流井）。

##### 1) 拍门

拍门一般安装于排水管道的尾端，是具有防止外水倒灌功能的逆止阀。拍门形状一般有圆形和方形。拍门的材质传统上为各种金属制品，现在已经发展为多种复合材料。拍门由阀座（阀体）、阀板、密封圈、铰链四部分构成。拍门具有结构严密，工作可靠，无需人力操作的特点。拍门启闭力来自水压力，当江河潮位高于出水管口，且压力大于管内压力时，拍门面板自动关闭，以防江河潮水倒灌进排水管道内；反之则开启。



图 5-81 拍门

## 2) 鸭嘴阀

鸭嘴阀俗称橡胶排污止回阀、背压式柔性止逆阀、鸭嘴阀止回阀、橡胶止回阀、橡胶止逆阀、橡胶缓闭止回阀等。

鸭嘴阀由弹性氯丁橡胶加人造纤维经特殊加工而成，形状类似鸭嘴，故称鸭嘴阀。在内部无压力情况下，鸭嘴出口在本身弹性作用下合拢；随内部压力逐渐增加，鸭嘴出口逐渐增大，保持液体能在高流速下排出。

鸭嘴阀具有成本低，安装方便，安装方式灵活多样，可修补，不腐蚀的特点，但也不可避免存在橡胶老化等缺点。



图 5-82 鸭嘴阀

### 3) 下开式堰门

#### (1) 系统组成

液动下开式堰门采用启闭油缸液压驱动堰门板向上/向下运动，完成堰门板开启或关闭状态。它主要由堰门、液压站、控制系统等组成。

#### (2) 特点

堰门可以设计成与廊道形状一致，完全开启时，不影响行洪。在意外停电情况下，液压缸会自动失压，堰门转成重力控制，可自动开启，不影响行洪。

堰门表面及其平整，不平整的误差不超过 2mm，以保证堰门的密封性能。5 层特殊的 EPDM 密封条，只有液体和少量纤维和灰尘可以穿透密封条。堰门下降时会把安装槽内液体连同纤维和灰尘挤压出来。密封条的使用寿命至少 15 年。

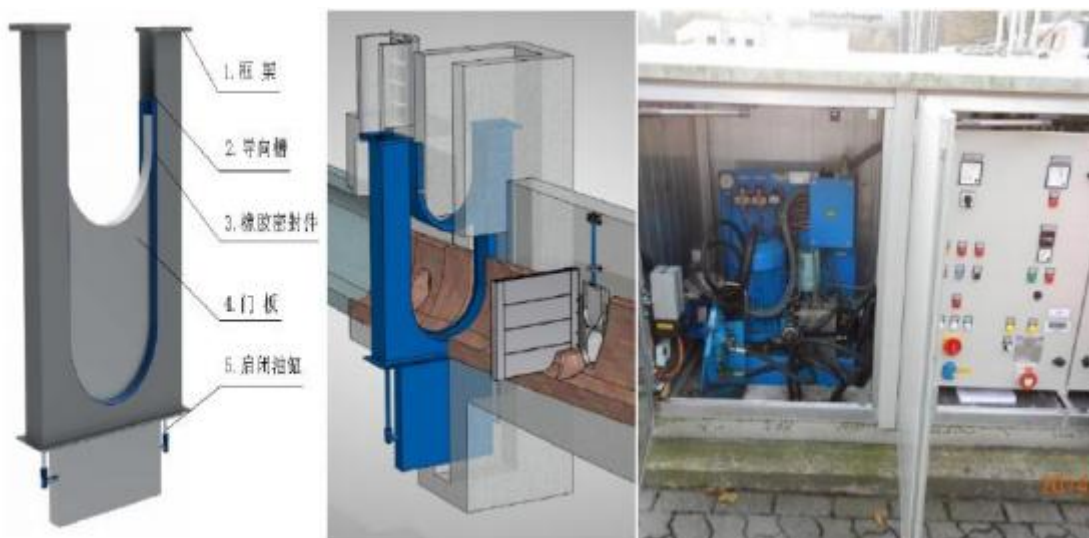


图 5-83 下开式堰门

#### 4) 刀型闸阀

刀型闸阀启闭件是闸板，闸板的运动方向与流体方向相垂直，靠可以切割纤维材料的刀刃形闸板来切断介质，闸板有两个密封面，最常用的模式闸板阀的两个密封面形成楔形、楔形角随阀门参数而异，楔式刀型闸阀的闸板可以做成一个整体，叫做刚性闸板；也可以做成能产生微量变形的闸板，以改善其工艺性，弥补密封面角度在加工过程中产生的偏差，这种闸板叫做弹性闸板。

刀型闸阀有如下特点：（1）刀型闸阀密封阀座采用活动式密封，使密封阀座紧贴闸板，泄漏量大大减少，对在长期使用中密封副的磨损有自动补偿功能，提高阀门的使用寿命。（2）阀座可根据介质和工矿的需要，选金属硬密封或软密封：闸板采用表面镀硬铬或离子氮化处理，使闸板更耐磨，密封面使用寿命增。

（3）固定导向爪、无凹槽设计，不易引起介质积存和卡阻。

本类阀门在管道中一般垂直安装，本次采用电动手动混用。



图 5-84 刀型闸阀

#### 5.3.3.2. 防倒灌方案比选

拍门、鸭嘴阀、闸阀和下开式堰门等防倒灌装置各具优缺点，详见下表。

表 5-17 防倒灌方案比较表

项目	拍门	鸭嘴阀	下开式堰门	刀型闸阀
优点	1) 常规设备，采购方便； 2) 水力自动控制，维护管理方便； 3) 价格便宜； 4) 无需外接电源。 5) 占地小。	1) 常规设备，采购方便； 2) 水力自动控制，维护管理方便； 3) 价格便宜； 4) 无需外接电源。 5) 占地小。	1) 活动堰门，随水位自动升降，止水密封性好，防倒灌能力强； 2) 下凹式闸槽，不影响景观； 3) 雨季事故停电时，堰门自动下滑，不影响行洪； 4) 自动化程度高，技术含量高。	1) 常规设备，采购方便； 2) 可实现就地和远程控制； 3) 重量轻； 4) 密封性好，耐磨耐腐蚀； 5) 寿命长，性价比高。
缺点	1) 易被泥沙、	1) 易被泥沙、垃圾、水	1) 价格贵；	1) 需要外接电源；

项目	拍门	鸭嘴阀	下开式堰门	刀型闸阀
	垃圾、水生生物卡住，存在密封不严的问题，导致防倒灌效果一般； 2) 金属件存在腐蚀老化的问题。	生生物卡住，存在密封不严的问题，导致防倒灌效果一般； 2) 橡胶件存在老化问题； 3) 景观效果不佳。	2) 需要外接电源； 3) 施工空间及设备占地较大。	2) 所需施工空间较大； 3) 维护管理工作略大。
行洪影响	较小	较小	无	无
投资	低	低	高	较低
综合比较	不推荐	不推荐	不推荐	推荐

由表可知，鸭嘴阀和拍门在工程造价，维护管理及占地方面均具有优势，但防倒灌效果一般。另外，工程区域内污水管网存在高位运行的情况，鸭嘴阀、拍门等装置无法防止污水外溢，导致污水外溢入河或者外水倒灌进入污水系统，污染河道水环境或导致污水处理效能降低，而下开式堰门可以随水位自动升降，防倒灌及污水外溢的能力强大，但工程投资较大。

综合考虑，本阶段防倒灌方案推荐采用刀型闸阀。

## 5.4. 用地用海征收补偿（安置）方案

根据工程建设内容，本项目涉及用地为临时用地包括管道埋设、施工道路等，不涉及用地用海征收或拆迁等。根据项目工作安排，临时征地由属地镇街负责完成，可研估算中不计。

## 5.5. 建设管理方案

### 5.5.1. 工程建设管理

#### 5.5.1.1. 实施原则及步骤

本工程项目的实施应严格执行国家基本建设程序；建立专门机构作为项目的执行单位负责项目实施的组织协调和管理工作；项目的设备、供货、施工安装等履行单位应与项目执行单位履行必要的法律手续，严格按合同办事；对承担本项目的供货、施工、安装、建立、设计任务的单位均应进行必要的资格审查；项目执行单位应与项目履行单位协商制订项目实施计划。项目执行单位应与履行单位开展工作创造有利条件，项目履行单位应服从项目执行单位的指挥和调度。

### 5.5.1.2. 项目的建设管理机构

#### 5.5.1.2.1. 管理机构设置

根据相关规范及政府政策要求，建议“东莞市环保产业促进中心”作为本工程建设期的项目法人，由其具体负责工程立项报建、融资、占地处理、招标、投标以及选择施工单位和监理单位，并对工程建设的质量、进度和资金负总责。

#### 5.5.1.2.2. 建设期管理职责

根据国家发改委、建设部等部委关于工程建设管理的相关规定，本工程完善机构设置，合理配置管理及生产人员，满足工程建设需要的技术、经济、财务、招标、管理等工作需要，并制定相关的规章制度。预提职责内容有：

##### （1）项目法人责任制

1) 按照批准的设计报告、估算分解下达各单项项目工程的建设规模、内容、标准和工程估算；负责单项工程设计报告、招标设计及计费的核批、施工图的审查。

2) 根据工程建设需要和有关管理办法，明确主要行政、技术和财务负责人，并签订项目建设管理责任书。

3) 负责办理工程报建、招标、工程质量监督和主体工程开工报告审批报备手续；依法对工程项目的勘察、设计、监理、施工和材料、设备等组织招标，组织招标工程的招标文件、评标方法的编制、审查及评标工作，办理报备手续，签订有关合同；

4) 负责编制、审核、上报工程建设计划和年度预算，负责筹集年度工程建设资金，依照国家有关规定，进行对建设资金的管理，确保按工程实施进度用款；

5) 负责监督管理工程建设情况，包工工程资金、工期、质量、生产安全和工程建设责任制情况等；

6) 按照要求，办理有关验收手续，组织单位工程完工验收，组织工程初步验收，申报工程竣工验收；

7) 负责工程建设付款，报送计划、进度、财务等报表，以及编制工程竣工财务总体决算。

##### （2）招标投标管理

工程严格执行招标投标制，招投标行为严格按照国家招投标管理办法执行，由项目法人负责，根据国家对水利工程招投标管理的规定，采用公开招标方式进行。项目法人以工程所需的设备、建筑材料等对象，制定工程施工总体进度计划，合理分标。

##### （3）合同管理

工程采用合同管理制，严格按照合同法规执行。合同的订立采用规范性合同文本，项目法人依据对工程项目合同的执行情况实施监督管理，慎重对待合同的洽谈与签订，对于合同漏洞应追究相关人员责任；合同签订后按照合同规定进行建设管理。明确成立专门合同管理责任部门，对合同进行认真研究和管理工作，专职负责合同制定与索赔。

#### （4）建设监理管理

项目法人按照招标投标法律法规通过招标择优选定监理单位，并与监理单位签订书面监理合同，保证监理单位责任和权力的统一，充分发挥监理作用。

在监理合同中明确规定监理工作的内容以及所赋予的权限，并在实施监理前以书面形式通知承包单位；按照合同进行监理单位的管理，并执行《水利工程建设监理规定》（2017年修正）及相关法规。

为加强工程管理，使工程建成后能正常、安全、高效的运行，遵循国家现行政策法规和有关技术标准，建议成立专门管理机构，对东莞市建成区河涌水质提升及排水管网提质增效项目（二期）的运行进行专业、统一管理。根据各市、镇（街）特点和社会经济情况，因地制宜选择污染防治设施的后期运行管理模式。一是由各市、镇（街）人民政府按市场化要求，组建或委托专业公司统一负责污染防治设施的运行维护；二是各市、镇（街）环保、水务、农委、城乡建委、林园、城管、畜牧水产等有关部门和地方政府培训专职管理人员负责污染防治设施的运行维护；三是污水处理设施可委托污水处理厂代为管理；四是受益主体负责污染防治设施的运行维护，市、镇（街）有关部门和地方政府加强技术指导。

#### 5.5.1.3. 管理任务和管理范围

工程管理范围为工程管理单位直接管理和使用的范围，本工程的工程范围是茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区。工程管理范围为管网查缺补漏、管网改造、源头雨污分流、截流系统改造、暗渠排口整治、水环境治理、内涝点整治、污水处理能力建设、初雨调蓄、暗渠拓宽、信息化建设等项目范围内子项工程。

#### 5.5.1.4. 工程管理建设

##### 5.5.1.4.1. 工程管理建设的原则

工程管理建设包括管理体系建设、管理设施建设、管理技术和规范化制度建设等。本工程管理建设的原则是在不影响原河道行洪功能，保证城市防洪安全的前提下，以确保本工程的安全和正常运行为中心，加强管理正规化、规范化建设，注重管理科技含量，坚持依法管理、充分发挥工程的效益。

#### 5.5.1.4.2. 管理设施建设

为了保证工程安全运行，加强工程管理，提高管理水平，应为管理机构配备必要的管理设施。包括河流水情自动测报系统、河流水质在线监测系统、观测设备配置、交通设施、其它管理设施及管理单位建设。

##### (1) 生产管理 and 生活设施

管理用房用于堤防养护人员日常工作，护堤屋是值班的主要工作地，防汛仓库主要用于储存劳动工具、抢险物料，也是汛期防汛集中地。

本次设计根据规范要求管理用房按 12m<sup>2</sup>/人计算，防汛物资仓库面积根据具体情况设置。

##### (2) 交通设施

根据防洪抢险需要，抢险道路必须通畅，机动车路面为 7m 宽沥青路面，机动车道两侧设置结合城市规划路网。

##### (3) 其它管理设施

在本工程片区两岸主要建筑物及交通要道处设标志牌，以工程简介、宣传河道法、水法为主题，引导人们爱护水利设施及保护环境。

其它水污染、水环境、水生态工程管理建设结合各自工程特点，根据实际情况，配套必要的管理设施及平台。

#### 5.5.1.5. 工程运行管理

工程管理的內容，主要包括各类水工建筑物的常年维修养护及定期检修大修，水工建筑物的定期质量观测，技术资料的档案管理等。

##### 5.5.1.5.1. 湿地系统维护

湿地日常维护内容主要包括湿地内垃圾清理、湿地植物修剪及动植物残体打捞等工作。湿地专业维护内容包括水质跟踪监测、外来物种及时清除、湿地植物的收割与补种等。湿地植物在最佳栽培季节在春季，如果在冬季施工需要做好防冻措施、夏季做好防晒措施：

系统运行期间，严格控制生活污水和工业废水流入景观水体，减少暴雨径流污染负荷，发现问题及时解决；植物维护期间，应定期巡视，出现大面积的病虫草害及时采取应对措施；对运行过程中可能会出现透明度降低、水体浑浊等现象，需及时采取相应的措施进行应急处置工作。

##### 5.5.1.5.2. 水生植物养护

##### (1) 不同环境条件下的日常养护

挺水型植物的环境适应性一般较强，但对光照、温度、土壤、水体及其他环境、生物因子的要求也有差异，应根据不同情况，满足各自需要，并进行相应的使用和养护管理。

#### 1) 土壤和营养补充

挺水型植物对栽培土壤要求不严，除建筑垃圾或底泥严重污染外，一般都能适应，但在疏松、肥沃的壤土、半粘土或层积淤泥上生长更好。

为补充土壤营养，冬春植株萌动之前，可用经发酵的饼肥和基肥施入底泥（或盆土）作为基肥。生长茂盛、花量大的品种在生长期要适量进行追肥，以粒状化肥塞入泥面下7cm~10cm处或作叶面喷施。

生长在富营养化水体中的生长较快的品种，要控制肥料的施用，以免过度繁衍，影响景观。

#### 2) 水体环境

水质清净、地面水在三类标准范围以内、贫营养化一中营养化之间：花叶水葱、欧洲芦荻、花叶香蒲、鸢尾、花叶石菖蒲、水毯草。

水质尚清净、地面水四类标准范围、中度营养化：花叶芦竹、花菖蒲、黄花蔺、泽泻、千屈菜、灯心草。

水质较浊、地面水五类标准范围或富营养化：黄菖蒲、梭鱼草、大香菇草、红莲子草、菖蒲。

#### (2) 修剪整理

枯萎枝叶的整修清理是挺水植物养护管理的重要内容。残枝败叶堆制沤肥或深埋焚毁能减少病虫害，使植株保持美观、整齐的姿态，同时，植物残体在水中积存，会分解产生H<sub>2</sub>S等气体，使水质恶化，并导致水体营养素的循环而使水体保持富营养化状态，所以这是防止水体污染的必要措施。

#### 5.5.1.5.3. 陆生植物绿化工程

本工程涉及的植物绿化管理，分别交由河道所在乡镇相关部门负责。工程植物养护期2年，绿化管理及养护主要包括以下内容：

(1) 浇水与排水：新栽植物应根据不同植物种类、气候、土壤墒情，进行适时适量地浇水，保持土壤中有效水分。生长在立地条件较差或对水分要求较高的植物，必须防止干旱，不仅地下浇水，还应进行叶面喷水。浇水应避开中午高温时间。发现雨后积水应及时排除。

(2) 中耕除草：新栽植物生长势较弱，应及时清除影响新栽植物生长的杂草。新栽

植物土壤常因浇水而板结，应定期进行中耕松土。除草可结合中耕进行，在生长季节，每月应不少于1次，中耕深度以不影响根系为宜。

(3) 施肥：新栽植物应按生长情况和观赏要求适当施肥。肥料应以有机肥为主，若施用化肥，应以复合肥为主。生长较差或生长较慢的新栽植物，在生长季节每月进行根追肥1次，追肥浓度必须适宜。

(4) 修剪：新栽树木可在保留自然树形或原有造型基础上修剪：树木根系或土球损伤严重或生长势较弱的，应进行强剪，甚至短截枝，促抽生强枝，恢复树势，枝条稀疏的，可多摘心，促新枝茂盛；主梢明显的乔木类，应保护顶芽。新栽灌木应保持其自然姿态，疏剪过密枝条，保持内膛通风透光。草坪修剪高度应保持在6cm~8cm，草高超过12cm时必须进行修剪。混播草坪修剪次数每年不少于18次。

(5) 病虫害防治：以防为主，精心管养，使植物增强抗病虫能力。应经常进行检查，做到早发现早处理。采取综合防治、化学防治、物理人工防治等方法防止病虫害蔓延和影响植物生长。病虫害危害率应在8%以下。

#### 5.5.1.5.4. 生活垃圾

制定生活垃圾分类指南，定期修订并公布：生活垃圾分类投放，可回收物应当交售给再生资源回收站点、个体回收人员，或者投放至可回收物收集容器；有害垃圾应当交给有害垃圾回收站点，或者投放至有害垃圾收集容器；餐厨废弃物按照农业废弃物资源化的要求，采用生化处理等技术就地或者集中处置；建筑垃圾应当在指定的地点临时堆放，不得混入生活垃圾投放。

#### 5.5.1.5.5. 工程调度运用

管理单位应服从防汛指挥部的领导，协同各有关单位做好管理工作。

在汛期应与流域内各水文站、雨量站、气象局等单位及时联系，收集水情和洪水预报，同时应加强堤防巡查、密切监视河道水情并及时上报，以确保防汛工作顺利进行。

#### 5.5.1.5.6. 建筑物管理

管理处要做好堤防设施及其附属物的监测管理工作，并认真做好记载。每年汛前要做好堤防岁修、穿堤涵洞清淤、防汛道路的清障等工作。加强河道管理，备好抗洪抢险物资。管理设施应按时进行养护维修，保持设备完好，确保其安全、可靠运转。

#### 5.5.1.5.7. 工程检查

工程检查主要是为了防止发生事故，为此必须及时发现不正常征兆，分析原因并及时采取措施，防患于未然。

从施工期到运用期，对防洪堤堤身、穿堤涵管及附属设施等，均应进行巡视检查，包括日常巡视检查、定期巡视检查和汛期等特殊情况下的巡视检查。

## 5.5.2. 项目招标与实施计划

### 5.5.2.1. 项目概述

建议本项目采用“设计采购施工工程总承包”的建设模式，即“EPC”组合模式。

### 5.5.2.2. 项目特点

本次工程具有以下特点：

- (1) 项目实施涉及范围大，时间紧迫工期紧张且涉及多个子项；
- (2) 因与永久工程施工存在交叉面，故建设、运行事务性工作量大，所需建设、运行管理人员数量较多建设、运行事务性工作量大，所需建设、运行管理人员数量较多；
- (3) 设计、采购、施工的技术接口多，涉及工作量大。

### 5.5.2.3. 建设模式选择

考虑上述项目特点，为提高本项目的建设管理水平，保证工程质量和投资效益，并在享有建设单位人员编制条件下实现本项目目标，本项目对三种建设模式分析如下：

- (1) “设计—招标—建造”建设模式，即“DBB”模式

DBB，即设计-招标-建造（Design-Bid-Build）模式。该管理模式在国际上最为通用，世行、亚行贷款项目及以国际咨询工程师联合会（FIDIC）的合同条件为依据的项目均采用这种模式。最突出的特点是强调工程项目的实施必须按照设计-招标-建造的顺序方式进行。只有一个阶段结束后另一个阶段才能开始。在 DBB 模式中，参与项目的主要三方是业主、建筑师/工程师、承包商。

优点：参与项目的业主、设计机构（建筑师 / 工程师）、承包商三方在合同的约定下行使各自的权利，履行各自的义务，这种模式的设计宗旨是期望通过明确划分项目参与三方的权、责、利来提高项目效益；由于受利益目标和市场竞争的驱动，业主更愿意寻找信得过、技术过硬的咨询设计机构，这种需求推动了设计咨询公司产生和发展；由于长期而广泛地在世界各地采用 DBB 模式，经过大量工程实践的检验和修正，该模式的管理思想、组织模式、方法和技术都比较成熟，项目参与各方对该模式的运行程序都比较熟悉；在该模式中，业主可以自由选择咨询设计人员，对项目的设计程序和质量要求进行控制，可以自由选择监理人员对项目实施过程进行监督。

缺点：该模式在项目管理方面的技术基础是按照线性顺序进行设计、招标、施工的管

理，因建设周期长而导致投资成本容易失控；由于建造商无法参与设计工作，设计的“可施工性”差，设计变更频繁，导致建筑师 / 工程师与承包商之间协调关系比较复杂，可能因为设计与施工协调引发的争端而使业主利益受损；业主的前期投入较高，项目周期长以及频繁变更引起的索赔导致发生较高的管理成本。

### （2）设计施工采购工程总承包建设模式，即“EPC”模式

EPC 模式是住建部大力推广的建设模式，由工程总承包企业按照与业主单位签订的合同约定对工程项目的质量、工期、造价等向业主负责。项目的设计工作由中标单位牵头负责实施；工程施工建设根据“EPC”招标所确定的标段划分情况，由“EPC”实施主体单位负责联络协调工程的具体建设实施。EPC 实施主体单位主要负责项目的技术文件，技术档案的管理工作，主持设计图纸的会审，处理有关技术问题；负责项目的土建施工安装的协调与指挥，施工进度与计划的安排，施工质量与安全的检查与验收等。

EPC 模式的基本出发点是“EPC”总承包商承担工程建设的大部分风险，业主较少参与工程管理工作，重点进行竣工验收。EPC 工程总承包管理的核心工作为工程设计、采购、施工以及调试验收，以项目整体利益为出发点，通过对设计、采购和施工一体化管理，对共享资源的优化配置、大型专用设备的提供以及各种风险的控制为项目顺利完成提供保障。

### （3）代建

“代建制”，即是指政府通过招投标等方式，选择专业化的项目管理单位，签订代建合同，负责项目建设的组织实施，并承担控制项目投资、质量、工期和施工安全等责任，项目竣工验收后移交使用单位的项目建设管理制度。代建期间，代建单位按照合同约定代行项目法人职责。

主要有三种模式：

1) “委托代理合同”模式。在政府投资主管部门下面，设立具有法人资格的建设工程“项目法人”，或者指定一个部门作为“项目业主”，由“项目法人”（或“项目业主”）采用招标投标方式选定一个工程管理公司作为“代建单位”，再由“项目法人”（或“项目业主”）作为委托方，与“代建单位”（受托方）签订“代建合同”。

此“委托代理合同”模式的实质，是委托代建单位对项目工程建设施工进行专业化组织管理，并代理委托方采用招标方式签订建设工程承包、监理、设备采购等合同。

特点：项目建成后的“使用单位”不是“合同当事人”；项目投资资金的管理权仍然掌握在投资人（“项目法人”、“项目业主”）的手中。

优点：可以实现防止公共工程招标中的腐败行为和对公共工程建设的专业化管理的政策目的。

缺点一：相当于政府投资主管部门自己作为建设单位“包揽”项目工程建设，然后将项目工程“分配”（“划拨”）给使用单位，将“政府投资”变成了“公房分配”，不符合改革政府投资体制的政策目的。

缺点二：使用单位不是“合同当事人”，难以发挥使用单位的积极性，甚至使用单位不予协助、配合，增加工程建设中的困难。

2) “指定代理合同”模式。政府投资主管部门采用招标投标方式选定一个项目管理公司作为代建单位，由作为“代理人”的该代建单位，与作为“被代理人”的使用单位签订“代建合同”。

此“指定代理合同”模式的实质：是政府投资主管部门指定代建单位作为使用单位的代理人，对项目工程建设施工进行专业化组织管理，并代理使用单位采用招标方式签订建设工程承包、监理、设备采购等合同。

特点：投资人（“政府投资主管部门”）不是“合同当事人”；投资和资金的管理权掌握在使用单位手中。

优点：可以实现防止公共工程招标中的腐败行为和实现公共工程建设的专业化管理的政策目的。

缺点一：投资和资金的管理权仍然掌握在使用单位手中，实际上未对现行投资体制进行任何改革。

缺点二：投资人（“政府投资主管部门”）不是“合同当事人”，政府投资主管部门在选定代建单位后，实际上不可能对项目投资资金的运用和工程建设施工进行有效监督。

3) “三方代建合同”模式。政府投资管理部门与代建单位、使用单位签订“三方代建合同”。

“三方代建合同”，除规定代建单位的权利、义务和责任外，还明确规定政府主管部门“的权限和义务：对代建单位（受托人）的监督权、知情权；提供建设资金的义务。

“使用单位”的权利和义务：对代建单位（代理人）的监督权、知情权，对所建设完成的工程和采购设备的所有权；协助义务、自筹资金供给义务。

优点：可以发挥三方当事人的积极性，实现三方当事人的相互制约。可以防止公共工程招标中的腐败行为，实现对公共工程建设施工和项目投资资金的专业化管理，保证工程质量和投资计划的执行，实现政府投资体制改革的政策目的。

缺点

a) 设计的“可施工性”较差，设计时很少考虑施工采用的技术、方法、工艺和降低成本的措施，施工阶段的设计变更更多，导致施工效率降低，进度拖延，费用增加，不利于业主的投资控制及合同管理；

b) 设计单位与承包商之间相互推倭责任，使业主利益受到损害；

c) 建设周期长，按设计—招标—施工的建设方式循序渐进。业主在施工图设计全部完成后组织整个项目的施工发包，中标的总包商再组织进场施工。

代建制最早出现在政府投资项目，特别是公益性项目。针对财政性投资、融资社会事业建设工程项目法人缺位，建设项目管理中“建设、监管、使用”多位一体的缺陷，并导致建设管理水平低下、腐败问题严重等问题，通过招标和直接委托等方式，将一些基础设施和社会公益性的政府投资项目委托给一些具有实力和工程管理能力的专业公司实施建设，而业主则不从事具体项目建设管理工作。业主与项目管理公司/工程咨询公司通过管理服务合同来明确双方的责、权、利。

(4) 小结

本项目建设阶段工程量较大、协调工作多，建设完成后的后期运营阶段也比较重要，故本项目中采用“设计采购施工工程总承包+运营管理”建设模式，即 EPC 模式。

5.5.2.4. “EPC”模式的范围

本项目属于新建项目，“EPC”模式建设过程的全阶段包括对工程项目的投融资、勘察、设计、采购、施工、调试、试运行、竣工验收以及后期运行管理。详细范围和相关约束条款由中标单位与建设单位在相关合同中进行约定。

5.5.2.5. 项目建设过程的各参建方主要工作分工

项目建设过程的各参建方主要工作分工见下表。

表 5-18 项目建设过程的各参建方主要工作分工表

序号	参建方	主要工作分工
1	建设单位	组织招标
		签订“特许经营协议”
		业主方项目管理
2	“EPC”单位	投标
		签订“特许经营协议”

序号	参建方	主要工作分工
		详细勘察
		工程设计
		信息化工程
		设备和材料采购
		安装施工
		调试及试运行
		参与竣工验收
3	全过程咨询单位	监理工作

### 5.5.2.6. “EPC” 单位的招标

本项目“EPC”单位的招标组织形式是委托招标，招标方式是公开招标。“EPC”的投标单位可以是一家单位，也可以是联合体。

### 5.5.2.7. 招标基本情况

招标内容、招标范围、招标组织形式和招标方式情况见下表：

表 5-19 招标基本情况表

内容	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额 (万元)	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘察	√			√	√			128	
设计	√			√	√			306	
建筑安装工程	√			√	√			21333	
监理	√			√	√			211	
设备									
重要材料									
其他		√		√	√			1328	

情况说明：

- 1、上述费用不包含预备费 1173 万元。
- 2、上述“其它”包括：前期可研费用 22 万元，施工图审查费 28 万元，招标代理服务费 22 万元，工程造价咨询服务费 37 万元，工程检验监测费 128 万元，水土保持费 10 万元，环境影响咨询服务费 11 万元，施工前后管道排查检测费用 1200 万元，树木迁改论证费、交通安全评价费、防洪评价费各 7 万元等，共计 1479 万元。其中工程检测监测、管线排查采用委托公开招标方式，其余均低于 100 万元，不采用招标方式实施。
- 3、本项目不涉及重要材料及设备。

### 5.5.2.8. 项目实施及验收要求

#### 5.5.2.8.1. 项目实施相关要求

(1) 中标单位负责本工程的建设、安装、调试、运行和协助验收。

(2) 工程建设、调试、运行所需工具设施物料由中标人自备、自费运到现场，完工后自费搬走，并保证不对建设场地环境造成任何不良影响。

(3) 实施单位在实施过程中要密切注意水质的变化情况，对水质可能发生的突发情况应有预判，发生水质突变时及时向业主、监理汇报。对相应的检测点进行复测。

(5) 调试需提交第三方有效的性能测试和校准检验报告。

(6) 工程运行过程中产生的污染物和垃圾，要求及时清理和处理，不污染河道及周边环境。

(7) 河道现状是本设计从设计角度对河道概况的理解，并不完全准确，本章亦非施工组织设计。施工单位投标时，应充分踏勘现场，做好详细施工组织设计；本文件中的管网信息仅作参考，若设计文本和图纸如与现状不符，应及时通知设计单位进行确认修改。

#### 5.5.2.8.2. 项目验收相关要求

工程整体完工验收，设定主要考核目标及要点如下：

##### (1) 考核目标

各镇街河涌不低于现状水质（V类或以上水质标准）的情况下，实现小雨截流排口不溢流，中雨 1-3 天后水质迅速恢复。

##### (2) 考核要点

序号	评估要点	评估内容与方法	备注
1	工程完成情况	对照招标文件、合同与、施工图、工程变更文件等资料，由全过程工程咨询服务单位（设计咨询、监理人）与考核方核实工程实际完成情况	
2	河涌水质情况	工程整体完工验收后，由考核方委托具备 CMA 资质的检测单位对河涌水质进行每月检测，为期 12 个月，或按照政府相关部门对该河涌水质的检测数据作为结论。	河涌全年水质平均值达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类或以上水质标准
3	生活污水直排口消除情况	1.现场检查及日常工作巡查。 2.查阅直排口溯源摸排及整改台账等。 3.结合群众举报等方式核实是否存在污水直排口。	合流口有防旱天污水外溢措施默认该直排口消除
4	常水位以下合流排口防倒灌情况	1.现场检查及日常工作巡查。 2.查阅常水位以下合流排口溯源摸排及整改台账等。 3.结合河涌降水水位工作核实是否存在未设置防倒灌设施的常水位以下合流排口。	

5	截流排口溢流情况	小雨时现场检查结合群众举报，小雨时是否有污水溢流	
6	市政污水管网排查与整治情况	现场核查功能性、结构性缺陷及错混接状况摸排检测及整改台账，包括但不限于照片、管道CCTV检测视频，现场抽查比例不低于5%	缺陷完成度=已完成整改的缺陷总数(III、IV级结构性缺陷和功能性缺陷、管网错混接)/工程范围内缺陷总数(III、IV级结构性缺陷和功能性缺陷、管网错混接)
7	完工验收到项目竣工验收前的运营与维护	1.参建各单位、政府相关部门现场检查及日常工作巡查。 2.居民投诉、媒体报道。	管道无积水，无积存垃圾，不得让人任意损坏；井盖保存完好，车过无跳响；雨水口、雨水边沟无积存垃圾；设备能正常运行；拍门、闸阀能无积存垃圾，能正常开闭，不漏水；箱涵内部无黑水流出；河涌水质无发黑发臭现象。

### 5.5.2.8.3. 工程实施计划

参考类似工程建设经验，拟提出本工程的建设进度计划，供建设单位参考：

可研批复：2025年10月；

招标：2025年11月

初设、施工图设计：2025年12月-2026年4月；

项目建设期：2026年5月-2028年11月；

工程验收：2028年12月。

## 6. 项目运营方案

### 6.1. 运营模式选择

本项目包括排水单元雨污分流工程、管网排查工程、市政管网完善工程、市政管网混错接改造工程、管网修复工程、排口整治工程、内源污染治理工程等多个类别的子项，属于典型的公益性基础设施项目，项目投资难以通过建设和运营实现回收和增值。综合国内的工程实践，目前我国公益性基础设施项目的运营模式主要有以下两种（1）委托运营（OM）模式；（2）自营模式。结合本项目特点，推荐采用委托运营（OM）模式。

#### 6.1.1. 委托运营（OM）模式

委托运营（Operations&Maintenance, O&M），是指政府将存量公共资产的运营维护职责委托给社会资本或项目公司，社会资本或项目公司不负责用户服务的政府和社会资本合作项目运作方式（合同期限一般不超过8年，可续签）。政府保留资产所有权，只向社会资本或项目公司支付委托运营费。目的在于引入运营管理公共资产的团体，以解决新建成的基础设施缺乏具备相应运营管理技能和经验的人员问题。

优点：1、政府拥有对公共资产的所有权；2、对运营项目能够提高潜在的服务质量与运营效率；3、可以充分发扬不同社会公司的专业特长，保证工程的运行质量，并在此基础上有效的节约运行成本，做到效益的最大化；4、有利于转换政府职能，减轻财政负担。政府可以从繁重的事务中脱身出来，从过去的基础设施公共服务的提供者变成一个监管的角色，也可以在财政预算方面减轻政府压力。

缺点：1、政府如何选定合适的项目运营机构可能存在一定的难度；2、如何设定项目运营服务的回报率可能成为一个颇有争议的问题；3、如果合同一方出现毁约，那么再进入服务的成本则很大；4、存在着削弱资产所有者控制力的可能性及降低了对于公众需求变化反应力的可能性。

#### 6.1.2. 自营模式

工程项目自营模式是一种建设单位的经营方式，通常由相应的临时机构负责施工管理，是为了应当工程力量弱等缺点做出的相应政策调整。这种经营方式通常由建设单位自己组织施工，自备材料。自营方式下的生产过程是建设单位自行经营，流通过程也只涉及为生产购买材料这个环节，没有产品销售。在自营方式下，建设单位兼有发包和承包两种

职能，既是建设单位，又是施工单位。在工程建设中发生的一切费用，都按实际开支，实报实销。

优点：1、建设单位可以更加全面地掌握工程情况，自主控制工程进度和质量，提高工程效益；2、可以减少中间环节，降低工程成本；3、可以充分利用建设单位的资源和技术优势，提高工程施工质量和技术水平。

缺点：1、需要建设单位具备雄厚的资金实力和资源储备，以及对工程技术和管理的专业能力；2、需要建设单位承担较大的风险和责任，如工程安全、质量、进度等方面的风险和责任；3、可能会导致建设单位对工程的管理过于集中，缺乏外部的监督和制约。

## 6.2. 运营组织方案

### 6.2.1. 组织机构设置

项目运营组织架构结合现状和本项目新建成的所有市政排水管网及智慧水务的特点，遵循精简、高效、职权对等、管理明确等原则建立。

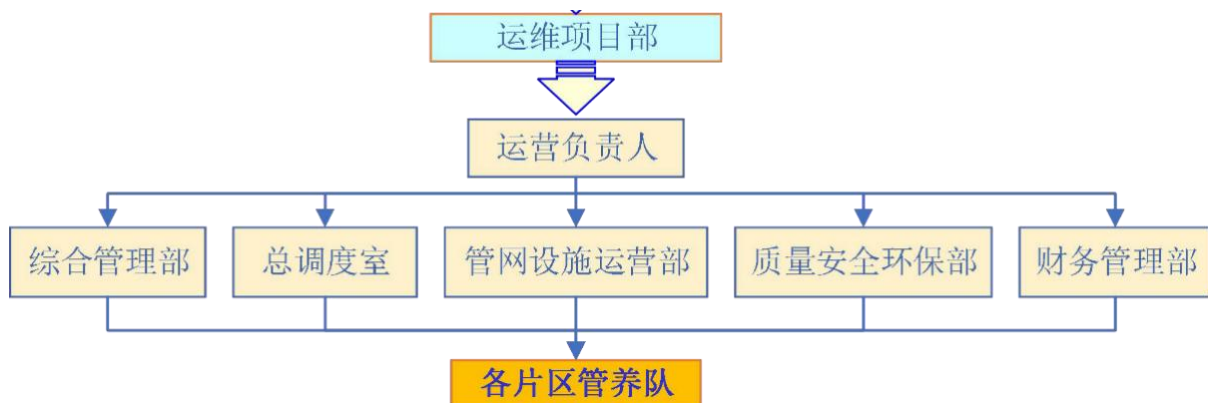


图 6-1 运维项目部组织架构

根据运营维护工作内容，考虑运营内容的专业性特点，结合实施机构运维绩效考核细则，便于联合体总承包内部运维绩效考核，运营阶段成立运维项目部，运维项目部设置综合管理部、总调度室、管网设施运营部、质量安全环保部、财务管理部，对项目运营维护进行全面管理。

### 6.2.2. 岗位设置及职责

#### 6.2.2.1. 运营负责人职责

统筹推进暗渠的运营维护管理，及时组织修复缺陷管网，围绕水质考核目标编制活水调度方案，加快恢复河涌自净能力，配合做好每月河道水质检测工作。

#### 6.2.2.2. 综合管理部职责

- (1) 负责人力、行政管理及部门人员的管理工作。
- (2) 负责档案资料（生产报表、化验报表、维修报表等存档）的管理工作；负责人员培训的组织管理工作。
- (3) 负责每月进行考勤统计、工资核算和考核量化统计的管理，人力资源（招聘、入职、转正、离职等）管理。
- (4) 负责办公区、生产区环境卫生的管理、检查和考核工作。
- (5) 负责所需物资的采购工作。
- (6) 负责库房管理（入库、出库、备品备件管理）工作；严格执行定额配备原则发放（劳保用品、办公用品、安全防护等）物资。
- (7) 负责项目部整体形象（员工着装、形象展板、警示标牌、宣传标识、企业文化宣传等）管理工作。
- (8) 完成运营负责人交办的其它工作。

#### 6.2.2.3. 总调度室职责

- (1) 负责通过智慧水务平台各监测、监控装置对项目设施运营情况进行总体监控，若发现异常，及时通知各专业运营部门进行处理。
- (2) 严格按制订的安全操作规程、作业指导书的相关规定进行管辖设备的操作，熟练掌握中控室自控系统各硬件设备的功能及操作方法，时刻监控工艺、设备的运行情况。
- (3) 当班人员要认真填写《交接班记录表》、《监控记录表》等规定记录。
- (4) 负责对监测断面的监测数据进行分析，发现水质数据异常时，及时通知生态景观运营部进行调整或处理。
- (5) 负责外部投诉电话的接听、受理及记录工作，及时将投诉信息报告至部门主任或运营负责人。

#### 6.2.2.4. 管网设施运营部职责

- (1) 负责本项目运营范围内的所有管网设施的运行、巡查、修护、修复等工作。
- (2) 每天对管网设施进行巡查，发现异常及时处理。
- (3) 制定管网维修计划、临时施工方案及高空、动火、下井、临时用电、起重吊装、有限空间作业等高风险作业过程及安全防护措施并报联合体总承包部审批，维修过程中严格执行。
- (4) 负责破损管路的修复和更换。

(5) 负责运营范围内管网对外接驳审批和接驳实施。

(6) 完成运营负责人交办的其他工作。

#### 6.2.2.5. 质量安全环保部职责

(1) 负责组织对安全事故的处理。

(2) 贯彻实施项目质量管理体系，负责项目质量目标的制定；

(3) 负责编制项目的质量管理计划并贯彻执行；

(4) 负责对质量管理体系的实施情况进行监督检查；

(5) 对项目有关质量工作的文件、资料、记录进行整理归档；

(6) 负责对项目人员进行质量培训与教育，定期进行考核；

(7) 负责项目质量管理体系运行、审核、更新；

(8) 组织定期、日常、专项质量检查；

(9) 协助组织工程验收工作，参与隐蔽、重点及关键部位工程验收；

(10) 负责组织对质量事故的处理。

(11) 贯彻实施项目安全环管理理体系，负责项目安全环保目标的制定；

(12) 负责项目实施过程中危险源和环境因素的辨识、风险评价，制定安全目标；

(13) 负责编制项目的安全环管理理计划并贯彻执行；

(14) 负责对安全环管理理体系的实施情况进行监督检查；

(15) 对项目有关安全环管理理作的文件、资料、记录进行整理归档；

(16) 负责对项目人员进行安全培训与教育，定期进行考核。

(17) 负责项目安全、环境管理理体系运行、审核、更新；

(18) 组织定期、日常、专项安全检查；

#### 6.2.2.6. 财务管理部职责

(1) 负责监督、执行运营单位公司和联合体总承包部各项财务管理制度，保证财务管理工作符合国家法律、公司制度，接受公司检查、监督。

(2) 承担财务核算职能，按照《会计准则》进行成本归集和账目核算，根据不同的账务内容定期对会计账簿记录的有关数据与库存实物、货币资金、有价证券、往来单位或个人等进行相互核对，保证账证相符、账实相符、账表相符，每月负责向公司提供财务报表和向营运部门提供管理报表体系。

(3) 根据年度预算，分解到月，根据月度预算，制定月度资金计划。根据月度资金计划要求，对成本费用及时、准确、完整的进行核算、监督，月底进行归类汇总，并且

进行预算与执行情况差异分析，提出改进措施及建议，便于联合体总承包部进行成本费用控制及预算的编制。

(4) 负责与政府、银行、税务关系的沟通协调工作。

(5) 根据运营单位公司制度要求，对公司的现金、银行存款和会计档案执行相应管理。严禁白条抵库和任意挪用现金，公司出纳必须每日结出现金日记帐的帐面余额，并与库存现金相核对，发现不符要求及时查明原因。每月底出具现金盘点表，需盘点人和监盘人签字。

(6) 建立会计档案，包括对会计凭证、会计账簿、会计报表和其他会计资料，妥善保管。建立《会计档案登记表》，列示归档日期，资料名称，资料内容和其他说明。

(7) 每季度运营单位公司会计应会同项目出纳进行资料盘点，如果出现缺失，需查明原因。

### 6.2.3. 日常运营维护要求

#### 6.2.3.1. 管渠管理要求

(1) 管养单位应对排水管渠进行日常巡查、定期检查和周期性维护，使排水管渠保持良好的水力功能和结构状况，要求管道畅通，井内无硬块杂物淤积，井盖完好无跳车声响，管网无明显破损泄露。

(2) 污水管道的正常运行水位不宜高于设计水位，经常高于设计水位的管段宜做好登记管理。

(3) 排水管渠的管养单位应经常保持排水管渠各部位良好的使用状态，加强小修保养，及时疏通、维修，提高排水管渠完好率。

(4) 排水管渠维护作业应尽量减少对城市交通的影响，尽量避开交通高峰期。在道路上养护维修作业时，应做好安全生产措施。

(5) 排水管渠口径划分规定。

表 6-1 排水管渠口径划分

类型	小型排水管渠	中型排水管渠	大型排水管渠	特大型排水管渠
管径 (mm)	<600	≥600, ≤1000	>1000, ≤1500	>1500
截面积 (m <sup>2</sup> )	<0.283	≥0.283, ≤0.785	>0.785, ≤1.766	>1.766

(6) 排水管渠修理工程按工程性质、工程规模分为小修、中修和大修三类。

表 6-2 排水管渠维修工程类型划分

工程类型	工程性质	工程规模 (万元)
------	------	-----------

工程类型	工程性质	工程规模（万元）
小修工程	为保持排水功能和设施完整所进行的日常维修，包括排水管路及附属设施发生局部破损的修复工程、检查井井框、检查井盖调整及增设检查井、雨水口等	<5
中修工程	以恢复排水原有功能或综合性修理为主的修理工程，以及配合改善道路路面排水状况为主的局部工程	5~50
大修工程	以改善排水排放状况为主的局部工程，或排水设施的翻修加固工程	>50

(7) 每年汛期之前，运维管养单位应完成排水管（渠）的汛前检查、养护和维修任务，并在汛期期间加大巡查频次。

(8) 运维管养单位应根据运维管养范围内管渠长度、分布等情况配备相应的人员、设备，保证运管质量，但不得低于下列要求：

1) 人员配备：管理养护人员 5 名/100km 管渠；专职安全证员 2 名/镇街；每个生产作业现场应配备 1 名兼职安全人员，有限空间作业现场应配备 1 名专职安全人员；

2) 市政部分：冲吸污车 1 辆/500km 管渠；清淤抓斗车 1 辆/500km 管渠；多功能抢修工程车 1 辆/300km 管渠；排涝泵车（流量>1000m<sup>3</sup>/h）1 辆/镇街；巡查车 1 辆/100km 管渠；

3) 小区或村居：冲吸污车 1 辆/900km 管渠；多功能抢修工程车 1 辆/500km 管渠；移动泵车（流量 300~600m<sup>3</sup>/h）1 辆/街镇街；巡查车 1 辆/200km 管渠；电单车若干（满足巡查维护需要）。

4) 相关设备可为租赁设备。

#### 6.2.3.2. 排水管渠巡查

(1) 日常巡查包括地面巡查和开井检查两部分，其中地面巡查每周不少于一次，开井检查结合清疏维护实施，巡查、检查内容及频次不少于下表要求。当出现大暴雨天气时要及时对溢流拍门加强巡查疏通，保证溢流排水畅顺。易涝易淤积区域、菜市场周边、在建工地等重要区域，在重要活动、节假日期间，应按照保障要求提高巡查频次。

(2) 当巡查人员在巡查中发现井盖和雨水算缺失或损坏后，应立即设置警示标志，并在 6 小时内修补恢复；发现井盖缺失或损坏等事故后，排水管渠管养单位应当在事故发生或接到投诉 30 分钟内到达现场，并及时采取安放护栏和警示标志等安全措施，并应在 6 小时内恢复（养护时间另计）。

(3) 排水管渠管养单位在巡查时，当发现下列行为之一时，应及时向相关政府部门报告：

1) 向管渠内倾倒垃圾、粪便、残土、废渣等废弃物；

- 2) 在管渠控制范围内修建各种建（构）筑物；
- 3) 在管渠控制范围内挖洞、取土、采砂、打井、开沟种植及堆放物件；
- 4) 擅自向管渠内接入排水管，在明渠内筑坝截水、抽水、建闸、架桥或架设跨渠管线；
- 5) 向雨水管渠中排放污水；
- 6) 向雨水口内倾倒污（废）水、垃圾、废渣等。

(4) 污水收集管网出现堵塞、渗漏、坍塌等情况，应尽快采取临时措施，排除险情，并按程序报送相关部门处理。

表 6-3 排水管渠地面巡查内容

巡查对象	检查内容	频率
管道、渠箱	(1) 管道是否塌陷 (2) 是否存在违章占压 (3) 是否存在违章排放 (4) 是否存在私自接管 (5) 检查井井盖、雨水篦是否缺失	每周不少于一次
检查井	(1) 污水是否冒溢 (2) 井框盖是否变形、破损 (3) 井盖是否被埋没或违章占压 (4) 井盖是否发生位移 (5) 井盖和井框之间高差、间隙是否超限 (6) 井盖和井框之间是否存在突出、凹陷 (7) 井盖和井框之间是否存在跳动或有声响 (8) 井盖标识是否错误 (9) 井盖周边道路是否施工	
雨水口	(1) 路面是否积水 (2) 雨水算是否丢失或破损 (3) 雨水算是否填埋或违章占压 (4) 雨水口框是否破损 (5) 盖框间高差和间隙是否超限 (6) 雨水算孔眼是否堵塞 (7) 雨水口框是否突出、凹陷或跳动 (8) 雨水算是否被打开或发生位移 (9) 是否散发异味	每周不少于一次
明渠	(1) 块石、混凝土砌块渠岸的护坡、挡土墙和压顶有无裂缝、沉陷、倾斜、缺损、风化、勾缝脱落等 (2) 护栏、里程桩、警告牌、步道等明渠附属设施是否完整 (3) 明渠控制范围内的污水管网有无污水溢流或倒灌现象	每周不少于一次
边沟	(1) 盖板是否缺损 (2) 墙体结构有无裂缝、沉陷、倾斜、缺损、风化、勾缝脱落等 (3) 水位水流是否存在异常 (4) 是否存在淤积 (5) 是否存在违章占压、渠边种植 (6) 是否存在边坡不稳定 (7) 是否存在私自接管	每年不少于两次

巡查对象	检查内容	频率
过河倒虹管	(1) 在通航河道上设置的倒虹管保护标志牌和安全提示牌字迹是否清晰完好 (2) 过河倒虹管应重点检查河床覆土深度 (3) 倒虹管两端水位差是否满足设计要求	每年不少于两次
排放口	(1) 岸边式排水口巡查内容应包括： 1) 附近是否存在堆物、搭建、垃圾等 2) 挡墙、护坡及跌水消能设施是否破损 (2) 离岸式排放口巡查内容应包括： 1) 周围水域是否存在拉网捕鱼、船只抛锚或工程等作业 2) 标志牌字迹是否清晰，结构是否完好	每周不少于一次
闸门、阀门、拍门	(1) 标志牌显示是否清晰 (2) 阀体和拍门处是否存有垃圾、杂物、锈蚀 (3) 门体承载构件是否变形 (4) 闸门行走支撑零部件是否存在腐蚀、缺损 (5) 丝杆、齿轮等传动部件润滑是否良好 (6) 启闭灵活性是否良好，运作是否正常 (7) 拍门门板密封性是否良好，是否有倒流现象	每季度一次

### 6.2.3.3. 排水管渠养护

(1) 养护内容包括：排水管渠的清淤、疏通；检查井和雨水口的清捞；井盖及雨水算更换。

(2) 允许淤积深度：排水管渠内不得留有阻碍排水的杂物，其允许积泥深度应符合下表的规定。

表 6-4 管渠、检查井和雨水口的允许积泥深度

设施类别		允许积泥深度
管渠（箱）		管内径或渠净高度的 1/5
雨水口	有沉泥槽	管底以下 50mm
	无沉泥槽	管底以上 50mm
检查井	有沉泥槽	管底以下 50mm
	无沉泥槽	管径的 1/5
边沟	任意截面	沟深的 1/5

(3) 排水管渠的清疏频率：排水管渠的清疏频率宜符合下表规定，并结合巡查情况，合理安排清疏频率，容易淤积的排水管渠，应适当增加。

(4) 各类检查井与雨水口的养护要求

1) 使用的检查井井盖和雨水算应符合相关规范要求；

2) 车辆经过时，井盖不应出现跳动和声响，井盖与井框间的允许高低差应符合下表的规定。

表 6-5 井盖与井框、井框与路面间的允许误差

设施种类	盖框间隙(mm)	井盖与井框高差(mm)	井框与路面高差(mm)
检查井	<8	≥-10, ≤+5	≥-10, ≤+10
雨水口	<8	≥-10, ≤0	≥-15, ≤0

3) 井盖的标识必须与管道的属性一致，雨水、污水、雨污合流管道的井盖上应分别标注“雨水”、“污水”、“合流”，错盖应逐步纠正；合流制管道保留现状，但应在管养图和现场标识，若日后雨污分流改造，则按新的功能定位更换；

4) 各类检查井与雨水口的养护内容应包括：清掏井底积泥，清理井壁、井框和雨水算泥渍，清除树根，修复井体病害，维修或更换井盖、井框；

5) 检查井防坠设施上的垃圾和杂物应及时进行清理，不得将垃圾和杂物扔入检查井内；

6) 发现检查井防坠设施不牢固的，应及时修理或更换；

7) 检查井内踏步定期检查，保证齐全、牢固，铸铁踏步应定期除锈和防腐油饰，严重腐蚀或缺损的踏步应及时更换补装；

8) 雨水口防蚊装置应定期清除树叶等杂物；

9) 雨水算更换后，应满足雨水算最小泄水能力要求。

10) 检查井和雨水口的清掏宜采用吸泥车、抓泥车等机械设备。

(5) 倒虹管的养护应符合下列规定：

1) 倒虹管应定期清理，采用水力冲洗养护时，冲洗流速不宜小于 1.2m/s；

2) 过河倒虹管的河床覆土不应小于 1.0m 时，在河床受冲刷的地方，应每年检查一次倒虹管的覆土状况，覆土未达到设计要求时，应及时采取抛石等保护措施；

3) 在通航河道上设置的倒虹管保护标志，至少每半年检查一次，如发现有破损、变形、褪色、字迹不清晰等不符合要求时应及时修整或更换；

4) 在检修过河倒虹管前，倒虹管养护需要抽空管道时，应先进行抗浮验算；

5) 倒虹管沉砂井应进行定期清理。

(6) 压力管的养护应符合下列规定：

1) 压力管养护应采用满负荷开泵的方式进行水力冲洗；

2) 透气井内应无浮渣；

3) 排气阀、压力井、透气井等附属设施应完好有效；

4) 压力盖板应无锈蚀，密封垫应定期更换，井体应无裂缝。

(7) 盖板渠箱的养护应符合下列规定：

1) 盖板渠箱应保持盖板无缺损、无断裂、无露筋，安放平稳，无跷动，缝隙紧密。无覆土的渠箱其相邻盖板的高差不应大于 15mm；

2) 箱体应无倾斜、无裂缝、无空洞、无渗漏；

3) 渠箱清疏在条件允许时, 宜采用人工清疏结合机械清疏的方法, 提高清疏效率;

(8) 明渠的养护应符合下列规定:

1) 应定期进行整修边坡、清疏淤泥、清除杂草杂树, 保持水流畅通, 断面完好, 线形顺直, 边坡整齐;

2) 对于无铺砌沟底的边沟, 清淤深度不得低于边坡坡脚;

3) 定期检查块石护坡、挡土墙和压顶, 保持整洁干净, 发现裂缝、沉陷、倾斜、缺损、风化、勾缝脱落、渗漏等应及时修理。

4) 当发现下列行为之一时, 应及时制止并报相关执法部门:

①向明渠内倾倒垃圾、粪便、残土、废渣等废弃物;

②圈占明渠或在明渠控制范围内修建各种建(构)筑物;

③在明渠控制范围内挖洞、取土、采砂、打井、开沟、种植及堆放物件;

④擅自向明渠内接入排水管, 在明渠内筑坝截水、安泵抽水、私自建闸、架桥或架设跨渠管线;

⑤向雨水渠中排放污水。

5) 当因其它单位(或个人)的违法违规行为(包括但不限于“4)”所列举)造成管渠被破坏需要维修的, 维修费用按照“管渠维修与改造”相关规定执行。

(9) 拍门、闸门、阀门的养护应符合下列规定:

1) 定期疏通清理因河底淤泥堆积和植物生长而导致水流受阻的排水口, 拍门与排放口间管道定期清通以保持排放管畅通。每季度检查一次溢流拍门井的密闭、开启情况, 发现拍门损坏要及时维护保养或更换, 保证拍门的正常开启, 防止污水倒流入管网。原则上溢流井内沉沙池每两个月清沙一次, 但如果池底积沙高度达到进水管底时须及时清沙。

2) 防倒灌设施

①应保持闭合紧密, 启闭灵活; 吊臂、吊环、螺栓无缺损; 设施前无积泥、无杂物。

②汛期检查每月不应少于一次。

③一旦政府相关部门发布黄色或以上暴雨警报, 检查频次不应少于每天一次。

④应每年做一次重点保养, 包括: 拷铲、防锈、注油润滑、更换零件等。

3) 截流设施

①根据沿河(湾)流域截流设施(包括截污管和截流井等)的分布状况、重要程度、堵塞频率、污水流量等情况制订相应的日常检查频率, 及时发现截流设施出现的各类问题, 采取有效措施避免出现截流设施污水外冒等状况, 确保城市截流系统正常运行。

②及时对截流设施及其上下游检查井进行清疏维护，排除截污管段内的堵塞物，疏通排水管渠，确保截流设施不堵塞，晴天污水不溢流。

(10) 岸边式排放口的维护应符合下列规定：

1) 应定期巡视，及时清理维护，发现和制止在排放口附近堆物、搭建、倾倒垃圾等情况。

2) 排放口挡墙、护坡及跌水消能设备应保持结构完好，发现裂缝、倾斜等损坏现象应及时修理；

3) 对埋深低于河滩的排放口，应在每年枯水期进行疏浚；

4) 应设置防倒灌设施。

(12) 离岸式排放口的维护应符合下列规定：

1) 排放口标志牌应定期检查和整体防腐，保持结构完好、字迹清晰；

2) 离岸式排放口应按需采用满负荷开泵的方法进行冲洗，保持排放管和喷射口的畅通，每年冲洗的次数不应少于 2 次。

(13) 农村、城中村排水管渠应结合区域道路、交通状况和排水管渠特点等实际情况，因地制宜地选择适用的养护技术手段。

(14) 养护车辆和余泥盛器在道路上作业停放时，应设置安全警示标志，夜间应悬挂警示灯；养护作业完毕后，应清理现场并及时撤离。

(15) 排水管渠管养单位应对养护质量进行控制，排水管渠清疏养护质量标准应符合下表的规定。

表 6-6 排水管渠清疏养护质量标准

检查项目	主要检查方法	质量要求
残余污泥	QV 检测、CCTV 检测、声呐检测	疏通后积泥深度不应超过管径或渠净高的 1/8
检查井	目视、花杆和量泥斗检查	井壁清洁无结垢；井底不应有硬块，不得有积泥
工作现场	目视检查	工作现场污泥、硬块不落地；作业面冲洗干净

(16) 排水管渠的疏通、清捞作业应符合以下规定：分段作业时，上下游应进行封堵，确保管渠内淤泥、残留物的有效收集。

(17) 排水管渠余泥运输与处理处置

1) 清掏作业产生的少量浮油、固体废物和收割（捞取）的植物、碎石以及养护维修过程中产生的泥、砂、渣等垃圾，及时外运并规范处置。

2) 污泥存放、运输及处置应符合相关规定。运输过程宜保持密闭状态，防止余泥沿

途洒落和臭气散发。

#### 6.2.3.4. 管渠检查

(1) 管渠检查与评估应符合 CJJ181-2012 及东莞相关行业标准的有关规定。

(2) 管渠状况检查可分为功能性检查和结构性检查，检查内容应符合下表的规定。

(3) 运营期内对维护范围的功能性检查不少于 1 次，易积水区域的管渠应每年汛前、汛期、汛后进行多次功能性跟踪检查。

(4) 管渠检查可采用 QV 检测、CCTV 检测、声呐检测、量泥斗检测、反光镜检查、染色检查和烟雾检查等方法。

(5) 采用 CCTV 进行结构性检查前，宜对检查管段进行预处理，以满足检查要求。

(6) CCTV 检测不应带水作业，当现场条件不能满足时，应采取降低水位措施，使管渠内水深不大于管道直径的 20%，且不应大于 200mm；采用 CCTV 检测时管内最大淤泥深度不应大于 100mm。

(7) 采用声呐检测时，管内水深不宜小于 300mm。

(8) 根据排水管渠结构检测的结果，应对存在 3、4 级结构缺陷的排水管渠上方土体进行风险评估，必要时采用雷达探测。

(9) 发现土体异常后，应及时报告相关管理单位，立即采取相应措施，防止地面塌陷等重大事故的发生；同时对缺陷管渠再次进行检测，如确认管渠塌陷或存在严重塌陷风险，应立即采取应急处置措施。

#### 6.2.3.5. 污水配套设施质量维护要求

(1) 水智慧管控工程及相关的在线监测设备、信息化系统数据正常运行及传输。

(2) 仪器仪表完好率 95%以上个，机组完好率 90%以上。

(3) 接到指令及抢修通知，需 30 分钟内到达现场，组织抢修工作，抢修按时到达率 90%以上。

### 6.3. 安全保障方案

#### 6.3.1. 安全生产和文明施工总体要求

(1) 排水管渠养护、管理部门必须贯彻执行国家、省、市及行业等部门制定的关于安全生产的法律、法规。

(2) 排水管渠管养单位必须建立健全的安全生产文明施工工作制度。

(3) 排水管渠管养单位应不少于每年一次对作业人员进行安全生产和专业技术培训，

并应建立培训档案。

(4) 维护作业前应对作业人员进行安全交底，告知作业内容、安全注意事项及应采取的安全措施，并应履行签认手续。

(5) 作业人员应遵守维护安全生产制度中各种安全作业规程，穿戴安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品。

(6) 检查井井盖开启作业前，应立即在井周边设置明显的防护栏、反光锥筒及警示标志，并派人现场守护。

(7) 维护完成后，应及时清除障碍物和清扫干净作业区域。

### 6.3.2. 安全文明作业

(1) 排水管渠作业人员上岗前应进行安全作业技术培训，掌握人工急救技能和防护用具的使用方法及相关的安全知识。

(2) 排水管渠现场养护人员应做到统一着装，作业时应按要求设置警示标志和安全护拦，无抛洒滴漏，工完场清，文明作业。

(3) 检查井井盖开启之后，必须立即采取安全措施，如加盖安全网盖或设置安全护拦、在显眼位置放置标示牌及信号灯。

(4) 在管渠疏通或污泥运输过程中应做到污泥不落地、沿途不洒落，污泥盛器和运输车辆应定期清洗，保持清洁并宜加装盖子。疏通作业完毕后，污泥盛器和运输车辆应及时撤离现场，如有需要，并经主管部门同意后，在街道上停放的时间不宜超过一昼夜，污泥盛器和车辆在街道上停放过夜时应悬挂安全红灯或设置反光锥

(5) 作业现场、检查井及管道内严禁明火，车辆、行人不得进入作业区；

### 6.3.3. 井下作业要求

(1) 井下作业属于有限空间作业的一种类型，应遵循国家、省、市、区的相关规定。

(2) 井下清淤作业宜采用机械作业方法，并应控制人员进入管道内作业。

(3) 下井作业人员必须经过专业技术安全技术培训、考核，并应掌握人工急救技能和防护用具、照明、通信设备的使用方法。

(4) 井下作业应严格履行审批制度，填写相关审批手续并经审批后方可下井作业，确保生产安全；如遇重大自然灾害、狂风、暴雨等恶劣天气，应禁止下井作业；作业时收到所在区级暴雨黄色预警信号，应立即停止作业，做好现场安全防护、警示措施，撤离作

业现场；下井作业前，应做好下列安全措施及准备工作：

- 1) 查清管径、水深、潮汐、积泥厚度等；
- 2) 查清附近工厂污水排水情况，并做好截流工作；
- 3) 制定井下作业方案，并应避免潜水作业；
- 4) 对作业人员进行安全交底，告知作业内容和安全防护措施及自救互救的方法；
- 5) 做好管道的降水、通风以及照明、通信等工作；
- 6) 检查下井专用设备是否配备齐全、安全有效。

(5) 井下作业前，必须采取自然通风或人工强制通风将易燃或有毒气体浓度降至安全范围；通风后在通风最不利点检测易燃和有毒气体浓度，检测符合安全标准后方可进行后续作业。所有检测数据应如实填写并做好档案记录。操作人员下井后，井口必须连续排风，直至操作人员上井。毒气检测仪应定期校验，合格后方可使用。

(6) 井下作业时，应做好人员安全防护措施；必须连续气体检测，井上监护人员不得少于两人；人员进入管道作业时，井室内应设置专人呼应和监护，监护人员严禁擅离职守。

(7) 当待检管道邻近基坑或水体时，应根据现场情况对管道进行安全性鉴定后，作业人员方可进入管道。作业人员进入管渠内检查时，必须栓有带距离刻度的安全绳，地面人员应及时记录缺陷的位置。

(8) 作业人员自进入检查井开始，在管渠内连续工作时间不得超过 1 小时。当进入管渠的人员遇到难以穿越的障碍时，不得强行通过，应立即停止检测。

### 6.3.4. 作业过程中劳动安全、卫生和安全和消防措主要技术施

#### 6.3.4.1. 主要危害因素分析

工程的主要危害因素可分为两类，其一为自然因素形成的危害和不利影响，一般包括地震、不良地质、暑热、雷击、暴雨等因素；其二为生产过程中产生的危害，包括有害尘毒、火灾爆炸事故、机构伤害、噪声振动、触电事故、坠落及碰撞等各种因素。

##### 6.3.4.1.1. 自然危害因素分析

###### (1) 地震

地震是一种能产生巨大破坏的自然现象，尤其对构筑物的破坏作用更为明显，作用范围大，威胁设备和人员的安全。

###### (2) 暴雨和洪水

暴雨和洪水威胁污水处理厂安全，其作用范围大。

### (3) 雷击

雷击能破坏建构筑物和设备，并可能导致火灾和爆炸事故的发生，其出现的机会不大，作用时间短暂。

### (4) 不良地质

不良地质对建构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建构筑物的破坏作用较大，甚至影响人员安全。同一地区不良地质对建筑物的破坏作用往往只有一次，作用时间不长。

### (5) 风向

风向对有害物质的输送作用明显，若人员处于危害源的下风向，则极为不利。

### (6) 气温

人体有最适宜的环境温度，当环境温度超过一定范围，会产生不舒服感，气温过高会发生中暑；气温过低，则可能发生冻坏设备。气温对人的作用广泛，作用时间长，其危害后果较轻。自然危害因素的发生基本是不可避免的，因为它是自然形成，但可对其采取相应的防范措施，以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

#### 6.3.4.1.2. 生产危害因素分析

##### (1) 高温辐射

当工作场所的高温辐射强度大于  $4.2\text{J}/\text{cm}^2\cdot\text{min}$  时，可使人体过热，产生一系列生理功能变化，使人体体温调节失去平衡，水盐代谢出现紊乱，消化及神经系统受到影响，表现为注意力不集中，动作协调性、准确性差，极易发生事故。

(2) 振动与噪声振动能使人体患振动病，主要表现在头晕、乏力、睡眠障碍、心悸、出冷汗等。噪声除损害听觉器官外，对神经系统、心血管系统亦有不良影响。长时间接触，能使人头痛头晕，易疲劳，记忆力减退，使冠心病患者发病率增多。

(3) 火灾爆炸火灾是一种剧烈燃烧现象，当燃烧失去控制时，便形成火灾事故，火灾事故能造成较大的人员及财产损失。爆炸同火灾一样，能造成较大的人员伤亡及财产损失。本工程火灾及爆炸事故发生的可能性较小。

(4) 其它安全事故压力容器的事故能造成设备损失，危及人身安全。此外，触电、碰撞、坠落、机械伤害等事故均对人身形成伤害，严重时可能造成人员的死亡。

#### 6.3.4.2. 安全卫生防范措施

##### (1) 抗震

该区域地震基本烈度为 7 度，因此地震对本工程的建、构筑物影响很小。

#### (2) 防洪

确保场地雨水排除系统，以及时排除雨水，避免积水毁坏设备和构(建)筑物。

#### (3) 防雷

生产时采用避雷带防直击雷，并对非金属的屋顶设置与避雷带共同构成不小于 10 米宽金属网防感应雷，对其它第三类防雷建筑物采用避雷或防直击雷，放散管及风帽按规范要求采取相应的防雷措施。

#### (4) 防 H<sub>2</sub>S 中毒

一套便携式 H<sub>2</sub>S 检测仪，供下井前使用，防止 H<sub>2</sub>S 中毒，危害工人生命安全。

#### (5) 防暑

为防范暑热，采取以下防暑降温措施：在生产区域采取自然通风或机构通风等通风换气措施，化验室、办公室等设空调。

#### (6) 合理利用风向

生产产生异味时，应物避开夏季主风向布置，以避免风向因素的不利影响。

#### (7) 减振降噪

在生产过程中噪音较大，运行时室外噪音高达 100dBA 以上者设置了消音器，并设置减振底座，选用密闭隔音材料，经以上处理后噪音可大大降低，可降至 82dBA 以下。

强振设备与管道间采用柔性连接方式，防止振动造成的危害。在总图布置中，根据声源方向性、建筑物的屏蔽作用及绿化植物的吸纳作用等因素进行布置，减弱噪声对岗位的危害作用。主要生产场所设置能起到隔声作用的操作室、休息室，减少噪声级均可低于 82dBA，车间办公室、休息室、操作室等室内噪声级均小于 70dBA，综合楼内噪声低于 60dBA；其它生活、卫生用品室内噪声则低于 55dBA；对于操作工人接触噪声不足 8 小时的场所及其它作业地点的噪声均满足《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）中的标准要求。

#### (8) 防火防爆

各生产区域、装置及建筑物的布置均留有足够的防火安全间距，道路设计则满足消防通道的要求。在可能有燃爆性气体的室内设自然通风及机械通风设施，使爆燃性气体的浓度低于其爆炸下限。有爆炸危险的室内设不发火花地面。设备及管道均设有跨接和静电接地装置。在爆炸和火灾危险场所严格按环境的危险类别选用相应的电气设备和灯具；并按有关防雷规范的要求对建筑物采取相应的避雷措施。

### （9）防高温高压

避免在高温的环境室外或狭小空间工作，避免其热辐射对人员造成危害。

### （10）其它

为防止触电事故并保证检修安全，两处及多处操作的设备在机旁设事故开关；1kV以下设备金属外壳作接零保护；设备设置漏电保护装置。

为了防止机械伤害及坠落事故的发生，生产场所梯子、平台及高处通道均设置安全栏杆，栏杆的高度和强度符合国家劳动保护规定；设备的可动部件设置必要的安全防护网、罩；地沟、水井设置盖板；有危险的吊装口、安装孔等处设安全围栏；水池边设置救生衣、救生圈；在有危险性的场所设置相应的安全标志及事故照明设施。

绿化对净化空气、降低噪声具有重要作用，是改善卫生环境、美化厂容的有效措施之一，并且绿化能改善景观、调节人的情绪，从而减少人为的安全事故。

#### 6.3.4.3. 基本规定

（1）对作业人员进行每年不少于一次的安全生产和专业技术培训，并建立培训档案，使其能够熟练掌握排水管道维护安全操作技能，提高作业中安全意识和自我保护能力，确保作业安全，作业前未进行安全教育培训的人员不可以上岗作业。

对新员工、临时工、实习人员，必须先进行安全维护的教育，然后入岗操作。对改变工种的人员，必须进行新岗位安全维护的培训。

（2）对作业人员进行每两年不少于一次的健康体检，并建立健康档案，排水管道维护作业属于高危劳动作业，按照国家有关卫生标准，必须定期对作业人员进行职业健康体检，以便于及时发现和保障作业人员的身体健康情况，有效地进行职业病防治。

（3）根据工作性质和劳动条例，员工上岗必须配备安全防护设备和用品，并正确使用，不懂防护用品用途和性能的，不准上岗操作。

（4）维护作业前，对作业人员进行安全交底，告知作业内容、安全注意事项及应采取的安全措施，并履行签认手续。

（5）维护作业前，作业人员对作业设备、工具进行安全检查，当发现有安全问题时应立即更换，严禁使用不合格的设备、工具，加强和提高安全预防、预知、预控能力，有效地消除设备不安全状态，确保人员在安全环境中作业。

（6）在进行路面作业时，维护作业人员应穿戴配有反光标志的安全警示服并正确佩戴和使用劳动防护用品；未按规定穿戴安全警示服及佩戴和使用劳动防护用品的人员，不得上岗作业。

(7) 维护作业人员在作业中有权拒绝违章指挥，当发现安全隐患时应立即停止作业并向上级报告。

(8) 维护作业中所使用的设备和用品必须符合国家现行有关标准，并应具有相应的质量合格证书。

(9) 维护作业中所使用的设备、安全防护用品必须按有关规定定期进行检验和检测，并应建档管理。

(10) 维护作业区域采取设置安全警示标志等防护措施；夜间作业时，在作业区域周报明显处设置警示灯；作业完毕，及时清除障碍物。保护作业人员以及道路上行驶的车辆和行人的安全。

(11) 维护作业现场的作业人员与所维护的设施比较接近或身处其中，这些设施大多为长期封闭或半封闭式，通气性较差，气体成分较为复杂，其中有的含有大量有毒、易燃、易爆气体，故维护作业现场严禁吸烟，未经许可严禁动用明火。

(12) 当维护作业人员进入排水管道内部检查、维护作业时，必须同时符合下列各项要求：管径不得小于 0.8m；管内流速不得大于 0.5m/s；水深不得大于 0.5m；充满度不得大于 50%。

(13) 管道维护作业宜采用机动绞车、高压射水车、真空吸泥车、淤泥抓斗车、联合疏通车等设备。机械化作业时提高管道维护作业效率、改善劳动条件、降低作业人员劳动强度、较少生产安全事故的有效手段。

#### 6.3.4.4. 维护作业一般规定

(1) 当在交通流量大的地区进行维护作业时，应有专人维护现场交通秩序，协调车辆安全通行。

(2) 当临时占路维护作业时，应在维护作业区域迎车方向前放置防护栏。一般道路，防护栏距维护作业区域应大于 5m，且两侧应设置路锥，路锥之间用连接链或警示带连接，间距不应大于 5m。

(3) 在快速路上，宜采用接卸维护作业方法；作业时，除应设置防护栏外，还应在作业现场迎车方向不小于 100m 处设置安全警示标志。

(4) 污泥盛器和运输车辆的道路停放时，应设置安全标志，夜间应设置警示灯，疏通作业完毕清理现场后，应及时撤离现场。

(5) 除工作车辆与人员外，应采取措防止其他车辆、行人进入作业区域。

#### 6.3.4.4.1. 维护作业——开启与关闭井盖

(1) 开启与关闭井盖应使用具有一定刚性的专用工具，严禁直接用手操作，由于井盖型号、材料、重量不一，如需两人启闭时，要用力一直，轻开轻放，防止受伤。

(2) 井盖开启后应在迎车方向顺行放置威固，井盖上严禁站人。

(3) 开启压力井盖时，因井内气体情况不便检测，无法确认其是否有易燃易爆气体存在，无法保证安全作业环境，故应采取相应的防爆措施。

#### 6.3.4.4.2. 维护作业——管道检查

(1) 检查管道内部情况时，将采用电视检查、声纳检查和便携式快速检查等方式。

(2) 采用潜水检查的管道，其管径不得小于 1.2m，管内流速不得大于 0.5m/s。

(3) 从事潜水作业的单位 and 潜水员必须具备相应的特种作业资质。

(4) 当人员进入管道、检查井、闸井、集水池内检查时，必须按照井下作业相关安全规定执行。

#### 6.3.4.4.3. 维护作业——管道疏通

(1) 当采用穿竹片牵引钢丝绳疏通时，不宜下井操作。

(2) 疏通排水管道所使用的钢丝绳应符合现行国家标准《起重机 钢丝绳 保养、维护、检验和报废》（GB/T 5972-2016）的相关规定。

(3) 当采用推杆疏通时，应符合下列规定：

1) 操作人员应戴好防护手套；

2) 竹片和沟棍应连接牢固，操作时不得脱节；

3) 打竹片与拔竹片时，竹片尾部应由专人负责看护，并应注意来往行人和车辆；

4) 竹片必须选用刨平竹心的青竹，截面尺寸不应小于 4cm×1cm，长度不应小于 3m。

(4) 当采用绞车疏通时，应符合下列规定：

1) 绞车移动时应注意来往行人和作业人员安全，机动绞车应低速行驶，并应严格遵守交通法规，严禁载人；

2) 绞车停放稳妥后应设专人看守；

3) 使用绞车前，首先应检查钢丝绳是否合格，绞动时应慢速转动，当遇阻力时应立即停止，并及时查找原因，不得因绞断钢丝发生飞车事故；

4) 绞车摇把摇好后应及时取下，不得在倒回时脱落；

5) 机动绞车应由专人操作，且操作人员应接受专业培训，持证上岗；

6) 作业中应设专人指挥，相互呼应，遇有故障应立即停车；

- 7) 作业完成后绞车应加锁，并应停放在不影响交通的地方；
- 8) 绞车转动时严禁用手触摸齿轮、轴头、钢丝绳，作业人员身体不得依靠绞车。

(5) 当采用高压射水车疏通时，应符合下列规定：

- 1) 当作业气温在 0°C 以下时，不宜使用高压射水车冲洗；
- 2) 作业机械应由专人操作，操作人员应接受专业培训，持证上岗；
- 3) 射水车停放应平稳，位置应适当；冲洗现场必须设置防护栏；
- 4) 作业前应检查高压泵的开关是否灵敏，高压喷管、高压喷头是否完好；高压喷头严禁对人和平地加压喷射，移位时必须停止工作，不得伤人；
- 5) 将喷管放入井内时，喷头应对准管底的中心线方向；将喷头送进管内后，操作人员方可开启高压开关；从井内取出喷头时应先关闭加压开关，待压力消失后方可取出喷头，启闭高压开关时，应缓开缓闭；
- 6) 当高压水管穿越中间检查井时，必须将井盖盖好，不得伤人；
- 7) 高压射水车工作期间，操作人员不得离开现场，射水车严重超负荷运转；
- 8) 在两个检查井之间操作时，应规定准确的联络信号；高压管收放时应安放卡管器
- 9) 当水位指示器降至危险水位时，应立即停止作业，不得损坏机件；
- 10) 夜间冲洗作业时，应有足够的照明并配备警示灯。

#### 6.3.4.4.4. 维护作业——清掏作业

(1) 当使用清疏设备进行清掏作业时，应符合下列规定：

- 1) 清疏设备应由专人操作，操作人员应接受专业培训，并持证上岗；
- 2) 清疏设备使用期，应对设备进行检查，并确保设备状态正常；
- 3) 带有水箱的清疏设备，使用前应使用车上附带的加水专用软管为水箱注满水；
- 4) 车载清疏设备路面作业时，车辆应顺行车方向停泊，打开警示灯、双跳灯，并做好路面维护警示工作；
- 5) 当清疏设备运行中出现异常情况时，应立即停机检查，排除故障。当无法查明原因或无法排除故障时，应立即停止工作，严禁设备带故障运行；
- 6) 车载清疏设备在移动前，工况必须复原，再至第二处地点进行使用；
- 7) 清疏设备重载行驶时，速度应缓慢、防止急刹车，转弯时应减速，防止惯性和离心力作用造成事故；
- 8) 清疏设备严禁超载；
- 9) 清疏设备不得作为运输车辆使用。

(2) 当采用真空吸泥车进行清掏作业时，除应符合上述第①条规定外，还应符合下列规定：

- 1) 严禁吸入油料等危险品；
- 2) 卸泥操作时，必须选择地面坚实且有足够高度空间的倾卸点，操作人员应站在泥缸两侧；
- 3) 当需要翻缸进入缸底进行检修时，必须用支撑柱或挡板垫实缸体；
- 4) 污泥胶管销挂应牢固；

(3) 当采用淤泥抓斗车清掏时，除应符合上述第①条规定外，还应符合下列规定：

1) 泥斗上升时速度应缓慢，应防止泥斗勾住检查井或集水池边缘，不得因斗抓崩出伤人；

- 2) 抓泥斗吊臂回转半径内禁止任何人停留或穿行；
- 3) 指挥、联络信号（旗语、口笛或手势）应准确；

(4) 当采用人工清掏时，应符合下列规定：

- 1) 清掏工具应按车辆顺行方向摆放和操作；
- 2) 清掏作业前应打开井盖进行通风；
- 3) 作业人员应站在上风口作业，严禁将头探入井内；当需下井清掏时，应按井下作业相关安全规定执行。

#### 6.3.4.4.5. 维护作业——管道及附属构筑物维修

(1) 管道维修应符合现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268-2008）的相关规定。

(2) 当管道及附属构筑物维修需掘路开挖时，应提前掌握作业面地下管线分布情况，当采用风镐掘路作业时，操作人员应注意保持安全距离，并戴好防护眼镜；

(3) 当需要封堵管道进行维护作业时，宜采用充气管塞等工具并应采取职称等防护措施；

(4) 当加砌检查井或新老管道封堵、拆堵、连接施工时，作业人员应按井下作业相关安全规定执行；

(5) 排水管道出水口维修应符合下列规定：

- 1) 维护作业人员上下河坡时应走梯道；
- 2) 维修前应关闭闸门或封堵，将水截流或导流；
- 3) 带水作业时，应侧身站稳，不得迎水站立；

4) 运料采用的工具必须牢固结实，维护作业人员应精力集中，严禁向下抛料。

(6) 检查井、雨水孔维修应符合下列规定：

- 1) 当搬运、安装井盖、井算、井框时，应注意安全，防止受伤；
- 2) 当维修井口作业时，应采取防坠落措施；
- 3) 当进入井内维修时，应按井下作业相关安全规定执行。

(7) 抢修作业时，应组织制定专项作业方案，并有效实施。

#### 6.3.4.5. 井下作业-一般规定

(1) 井下清淤作业宜采用机械作业方法，并严格控制人员进入管道内作业。

(2) 下井作业人员必须经过专业安全技术培训、考核，具备下井作业资格，并应掌握人工急救技能和防护用具、照明、通信设备的使用方法。作业单位应为下井作业人员建立个人培训档案。

(3) 维护作业单位应不少于每年一次对井下作业人员进行职业健康体检，并建立健康档案。

(4) 维护作业单位必须制定井下作业安全生产责任制，并在作业中落实。

(5) 井下作业时，必须配备气体检测仪器和井下作业专用工具，并培训作业人员掌握正确的使用方法。

(6) 井下作业必须履行审批手续，执行当地的下井许可制度。

(7) 井下作业前，维护作业单位必须检测管道内有害气体。井下有害气体浓度必须符合本规程的有关规定。

(8) 下井作业前，维护作业单位应做好下列工作：

- 1) 应查清管径、水深、潮汐、积泥厚度等；
- 2) 应查清附近工厂污水排放情况，并做好截流工作；
- 3) 应制定井下作业方案，并尽量避免潜水作业；
- 4) 应对作业人员进行安全交底，告知作业内容和安全防护措施及自救互救的方法；
- 5) 应做好管道的降水、通风以及照明、通信等工作；
- 6) 应检查下井专用设备是否配备齐全、安全有效。

(9) 井下作业时，必须进行连续气体检测，且井上监护人员不得少于两人；进入管道内作业时，井室内应设置专人呼应和监护，监护人员严禁擅离职守。

(10) 井下作业应符合下列规定：

- 1) 井内水泵运行时严禁人员下井；

2) 作业人员应佩戴供压缩空气的隔离式防护装具、安全带、安全绳、安全帽等防护用品;

3) 作业人员上、下井应使用安全可靠的专用爬梯;

4) 监护人员应密切观察作业人员情况, 随时检查空压机、供气管、通信设施、安全绳等下井设备的安全运行情况, 发现问题及时采取措施;

5) 下井人员连续作业时间不得超过 1h;

6) 传递作业工具和提升杂物时, 应用绳索系牢, 井底作业人员应躲避;

7) 潜水作业应符合现行行业标准《公路工程施工安全技术规程》JTJ076 的相关规定;

8) 当发现有中毒危险时, 必须立即停止作业, 并组织作业人员迅速撤离现场;

9) 作业现场应配备应急装备、器具。

(11) 下列人员不得从事井下作业:

1) 年龄在 18 岁以下和 55 岁以上者;

2) 在经期、孕期、哺乳期的女性;

3) 有聋、哑、呆、傻等严重生理缺陷者;

4) 患有深度近视、癫痫、高血压, 过敏性气管炎、哮喘、心脏病等严重慢性病者;

5) 有外伤、疮口尚未愈合者。

#### 6.3.4.5.1. 井下作业——通风

(1) 通风措施可采用自然通风和机械通风。

(2) 井下作业前, 应开启作业井盖和其上下游井盖进行自然通风, 且通风时间不应小于 30min。

(3) 管道内机械通风的平均风速不应小于 0.8m/s。

(4) 有毒有害、易燃易爆气体浓度变化较大的作业场所应连续进行机械通风。

(5) 通风后, 井下的含氧量及有毒有害、易燃易爆气体浓度必须符合规范的有关规定。

#### 6.3.4.5.2. 井下作业——气体检测

(1) 气体检测应测定井下的空气含氧量和常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围。

(2) 井下的空气含氧量不得低于 19.5%。

(3) 井下有毒有害气体的浓度除应符合国家现行有关标准的规定外, 常见有毒有害、易燃易爆气体的浓度和爆炸范围还应符合下表的规定。

- (4) 气体检测人员必须经专项技术培训，具备检测设备操作能力。
- (5) 应采用专用气体检测设备检测井下气体。
- (6) 气体检测设备必须按相关规定定期进行检定，检定合格后方可使用。
- (7) 气体检测时，应先搅动作业井内泥水，使气体充分释放，保证测定井内气体实际浓度。

(8) 检测记录应包括下列内容：

- 1) 检测时间；
- 2) 检测地点；
- 3) 检测方法和仪器；
- 4) 现场条件（温度、气压）；
- 5) 检测次数；
- 6) 检测结果；
- 7) 检测人员。

(9) 检测结论应告知现场作业人员，并应履行签字手续。

#### 6.3.4.5.3. 井下作业——照明和通信

(1) 作业现场照明应使用便携式防爆灯，照明设备应符合现行国家标准《爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境》（GB 3836.14-2014）的相关规定。

(2) 井下作业面上的照度不宜小于 50lx。

(3) 作业现场宜采用专用通信设备。

(4) 井上和井下作业人员应事先规定明确的联系方式。

(5) 防护设备与用品

1) 井下作业时，应使用隔离式防毒面具，不应使用过滤式防毒面具和半隔离式防毒面具以及氧气呼吸设备。

2) 潜水作业时应穿戴隔离式潜水防护服。

3) 防护设备必须按相关规定定期进行维护检查。严禁使用质量不合格的防毒和防护设备。

4) 安全带、安全帽应符合现行国家标准的规定，应具备国家安全和质检部门颁发的安鉴证和合格证，并应定期进行检验。

5) 安全带应采用悬挂双背带式安全带。使用频繁的安全带、安全绳应经常进行外观检查，发现异常立即更换。

6) 夏季作业现场应配置防晒及防暑降温药品和物品。

7) 维护作业时配备的皮叉、防护服、防护鞋、手套等防护用品应及时检查、定期更换。

#### 6.3.4.6. 中毒、窒息应急救援

(1) 维护作业单位必须制定中毒、窒息等事故应急救援预案，并应按相关规定定期进行演练。

(2) 作业人员发生异常时，监护人员应立即用作业人员自身佩戴的安全带、安全绳将其迅速救出。

(3) 发生中毒、窒息事故，监护人员应立即启动应急救援预案。

(4) 当需下井抢救时，抢救人员必须在做好个人安全防护并有专人监护下进行下井抢救，必须佩戴好便携式空气呼吸器、悬挂双背带式安全带，并系好安全绳，严禁盲目施救。

(5) 中毒、窒息者被救出后应及时送往医院抢救；在等待救援时，监护人员应立即施救或采取现场急救措施。

## 6.4. 绩效管理方案

### 一) 排水管运营方案的效果评估指标

- (1) 排水系统设施的运行情况和管理情况。
- (2) 排水系统设施的维护情况和清洁情况。
- (3) 排水系统设施的安全情况和运行稳定性。
- (4) 排水系统设施的数据管理和信息化程度。

### 二) 排水管运营方案的效果评估方法

- (1) 定期对排水系统设施进行效果评估。
- (2) 利用排水系统设施的监控和管理数据进行效果评估。
- (3) 定期对排水系统设施的运行情况和管理情况进行评估。
- (4) 对排水系统设施的效果评估结果进行分析和总结。

排水管运营方案是城市排水系统运营管理的重要保障，对城市排水系统的稳定运行和维护起着关键的作用。本文结合排水系统设施的特点和运营管理的需求，提出了一套全面的排水管运营方案，并对该方案进行了详细的阐述和说明。希望这一方案能够为城市排水系统的运营管理工作提供一些参考和指导，促进城市排水系统的健康发展和保护城市环境

的清洁与整洁。

本项目根据项目特点，拟定的绩效目标如下表所示：

表 6-7 绩效目标表

项目名称	东莞市茶山镇重点排污口整治工程可行性研究			
总体目标	通过对河涌暗渠排口问题排口溯源治理，河涌水质得到提升，确保小雨污水不溢流、中雨后 1-3 日内河涌水质迅速恢复（小雨：24h 降雨量小于 10mm 的；中雨：24h 降雨量在 10-25mm 的）。通过工程建设在当下拉动经济、促进就业，更通过重塑“水生态”，联动优化“营商环境”、提升“生活品质”、保障“城市安全”、激活“沿岸经济”，是茶山镇全面落实高质量发展要求，实现经济、社会与生态环境协调共进的核心抓手。			
绩效目标	一级指标	二级指标	三级指标	指标值
	产出指标	数量	河涌水质提升	5 条河涌水质达标
		质量指标	质量合格率	≥95%
		时效指标	完成及时率	100%
	效益指标	社会效益指标	流域水体水质	提高
		可持续影响指标	水生态功能	改善
满意度指标	服务对象满意度指标	群众满意度	95%	

## 7. 项目投融资与财务方案

### 7.1. 投资估算

#### 7.1.1. 项目主要经济指标

本工程建设项目总投资约 24630 万元，范围涉及两个片区，其中工程费 21333 万元，工程建设其他费 2124 万元，工程预备费 1173 万元。

#### 7.1.2. 编制范围

编制范围为茶山镇寒溪河南片区、圆头山片区（排水单元雨污分流工程、管网排查工程、市政管网完善工程、市政管网混错接改造工程、管网修复工程、排口整治工程、内源污染治理工程等），包括 5 条河涌。

#### 7.1.3. 编制依据

- (1) 《市政工程投资估算编制方法》（建标[2007]164 号）；
- (2) 《广东省建设工程概算编制办法 2014》；
- (3) 《工程量清单项目计量规范（2013-广东）》；
- (4) 《广东省市政工程综合定额（2018）》；
- (5) 《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》；
- (6) 《广东省安装工程综合定额(2018)》；
- (7) 《广东省园林绿化工程综合定额(2018)》；
- (8) 工程建设监理收费标准(发改价格【2007】670 号)
- (9) 《东莞市政府投资固定资产项目工程建设其他费开项和计费指南(试行)》
- (10) 《东莞市政府投资项目估算造价指标(2024 年修编)》
- (11) 《关于对东莞市开发建设项目水土保持咨询服务费用的补充意见》东水务函〔2014〕909 号
- (12) 本项目设计说明及图纸；
- (13) 类似工程概预算技术经济指标；
- (14) 与建设项目相关的标准、规定等技术资料；
- (15) 建设单位提供的有关资料。

#### 7.1.4. 价格选取

工程费用中的人工材料价格依据东莞市 2025 年建设工程信息价及同期周边区、县、市信息价计取，没有信息价的参考市场询价计取。

#### 7.1.5. 工程建设其他费用

- (1) 项目建设管理费按财建[2016]504 号文计取；
- (2) 工程监理费按发改[2007]670 号文计取；
- (3) 建设项目前期工作咨询费按计价格[1999]1283 号文计取；
- (4) 环境影响咨询服务费按计价格[2002]125 号文及发改价格【2011】534 号文计取；
- (5) 工程勘察费（包含测量测绘、勘探等）按建标【2007】164 号文计取；
- (6) 设计费按计价格[2002]10 号文计取；
- (7) 工程造价咨询服务费按粤价函【2011】742 号文计取；
- (8) 场地准备及临时设施费按建标【2007】164 号文计取；
- (9) 工程保险费按建标【2007】164 号文计取；
- (10) 招标代理服务费用按发改价格【2011】534 号文计取；
- (11) 施工图审查费按发改价格【2011】534 号文计取；
- (12) 检验监测费按《广东省建筑工程概算编制办法》（2014）计取；
- (13) 水土保持咨询服务费按东水务函[2012]77 号文有关规定计取；
- (14) 二类费用中属于服务类的费用按政府文件规定计算；
- (15) 基本预备费按第一、二部分费用之和的 5%计算；
- (16) 以上费用最终根据主管部门意见进行折算。

#### 7.1.6. 投资估算表

表 7-1 建安费投资估算表

工程	实施工程内容	管渠尺寸(mm) [管径或(宽×高)]	具体数据	单位	单价 (元)	总投资 (万元)	备注
管网查漏补缺工程	未接驳排水大户		10	处			与镇街确认缺少点位及数量，再估计新建管网长度
	漏接个户		50	处			
	新建污水支管	DN300	3100	m	2300	713.0	
	新建污水支管	DN400	7200	m	2600	1872.0	
	新建污水支管	DN500	1800	m	2800	504.0	
	新建污水支管	DN600	900	m	3000	270.0	
管网改造工程	错混接点位		728	处		0.0	下游截流井、直排口存在晴天污水的：与镇街确认错混接数量，无法确认的按污水管网总长/200 估算数量，按每处 20m 估算管长。
	雨污错混接整治	DN400	14560	m	3200	4659.2	
	污水管网缺陷修复	DN500	2080	m	3600	748.8	按 10 年前建设管网总长的 20%考虑。
	雨水箱涵（暗沟）缺陷修复	600*600	12480	m	2000	2496.0	仅修复结构性缺陷，按箱涵、暗沟总长 5%考虑。
	雨水管网缺陷修复	DN600	15600	m	3800	5928.0	仅修复结构性缺陷，按雨水管总长 5%考虑。
	污水管网清淤	DN500	20800	m	80	166.4	仅针对管网公司运维以外的管网。按总长 10%考虑。
	雨水管网清淤	DN600	28080	m	80	224.6	仅针对管网公司运维以外的管网。按总长 10%考虑。
源头雨污分流改造工程	地块	DN200	2020	m	750	151.5	根据雨污分流现状清单确认地块，估算长度。
		DN300	1080	m	1600	172.8	
		DN400	300	m	1950	58.5	
		DN100	40000	m	95	380.0	立管

工程	实施工程内容	管渠尺寸(mm) [管径或(宽×高)]	具体数据	单位	单价 (元)	总投资 (万元)	备注
截流系统改造工程	截流设施改造及防倒灌		40	座	50000 0	2000.0	统计范围：市政道路上，上游地块完成雨污分流后需关闭的截流井或上移的截流井。目标取消，封堵
	排污口改造(明渠)		0	处		0.0	目标取消，封堵。通过查缺补漏工程消除排污口，无直接工程量。
暗渠排口整治	排污口改造(暗渠)		163	处	3000	48.8	目标取消，封堵。通过查缺补漏工程消除排污口，无直接工程量。
	暗渠清淤		0.94	万 m3	1000	939.3	
合计						21333	

表 7-2 投资估算技术经济指标表

序号	工程和费用名称	估算金额 (万元)	技术经济指标			投资 占比	备注
			单位	数量	单价(万元)		
一	第一部分建筑安装工程费用	21333				86.61%	
1	管网查漏补缺工程	3359	千米	13	258.38	13.64%	
2	管网改造工程	14223	千米	93.6	151.96	57.75%	
3	源头雨污分流改造工程	762.8	万平方米	129	5.91	3.10%	
4	截流系统改造工程	2000	座	40	50.00	8.12%	
5	暗渠排口整治	988	处	163	6.06	4.01%	
二	第二部分工程建设其他费	2124				8.62%	
1	工程监理费	211				0.86%	发改价格【2007】670号文，复杂系数0.85，6折
2	前期咨询费用	22				0.09%	计价格【1999】1283号文，6折
3	工程设计费	306				1.24%	计价格【2002】10号文，复杂系数取0.85，6折
4	工程勘察费	128				0.52%	按建安费的1%计，6折
5	施工图审查费	28				0.11%	(勘察费+设计费)x6.5%

序号	工程和费用名称	估算金额 (万元)	技术经济指标			投资 占比	备注
			单位	数量	单价(万元)		
6	招标代理服务费	22				0.09%	计价格【2002】1980号, 6折
7	工程造价咨询服务费	37				0.15%	《广东省建设工程造价咨询服务收费项目和收费标准》, 6折
8	工程检验监测费	128				0.52%	按建安费的1%计, 6折
9	水土保持费	10				0.04%	东水务函【2014】909号, 6折
10	环境影响咨询服务费	11				0.04%	计价格【2002】125号文, 6折
11	管线排查费用	1200				4.87%	暂估
12	树木迁改论证费	7				0.03%	暂估
13	交通安全评价费	7				0.03%	暂估
14	防洪评价费	7				0.03%	暂估
三	工程预备费	1173				4.76%	(建安费+其他费)*5%
四	总投资	24630				100.00%	一+二+三

## 7.2. 盈利能力分析

本项目为公益性项目，是政府直接投资的非经营性项目。

## 7.3. 融资方案

本项目资金来源为东莞市茶山镇财政资金，同步申请各类上级政策支持。

## 8. 项目影响效果分析

### 8.1. 经济影响分析

本项目为政府投资的非盈利性质的基础性设施工程，由于重点排污口整治工程为城市基础设施项目，以服务于社会为主要目的，它既是生产部门必不可少的生产条件，又是改善环境的必要条件，对国民经济的贡献主要表现为外部效果，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分则表现为难以用货币量化的环境效益和社会效益，因此，应从系统观点出发，与人民生活水准的提高和健康条件的改善，与工业、农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起来评价。

重点排污口整治工程投资效益具有以下三个特点：第一，间接性，重点排污口整治投资所带来的效益往往是使其它部门生产效率提高、损失减少，因此投资的直接收益率偏低。第二，隐蔽性，重点排污口整治投资的主要效果是保证生产、方便生活和防治水污染，减少或消除水污染损失，因此其所得是人们不容易觉察到的“无形”补偿。第三，分散性，水污染的危害涉及社会各方面，包括生产、生活、景观、人体健康等，因此，污水处理和再生水利用投资效益基本上是间接的经济效果。尽管重点排污口整治并不直接产生经济效益，但项目的实施将对周围环境的保护有着广泛的影响，使工业及旅游业的发展不受环境的制约，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将为项目范围内的经济发展带来巨大的益处。

(1) 水污染可能造成粮食作物、农产品产量下降，造成经济损失。通过重点排污口整治，减少水污染，可大大提高粮食作物的产量，经济效益显著。

(2) 通过该项目的实施，改善茶山镇的投资环境，使经济发展进入良性循环，促进土地增值和工农业发展。

(3) 通过项目中对管道的修复，可减小因管道缺陷造成过流断面不足而造成水浸现象的发生，使人民的生命财产安全得到保障。

(4) 项目建成后，能在一定程度上提升污水处理厂的进水浓度，进而降低污水处理厂的运行成本，因而体现经济效益，增加城区经济效益，在一定程度上促进招商引资，带来经济效益。

(5) 施工期可能会影响周边商户的正常经营，但随着施工期的结束，这种影响会很快消失。此外，本项目的实施能改善城市环境条件，进一步树立茶山镇的良好形象，同时

也使人民更加安居乐业，促进社会更加安定团结、促进茶山镇的社会经济进一步发展。

## 8.2. 社会影响分析

为了深入贯彻习近平生态文明的思想，践行绿水青山就是金山银山的理念，坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路，对城市污水处理系统的排查和治理，是一项保护环境、为城市可持续发展提供基础保障的工程。工程的实施具有显著的社会效益。

(1) 本工程实施后，可提高项目范围区域内的河涌水质、改善城市市容，提高卫生水平，保护人民身体健康，有效保护区域内的生态环境。与此同时，沿河的景观价值也将得到提升，为市民提供亲水娱乐和水文化休闲空间，改善人民生活质量。

(2) 该项目的建设，可改善项目范围内投资、旅游环境，使工业企业不再因水污染而制约发展，并可吸引更多的外商投资，促进茶山镇经济、贸易和旅游等全面发展。

(3) 本工程有效地削减了有机物和营养盐的污染，改善了茶山镇流域内的水质，对茶山镇的经济发展有促进作用，其社会效益巨大。

(4) 工程的实施将大大改善排污口带来的问题，为镇街及管网公司赢得口碑。

## 8.3. 生态环境影响分析

### 8.3.1. 工程建设对环境的影响

#### (1) 施工扬尘、噪声的影响

**扬尘的影响：**工程施工期间，运输的泥土通常堆放在施工现场，直至施工结束。堆土裸露，旱干风致，以致车辆过往，满天尘土，使大气中悬浮颗粒物含量骤增，严重影响市容和景观。施工扬尘将使附近的建筑物、植物等蒙上厚厚的尘土，使邻近居家普遍蒙上一层泥土，给居住区环境的整洁带来许多麻烦。阴雨天气，由于雨水的冲刷以及车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难。

**噪声的影响：**施工期间的噪声主要来自建设时施工机械和建筑材料的运输。在管道施工过程中，各种施工机械会产生很大的噪音，其强源一般为 90dB (A) 左右，对施工人员有一定的影响。噪声在距施工现场 100 米处衰减至《声环境质量标准》(GB3096-2008) 允许的 50dB (A) (夜间)，因此，项目施工噪声对周边居民影响不大。夜间停止施工，或进行严格控制，则噪声对周围环境的影响将大大减小。

#### (2) 生活垃圾的影响

工程施工时，施工区内众多劳动力的食宿将会安排在工作区域内，这些临时食宿地的水、电以及生活废弃物若没有做出妥善的安排，则会严重影响施工区的卫生环境，导致工作人员的体力下降，尤其是在夏天，施工区的生活废弃物乱扔，会导致蚊蝇孳生，同时附近的居民遭受蚊蝇、臭气、疾病的影响。

### （3）废弃物的影响

施工期间将产生许多废弃物，这些废弃物在运输、处置过程中都可能对环境产生影响。车辆装载过多导致沿程废弃物散落满地，影响行人和车辆过往和环境质量。

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

废弃物的运输需要大量的车辆，如在白天进行，必然影响本地区的交通，使路面交通变得更加拥挤。

### （4）水土流失的影响

施工期管道开挖产生的土方对生态环境的影响是本项目施工过程中的主要因素，若开挖土方没有妥善处理，不仅会占用道路，影响交通。同时也导致景观破坏，产生水土流失隐患。弃渣场和临时堆放土方的场地经雨水冲刷，与施工废水等产生的悬浮物、石油类等污染物进入自然水体，则会成为主要的水环境特征污染物，对水生生物造成一定的影响。虽然其影响在施工结束后可以恢复，但短期内不可忽视。另外，如果弃渣场地选择不当，造成的陆生生物的破坏和景观破坏的恢复不但非常困难，而且费用高昂。

在施工期应注意采取以下几点生态保护措施：

- 1) 弃渣场不得占用耕地，不得靠近江河、水库，最好能够作为建筑施工回填土。
- 2) 弃渣场必须合理设计导流沟、排水渠和沉砂池，减少雨水冲刷产生的泥浆水携带悬浮物、油污等污染物进入水体。弃渣场必须合理设计导流沟、排水渠和沉砂池，减少雨水冲刷产生的泥浆水携带悬浮物、油污等污染物进入水体。施工废水、生活污水也同样应进行处理，则可以防止破坏周围水体的自然生态，避免对水生动植物的不良影响。
- 3) 在管道施工过程中，尽量减小开挖量，回填应按原有的土层顺序进行。
- 4) 施工完成后及时恢复植被，减少水土流失和避免破坏景观。

## 8.3.2. 建设中环境影响的缓解措施

### （1）减少扬尘

工程施工中挖出的泥土堆在施工现场，旱季风致扬尘和机械扬尘导致沿线尘土飞扬，影响附近居民和工厂。为了减少工程扬尘对周围环境的影响，建议施工中遇到连续的晴好天气又起风的情况下，对弃土表面洒水、防止扬尘。工程承包者应按照弃土处理计划，及时装运、不要超载，装车后应采取覆盖措施，防止运输途中撒落，车辆驶出工地前应将轮子的泥土去除干净，注意覆盖防止沿程洒落，影响环境整洁，同时施工者应对工地门前的道路环境实行保洁制度，一旦有弃土、建材撒落应及时清扫。

## （2）施工噪声的控制

工程施工开挖基坑、运输车辆喇叭声、发动机声等造成施工的噪声。为了减少施工驻地周围居民的影响，夜间不允许施工，同时白天应在施工设备和方法中加以考虑，尽量采用低噪声机械，以保证居民区的声环境质量。

## （3）施工现场废物处理

工程承包单位应与当地环卫部门联系，及时清理施工现场的生活废弃物；工程承包单位应对施工人员加强教育，不随意乱丢废弃物，保证工人工作生活环境卫生质量。

## （4）倡导文明施工

要求施工单位尽可能地减少在施工过程中对周围居民影响，提倡文明施工，并组织施工单位、社区业主联络会议，及时协调解决施工中对环境影响问题。

## （5）制定废弃物处置和运输计划

工程建设单位应会同有关部门，为本工程的废弃物制定处置计划。运输计划可与有关交通部门联系，车辆运输避开行车高峰，项目开发单位应与运输部门共同做好驾驶员的职业道德教育，按规定路线运输，并不定期地检查执行计划情况。施工中遇到有毒有害废弃物应暂时停止施工并及时与地方环保、卫生部门联系，经他们采取措施处理后才能继续施工。

## （6）水土保持防治措施

### 1) 管线开挖临时防护

管线工程主要为污水管线，管线布设基本沿道路走向布置，其施工时序与道路工程密切衔接，为了加快工程施工进程，减小管线施工周期，减小扰动地表的裸露时间，要求分段或分段进行施工，避免全面铺开，以集中施工力量缩短各路段施工周期；施工过程中，尽力缩短开挖回填周期、避开雨日施工，以减少水土流失。

管线工程开挖土方应临时堆放在沟槽一侧，堆置高度控制在 1.0m 以内，坡比 1: 1，堆放时要求拍实堆土，施工时尽可能避开雨日施工，一旦遇到雨天，采用塑料彩条布覆盖

管线旁堆置的土方，以减少水土流失。

管线开挖土方基本用于回填，剩余少量土方结合场地填筑就地平铺，施工结束后及时开展路面铺砌或浇筑，减少管线施工作业面的裸露时间，以减小水土流失量。

#### 2) 建筑材料防护

工程施工商购碎石、黄沙等建筑材料，建筑材料在施工场地范围内临时堆放，施工对临时堆放的建筑材料采用彩条布进行覆盖；为防治运输车辆在运输过程中发生沿程散落，也采用彩条布进行临时覆盖。

#### 3) 运输管理措施

在施工过程中，施工设备、土料等施工器材的运输，会对道路及周边环境带来一定的影响，若处理不当，还会对其造成一定程度的破坏。因此，在整个项目施工过程中，对车辆的运输要实行统一的分配及管理，对造成危害的地方及时的修复。在施工管理上，按国标中施工管理条例合理执行，坚决不允许有违反行为出现。

土方工程是水土流失最严重也是流失量最大的部分。因此，做好土方平衡、控制好土方工程也就基本解决了项目建设区的水土流失。对土石方在的运输，提出以下要求：运输车辆应保证车身清洁，符合相关运土车辆上路标准后，方可进入市政道路。

#### 4) 应急措施

项目在施工期不可预测因素较多，雨季施工要随时关注气象变化，在大雨到来前做好相应水保应急工作，以应付施工中的突发情况。

在工程负责人中选出一部分组成应急措施协调小组，并在工地值班，以备在发生突发事件时能够迅速协调指挥。具体施工中要准备一定数量的编织布、塑料薄膜、沙袋等应急物资，在遇暴雨等可覆在裸露的开挖、堆土坡面及沟槽上。施工机械如挖掘机、汽车等雨天要留守值班司机，以便能够及时调机械用抢险。

### 8.3.3. 运营期的环境保护对策

总的说来，该项目的建设对社会各个领域的发展都有拉动作用，对茶山镇的社会发展将起到重要的积极作用。项目建设对社会的影响、社会因素、影响范围程度、可能出现的后果评价如下：

- (1) 项目的实施有利于城区环境的改善，促进城市发展。
- (2) 项目的实施可以改善城区居民生活质量，保护城区居民身体健康。
- (3) 项目的实施可以完善高新区的基础设施建设。

(4) 项目的实施有助于提高高新区的区域竞争力。

综上所述可以看出，本项目的实施，对促进社区环境的改善，对提高流域内污水处理率具有重要促进作用，对改善投资环境及对外形象，都将发挥重要作用。

#### 8.4. 资源和能源利用效果分析

对于管道工程而言，能耗主要体现在输送过程中。拟采取如下节能措施：

- (1) 尽可能控制管道的埋深，一方面能减少施工期施工的能耗；
- (2) 尽可能减少主干管的跌水，减少能耗损失；
- (3) 对行业内行之有效的节能措施、节能技术应尽可能借鉴、推广和利用。
- (4) 管道采用优质产品，加工精度高，粗糙系数低，以降低沿程水损。
- (5) 管道敷设尽量顺直，如遇障碍物或管道交叉，转弯充分利用管道接头自身允许挠度，尽量少用 90° 弯头，多用小角度弯头，以降低局部水损。

该项目建设所需利用的原材料为工程建设中所需的各种建筑材料，包括：建设材料如钢筋、水泥、管材、配件的各种材料等。这些材料均可从附近的建材市场购得。所有材料均采用汽车运输方式运送到施工现场。

施工期的节能措施如下：

- (1) 制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。
- (2) 优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。
- (3) 施工现场分别设定生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。
- (4) 在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。
- (5) 在施工过程各阶段，包括敷设管道、选择管材与设备、操作管理等都要考虑降低能耗，使工程设计更为合理、更为节省、更为优化，如利用地形地势敷设排水管道，减小管道埋深；又如污水尽可能就近收集，减少污水转输流量。

本项目属城市配套设施建设范畴，建成后不存在能源消耗问题。通过工程的实施，可有效收集生活污水，改善周边居民生活环境。

## 8.5. 碳达峰碳中和分析

重点排污口整治网作为保障城镇居民正常生活、社会经济良性发展的重要基础设施，是城镇可持续发展的重要内容。随着我国城镇化发展，城镇供水量和排水量必将逐年升高，加之日益严格的城镇水生态环境要求，可以预见，若不积极采取有效措施，城镇水务行业的能耗和碳排放量势必将持续走高。在“双碳”目标背景下，城镇水务行业面临着技术创新和产业升级换代的巨大压力和挑战，我们应在保障城镇水生态、环境、资源、安全的多元目标驱动下，减污降碳、协同增效、低碳绿色，向更可持续的方向发展。生态环境部等7部门印发的《减污降碳协同增效实施方案》（环综合[2022]42号）已明确提出“开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理”，因此，本次项目相应国家要求，在项目能源资源利用分析的基础上，预测并核算项目年度碳排放总量，提出项目碳排放控制方案，明确采取减少碳排放的路径及方式，分析项目所在区域碳达峰碳中和目标实现的相关影响，以期达到现高碳负利，低碳谋利，负碳盈利的目标。

### 8.5.1. 基本原则

（1）相关性：将城镇水务系统温室气体排放的相关活动全部纳入核算边界，确保核算结果真实代表城镇水务系统温室气体排放水平。

（2）完整性：核算并报告所确定清单或边界内所有排放位点和活动的温室气体量，应清晰披露和解释不予核算排放活动的合理性。

（3）一致性：确保不同时期核算方案、边界和核算公式的统一，任何可能影响结果准确性的修改和调整均应予以清楚记录和标注。

（4）透明性：确保实事求是、方法一贯地获取核算信息和相关数据，核算过程中做出的任何假设、采用的方法和数据来源均可核查追踪。

（5）准确性：确保温室气体排放量核算无系统性或人为主观错误，减少核算不确定性，保证核算结果能够指导企业做出合理决策。

### 8.5.2. 污水系统碳排放体系

污水中较高有机物浓度导致污水系统碳排放活动有其自身特点且较为复杂，因此，在污水中有机物、氮化合物完全降解前所经过的相关设施、位点都应纳入核算边界，具体碳排放活动如下：

表 8-1 碳排放分析

范围（温室气体核算体系）	类型 (ISO14064-1:2018)	污水管渠设施
受控于核算主体自身活动导致的直接温室气体排放	直接温室气体排放或碳汇	化石源 CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O 排放；化粪池、排水管道中生化反应
核算主体由于购买电力等导致的间接温室气体排放	间接温室气体排放—电力消耗	电力消耗间接排放：化粪池清掏、提升泵站等消耗电能
其他因核算主体活动导致的但在其核算边界外的间接温室气体排放	间接温室气体排放—运输	运输过程间接排放：包括运输各种材料等过程导致的间接碳排放

## 9. 项目风险管控方案

### 9.1. 风险识别与评价

#### 9.1.1. 风险调查

风险调查是风险因素分析的基础工作，风险调查的成果是风险识别、风险估计、风险等级判断和制定风险防范及化解措施的基础。通过采取资料收集、文献研究和现场调查等方法对上述项目范围区域利益相关者开展风险调查。

#### 9.1.2. 风险因素分析和风险等级判别

根据项目区的实际情况和项目特点，结合同类建设项目曾经引发的社会不稳定事件分析本项目在政策规划层面存在的社会稳定风险因素，主要风险因素可能包括：征地拆迁、施工、社会治安和媒体舆情。

根据风险因素采用专家打分法，确定本项目社会稳定风险等级。

## 9.2. 风险管控方案

### 1、抗震

本工程的构筑物抗震设计均按《建筑抗震设计规范》的有关要求进行。

### 2、防洪

本工程在雨季施工期间对沟槽积水应及时进行抽排，穿越河道时，应做好施工围堰和导流，暴雨时，尽量避免施工。由此可见，在正常情况下，不存在受洪涝的危害。

### 3、防雷

本工程，正常情况下，不存在雷击的危害。

### 4、防暑

为防范暑热，采取以下防暑降温措施：在生产场所采取自然通风或机械通风等通风换气措施，高温时应避免施工作业。

### 5、防火、防爆

针对本工程的具体情况，在消防设计中严格考虑防火间距、安全疏散通道、消防设备的配置、对外通道。对消防水源、设备事故排油、排烟、消防配电以及自动报警等消防措施，积极采用先进的防火技术，做到保障安全、适用方便、技术先进、经济合理。

根据本工程的布置，消防设计的重点是施工工棚及仓库。工棚及仓库以手提式灭火器

为主。另外基坑内以水灭火为主，并辅以化学灭火；其它设备以化学灭火为主。

为了实现“无人值班”（少人值守）的运行原则，所有工作场所，严禁采用明火取暖。应在各场区的显眼位置设防火、防爆标识牌。在施工场区的任何部位严禁任何形式的明火电炉熏烤受潮电气设备。

#### 6、防机械伤害、坠落伤害

机械设备安全防护距离、防护屏和设备本体的安全对人身安全极其重要，因而，应符合《生产设备安全卫生设计总则》（GB5084-1999）、《机械防护安全距离》（GB12295-1990）、《机械设备防护罩安全要求》（GB8196-2003）、《机械设备防护罩安全标准》（GB8196-2003）有关标准的规定。

楼梯、钢梯、平台均采取防滑措施，并有防护栏杆，以防止人员滑倒摔伤。

施工现场等危险处应有防护设施和明显标志，危险地段，设“危险”或“禁止通行”标志牌，夜间设红灯示警。

#### 7、防电气伤害

为防止运行人员操作维护中发生触电事故，保证运行人员的安全，配电装置的安全净距均按《3~110kV 高压配电装置设计规范》（GB50060-2008）、《高压配电装置设计技术规程》（DL/T5352-2006）的要求设计。电气设备的防护围栏按《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）的规定设计。对于有可能触电危险的部位，为增加运行安全感，装设保护网，为提高发电机主回路母线的防护等级，采用了高压共箱式封闭母线。控制屏、保护屏的控制电源优先采用开关电源，经直流 220V 变换为 24V 电源，维护人员可带电进行操作维护。对常带电设备，加强保护，防止意外接触，如封闭、高挂、遮拦等；对偶然带电设备，采取保护接地或接零，安装漏电保护器；检查、修理作业时，应采用标志和信号，并使用适当的保护用具；手持式照明器或危险场所照明设备，使用安全电压；电器开关要适当，坚持一机一箱，并设门、锁保护。

#### 8、防车辆伤害

本工程施工期间人员、物质、车辆集中，场内外交通比较繁忙，为保证建设器材物质运输通畅、安全、高效以及场内外工作人员的生命安全，防止施工期间的车辆伤害，在设置各种交通信号和交通标志的同时，针对人为因素，应采取以下防护措施：严禁酒后驾车；严禁车辆在施工厂内外超速行驶和乱停车辆；严禁驾驶车辆时打手机；严禁无证驾驶；严禁带病开车和为经检验开车。

#### 9、防噪声、震动

在工程设计中考虑了减振、降噪，充分利用地形、声源指向、绿化等因素合理布置有关设备和建筑物（房间），必要的部位采取隔声、吸声、消声、隔振、减振、阻尼等综合防护措施；对瞬间噪声超过 115dB 的设备，为避免对人员造成影响，布置远离重要场所并采取消声、减振的处理措施。

#### 10、防粉尘、防气体中毒

对易扬尘的施工道路，施工场地定时洒水降尘，施工人员可配戴口罩。

截污管道的清淤维护要求做好通风排毒工作，清淤作业前要彻底做一次通风、吹洗、消毒处理，配置低压有毒气体检测仪检测气体浓度。作业人员应佩戴防毒面具等劳动防护用品。

### 9.3. 风险应急预案

为规范运营管理项目部应急管理工作，提高应对突发事件的能力，最大限度减少人员伤亡和财产损失，确保项目部平安发展，根据国家有关规定，结合项目部风险评估和实际，制定项目风险应急管理预案。

#### 1、在建设期

编制和执行各种有关施工安全的政策大纲以及各方面应负的责任：对全体参建及运营人员进行安全培训，事故和偶发事件报告；颁发和使用安全设备，如安全帽、安全鞋等；制订安全工作措施，如脚手架、壳子板和开挖支撑、有毒气体检测设备等等。

#### 2、在运行管理期

制订紧急反应计划；制订安全管理系统（体制）；定期对负责运营的人员进行安全操作培训及设备更新。

##### a)总则

##### 1) 事故应急响应分级

按照事故的严重程度、影响范围和项目部控制事态的能力，将应急响应分为 I、II、III级，其中 I 级最高，III级最低。

##### (1) III级响应

当发生有轻伤人员，或造成直接经济损失 2000 元以上 20 万元以下事故时，实行III级响应。

##### (2) II级响应

当发生（可能）重伤 1 到 2 人，或造成直接经济损失 20 万元以上 100 万元以下事故

时，实行Ⅱ级响应。

### (3) I级响应

当发生（可能）重伤3人以上或死亡1人以上，或造成直接经济损失在100万元以上事故时，实行I级响应。

## 2) 分级响应基本原则

(1) 发生Ⅲ级响应时，由项目组或涉事部门启动现场处置方案，行使指挥权，组织应急处置，并在规定时间内报告管理层。

(2) 发生Ⅰ～Ⅱ级响应时，由项目组或涉事部门在规定时间内报告领导层和安全部门，由项目部管理层层面启动应急预案，召集应急力量，调配应急资源，组织应急处置等。

### b) 应急组织机构及职责

应急处置小组和现场应急处置小组组成。

运营维护项目部根据现有组织机构设置，结合各部门职能（职责）和应急力量实际，建立应急组织体系。项目部应急组织体系由项目部应急领导小组、部门项目部在生产经营活动中发生生产安全事故、突发事件时，应急领导小组视情形成立工作组，组织实施现场救援处置。应急工作组一般包括应急领导小组办公室、技术支持小组、后勤保障小组、善后处理小组。

### c) 应急响应

#### 1) 信息报告

##### (1) 信息接报

信息报告时应简要说明事故发生时间、地点、性质、影响范围及程度、人员伤亡情况，已采取的紧急处置措施等有关情况。信息通报时要准确传达应急领导小组各项指示、部署、救援措施、处置办法等。应急领导小组确认事故性质非常严重，难以自行进行有效控制时，应指令现场应急处置小组请求当地政府应急机构支援。各级人员在应急行动中，对行动情况尽可能做好详细记录。

##### (2) 信息处置与研判

应急领导小组根据事故性质、严重程度、影响范围和可控性，结合响应分级条件，对事故信息进行研判，做出预警或启动应急响应的决策。当未达到启动预案条件时，应急领导小组下达预警和应急响应准备指令，做好应急准备工作，实时跟踪事态发展。当达到启动条件时，应急领导小组下达启动应急响应和应急预案命令，立即开展应急处置工作。响应启动后，应跟踪事态发展，科学分析处置需求，及时调整响应级别，避免响应不足或过

度响应。

## 2) 预警

### (1) 预警启动

应急领导小组下达预警启动指令后，由应急领导小组办公室或事故发生部门（项目）发布预警信息，预警信息通过电话、短信、蓝信、邮件的方式发布，内容包括地点、起始时间、可能影响范围、可能造成的后果、防范控制措施等。

### (2) 响应准备

发出预警信息后，应急领导小组、相关部门（项目）应急处置小组按照职责，开展响应准备工作，包括召集应急人员、组建救援队伍、准备救援物资和装备，保障信息畅通等。

### (3) 预警解除

发出预警信息后，应急领导小组、相关部门（项目）应急处置小组按照职责，开展响应准备工作，包括召集应急人员、组建救援队伍、准备救援物资和装备，实时跟踪事态发展情况，当判断不可能发生生产安全事故或者危险已经消除时，由应急领导小组宣布预警解除。

## 3) 响应启动

生产安全事故应急响应启动后，由应急领导小组宣布进行应急响应，指派安全生产有关人员赶赴现场组织后续救援和善后工作。

## 4) 应急处置

### ① 发生事故后，有关项目、部门现场应急处置机构必须迅速、有效地实施先

期处置，防止事故进一步扩大，并全力开展事故应急救援工作。政府公共救援力量到达后，应全力协助相关应急处置工作。

②在事故应急处置过程中，应急领导小组和现场应急处置小组应高度重视应急救援人员的安全防护，并根据事故特征、环境条件等为应急救援人员提供必要的安全防护装备。

③在事故应急处置过程中，根据事故状态，现场应急处置小组应划定事故现场危险区域范围、设置明显警示标志，并及时发布通知，防止人畜进入危险区域。

④在事故应急处置过程中，要注意做好事故现场保护工作，因抢救人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因，需要移动事故现场物件时，应当做出标志，绘制现场简图并做出书面记录，尽可能拍照或录像，妥善保存现场重要痕迹、物证。

## 5) 应急支援

现场应急处置指挥机构感觉现有力量难以控制事态时，应向上级主管部门或地方政府

应急管理部门提请支援和帮助。上级主管部门或地方政府应急管理机构到达现场后，第一时间汇报事故情况、进展、风险以及控制事态发展的关键数据，移交指挥权。在政府统一领导、统一指挥、统一协调下，全力配合救援工作。

#### 6) 响应终止

当事故现场险情已排除、抢救工作已结束、被困人员已安全撤离、环境符合有关标准，可能导致次生、衍生的现场隐患已消除，现场已经彻底清理，人员已经清点清楚，由应急领导小组宣布现场应急处置工作结束。并要求事发项目组、部门提供事故调查所需资料、事故应急工作总结报告等材料。

#### 7) 信息公开

事故信息发布内容由应急领导小组负责，应急领导小组办公室按指示发布，确保信息准确、及时。

#### d) 后期处置

在应急领导小组的指导下，事故发生部门、项目组负责组织事故的善后处置工作，包括人员医疗救治、人员安置、善后赔偿、污染物收集、清理与处理等事项，尽快消除事故影响，妥善安置和慰问受害及受影响人员，保障社会稳定，尽快恢复正常秩序。

生产安全事故善后处置工作结束后，应急领导小组或安全生产相关部门分析总结应急救援经验教训，对应急预案的实际效能进行评估，提出改进应急救援工作的建议，完成应急救援损失总结报告并及时上报。

#### e) 应急保障

##### 1) 通信与信息保障

正常情况下，各级应急机构和主要人员应当保持通讯设备 24 小时正常畅通。存在较大安全风险的项目现场或场所，必须事前收集上级、当地公安、消防、医院、应急部门及社会公共救援机构、相关物资供应商等单位的联络方式、联系人、联系电话等信息，张贴于醒目位置，汇编于应急预案中，以备急用。

##### 2) 应急队伍保障

根据项目部应急能力和实际情况，暂不组建常设实体应急机构。发生事故时，根据“应急组织机构及职责”、“应急响应”规定，相应组建“应急指挥机构”、“处置技术支持小组”、“现场应急处置小组”。各相关部门应予以大力支持和配合。事故应急结束后，项目部将根据实际情况，统筹考虑，必要时给予有关人员或部门适当的产值补贴。

每个项目组均需要成立现场处置小组。项目组积极参与建设管理方统一组建应急队

伍，并在统一安排下参与应急处置工作，必要时与属地公安、消防、医疗机构保持联系，以备不时之需。

### 3) 物资装备保障

各项目、特殊场所应根据实际情况和需要配备必要的应急物资。安全事故发生时，应当首先充分利用既有应急设备、器材。同时请求公安、消防、卫生等专业应急队伍和其他单位等社会资源提供帮助。

### 4) 其他保障

各部门、项目、特殊场所要做好事故应急救援必要资金准备；各项目、特殊场所安保人员协助公安机关共同做好事发现场的安保工作，维持现场秩序。

## 10. 研究结论及建议

### 10.1. 主要研究结论

(1) 本项目践行国家、省市对“大力推进生态文明建设”、“深入打好污染防治攻坚战”的要求，整治片区通过实施暗渠重点排污口排查后，精准溯源识别管网问题，针对性实施暗渠整治、管网改造、雨污分流等工程之后，提升管网排水效能，系统破解水环境问题。

(2) 在本项目及其他在建或拟建项目共同作用下，巩固提升片区水环境治理成效，项目建设完成后，河涌水质得到提升，确保小雨污水不溢流、中雨后 1-3 日内河涌水质迅速恢复（小雨：24h 降雨量小于 10mm 的；中雨：24h 降雨量在 10-25mm 的）。

(3) 本项目主要建设内容包括管网排查、管网查漏补缺、管网改造、源头雨污分流、截流系统改造、暗渠排口整治等工程。

(4) 本项目总投资为 24630 万元，其中工程费用 21333 万元，工程建设其他费用 2124 万元，预备费 1173 万元。

### 10.2. 建议

(1) 建议考虑委托第三方专业监测机构，对项目范围内的重点排污口所在的寒溪河南片区、圆头山片区重点河涌开展暗渠排查，精准定位淤积、混接、倒灌等病灶；

(2) 根据暗渠排查结果及溯源问题，针对性实施暗渠整治、管网改造、雨污分流等工程措施，系统破解水环境问题；

(3) 加强对片区污染源的执法监督，包括工业排水、水产养殖排水、施工降水等，严格管控各类污染源的排水去向和排水水质；

(4) 本工程的实施对周边居民、交通有一定影响，建议做好交通疏导和居民宣传解释工作。