

勐腊县燃气管道等老化更新改造项目 可行性研究报告

委托单位：勐腊县住房和城乡建设局

编制单位：云南省城乡规划设计研究院

二〇二三年九月

工程咨询资信证书 资信等级 甲级 证书编号 甲 302022010383

编 制 单 位：云南省城乡规划设计研究院

院长（法定代表人）：张富春

技 术 负 责 人：孙云凤（正高级工程师 注册规划师 ）

工 程 名 称：勐腊县燃气管道等老化更新改造项目可行性研究报告

工 程 号：

版 次：01

委 托 单 位：勐腊县住房和城乡建设局

城市更新分院

分 院 院 长：温富荣（正高级工程师、注册规划师）

分院技术总工：孙美静（正高级工程师 注册规划师、注册咨询师、注册一级建筑师）

项 目 负 责 人：王福珍（高级工程师 ） 签 名：

编 制 人 员：

专 业 技 术

给 排 水：王福珍（高级工程师） 签 名：

给 排 水：李鑫蕊（工程师） 签 名：

经 济

张 莹（工程师 注册二级造价师） 签 名：

校 对：李鑫蕊（工程师） 签 名：

审 核：张 青（正高级工程师 注册咨询师、注册一级造价师） 签 名：

审 定：李颖平（正高级工程师 注册规划师、注册咨询师、注册一级建筑师）

签 名：

编制日期：2023 年 09 月

签 章：

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称： 云南省城乡规划设计研究院

住 所： 云南省昆明市滇池路大坝村

统一社会信用代码： 91530000431200493R

法定代表人： 张富春

技术负责人： 黄雅若

资信等级： 甲级

资信类别： 专业资信

业 务： 其他（城市规划），建筑，市政公用工程

证书编号： 甲302022010383

有 效 期： 2022年12月31日至2025年12月30日



发证单位： 中国工程咨询协会



目录

前言.....	1
第 1 章 概述.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 项目名称.....	1
1.1.2 项目位置.....	1
1.1.3 项目建设目标.....	4
1.1.4 主要建设内容.....	4
1.1.5 项目建设工期.....	4
1.1.6 项目投资及资金筹措.....	5
1.2 项目单位概况.....	5
1.2.1 主要职责.....	5
1.2.2 人员编制.....	7
1.2.3 内设机构.....	7
1.3 编制依据及基础资料.....	10
1.3.1 国家政策文件.....	10
1.3.2 有关法律法规.....	11
1.3.3 主要标准及规范.....	12
1.4 编制原则.....	14
1.5 主要结论和建议.....	16
1.5.1 主要结论.....	16
1.5.2 建议.....	16
第 2 章 项目建设背景和必要性.....	17
2.1 项目建设背景.....	17
2.2 规划政策符合性.....	17
2.2.1 给水规划.....	17
2.3 项目建设必要性.....	17
第 3 章 项目需求与产出方案.....	19
3.1 需求分析.....	19
3.1.1 燃气管道建设基本情况.....	19
3.1.2 供水管道建设基本情况.....	19
3.1.3 排水管道建设基本情况.....	23
3.1.4 存在的问题及分析.....	25
3.2 建设内容及规模.....	26
3.3 项目产出方案.....	27
第 4 章 选址与要素保障.....	29
4.1 项目选址或选线.....	29
4.2 项目建设条件.....	29
4.2.1 自然环境概况.....	29

资源概况.....	31
4.2.3 地理位置.....	32
4.2.4 历史沿革.....	32
4.2.5 城市性质.....	34
4.2.6 行政区划及人口.....	34
4.2.7 城市国民经济和社会发展.....	34
4.2.8 交通运输条件.....	35
4.2.9 公用工程条件.....	35
4.3 要素保障分析.....	36
第 5 章 项目建设方案.....	1
5.1 设计原则.....	1
5.2 燃气管道老化更新改造措施.....	1
5.2.1 燃气管道老化更新改造工程.....	1
5.2.2 燃气安全隐患整治工程.....	- 6 -
5.2.3 燃气管道智能建设工程.....	- 6 -
5.3 供水管道老化更新改造措施	- 8 -
5.3.1 相关内容论证.....	- 8 -
5.3.2 变化系数的确定.....	- 10 -
5.3.3 水量、水质、水压标准的确定.....	- 10 -
5.3.4 供水管道管材选用.....	- 12 -
5.4 排水管道老化更新改造措施	- 15 -
5.4.1 排水体制确定.....	- 15 -
5.4.2 排水安全隐患整治工程.....	- 33 -
5.4.3 3.管材比选.....	- 66 -
5.5 建设管理方案.....	- 68 -
5.5.1 编制依据.....	- 69 -
5.5.2 招标原则.....	- 70 -
5.5.3 招标基本情况.....	- 70 -
5.5.4 对投标单位的要求.....	- 72 -
5.5.5 招标组织.....	- 72 -
第 6 章 项目运营方案	- 73 -
6.1 运营模式.....	- 73 -
6.1.1 燃气系统管理措施.....	- 73 -
6.1.2 供水系统管理措施.....	- 73 -
6.1.3 排水管道管理措施.....	- 73 -
6.2 运营组织方案.....	- 76 -
6.2.1 运行维护管理.....	- 76 -
6.2.2 运行管理机制.....	- 77 -
6.2.3 劳动定员.....	- 77 -
6.3 项目实施计划	- 77 -
第 7 章 项目投融资与财务方案	- 78 -
7.1 投资估算	- 78 -

7.1.1 编制内容.....	- 78 -
7.1.2 编制范围.....	- 78 -
7.1.3 编制方法.....	- 78 -
7.1.4 编制依据.....	- 78 -
7.1.5 主要技术经济指标分析.....	- 80 -
7.2 盈利能力分析.....	- 81 -
7.3 融资方案.....	- 81 -
7.4 债务清偿能力分析.....	- 81 -
第 8 章 项目影响效果分析.....	82
8.1 经济影响分析.....	82
8.2 社会影响分析.....	82
8.2.1 增加当地居民的就业机会，提高居民经济收入.....	82
8.2.2 提高居民环境保护意识.....	82
8.2.3 改善居民的生活质量.....	83
8.3 环境影响分析.....	83
8.3.1 主要环境问题.....	83
8.3.2 环境影响分析.....	83
8.3.3 环境保护措施.....	85
8.4 资源和能源利用效果分析.....	88
8.4.1 合理用能标准和节能规范.....	88
8.4.2 施工过程中的节能降耗措施.....	91
8.4.3 主要施工设备选型.....	91
8.4.4 主要施工技术和工艺选择.....	91
8.4.5 施工营地节能措施.....	92
8.4.6 施工期节能管理措施.....	92
8.4.7 运行过程中的节能降耗措施.....	93
第 9 章 项目风险管控方案.....	94
9.1 风险识别与评价.....	94
9.1.1 工程性风险评估.....	94
9.1.2 社会稳定风险评估.....	96
9.2 风险管控方案.....	97
9.3 风险应急预案.....	99
第 10 章 结论及建议.....	114
10.1 结论.....	114
10.2 建议.....	114
第 11 章 附表、附图和附件.....	115

前言

勐腊县位于澜沧江下游，云南省南部边陲，距省会昆明市 768 公里，距州府景洪市 165 公里，东、西、南三面与老挝、缅甸接壤，国境线长 740.8 公里。勐腊县城是勐腊县的政治、经济、文化中心，是国家级开放口岸；西双版纳风景区的重要组成部分；是以发展旅游事业、边贸为主的，具有边疆民族特色的现代化小城市，勐腊县境内有保存完好的热带和亚热带原始森林 490 万亩，森林覆盖率 46.4%，旅游资源十分丰富。改革开放以来，县城人口不断增加，城市规模不断扩大，城市基础设施建设取得了可喜的发展。

勐腊县是中国通往中南半岛南亚诸国最近的陆路、水路通道。建设中的“昆曼公路”从勐腊县北至南穿越 120 公里，经国家级口岸磨憨出老挝。澜沧江—湄公河勐腊段有 100 公里，并有重要码头“关累码头”。中、老、缅、泰四国商船已于 2001 年 6 月 26 日通航；“昆曼公路”计划 2006 年建成通车。勐腊县将建成国际水路、陆路大通道中转站和集散地，国际国内大量人员、物资将出入经勐腊县的国际大通道。

勐腊县污水处理厂及配套管网工程近期建设规模为 $1.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ ，远期规模为 $2.0 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 。污水处理厂出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002) 一级 B 标准，污水处理工艺采用 CASS 工艺。

随着勐腊县社会经济的快速发展，城区人口逐年增长，基于此状城市快速发展与基础设施相对落后的矛盾住建显现出来，在城市燃气等管道方面，主要存在以下矛盾：

近年来，由于勐腊县城区区域内玻璃钢、钢管、铸铁、塑料、砼等管道的老化，燃气管道的老化和间距不够的问题影响居民生活用气安全；供水管网的老化，影响了居民的饮用水质，供水管道布置多种材质的管道，导致管理困难、抢修困难；排水管道还有雨污分流不完全，管道功能缺陷，错混接等问题，严重影响排水安全。

我院受勐腊县住房和城乡建设局委托，承担《勐腊县燃气管道等老化更新改造项目——可行性研究报告》的编制工作。接受委托后，我公司多次派设计人员赴现场踏勘、收集资料，并就相关的技术方案、工程投资问题与景洪市政府、建设局、发

改局、环保局、水务公司、河道管理处等单位充分交换意见，在此基础上编制完成了本可行性研究报告。在编制可行性研究报告过程中，得到了景洪市住建局、发改局、环保局、水务公司、河道管理处等相关部门的大力支持和配合，在此表示衷心的感谢！

第1章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

勐腊县燃气管道等老化更新改造项目

1.1.2 项目位置

本项目位于云南省西双版纳傣族自治州勐腊县。

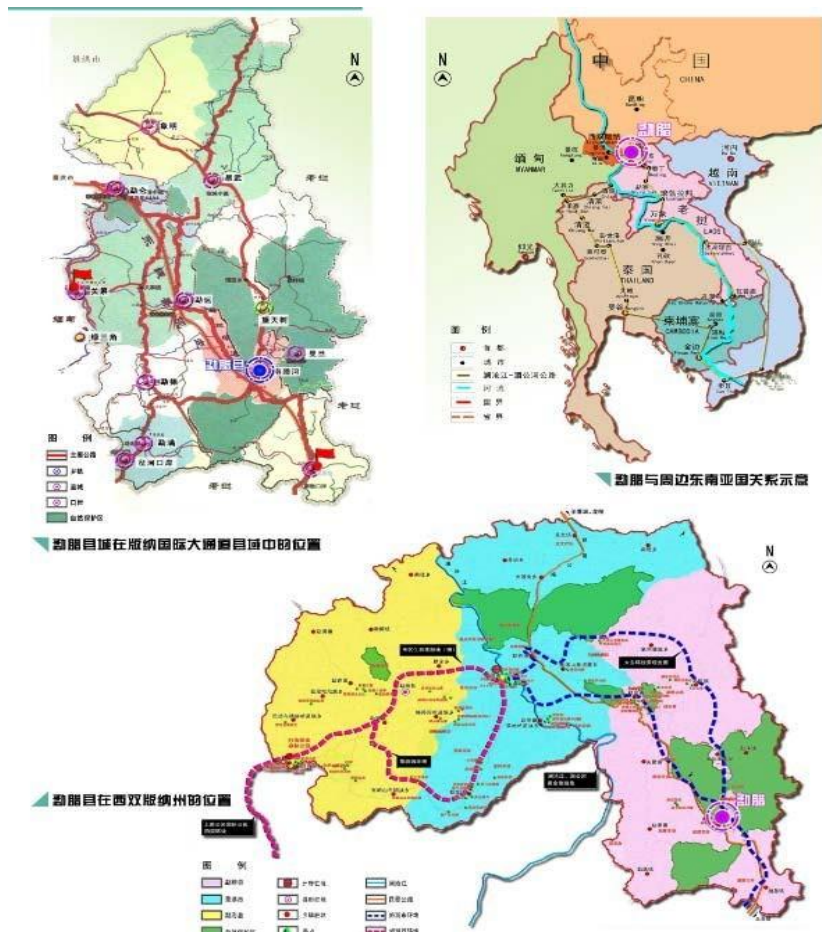


图 1-1 勐腊县城区位图

1.1.3 项目建设目标

1、燃气管道更新改造目标

通过对勐腊县建成区现状燃气管道及供气设施的现状普查，对现状老旧的燃气管道以及存在安全隐患的燃气管道设施进行更新改造，结合《国务院办公厅关于印发城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025 年）的通知（国办发〔2022〕22 号）》的要求，加快开展城市燃气管道等老化更新改造工作，彻底消除安全隐患。2022 年抓紧启动实施一批老化更新改造项目。2025 年底前，基本完成城市燃气管道等老化更新改造任务。

2、供水管道更新改造目标

通过对现状供水管道运行情况的摸排，对存在老化、漏损、爆管、水质污染隐患的供水管道进行更新改造，2025 年底前基本完成老旧供水管道的更新改造工作。

3、排水管道更新改造目标

- 1) 完善老旧、破旧管网修复、雨污分流工作，减少“外水”渗入，减少雨水进入管网，提高生活污水集中收集效能；
- 2) 保持县城内无生活污水直排入水体，消除生活污水直排口；
- 3) 保持县城内无黑臭水体，进一步削减城区入河、湖污染负荷量；勐腊县内未发现黑臭水体，通过勐腊县污水收集管网建设及改造项目的实施确保建成区内无黑臭水体，进一步削减城区入河、湖污染负荷量。

1.1.4 主要建设内容

改造庭院调压设施 420 个；改造室内燃气管道 9.8km，其中，DN25 燃气管道长度 5.880km，管径 DN50 燃气管道 3.72km；加装户内安全装置 4500 户；更换橡胶软管 8.5km，其中 DN15 燃气管道长度 5.1km，DN20 燃气管道长度 3.4km；改造供水管道 25.2km，其中 DN100 供水管长度 3.78km，DN150 供水管长度 6.3km，DN200 供水管长度 7.56km，DN300 供水管长度 5.04km；改造老城区雨水管道 40.68km，其中 DN300 雨水管道 8.15km，DN400 雨水管道 12.40km，DN500 雨水管道 11.93km，DN600 雨水管道 8.20km。改造新城区雨水管道 32.45km，其中 DN300 雨水管道 6.49km，DN500 雨水管道 6.75km，DN600 雨水管道 9.95km，DN800 雨水管道 5.25km，DN1000 雨水管道 4.01km。

1.1.5 项目建设工期

根据《国务院办公厅关于印发城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025 年）的通知》（国办发〔2022〕22 号）及《云南省住房和城乡建设

设厅、云南省发展和改革委员会关于加快编制城市燃气管道等老化更新改造方案的通知》要求并结合勐腊县的实际情况，本项目计划开工时间为 2024 年 05 月，拟建成时间为 2025 年 05 月。

1.1.6 项目投资及资金筹措

项目总投资 19264.83 万元，其中第一部分工程费用 14741.09 万元，第二部分工程建设其他费用 1969.64 万元，预备费 1536.86 万元，建设期贷款利息 1017.24 万元。

1.2 项目单位概况

勐腊县住房和城乡建设局，是政府工作部门，为正科级，加挂勐腊县人民防空办公室、勐腊县城市管理局牌子。

勐腊县住房和城乡建设局贯彻落实党中央、省委、州委以及县委关于住房和城乡建设 and 人民防空工作的方针政策和决策部署，在履行职责过程中坚持和加强党对住房城乡建设管理和人民防空工作的集中统一领导。

1.2.1 主要职责

（一）负责规范住房城乡建设管理秩序。贯彻落实国家、省、州有关住房城乡建设管理和人民防空工作的法律、法规和方针政策。制定住房和城乡建设管理的中长期发展规划并组织实施和监督检查。会同有关部门拟订县级城镇建设资金项目投资计划并监督实施。

（二）负责推进建筑节能、城镇减排。会同有关部门拟订建筑节能和城镇减排的规划、措施并监督实施，组织实施重大节能项目。

（三）负责规范房地产市场秩序、监督管理房地产市场。会同有关部门拟订房地产市场监管措施并监督执行。拟订房地产业的行业发展规划和产业政策。拟订房地产开发、住房租赁、房屋面积管理、房地产估价与经纪管理、物业服务管理、房屋征收拆迁的办法措施并监督执行。组织推进住宅产业现代化工作。

（四）负责规范房地产交易行为。贯彻落实房屋交易政策，制定房屋交易规章制度并监督执行，负责建设个人住房信息系统。

（五）负责推进住房制度改革。拟订住房改革政策、住房保障政策并指导实施。拟订住房保障发展规划、年度计划并指导实施。会同有关部门申报和安排保障性住房资金，并监督实施。

（六）负责监督实施工程建设标准。负责工程建设标准化和造价管理工作。监督执行工程建设地方标准。指导监督各类工程建设标准定额的实施和工程造价计价。组织发布工程造价信息。

（七）负责建筑活动的监督管理。监督管理建筑市场，监督执行规范建筑市场各方主体行为的规章制度。监督管理房屋和市政工程项目招投标活动。拟订勘察、设计、施工、工程监理的管理规定并指导和监督实施。监督管理工程勘察、设计咨询业、工程勘察、设计质量和市场。指导建设工程消防设计报审工作。组织协调建筑企业参与对外工程承包、建筑劳务合作。

（八）负责指导城市建设管理工作。拟订城市建设管理政策并监督实施。指导城市市政公用设施建设、安全运营和应急管理。监督和指导城市建设管理工作。会同文物主管部门负责历史文化名城（街、镇、村）的保护和监督管理工作。

（九）负责指导村镇建设工作。拟订城镇和村庄建设政策并指导实施。指导村镇农村住房建设和安全及危房改造。指导城镇污水和垃圾处理设施建设及村庄垃圾处理设施建设。负责农村民居通用图集的设计及推广。

（十）负责房屋建筑和市政工程质量安全监管。监督执行建筑工程质量、建筑安全生产和竣工验收备案的政策、规章制度。组织或参与房屋建筑和市政工程等建设质量安全事故的应急救援、调查处理。负责住房和城乡建设领域的执法稽查。

（十一）负责房屋建筑和市政工程抗震设防监督管理。负责建筑工程抗震设防专项审查。组织编制抗震防灾规划并指导实施，指导和组织震后恢复重建工作。负责震后应急抢险的相关工作。负责农村民居地震安全工程的监督管理。

（十二）承担城市管理的执法工作。负责研究制定城市市容环境管理及综合执法工作的中长期规划和年度计划、管理措施，组织草拟管理办法，会同有关部门对市容环境行政事业性收费工作进行监督管理，主管城市环境卫生工作，负责对临时占用城市停车进行监管等。

（十三）负责人民防空工作。宣传和贯彻落实人民防空法律、法规，拟订人民防空建设的发展规划。依法实施人民防空行政执法，对重要经济目标的防护建设进行监督检查。负责监管防空地下室规划建设，监督检查人民防空设施建设质量安全。负责县级人防工程的开发利用和管理。负责人民防空信息化建设。

（十四）有关职责分工。与勐腊县交通运输局、勐腊县自然资源局在城市轨道交通方面的职责分工。勐腊县交通运输局负责城市轨道交通建设规划及项目的审批、核准，指导城市轨道交通的建设和运营；勐腊县住房和城乡建设局负责指导和监督城市轨道交通的规划、建设及工程质量安全；勐腊县自然资源局负责衔接城市轨道交通的国土空间规划。三部门要加强协调配合，确保城市轨道规划与城市公共交通整体规划的有效衔接。

（十五）负责勐腊（磨憨）重点开发开放试验区、中国老挝磨憨—磨丁经济合作区开发建设及管理涉及本单位相关职能职责。

（十六）完成县委、县政府、试验区（合作区）党工委、管委会交办的其他任务。

1.2.2 人员编制

勐腊县住房和城乡建设局局长为自占强，核定行政编制 17 名，设局长、县城市管理局局长、县人民防空办公室主任 1 名（正科级），副局长 4 人（副科级，其中 1 名兼任城市管理局副局长，1 名兼任县人民防空办公室副主任），工勤编制按实有在职工勤人员数统计。

勐腊县住房和城乡建设局所属事业单位的设置、职责和编制事项另行规定。

1.2.3 内设机构

（一）办公室。负责机关日常运转工作，组织拟订并监督执行机关各项工作制度。组织编制住房和城乡建设行业发展规划。组织起草住房城乡建设的重要文稿。负责机关文电、会务、机要、信息、保密、信访、综治、宣传、应急处理、后勤服务等工作。

组织协调政务公开，督查督办重要工作事项。指导住房和城乡建设系统的法制建设、普法教育。负责局机关和下属单位机构编制、人事、党群和离退休

管理服务工作。负责组织办理人大代表建议和政协委员提案。协助有关部门组织建设工程系统专业技术人员职务的评审。指导城市建设档案工作。拟订住房和城乡建设资金年度计划，综合管理各项专项资金的分配使用。负责部门财务预决算。指导、监督行业社会团体的财务活动。负责局机关国有资产管理 and 日常财务工作。负责所属事业单位财务会计制度建设、财务统计和资金（资产）监督管理以及绩效评价、内部审计工作。

（二）住房保障和房地产业管理股。贯彻落实中央、省、州城镇住房制度改革的政策、措施。拟订城镇住房制度改革、住房建设、住房保障的政策措施、发展规划、年度计划并组织实施。负责指导城镇保障性住房的建设管理。会同有关部门申报和监督管理国家、省、州和县级住房保障资金。负责统计报送有关住房保障统计报表。负责监督和指导农村危房改造工程的建设管理。负责危房鉴定工作。会同有关部门申报和监督管理国家、省、州和县级农村危房改造工程补助资金。承担勐腊县保障性住房建设领导小组办公室的日常工作。监督住房公积金和其他住房资金的管理、使用和安全。

负责全县房地产业市场的监督管理。拟订房地产业发展规划、产业政策和稳定住房价格的政策措施并监督执行。负责房地产市场的分析、监测、预警和调控工作。规范房地产市场秩序。负责指导城镇国有土地上房屋征收与补偿、房屋交易、商品房白蚁防治等工作。指导并监督住房专项维修资金的归集、管理和使用。

（三）城乡建设股。拟订城乡建设的发展战略、中长期规划和政策措施并指导实施。组织编制城镇基础设施建设项目计划并建立项目库。指导和监督城镇市政（道路、桥梁、排水、地下综合管廊、海绵城市及污水处理、垃圾收集及处理、黑臭水体整治、照明、轨道交通）公用（供水、燃气、公厕）设施和园林绿化的规划、建设、运营安全及工程质量。指导和监督城镇计划用水、节约用水、市容环境、城市数字化管理等工作。指导市政公用设施应急处置、基础设施建设及环境综合治理工作。负责城镇建设统计以及园林城市（县城）、园林小区、园林单位创建工作。负责历史文化名城（街、镇、村）申报和管理工作。负责农村生活垃圾治理工作。负责传统村落和传统建筑的保护管理和服务工作。指导特色小镇培育建设。开展燃气下乡工作。

负责宣传和贯彻落实人民防空法律、法规。依法实施人民防空行政执法。制定人民防空宣传教育方案并组织实施。培训人民防空干部和专业技术人员，开展人民防空科学技术研究。拟订全县人民防空发展规划，提出人民防空建设的发展思路、发展目标和建设重点。指导重要经济目标单位编制防护方案，督促做好防护设施建设。负责防空地下室防护方面的设计审查、质量监督和竣工验收备案。督促检查人民防空设施建设质量安全。负责县级工程的开发利用和管理工作。平时组织开展人民防空建设，配合参与抢险救灾和应对突发事件的有关工作，战时组织开展城市人民防空袭斗争。负责国家级人民防空重点城市及防护体系的申报工作。负责人民防空信息化建设。

（四）建筑业管理股。拟订住房城乡建设科技发展规划，负责科技的推广和成果转化工作。会同有关部门拟订建筑节能、城镇减排的政策和发展规划并监督实施。组织实施重大建筑节能项目。承担房屋墙体材料革新工作。监督执行工程建设地方标准。审查专业建设工程标准定额并监督执行。指导监督各类工程建设标准、定额的实施和工程等造价计价。组织发布工程造价信息。负责建设工程造价纠纷的技术鉴定和行政调解。负责建设工程造价咨询单位的资质管理。

拟订勘察设计咨询行业管理的制度、措施并监督实施。负责建设工程勘察设计咨询行业监督管理。指导建设工程消防设计报转工作。负责组织限额以上建设项目的初步设计审查、施工图设计审查及备案。负责勘察设计专业技术人员执业资格管理。监督建设工程勘察设计招标投标与合同管理。负责震后应急抢险和恢复重建的相关工作。参与地震灾害调查和经济损失评估。

拟订建筑业的发展政策和规划并指导实施。监督执行规范建筑市场各方主体行为、房屋建筑和市政工程招标投标、施工许可、建设监理、合同管理、工程风险管理的规章制度。监督执行工程建设、建筑业的行业发展、建筑施工机械备案管理的规章制度。负责建筑施工企业、建筑安装企业、建筑装饰装修企业、商品混凝土、建筑制品企业、建设监理单位、项目管理企业、建设工程检测机构的资质管理以及建筑业从业人员的执业资格管理。负责入县建筑企业的登记管理。组织协调建筑企业参与对外工程承包和劳务合作。负责房屋建筑和市政工程招标投标工作。负责招标代理等招标投标交易活动的监督管理及备案

工作。负责房屋建筑和市政基础设施工程评标专家的资格审查、培训和监督管理工作。

（五）工程质量安全监管股。拟订建筑工程质量、建筑安全生产、房屋建筑和市政工程竣工验收备案的政策措施并监督执行。指导房屋建筑和市政工程质量安全监管工作，组织或参与工程重大质量、安全事故的应急救援、调查处理。负责工程质量、安全监管机构和人员的管理等工作。负责推行提高工程质量、安全生产水平的工艺技术和相关政策措施。

（六）政策法规股。负责住房城乡建设系统法制建设和普法工作。监督检查相关法律、法规、规章、政策规定的贯彻执行情况。负责信访、综治维稳等工作。负责推进本系统“放管服”改革和行政审批制度改革，优化营商环境。负责推进行政审批标准化、规范化，组织拟定行政审批工作办理流程、审核标准和规则。承担机关行政审批和公共服务事项的受理、审核、审批和信息公开等工作。负责本机关政务服务大厅窗口的行政审批相关工作。

（七）城市管理股。拟订城市市容环境管理及综合执法工作的中长期规划和年度计划、管理措施。组织草拟管理办法。负责对全县城市管理进行指导、业务培训、协调服务、监督检查提出考核评比意见。会同有关部门对市容环境行政事业性收费工作进行监督管理，主管城市环境卫生工作，负责对临时占用城市停车进行监管。负责相对集中行使市容环境卫生管理、城市规划管理、住房和城乡建设管理、城市园林绿化管理方面法律、法规、规章规定的行政处罚权；履行法律、法规、规章规定或省、州、县人民政府赋予的其他城市管理及综合行政执法的行政处罚权。

1.3 编制依据及基础资料

1.3.1 国家政策文件

- 1) 《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》
【建城（2020）111号】
- 2) 《住房和城乡建设部办公厅关于深入开展城市燃气安全隐患再排查再整治工作的紧急通知》

- 3) 《住房和城乡建设部办公厅国家发展改革委办公厅关于印发城市燃气管道老化评估工作指南的通知》建办城函【2022】255号
- 4) 《城市燃气管道老化评估工作指南》
- 5) 《国务院办公厅关于印发城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022~2025年）的通知》国办发【2022】22号
- 6) 《城市燃气管道老化更新改造实施方案（2022~2025年）》
- 7) 云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会《关于做好2022年城市燃气管道等老化更新改造工作的通知》【云建城函[2022]15号】8) 云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会《关于加快编制城市燃气管道等老化更新改造方案的通知》

1.3.2 有关法律法规

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》
- 2) 《中华人民共和国突发事件应对法》
- 3) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》
- 4) 《城镇燃气管理条例》
- 5) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）
- 6) 《中华人民共和国水法》（2016年7月）
- 7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月）
- 8) 《建设项目环境保护管理办法》（2017年10月）
- 9) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院682号令2017年）
- 10) 国家发展改革委《关于印发固定资产投资项目节能评估和审查指南（2006）的通知》（发改环资[2007]21号）
- 11) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）
- 12) 《环境保护部国家发展和改革委员会水利部关于印发<重点流域水污染防治规划>（2016-2020年）》（环水体〔2017〕142号）
- 13) 《住房和城乡建设部生态环境部发展改革委关于印发<城镇污水处理提质增效三年行动方案（2019-2021年）>的通知》建城[2019]52号

- 14) 《云南省水污染防治工作方案》（云政发〔2016〕3号）
- 15) 《云南省住房和城乡建设厅、云南省环境保护厅<关于加快推荐全省城镇污水处理设施提标改造工作的通知>》2018年4月
- 16) 《云南省西双版纳傣族自治州环境保护条例》2005年5月
- 17) 《云南省西双版纳傣族自治州澜沧江流域保护条例》（修订）2014年5月

1.3.3 主要标准及规范

1、燃气管道设计主要标准及规范

- 1) 《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020年版）
- 2) 《燃气工程项目规范》GB55009-2021
- 3) 《城镇燃气输配工程施工及验收规范》CJJ33-2005
- 4) 《聚乙烯燃气管道工程技术标准》CJJ63-2018
- 5) 《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》CJJ94-2009
- 6) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第1部分：管材》GB/T15558.1-2015；
- 7) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第2部分：管件》GB/T15558.2-2005；
- 8) 《燃气用埋地聚乙烯（PE）管道系统第3部分：阀门》GB/T15558.3-2008；
- 9) 《燃气用聚乙烯管道系统的机械管件第1部分：公称外径不大于63mm的管材用钢塑转换管件》GB/T26255.1-2010；
- 10) 《燃气用聚乙烯管道系统的机械管件第2部分：公称外径大于63mm的管材用钢塑转换管件》GB/T26255.2-2010；
- 11) 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3091-2015；
- 12) 《不锈钢卡压式管件组件第1部分：卡压式管件》GB/T19228.1-2011；
- 13) 《不锈钢卡压式管件组件第2部分：连接用薄壁不锈钢管》

GB/T19228.2-2011;

- 14) 《钢制对焊管件类型与参数》GB/T12459-2017;
- 15) 《钢制对焊管件技术规范》GB/T13401-2017;
- 16) 《城镇燃气调压箱》GB27791-2011;
- 17) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）
- 18) 《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T23257-2017
- 19) 《钢制管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018
- 20) 《压力管道规范工业管道》GB/T20801.1~6-2020
- 21) 《压力管道规范公用管道》GB/T38942-2020
- 22) 《建筑与市政工程抗震通用规范》GB55002-2021
- 23) 《构筑物抗震设计规范》GB50191-2012
- 24) 《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》GB50032-2003
- 25) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058-2014
- 26) 《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146-2011
- 27) 《勐腊县主城区燃气专项规划修编（2013—2020年）》，昆明城市燃气规划设计院，2013年6月。

2、供水管道设计主要标准及规范

- 1) 《室外给水设计标准》（GB50013-2018）
- 2) 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268—2008
- 3) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141—2008
- 4) 《城镇给水排水技术规范》GB 50788-2012
- 5) 《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2013）
- 6) 《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）
- 7) 国家其他有关的现行规范、标准等。

3、排水管道设计主要标准及规范

- 1、《市政公用工程设计文件编制深度规定》 2013年版
- 2、《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T31962-2015
- 3、《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002
- 4、《城市排水工程规划规范》GB50318-2017

- 5、《城镇给水排水技术规范》 GB50788-2012
- 6、《室外给水设计标准》 GB50013-2018
- 7、《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- 8、《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002
- 9、《城镇排水管道维护安全技术规程》 CJJ6-2009
- 10、《环境空气质量标准》 GB 3095-2012
- 11、《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》 CJJ68-2007
- 12、《岩土工程勘察规范》 GB50021-2001（2009 年版）
- 13、《工程结构可靠性设计统一标准》 GB 50153-2008
- 14、《建筑结构荷载规范》 GB50009-2012
- 15、《混凝土结构设计规范》（2015 年版） GB50010-2010
- 16、《建筑抗震设计规范》(2016 年版) GB50011-2010
- 17、《水工混凝土结构设计规范》 DNL/T5057-2009
- 18、《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- 19、《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069-2002
- 20、《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204-2015
- 21、《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
- 22、《室外给水排水和燃气热力工程抗震设计规范》 GB50032-2003
- 23、《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS138-2002
- 24、《混凝土结构耐久性设计规范》 GBT 50476-2008
- 25、《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- 26、《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- 27、《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- 28、《电力工程电缆设计规范》 GB50217-2007
- 29、《城镇排水系统电气与自动化工程技术规范》 CJJ120-2008

1.4 编制原则

勐腊县燃气管道等的老化更新改造方案，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，按照党中央、国

务院决策部署，坚持以人民为中心的发展思想，完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全，落实城市燃气管道等老化更新改造要求。

(1) 聚焦重点

燃气管道老化更新改造建设的重点是解决安全隐患和管理漏洞，在建设过程中应坚持以人民为中心的思想，落实城市燃气管道老化更新改造要求。

(2) 安全第一

燃气管道老化更新改造建设应根据现有燃气、供水、排水等设施 and 运行管理中存在的问题，仔细排查存在的安全隐患和管理漏洞，完善安全设施、安全措施和管理制度，满足安全第一的原则。

(3) 摸清底数

应对现有的燃气、给水、排水管道及设施进行全面彻底的普查，采用新工艺、新设备等先进手段，对燃气等管网、设施、用户、附属配套设施、管理制度等进行摸底，全面掌握燃气等设施 and 运行管理的现状情况。

(4) 系统治理

以燃气、供水、排水等管道、设施现状情况为基础，结合城市总体规划，充分考虑勐腊县主城区燃气等管道的需求特点和发展趋势，与勐腊县主城区城市发展需求相结合，将燃气等系统作为一个整体纳入更新改造总体统筹，做到远近结合，量力而行，留有余地，既要符合当前实际，又要考虑远期发展。

(5) 因地制宜

燃气管道老化更新改造建设应根据现状存在的问题，因地制宜开展工作，建立和完善城市燃气管网信息，排查治理安全隐患，健全风险防控机制。

(6) 统筹施策

燃气管道老化更新改造建设应完整、准确、全面贯彻新发展理念，统筹发展和安全的要求。

(7) 建管并重

燃气管道老化更新改造建设过程中应严格按照国家相关法律、法规、规范的要求进行，并完善运行管理制度，落实相关责任人，做到建管并重。

(8) 长效管理

严格依照法律法规及有关规定落实燃气管道老化更新改造建设相关各方责

任，加强协同、形成合力，推动工作落实，不断完善长效管理机制。

1.5 主要结论和建议

1.5.1 主要结论

市政基础设施建设是城市发展的基本条件，也是国家经济建设、社会文明进步、人民生活不可缺少和无法替代的物质基础。勐腊县城市管网存在二次水污染、管网建设薄弱、管材质量差等问题，因此为了加强市政基础设施体系化建设，保障管网安全运行，促进城市高质量发展，本项目的实施是非常必要的。本项目管网更新改造为改建项目，管道建设均位于城区市政道路上，不涉及征地，施工风险可控，项目建成可以改善城市自身环境、保障管网的安全性和可靠性、提高居民生活质量的需要，可促进城市经济、社会和城市建设、环境保护事业的可持续发展。同时，本项目技术经济合理，且争取利用国家资金操作性强，项目有良好的可实施性。

1.5.2 建议

- 1.为保证工程如期建设，应尽早开展前期工作，合理安排、精心组织实施
2. 在实施本工程项目的同时，建议尽早与规划、水利、土地、供电、交通等管理部门协商，尽快落实用电、通讯、交通等问题。
- 3.尽快落实工程设计必需的地形测绘、工程地质勘察、环评、水保等编制工作，为本项目下一步的设计和 implementation 提供必要条件。

第2章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

国务院办公厅印发《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025年）》、国家发展改革委印发《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居项目中央预算内投资专项管理暂行办法》等相关政策，对符合条件的项目予以支持，积极推进城市燃气管道等老化更新改造，加强市政基础设施体系化建设，保障安全运行，促进城市高质量发展。

市政基础设施的建设是城市发展的基本条件，也是国家经济建设、社会文明进步、人民生活不可缺少和无法替代的物质基础。目前，我国城市管网普遍存在着水资源短缺、水污染严重、管网建设薄弱、管材质量差等问题。因此国家推进城市燃气管道等老化更新改造，加强市政基础设施体系化建设，保障安全运行，促进城市高质量发展。

随着勐腊县发展，市政管网的落后已经不能满足城市快速发展的需求。勐腊县政府决心解决勐腊县的管网老旧问题，保证城市经济发展。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 给水规划

根据《勐腊县城总体规划修编》及《勐腊县城工程初步设计》（2008.08），勐腊县城供水设施将以以南细河为水源，改扩建勐腊县自来水厂，改造城区配水管网建设。

厂址选择现有水厂厂址作为扩建厂址，近期按 2.0 万 m^3/d 的规模进行扩建，即新建一组产水量为 1.5 万 m^3/d 的净水设施，改造规模为 1000 m^3/d 的清水池一座。

2.3 项目建设必要性

1.本项目的实施是建设资源节约型、环境友好型社会的要求，坚持全面协调可持续发展是我国的基本发展战略。

坚持生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路，建设资源节约型、

环境友好型社会，实现速度和结构质量效益相统一、经济发展与人口资源环境相协调，使人民在良好生态环境中生产生活，实现经济社会可持续发展。

本项目的建设，不仅可以加强和改善城市基础设施，有效避免居民在使用燃气存在安全隐患；避免水资源漏失损耗、管网二次污染；提高污水管网收集率、保证污水厂正常运行；可以提高居民的整体生活质量，改善城市环境质量，符合国家提出的建设环境和谐型社会的要求。

2.本项目的实施对城镇化建设及其基础设施建设是必要的

随着西部大开发的逐步推进，中央对产业结构调整的不断深化，省委、省政府加快市域经济发展和大力加强自主创新等政策措施的逐步落实，良好的发展形势对勐腊县城市目前的城镇化发展水平、布局，尤其是城市的环境建设和发展提出了更高的要求。急需在保护生态环境的前提下，加快市域内城镇化水平、尤其是中心城区环境设施建设，强化其中心地位，起到以重点城镇带动片区发展的总体城镇化水平发展的作用。通过本项目的实施将极大提高勐腊县城市基础设施的水平。

3.本项目的建设是响应国家政策的必要措施

为加快城市燃气管道等老化更新改造，国务院发布《城市燃气管道等老化更新改造实施方案》（2022—2025年），该方案工作目标为在全面摸清城市燃气、供水、排水、供热等管道老化更新改造底数的基础上，马上规划部署，抓紧健全适应更新改造需要的政策体系和工作机制，加快开展城市燃气管道等老化更新改造工作，彻底消除安全隐患。2022年抓紧启动实施一批老化更新改造项目。2025年底前，基本完成城市燃气管道等老化更新改造任务。本项目的实施有利于维护居民生命财产安全和城市的安全运行，是提升居民生活质量的重要举措，也是响应上述实施方案中对材质落后、使用年限较长、运行环境存在安全隐患、不符合相关标准规范的城市燃气、供水、排水、供热等老化管道和设施进行更新改造的必要措施。

第3章 项目需求与产出方案

3.1 需求分析

3.1.1 燃气管道建设基本情况

勐腊县燃气供气方式主要为瓶装供给液化石油气，即通过液化气运输专用车运送至各个供气站点，由站点配送员配送至用户家中。勐腊县辖区内现共有 96 个持证经营的液化气供气站点，分别隶属西双版纳石化集团勐腊分公司、勐腊县蓝天然气有限责任公司、云南中石化燃气有限公司勐腊门市、西双版纳华油液化石油气有限公司、西双版纳三叶石化有限责任公司 5 家液化气公司。2020 年 5 月，勐腊县新建小区南腊 1 号公馆通过撬装方式实现管道燃气供应。除此以外县内无其他天然气、管道燃气及储气站。

勐腊县城现状使用燃气为罐装液化石油气。县城现有瓶装液化石油供气站 6 家。液化气站详细情况见下表。2015 年县城液化气站及零售点总的液化气供气量为 835 吨。县城现状无城市管道燃气供应。仓储仓库有 2 座，分别为西双版纳石化集团有限责任公司和中国石化滇黔桂勐腊分公司，两个仓库日均储存量为 12 吨左右。

表格 3-1 勐腊县液化气供应站分布

序号	站名	地址	年销量（吨）	品名
1	版纳石化勐腊分公司	县城南路辉煌广场旁	270	液化石油气
2	版纳石化北路供气站	县城北路口岸市场对面	120	液化石油气
3	蓝天青年路供气站	县城青年路看守所路口	130	液化石油气
4	蓝天曼它拉路供气站	县城曼它拉路法院旁	90	液化石油气
5	中国石化新城供气站	县城新城河畔之梦 2 期	120	液化石油气
6	中国石化勐腊分公司	县城曼庄大桥头	105	液化石油气

3.1.2 供水管道建设基本情况

1、供水管道基本情况

备用水源南腊河输水管道为 1.2kmDN150 铸铁管一根；供水水源南细河原水输水管道分别由 7.5km DN300PVC 管、10.5kmDN200 球墨铸铁管、3.5kmDN150 球墨铸铁管三根管道组成，重力自流向水厂输水。

城区内主要道路的给水管网也基本形成，主干管基本为枝状，未形成环状。供水基本已覆盖城市建成区 5.5km² 的大部分区域，总干管长度 14.23km，供水普及率达到 68%。管径 DN100~DN300。

勐腊县城区现有供水主管 22990 米。

表格 3-2 现状管网统计

序号	道路名称	规格	材质	长度
1	南腊河输水管道	DN150	铸铁	1200
2	南细河水输水管道	DN300	PVC	7500
		DN200	球墨铸铁管	10500
		DN150	球墨铸铁管	3500
3	老地税局至曼庄桥头	DN200	铸铁管	690
4	孝感路口至金都商贸城	DN200	铸铁管	1100
5	金都商贸城至县林业局	DN150	铸铁管	1000
6	水电局路口至新城三分场	DN200	铸铁管	3800
		DN200	PE 管	1500
7	曼庄桥头至勐腊镇中学	DN160	PE 管	800
8	曼庄桥头至五分场平交	DN160	PE 管	1300
9	水厂至金都商贸城路口	DN160	PVC	1100
10	金都商贸城至泼水广场	DN200	PE 管	600
11	城镇派出所至农场医院	DN200	PE 管	500
12	广电局楼梯口至邮电局	DN300	PE 管	600
13	新水厂建设供水管	DN500	钢管	2500
		DN400	钢管	3000
		DN300	钢管	4200
		DN200	钢管	300

2、供水设计基本情况

1) 水源

①水源概况：现状勐腊县城的供水水源为南细河；南腊河为备用水源。

南腊河：发源于县内勐伴镇象滚塘后山和大青树梁子之间，流域位于勐腊县东部向南至西部，是勐腊县境内最大河流，属澜沧江水系一级支流，干流经勐伴、瑶区、勐腊、磨憨、勐捧、关累等 6 个行政乡镇。由东北向南于勐捧镇折向西在关累 境内中、老、缅三国交界南腊河口处汇入澜沧江，全长 186km，河宽 30m，径流面积为 4563 万 km^2 ，河道天然落差为 1065m，平均比降 4.03%，多年平均水量为 22.27 亿 m^3 ，水资源丰富，是勐腊县的主要灌溉河流。西双版纳州水资源估算成果注明：南腊河 有支流从外入境勐腊辖区输入的客水总量为 2.36 亿 m^3 ，从勐腊辖区出境于南腊河口 边境汇入澜沧江输出水总量为 22.3 亿 m^3 。河流径流系数为 0.341。多年平均流量为 24.8 m^3/s ，多年平均最枯流量 4.78 m^3/s ，最枯流量（保证率 90%）为 2.95 m^3/s 。极端最枯流量 1.72 m^3/s （1980 年 5 月 17 日），最大洪峰流量 1800 m^3/s （1975 年 7 月 17 日）。

南腊河流域地处澜沧江大断层以东，地形变化起伏较大，北部最高处雷公岩海拔 2008m，至南腊河中游的勐捧坝子 560m，东部河流源头海拔 1217m，至西部最低点 南腊河与澜沧江汇口海拔仅 477m，极端高差 1531m。

南细河：又名曼龙叫小河，位于勐腊县城东北面，河流自西北注入南腊河，总径流面积 24 万 km^2 ，年径流量 1703 万 m^3 ，多年平均流量 0.54 m^3/s ，最枯流量（保证率 90%）为 0.23 m^3/s ，1992 年 2 月实测最枯流量为 0.23 m^3/s ，最大流量 69.5 m^3/s ，随着森林植被的恢复，水流量在逐年增加，1995 年县自来水厂在自河口上约 4km 的地方修建一座蓄水水库，现阶段总库容 80 万 m^3 ，设计坝高 26m，用于调节枯水季节水量。坝位以上为原始森林自然保护区，流域内植被完好。水质除雨季略浑浊，其他时间良好。

②自备水源供水情况 县城内还存在部分居民及单位采取其它地表水及地下水作为自备水源的情况，

但这部分自用水量较小，可不计入城市总用水量。

③水源水质，现状生活用水水质情况如下表：

表格 3-3 现状生活用水水质情况

水源名称	水质类别（GB3838-2002）
南腊河	III~IV
南细河	II~III

南腊河水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{Cl} \sim \text{CaMg}_5\text{HCO}_3$ 、 $\text{ClSO}_4\text{-Ca}(\text{Na-K})$ 型为主。矿化度 0.07~0.27 克/升，总硬度 HCO_3 -2.46-10.18 德度，PH 值 7.3~7.6，符合地面水的水质标准，属碳酸氢钙型水质，不受毒物污染，净化后可饮用。由勐腊县疾病预防控制中心化验水质报告主要指标如下：

表格 3-4 南细河原水检验报告 1（2014 年 12 月 16 日）

检测项目	结果	限值	检测项目	结果	限值
色度	<5 度	不超过15	铬（六	0.038	0.05mg/L
浑浊度	3.6NTU	不超过1	细菌总数	75	100（CFU/ml）
臭和味	无	不得有异	总大肠菌	20	每100ml 水样中不
肉眼可见物	少量棕色沉淀	不得含有	耐热大肠	14	每100ml 水样中不
			PH	7.14	6.5~8.5

表格 3-5 南细河原水检验报告 2（2014 年 7 月 18 日）

检测项目	结果	限值	检测项目	结果	限值
色度	10 度	不超过15 度	锰	<	0.05mg/L
浑浊度	10NTU	不超过1 NTU	细菌总数	90	100（CFU/ml）
臭和味	无	不得有异臭、异	总大肠菌群	5	每100ml 水样中不得检
肉眼可见	无	不得含有	耐热大肠菌	未检	每100ml 水样中不得检
PH	7.53	6.5~8.5			

从上面检验报告可看出，原水水质主要存在肉眼可见物、浑浊度、总大肠菌群、耐热大肠菌群有超标情况，通过净化处理后可饮用

2) 水厂

勐腊县城区共有供水厂 2 座，服务范围覆盖勐腊县城区。由勐腊县给排水有限责任公司负责运营管理，勐腊县给排水有限责任公司是云南水务投资股份有限公司和景洪市城市投资开发有限公司共同出资成立的国有公司，公司成立于 2011 年 9 月，注册资金为人民币 2100 万元，下设六个部门，分别是：综合办、财务部、营业部、安装维修部、自来水厂和污水处理厂，现有职工 52 人。

①一水厂运营情况。一水厂于 1981 年 7 月由勐腊县人民政府投资建设，占地面积 13 亩，取水源为南细河、备用取水源南腊河。2004 年 3 月改制为勐腊县泉源自来水有限责任公司，2013 年 4 月收归国有（勐腊县给排水有限责任公司）。

现厂内有混合池、沉淀池、过滤消毒等设施,采用生产常规水处理工艺,日供水能力 0.5 万立方米。

②二水厂运营情况。二水厂由勐腊县人民政府与云南水务投资股份有限公司合作,于 2016 年 12 月建设,2018 年 1 月投入试运行,占地面积 50 亩,取水源为曼旦水库,总投资 1.12 亿元。该厂近期设计处理规模 2.2 万立方米/日,远期设计处理规模为 3.3 万立方米/日,水压保障 40 米以上,在传统工艺的基础上增加了目前国内较先进的超滤膜过滤工艺,可保障城区供水需求和饮用水安全。目前一二水厂已实现并联供水。

3) 现状水质检测能力

勐腊县自来水公司净水厂自建成投产起,一直没有化验室,也无化验检测设备和设施,无化验人员。水厂也无在线检测设施。水源水、出厂水、管网末梢水水质的检测主要由县疾病预防控制中心代为检测。

3.1.3 排水管道建设基本情况

1、污水厂建设情况

勐腊县现有污水处理厂 1 座,位于南腊河城市下游段右岸曼纳伞桥附近。

勐腊县污水处理厂:规模:近期 1 万 t/d,远期 2 万 t/d;

处理工艺:CASS 工艺;

现况:旱季平均日处理量 8000t/d。雨季最大日处理量:12000t/d。

2.老化排水管道情况

勐腊县污水处理厂设计配套截污管网 31.76 公里,该项目按照省、州污水处理设施建设“先管后厂”的方法,结合勐腊县城实际,分步分期建设。新城区污水管网在市政道路建设时按规划设计同步建设,老城区污水管网在市政道路提升改造和旧城改造时同步建设,现新、老城区主干道排水管网已全部实现雨污分流。为有效提高县城区污水收集率,实施了县城沿河截污管网项目,南腊河截污干管贯穿老城区和新城区,沿南腊河河岸铺设,管网全长 6.54 千米,沿河截污支系管主要沿老城区的汇岗河和补角河两侧布置,截污支管全长 6.17 千米,截污毛细管 6.36 千米。现勐腊县污水管网(含截污毛细管)总长度 51.29 千米。

勐腊县县城区主要集中在南腊河的右岸,左岸主要为未建新城区,上游右

岸为老城区，下游右岸为新城区。老城区排水体制主要为合流制，街道排水主要通过排水明渠或者暗渠。新城区排水体制主要为分流制，雨污分流。沿南腊河右岸有现况 DN800 截污干管，贯穿新老城区。

3.存在安全隐患的排水管道情况

污水管道：污水处理厂截污主管为钢带增强波纹管，建后由于大量的市政建设，致使管道埋设深度增加，从原来的 1 至 2 米埋设深度增加到 6 至 7 米以上，承载能力超过设计范围。目前老化雨水管道有：

① 南腊路三期阳光城项目部至景兰大桥段，长度 6000 米；

② 三分场曼掌桥至污水处理厂，长度 7000 米；

③ 南腊河干管设计截留倍数 $n=1$ ，同时全线并未设置大的溢流口，所以在雨季时，混合污水从检查井及管道破损处外溢现象比较严重，长度 12500 米。

雨水管道：根据勐腊县城地下管道探测统计资料，勐腊县共建成雨水管道 48km，其中老城区（勐腊南路以北，包括勐腊南路、青年路、勐腊正街、勐腊北路、曼它拉路等）均为雨污合流管道，管道总长度 29.5km，行政中心新城区（勐腊南路以南，包括雨林大道、中心路、相思路、山榕路等）均为雨污分流雨水管道，总长 18.5km。

表格 3-6 排水管道现状表

序号	道路名称	规格	排水体质	长度
1	勐腊南路	DN400	雨污混流	3500
2	青年路	DN200		2010
		DN400		2950
		DN600		3650
		DN800		3680
3	勐腊正街	DN200		3550
4	勐腊北路	DN600		3250
5	曼它拉路	DN600		3560
		DN300		3350
1	雨林大道	DN400	雨污分流	3450
2	中心路	DN400		2200

序号	道路名称	规格	排水体质	长度
		DN500		2950
		DN800		3250
3	相思路	DN200		3400
4	山榕路	DN600		3250

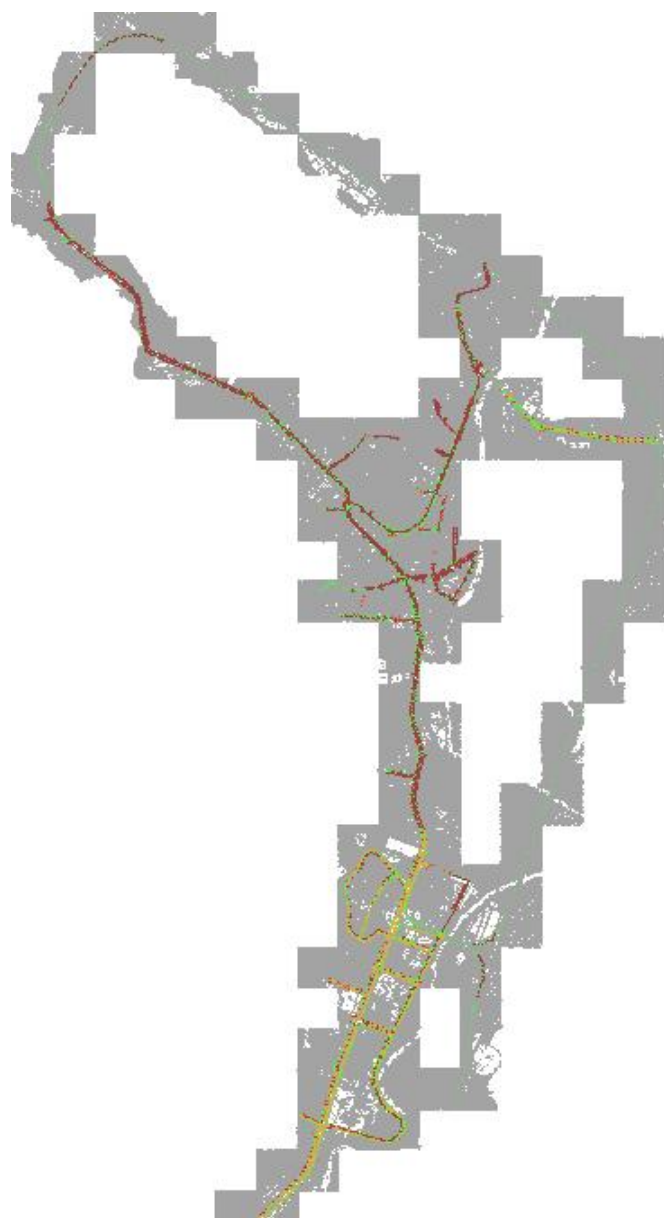


图 3-1 县城排水管网分布图

3.1.4 存在的问题及分析

1、燃气管道存在问题

1、液化石油气价格不稳定，受国际油价攀升及运距的影响，使得液化气成本较高，限制了液化石油气的推广和发展。

2、无管道供气，天然气管网的辐射范围不能到达县城，天然气入户时间暂无法确定。

3、城区现有液化气供应点均位于居民、商业区之中，部分不符合防火及安全要求，对城市安全存在隐患，一旦发生事故，将造成严重后果。

2、供水管道存在问题

根据勐腊县现状给水管网的排查情况统计，目前给水管网主要存在的问题是部分管道建设年代较早，管材采用 PVC、PE 管等，管道老化严重，至使部分能管道存在爆管及出现裂缝等问题。

3、排水管道存在问题

污水处理厂截污主管为钢带增强波纹管，建后由于大量的市政建设，致使管道埋设深度增加，从原来的 1 至 2 米埋设深度增加到 6 至 7 米以上，承载能力超过设计范围。目前老化排水管道有：

南腊路三期阳光城项目部至景兰大桥段，长度 1000 米；

② 三分场曼掌桥至污水处理厂，长度 2000 米。

③ 南腊河干管设计截留倍数 $n=1$ ，同时全线并未设置大的溢流口，所以在雨季时，混合污水从检查井及管道破损处外溢现象比较严重。

④ 部分雨水管道由于建设年代久远，存在破裂等问题。

⑤ 部分管道为雨污合流，雨水污水混流增加污水处理厂负担，影响进水水质，造成污水处理不达标等问题。

3.2 建设内容及规模

改造庭院调压设施420个；改造室内燃气管道9.8km，其中，DN25燃气管道长度5.880km，管径DN50燃气管道3.72km；加装户内安全装置4500户；更换橡胶软管8.5km，其中DN15燃气管道长度5.1km，DN20燃气管道长度3.4km；改造供水管道25.2km，其中DN100供水管长度3.78km，DN150供水管长度6.3km，DN200供水管长度7.56km，DN300供水管长度5.04km；改造排水管道40.68km，其中DN300排水管道8.15km，DN400排水管道12.40km，DN500排水管道11.93km，DN600排水管道8.20km。改造雨水管道32.45km，其中DN300雨水管道6.49km，DN500雨水管道

6. 75km, DN600雨水管道9.95km, DN800雨水管道5.25km, DN1000雨水管道4.01km。

3.3 项目产出方案

1.燃气管道更新改造总体策略

根据《住房和城乡建设部关于加强城市地下市政基础设施建设的指导意见》，结合《城市燃气管道老化更新改造实施方案（2022～2025年）》，勐腊县城市燃气管道老化更新改造项目工作由政府主导、企业实施、用户配合。更新改造以安全生产为根本，结合燃气管道、设施现状情况和远期发展，实现优化勐腊县燃气供应系统，更新改造老化燃气管网和设施，加装户内安全装置，完善运行管理制度，加强智慧燃气管理系统建设。

2、供水管道更新改造总体策略

结合现状分析章节对勐腊县供水管道存在的问题分析，本次勐腊县供水管道更新改造总体策略主要考虑采取以下措施：

对年代久远不满足使用要求的供水管道进行更换；

对不满足供水要求的小管径管道进行更换。

3.排水管道更新改造总体策略

结合现状分析章节对勐腊县排水管道存在的问题分析，本次勐腊县排水管道更新改造总体策略主要考虑采取以下措施：

1) 污水收集管网完善工程

通过对勐腊县污水收集管网的排查，对存在破损等问题的管道进行修复完善。

2) 中心城区污水管网错接、混接改造工程

以排口为出发点，反向开展以排口为小汇水范围区的“源头小区-输送管网-排水口”全系统排查，查清混接点、错接点，结合管网排查情况，改造管网雨污合流、错接乱接等问题。

3) 沿河排口改造工程

根据现状管网排查情况，对勐腊县南腊河两岸沿线存在的污染源排口，通过新建污水截流井、智能检查井、截污管等工程措施进行改造，解决沿河污水直排口问题。

序号	存在问题	对应措施
1	无管道供气，天然气管网的辐射范围不能到达县城	本项目对相应地区燃气管道进行改造
2	城区现有液化气供应点均位于居民、商业区之中，部分不符合防火及安全要求	对不符合要求的燃气管道及设施进行改造
3	部分管道建设年代较早，管材采用 PVC、PE 管等，管道老化严重	对老化管道及管材不符合要求的管道进行更新改造
4	管道埋深过深，承载能力超过设计范围	对该部分管道进行更新改造，提升管道标高，更换为承载力等级更高管道
5	雨水管道建设久远，管道破裂	对老旧、破裂管道进行更换
6	管径偏小，不能满足现状排水需求	对需加大管径的老旧主管进行更换，使其满足现状排水需求
7	部分管道为雨污合流，影响污水厂进水水质	根据规划实施雨污分流制，对混接点进行改造

第4章 选址与要素保障

4.1 项目选址或选线

本工程主要为燃气等老旧管道更新改造工程，燃气管道更新改造涉小区，供水、排水管道更新位置都在市政道路上，不涉及征集占用新的土地资源。

4.2 项目建设条件

4.2.1 自然环境概况

1、地形地貌

勐腊县位于澜沧江大断裂以东，无量山南端之尾梢，整个地势东北部高，西南部和南部低。由于受构造作用控制，形成较多南北走向的山岭和盆地，形成北部中山山原，坡状起伏，中部岩溶景观奇丽多姿，南部宽谷盆地开阔。

勐腊县地层多样，成土母质复杂，坝区以近代河流冲积，洪积、砂泥土为主，山区主要是中生界侏罗系和百垩系的三迭纪紫红色砂页岩，部分千枚岩及二迭纪灰岩母质发育的红壤。由于地处亚热带，气温、湿度、雨量充沛，植物生长旺盛，土壤腐殖质大量积累，土壤风化深厚，根据海拔高度划分，海拔在800米以下的属砖红壤地区，表土含有机质 3-4%，海拔 800-1500 米属赤红壤地区。表土层含有机质 4-7%，海拔在 1500-2000 米的属红壤地区，表土层含有机质 7-10%。由于夏秋季节雨水较多，山区土壤受雨水的强裂冲刷和淋漓，可溶性盐基大量流失，土壤呈强酸性反应，PH4-5.5，水把坡地土壤中的可溶性盐带到坝区，形成冲积性水稻土，呈微酸性到中性反应，PH6-7。各种土壤的理化性状及土壤性能原始森林植被下的砂页岩红色砖红壤，PH5.21，有机质 4.62%，全N20.20%，全 P0.07%，全 K1.32%。疏林植被下的砂页岩红色砖红壤，PH5.5，有机质 2.89%，全N0.17%，全P0.13%，全K0.9%。草本植被下的砂页岩红色砖红壤，PH6.26，有机质 2.76%，全 N0.17%，全 P0.12%，全 K0.97%。

勐腊属浸蚀山地，系横断山纵谷南段，无量山南延尾梢。地势北高南低，由东北向西南呈梯状下降。平均海拔 1000 米。山地占 95.6%，山间盆地（坝子）占 4.4%，年平均气温 21℃，年均降雨量 1540 毫米，冬无严寒，夏无酷暑。

2、气象气候

勐腊县自然条件十分优越，地处北回归线以南，属亚热带季风气候，中温暖热，冬无严寒，夏无酷暑，县城海拔 640 米。县内平均气温 22℃，年平均最高气温 30.1℃，年平均最低气温 18℃；平均相对湿度为 82%，最低点 75%，出现于 2 月，最高点 91%，出现于 7 月和 8 月，是云南省 3 个湿度最大的县份之一；年降水量 1147 毫米；年日照时数只有 2201.4 小时左右。

3、水文及水资源状况

勐腊县境内所有河流均属澜沧江流域下游干支系发育，河流纵横，水源丰富，北部有罗梭江（也称小黑江和补远江）水系，南部有南腊河水系，两大干流及其支流均为大气降水补给型河流。

罗梭江：发源于普洱县境内，流经江城县整董乡、景洪普文乡后进入勐腊县内的象明乡和勐仑镇，至关累镇拱丙村的阿皮露崩山脚下注入澜沧江，全长 370km，县内流程 213km，流域集水面积为 7575km²，其中县内集水面积为 2533 km²，年均径流深为 764mm。

南腊河：发源于县境内勐伴镇象滚塘后山和大青树梁子之间，流经勐伴、瑶区、勐腊和勐捧坝子中央，流向关累镇境内至中、老、缅三国交界处注入澜沧江，全长 120km；流域集水面积为 4560 km²，年均径流深 532mm，是勐腊县的主要河流。

其他河流：除罗梭江和南腊河两大干流外，县境内尚有大小河流 172 条。其中有 8 条直接注入澜沧江，42 条是罗梭江支流，122 条属南腊河水系，罗梭江主要支流有象明河、磨者河、勐醒河、龙谷河；南腊河主要支流有南窝河、南满河、南润河、南远河等。

4、自然资源

森林资源富集，有保存完整的热带、亚热带原始森林 4500 平方公里，森林覆盖率达 86.24%，居云南省之冠，碳汇资源丰富。勐腊城区空气质量为一级，全县空气质量达到国家重点生态功能区标准 100%，在雨林深处，每立方厘米负氧离子含量超过 10 万个。

勐腊素有“动植物王国”、“物种基因库”、“药材宝库”等美誉，有国家重点保护植物 43 种、动物 97 种，是珍稀动植物荟萃栖息地，也是联合国世界生物多样性保护圈成员、国家重点生态功能区和国家级生态示范区。

澜沧江源出青海省唐古拉山，源头海拔5200米，主干流总长度2139千米，澜沧江流经青海、西藏和云南三省，在云南省西双版纳傣族自治州勐腊县出境成为老挝和缅甸的界河，后始称湄公河（Mekong River）。湄公河流经老挝、缅甸、泰国、柬埔寨和越南，于越南胡志明市流入中国海南。其中南阿河河口至南腊河河口 31 千米为中国与缅甸界河。勐腊县所有河流都属澜沧江水系，勐腊段长 50 千米，境内澜沧江有南北两大支流南腊河和罗梭江。

4.2.2 资源概况

1、人文资源

旅游资源丰富，有以国家 5A 级中科院热带植物园、4A 级世界最高树冠望天树景区为代表的一批各具特色的观光、探险、休闲度假景区景点，以及勐仑、易武等以热带雨林和茶文化为主的一批特色旅游小镇。人文资源绚丽多姿，有傣、哈尼、彝、瑶等 9 种世居少数民族，占总人口的 75.6%。

2、产业资源

勐腊县经济社会较快发展，2015 年，勐腊县地区生产总值 72.51 亿元。初步形成了特色农业、文化旅游、商贸物流、进出口加工、矿产业五大支柱产业。特色产品为茶叶、橡胶。

3、服务资源

加大对边境地区居民基本社保体系的支持力度，对于符合条件的边民参加新型农村合作医疗的，由政府代缴参保费用。

提高新型农村合作医疗报销比例，按规定将边境地区城镇贫困人口纳入城镇基本医疗保险。以边境中心城市、边境口岸、交通沿线城镇为重点，加大对边境基层医疗卫生服务机构对口支援力度。

在具备条件的地方实施 12 年免费教育政策。实行中等职业教育免学费制度。选派教师驻边支教，支持当地教师队伍建设。加大教育对外开放力度，支持边境城市与国际知名院校开展合作办学。

加快完善电信普遍服务，加强通信基础设施建设，提高信息网络覆盖水平，积极培育适合沿边重点地区的信息消费新产品、新业态、新模式。

提升政府公共信息服务水平，加快推进电子政务、电子商务、远程教育、

远程医疗等信息化建设，为当地居民提供医疗、交通、治安、就业、维权、法律咨询等方面的公共服务信息。

深入推进农村社区建设试点工作，提高农村公共服务能力。加强沿边重点地区基层公共文化设施建设，着力增加弘扬社会主义核心价值观的优秀文化产品供给。

4.2.3 地理位置

勐腊县位于云南省最南端，隶属西双版纳傣族自治州。地处北纬 $21^{\circ} 08' - 22^{\circ} 25'$ ，东经 $101^{\circ} 06' - 101^{\circ} 50'$ 之间，辖区国土面积 6860.84 平方公里。东、南部与老挝山水相连，西与缅甸隔澜沧江相望，北与江城县毗邻，有着独特的区位优势，是背靠祖国大西南，面向东南亚重要的陆路和水路口岸，国境线长 740.8 公里。县城驻勐腊镇，海拔 640 米，国际大通道昆曼公路从这里穿过。县城距省会昆明 631 公里，距州府景洪 136 公里，距国家一级口岸磨憨 58 公里，距“澜沧江上第一港”一关累码头 70 公里，距著名的“金三角”230 公里。现有 5 条公路直抵老挝、缅甸边境口岸，其中有 3 条柏油公路直通老挝北部三省省会。勐腊还是素有“东方多瑙河”之美称的澜沧江—湄公河黄金水道的结合部，是中国大陆通向中南半岛的走廊。从关累码头沿澜沧江顺流而下可达缅甸、老挝、泰国、柬埔寨、越南诸国，进而可出太平洋到南亚各国，是云南省实施“中路突破，打开南门，走向亚太”经济发展战略的前沿，是澜沧江—湄公河次区域经济技术合作的门户。

4.2.4 历史沿革

勐腊，系西双版纳傣语，意思是盛产茶叶的地方。东汉永平十二年(69)，明帝于哀牢地设永昌郡，勐腊属永昌郡辖地。建安二十年(215)永昌郡内新增雍乡、永寿、南涪三县，勐腊隶属南涪。晋、隋继汉未变。唐乾符元年(875)，云南地方政权“南诏”在“西南夷”设银生节度，其所辖之茫乃道(允景洪)和利润城(勐腊易武)即为今西双版纳辖地。利润城列为当时边地重镇之一。南宋淳熙七年(1180，傣历 542 年)，傣族首领帕雅真统一了西双版纳各部，以景洪为

中心建立了“勐泐”地方政权，拥大理国王为“共主”，接受中央封建王朝封号。大理国王发给“虎头金印”，命其为“一方之主”。勐腊隶属“景陇王国”。元初，云南设立行省，西双版纳一带设府、路。至元二十九年（1292）步鲁合答率军征八百媳妇。至车里招降其酋长，不听，攻占车里。贞元二年（1296）设彻里军民总管府，隶云南行省。武宗至大年间（1308~1311）改称车里军民宣慰使司，在西双版纳建立世代承袭的土司制度。至正七年（1347）初，在澜沧江以东一带设耿冻路，至正二十七年于勐腊地置耿当州，隶属耿冻路。明代沿元代卓制，在边远地区任命世袭土职。洪武初年，明兵进军云南，土官归降，大都授原职。洪武十五年（1382）西双版纳第九代召片领降明改设车里军民府，隶元江府，召坎勐为知府，并将耿冻路、耿当州并入车里。洪武十七年（1384）复称车里军民宣慰使司。永乐十九年（1421）明廷析车里为二，增置靖安宣慰使司于勐捧。宣德九年（1434）裁靖安宣慰使司，复归车里。隆庆四年（1570），车里宣慰将其辖区划分为12个版纳，始称“西双版纳”。清顺治十六年（1659），清军入滇，降各土司，仍将车里编隶元江府。十八年，车里刀穆献金投城，复轩宣慰使司。刀穆禱为宣慰使，管理十二版纳。当年，吴三桂以普洱地方半归车里半属元江，勐腊、思茅、勐乌、勐德、整董等13处隶元江府。康熙三年（1664），勐腊复归车里宣慰司管理。雍正七年（1729），江内（澜沧江东）之6版纳（含勐腊全境）归普洱府，江外（江西）6版纳仍由车里宣慰司管理。同年，易武、勐腊、倚邦土司因从征有功，授土把总职。民国2年

（1913），于车里设普思沿边行政总局。勐腊、勐捧、勐伴、勐仑及补过编为第五区行政分局，局治勐腊（1917年移治勐捧）；易武、倚邦、整董、保德编为第六区行政分局，局治易武，旋移治倚邦。1927年，将第五区改为镇越县，驻治勐捧；第六区改为象明县，驻治倚邦。1929年裁撤象明县，所辖易武划归镇越县，倚邦、保德并入普文县。1930年，镇越县移治易武；1934年，镇越县划区治理，易武土司地为第一区，区治易武，勐腊土司地为第二区，区治勐腊；勐捧土司为第三区，区治勐捧；勐仑土司为第四区，区治勐仑。1949年11月6日成立镇越县人民政府。隶属宁洱专员公署（1951年改称普洱行政专员公署）。1953年1月23日，建立西双版纳傣族自治区，镇越县改隶版纳傣族自治区，5~7月撤县治设版纳。镇越县改设易武、勐腊、勐捧3个版纳，1个瑶族自治区。

1955年6月西双版纳傣族自治区改为自治州。1957年7月，经国务院批准设置易武、勐腊两个县级版纳，后为易武、勐腊两县。1958年4月23日，县人民政府更名为县人民委员会。1958年底，易武、勐腊两县合并称易武县，县府驻治勐腊。1960年9月22日经国务院批准将易武县更名为勐腊县。

4.2.5 城市性质

按照省人民政府批准的省建设厅编制的《勐腊县城市发展战略规划》，确定景洪城市性质为我国在澜沧江—湄公河次区域经济合作区的重要窗口；国家级西双版纳风景名胜区主景区；西双版纳傣族自治州政治、经济、文化中心；我国西南地区通往东南亚半岛的交通枢纽；以发展旅游业为主，积极发展电力工业、对外贸易、轻工加工业和科学研究，亚热带风貌突出、民族风情浓郁的国际旅游城市。

4.2.6 行政区划及人口

勐腊县辖8镇（勐腊、勐捧、勐仑、关累、勐满、勐伴、尚勇（磨憨）、易武）2乡（瑶区、象明）4个农场管委会（勐腊、勐捧、勐满、勐醒），7个居委会，52个村民委员会，529个村民小组。内驻1个中央科研单位（中科院勐仑植物园）。

4.2.7 城市国民经济和社会发展

2015年，全年实现地区生产总值(GDP)72.51亿元，按可比价格计算，同比增长8.8%，其中第一产业增加值29.77亿元，增长5.5%；第二产业增加值10.14亿元，增长13.8%；第三产业增加值32.6亿元，增长9.4%，一、二、三产业对经济的贡献率分别为22.6%、27.3%、50.1%，拉动GDP增长分别为2、2.4、4.4个百分点，三次产业结构比为41:14:45。地方财政总收入5.48亿元，同比增长2.4%，其中，一般公共预算收入3.71亿元，增长6.7%；一般公共预算支出24.34亿元，增长31.8%。农林牧渔业总产值完成55.6亿元，按可比价格计算同比增长6%。粮豆播种面积29.59万亩，产量8.45万吨；橡胶种植面积累计达

225.3 万亩，干胶产量 17.56 万吨；茶叶种植面积累计达 14.14 万亩，产量达 3797 吨；香蕉种植面积 13.24 万亩，产量 29.21 万吨；大牲畜年末存栏 1.52 万头，出栏 0.73 万头；生猪年末存栏 13.09 万头，出栏 12.89 万头。全年全社会工业现价总产值完成 15.4 亿元，同比增长 26.6%，其中规模以上工业总产值完成 12.13 亿元，同比增长 28%。发电量完成 3840 万度；水泥产量完成 16 万吨；精制茶产量完成 1410 吨；白糖产量完成 4.32 万吨；铁矿石产量完成 1.58 万吨。全县规模以上固定资产投资完成 81.13 亿元，同比增长 51.7%。社会消费品零售总额完成 20.28 亿元，同比增长 6.3%。金融机构各项存款余额 95.72 亿元，同比增长 10.1%，各项贷款余额 52.94 亿元，同比增长 28.59%。对外经济贸易（含保税收入）总额完成 26.54 亿美元，同比下降 16.4%。城镇常住居民人均可支配收入达 19587 元，同比增长 9.8%。农村常住居民人均可支配收入达 8209 元，同比增长 10.1%。全年接待国内外旅游者 403.5 万人次，同比增长 13.7%，实现旅游综合收入 40.23 亿元，同比增长 21.2%。城乡居民储蓄存款余额 66.83 亿元，同比增长 7.5%。城镇单位在岗职工年人均工资 56821 元，同比增长 38.8%。有 15521 人享受农村最低生活保障，有 1803 人享受城镇最低生活保障，有 141098 人参加农村医疗合作，有 85247 人参加城乡居民基本养老保险。广播、电视覆盖率达 99.5% 以上。全县共有各类学校 81 所，在校学生 46393 人，专任教师 2735 人，小学毛入学率 113.9%，初中毛入学率 118.82%。医疗卫生机构 252 个，实有床位 1288 张，卫生技术人员 1625 人。城镇登记失业率控制在 2.7%。万元 GDP 能耗下降 1.13%。居民消费价格指数累计上涨 1.3%。

4.2.8 交通运输条件

2022 年，勐腊县交通运输、仓储和邮政业增加值为 61842 万元，比上年增长 5.5%。货物运输总量 412 万吨，货物运输周转量 206000 万吨公里。

4.2.9 公用工程条件

城区主要道路的给水管网已经基本形成，供水已经基本覆盖城市建成区。现阶段有污水处理厂一座，污水管网按照“先管后厂”的方法逐步分期建设。

4.3 要素保障分析

由于本次项目新建管道均在市政道路上，本项目不涉及征地，故土地要素有保障。本项目对项目范围内燃气、供水和排水老旧管道进行更新改造，保障用水用气安全。

第5章 项目建设方案

5.1 设计原则

- (1) 工程设计要与相关规划一致，具有科学性；
- (2) 设计充分考虑工程的可实施性；
- (3) 因地制宜，依据县城的地形地势、经济条件和污染源特点进行设计；
- (4) 设计着眼于生态系统的功能，特别是环境功能；
- (5) 注意系统的经济性、适用性及稳定性；
- (6) 注意景观效果，并与周围的景观相协调。

5.2 燃气管道老化更新改造措施

5.2.1 燃气管道老化更新改造工程

1. 燃气管道更新与改造工程

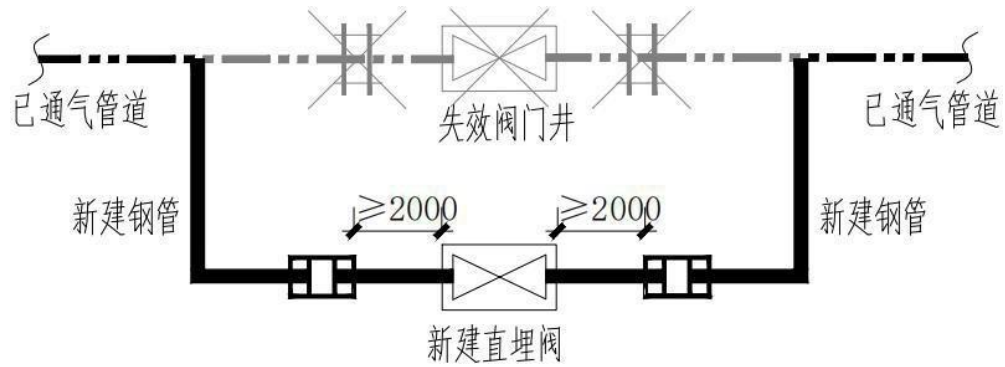
(1) 庭院燃气管道及室内燃气管道更新改造

勐腊县主城区老旧小区庭院燃气管的更新改造计划于 2022 年 9 月启动。由于受限于资金及改造范围的限制，勐腊县城投管道燃气有限责任公司未开始进行庭院燃气管道、室内燃气管道和户内安全装置的改造。

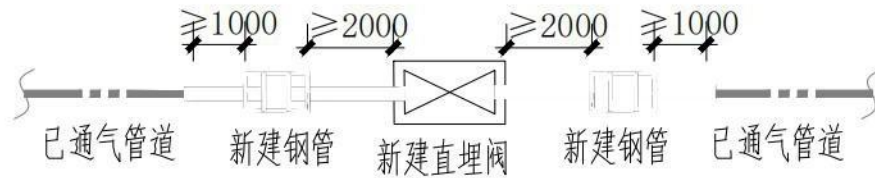
随着国家燃气管道等老化更新改造项目的提出，本方案将存在老化情况的庭院燃气管道及室内燃气管道纳入更新改造的内容。为保障居民用户的供气安全，根据燃气管道普查情况，将竣工时间不足 20 年但存在管道老化的低压燃气管道均进行更新改造。

具体改造措施如下：

① 针对部分庭院燃气管道与其他管道安全间距不够，管道上方行道树占压，管道埋深不够情况，可以新建管道更新替换原有管道，新建管道可采用管道保护或更换管位的方式进行改造。



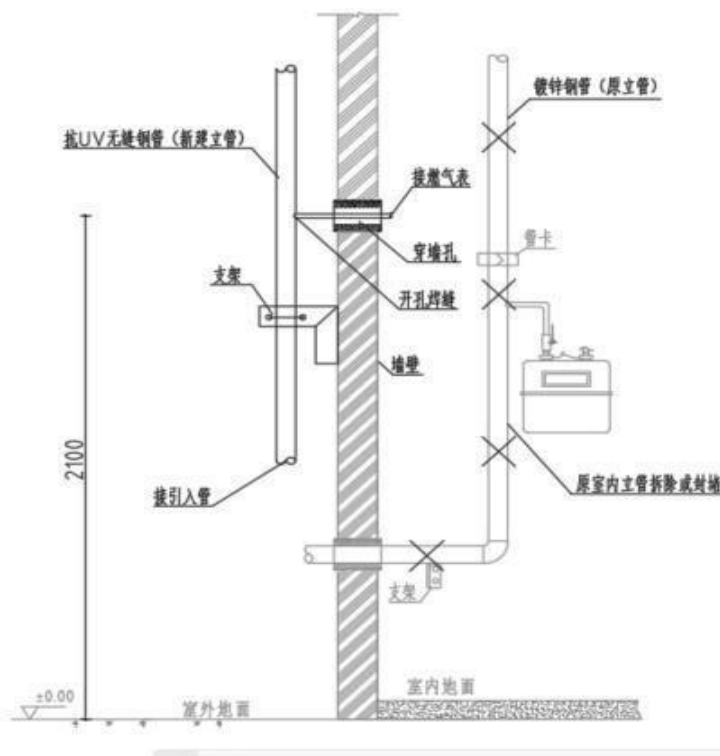
拆除失效阀门



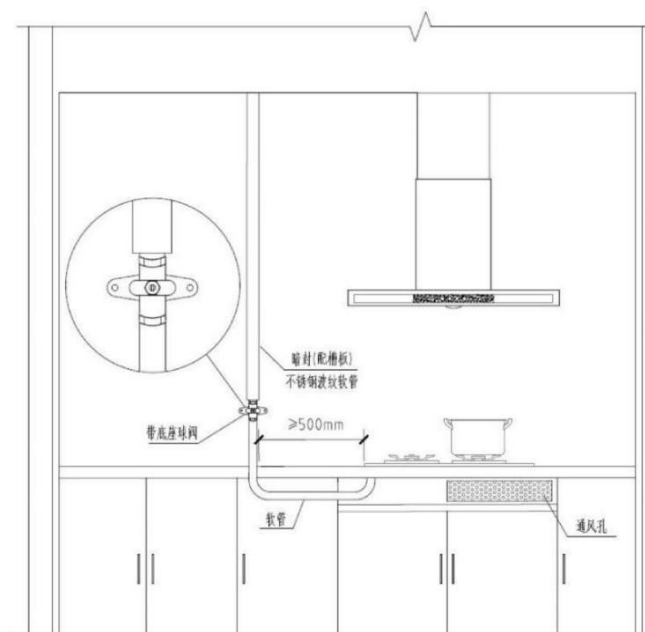
原位置新建阀门

③针对部分架空燃气管道距离用气设备、电插座、其他管线安全间距不足情况，如有新建管位，可新建管道绕行至燃气管道安全保护范围外消除隐患。如没有新建管位，可对原燃气管道进行原位替换并增加壁厚或提高检测比例，但应满足规范最低要求；也可在原燃气管道位置修筑燃气专用管涵对原有燃气管道进行保护。

④对于立管、架空管、表前管锈蚀的燃气管道，将原有燃气管道拆除或封堵后，新建立管均采用立管设置在户外的方式进行重新安装。



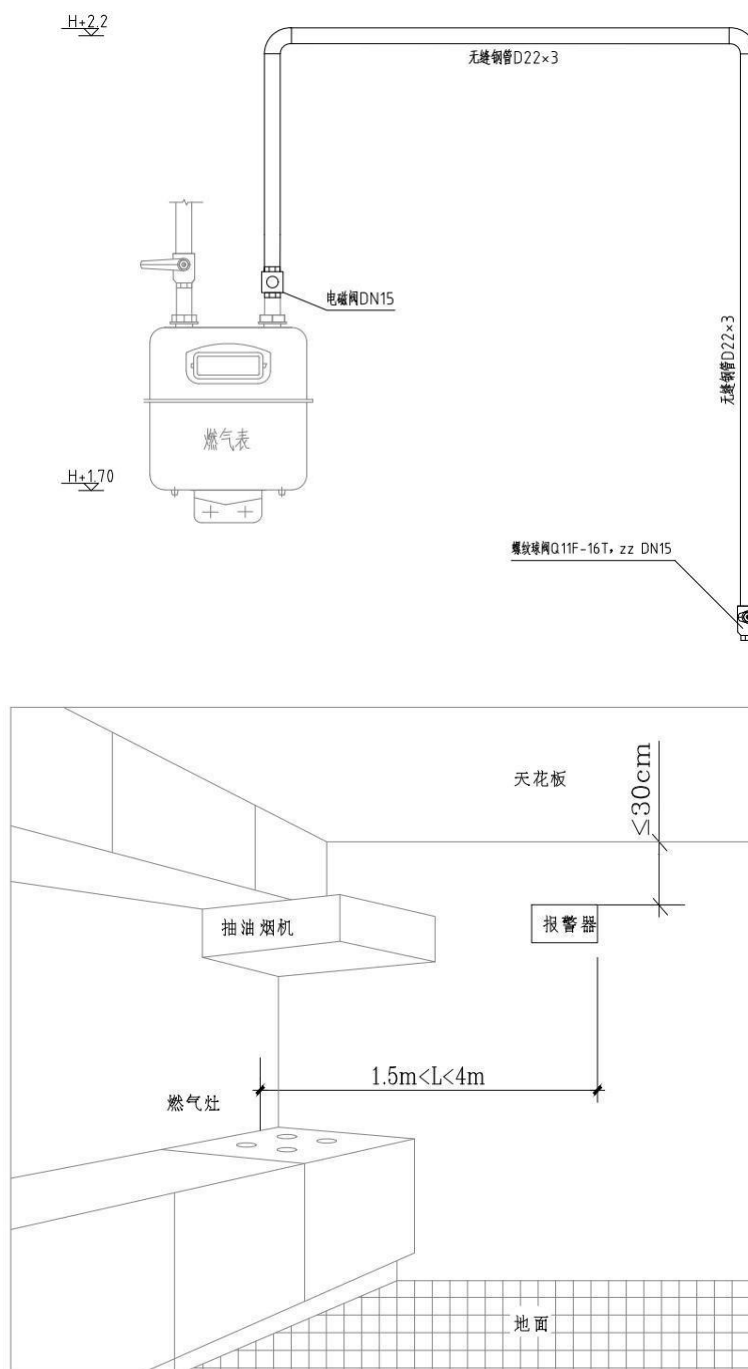
⑤针对软管安装不规范，部分软管破损情况，将原有软管拆除后，重新安装新软管。



(3) 加装户内安全装置

在进行庭院燃气管道及室内燃气管道更新改造的同时，老旧小区每户居民用户加装可燃气体泄露报警器、紧急自动切断阀、燃气自闭阀等户内安全装置，共计居民用户为 15210 户。针对小区和部分商业没安装燃气报警系统，部分燃

气报警系统安装位置不规范或没供电情况，燃气表后应加装电磁阀，用气房间应加装燃气浓度检测报警器；对失效的报警系统进行维修或者更换。



(4) 更换橡胶软管

对老旧小区每户居民用户与燃气器具连接的橡胶软管进行更换，改为采用燃气专用不锈钢波纹软管进行连接，共计更换橡胶软管的居民用户为 4500 户，更换橡胶软管长度约 8500m（每户按 2m 计算）。

5.2.2 燃气安全隐患整治工程

目前，勐腊县主城区存在安全隐患的燃气管道已全部整改完成，详见“燃气管道建设基本情况”章节。

5.2.3 燃气管道智能建设工程

根据勐腊县主城区燃气数字化、网络化、智能化管理的需求，拟建设一套城市燃气营运系统。以信息系统为抓手，进一步提升安全管理水平、提高管理效率、降低运营风险，助力城燃业务模式创新。主要建设内容包括三大部分：

（1）综合管理平台

构建综合管理平台，集成打通各业务系统壁垒，消除信息孤岛，实现真正的数据共享。实现统一登录、营收及运行管理业务系统的集成应用、数据决策分析等。

管理驾驶舱：基于 KPI 体系，构建覆盖各级管理层的驾驶舱，实现多维度、多业务在线可视化管控。

综合 APP：基于综合管理平台，构建统一业务应用 APP，统一管理，统一应用，外勤人员只需安装一个 APP。同时可提供移动 KPI 展示，方便随时管控运行情况。

安全管理：基于综合管理平台，实现对城燃所有相关安全指标、隐患、风险的管理。

可为后续政府监管平台、上级调度平台提供数据服务，助力构建综合生产监控指挥调度中心。

（3）城市燃气生产运行管理系统

管网管理系统：以基础地理信息（GIS）数据为基础，叠加各分公司所属的管网数据及相关信息，实现管网、设备、场站、视频、人员、车辆的综合可视化管理。

管网巡检系统：实现对各城燃公司户外巡线工作有效、实时、透明化的监管，确保巡检质量，及时发现并处置隐患，减少燃气事故的发生。

车辆管理系统：可基于 GIS 地图实现对公司所有车辆（巡线车、工程车、应急车等）的信息维护、实时位置监控、历史轨迹回放等。也可接入 LNG 槽车等其他车辆管理系统的车辆信息。

设备管理系统：实现场站、管网设备的台账管理和巡检、维修、保养等业务的管理，记录设备的维修和保养情况，保障设备的正常运行，其内容包括设备台账等设备信息的维护，设备维修、保养等工单的下发以及运维报表。

应急管理系统：以“安全第一、预防为主、综合治理”为理念，以“平战结合”为指导思想，对事故前、事故中、事故后全方位监管安全生产。

工程项目管理系统：基于气电开发的特殊作业许可与作业过程管理系统，实现燃气现场项目工程所有作业票全过程在线办理，实现现场作业标准化、半票过程可视化、管理执行规划化。同时可与报装系统打通，实现从客户报装、工程派工、过程管理、工程验收、通气点火、用户归档全流程打通。

SCADA 监控系统：采集并接入已建或新建的场站数据，实时监控现场各种输配数据，在线分析并生成优化调度方案，预留未来阀控功能。

工商户用户分析：全天候扫描工商户用气数据，实时监控计量设备运行状况，对用户进行不同维度（量程匹配分析、用量异常分析、压力异常分析、报警分析）的大数据分析，将分析结果进行汇总并直观展现，精确定位异常用户，及时发现偷盗气。

视频监控系统：基于现场摄像头及激光泄露检测装置，获取现场影像信息和泄露信息，实现现场情况频实时查看、智能视频 AI 分析及预警。

阀门井泄露监测：在阀门井加装泄漏报警检测设备，将数据接入监管平台，实现对危险源场所的日常监测、异常报警，便于及时发现泄漏事故，切实辅助保障管网安全。

（4）城市燃气营收系统

营业收费系统：天然气营收管理系统是对天然气用户档案、抄

表、收费、用户事务管理、NB 物联表管理、报表、打印收费凭证、微信交费，同时用户档案的基础信息可以给其他业务系统提供数据，使得多套业务系统中的用户档案信息完全一致，做到准确为用户服务。实现与金税、航信、百旺等发票平台的对接，进行纸质、电子发票的打印。

移动安检管理系统：移动安检管理系统，配合移动 APP 应用，进行入户安全检查。及时发现安检隐患和异常用气用户，避免发生因纸质安检单据携带不便、安检率不达标、安检不到位等造成的各类燃气隐患和事故。

多，包括报建大厅、市场部、工程部、财务部等，采用可定义的工作流平台，将繁琐的报装业务整合成规范的工作流程，多渠道报装业务受理、多部门业务办理协同、多形式报装进度查询、多样化报表统计分析，使得报装全流程可视可管可控。

智能抄表系统：实现所有表计数据的统一采集、分级展示、异常报警、智能统计分析等功能。支持远程阀控和预付费，支持远程调价和阶梯气价，支持各类通讯协议（有线、无线、GPRS、NB-IoT 等），支持人工抄表、移动 APP 抄表、远传自动抄表。

移动抄表管理：系统支持按照时间周期和片区制定抄表计划、分派抄表任务、收集抄表结果。抄表业务主要是抄收用户用气量，为收费提供基础信息。

微网厅：微网厅建立在燃气公司微信公众号基础之上，提供各类客户服务功能，使得用户可以足不出户办理各项业务。

呼叫工单系统：通过建设综合客服呼叫中心，整合燃气公司现有资源，规范工作流程，对外形成一个统一的客户服务“窗口”，最终达到用户一个电话解决所有问题的目标。

5.3 供水管道老化更新改造措施

5.3.1 相关内容论证

用水量标准的取值主要依据《室外给排水设计标准》、《城市给水工程规划规范》、《云南省城市给水排水工程专业规划技术要求暂行规定》的规定，结合当地气候、城市性质、工副业发展趋势、人口组成、建筑物特点等实际情况确定。

1、综合生活用水定额（包括居民生活用水和公共建筑用水）

根据国家标准《室外给水设计标准》，分析勐腊县历年用水情况及城市给水水平，依据国家建设、发展规划确定的用水量指标，以及勐腊县经济发展和城市建设目标预测，结合水资源情况，同时参考国内外其他城市的现状和规划用水量，并和国外相似城市比较，从而确定人均城市综合用水量指标。

表格 5-1 最高日居民生活用水定额

城市类	超大城	特大城	I 型大	II 型大	中等城	I 型小	II 型小
-----	-----	-----	------	-------	-----	------	-------

型	市	市	城市	城市	市	城市	城市
一区	250~ 480	240~ 450	230~ 420	220~ 400	200~ 380	190~ 350	180~ 320
二区	200~ 300	170~ 280	160~ 270	150~ 260	130~ 240	120~ 230	110~ 220
三区	-	-	-	150~ 250	130~ 230	120~ 220	110~ 210

公共建筑用水量

公共建筑用水量是指宾馆饭店、商业服务、医疗卫生、教育机关办公等公共建筑的用水。本次方案按最高居民生活用水量的 20%。

3、工业企业用水指标

工业用地按照相对集中的建设原则，充分考虑对外交通。工业片区的促进作用以及工业对城市环境和生活的影响，将工业用地集中布置在城市的边缘地区，本次方案工业企业用水量按最高日居民生活用水量的 25%考虑。

4、市政（道路、广场、绿化）用水量

市政用水量包括浇洒道路、绿地和其他市政用水。考虑到下一阶段将逐步完善污水、雨水收集系统，本次方案市政（道路、广场、绿化）用水量按最高日居民生活用水量的 8%考虑。

5、管网漏损水量取值

根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），考虑本项目服务区域地势相对平缓，管网承压适中，随着管网建设逐步完善，管网漏损将有所降低，本次方案管网漏损水量按上述水量总和的 12%计取。

6、未预见水量取值

未预见水量规范要求取值范围按上述四项取水量之和的 8~12%考虑，本次方案预见取水量取 10%。

7、消防用水量取值

本次工程服务范围内的消防用水量根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 中表 3.2.2 取值计算。

8、总用水量计算指标

总用水量为前六项之和。

5.3.2 变化系数的确定

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）要求城市供水的日变化系数和时变化系数应根据城市性质和规模、社会经济发展、供水系统布局，结合现状供水曲线和日用水变化等资料确定。

1、日变化系数的确定

日变化系数 K_d =年最高日用水量/年平均日用水量。一年中每日的用水量随产业结构、季节和生活习惯等不同而有所变化。在规划设计年限内，用水最多的一日的用水量，称为最高日用水量。

日变化系数的取值与城市规模的大小、城市居民用水习惯、用水量变化、城市气候特点等直接相关。根据《城市给水工程规划规范》(GB50282-2018)，城市日变化系数宜采用 1.1~1.5。

勐腊县城市生活供水系统是以供应城市生活用水为主，其用水相对稳定。综合考虑，根据实际情况，勐腊县城市生活供水日变化系数 K_d 取 1.3。

2、时变化系数的变化

时变化系数 K_h =最大用水量/平均时用水量。

在最高日内，每小时的用水量也是变化的，变化幅度和居民数，用水习惯，供水设施类型等有关。一般取 1.3~1.6。大中城市的用水比较均匀，时变化系数较小，可取下限，小城市可取上限或适当加大。

综合考虑，根据勐腊县实际，结合城市日供水变化情况分析，县城最高时变化系数 K_h 取 1.4。

5.3.3 水量、水质、水压标准的确定

1、水量标准

用水量标准的取值主要依据《室外给水设计规范》GB50013-2006

的规定，采用分类用水法分别对各类用水进行预测，获得各类用水量再求和。用水分为综合生活用水、工业企业用水、浇洒道路和绿地用水、管网漏损水量和未预见用水、消防用水。

以上预测水量计算方法与其他诸如数理统计法、指标法等相比，具有较高的置信度，宏观上能反映县城用水量的需要。因此，结合县城的实际情况，决定采用该方法进行用水量预测。

2、水质标准

(1) 相关规范标准

①《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)由原标准的 35 项增至 106 项，期属强制性国家标准。大幅度提高生活饮用水卫生标准的指标数量，主要是由于我国地域广阔，一些地方水源水质较差。根据中国疾病预防控制中心环境所研究院介绍，《生活饮用水卫生标准》适用于城乡各类集中式供水的生活饮用水，也适用于分散式供水的生活饮用水。标准要求生活饮用水中不得含有病原微生物、其中的化学物质和放射性物质不得危害身体健康、感官性状良好、经过消毒处理等。标准规定的各类指标中，毒理指标包括无机化合物和有机化合物，有机化合物种类繁多，包括绝大多数农药、环境激素、持久性化合物，是评价饮水与健康关系的重点。一般理化指标反应水质总体性状，感官指标是人能直接感觉到的水的色、混浊等，这类指标最容易引起用户不满意和投诉。据实验验证，各类指标中，可能对人体健康产生危害或潜在威胁的指标占 80%左右，属于影响水质感官性状和一般理化指标即不直接影响人体健康的指标约占20%。

《生活饮用水卫生标准》的检验项目分为常规检验项目和非常规检验项目两类，其中，常规检验项目 42 项，非常规检验项目 64 项。国家标准委要求，《生活饮用水卫生标准》中水质非常规指标及限值所规定指标的实施项目和日期由各省级人民政府根据实际情况确定，并报国家标准委、建设部和卫生部备案，自 2012 年 7 月 1 日起实施。

新标准具有以下三个特点:一一是加强了对水质有机物、微生物和水质消毒等方面的要求。新标准中的饮用*水质指标由原标准的 35 项增至 106 项，地加了 71 项。二是统一了城镇和农村饮用水卫生标准。三是实现饮用水标准与国际接轨。新标准水质项目和指标值的选择，充分考虑了县城实际情况，并参考了世界卫生组织的《饮用水水质准则》，参考了欧盟、美国、俄罗斯和日本等国饮用水标准。

(2) 工程采用水质标准

根据勐腊县的实际情况、经济实力和相关规划确立的城市发展目标，考虑到水源特点、供水厂及管网情况等，本工程采用国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。

3、水压标准

服务压力是指每个用户或每幢楼前(从地面算起)的管道中的水压，应保证用户的水龙头能随时放出水。服务压力的确定是一个比较复杂的问题，应根据城市地形特点、建筑的总体规划、建筑的综合层次、屋顶水箱设置情况、管网管材及水厂运行成本等情况进行综合比较确定，除个别对水压有特殊要求的用户自行加压外，应满足大多数用户的要求。怎么确定服务压力是政策性较强的问题，一般由政府和企业主管部门确定，随着城市的发展每隔若干年对服务压力进行检验并做适当的调整。应满足供水区域内对水压的要求。经过对建成区供水管网进行水力平差计算后，最终合理确定供水管网的承压。

表格 5-2 建筑层数与最小服务水头

建筑层数	一层	二层	三层	四层	五层	六层	七层	八层
最小服务水头 (m)	10	12	16	20	24	28	32	36

5.3.4 供水管道管材选用

本次供水管道更新改造工程针对老化的供水铸铁管到进行更换。

给水管管材的选择对工程造价、系统的安全可靠性影响较大。配水工程中常用的管材有球墨铸铁管、钢管、预应力钢筋砼管（三阶段）、钢筒钢筋砼管（PCCP 管）、聚氯乙烯管（UPVC 管）、聚乙烯给水管（PE 管）和孔网钢带聚乙烯复合管等，应根据工程的具体特点和市场供应条件选用。

一、球墨铸铁管：是比较理想的管材，技术性能好，承受内压高和受外荷载大，耐腐蚀性强，管内壁光滑（内衬防腐层为水泥砂浆）可防二次污染，采用 T 型橡胶圈柔性接口，严密性强，漏耗水量少，节能，使用寿命长。近 10 多年来，广泛的应用到大、中、型城市管网改造和新建管道工程中。球墨铸铁管重量略轻于砼管，施工运输和损耗比砼管少，而比钢管、夹砂玻璃钢管、塑料管较重，造价相对较高。

二、钢管（SP）：技术性能好，承受内压高和受外荷载大，韧性好，耐冲击，对复杂地质有较强的适应性，重点水利工程的过河、爬堤、过铁路、地道等都采用钢管，是一种可靠的管材，广泛的用于工程建设中。质量比球墨铸铁管、砼管轻，运输及安装施工方便。缺点是管道防腐要求高，管道的加工要求精度高，维护工作量大，耐腐蚀性差，需采用特殊防腐措施，比砼管、球墨铸

铁管造价高。

涂塑钢管是采用PE（改性聚乙烯）对钢管进行热浸塑或EP（环氧树脂）对钢管进行供水工程设计行内外涂覆的产品，具有优良的耐腐蚀性能。同时涂层本身还具有良好的电气绝缘性，不会产生电蚀。吸水率低，机械强度高，摩擦系数小，能够达到长期使用的目的。还能有效的防止植物根系及土壤环境应力的破坏等。连接便捷、维修简便。涂塑钢管具有优良的耐腐蚀性和比较小的摩擦阻力。环氧树脂涂塑钢管适用于给排水、海水、温水、油、气体等介质的输送，聚氯乙烯涂塑钢管适用于排水、海水、油、气体等介质的输送。

三、预应力钢筋砼管（PCP）：造价低，抗震性能及水力条件好，一般不需防腐处理，是一种经济的管材。预应力砼管分为一阶段成型工艺和三阶段成型工艺。一阶段管整体性好，承受内压较高，但承插口有椭圆度；三阶段成型工艺接口准确，但管材整体性差，易起鼓。预应力钢筋砼管在我国应用较广泛，一度曾为长距离输水工程的主要管材，缺点是笨重，运输不方便，破损率高。近年来由于一些新型管材的引进和钢材供应充足，使得一些条件好、经济实力强、要求标准高的工程，逐步由其它管材替代。

四、聚氯乙烯管（UPVC）管：是当前国家重点应用于城市埋地给水管道工程的无毒聚乙烯管材，化学结构稳定，长期使用不变质，内、外壁光滑，不受土壤性质侵蚀，耐腐蚀性好，光滑内壁，摩阻系数小，输水能力有一定弹性，不结垢，防第二次污染，质量轻，施工运输方便，采用橡胶圈柔性接口，严密性能好。但输水控制水温要求在150℃以内，有老化变脆现象，复杂地基适应性较差，造价与夹砂玻璃钢管相近。

五、聚乙烯给水管（PE管）：高密度聚乙烯管道与其它管道相比，因化学性能更稳定、物理机构性能优良、卫生环保性能更出众，使其在众多的管道中脱颖而出，并在各个领域得到广泛的应用。高密度聚乙烯管道的优异性能主要表现在：

- 1.使用寿命长，可安全使用 50 年以上。

- 2.优秀的耐腐蚀、抗附着能力高密度聚乙烯在化学上呈惰性，适用于各种土壤环境，运行过程中维护极少。内壁光滑、永不结垢、不滋生细菌和霉菌，还能抵抗微生物和藻类的侵蚀。

可吸收冲击力、水击、震动和土壤运动产生的应力，因此它能够蛇形铺设，轻易绕过障碍物，经验证明能抵抗地震、地层沉降等自然灾害。

4.环保材质卫生无毒，内层不添加任何重金属添加剂和色素，输送饮用水安全卫生。

5.外层含少量炭黑，有效吸收阳光中的紫外线，管道抗老化性能强。

6.重量轻，易于运输、安装和维护。

六、孔网钢带聚乙烯复合管：孔网钢带聚乙烯复合管是以冷轧钢带焊接的孔网管为增强骨架，复合热塑性塑料的复合管材，由于引入增强骨架，管材的耐压强度显著提高，选用不同种类和牌号的热塑性塑料可以生产不同用途的复合管材公司生产的孔网钢带塑料管按用途分为：给水用、埋地燃气用、热水用、化工用和特殊用数种用途。

给水用孔网钢带塑料复合管道系统采用进口的PE80或PE100等级材料，按照企业标准制造，具有良好的可焊接性，抗环境应力开裂性和抗快速开裂性，其性能指标超过了纯PE给水管的性能指标。

- 1.具有较高的环刚度和抗破坏能力。
- 2.膨胀系数低，适应环境温度变化能力强。
- 3.良好的抗腐蚀性和耐磨性。
- 4.重量轻，运输及施工方便，焊接工艺简单，工程综合造价低。
- 5.良好的卫生性和水力特性，解决了饮用水二次污染问题。
- 6.内壁光滑，水流阻力小，水头损失比钢管低30%。

从国内外使用情况来看，一般多从提高安全供水考虑，以使用球墨铸铁管为主。据有关资料，美国近几年每年敷设23万多km管道，其中47.7%为球墨铸铁管，38.7%为塑料管，12.5%为水泥管、PCCP管。基本上小口径以塑料管为主，中型以球墨铸铁管为主，大型以PCCP为主。日本新敷设的管道一般用球墨铸铁管，支管主要用塑料管，其中东京经改造，球墨铸铁管已占90%，80%的支管为不锈钢管。台北市自来水公司1996年底管道共3412km，其中球墨铸铁管为84.82%，塑料管为14.21%，PCCP管为0.86%。

从国内的使用情况来看，过去限于经济条件，供水管道有采用预应力钢筋砼管。该管使用寿命短，爆管率高，供水安全性较差。近十多年来，为提高供

管、塑料管、钢筒砼管及玻璃钢管。据调查，玉溪市十八年前铺设的球墨铸铁管，因改道而挖出移位，现场勘察发现管道防腐层未损坏，没有锈蚀、破损、结垢现象，表明了该管耐腐蚀、寿命长的优点。

《城市供水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》对城市供水管材的选用提出了明确的要求，其选择原则是：能承受要求的内压和外荷载；使用性能可靠，维护工作量少，施工方便；使用年限长；内壁光滑，输水能力基本保持不变；造价低。并据此提出：中、小口径的水管的基本趋势是用塑料管，对于大中口径的水管，球墨铸铁管是理想的管材。

通过以上分析比较，综合考虑工程投资、管材性能、供货和施工方便、工程上快等因素。为了方便施工，加快工程施工进度、降低工程施工难度，同时结合勐腊县当地的使用经验，将输水管管材优化为**球墨铸铁管**。

5.4 排水管道老化更新改造措施

5.4.1 排水体制确定

1)、排水体制类型

城市排水体制的选择是城市排水系统规划中的首要问题。它影响排水系统的设计、施工、维护和管理，对城市规划和环境保护也有着深远影响，同时也影响排水系统工程的总投资、初期投资和运行管理费用，目前采用的排水体制主要有三种类型。

①、分流制

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

分流制系统的优点是对水体的污染较小、卫生条件较好。缺点是工程投资大，仍有初期雨水污染问题，对现有老城区工程实施较困难。分流制主要适应于新建的城市、工业区和开发区。

②、截流式合流制

在现有合流制排水系统的排污口处设置截流井，并建造一条截流干管，在晴天和初雨时，将所有污水和初期雨水都截流入污水处理厂，经处理后排入水体。当雨量增加，混合污水的流量超过截流干管的输水能力后，将有部分混合

污水经溢流井溢出，直接排入水体。

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

③、混流制

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

2)、排水体制比较

合理选择排水体制，是建设城市排水系统的重要环节，下面就对合流制和分流制两种排水体制从不同的指标角度，做简要的比较。

表格 5-3 合流制和分流制两种排水体制比较表

指标	分流制	合流制
特征	城市污水、雨水完全分开排放，建成两套管道系统，雨水就近排入水体，污水由污水干管收集输运至污水处理厂处理。	污水、雨水合用一套管道系统，截污主干管把污水截流至污水处理厂，超过溢流倍数混合水排入水体。
对环境的影响	雨水雨污水完全分流，理论上杜绝了城市污水对城市环境的影响和对收纳水体的污染。	雨季时混合污水溢流进入泄洪河沟，对受纳的影响较大。
工程造价	由于有两套排水系统，工程造价较合流制高。	仅修建一套管道系统，投资比分流制低。
运行维护	污水管道水量、水质稳定，污水厂运行较稳定。	旱、雨季水量变化大，水质不稳定，对污水处理厂的运行有一定影响。

通过对合流制和分流制的各项指标的定性比较可以看出，分流制排水系统的缺点主要是雨、污两套排水管道系统投资较大，但对环境影响和污水处理厂运行影响较小，对受纳水体澜沧江水质的污染程度较低；而截流式合流制排水体制的主要优点是一次性投资较小。

3)、排水体制选择

①、排水体制选择原则

合理地选择排水系统的体制，是城市和工业企业排水系统规划和设计的重要

要问题，它不仅从根本上影响排水系统的设计、施工和运行管理，而且对城市和工业企业的规划和环境保护影响深远，同时也影响排水系统工程的投资和初期投资费用以及维护管理费用。

通常排水系统的选择应满足环境保护的需要。《室外排水设计标准》

（GB50014-2021）规定：在新建排水系统的地区一般应采用分流制。但在附近有水量充沛的河流或近海，发展又受到限制的小城镇地区；在街道较窄地下设施较多，修建污水和雨水两条管线有困难的地区；或在雨水稀少，废水全部处理等地区，采用合流制排水系统有时可能是有利和合理的。

②、排水体制的确定

根据勐腊县排水体制规划：勐腊县主城区中老城区现状截留式合流制排水管线近期改造困难，规划确定近、远期内城市原有区域仍保持现状截留式合流制排水体制，改造及新建区域采用完全分流式排水体制，即随着城市的发展将老城区逐步改造成完全分流式排水体制；

针对勐腊县的具体情况，老城区的雨污分流制改造需要分两步走：

首先，尽快在市政道路上建设完善的雨污分流制排水管道。其次，随旧城改造将现有老城区实行庭院分流制排水，将排污口进行改造，接入已建的市政分流制污水管网，杜绝向河道直排污水的现象。

③、合流区截流倍数确定

对于截流倍数 n 的取值，为了减小溢流井以下的截流干管管径，降低工程造价，宜采用较小的截流倍数。但从环境保护的角度出发，为减小对城区段河流水体的污染，改善城市地表径流的水体质量，改善城市环境，宜采用较大的截流倍数。因此，截流倍数 n 的取值要根据旱流污水的水质、水量及总变化系数、水体的卫生要求、城区环境质量要求及降雨情况等因素综合考虑确定。

1、从城区环境卫生角度出发

老城区可供溢流的河道主要为南腊河，根据对地形的分析，南腊河为老城区的主要溢流河道，由北向南贯穿勐腊县，整体坡度较大，河水流速也较大。截流倍数以减小溢流井以下的截流干管管径、降低工程造价为主，取 $n=1$ 。

2、已有的工程经验

截流倍数等工程参数的正确选择，受很多外界因素的制约，而且，这些因

而，参考其他已成功建成工程实例的数值，将有利于对理论推导的修正，国内外截流倍数的取值见下表。

表格 5-4 国内外截流倍数 n 的取值情况

地区	n 值	地区	n 值	地区	n 值
日本	2	天津	3~5	上海	2.4~2.6
英国	5	桂林	1	纽约	2
德国	3	苏州	3	华盛顿	7.2
中国规范	2~5	沈阳	2	波多麦克河	5
武汉	1	北京	1~2	昆明	2~3.9

3、投资是否合理

截流倍数取较大值，进入城区地表径流的污染总量就少，有利于改善城区环境卫生，但较大的截流倍数需要大管径的管网截流系统，而污水处理厂的规模以城市的纯生活污水量为依据，原则上不处理截流部分的雨水，最终截流的雨水还是溢流入澜沧江。从污水处理厂处理规模的论定而言，截流只是将老城区该排放的雨污混合水体截流输送到城市下游排放。

综合以上各种因素，从改善城市环境卫生、污水处理厂处理规模、节约管网工程投资角度出发，城区截流倍数取 $n=1$ 。

(2) 污水管道设计标准

1) 、计算公式

$$Q=Av$$

式中：Q—管段流量（m/s）。

A—水流有效断面积（m²）。

v—水流断面的平均流速（m/s）。

流速公式

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

式中：i—水力坡降，重力流管渠按管渠底坡降计算。

R—水力半径（m）， $R=A/P$ ，P—湿周（m）。

n—粗糙系数。

2) 、设计参数

A 污水量总变化系数（K_Z）

表格 5-5 污水量总变化系数

污水平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

B 设计最大充满度

表格 5-6 设计最大充满度

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

C 设计流速

钢筋混凝土管最大设计流速为 5m/s;

在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.6m/s。

次干管和支管的起始埋深一般为 1.5~2.0m，最小覆土厚度大于 1.0m。

D 最小设计坡度

表格 5-7 最小设计坡度

管径	最小坡度 (‰)	管径	最小坡度 (‰)
400	1.5	800	0.8
500	1.2	1000	0.8
600	1.0	>1000	0.6~1.0
700	1.0		

(3) 污水收集管网完善方案**1)、污水收集管网完善方案**

按照“城边接管、就近联建”的原则，规划城区主干管延伸范围及附近的老旧城区、城中村、城乡结合部污水管网空白区的污水均截污纳入城市管网收集，利用城区污水处理厂统一处理。即城乡结合部所有农户污水经污水管道集中收集后，统一接入邻近市政污水管网，利用市区污水处理厂统一处理。城区污水处理厂运营成熟、处理工艺深入，该模式具有投资省、施工周期短、见效快、统一管理方便等特点。不仅节省城乡结合部污水处理设施的投资，且具有良好的污水处理效果以及运行管理保障。

针对辖区范围内排水现状，排水系统主要分为两类进行完善。

①、片区待开发或处于开发改造阶段

(1) 现状情况：片区范围内市政道路及配套设施还不完善

(2) 改造措施：片区采用雨、污完全分流的排水体制。结合规划道路及配套设施的建设，新建雨、污水管网分别接至下游市政雨、污水管网。

②、现状道路排水管网不完善

(1) 现状情况：现状道路排水管网不完善或已有雨、污水双套管，但由于建设时间较早或出现沉降等问题，现状排水能力不能满足设计规范或要求，当水量较大时，出现溢流等问题。

(2) 改造措施：排查管网的健康程度并复核管道的过流能力，对于不满足要求的管线，结合经济、技术及上下游标高等因素，新建雨（污）水管网。对于不能重力流流向下游的管线，则选择合适的位置采用提升的方式满足排水的要求。

(4) 管网错接、混接改造方案

以排口为出发点，反向开展以排口为小汇水范围区的“源头小区-输送管网-排水口”全系统排查，查清混接点、错接点、渗漏点、破损点，并实施修复与改造管网雨污合流、错接乱接、渗漏、溢流口等问题。

1) 分流制市政污水混接入市政雨水改造

①、现状情况：市政道路上已具备完善的市政雨、污水管，但存在市政污水接入市政雨水的情况。

②、改造措施：拆除或封堵原错接管，新建污水管

拆除或封堵错原接的市政现状污水管；

新建错接处市政现状污水检查井至下游市政污水管网之间的污水管（渠）。

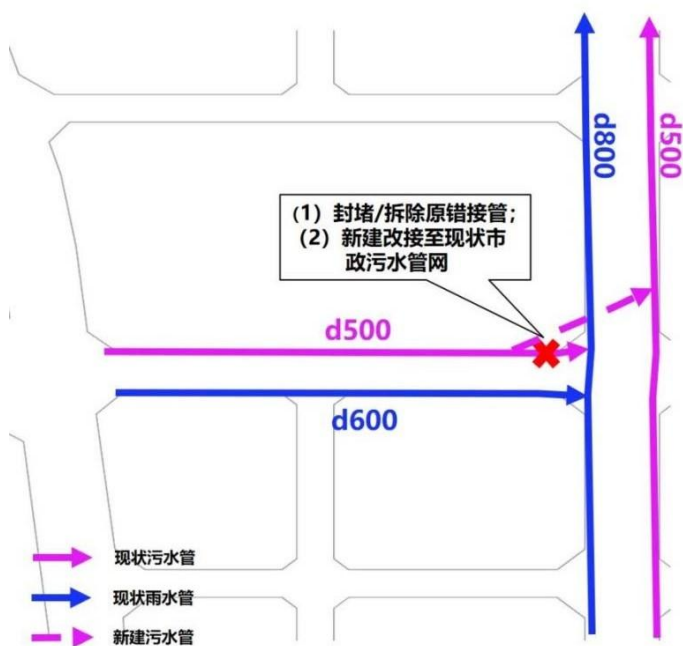


图 5-2 改造示意图

2) 分流制市政雨水混接入市政污水改造

①、现状情况：市政道路上已具备完善的市政雨、污水管，但存在市政雨水接入市政污水的情况。

②、改造措施：拆除或封堵原错接管，新建雨水管拆除或封堵错原接的市政现状雨水管；新建错接处市政现状雨水检查井至下游市政雨水管网之间的雨水管（渠）。

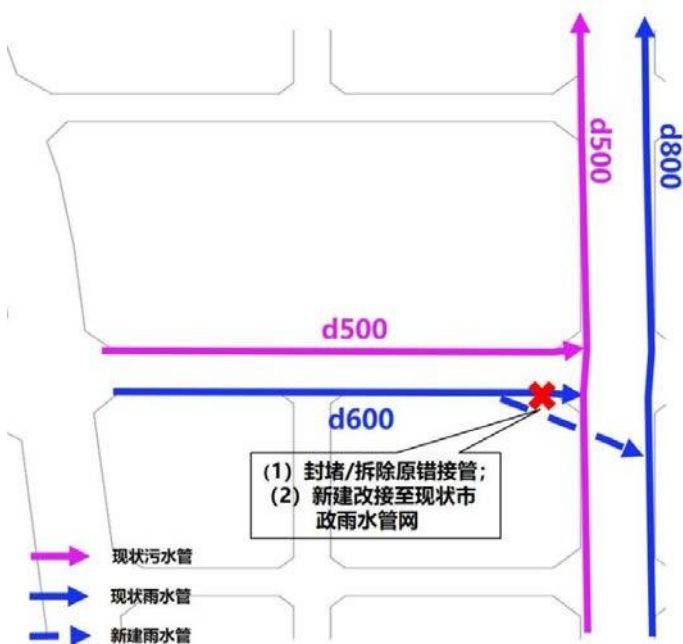


图 5-3 改造示意图

3)、合流制市政管网改造（情况较少）

①、现状情况：市政道路上为合流管，具备清污分流的改造条件

②、改造措施：现状合流管定义（改造）为污水管，新建雨水管。

a.复核现状管道过流能力及标高等情况，综合考虑技术、经济、建设条件、下游接入管标高等因素，选择新建雨水管；

b.将沿线新建或雨水管附近地块的雨水改接至该新建管并封堵或拆除原接入管线；

c.雨水管建成后，将现状合流排水管改造为污水管，就近接入下游分流制管网。

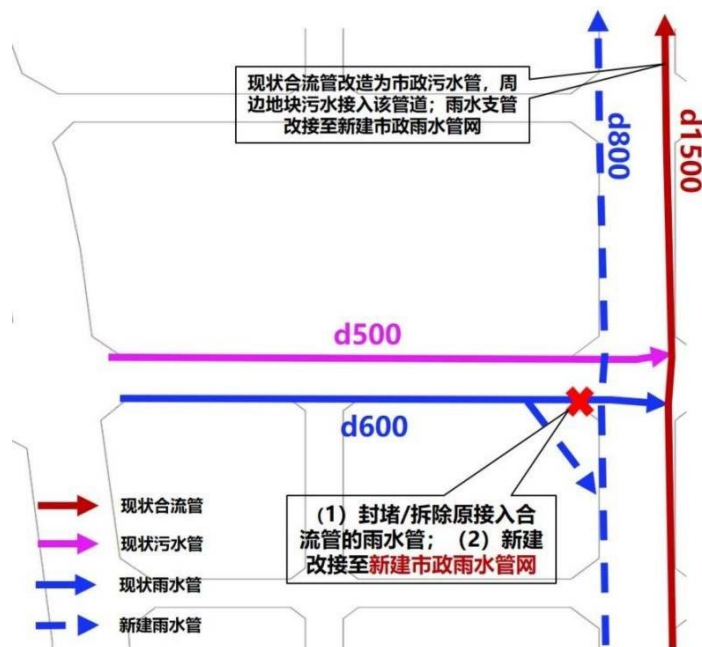


图 5-4 改造示意图

4) 下游标高高于上游、管道淤堵严重等改造

①现状情况：市政管网由于沉降等原因，实际中下游标高大于上游标高，导致井管淤堵，溢流等情况。

②改造措施

复核管道上下游标高、过流能力和建设条件根据实际情况进行比较，对管道进行清淤处理；同时新建提升泵站，满足基本的排水能力或拆除现状倒坡管道，根据上下游标高新建排水管道。

5) 老村管网混接改造

①、此类住宅排水管建设年代久，标准低，服务人口多，管道负荷重，现

有管道设计标准已无法满足城市发展的需求。根据现场调查，现状大部分老村的排水管网多为合流制排水，且存在较为严重的管道私接、混接、错接的问题。老村内道路较窄，管线情况复杂，合流管在下游易直接接入市政排水管网。

②、改造措施

1) 老村内部已清污分流：若老村内现状已为清污分流制排水，在对老村排水管网进行普查、诊断、过流能力复核后，对各处错接、混接点进行改造，拆除或封堵错接混接排水管，改接入相对应的雨、污水管，实现清污分流。

2) 老村内部未清污分流，具备清污分流改造条件：现状老村内部为合流制排水，但具备分流改造条件。根据实际条件新建污水管就近接入市政污水管，将老村各构筑物等的污水排水接入新建污水管，封堵或拆除各构筑物接入原合流管的管道，将原合流管改造成雨水管，就近接入市政雨水管网。

对于改造后市政管网标高过高、过流能力导致新建管网无法接入时，可根据经济建设条件进行评估，建设提升泵站提升接至市政污水管网或建设小型污水处理站就地处理。

3) 老村内部未清污分流，不具备清污分流改造条件：部分老村地下管线复杂、改造较为困难，则在老村排水管末端新建截流井。在复核附近市政排水管网过流能力、标高等条件后，自流或提升至市政污水管网。雨季截流井溢流的过量雨水接至市政雨水管网。

6)、污水管网错接混接改造工程设计

根据排查情况，勐腊县建成区涉及市政管网混接、错接 262 处，具体改造设计见下图，改造点位见统计表。

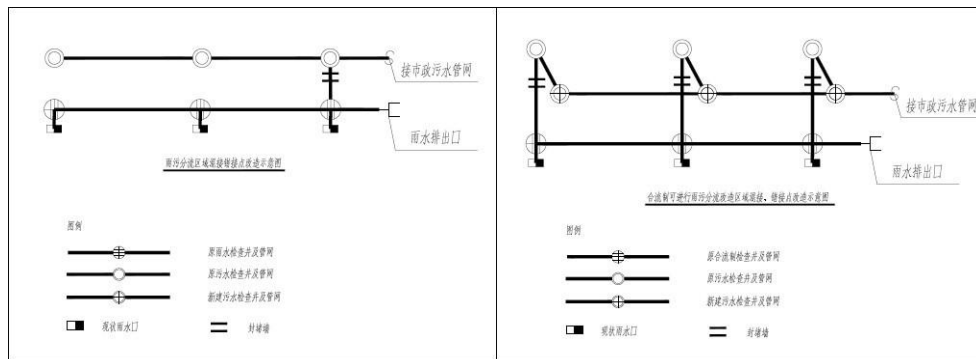


图 5-5 混接错接点改造方案示意

(5) 污染源治理方案

1)、改造原则

①、城区现有合流制排水系统，应随着城区改建逐步实行分流制；

②、近、远期发展相协调，统筹安排，分期实施，；

③、与城市道路、绿化、水系、防洪排涝等建设紧密结合；

④、有利于城市生态环境保护和可持续发展；

⑤、在确保满足设计流量、流速要求的前提下，应充分利用道路下原有的合流管作为分流改造后的雨水管或污水管使用，以达到减少废弃工程、节约投资的目的。可以利用的管渠应完好，尚存足够长的可使用年限，不会在利用以后出现频繁维修的情况；

⑥、市政道路排水管渠进行改造或新建时，应预留老旧小区、背街小巷及棚户区管渠接口，便于及时排水。

2)、污染源改造方案

污染源改造主要包括市政道路雨污水改造、片区街巷（老旧小区、背街小巷及棚户区）雨污水改造和建筑雨污水立管改造。

1、开展网格化普查以最小道路（街、巷）为单位划分网格，开展排水设施网格化普查。普查内容包括：

（1）普查网格内的排水户是否具有独立的雨水管道和污水管道，污水是否全部通过污水管道排放，雨水是否全部通过雨水管道排放，有无错接、混接、漏接等现象，是否按要求设置隔油池、沉淀池等预处理设施，工业废水、医疗废水是否通过预处理系统达标后排放，管网等设施是否畅通、完好；

（2）普查排水户的出户管是否与市政排水管网正确连接；

（3）网格边界的市政排水管道是否雨污分流，是否存在错接、漏接、混接、堵塞、破损等现象；

（4）建筑内部排水是否混接，是否存在建筑物内部洗涤水接入雨水管、建筑物污水出户管接入雨水管、街坊化粪池出水管接入雨水管等现象。

2、市政道路排水管网雨污分流改造方案

（1）保留现状主要截污干管；

（2）道路下原有合流管渠经评估不能满足雨水排放标准，或排水流向可以进一步优化的，规划保留做污水管渠，新建雨水管渠。

（3）道路下原有合流管渠经评估可以满足雨水排放标准，进一步根据管渠

及作为何种管线。

市政污水系统的改造主要分两步实施，第一步为小区内部雨污分流制改造，即对小区内部仅有一套合流制排水系统的小区进行雨污分流改造，新增一套污水收集系统，现状合流制系统改造为雨水系统使用。

第二步为小区排出口至市政污水管道系统间的改造，将现状接入合流制排水管渠的污水管道从中分离出来，并接入新建的污水管道系统，现状的合流制管渠改造为市政雨水系统使用。对现有管道混接点进行彻底排查，对错接和漏接点进行全面改造，做到污水排入污水管道，雨水排入雨水管道；对现状管道进行清淤疏通，对破损管道进行更换，使城区存在的混接点、错接点的问题得到根本性解决，保障城区远期能实现雨污分流。

改造方案如图所示。

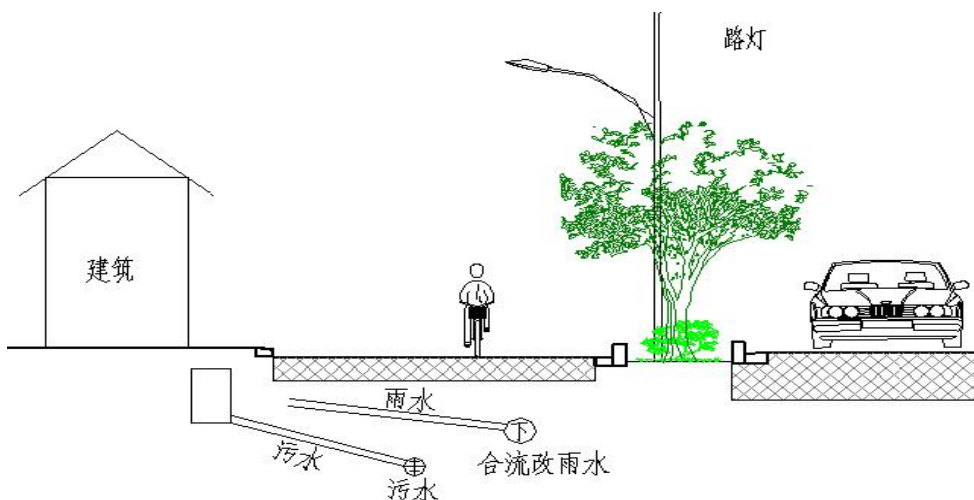


图 5-6 市政污水系统改造示意图

(6) 河道沿岸排口污染源治理方案

本次排口治理分为四大类，分别为：排口上游汇水区域雨污分流改造；排口处错接混接漏损治理；新建截污管；新建截污井。

1)、排口上游汇水区域雨污分流改造

主要针对合流排口，具体做法为将上游雨污合流管网改造，将污水接至污水主干管，分流后雨水通过排口排出。

2)、排口处混接错接漏损治理

根据管网排查探测结果，将排口处混接、错接污染源改造接至污水管网；结合管网结构性缺陷修复将管网漏损点修复，恢复正常的排水功能。

3)、新建截污管

主要针对附近无污水管网区域的排口改造，新建污水截污管网将区域内污水截流至污水主干管，排入污水处理厂处理，确保排口无污染源混入，污染水体。

4)、新建截污井

截流井方案主要有传统截流井、智能分流井及柔性分流井。

①、传统截流井

传统截流井的形式主要有槽式、堰式、槽堰式三种形式。传统截流井结构形式简单，造价低，在合流制管网中应用广泛，但实际截污效果不佳。

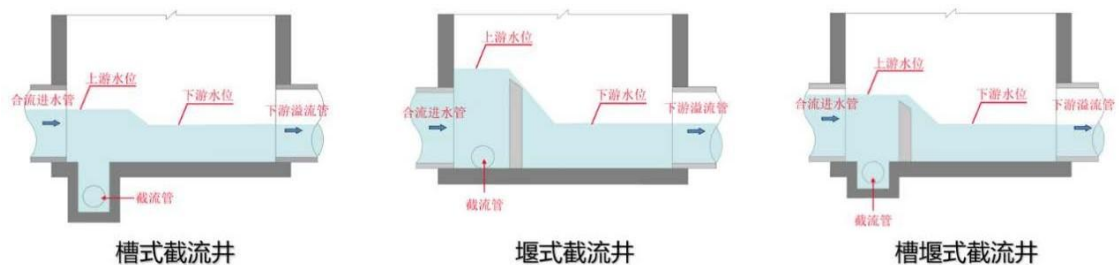


图 5-7 传统截流井结构图

传统槽式、堰式、槽堰式截流井存在的问题：

- 1) 截污管容易淤积；
- 2) 截污管上未设置流量控制闸门，截污量无法控制；
- 3) 当雨季污水管网水位高时，截污管污水回流至截流井，进而排入河道；
- 4) 固定堰影响行洪；
- 5) 当雨季河道水位升高，高于固定堰堰顶时，自然水体倒灌入截流井，进而排入污水管道，降低污水处理厂进水浓度和加大污水厂处理负荷。

②、智能分流井

智能分流井是传统截流井的升级版，相比与传统截流井，不仅晴天有截污功能，降雨可对雨量进行测定，并且在不同雨量情况下可以自行判断，自动开启或关闭闸门，真正做到晴天污水不下河，初期雨水少溢流的目标。

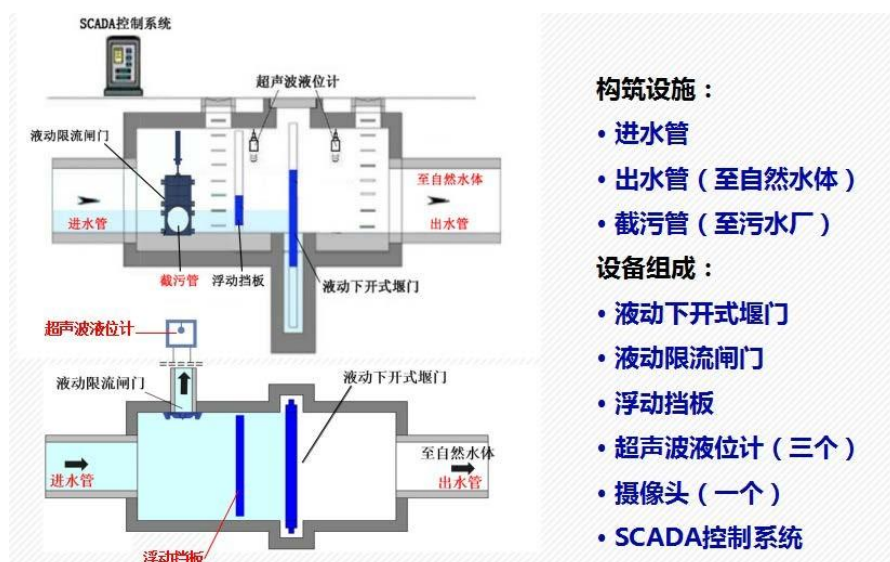


图 5-8 智能分流井结构图

智能分流井的优点：

1、智能分流井截污管前装有液动控制闸门，对通往污水处理厂的最大量能够进行控制，同时可以防止污水回流，普通的截流井截污管流量没有控制，且无法防止污水回流。

2、智能分流井出水口前装有液动下开式堰门，截流高度可以智能调节，同时可以防止自然水体的倒灌。但普通的截流井只是固定堰，无法调节截流高度和防止河水倒灌。

3、智能分流井采用雨量法、时间法和水位法进行控制，普通的截流井只是水位控制。

4、智能分流井采用 SCADA 系统进行智能控制，普通的截流井仅仅只是对单个的设备进行控制。

工艺流程：

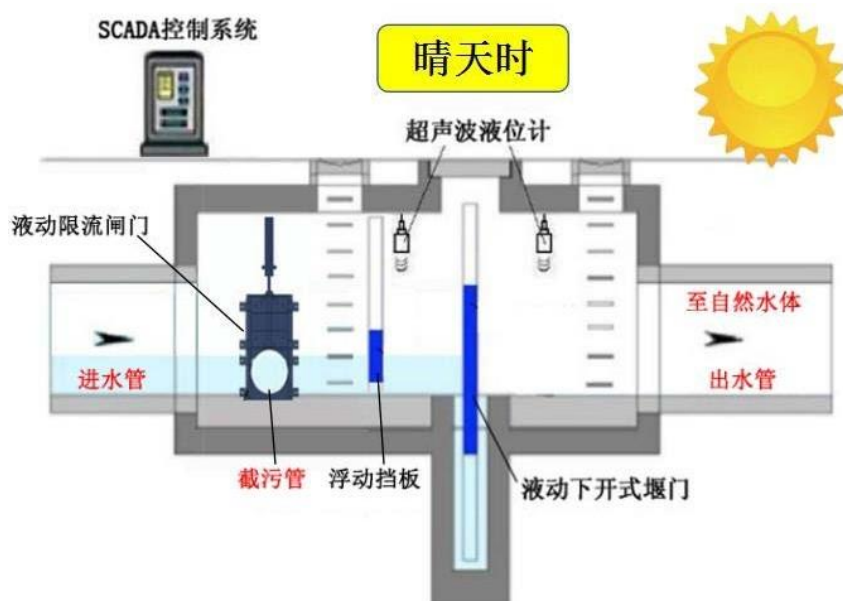


图 5-9 智能分流井工作原理示意图

晴天时，液动限流闸门处于开启状态，液动下开式堰门处于关闭状态，旱流污水完全截流至截污管并输送到污水处理厂。

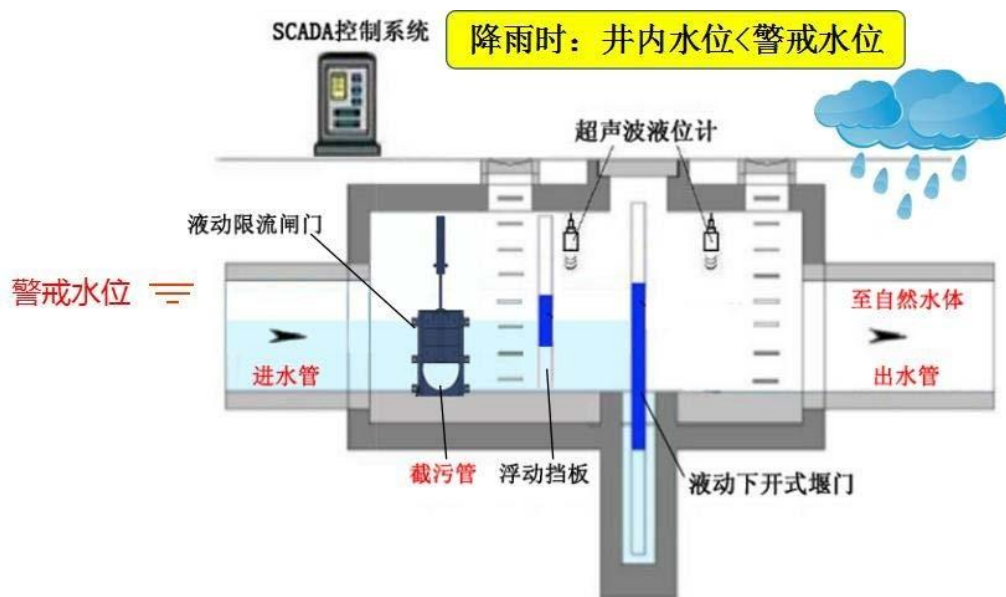


图 5-10 智能分流井工作原理示意图

当井内水位小于警戒水位时，液动下开式堰门关闭至警戒水位对应的开度，液动限流闸门开启，液动限流闸门的开度值取决于流过的流量值，保证通过截污管的流量不会超过设定的流量值。

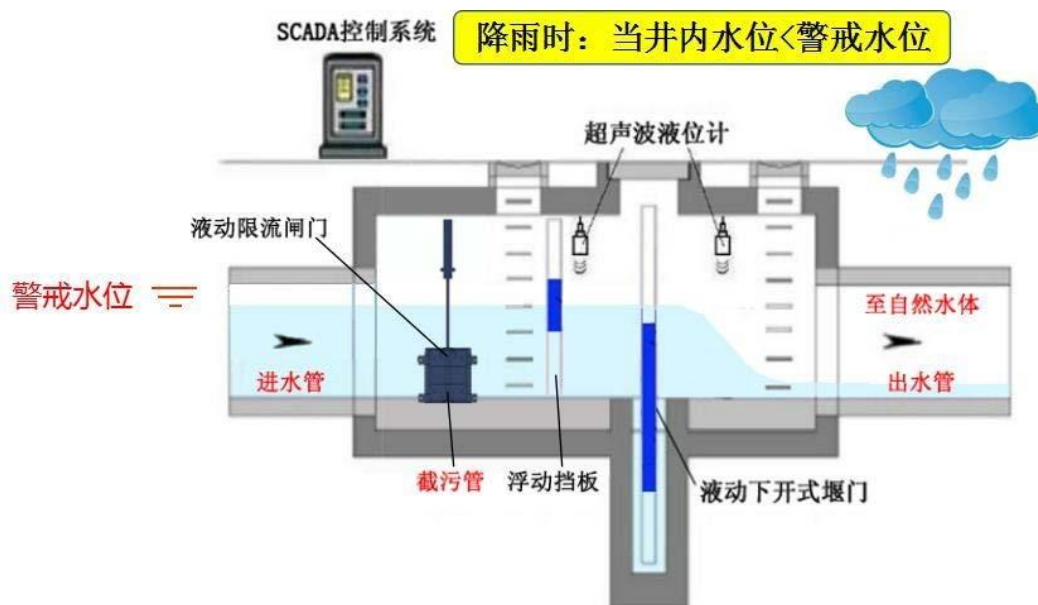


图 5-11 智能分流井工作原理示意图

当井内水位达到警戒水位时，液动限流闸门关闭（或部分关闭），液动下开式堰门开启，后期雨水排放到自然水体。

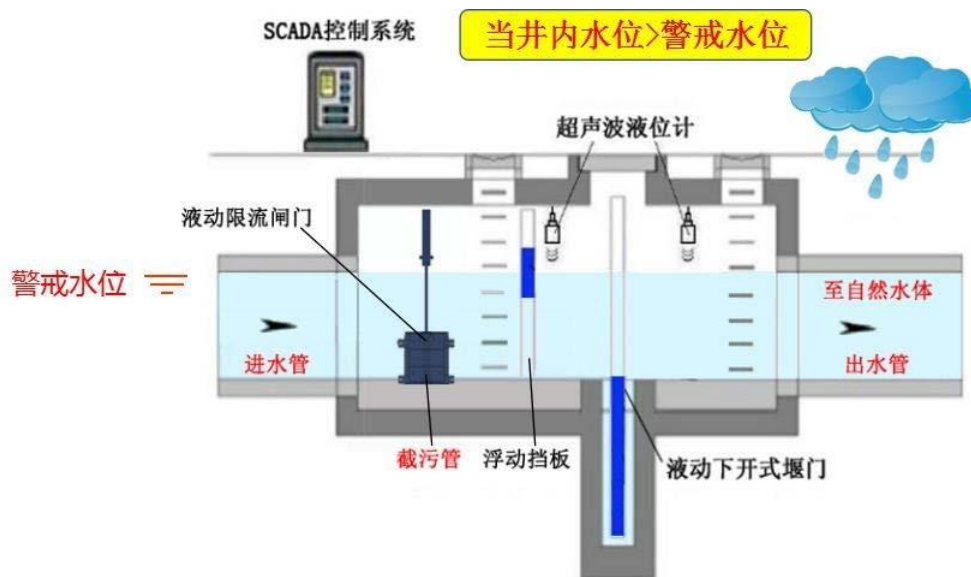


图 5-12 智能分流井工作原理示意图

当井内水位大于警戒水位时，液动限流闸门关闭，液动下开式堰门开启行洪。

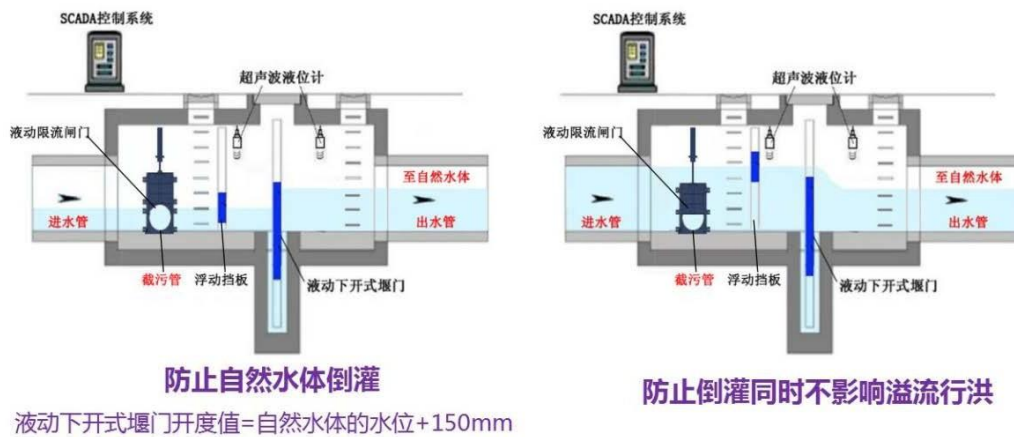


图 5-13 智能分流井工作原理示意图

③、智能柔性分流井设计

智能柔性分流井是一种以压缩空气为动力源进行柔性控制来实现清污分流的排水设施，通过该设施可以把脏水截流至市政污水管进入污水处理厂处理或进入调蓄池储存，清水则直接排放到自然水体，与带下开式堰门的分流井相比，土建简单，施工难度小，土建成本低，安装不占用高度空间，对于埋深较浅的地方不会露出地面。

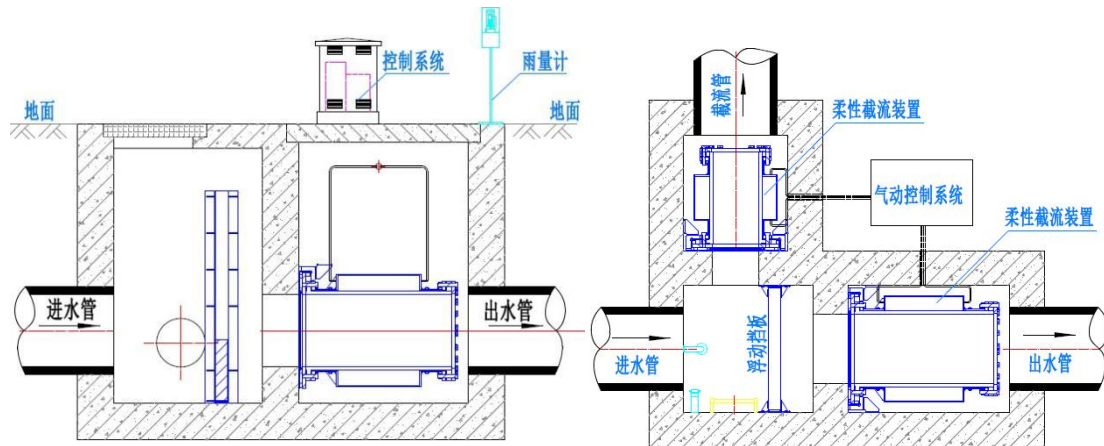
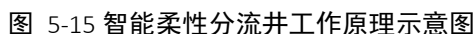


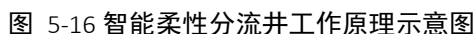
图 5-14 智能柔性分流井结构图

组成：井体，浮动挡板，出水管柔性截流装置，截污管柔性截流装置，液位计，雨量计，SCADA 控制系统等组成。

工作原理：



降雨初期，智能柔性分流井截流管前的柔性截流装置保持开启状态，出水管前的柔性截流装置保持关闭状态，分流井内的初期雨水分流至市政污水管或进入调蓄池调蓄。



当降雨结束，智能柔性分流井截流管前的柔性截流装置泄气开启，出水管前的柔性截流装置充气关闭，分流井复位到晴天截流的状态。

表格 5-8 截流井对比表

71

主要设备	拦渣装置、截污管：液动限流闸门、出水管：液动下开式堰门	拦渣装置、截污管：柔性截流套筒出水管：柔性截流套筒	拦渣装置、截污管：无设备或普通闸门出水管：固定堰或普通闸门
材质	所有的设备如堰门、闸门、拦渣装置、爬梯等均采用不锈钢 304 制作，抗腐蚀性强，使用寿命长	闸门、拦渣装置、爬梯等均采用不锈钢 304 制作，柔性套筒为特种复合橡胶	仅仅只有一个普通闸门
截污管限流	截污管可以实现最大流量限流功能	截污管可以实现最大流量限流功能	无法实现最大流量限流功能或限流不准确
防污	可以防止污水回流	可以防止污水回流	无法防止污水回流
防自然水	感应自然水体的水位电动自动升降，防止自然水体倒灌	感应自然水体的水位柔性套筒自动关闭，防止自然水体倒灌	虽然没有污水流槽，但是截污管后面有固定堰，泥沙会沉积在固定堰前，造成截污管堵塞
截污效果	在保证不发生内涝的情况下，最大程度进行截污至污水处理厂	在保证不发生内涝的情况下，最大程度进行截污至污水处理厂	当自然水体较高时，或水体水位变化较大时，会发生倒灌现象
设备的密封效果	出水管的下开式堰门密封可达到零泄露，保证晴天没有任何污水下河	出水管的柔性套筒密封可达到零泄露，保证晴天没有任何污水下河	当井内水位高于固定堰的堰顶时，合流污水就会溢流至自然水体，截污量有限
事故断电可靠性	事故停电，堰门在自重下可以自动开启，保证行洪的安全	断电自动打开，保证行洪安全	出水段为普通闸门，闸门的泄漏量很大，晴天会出现污水下河现象
漂浮物、悬浮	拦渣装置可以对井内的漂浮物、悬浮物和较大的颗粒物进行拦截，有条件的进入污水处理厂，无条件的拦截并收集	拦渣装置可以对井内的漂浮物、悬浮物和较大的颗粒物进行拦截，有条件的进入污水处理厂，无条件的拦截并收集	事故停电，需要人到现场，手动打开闸门，所需时间较长，在暴雨时，面临内涝的风险

分流井控制	采用 SCADA 技术对分流井进行控制，可以联网，远程监控	采用 SCADA 技术对分流井进行控制，可以联网，远程监控	无拦渣装置，大量的漂浮物、悬浮物和较大的颗粒物排向了自然水体
精准分流	分流井内安装有目前先进的 COD 水质传感器，可以精准分流	分流井内安装有目前先进的 COD 水质传感器，可以精准分流	单一的、孤立的设备控制柜
分流井运维	可实现对分流井的运行参数进行采集显示、保存、历史数据查询及生成相关的报表。对分流井内的设备运行状况进行实时监测，对出现的故障	可实现对分流井的运行参数进行采集显示、保存、历史数据查询及生成相关的报表。对分流井内的设备运行状况进行实时监测，对出现的故障进行报警，并同时进行分析，帮	无此功能
适用范围	适用于任何管径排水管、排水箱涵、排水明渠	适用于 DN1000 及以下管径	适用于任何管径排水管、排水箱涵、排水明渠
土建		相对于智能分流井更简单	简单

结论：从截污效果，排水安全，智慧运行等方面进行对比，建议排水管控制高程复核能接入现状排水管网的，采用传统截污井及 DN1000 及以下管径排口选用智能柔性分流井；建议管径 DN1000 以上排水管、排水箱涵等采用智能分流井。

5.4.2 排水安全隐患整治工程

(1) 管道检测评估概况

排水管道评估主要是对管道功能性缺陷及结构性缺陷进行评判，评判管道功能性缺陷主要为修复方案计算清理管道的工作量及费用提供依据；评判管道结构性缺陷是对管道缺陷类型、严重程度判断管道的损坏程度。

1)、管道功能性缺陷的分类与等级

详细检测后需要对缺陷情况进行准确的分类并确定缺陷等级，其标准如下表。

表格 5-9 功能性缺陷名称、代码、等级划分及分值对应表

缺陷名称	缺陷代码	定义	等级	缺陷描述	分值
------	------	----	----	------	----

	码				
沉积	CJ	杂质在管道底部沉淀淤积	1	沉积物厚度为管径的 20%~30%。	0.5
			2	沉积物厚度在管径的 30%~40%之间。	2
			3	沉积物厚度在管径的 40%~50%。	5
			4	沉积物厚度大于管径的 50%。	10
结垢	JG	管道内壁上的附着物	1	硬质结垢造成的过水断面损失不大于 15%； 软质结垢造成的过水断面损失在 15%~25%之间。	0.5
			2	硬质结垢造成的过水断面损失在 15%~25%之间； 软质结垢造成的过水断面损失在 25%~50%之间。	2
			3	硬质结垢造成的过水断面损失在 25%~50%之间； 软质结垢造成的过水断面损失在 50%~80%之间。	5
			4	硬质结垢造成的过水断面损失大于 50%； 软质结垢造成的过水断面损失大于 80%。	10
障碍物	ZW	管道内影响过流的阻挡物	1	过水断面损失不大于 15%。	0.1
			2	过水断面损失在 15%~25%之间。	2
			3	过水断面损失在 25%~50%之间。	5
			4	过水断面损失大于 50%。	10
残墙、坝根	CQ	管道闭水试验时砌筑的临时砖墙封堵，试验后未拆除或拆除不彻底的遗留物	1	过水断面损失不大于 15%。	1
			2	过水断面损失为在 15%~25%之间。	3
			3	过水断面损失在 25%~50%之间。	5
			4	过水断面损失大于 50%。	10
树根	SG	单根树根或是树根群自然生长进入管道	1	过水断面损失不大于 15%。	0.5
			2	过水断面损失在 15%~25%之间。	2
			3	过水断面损失在 25%~50%之间。	5
			4	过水断面损失大于 50%。	10
浮渣	FZ	管道内水面上的漂浮物	1	零星的漂浮物，漂浮物占水面面积不大于 30%	—

		(该缺陷需记入检测记录表, 不参与计算)	2	较多的漂浮物, 漂浮物占水面面积为 30%~60%	—
			3	大量的漂浮物, 漂浮物占水面面积大于 60%	—

2)、管道结构性缺陷的分类与等级

详细检测后需要对损坏情况进行准确的分类并确定损坏等级, 其标准如下表。

表格 5-10 管道结构性缺陷名称、代码、定义及等级数对应表

缺陷名称	代码	缺陷定义	最高等级数
破裂	PL	管道的外部压力超过自身的承受力致使管材发生破裂。其形式有纵向、环向和复合三种	4
变形	BX	管道的原样被改变(只适用于柔性管)。变形比率=最大变形内径÷原内径	3
错位	CW	两根管道的套口接头偏离, 未处于管道的正确位置。邻近的管道看似“半月形”。	4
脱节	TJ	由于沉降, 两根管道的套口接头未充分推进或接口脱离。邻近的管道看似“全月形”。	4
渗漏	SL	来源于地下的(按照不同的季节)或来自于邻近漏水管的水从管壁、接口及检查井壁流出	4
腐蚀	FS	管道内壁受到有害物质的腐蚀或管道内壁受到磨损。管道标准水位上部的腐蚀来自于排水管道中的硫化氢所造成的腐蚀。管道底部的腐蚀是由于水的影响。	3
胶圈脱落	JQ	接口材质, 如橡胶圈、沥青、水泥等类似的材料进入到管道。悬挂在管道底部的橡胶圈会造成运行方面的重大问题。	3
支管暗接	AJ	支管未通过检查井直接侧向接入主管。该方式须得到政府有关部门批准, 未批准的定为 4 级	4
异物侵入	QR	非自身管道附属设施的物体穿透管壁进入管道内	3

3)、修复指数的确定

根据管道结构性缺陷评估成果, 修复的紧急程度可分为局部修复或不修复的“一级”, 局部修复或缺陷管段整体修复的“二级”及整段紧急修复或翻新的“三级”。若在同一管段内局部修复点超过 2 个(即≥3 个)的考虑整体修复。

《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》(DB31/T4444-2009)规定了按照管道结构性缺陷的类型、数量、管道长度、地区重要性、管道重要性、土质影响等参数确定管道修复指数 RI 值, 根据 RI 值判断修复紧急程度等级。

管段修复指数 RI 按照下面公式计算：

$$RRRR = 0.7 \times FF + 0.1 \times KK + 0.05 \times EE + 0.15 \times TT$$

其中，损坏状况系数 S 为

$$S = \frac{100}{\sum_{i=1}^{n1} P_i L_i}$$

F——结构性缺陷参数，当 $S < 40$ 时， $F = 0.25 \times S$ ，当 $S > 40$ 时， $F = 10$ ；

L——被评估管道总长度（m）；

L_i ——各缺陷处长度或缺陷个数；

P_i ——第 i 处缺陷权重；

$n1$ ——结构缺陷处总个数；

K——地区重要性参数；

E——管道重要性参数；

T——土质影响参数。

式中 P_i 、K、E、T 数值按《排水管道电视和声纳检测评估技术规程》（DB31/T4444-2009）选用。管道修复指数 RI 的意义参见下表。

表格 5-11 结构性缺陷等级权重和计量单位

缺陷代码、名称	缺陷等级及权重				计量单位
	1	2	3	4	
PL 破裂	0.2	1	4	12	个（环向）或米（纵向）
BX 变形	0.1	0.5	2		个（环向）或米（纵向）
CW 错位	0.15	0.75	3	9	个
TJ 脱节	0.15	0.75	3	9	个
SL 渗漏	0.15	0.75	3	9	个或米
FS 腐蚀	0.15	4.75	9		米
JQ 胶圈脱落	0.05	0.25	1		个
AJ 支管暗接	0.75	3	9	12	个
QR 异物侵入	0.75	3	9		个
WS 洼水	0.01	0.05	0.2		米

表格 5-12 地区重要性参数 K

K 值	适用范围
10	中心商业及旅游区域
6	交通干道和其它商业区域。
3	其它行车道路
0	所有其它区域或 $F < 4$ 时

表格 5-13 管道重要性参数 E

E 值	管道直径 D 范围
10	$D \geq 1500 \text{ mm}$
6	$1000 \text{ mm} \leq D < 1500 \text{ mm}$
3	$600 \text{ mm} \leq D < 1000 \text{ mm}$
0	$D < 600 \text{ mm}$ 或 $F < 4$

表格 5-14 管道周围的土质影响参数 T

土质	一般土层或 $F=0$	粉砂层
T 值	0	10
根据已有地质资料或已掌握管道周围的土质情况, 按本表规定确定土质影响参数 T 值		

表格 5-15 管道修复指数 RI 的意义

修复指数	$RI < 4$	$4 \leq RI < 7$	$RI \geq 7$
损坏等级	一级	二级	三级
结构状况总体评价	无或有少量管道损坏, 结构状况总体较好。	有较多损坏或个别处出现中等或严重的缺陷, 结构状况总体较好。	大部分已损坏或个别处出现重大缺陷, 结构状况总体很差。
修复建议	局部修理或不修复	局部或缺陷管段整体修复, 若管段局部修复点超过 3 个的应整体修复。	整体修复或翻新

(2) 管道修复原则

1)、确定管道修复方法的程序

选择修复排水管道的方法按下图程序执行。

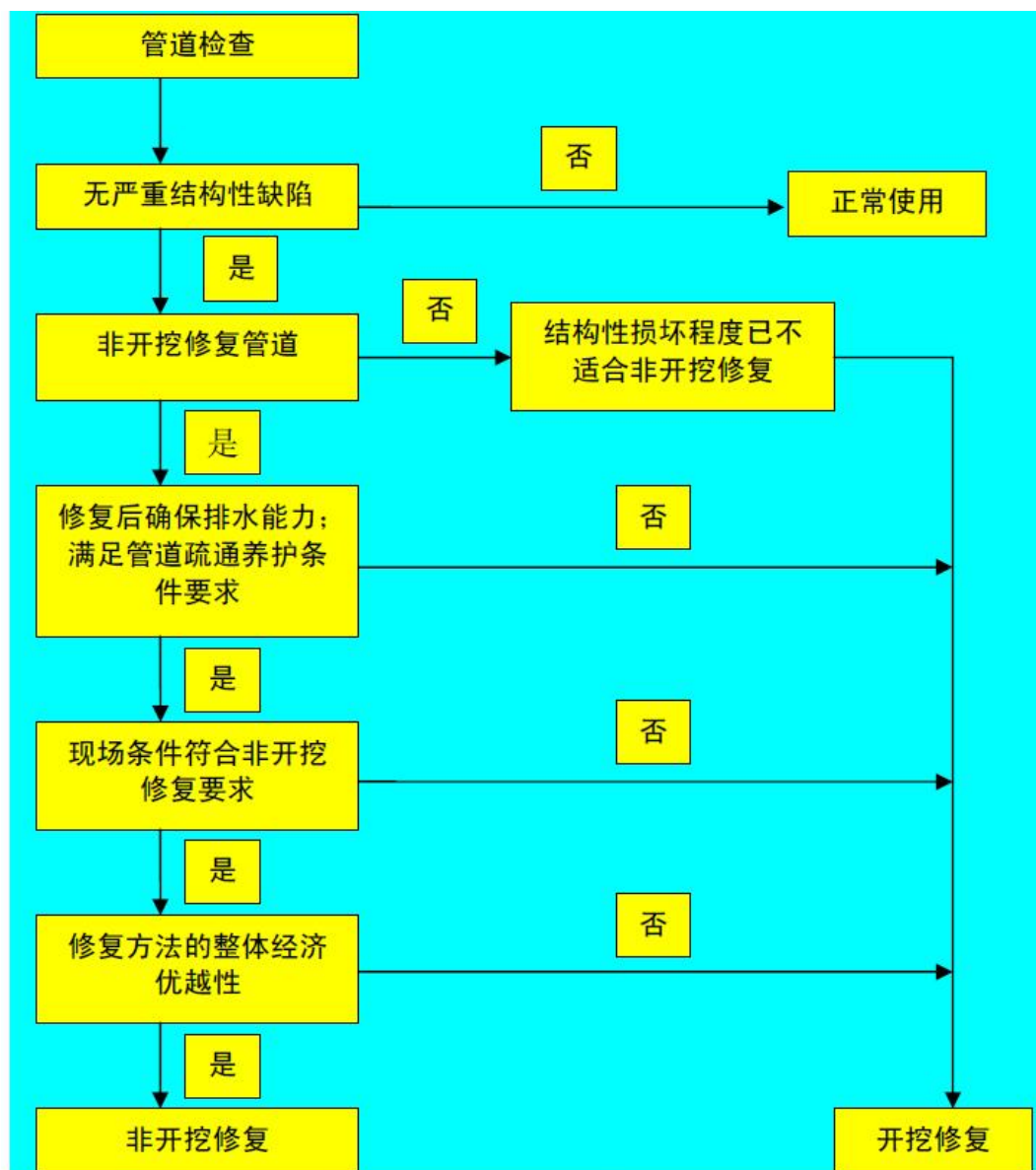


图 5-17 非开挖修复程序图

根据管道结构性缺陷评估结论，结合管道使用年限、发生事故的几率和事故的影响程度，判断管道的修复必要性和优先性。

2)、管道改造原则

制定修复方案应遵循以下设计原则：

- 1) 应符合技术先进、经济合理、安全适用、确保质量的要求。
- 2) 结合已建排水管道现状，统筹考虑，充分利用现有排水设施，减少废弃工程量。
- 3) 管道改造后的管内流量一般应达到或接近管道原设计流量，并满足管道养护的技术标准要求。

4) 开挖修复后的管道设计使用年限为 50 年，整体修复后的管道设计使用年限为 30 年，结构安全等级为二级，重要性系数为 1.0。

5) 满足管道的荷载要求。

6) 满足对该管道养护的技术标准要求。

7) 管道抗浮安全系数为 1.10。

8) 地基基础设计等级为丙级。

9) 建筑物砌体施工质量控制等级为 B 级。

本工程中，管道修复根据以下方法进行：

1) 当管段损坏等级一级时，不计入本工程修复范围；

2) 当管段损坏等级为二级或三级时，则纳入本工程修复范围；

3) 典型结构性缺陷依据下表确定修复方式：

表格 5-16 典型缺陷修复原则表

等级缺陷 名称	1	2	3	4
破裂	点修	点修	与权属单位协商，考虑整体修复或开挖	
变形	忽略	点修	与权属单位协商，考虑整体修复或开挖	
错位	点修	点修	与权属单位协商，考虑整体修复或开挖	
脱节	点修+注浆	点修+注浆	点修+注浆	点修+注浆
渗漏	点修	点修	点修+注浆	点修+注浆
腐蚀	整体修复	整体修复	整体修复	/
异物侵入	点修	与权属单位协商，考虑整体修复或开挖		
树根	切除树根再进行修复			

4) 同一管段内局部修复点超过 2 个（即 ≥ 3 个），采用整体修复方法。

(3) 老旧管网改造的修复方式

①、管道修复方法选择原则

1) 结合已建排水管道现状，统筹考虑，充分利用现有排水设施，减少废弃工程量。

2) 贯彻“高起点、高标准，适用可行、近远结合”的原则，对排水管网进行全面修复。

3) 选用工艺先进、高效、合理、经济的修复方案，缩短施工周期，减少对周边居民、交通及环境等的影响。

4) 选用安全、可靠、稳定、经济的修复方案，满足区域可持续发展的要求。

②、管道修复常用工艺

管道修复是指在对管道进行修理，确保能够正常使用的同时，使管道的耐载荷功能和排水功能恢复到新管道同等或同等以上的程度。

管道修复包括开挖修复及非开挖修复两大类。

开挖修复的工程造价一般情况均比非开挖修复工艺低，但一般工期长，且施工期间会引起一定的交通阻塞等影响。非开挖修复工期短，产生垃圾少，施工期间对交通影响较小，但造价高。

老旧管网可根据管道的损坏情况采用不同的改造方案。

对于损坏严重的管道区段（管道自身结构强度破坏或出现较大的受力裂缝、管道接口错节严重）、地面也已有较大的塌陷，或巨型异物堵塞管道无法清除，用非开挖修复技术难以实现更新改造目的，需废除后重新铺设，或局部开挖，凿除损坏管道后加做暗井连接。如需破除现状路面，待新管道敷设完成后，道路原样修复；如需占用现状绿化，待新管道敷设完成后，绿化原样修复。

对于可能由于管道基础不均匀沉降引起接口错节张开，管内流动污水带走了排水管道四周土体，从而进一步造成管道及地面沉降，可采用非开挖管道修复技术对其进行更新改造。

对于部分由于检查井沉降引起的管道及地面凹陷区域，可采用拉森钢板桩围护，局部开挖，视管道及井体损坏情况，采用拆除后重建或局部修补结合地基基础加固的措施进行修复。

③、管道开挖修复

一般而言，在管道埋设深度不深和施工作业面条件许可的条件下，开槽埋管施工方法是简而易行的，也是施工常用的一种方式。其工程造价较低，但带来的不足就是施工占地较大，周期较长，对周围环境以及交通影响较大，雨天易翻浆，晴天常扬灰。

A 基坑支护

基坑支护方案的选用应按地质条件、基坑深度的差异，采用不同的支护形式，以达到更为经济、合理的目的。

对于管底埋深小于等于 3m 左右且地质情况较好有放坡条件的地段，可不支护，基坑明排水，直接放坡开挖，敷设管道；

钢板桩（拉森钢板桩）支撑支护；部分穿越不通航或可临时断航的小河道中的管道可采用围堰施工（建议在枯水季节实施）。

对于基坑埋深较深或者由于地质情况钢板桩打入有困难的基坑可采用钻孔灌注桩或树根桩做支护。

B 基础形式及地基处理

开槽施工管道根据管材、管道接口形式、地质条件不同采用砂石基础或混凝土基础等不同基础形式。

若拟建管道范围内存在淤泥、淤泥质土、泥炭质土等软弱地质土层，管道基础下须进行地基处理。一般可采用换填砂石的处理方式。对于软弱土层较厚或土质特别差的地段，可采取压密注浆、CFG 桩等方案进行地基处理和加固，同时适当加大管道基础沿管道方向增加钢筋，增加沿管道方向基础抗弯刚度，以减少由于地基及路面荷载不均匀造成的管道不均匀沉降，避免由此引起的管道接口渗漏。



④、管道非开挖修复

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。

由于非开挖修复技术的局限性，排水管道能否采用非开挖修复技术修复应对需修复管道损坏情况、所处环境和修复后能达到的功能等进行综合考虑，修复前需进行管道信息收集、损坏检测和评估、修复技术选择等程序。

近年来，随着国内外对非开挖管道修复技术的研究与施工技术的改进，非开挖管道修复技术已在众多城市成功应用于给排水、石油、燃气、电力等各类管道。

按修复范围可分为整体修复、局部修复和辅助修复三个大类。

（1）整体修复

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

这种修复可分为两大类，即内衬法和涂层法。

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

涂层法修复的管道是以防腐、防渗为修复目的。

目前国内外最常用的非开挖管道整体修复工法主要有原位固化法（CIPP）、“U”型内衬 HDPE 管修复技术、短管焊接内衬法及喷涂法等。

1) 原位固化法（CIPP）

原位固化法（CIPP）是指采用翻转或牵拉方式将浸渍树脂的软管置入原有管道内，固化后形成管道内衬的修复方法，是目前最受欢迎的非开挖管道修复施工方法。目前该技术已在世界 40 多个国家和地区得到广泛的应用，尤其在美、日、英、法、德等工业国家应用更为普及，是现今所有非开挖管道修复工艺中使用最广泛的方法。

按照软管进入原有管道的方式不同，可将 CIPP 分为翻转式和拉入式两种工艺。软管的固化工艺目前包括：热水固化法、蒸汽固化法和紫外光固化法。

翻转式技术是将浸有树脂的软管一端翻转，并用夹具固定在待修复管道的入口处，然后利用水或气压使软衬管浸有树脂的内层翻转到外面，并与旧管的内壁粘结。一旦软衬管到达终点，向管内注入热水或蒸汽使树脂固化，形成一层紧贴旧管内壁的具有防腐防渗功能的坚硬衬里。固化前树脂管的柔性和内部压力可使其充填裂隙、跨过间隙、绕过弯曲段。树脂固化后，软衬管形成形状与原管一致、内径比原管稍小的新管。

软衬管的主要组成材料是柔性的纤维增强软管或编织物、热固性树脂、催化剂。最常用的是编织带，也有的采用玻璃纤维加强的编织管，管的内外表面浸有非渗透性的涂层，以保护管中的树脂。软衬管的作用是携带树脂，直到它

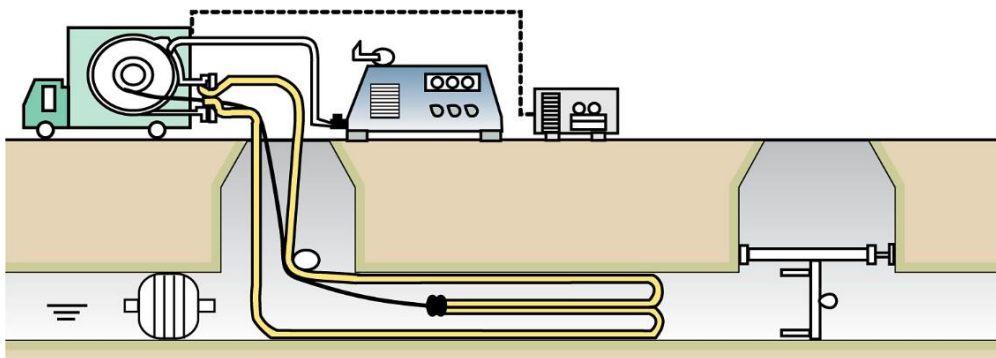


图 5-18 翻转浸渍树脂软管内衬法示意图

拉入法是通过拉入方式将浸渍树脂的软管置入原有管道内，其一般采用紫外光固化。在紫外光固化过程中，随着紫外线光源逐渐向前移动，内衬的冷却也随后连续发生，从而降低了内衬管道的内应力。紫外光固化技术由于内衬管壁厚较薄、固化时间短，逐渐被广泛应用。



图 5-19 紫外光固化法 CCTV 监控图

通过原位固化法修复的管道过流断面的损失较小，但相对于混凝土管道等内壁粗糙系数较大的管道，流动性能却大大改善。使用这种技术可修复铸铁管、钢管及混凝土管等多种材质的地下管道，尤其适用于城市中交通拥挤、地面设施集中或占压严重、采用常规开挖地面的方法无法修复和更新的管道。使用此法修复管道具有全天候施工、无接头且流动性好、可适应非圆形断面和弯曲的管段等优点，但其局限性是对管道清洗要求高、成本相对较大。

2) 原位热塑成型内衬修复技术

原位热塑成型内衬修复技术原理是工厂预制的工字型或 C 字型断面的衬管在施工现场加热软化，牵引置入原有管道内部，通过加热加压方式使其紧贴于

原有管道内壁,然后冷却形成具有结构强度的内衬管,实现老化管道的修复。

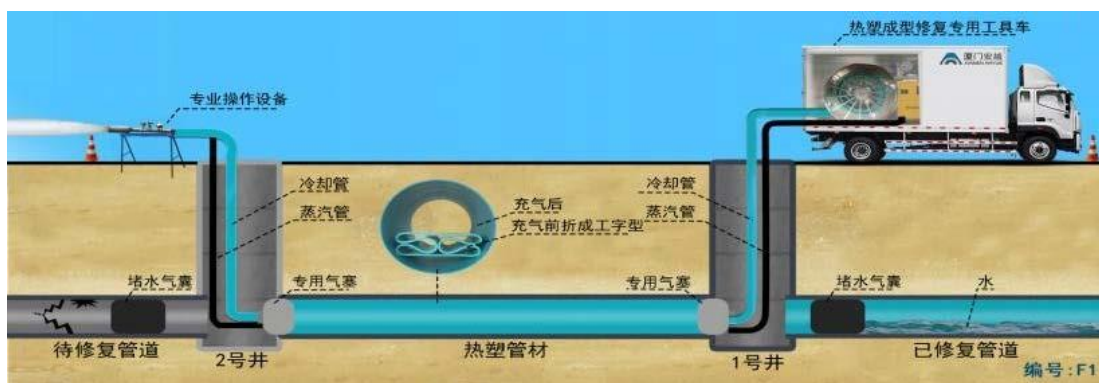


图 5-20 原位热塑成型内衬修复技术示意图

原位热塑成型内衬修复技术的应用范围：①适用管径：DN150-DN1200；②可用于变径、带角度、严重错位、腐蚀等各种缺陷管道，例如混凝土管、铸铁管、HDPE 管等；③适用于动荷载较大，地质活动比较活跃地区的管道修复。例如铁路、高速公路下管道；④适用于压力管道、供水、排水的管道修复。

3) 螺旋缠绕内衬修复技术

螺旋缠绕内衬修复技术是将带状聚氯乙烯（PVC）型材，放在现有的人孔井底部，通过专用的缠绕机，在原有的管道内螺旋旋转缠绕成一条固定口径的新管。并在新管和原有管道之间的空隙灌入水泥砂浆。所用型材外表面布满 T 形肋，以增加其结构强度；而作为新管内壁的内表面则光滑平整。型材二边各有公母锁扣，型材边缘的锁扣在螺旋旋转中互锁，在原有管道内形成一条连续无缝的结构性防水新管。

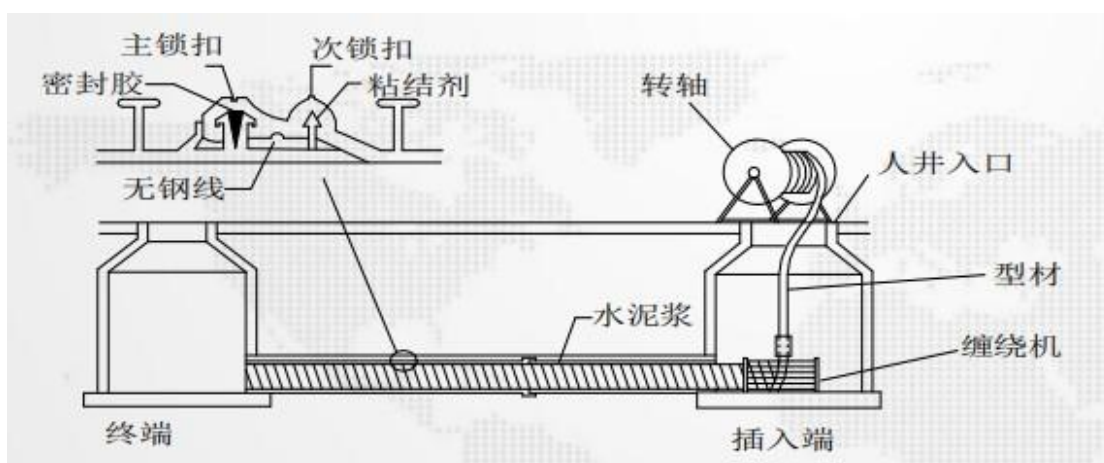


图 5-21 螺旋缠绕内衬修复技术示意图

螺旋缠绕内衬修复技术的优点：①可以带水进行管道修复，解决目前排水管道不停水进行修复作业的要求，适应性强。②缠绕后新旧管道之间灌注特殊

灰浆，确保修复完成管道有足够的强度，耐久性好。③使用带状片材在工地现场缠绕成管，速度快。④可应用大型管涵结构性修复。

4) 短管焊接内衬法

短管焊接内衬法也称为插管法，是采用比原管道直径小或等径的塑料管插入原管道内，在新旧管道之间的环形间隙灌浆，予以固结，形成一种管中管的管道结构，从而使塑料管道的防腐性能和金属材料的机械性能合二为一，改进管道的工作性能。

短管焊接内衬法是使用得最早的一种非开挖地下管道修复方法，适用于各种地下管道的修复。新管可以由聚乙烯管预先对焊而成的连续长管，也可以是一节一节的短塑料管、玻璃管等，在工作坑连接后分别送入旧管道内。管内人工对口焊接，管顶钻孔注浆。在管径 800mm 以下小管可采用“列车推进法”，这种施工推力随着长度增加而增加；在管径 800mm 以上大管道可采用“单管推进法”，这种工艺每次只推进一节短管。

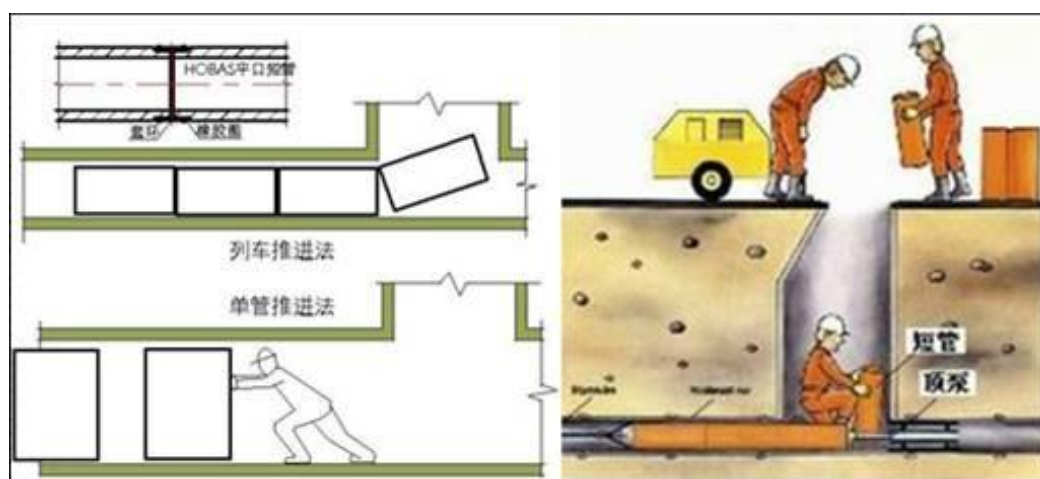


图 5-22 短管焊接内衬法示意图

短管焊接内衬法的优点是施工简单，施工速度快，不需要用专用的设备，投资少、施工成本低。但当修复的管道对坡度有一定的要求时，则需要有塑料或钢制的定位器或间隔器。灌浆时，间隔器还可保证新管居于旧管的中间，会形成均匀的环形间隙。由于内衬管管径缩小，使得原管的过流断面受损失较大，但管径较大时影响较小。

5) 喷涂法

喷涂法修复技术是一种排水管道非开挖修复涂层内衬修理方法，采用高分子聚合物乳液与无极粉料构成的双组份复合型防水涂层材料，当两个组份混合

后可形成高强度坚韧的防水膜，该涂膜既有有机材料弹性高、又有无机材料耐久性好的双重特点。

喷涂法修复技术可以用以管道的局部和整体修理，主要是以管道防腐、防渗为修理目的，对管道断面的影响较小，但对结构强度没有增强作用。在施工前对堵漏和管道表面处理有严格的要求。

喷涂法修复膜涂层具有隔水性、无毒、无污染、与水泥基材粘结力强、柔韧性好、施工方便、无接缝、整体性好、凝固速度快、轻质、刚柔、抗碱性、修补容易等特点。

在排水管道非开挖修复中，通常与土体注浆技术联合使用

（2）局部修复

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

常用的局部修复技术有常温原位固化法、不锈钢快速锁法、嵌补法和套环法等。

1) 常温原位固化法

常温原位固化法是利用毡筒气囊局部成型技术，将涂灌树脂的毡筒用气囊使之紧贴母管，然后常温原位固化。

内衬管的长度应能覆盖待修复缺陷，且前后应比待修复缺陷长 200mm（一般一环宽度为 0.4m），管道出现一级和二级缺陷时，内衬宽度 0.4~1.0m，修复长度不低于 0.4m，管道出现三级或四级缺陷时，内衬宽度 0.7~2.0m，修复长度不低于 0.7m。

2) 不锈钢快速锁法

不锈钢快速锁法是以环状橡胶止水密封带与不锈钢套环为主要修复材料，在管道接口或局部损坏部位安装，达到止水目的一种管道修复方法。

不锈钢快速锁由 304 或 316 号不锈钢套筒、EPDM 橡胶套和锁紧机构等三部分组成。DN600 及以下的不锈钢套筒为正片钢板加工成型，安装到位后通过特殊锁紧装置固定；DN600 以上的不锈钢套筒一般由 2~3 片特制不锈钢环片拼装而成，在修复部位通过专用工具胀开后用自带特制螺栓锁紧固定；橡胶套为闭



图 5-23 不锈钢快锁法示意图

3) 嵌补法

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

最早的嵌补材料为石棉水泥或双 A 水泥砂浆，凿除旧的接缝后，用速干水泥或石棉膨胀水泥进行手工嵌补。随着化学材料的研发，环氧焦油砂浆、聚硫密封胶、聚氨酯等开始取代水泥砂浆。化学密封料具有较好的柔性，抗变形比水泥砂浆好，堵漏效果更好，适用于接口或裂缝嵌补，效果比刚性效果好。

常用的嵌补法有裂缝嵌补修复技术（聚氨酯材料），该技术不仅适用于排水管道的接口堵漏修理，也适用于检查井修理。

嵌补法存在着质量不够稳定，且工期较长，有着重复修理的可能，但设备简单，在某些地质条件较好而经费又不足的地区来说仍然是可考虑的一种选择。

4) 套环法

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

套环法可分为以下几种：按套环支架材料分为不锈钢套环、普通钢套环、PVC 套环、NPC 胶带双胀环法等。

按密封形式分为橡胶止水带、圈密封、PE 止水带密封、聚氨酯灌浆等。

常用的套环法有不锈钢双胀环、不锈钢发泡筒修复技术等。

(3) 辅助修复

辅助修复常用方式为土体注浆法。

土体注浆法是比较早应用的一种排水管道防渗堵漏和填充方法，通过管内向

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

注浆分为土体注浆和裂缝注浆；注浆材料土体注浆可选用水泥注浆和化学注浆两种，裂缝注浆则选用化学注浆。土体注浆常用方式有渗透注浆、压密注浆、劈裂注浆。

本工程采用压密注浆。

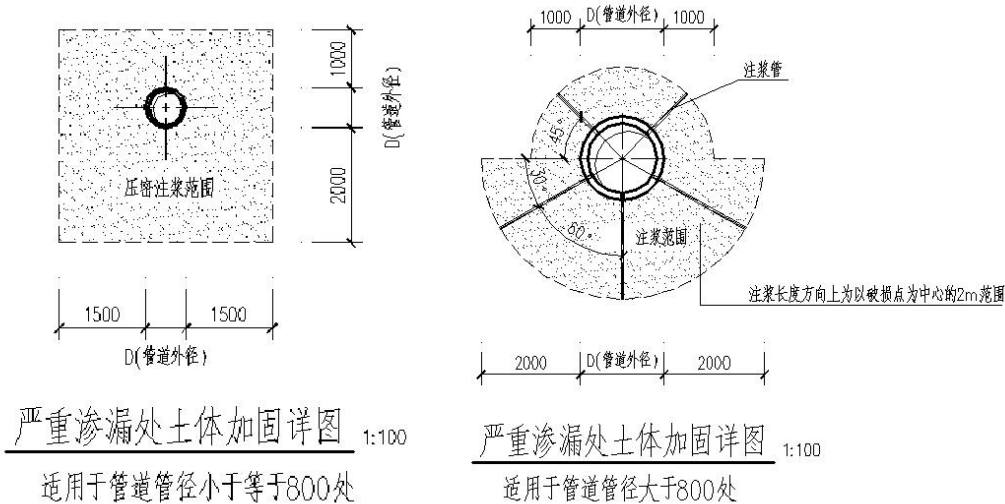


图 5-24 压密注浆加固示意图一

(4) 管道非开挖修复方式比选

对管道非开挖整体修复工法进行比较，如下表所示：

表格 5-17 管道非开挖整体修复方法的比选

施工工法	适用性	是否开挖	占地情况	施工时间	是否需要人员进入管道内	直接成本
原位固化法 (CIPP)	好，除破坏特别严重的管道，一般都可以修复	不需要开挖	占地较小，一般施工占地，宽 2.5m，长 12m	短，现场的施工从准备，翻转，加热，固化只需约 8 个小时	不需要	较大

原位热塑成型内衬修复技术	中，适用于压力管道、供水、排水的管道修复	不需要开挖	占地小	一般	不需要	一般
螺旋缠绕内衬修复技术	中，可带水作业，适用于大管径和箱涵修复	不需要开挖	占地小	一般	需要	较大
短管内衬法	中，适用于圆管，且其过流断面有损失	根据检查井大小确定是否需要	占地小	一般	根据管径不同确定是否需要	一般
喷涂法	弱，一般用于管道防腐，从而提高管道的寿命	不需要开挖	占地小	短	根据具体情况不同	较小

通过以上工法的比选可知，非开挖技术对破坏特别严重的管道没有特别有效的办法，还是应该通过开挖技术来解决管道的更新改造问题，然后再结合工程本身的特点，采用相应的一种或多种非开挖技术来进行管道更新改造。

根据对原位固化法（CIPP）、原位热塑成型内衬修复技术、螺旋缠绕内衬修复技术、短管焊接内衬法及喷涂法的介绍，上述比较可看出，原位固化法（CIPP）虽然其造价较高，但其具有施工周期短、适用各种情况的管道断面、对道路影响小、技术成熟等优点，且对修复后管道的过水断面基本无影响，反而使流动性能大大改善，对区域排水防涝的具有明显优势。故本工程管道非开挖整体修复方法建议采用原位固化法（CIPP）（包括热水固化法和紫外光固化法）。

局部修复方式中，不锈钢快速锁法主要适用于管道局部环向裂缝或纵向裂缝修补，嵌补法质量不够稳定且工期较长，套环法对水流形态和过水断面有一定影响，相对来说常温原位固化法对污水管道影响相对较小且质量稳定，故本工程推荐采用常温原位固化法对部分管道进行局部修复。

⑤、管道非开挖修复与开挖修复比选

综上，本工程非开挖修复与开挖修复比选如下表所示，根据管道的破损情况及路面现状情况选择适合的管道修复工艺。

表格 5-18 非开挖修复与开挖修复比选一览表

项目	非开挖修复技术	开挖更换管道
施工费用	与开挖更换管道相比略高	与开挖更换管道相比略低
施工时间	施工周期短	施工周期较长
施工范围	不需要开挖工作坑，利用现状检查井进行作业	全线开挖
施工设备	施工器具少	需要设备较多
施工材料	可在施工当日进入现场	占用现场时间长，混凝土基础及钢筋混凝土检查井
使用寿命	30 年	50 年
对周边环境的影响	小	大
适用管材	各类管材	各类管材
工程意外	较小	易损坏其他交叉管线，对周边建筑基础结构安全影响很大
环境污染	较小	尘土、噪声、破坏路面
对交通的影响	小	大，施工期间会引起一定的交通阻塞
社会经济效益	对道路交通及周边环境影响小，施工质量可控，工期短社会效益好	对道路交通及周边环境影响大，开挖带来的施工形象和社会效益不好，影响交通

比较结果	<p>非开挖修复：①环境影响小，占地面积小，施工周期短，对交通的影响小；土石方少，粉尘少，噪音小，对周围环境的影响小；</p> <p>②综合成本低，拆除少（无）；避免（少）挖掘道路；特别是穿越河流、重要交通线路、重要建筑物、保护较少、监测较少；</p> <p>③施工期短，审批少，协调少，施工辅助性少，施工准备时间短。</p> <p>对于管道基础结构基本稳定、管道线形没有明显变化、管道壁体坚实不酥化的情况选用非开挖修复工艺。</p>	<p>对于损坏严重的管道区段（管道自身结构强度破坏或出现较大的受力裂缝、管道接口错节严重）、地面也已有较大的塌陷，或巨型异物堵塞管道无法清除，用非开挖修复技术难以实现更新改造目的，需废除后重新铺设</p>
------	---	--

⑥、管道设计、施工难点要点和对策

本工程的排水管道基本在市政道路下敷设。由于管道沿线地质情况和已建管道情况复杂，故根据管道埋深、地质情况和现场施工条件等优化管线布置和选择合理的施工方案显得尤为重要。

在较狭窄路段内管道的设计应综合考虑土方堆放和外运、降水止水措施、施工对周围环境和交通的影响等因素确定施工方式。

（1）施工过程中临时土方堆放和外运

临时土方应尽量在施工现场或附近堆放，若施工现场无土方堆放场地，应及时外运以减少对交通和环境的影响。

本工程在施工期间会产生大量的堆土、弃土，若不采取任何水土保持措施，势必对施工区周围的环境产生较大的影响。所以应预防为主，采取临时水土保持措施进行防治，同时在施工中应注意以下问题：

严格按照工程设计及施工进度计划进行施工，并按照工程关键部位、施工工艺、施工方法分步骤进行施工。工程开工后，应严格按照施工规范组织计划所确定的顺序进行施工。

由于工程位于城区，对于大面积的开挖面和填筑面在施工过程中应采用洒

水车洒水压尘，以减少尘土的飞扬。

尽量避开在大风和雨天条件下施工，减少施工过程中的水土流失。

在施工期间，应有专职或兼职的环境保护和水土保持管理人员，主要负责落实施工过程中的临时水土保持管理措施、临时水土保持工程措施，以及监督管理工作。

（2）施工过程中降排水和止水措施

根据基坑深度应采取适当的降水措施以保证地下水位低于在坑底以下500mm。基坑可采用基坑明排水、井点降水等方式降低地下水位。降水时抽出的地下水应沉淀后再排出以减少对周边环境的影响。

若由于已建建筑物距离管道较近，降水会引起已建建筑物的沉降，应考虑采取高压旋喷桩、搅拌桩、压密注浆等止水措施以保证已建建筑物的安全。

（3）施工过程中对已建市政管线的保护

在施工过程中对于已建的市政管线应采取适当的保护措施以保证市政管线的正常运行。可采用吊管保护、压密注浆加固、增加临时支撑等方法。对于施工期间无法保护的管线，可采取临时迁移避让的方式进行，避让的原则：新建管线让已建成的管线，临时管线让永久管线，非主要管线让主要管线，小管道让大管道，压力管道让重力管道，可弯曲的管道让不宜弯曲的管道。

（4）施工过程中新老管道的转接

由于本工程存在大量对已建管道的改道、搬迁、替换等工作，无法避免临时断水的情况，为了尽量减少断水对现有管网系统的影响，除了通过合理的施工组织外，亦可采取特殊的技术措施以减少断水的次数和持续时间。如当新建管道需与已建管道接通时，可在已建管道不断水的情况下先做检查井，在施工检查井时注意保护好已建管道，待检查井和新建管道施工完毕后再凿除检查井内那段已建管道并及时封堵，将水引入新建管道。

（5）施工过程中应加强监测

施工过程中应做到信息化施工，除对基坑本身进行监测外，还应对临近易受施工影响的已建建筑物、构筑物、管线等进行监测。同时施工组织设计时应做好应急预案，若监测超过报警值，应及时采取有效措施。

（4）管道修复方法技术要求

1) 管材及施工方法（除特殊说明外，采用以下管材）

整段开挖更换部分：本工程管材为二级承插式钢筋混凝土管，施工方法采用开槽埋管，管道接口为承插式接口，“O”型橡胶圈止水。

局部开挖更换，与老管道连接部分：本工程管材为 HDPE 管，环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$ ，施工方法采用开槽埋管，管道接口为热熔连接。

2) 基坑支护：

本工程管道采用钢板桩或拉森钢板桩支护开挖，并井点降水。

3) 管道基础：

钢筋混凝土管：采用 120° 砼管基，基础垫层采用 25cm 厚、颗粒尺寸为 10~40mm 的碎石或砾石砂基础。

HDPE 管：采用 150mm 厚的砂砾或颗粒尺寸为 5~40mm 的粒径碎石，上面再铺 50mm 厚中、粗砂垫层，参照《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268—2008）。

4) 沟槽回填：在闭水试验合格后应及时回填，回填时基槽内不得有积水，保持管槽干燥。可采用中粗砂回填至管顶以上 500mm，其余部分回填土可采用开挖出的粘性土，但含有有机质、或含粒径大于 150mm 的碎石的土不得用于回填。施工完成后应对现状路面进行原状恢复，本图所示示意图仅供参考，具体做法应与现状路面结构层一致。

5) 防腐：污水检查井及 DN500 钢筋混凝土污水管内表面均涂抹混凝土结构防腐涂料（当构筑物有混凝土顶板时，含顶板下表面）。

聚氨酯防腐涂料（或硅基高分子聚合物防腐涂料或硅烷混凝土保护剂或类似产品）防腐，二底二面四道，总干膜厚度不小于 $220\mu\text{m}$ 。（若内表面平整度等不满足防腐涂料要求，应批刮水泥腻子二道后再涂刷防腐涂料）。

防腐涂料的干膜厚度及使用方法详见产品使用说明。防腐指标：耐酸性：浸入 5%HCl 溶液 14 天无变化，耐碱性：浸入 5%NaOH 溶液 14 天无变化。

②、非开挖修复施工技术标准要求

1、CIPP 热水翻转固化修复的技术要求

1) 现场固化内衬法工艺操作要求

(1) 准备工作

作。要使之坚固，稳定，以防止事故发生，影响正常工作。

（2）翻转送入辅助内衬管

为保护树脂软管，并防止树脂外流影响地下水水质，彻底保护好树脂软管，需采取先翻转放入辅助内衬管的方法。要注意检查各类设备的工作情况，防止机械故障。

（3）树脂软管的翻转准备工作

在事先已准备的翻转作业台上，把通过保冷运到工地的树脂软管安装在翻转头上，接上空压机等。如果天气炎热，要在树脂软管上加盖防护材料以免提前发生固化反应影响质量。

（4）翻转送入树脂软管

在事先已铺设好的辅助内衬管内，应用压缩空气和水把树脂软管通过翻转送入管内。此时要防止材料被某一部分障碍物勾住或卡住而不能正常翻转。

（5）温水加热工作

树脂软管翻转送入管内后，在管内接入温水输送管。同时把温水泵，锅炉等连接起来，开始树脂管加热固化工作。此时要注意不要接错接口，以免发生热水不能送入等情况。

（6）管头部的切开

树脂管加热固化完毕以后，把管的端部用特殊机械切开。同时为了保证良好的水流条件，井的底部做一个斜坡。

（7）检查井修理

按照检查井的构造和尺寸，设计加工内衬材料并灌浸树脂，运到工地将其吊入需要修复的检查井内。然后利用压缩空气将材料膨胀后紧贴于井内壁，采用温水循环加热系统使材料固化，在旧井内形成一个内胆，最后将井口切开并安装塑料爬梯后竣工。

（8）施工后管内检测

为了了解固化施工后管道内部的质量情况，在管端部切开之后，对管道内部进行调查。调查采用电视检测设备，把调查结果拍成录像资料。根据调查结果和拍成的录像，把结果提供给发包方。

（9）整理和善后工作

2) 主要施工材料

(1) 无纺布纤维毡必须符合以下要求：与热固性树脂有良好的相容性；有良好的耐酸碱性能；有足够的抗拉伸、抗弯曲性能，有足够的柔性以确保能承受安装压力，翻转时适应不规则管径的变化或弯头；有良好的耐热性，能够承受树脂固化温度。

(2) 热固化性树脂材料必须符合：固化后须达到设计强度；具有良好的耐久性、耐腐蚀、抗拉伸、抗裂性；与聚酯纤维毡内衬软管有良好的相容性。

3) 施工质量控制

(1) 浸渍过树脂的软管应存储在不高于 20℃的环境中，运输过程中应记录软管暴露的温度和时间。

(2) 翻转压力应控制在使软管充分扩展所需最小压力和软管所能承受的允许最大内部压力之间，同时应能使软管翻转到管道的另一端点，相应压力值应符合产品说明书的规定。

(3) 内衬新管端部切口与井壁平齐，封口不渗漏水。

(4) 内衬新管内壁检测必须符合：光洁、平整，无未固化现象，无局部划伤、裂纹、磨损、孔洞、起泡、干斑、褶皱、拉伸变形和软弱带等影响管道结构、使用功能的损伤和缺陷。

(5) 修复更新后的管道内应无明显湿渍、渗水，严禁滴漏、线漏等现象。

(6) 内衬新管厚度检测位置应避免在软管的接缝处，检测点为内衬新管圆周均等四点，取其平均值；内衬新管设计厚度小于等于 9mm 时，厚度不均匀正误差允许在 0~20%，不允许有负误差；内衬新管设计厚度大于 9mm 时，厚度不均匀正误差允许在 0~25%，不允许有负误差。

(7) 内衬新管取样应符合下列要求：采样数量以每一管段取一组试块，每组 3 块。试块一般在施工现场直接从内衬新管的端部截取。试块强度必须符合下表要求。

性能项目	测试方法	最小值 (MPa)
弯曲强度	GB/T9341	31
弯曲模量	GB/T9341	2500
抗拉强度	GB/T1040.2	21

(8) 内衬管应进行耐化学腐蚀试验，试验方法应按现行国家标准《塑料耐液体化学试剂性能的测定》GB/T11547 有关规定执行，并符合下列规定：

a、耐化学性的检测浸泡时间为 28d，试验温度为 23℃。

b、样品浸泡完成后，应检测试样的弯曲强度和弯曲模量，检测结果不小于样品初始弯曲强度和弯曲模量的 80%。

(9) 内衬新管竣工验收技术资料应具备：

a、工程所用的管材、管道附件、构（配）件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量保证书、性能检测报告、使用说明书、出厂合格证明等证件材料。

b、现场样品的相关检测报告。应由第三方进行检测，并出具完整检测报告。

c、内衬新管厚度实测实量资料及管道功能性试验资料。

d、施工前、施工后排水管道电视检测录像资料以及其他相关文件。

2、CIPP 紫外光固化修复的技术要求

1) 修复施工准备阶段：

采用高压水射流机等设备对管道进行疏通、清洗，确保管道修复工艺顺利进行。

利用 CCTV 检测设备对管道内部的状况进行复核检测，清洗后的管道表面应无明显附着物、尖锐毛刺、影响内衬管道施工的突起，除此之外还应满足各种施工工法对管道表面清洁程度的要求；如发现管道内壁存在较大的凸起、管口错位等缺陷应先进行局部处理。

2) 底膜铺设

放置底膜卷支架于修复结束管道的检查井井口，然后将底膜卷放置在支架上，最后将底膜用绳子拉到固化开始的检查井。

3) 软管进入待修复管道

将卷扬机的钢丝绳拉入管道内并在井口、管口处设置定滑轮后，将软管与卷扬机的牵引钢丝绳连接，启动卷扬机将软管拉入待修复管内，拉入速度宜控制在 6m/s 以内。同时控制好相应的牵引最大拉力，具体要求如下表所示：

湿软管承受的最大拉力

管径×壁厚（mm）	最大拉力（kN）
DN300×4	40
DN400×5	55
DN500×6	100

DN600×6	125
DN700×8	190
DN800×8	225
DN1000×10	340
DN（1200～1600） ×12	500

4) 扎头安装

在软管两端各安装一个扎头。扎头安装好后，连接风机与扎头之间的气管、气压表管。

5) 一次充气

依次开启发电机和高压风机，待高压风机运行 2min 后，开启高压风管排气阀使压缩空气进入软管内。充气加压通过排气阀控制进入软管内空气的流量使软管内气压上升速度为 $1 \times 10^{-3} \text{MPa/min}$ ；当软管内气压达到 $1 \times 10^{-2} \text{MPa}$ ，通过排气阀控制空气流量，使软管内气压上升速度为 $5 \times 10^{-3} \text{MPa/min}$ ，当气压达到 $2 \times 10^{-2} \text{MPa}$ 时，通过排气阀控制进入软管内空气的流量，使软管内气压保压 40min。

6) 紫外线固化灯就位及二次充气

将紫外线灯拉入软管后，对软管进行二次充气，当充气压力达到要求后，继续充气并保压 30min。

7) 软管固化和拆除紫外线灯

软管固化在紫外线灯全部开启后开始，控制紫外线灯行走速度，初始固化阶段紫外线灯行走速度 0.2 至 0.3m/min 为宜，其他阶段以软管厚度、管径等因素确定，固化中应控制灯的行走速度使软管内的温度显示为 80 至 110℃。在紫外线灯架距离终点 0.5m 时，行走速度控制在 0.2 至 0.3m/min。

固化结束后先关闭高压风机、拆除井内滑轮，再拆除高压风管、气压表管、扎头端盖，取出紫外线灯，最后拆除与紫外线灯连接的耐高温绳、电缆。

8) 后期处理

使用切割机切除固化后多余的内衬管，并在内衬管口与待修复管口的缝隙涂速凝型快速止水物。

9) 质量检验与验收

(1) 内衬管壁应无分层、无脱落；

(2) 内衬管任意点平均壁厚不小于设计值的 90%;

(3) 内衬管初始环刚度 $>8\text{KN/m}^2$;

(4) 内衬管端部垂直度偏差不大于 4mm;

(5) 内衬管与修复管道应紧贴, 端部缝隙无渗水;

(6) 内衬管内壁应每连续 50 延米褶皱不大于 5 处, 且褶皱相对高度不大于管道内径的2%, 每连续50 延米局部凹陷、隆起、气泡不大于2 处, 且凹陷、隆起、气泡的相对高度不超过管径的 5%。

(7) 闭水试验: 采用密闭性水重压试验, 在压力为 50kPa、稳压 15h 条件下, 压降 $<0.02\text{MPa}$ 则为合格。

(8) 强度必须符合下表要求。

性能项目	测试方法	最小值 (MPa)
弯曲强度	GB/T1449	45
弯曲模量	GB/T1449	10000
抗拉强度	GB/T1040.4	62

(9) 内衬新管竣工验收技术资料应具备:

a、工程所用的管材、管道附件、构(配)件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量保证书、性能检测报告、使用说明书、出厂合格证明等证件材料。

b、现场样品的相关检测报告。应由第三方进行检测, 并出具完整检测报告。

c、内衬新管厚度实测实量资料。

d、施工前、施工后排水管道电视检测录像资料以及其他相关文件。

3、CIPP 局部树脂固化修复的技术要求

工艺原理: 利用毡筒气囊局部成形技术, 将涂灌树脂的毡筒用气囊使之紧贴母管, 然后常温或紫外光原位固化。

(1) 如果采用常温固化树脂, 树脂的固化时间宜为 2h 至 4h, 不得小于 1h。固化时间可根据修复段的直径、长度以及施工条件确定;

(2) 内衬管的长度应能覆盖待修复缺陷, 并前后至少各长 200mm;

(3) 软管应得到充分的浸渍, 不应有干斑、气泡等缺陷;

(4) 软管浸渍完成后, 应尽快进行修复施工。否则应妥善保存, 防止灰尘等杂物污染, 且应保存在适宜的温度下, 防止树脂过早固化。

(5) 软管应绑扎在可膨胀的气囊上, 气囊应由弹性材料制成, 能承受一定

的水压或气压，密封性能良好；

(6) 可采用小车将浸渍树脂软管运送到待修复位置，并采用 CCTV 设备实时监测，辅助定位；

(7) 当采用常温固化树脂体系时，气囊宜充入空气进行膨胀；如采用加热固化的树脂体系，应先采用空气或水使软管膨胀，再置换成热蒸汽或热水进行固化；

(8) 气囊内气体或水的压力应能保证软管紧贴旧管内壁，但不得超过软管材料所能承受的最小压力；

(9) 固化完成后应缓慢释放气囊内的气体。如果采用加热固化法，应先将气囊内气体或水的温度降到 38°后，然后缓慢释放气囊内的气体或水。

(10) 强度必须符合下表要求。

性能项目	测试方法	最小值 (MPa)
弯曲强度	GB/T1449	45
弯曲模量	GB/T1449	6500
抗拉强度	GB/T1040.4	62

(11) 内衬新管竣工验收技术资料应具备：

a、工程所用的管材、管道附件、构（配）件和主要原材料等产品进入施工现场时必须进行进场验收并妥善保管。进场验收时应检查每批产品的订购合同、质量保证书、性能检测报告、使用说明书、出厂合格证明等证件材料。

b、现场样品的相关检测报告。应由第三方进行检测，并出具完整检测报告。

c、内衬新管厚度实测实量资料。

d、施工前、施工后排水管道电视检测录像资料以及其他相关文件。

③、辅助修复

1、压密注浆的技术要求

(1) 当管道渗漏等级≥2 级、洼水、三级以上错位、三级以上脱节的部位，如采用非开挖修复，进行管道周边土体的压密注浆辅助加固措施。

(2) 当管道管径小于 DN800 时，适用于分层压密注浆；当管道管径大于等于 DN800 时，适用于管内向管外注浆。

(3) 分层压密注浆说明：

1) 注浆材料：以 42.5 号普通硅酸盐水泥搅拌均匀的纯水泥悬浊液，并掺入 2.0%的水玻璃促凝剂；

2) 注浆浆液初凝时间为 1~2 小时, 浆液注入率为 20%, 注浆流量控制在 10L/min~15L/min, 注浆管每次上拔高度宜小于或等于 500;

3) 注浆压力控制在 0.3MPa 以内, 每立方米掺入水泥量为 200kg, 浆液水灰比为 0.5;

4) 加固 28 天后土体静力触探值 $p_s \geq 0.8\text{MPa}$ 。

(4) 管内向管外注浆说明:

1) 注浆材料: 以 42.5 号普通硅酸盐水泥搅拌均匀的纯水泥悬浊液, 并掺入 2.0% 的水玻璃促凝剂;

2) 注浆浆液初凝时间为 1~2 小时, 浆液注入率为 20%, 注浆流量控制在 10L/min~15L/min, 拔管要求: 注浆过程中拔管要均匀, 严格控制拔管速度, 边拔边注, 每次拔管长度为 15cm, 拔管速度一般从外到内逐渐加快。

3) 注浆压力控制在 0.3MPa 以内, 每立方米掺入水泥量为 200kg, 浆液水灰比为 0.5;

4) 加固 28 天后土体静力触探值 $p_s \geq 0.8\text{MPa}$ 。

5) 注浆范围为管周外侧 1m (上半管)、2m (下半管)。

2、内衬钢圈支撑的技术要求

(1) 当管道发生严重破裂、变形时需采用内衬钢圈支撑来处理管道变形, 内衬钢圈支撑 (变形处理) 范围为管道破裂、变形处。内衬钢圈支撑处理后不能影响管道的整体修复, 且处理完后管道恢复形状应大于等于原管道形状的 95%。

(2) 管径为 800mm 及以上大型或特大型管道施工人员均可下井入管内安装, 按每节 500mm 长度分段分节安装; 每节分为 3 片钢环片, 采用螺栓连接。

(3) 钢圈采用 Q235a 碳素钢, 宽度 500mm, DN800 钢圈壁厚 4mm, DN1000 钢圈壁厚 6mm。碳素钢表面采用纳米胶泥进行防腐处理, 涂抹厚度为 2mm, 防腐要求如下: 防腐年限 ≥ 10 年; 无机材料成分 $\geq 97\%$; 粘结强度 $\geq 1.5\text{MPa}$; 干收缩 $\leq 0.2\%$; 在 10% 柠檬酸 (48h) 或 10% 硫酸 (48h) 或 10% 醋酸 (48h) 下无起泡无开裂无剥落; 。

(4) 将 Q235 钢环片采用人工悬吊方式, 吊放于待修检查管内, 在通过人工搬运, 将 Q235 钢环片安装固定在管道病害缺陷位置。

(5) 管道清淤方案

1) 管网清淤工程量计算

①、管道淤泥量计算

圆形排水管道淤泥量计算根据弓形面积计算公式进行计算,其中弓形面积计算公式为:

$$S = a(H - R) + R^2 \arccos(1 - \frac{H}{R})$$

$$\text{淤泥体积 } V = S \times L = \left[a(H - R) + R^2 \arccos(1 - \frac{H}{R}) \right] L$$

式中: V——淤泥体积(单位以 m³ 计)

a——淤泥底长一半(单位以 m 计)

R——管道半径(单位以 m 计)

H——淤泥平均深度(单位以 m 计)

L——管段长度(单位以 m 计)

根据淤泥厚度与管道的相对位置关系,管道淤泥工程量计算分为以下三种情况。

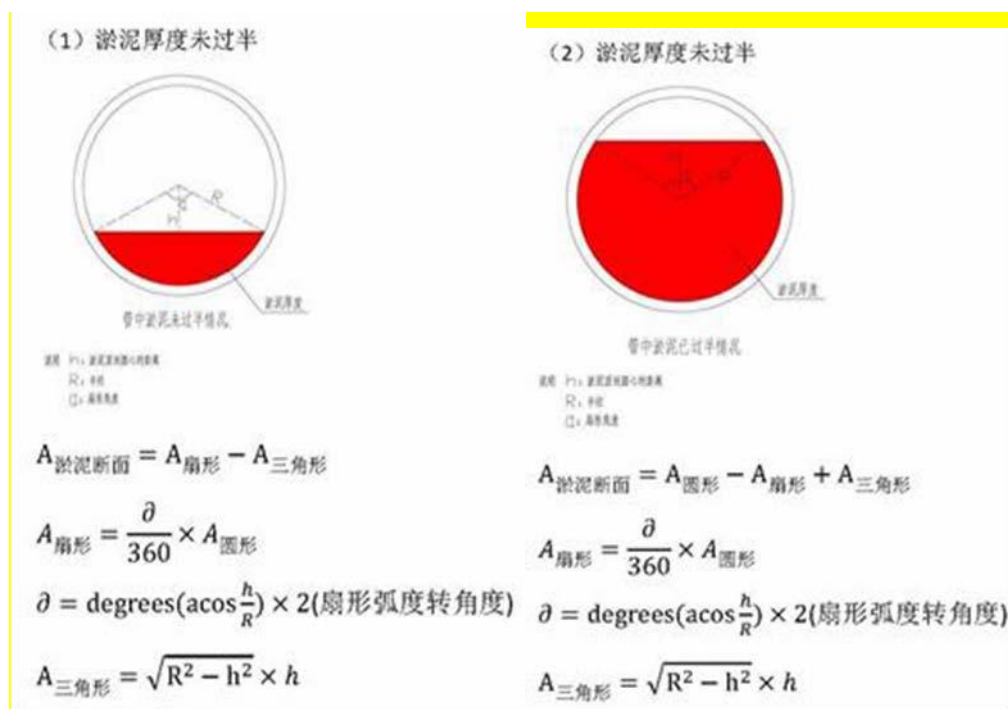




图 5-25 管道淤泥断面图

②、检查井淤泥量计算

矩形检查井淤泥体积： $V=S \times H=L \times B \times H$ ，其中 L 为检查井长度，B 为检查井宽度，H 为淤泥深度。。

2)、堆塘清淤工程量计算

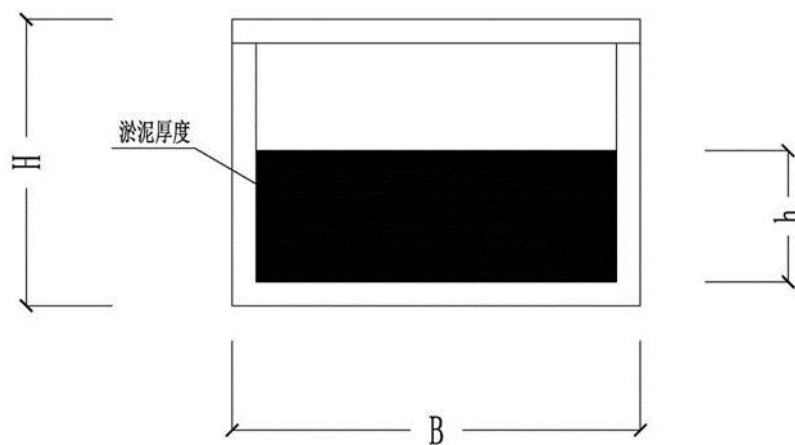


图 5-26 堆塘淤泥断面图

$$V=A \times L, A=B \times h$$

V: 排水沟渠清淤体积(m³)

A: 沟渠断面 (m²) L:
沟渠长度 (m)

h: 排水沟渠淤泥厚度 (m)

3)、管道清淤法

根据前期调查资料显示,本工程部分管道内有大量淤泥淤积,在实施非开挖修复前需由施工单位对管道内淤泥进行清淤。

根据工程实际情况和以往勐腊县城区排水管道的施工经验,本工程的管道清淤主要采用:人工管道清淤法、绞车清淤法和高压水射流清淤法。施工方法的选取主要取决于管道直径等施工作业条件。其中:人工管道清淤法适用于管径大于等于 800mm 的管道;绞车清淤法适用于管径为 500—800mm (不含 800mm) 的管道;高压水射流清淤法适用于管径小于等于 500mm 的管道。

①、人工管道清淤法

施工工序:现场防护→管道通风→下井清淤→高压疏通车冲稀→安装托泥板→清理淤泥并集中堆放→装车运往淤泥接纳场→冲洗管道,具体施工方法如下:

1) 避开路口先在两头设置警示牌,沿线摆放警示桩,用小彩旗连接各警示桩,然后将施工现场做好安全防护,并由专人看管疏导交通;

2) 选择好位置将设备排放整齐有序,打开各检查井进行通风约 30~50 分钟,打捞各检查井中的漂浮物及垃圾,直接装车;

3) 检查井安鼓风机通风,让空气循环,然后安水泵降水,为了防止污水中的漂浮物吸进泵内,在水泵进水口绑铁丝网,以阻止进入,在控制住检查井内污水水位的情况下继续通风;

4) 下井清淤:红绳一头系好快速卡扣,用来作应急备用,不能随便拿用,白绳用来下人系安全带,黄绳用来提淤泥,每个检查井配备 4 人,各有编号及安全责任分工 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号:

1 号:组长负责现场交通安全,警示牌、警示桩、小彩旗、晚上闪光灯的布置及维护;负责调整设备、工具使用以及检查井、管道内清理出淤泥垃圾的装车处理。

2 号:井口安全员,检查井不间断送风,通风后,人下井以前,把有害气体检测仪用绳系好,放到井底 10 分钟后,提上来看各种有害气体的数值

(CO\H₂S\CH₄ 等),达不到要求决不能下井;负责井口周围人员、下井人员配备安全装置是否达到要求,达不到要求的坚决不能下井;下井人员如有不良

3号：负责调整设备、工具使用以及检查井、管道内出泥的装袋及运输。

4号：负责与井下人员随时保持联系，并把井内淤泥垃圾用装草袋，提到井口上面，由3号装车；30分钟后换号下井。

5号：负责下井，下井前确认自身安全带、安全绳的质量完好；有害气体探测仪的数值无误；呼吸器氧气充足畅通；下井后负责把检查井及管道内垃圾淤泥清理干净，保证管道畅通；

5) 不间断通风，清理好检查井，用高压疏通车对管道进行冲稀，再用竹片或穿线器将两个井连通，然后将绳系在竹片或穿线器的一端，将绳带过去，在绳的一头系上托泥板，托泥板的另一边也系一根长绳（大于两检查井子间的距离）托泥板先用小的，然后再一步一步用大的把管道内淤泥拖出，将淤泥到井口上面，用车外运走；

6) 管道清淤完毕，用高压疏通车对管道内的残留污泥进行冲洗。

以上步骤自下游向上游依次施工到终点，清理现场验收后拆除封堵器撤场。

②、绞车清淤法

施工工序：施工准备→确定管段、检查井→人工下井安置 TT 片及清通工具→拖动清通工具→清出淤泥集中堆放→装车运往淤泥接纳场

具体施工方法如下：

1) 根据现场情况，选定需要进行清淤的管段，其直径应在 500~800mm 之间。若管道太长则需分段，分段的管道首尾两端要有检查井可进入；

2) 清理管道两端检查井内的淤积物，然后由工作人员下井把 TT 片穿过需要清通的管道段，TT 片的一端系上钢丝绳，钢绳上系住清通工具；

2) 在管道两端的检查井上各设一台绞车，当 TT 片穿过管道抵达下一处检查井时，将钢绳两端分别与两台绞车进行固定，钢绳长度因大于管道长度；

3) 确保钢绳固定无误后，利用绞车来回往复绞动钢丝绳，带动清通工具将管内淤泥推往两端检查井内，从而使管道得到清通。绞车的动力可以是人力手动，也可以是机动，根据实际情况而定；

4) 清理从管道中流出的淤泥，由工作人员清运出检查井装袋后，进行集中堆放，最终装车运往淤泥接纳场；

③、高压水射流清淤法

动高压泵清淤→吸泥车抽排下游井内淤泥→运往淤泥接纳场。

具体施工方法如下：

- 1) 根据现场情况，选定需要进行清淤的管道，其直径应在 500mm 以下。然后，清理管道上下游的检查井；
- 2) 管道上游检查井井口安置高压喷射车，下游安置吸泥车，并做好准备工作；
- 3) 由工作人员进入上游检查井，将清洗喷头和高压胶管安置于管道内。确保高压喷射车内水量充足后，由汽车引擎驱动高压泵开始管道清淤工作。当喷头到达一定的距离时，机动绞车将软管卷回；
- 4) 当下游检查井内水位达到一定高度时吸泥车开始工作，期间上游清洗作业和下游抽排作业工作可同步进行；
- 5) 管道清理完毕后需查看井内是否有残留淤泥，若有则应派人员下井清除干净。

④、管道清淤方法的选用

- ① 高压水射流清淤法，适用于 $D \leq 500\text{mm}$ 管段；
- ② 绞车清淤法，适用于 $500\text{mm} < D \leq 800\text{mm}$ 管段；
- ③ 人力清淤法，适用于 $800\text{mm} \leq D$ 管段。以上规定仅供方案初步选定时的参考，在实际清淤施工过程中，应根据实际情况，灵活使用清淤方案，必要时可以多种清淤方式结合，以达到清淤彻底的目的。

⑤、淤泥干化方案

对于绞车清淤及人工清淤的出泥，由于长期被水浸泡，淤泥含水量较大，在运输过程中难免“漏、滴、洒”从而造成二次污染，影响市容市貌，因此在污泥装车运输前应进行临时干化处理。由于工程施工区域分布较广、施工占线较长，部分地块建筑物和市政道路密布，施工中可利用的空地有限。因此，根据工程的具体现场情况分析，为保证工程设计的科学合理性以及工程实施的可操作性，拟定管道中的淤泥干化采取现场干化方案。

在现场将淤泥装封于草袋后，堆放于选定的场地内，通过多层堆压一定时间后泌出淤泥中的水分，再装车运至淤泥处置场地。该干化方案主要适用于：作业点的淤泥量较少；附近有可利用的空地；淤泥内含水率相对较低。干化堆

砖)。袋装淤泥应采用分层堆放,堆放高度不大于 2m。

5.4.3 3.管材比选

(1) 新管材概述

排水收集系统中管道工程投资比较大,从保护环境出发,国外及国内很多城市已经开始大量使用新型排水管材替代混凝土管,比如:塑料加筋管

(UPVC)、玻璃钢夹砂管(RPMP)、塑料螺旋管以及顶管专用钢筋砼管。各种管材性能如下:

1) 玻璃钢夹砂管(RPMP)

玻璃钢夹砂管是一种新型复合材料管材,又称玻璃纤维缠绕增强塑料加砂管(RPMP)。它是由外保护层(树脂)、内外交叉缠绕层(玻璃纤维、树脂)、环向加砂缠绕层(玻璃纤维、树脂、石英砂)及内衬层(树脂、涤纶、表面毡)共五层构成,具有如下特点:

比重小、重量轻,管道重量大约为同规格、同长度混凝土管的 1/10。装卸方便,易于安装。

单根管道长度长,单根管道长度一般为 6m, 12m,接口数量少,提高了整条管线的安装质量。

水力性能优异,节约能耗,具有光滑的内表面,摩阻系数小,水力特性好,可以大大减少水头损失,降低能耗。

使用寿命长,管道寿命可达 50 年以上。

2) 塑料螺旋管

塑料螺旋管分为 PVC-U 塑料螺旋管及 HDPE 钢筋螺旋管及 FRPP 增强聚丙烯螺旋管。

PVC-U 属于均质管主要原料为硬聚氯乙烯,主要为小口径。目前规格 DN150-DN800。

FRPP 增强聚丙烯螺旋管以聚丙烯为主要原料,加入适量玻璃纤维和改性助剂,由工艺装置连续挤塑成型,外壁采用垂直加强筋,强度高。目前产品规格为 DN200-DN1200。

HDPE 管以钢带为承受荷载的手段,属于复合管道。管道主要材料属于高密度、高分子量、专门制造管道用的聚乙烯材料。目前产品规格为 DN300-

DN2100。

塑料螺旋管特点如下：

重量轻、施工方便。

每节长度大，管道标准长度每节 6m，可以根据现场情况增减每节长度，减少接头数量，提高防渗透性能。

内壁光滑，水力摩阻系数小，抗腐蚀性能好。

3) 顶管专用钢筋砼管

顶管专用钢筋砼管水力性能与普通混凝土管相同，只是增加了强度，专门用于需顶管施工的地段。对于开挖困难，埋深较大，基础处理复杂的地段有很强的适应性。其在顶管施工中的优势是其它管材难以取代的。一般顶管施工管径 $DN \geq 800mm$ 。

4) 球墨铸铁管

球墨铸铁管是选用优质生铁，采用水冷金属型模离心浇注技术，并经退火处理，获得稳定均匀的金相组织，能保持较高的延伸率，故亦称可延性铸铁管。球墨铸铁管均采用柔性接口。球墨铸铁管外壁采用喷涂沥青或喷锌防腐，内壁衬水泥砂浆防腐。由于其具有较高的抗拉强度和延伸率，而且具有较好的韧性、耐腐蚀性、抗氧化性、耐高压等优良性能，故被广泛应用于有压输水、输气等。球墨铸铁管在排水领域的应用较少。

(2) 各种管材比较

针对广泛运用于排水领域的各种管材比较见下表，同时随着新型管材的发展，各种管材价格方面的差距在缩小。

表格 5-19 管材比较表

项目	塑料螺旋管 (PVC-U)	玻璃钢夹 砂管 (RPMP)	塑料螺旋管 (HDPE)	增强聚丙烯管 (FRPP)	混凝土管 (PH48)
单管长度	6m 以上	12m	标准 6m, 可 根据实际情况 加长	6m 以上	2-3m
管内承压 情况	工作内压 $\geq 0.1Mpa$	工作内压 $\geq 0.1Mpa$	工作内压 $\geq 0.1Mpa$	工作内压 $\geq 0.1Mpa$	工作内压 $\geq 0.02Mpa$
材料耐腐 蚀性能	良好	良好	良好	良好	一般
粗糙系数	0.01	0.01	0.01	0.010	0.013

重量	很轻	很轻	很轻	很轻	较重
防渗	弹性密封圈接口，抗渗性能强	双胶圈抗渗性能较强	聚乙烯焊接无渗漏	弹性密封圈接口，抗渗性能强	T 型钢套环，齿形橡胶圈接口抗渗性能差
基础处理	一般不需特殊处理，仅需砂砾垫层基础	一般不需特殊处理，仅需中粗砂基础	一般不需特殊处理，	一般不需特殊处理，仅需砂砾垫层基础	一般需设带形混凝土基础，
安装方法	需开槽施工	可开槽施工，可顶管施工。	可开槽施工，可牵引施工。	需开槽施工	可开槽施工，可顶管施工。
抗外压能力	较差	较差	较差	较差	较好
造价	较大	较大	较大	较大	一般

管材的选择应从工程规模，重要性、对管道直径及压力的要求，工程地质、外荷载状况、工程后期要求，资金的控制等方面进行综合分析比较后确定。由于管道建设所占投资的比重很大，目前因管材选用不当造成事故或增加不必要投资的实例也较多，因此合理经济确定管材的选用对节省投资，方便施工，安全运行意义很大。

球墨铸铁管在云南省供排水管网工程得到广泛应用，应用过程中管网状况良好，因此本次工程推荐使用球墨铸铁管。

通过综合的技术经济比较，本工程考虑污水管线的距离、管材价格和当地条件，本工程管径范围大部分为 DN400-DN600，且大多数管道直径较小，极少部分管材大于 DN800，且本项目均在现状的道路上建设，过路时开挖施工难度大时可考虑非开挖施工，因此本次确定，接户管及小区污染源改造≤300 管径拟采用 PE 管；重力流管道管径＜800 拟选用球墨铸铁管；管径≥800 采用钢筋混凝土管。

5.5 建设管理方案

招标与投标是一种国际上普遍应用的、有组织的市场交易行为，是贸易中一种工程、货物或服务的买卖方式。工程招标是工程建设项目采购中最普遍、最重要的方式。招标、投标涉及工程的咨询、勘察、设计、工程施工、建设监理、工程材料和设备的供应等许多方面。规范招标与投标活动，对招标人和投标人都是至关重要的。

为了规范招标投标活动，保护国家利益、社会公共利益和招标投标活动当事人的合法权益，提高经济效益，保证项目质量，本项目招标按 2000 年 1 月 1 日《中华人民共和国招标投标法》、2000 年 4 月 4 日国务院批准的《工程建设项目招标范围和规模标准规定》实施招标活动。

5.5.1 编制依据

根据《招投标法》有关强制招标的规定，在中华人民共和国境内进行下列工程建设的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等采购，必须进行招标。

- (1) 《中华人民共和国招标投标法》；
- (2) 《中华人民共和国招标投标法实施条例》；
- (3) 国家计委第 3 号令《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；
- (4) 国家计委等七部委联合发布《评标委员会和评标办法暂行规定》；
- (5) 建设部颁布：第 79 号令《工程建设项目招标代理机构资格认定办法》、第 89 号令《房屋建筑和市政基础设施工程施工招标投标管理办法》、第 107 号令《建筑工程施工发包与承包计价管理办法》（2001 年 11 月）等；
- (6) 国家发展计划委员会、建设部、交通部、信息产业部、水利部、民航总局联合发布第 30 号令《工程建设项目施工招标投标办法》；
- (7) 国家发展和改革委员会、财政部、建设部、交通部、信息产业部、水利部、民航总局、广电总局联合发布第 56 号令《〈标准施工招标资格预审文件〉和〈标准施工招标文件〉试行规定》；
- (8) 国家发展和改革委员会发布的第九号令，即《产业结构调整指导目录(2011 年本)》；
- (9) 《国务院办公厅关于进一步规范招投标活动的若干意见》国办发

(10) 上级主管部门批准的设计文件;

(11) 其它有关政策法规。

5.5.2 招标原则

为了提高经济效益, 保证工程质量, 缩短工程建设期, 防范和化解工程建设中违规行为, 规范招标、投标活动, 保护国家利益、社会公共利益和招标投标活动当事人的合法利益, 按照《中华人民共和国招标投标法》, 编制了本项目的招标方案。在招标工程中遵循公开、公平、公正和诚信信用的原则, 并应当接受依法实施的监督。

5.5.3 招标基本情况

1、招标范围

庭院调压设施更新改造 420 个, 室内燃气管道更新改造 9800 米, 加装户内安全装置 4500 户, 更换橡胶软管 8500 米, 本次改造供水管 25.2 千米, 排水管 40.68 千米, 雨水管网完善 32.45 千米。

2、招标组织形式

工程按《中华人民共和国招标投标法》及有关招标方面文件精神, 组织招标投标活动。业主可委托专门的招标代理机构办理招标事宜, 也可自行办理招标事宜。

本项目建设单位目前在工程施工及设备采购等方面还不具有编制招标文件和组织评标的能力, 因此采用委托招标形式进行招标。受委托的招标代理机构应具有相应资质、从事过类似工程招标且信誉良好, 且应遵循公平、公正、公开、诚信的原则确定中标单位。

3、招标方式

根据《中华人民共和国招标投标法》, 招标分为公开招标和邀请招标。公开招标, 是指招标人以招标公告的方式邀请不特定的法人或者其他组织投标。邀请招标, 是指招标人以投标邀请书的方式邀请特定的法人或者其他组织投标。本工程采用公开招标方式。

4、招标程序

现行法律法规对工程项目招标程序有严格的规定，可以用下面招标投标程序流程图表示。

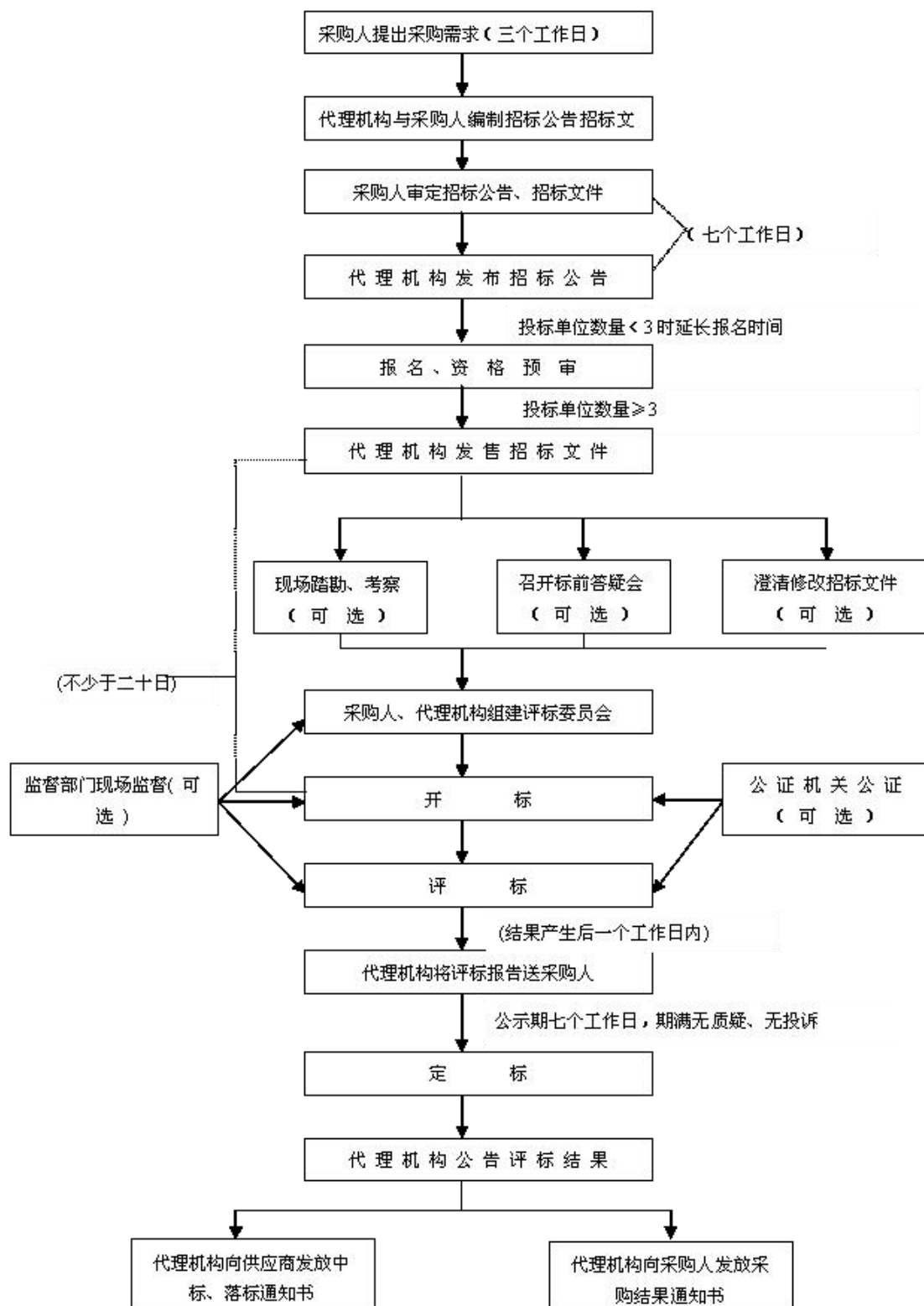


图 5-27 招标程序图

5.5.4 对投标单位的要求

邀请投标对象需是资质信誉良好、在生态环境保护方面技术水平较高、过去承担过类似工程的有经验的单位，招标单位对邀请对象的实力要有一定的了解。参加投标的单位，应当按照招标邀请书规定的时间向招标单位提交投标申请，同时还应当提供营业执照、资质等级证书和单位简况等文件。

5.5.5 招标组织

工程按《中华人民共和国招标投标法》及招标方面有关文件精神，组织招标活动，业主可委托专门的工作部门以及招标机构，成立专家库，并制定工程施工招标管理暂行办法和相应的规章制度，且具备同类建设项目招标的经验。

因此，本项目采用自行招标的组织形式。招投标初步方案如下：

（1）资质等级

本工程要求与本项目竞标的施工、监理单位必须具备市政工程乙级资质。

（2）标段划分

本项目根据工程项目的构成和规模情况，只设一个工程标段。

（3）资质等级及技术条件

参与竞标的各类单位，须具备建设本工程所需的国家规定的相应行业的专业技术力量，和建设单位要求相关等级的专业资质，且有良好的信誉和实力。以保证工程建设质量。

（4）组织招标工作计划

原则上拟一次性进行招标工作。

（5）评标专家要求评标专家必须具备工程经济和工程技术等专业中级以上专业技术职称，具有 5 年以上相关专业的工作经历，具备良好的思想品质和职业道德，并且为专家库成员。

第6章 项目运营方案

6.1 运营模式

6.1.1 燃气系统管理措施

勐腊县城投管道燃气有限责任公司作为专业经营单位，承担运维养护主体责任，勐腊县主城区政府承担监管责任。专业经营单位要进一步加强运维养护能力建设，完善资金投入机制，定期开展检查、巡查、检测、维护，依法组织燃气压力管道定期检验，及时发现和消除安全隐患，防止管道和设施带病运行；健全应急抢险机制，提升迅速高效处理突发事件能力。

6.1.2 供水系统管理措施

供水管网的维护及维持管网水质是水厂管理中的一个重要工作，有些地区管网中出现黄水和浑水，其原因是管道结垢在水流冲击下脱落、管线末端的水流停滞、或管网边远地区细菌繁殖等引起。为保持管网的正常水量或水质，可采取以下措施：

- 1、通过放水管，定期放去管网中的部分“死水”，并借此冲洗水管。
- 2、长期未用的管线或管线末端，恢复使用时必须冲洗干净。
- 3、定期清管、刮管和衬涂水管内壁，以保证管线输水能力不致下降。

无论在新敷设管线竣工后，或旧管线检修后均应冲洗消毒，消毒之前先用高速水流冲洗水管，然后用 20~30mg/L 的漂白粉溶液浸泡一昼夜以上，再用水冲洗，同时连续测定排出水的浊度和细菌，直到合格为止。

6.1.3 排水管道管理措施

污水管道常见的故障有：由于水量小，坡度小，污物较多，经常会出现污物淤塞管道；由于管道埋设深度浅，过重或冲击外荷载、地基不均匀沉降或污水侵蚀作用，使污水管道损坏、出现裂缝；较高地下水位侵蚀，致使管道漏损严重。因此，需要定期对污水管网进行管理与维护。

雨水管道主要常见故障有：由于水量小导致泥沙淤积、沿线村民私自将污水管接入雨水管等。

管网维护、管理单位应定时对排水管渠和设施进行检查和维护，使排水管渠保持良好的水力功能和结构状况。巡查内容应包括污水冒溢、晴天雨水口积水、井盖或雨水箅子缺损、管渠塌陷、违章占压、违章排放、私自接管、雨污混接以及影响管渠排水的工程施工等情况。

1、检查井日常巡视检查

检查井日常巡视检查的内容应符合下表的规定：

表格 6-1 检查井巡视检查内容

部位	外部巡视	内部检查
内容	井盖埋没	链条或锁具
	井盖丢失	爬梯松动、锈蚀或缺损
	井盖破损	井壁泥垢
	井框破损	井壁裂缝
	盖、框间隙	井壁渗漏
	盖、框高差	抹面脱落
	盖框突出或凹陷	管口孔洞
	跳动和声响	流槽破损
	周边路面破损	井底积泥
	井盖标识错误	水流不畅
	其它	浮渣

发现井盖缺失或损坏后必须及时安放护栏和警示标志，并应在 8 小时内恢复。

2、管道清淤疏通方法

管道的清淤疏通主要是保持管道的排水畅通，维护整个污水系统的正常运作，目前常用的清淤通沟的方法有四种。

（1）竹片通沟

竹片通沟常用于疏浚口径在 400mm 以下的沟管，在城市中这类口径较小的沟管，约占沟管总长度的 40%以上，在通沟之后，沟道中淤积的污物、杂物被推送到检查井中，然后用清捞工具捞起运走。既可用手工清捞，又可用抓斗捞泥和吸泥车吸泥。

（2）摇车通沟

摇车通沟常用的工具是一个附有拉环和拉链的短钢管，叫铁牛。当沟道长

铁链条等。

（3）水力通沟

水力通沟通常是指利用沟道内蓄积的污水疏通沟道方法，这种方法在上海使用过，但是使用的时间不长，正在发展中；即使在同一城市，维护工人使用的方法和工具也并不统一，还缺乏较为完整的总结。

（4）清淤疏通车

使用清淤疏通车进行清淤疏通；改善通沟效果，提高工作效率。

2、管道检查与维护

管道检查项目可分为功能状况和结构状况两类，主要检查项目应包括下表中的内容。

表格 6-2 管道状况主要检查项目

检查类别	功能状况	结构状况
检查项目	管道积泥	裂缝
	检查井积泥	变形
	雨水口积泥	腐蚀
	排放口积泥	错口
	泥垢和油脂	脱节
	树根	破损与孔洞
	水位和水流	渗漏
	残墙、坝根	异管穿入

注：表中的积泥包括泥沙、碎砖石、固结的水泥浆及其它异物。

排水管道养护应符合下列规定：

- 1、定期巡视，及时发现和修理管道裂缝、腐蚀、沉降、变形、错口、脱节、破损、孔洞、异管穿入、渗漏、冒溢等情况。
- 2、压力管养护应采用满负荷开泵的方式进行水力冲洗，至少每三个月一次。
- 3、定期清除透气井内的浮渣。
- 4、保持排气阀、压力井、透气井等附属设施的完好有效。

6.2 运营组织方案

为了加强对环境综合整治工作的组织领导，高效快捷地开展各项工作，项目的组织与管理是重要的前提和保障。为顺利地实施该项目，必须强化组织机构及能力建设，具体从以下几个方面着手：

（1）机构强化

针对本项目的要求合理设置机构。

（2）加强项目管理能力

项目建设期，按照操作程序做好项目前期策划工作。执行项目招投标制度及工程监理制度，认真组织管理培训，建立适合本项目的质量保证体系及管理程序文件，制定明确的计划、目标，控制项目成本、进度、质量三大要素。

（3）加强项目管理

完善投资决策程序，建立项目公示制度，确保公开、公正、公平。实行建设项目绩效督查机制与责任追究制，制定科学的目标考核体系，加强督促检查，确保建设项目落到实处。同时最大限度地发挥广大居民的监督作用，以督促、推动工作顺利开展。

（4）强化财务管理

按照现代企业会计制度的要求执行，建立项目资金专用帐户，设立专用资金管理程序，并设置专人负责管理。

（5）走居民社区自治管理模式，统一筹集资金、指定专人从事村级环境卫生管理，并接受村委会监督、考核。

（6）加强培训

加强项目管理、监理、财务及运营操作等方面的培训，提升机构的执行能力。

6.2.1 运行维护管理

工程建成之后，运行管理十分重要，管理是工程能否正常、持续、高效发挥作用的关键因素之一，工程如果得不到有效管理，工程整体净化功能将会下降。及时清除沉淀物和过多的水生植物，可以保持工程持久稳定地运行

6.2.2 运行管理机制

为使项目持续、有效运行，各级机构、部门应明确职责，各尽其职。运行管理机制主要包括：

(1) 加强领导、协调工作。县人民政府为项目责任主体，成立项目领导小组，并在县环保局设立领导小组办公室，协调各项工作安排。项目领导小组办公室委托各镇政府作为管理主体，逐级落实行政责任，充分发挥乡（镇）的工作优势，努力使本项目区域的环境污染防治与行政推动相结合的机制到位，保证本项目中提及的污染防治工程及管理措施的顺利推进和按时完成。

(2) 明确各部门目标责任。各相关部门在制定年度计划时，要把年度实施的村落环境综合整治项目优先列入项目支持对象。各级人大、政协、人民政府、项目领导小组要做好督促检查，审计部门要做好项目资金的审计工作。

(3) 明确各部门项目资金整合重点，保障项目资金筹措来源。

(4) 建立严格、合理的项目管理制度，加强项目质量管理和监督。在工程实施期间创建一套完整、合理的项目管理制度，制定项目实施前、中、后期的各项管理办法。

(5) 加强环保宣传教育，制定公众参与制度。

(6) 保障居民利益。项目的建设，居民是直接受益者，要积极争取居民及社区的参与，提供体制保障和政策鼓励，尤其是要统一补偿标准，消除因地块、项目、时间的差异执行不同政策和补偿标准带来的负面影响，最大限度地保护居民利益。

6.2.3 劳动定员

本工程项目主要是燃气管道、供水管道以及排水管道更新改造项目，几乎不涉及水处理设施的运行及维护，因此仅需配备 1 人进行项目完成后的运行管理，主要工作是燃气管网、供水管网以及排水管网的日常管理及维护。

6.3 项目实施计划

根据勐腊县的规划发展目标和实际情况出发，工程宜尽快进行，工程建设计划在 2024 年 12 月开工，于 2025 年 12 月左右正式建成通水。

第7章 项目投融资与财务方案

7.1 投资估算

7.1.1 编制内容

庭院调压设施更新改造 420 个，室内燃气管道更新改造 9800 米，加装户内安全装置 4500 户，更换橡胶软管 8500 米，本次改造供水管 25.2 千米，改造老雨水管道40.68千米，改造新城区雨水管道32.45千米。

7.1.2 编制范围

本投资估算由第一部分工程费用、第二部分工程建设其他费用（包括建设管理费、前期工作费、勘察设计费、环境影响咨询服务费、劳动安全卫生评审费、场地准备及临时设施费、工程保险费、施工图审查费、招标代理服务费、工程造价咨询服务费）两部分组成。

7.1.3 编制方法

本估算依据工程设计方案、按指标估算法和估算工程量计算编制。

7.1.4 编制依据

1、编制依据

- (1) 《投资项目可行性研究指南》(计办投资[2002]15号文)；
- (2) 《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）；
- (3) 《市政工程投资估算编制办法》（建设部 2007 年）；
- (4) 《市政工程投资估算指标》（建设部 HGZ47-2007）；
- (5) 《云南省安装工程消耗量定额》（2020 版）；
- (6) 《云南省市政工程消耗量定额》（2020 版）；
- (7) 《工程勘察设计收费标准》（2002 年修定本）；
- (8) 《云南省工程建设材料设备价格信息》；
- (9) 云建科〔2023〕54 号；
- (10) 云建科函〔2019〕62 号；
- (11) 《建设项目投资估算编审规程》；

(12) 云建科〔2021〕15 号；

(13) 本工程可研设计文件、图纸和相关技术资料；

2、估算取费依据

(1) 建设单位管理费：依据关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知（财建【2016】504 号文件）的规定计取；

(2) 建设工程造价咨询服务费：依据云南省物价局《关于调整建设工程造价咨询服务收费的通知》（云价综合[2012]66 号文件）的规定计取；前期工程咨询费：依据计价格〔1999〕1283 号国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知及国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格【2015】299 号）的规定计取；

(4) 工程设计费：依据国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格【2002】10 号）及国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格【2015】299 号）的规定计取；

(5) 工程勘察费：依据国家计委、建设部关于发布《工程勘察设计收费管理规定》的通知（计价格【2002】10 号）及国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格【2015】299 号）的规定计取；

(6) 环境影响咨询服务费：依据国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知（计价格【2002】125 号）、国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格【2015】299 号）的规定计取；

(7) 工程监理费：依据国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知（发改价格【2007】670 号）及国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格【2015】299 号）的规定计取；

(8) 场地准备及临时设施费：依据市政工程投资估算编制办法（建标（2007）164 号文件）的规定计取；

(9) 劳动安全卫生评审费：依据市政工程投资估算编制办法（建标（2007）164 号文件）的规定计取；

(10) 工程保险费：依据市政工程投资估算编制办法（建标（2007）164 号文件）的规定计取；

(11) 生产准备费及开办费：依据市政工程投资估算编制办法（建标（2007）164号文件）的规定计取；

(12) 工程招标代理费：依据国家发展改革委关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知（发改价格【2011】534号文）及国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格【2015】299号）的规定计取；

(13) 施工图审查费：依据云南省物价局关于施工图设计文件审查收费标准有关问题的通知（云计价格[2014]89号）的规定计取；

(14) 水土保持专项费：依据关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见（保监[2005]22号）的规定计取；

3、其他

(1) 主材价格依据《价格信息》（2023年10月），部分设备及安装主材价综合当前市场价及厂家报价或现行已施工的同类工程价格确定。

(2) 主要工程数量：工程数量的详细统计详见前面章节介绍以及相关图纸

7.1.5 主要技术经济指标分析

项目总投资 19264.83 万元，其中第一部分工程费用 14741.09 万元，第二部分工程建设其他费用 1969.64 万元，预备费 1536.86 万元，建设期贷款利息 1017.24 万元。

表格 7-1 工程投资估算汇总表

序号	工程费用名称	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用	合计	占总额百分比(%)
I	第一部分工程费用	14741.09	0.00	0.00	0.00	14741.09	77.32
1	燃气管道更新改造	2555.50				2555.50	
2	供水管道更新改造	3746.18				3746.18	
3	排水管道更新改造	8439.41				8439.41	
II	第二部分工程建设其他费用				1969.64	1969.64	10.33
III	预备费				1536.86	1536.86	7.98
IV	建设期贷款利息				1017.24	1017.24	5.34
V	铺底流动资金				0.00	0.00	0.00

VI	工程总投资	14741.09	0.00	0.00	4323.74	19264.83	100.00
----	-------	----------	------	------	---------	----------	--------

7.2 盈利能力分析

本项目属于市政基础设施工程，是政府投资的非经营性项目，无盈利能力。

7.3 融资方案

本项目为政府直接投资的非经营性项目，为市政基础设施工程。

基础设施的整治提升，是创建全国文明城市的先驱工作,通过创建文明城市的举措，晋宁区市容环境干净整洁，城市精细化智慧化管理水平显著提升，违法违规交通行为得到有效遏制。

作为本项目的主体单位，昆明市晋宁区国有资本运营有限公司全部资金筹措。应按照财政事权与支出责任划分，积极争取晋宁区政策和资金支持，建立健全各级财政投入保障机制。为保障资金实现闭环管理，各级目督办、领导小组应围绕年度工作目标，对基础设施改造工作进行跟踪问效、年度考核评价。考核结果计入年度目标考核，并作为安排区级、市级补助资金的依据。

7.4 债务清偿能力分析

本项目资金来源为政府投资，不存在债务资金。

第8章 项目影响效果分析

本工程实施后，随着勐腊县污染源的控制及生态环境的改善，必将产生一定的环境效益、社会效益且经济效益。

工程将对各项工程内容进行综合分析，从而对环境、社会及经济效益进行计算和总结。

8.1 经济影响分析

通过该项目建设，还可以间接产生经济效益，主要体现在：

（1）本项目的实施能够为农业产业化提供更好的环境条件，促进农业生产良性循环，与生态农业产业化发展，提高农副产品附加值等。

（2）本项目的实施，能改善县城生态环境，直接或间接提高县城投资、招商的可能性，促进县城内居民经济收入的提高。

8.2 社会影响分析

具有十分明显的社会效益是本方案实施后的重要特征，社会效益一般是潜在的无形的，主要体现在：一是工程后续维护管理直接增加就业岗位；二是起到提高公众环境保护意识的作用；三是改善居住环境，提高当地居民的健康水平。

8.2.1 增加当地居民的就业机会，提高居民经济收入

勐腊县燃气管道等老化更新改造项目是一个系统的工程，为提高工程的效益，工程实施后应增配人员，加强管理。建议聘用当地的居民，增加其就业机会，提高经济收入。

8.2.2 提高居民环境保护意识

工程建设实施过程就是一次深刻、生动的环境保护宣传过程。通过具体的工程实施，使人们能够体会到环境保护的重要性和环境效益。同时随着工程实施后给居民生活带来的变化，人们的环保意识也会随之增强。

8.2.3 改善居民的生活质量

随着勐腊县管网完善情况的提高，使居民生存环境得到保护和改善，也会一定程度地减少疾病发病率，对公共健康是极其有益的，最终改善居民的生活质量。

8.3 环境影响分析

8.3.1 主要环境问题

本项目中，无论从施工设备、工作人员、还是施工过程都会对环境有一定的影响，对当地居民生活生产、交通、景观都会有不同程度的短期性干扰，对植被、生物等可能造成不同程度的影响。

污水收集处理工程的实施，对周边的居民生产/生活会产生一定的影响，如因施工机械引起的噪声影响，汽车等运输工具产生的扬尘影响，施工期产生的废水和生活污水排放影响等。另外，工程垃圾如果处置、施工污水和生活污水的排放不当，会影响周围环境，尤其土石方工程的外运、可能会产生少量的水土流失。另外，工程垃圾如果处置不当，会影响周围环境，尤其土石方工程的外运，可能会产生少量的水土流失。

8.3.2 环境影响分析

1、施工期环境影响分析

施工期对环境的影响，主要包括对当地水体、生态环境、居民生活生产等都有不同程度的短期性干扰。此外，还包括车辆运输等产生的扬尘对周边环境空气的影响、对交通的影响；施工机械设备、运输车辆产生的噪声对声环境影响；施工人员产生的生活污水和生活垃圾对环境的影响等。

（1）生态环境扰动问题

在建设过程中，对原有生态环境会有一定的扰动。主要体现在土方开挖后地表植被遭到一定的破坏，比如农村生活污水处理人工湿地等构筑物的施工均会产生大量的土方开挖工程对原地表植被也会相应破坏，同时由于覆盖层剥落也将产生较多的弃渣，在刮风或雨季将会产生冲蚀现象，会影响生态平衡。

（2）大气污染

建筑施工过程中对大气环境影响的主要为建筑粉尘对周围环境的影响。建筑施工过程中粉尘污染主要来源于：

- 1) 土方的挖掘、堆放、清运、回填和场地平整等过程产生的粉尘；
- 2) 建筑材料如水泥、白灰、砂子以及土方等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；
- 3) 搅拌车辆及运输车辆往来造成地面扬尘；
- 4) 施工垃圾堆放及清运过程中产生扬尘。

另外，施工过程中其他废气来源于施工机械驱动设备（如柴油机等）燃料燃烧产生的废气，以及运输及施工车辆在施工场地工作所排放的废气。此外，还有施工队伍因生活需要使用燃料，产生的少量大气污染物。

（3）水污染

建筑施工过程中的废水主要有施工废水和生活废水两部分。各种施工机械设备运转的冷却水及洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗、混凝土养护、设备水压试验等产生的废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙。生活废水包括食堂用水、洗涤废水和冲厕水。生活污水含有大量细菌和病原体。

（4）固体废弃物污染

建筑施工垃圾主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。施工期间可能涉及到土地开挖、道路修筑、管道铺设、材料运输、房屋建筑等工程，在此期间将有一定数量的建筑材料如砂石、石灰、混凝土、废砖、土石方等。另外，建筑施工周期较长，施工人员工作和生活产生固体垃圾数量不少。

（5）有毒有害化学品污染

建筑施工过程中一些化学产品的使用如汽油、防水油膏、涂膜、卷材、油漆涂料等，增加了施工中的化学伤害和对现场土壤和水体的污染。

（6）噪声的影响

噪声污染主要产生于施工阶段，包括设备噪声、机械噪声以及材料运输车辆产生的噪声等。设备噪声主要是挖掘机、装载机、推土机等，机械噪声主要

来自基础开挖、场地平整、材料装卸等。其声源强度多在 78~81dB(A)之间，工程区周边居民的生活会受到一定影响。

表 9.2-1 施工机械及汽车噪声 单位:dB(A)

序号	名称	测量声级
1	挖掘机	78
2	推土机	81
3	汽车	80

(7) 施工对城镇交通的影响

施工运输车辆，导致行车路段车流量增加，车速降低，滞路时间延长，发生堵车现象等。同时也将给附近居民的正常通行和日常交往带来不利影响，并可能诱发交通事故。

(8) 其它环境问题

在施工过程中进行的电焊作业和强光源施工现场照明也常成为施工企业被投诉的因子，在基础开挖过程中偶尔遇到因不熟悉地下公共管线情况而造成的挖坏水管、煤气管线等造成的间接环境问题。

在成片的施工建设过程中还会产生诸如地表植被破坏、地表长期裸露，形成生态破坏和水土流失，施工管理不当也会造成景观破坏和不良景观等问题。

2、运营期环境影响分析

污水收集处理工程、生活垃圾收集工程等会产生一定的环境问题，如生活污水处理设施会产生污泥；垃圾收集房不及时清理会造成二次污染；人工湿地会有植物残体产生等等。针对这些问题，运营期制定详细的工程管理方案，减缓运营期对环境产生的影响。

8.3.3 环境保护措施

针对施工过程中出现的环境问题，必须采取相应的环境保护措施。通过实施措施或者加大管理力度，有效安排施工时间等，来尽可能避免和减少环境污染问题，使工程建设尽量在清洁、少污染的环境下进行和完成。

1、施工期环境保护措施

(1) 生态环境扰动

在工程施工期间，严格控制施工范围，应尽量避免大面积土方开挖和植被破坏，对工程实行分阶段施工或者集中力量缩短工期，降低对周边生态环境的扰动。

（2）大气污染

施工期间造成的大气污染物可以采取如下几种方式进行综合防治：

①进行充分的施工组织的准备。工程实践表明充分有序的施工组织可以对施工企业的现场施工带来事半功倍的效果，施工现场的环境保护工作同样如此，在施工前对挖土方的顺序、阶段、数量进行科学的分析研究，精心组织，充分利用开挖的土方进行回填，从而减少土方的外运和回运的次数和数量，减少环境污染；通过研究施工区域平面布置，合理确定取弃土的线路，减少在施工现场运输线过长。②对运输路线进行硬化，并安排人员和设备定期进行洒水压尘，对堆放于现场的土方及有可能产生扬尘的粉料堆场进行必要的覆盖或堆放于固定设施内。③对现场使用的水泥罐、搅拌站设置布袋除尘器和喷淋除尘器等除尘设施。④对运输车辆进行管理。运输车辆不得超载，运输散装建材的车辆物料不得超过车帮并采取有效的遮蔽措施，出场前对车帮、车轮等进行冲刷，防止车辆的遗洒和夹卷。⑤采用新工艺新技术，缩短工期达到保护环境的目的。

运输车辆尾气经检测合格后上岗使用，加强对机械设备的保养管理，减少烟气中颗粒物的排放。

（3）水污染

施工过程中产生的生产废水和生活污水如不妥善处理，直接进入水体，将会造成一定的水体污染。施工单位可以从以下方面入手做好水污染防治：

1) 施工单位应加强对生活污水的管理，尤其是厕所污水必须排入化粪池，严禁直接排入环境；

2) 施工场地产生砂石清洗水、混凝土养护水、设备水压试验水及设备车辆洗涤水等不得随意排入水体，应导入事先设置的简单沉淀池进行沉淀后方可排放；

3) 对各类车辆、设备使用的燃油、机油、润滑油等应加强管理，所有废弃脂类均要集中处理，不得随意倾倒，更不得任意弃入水体。

（4）固体废弃物污染

施工过程中产生一定量的废弃物，工程完成后，会残留部分废弃的建筑材料，若处置不当，遇暴雨降水等会被冲刷流失到水环境中造成水体污染。施工单位应规范运输，不能随路洒落，不能随意倾倒堆放建筑垃圾，施工结束后，应及时清运多余或废弃的建筑材料或建筑垃圾，拆除临时工棚等建筑物，以恢复自然景观。对生活垃圾应及时集中入垃圾池及时清运，木工和电工、焊工、钢筋工、油漆工产生的废料分门别类综合利用和处置，不能随地遗弃污染现场的环境。

（5）有毒有害化学品污染

1）施工现场要设置专用的油漆、油料和危险化学品库，仓库地面和墙面要做防渗漏的特殊处理，使用和保管要专人负责，防止油料的跑、冒、滴、漏，污染水体和土壤；

2）禁止将有毒有害废弃物作土方回填，应交给具备资质能力的处置单位进行处理；

3）易燃易爆品应单独设立专用库房。

（6）噪声的影响

施工现场的噪声污染防治建筑施工期间使用的建筑设备较多，噪声声源较强，而且多噪声源叠加后噪声声级增加，因此，在不同施工阶段，应按《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-1990)对施工场界进行噪声控制。

①加强人为噪声的控制，杜绝人为的敲打、大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉性，对模板拆除、物体装卸、搬运噪声进行主动控制。②根据施工阶段特点，合理进行施工现场平面布置，将产生高噪声的机械设备布置于远离声环境保护目标（如居民、医院、学校等）的一侧。③尽量选择低噪声或备有消声设备的施工机械。施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。提倡使用商品混凝土，避免混凝土搅拌机噪声的影响。加强施工机械的检查、维修和保养，避免因机械故障运行而产生非正常的噪声污染。④加强施工现场的噪声监测，并根据监测情况调整噪声控制措施，确保措施的有效性，达到施工不扰民的目的。

（7）施工对城镇交通的影响

工程施工前做好施工组织设计，规划好道路临时导行方案，施工中严格按照方案执行，配合好交通管理部门工作，做好施工期交通管理，尽可能避开有敏感点和车辆拥堵路段以及交通高峰时段。开挖产生的泥土除作为回填土外，要及时运走，堆土应尽可能少占用道路，以保证开挖路段的交通正常运行。对可能造成交通堵塞的路段，应设置临时交警点，及时疏导交通。

（8）加强环境管理

在建设过程中，加强环境管理。应提高当地居民的环保意识，爱护本工程，并做好工程维护管理工作，充分体现环境工程的环境效益。

2、运营期环境保护措施

环境效益是本工程最主要的效益，通过勐腊县燃气管道等老化更新改造项目的实施，将会勐腊县的生态环境得到极大改善污染源基本得到控制，居民生活环境卫生安全得到保障。

3、对生活污水进行收集和处理，将有效削减生活污水污染负荷

生活污水缺乏收集处理设施，现状污水均漫流至雨水沟或者低洼地带，形成污染物的淤积，污染周边水体的同时也影响了村内生活环境。通过对生活污水收集管网和处理设施的建设，污水收集率达到 80%以上，污水处理率达到 60%，生活污水中污染物将得到大幅度削减。

8.4 资源和能源利用效果分析

工程项目的节能工作是深入贯彻科学发展观、落实节约资源基本国策、建设节约型社会的一项重要措施。根据本工程的具体情况，将节能思想贯穿工程建设的全过程，在设计、施工、运行过程中充分考虑节能降耗因素，积极采取措施，达到节能降耗的目的，从而产生较好的经济效益、社会效益和环境效益，对当地经济建设的发展有着重要的意义。

8.4.1 合理用能标准和节能规范

1、国家相关法律法规、规章和规划

- 1 《中华人民共和国节约能源法》
- 2 《中华人民共和国可再生能源法》
- 3 《民用建筑节能条例》

- 4 《中华人民共和国建筑法》
- 5 《中华人民共和国清洁生产促进法》
- 6 《中华人民共和国计量法》
- 7 《中华人民共和国循环经济促进法》
- 8 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（国家发展改革委第 6 号令）
- 9 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》（2011 年国家发展改革委第 9 号令）
- 10 《国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术》（国家发展改革委第 65 号令）
- 11 《能源效率标识管理办法》（国家发展改革委 国家质检总局 2004 年 17 号令）
- 12 《中华人民共和国强制检定的工作计量器具检定管理办法》
- 13 《中华人民共和国进口计量器具监督管理办法》
- 14 《中华人民共和国水法》
- 15 《中华人民共和国环境保护法》
- 16 《中华人民共和国水污染防治法》
- 17 《中华人民共和国水污染防治实施细则》(2000 年 3 月)
- 18 《城市污水水处理及污染防治技术政策》(2000 年 6 月)
- 19 《中华人民共和国水土保持法》
- 20 《云南省滇池保护条例》（2013 年 1 月 1 日）

2、国家产业政策和准入条件等规范性文件

- 1 《国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的决定》（国发[2005]40 号）
- 2 《国务院关于加强节能工作的决定》（国发[2006]28 号）
- 3 《国家重点节能低碳技术推广目录》（2014 年本，节能部分）
- 4 《“节能产品惠民工程” 高效电机推广目录》（第一批）（发展改革委 2010 年第 16 号公告）
- 5 《重点用能单位节能管理办法》（国家经贸委 1999 年第 7 号令）

- 6 《国家发展改革委关于印发节能中长期专项规划的通知》（发改环资[2004]2505 号）
- 7 《高耗能落后机电设备（产品）淘汰目录》（第一批）（第二批）（第三批）
- 8 《中国节能技术政策大纲》（2006 年）（发改环资[2007]199 号）
- 9 《节能中长期专项规划》（国家发展改革委 2004 年）
- 10 《关于发布实施<限制用地项目目录>（2006 年本）和<禁止用地项目目录>（2006 年本）的通知》（国土资发[2006]296 号）
- 11 《国家质检总局 国家发展改革委关于印发《加强能源计量工作的意见》通知（国质检量联[2005]247 号）
- 12 《云南省节约能源条例》
- 13 《用水定额》（DB53/T168-2013）
- 14 《固定资产投资项目节能评估和审查暂行办法》（云发改资环[2010]2056 号）
- 15 《“十一五”时期云南省及各州（市）单位 GDP 能耗等指标公告》
- 16 《云南省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》
- 17 《云南省人民政府关于加快发展工业循环经济的意见》（云政发〔2006〕53 号）
- 18 《云南省人民政府关于印发云南省促进工业产业结构调整实施意见的通知》（云政发[2006]155 号）

3、相关标准与规范等

- 1 《工业企业能源管理导则》（GB/T 15587-2008）
- 2 《能源管理体系要求》（GB/T 23331-2013）
- 3 《用能设备能量平衡通则》（GB/T 2587-2009）
- 4 《企业能量平衡通则》（GB/T 3484-2009）
- 5 《综合能耗计算通则》（GB/T 2589-2008）
- 6 《评价企业合理用电技术导则》（GB/T3485-1998）
- 7 《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167-2006）
- 8 《节电措施经济效益计算与评价方法》（GB/T13471-2008）

- 9 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）
- 11 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）
- 12 《普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级》（GB19043-2003）
- 13 《普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级》（GB 19044-2003）
- 14 《单端荧光灯能效限定值及节能评价值》（GB 19415-2003）
- 15 《泵站设计规范》（GB/T 50265-2010）
- 16 《云南省民用建筑节能设计标准》（DBJ53/T-39-2011）
- 17 《三相配电变压器能效限定值及能效等级》（GB20052-2013）
- 18 《清水离心泵能效限定值及节能评价值》（GB19762-2007）

8.4.2 施工过程中的节能降耗措施

根据本工程的具体情况，将节能管理纳入工程建设的全过程，采取有效的技术措施和管理手段，控制和降低施工过程中的能耗。在施工组织设计中，尽量使施工设备满负荷、高效率运转；加强水、电的管理，并进行现场定额计量。

施工组织设计充分利用装配方便、可循环利用的材料，有效减少建筑垃圾。

8.4.3 主要施工设备选型

根据本工程特点及施工期能耗分析，本工程主要耗能设备为开挖、运输、回填碾压、混凝土机械，在主要设备选型方面，本工程通过以下措施达到节能减耗的目标。

（1）合理搭配机械，运输机械主要采用反铲配自卸汽车等机械，提高了机械利用效率，减少了能耗。

（2）加强施工机械的维护检修，是机械设备运转良好，提高机械设备的效率。

8.4.4 主要施工技术和工艺选择

本工程在主题工程施工过程中，在施工技术和工艺选择上认真贯彻节能降耗要求，在多个方面进行研究改进，采取对策措施达到节能降耗的目标。

(1) 合理安排施工进度，减少施工相互干扰，达到加快施工进度、减少能源消耗的目标。

(2) 场内交通结合工程现有交通道路布置统筹规划，合理布线，减少线路长度，缩短运输距离，减少土方、砂石料、混凝土等运输队交通运输带来的干扰。

(3) 根据施工总体布置及用水要求，施工期供水系统管线布置尽量顺直、少转弯，缩短各管线的长度，减少沿程、局部水头损失，达到减小沿程而节能的目的。输水管材的选择在考虑相同经济情况下，优先选用管内壁光滑、糙率小的管材，可降低沿程水头损失，减小能耗。

(4) 采用商品混凝土浇筑，在工程区内不设置混凝土拌合设施。

8.4.5 施工营地节能措施

本工程施工区附近民房较多，生活房屋主要租用当地民房和管理区建筑物，现场仅设少量工棚，以有效减少浪费和重复建设。各房屋灯具在满足照明的前提下采用节能灯具，人员短暂停留的场所采用自熄式的节能开关。

8.4.6 施工期节能管理措施

工程建设管理中，应按照节能、节地、节水、资源综合利用的要求，始终贯彻节能降耗设计思想，依照节能设计标准和规定，把节能方案、节能技术和节能措施落实到技术方案、施工管理之中。

(1) 管理层应充分树立节能降耗思想，从各部门抽调精干人员组成节能工作组，负责节能管理的建章立制，查找节能工作的薄弱环节和漏洞，分析经济指标存在的问题。

(2) 认真测算、分解施工过程中各项经济指标，编排完成指标定额，做到成本指标到岗，责任落实到人。

(3) 完善工效挂钩的考核机制，利用经济杠杆调动职工抓指标、降消耗的主动性。

(4) 积极探索节能降耗新思路，开展节能降耗试点实验研究，依靠科技手段提高施工机械设备的节能技术含量。

8.4.7 运行过程中的节能降耗措施

本工程实施后，管理单位负责日常管理工作，可实行专业化、集约化的管理措施，执行合理用能和节能规定，始终贯彻节能降耗思想，并落实到工程运行管理之中，最大限度的节约能源消耗，提高资源利用率。

各运管部门应成立节能降耗小组，建立一套系统完整而运用自如的综合统计信息系统，将节能目标进行分解，全程监督检查，强化节能目标管理。通过精细管理，找出运行过程中有可能实现节能降耗的环节，通过多种管理和技术手段来实现节能降耗的目标。此外还应提高管理人员素质，增强节能降耗意识及管理水平，并充分发挥职工群众在节能降耗活动中的实践作用，集思广益，实现运行管理过程中的节能降耗目标。

第9章 项目风险管控方案

9.1 风险识别与评价

9.1.1 工程性风险评估

本工程在项目实施整个生命周期内，可能存在的潜在风险可分为外部环境风险及内部管控风险，如下表所示：

表格 9-1 项目潜在风险表

外部环境风险		
风险因素	风险来源	风险症状
自然环境	地理环境	工程实施难度大
	地质条件	工程实施难度大
经济环境	通货膨胀	物价上涨
市场环境	原材料价格	原材料上涨
	设备租赁费价格	设备租赁费上涨
	职工待遇提高	职工内部抱怨增多
	施工管理费	施工管理费上涨
内部管控风险因素		
风险类型		风险因素
项目前期风险		招标资料完备程度
		业主审批
		报价风险
		合同谈判风险
		投标风险
设计风险		业主设计资料完备程度
		准确把握业主需求
		工艺流程
		可行性
		设计失误
		设计进度
		图样审查

		设计精准度（大或小）
		设计接口衔接
		设计优化
		设计拖期
		设计合同分包
采购风险		业主指定供货商
		与设备供应商的关系
		采购信息平台
		货源的丰富度
		设备质量问题
施工风险		施工分包
		劳务工人管理
		(劳务实名制、居民工工资管理等)
		人员安全
		施工技术
		施工组织管理的有效性
		施工质量管理
		施工过程的 HSE 风险
		施工人员管理(技术水平、流动率)
		供货商履约可靠性
		质保期间问题性质界定
		质保期与业主的配合
		质保期工程质量
		履约保函按时撤回
		质保金按时收回
		质保期保函及时撤回
设计管理风险	设计需求风险	准确把握业主需求的风险
	设计接口风险	与其他专业(采购、施工等)的衔接
	设计进度和质量风险	优化设计的能力要求更高
合同管理风险	合同签约风险	业主资信风险
		投标风险
		报价（失误）风险
		合同谈判风险

	合同履行风险	合同条款风险（苛刻条款、保护主义条款）
		合同不确定风险
资金管理风险	垫资及融资风险	
	业主支付风险	
	资金一体化管理风险	
设备材料管理风险	设备材料供应不及时	
	设备质量问题	
	设备材料现场使用	安装失误
		物资盘点精准度
		过程浪费
分供方管理风险	分供方违约风险	
	采购程序的合规性	
	劳务分包商管理	劳务工人队伍整体素质
		劳务工人队伍缺少安全意识
		劳务工人缺少从业资格证
		劳务实名制管理
人力资源管理风险	自身人力资源储备风险	居民工工资支付管理
风险管理风险	风险意识	
	风险转移措施风险	

9.1.2 社会稳定风险评估

由于本项目工程量较大，涉及面较广，在项目实施过程中存在扬尘、噪声、废水、固体废弃物、废气、天然气放散等环境影响。市政道路上的燃气管道施工会造成交通拥堵、影响市容市貌等，对人民生活造成不便。庭院燃气管道和室内燃气管道施工会造成用户出行不便、影响建筑外立面效果、损坏用户装修、改变厨房布局，特别是随着国家相关规范的完善，需拆除用户装修时对燃气设施的包裹，开放式厨房不予通气等的一系列情况，必然造成人民生活的不便和抵触情绪。

针对以上情况，政府和企业应加大宣传力度，提高人民的安全意识，同时

缩短施工周期，加强安全文明施工措施，充分与用户的进行沟通宣传。

9.2 风险管控方案

风险对策研究与实施是工程项目风险管理的关键。施工企业只有树立项目合同意识和风险主动适应意识，建立完善的风险预警机制和防范监管机制，做好风险防范、规避、分散、转移工作，才能将风险的负面影响降到最低。

1. 建立风险管控机制，提高风险识别能力。

在工程项目风险管理过程中，已知道的或容易预测的风险并不可怕，真正担心的是不能识别、也无法预测的风险因素。因此，企业务必提高自身风险识别能力，客观、正确判断风险类型及其影响，建立健全风险预警机制，确保风险因素在可控状态。首先，企业要从企业现状和生产经营实际出发，建立健全风险管控机制。

风险管理贯穿工程项目实施的全过程，除可预估风险外，不可预见风险因素随时可能发生，企业必须充分考虑项目施工实际情况，在项目实施之前建立风险预警机制、风险管理应急预案，明确风险管理程序，完善企业的风险预控、监控职能，杜绝因重大失误而导致企业承受重大经济风险和法律风险。其次，针对工程施工、工程款支付、安全质量管理等工作划分风险责任范围，明确风险责任人。工程项目施工涉及安全、质量、造价、财务、审计等部门，施工企业应提高各个管理层次的项目施工风险意识和风险识别能力，明确项目部、专业公司、总部职能部门的风险责任范围，从不同专业角度完善风险管控的程序，落实风险责任到人头，加大对成本控制、资金支付、安全、技术、质量等风险的掌控。

2. 充分估计项目风险，合理确定投标策略。

工程项目投标前，企业要充分了解项目招标相关信息，比如项目性质、各项资料、项目规模、设计资料、竞争对手资料等，只有准确的掌握项目的各项情况，做到知己知彼，才能有效避免出现项目风险，减少企业的经济损失。在制定投标策略时，应结合工程的各项实际情况，充分估计项目风险，然后灵活运用不平衡报价，为中标后的工程施工埋下伏笔。

投标报价的同时，企业还应做好项目真实成本指标的测算工作，合理测算并确定工程项目的利润指标，编制各项工料机控制指标，便于项目实施过程的

监督管理。

1. 严格比选施工队伍，加强项目过程监管。

企业实行工程项目内部承包模式广泛调动了职工积极性和创造性，使其对企业的单体贡献逐渐转移为群体贡献，让职工真正以主人身份参与工程项目建设，提高了劳动利用效率。然而企业在吸引更广泛的社会资源参与企业发展建设，企业快速发展的机会变得更大的同时，其承受的风险也相应增大，企业要实现又好又快的发展，就必须在施工队伍选择和施工过程监管上下更大的功夫。

在工程项目实施之前，施工企业要根据内部承包比选机制，严格比选施工队伍，加大对项目承包人施工能力、经济实力、管理能力等条件的评估。同时，通过不同专业领域工程项目的实施，逐步建立健全社会资源档案数据库，在广泛的社会资源中严格执行比选制度，确保真正具备实力的社会资源参与工程项目建设。

为尽量避免项目出现亏损，应严格比选施工队伍，加强项目过程监管，具体应做到以下方面：一是强化服务意识，加强对项目各环节的服务指导，帮助项目承包人解决在实际施工中遇到的问题；二是加强企业各职能部门之间的沟通协作，对施工中各环节的各个管理要素进行有效控制，实施全过程监督控制，保证项目处于可控的状态；三是加强业主和监理之间的沟通和交流，杜绝项目内部人员出现纰漏，造成不可估计的经济损失。

2. 完善风险抵押制度，确保企业经济利益。

伴随着建筑行业市场竞争的白热化，施工企业与业主签订施工合同后，将项目施工交与项目部实施，为加大对项目的管理力度，防范和控制合同履约风险，现代施工企业普遍采取了风险抵押制度，将项目绩效与风险责任挂钩，以调动项目部的主观能动性和积极性，确保工程项目各项管理目标的实现。

项目风险抵押制度是一种激励性的管理制度，在项目实施过程发挥着激励和制约的作用，是项目风险控制和防范的直接、有力、有效的根本措施，也为企业提供了风险处置的保障。在赋予项目部(或项目承包人)一定经营权利的同时，也明确了其应当承担的经济、法律等责任，在权利与责任的对等中寻求一种平衡关系，促使项目管理者在成本管理、资金支付、安全质量等方面认真控制各种风险，确保项目实施的盈利，确保企业经济效益得到有效保障。

在具体实施过程中，企业可以视具体情况，与项目部签订风险承包协议，对项目实施过程可能出现的风险实施预控预处置。要求项目承包人缴纳足额各种风险保证金，并约定安全质量风险抵押金、民工风险保证金的扣留比例和扣除方式；要求承包人对工期作出承诺，明确其需承担的责任；

3. 规范风险管控程序，加大审计监督力度。

企业要严格执行各种风险防范制度和控制流程，在提高服务质量的同时，制定并规范风险管控程序，加大审计监督工作力度，在项目管理过程中严格执行风险控制流程，及时处理风险防范管理制度执行过程中暴露的问题。首先，要加强项目工程款的财务支付控制，严格工程款支付审批制度，按照项目部初核→工程管理部门确认→成本控制部门审计→财务部门复核→领导签字审批→资金专款专户使用的程序，对项目工程款进行合理有效的控制，防范因资金支付使用不当而造成项目停工带来的工期风险和经济风险。其次，在规范项目风险管控程序的同时，企业还需未雨绸缪，对项目管理过程中个别人员利用职务之便，在利用施工队伍比选、风险抵押上做文章捞取个人利益等现象进行防范管理，防止职务犯罪造成企业形象受损；防止各种风险管理制度的制约和激励作用被人为缩小，避免个体利益最大化而企业经济效益蒙受损失。

9.3 风险应急预案

一、建立应急管理体系

1、应急管理组织

本工程应急管理工作实行三级应急组织体系，项目公司设置应急领导小组。各标段项目经理部建立指挥协调组、救援、抢险、疏散、治安保卫、后勤保障、宣传报道、综合协调、事件调查 9 个应急小组。

2、项目公司安全事故应急管理职责

(1) 根据国家有关法律法规的规定和当地交通主管部门制定的应急预案，制定本工程生产安全事故应急预案，审查施工单位的生产安全事故应急预案和应急抢险救援方案。

(2) 建立本工程应急救援组织，配备必要的应急救援物资、设备，并定期组织应急救援演练。

(3) 编制本工程年度应急工作资金预算，具备在情况紧急时能及时调用的能力。

(4) 组织开展事故应急知识培训和宣传工作；负责联络气象、水利、地质等相关部门，为施工单位提供预测信息；对施工单位的应急工作进行日常监督检查。

(5) 发生生产安全事故后，及时组织、协调、落实各参建单位用于应急抢险救援的物资、设备、人员，配合交通、安监、公安、消防、卫生等部门开展生产安全事故现场应急救援工作，控制事故的蔓延和扩大。

(6) 按规定及时向有关交通部门和安全监管部门报告事故情况，配合事故调查、分析和处理工作。

3、项目经理部安全事故应急管理职责

(1) 根据国家有关法律法规的规定和建设单位制定的本工程应急预案，认真分析施工作业环境危害因素，充分考虑各类自然灾害影响，因地制宜制定有针对性和时效性的本合同段生产安全事故应急预案。

(2) 结合工程特点建立本工程应急救援组织和救援小分队，编制应急处理措施方案，配备必要的应急救援物资、设备，并每年不少一次定期组织应急救援演练。

(3) 编制本工程年度应急工作资金预算。

(4) 对施工过程中重大生产安全技术问题组织专家进行专项研究；

(5) 对本工程施工人员进行安全生产培训、教育；组织开展事故应急知识培训、教育和宣传工作，必要时可向交通主管部门申请帮助；

(6) 当发生安全生产事故后，第一时间组织开展事故现场应急救援工作。

(7) 按规定及时向项目公司报告事故情况，需紧急救援时，同时向当地公安、消防、卫生部门报告。

(8) 及时编写具体的生产安全事故应急抢险救援方案。

(9) 配合事故调查、分析和处理工作。

4、预防预测

按照“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，应急管理要突出预防预测。项目公司应通过对工程施工作业环境风险分析，做出相应判断，向施工单

位发布预测信息，督促采取预防措施，防止造成生产安全事故，做好应急反应准备。

5、预测预警

项目公司组织对自然灾害、施工管理以及其他可能导致生产安全事故发生的信息进行风险分析，推测可能造成生产安全事故的风险程度，发布预警信息。项目公司在接到自然灾害预警信息后，及时发布给各施工单位，并督促施工单位做好各项准备工作。其它预测预警由施工单位根据工程危险源分析和重大危险性工程施工方案论证情况作出相应预测。

二、安全生产事故应急救援程序

1、事故预防

(1) 结合工程特点，调整施工计划，提前进行必要的人员培训和预案演练，增设必要的安全防护设施，做好各项预防工作；在可能危及人身安全时，作业人员停止作业或者在采取必要的应急措施后撤离危险区域。

(2) 在日常施工管理中，认真分析工程特点，必须摸清重大危险源的确切状况，并加以跟踪、监测、监控和预警，变事故处理为事故预防，随时发现隐患，随时排除，把事故消灭在萌芽状态，掌握项目安全管理的主动权，实现保障安全的目的。

2、事故报告

(1) 报告原则

事故发生现场安全总监遵循“迅速、准确”的原则，在规定的时间内上报公路水运建设工程生产安全事故情况。

(2) 报告程序

发生公路水运建设工程生产安全事故后，项目经理部的安全生产监督管理部必须及时启动应急预案，于 30min 内向项目经理快报（需紧急救援时，同时向当地公安、消防、卫生部门快报）；项目经理在接到事故报告后立即向公司安全管理部门报告，1h 内按照事故报告的内容和要求，将所发生的事故情况进行报告。公司在接到事故报告后及时启动应急预案，于 30min 内按规定向事故发生地县（市、区）交通主管部门、市级公路水运建设工程安全生产监督管理机构和其他有关部门快报，当发生较大及以上生产安全事故时，同时向厅质监局

快报；1h 内按照事故报告的内容和要求，将所发生的事故情况进行报告；5h 内将事故详情进行补报或续报；事故初步原因必须在 12h 内进行续报；情况紧急或有新的情况发生，随时将事故详情进行补报或续报。

安全生产事故报告流程

（3）报告内容

①事故发生的时间、地点、工程项目名称、事故类别、人员伤亡情况、预估的直接经济损失。

②事故中的建设、勘察、设计、施工、监理等单位名称、资质等级情况，施工单位安全生产许可证号及发证机构，施工单位“三类人员”的姓名及岗位证书情况，监理单位有关人员的姓名及执业资格等情况。

③项目基本概况。

④事故的简要经过，紧急抢险救援情况，事故原因的初步分析。

⑤采取的措施及事故控制情况；需要有关部门和单位协助事故抢救与处理的有关事宜。

⑥事故报告单位、签发人及报告时间。

3、应急处置

在公安、消防、卫生等专业抢险力量到达现场前，立即启动本工程或本单位的应急救援预案，全力开展事故抢险救援工作，采取有效措施抢救人员和财产，防止事故扩大。同时协助有关部门保护现场，维护现场秩序，妥善保管有关物证，配合有关部门收集证据和事故调查。因抢救人员、疏导交通等原因，需要移动现场物件时，做出标志，绘制现场简图并作出书面记录，妥善保存现场重要痕迹、物证，并采取拍照或者录像等直录方式反映现场原状。

4、应急保障

（1）组织保障

①公司定期检查本标段职责范围内所属公路水运建设工程生产安全应急预案的落实情况，对项目部的急救援组织、应急预案编制、演练、设施设备、物资管理进行有效监管。

②项目部定期检查本单位公路水运建设工程生产安全应急预案的落实情况，安全生产事故应急救援组织定期演练，器材、设备等派专人进行维护。

③统一成立公路水运建设工程生产安全事故应急救援组织，制定应急救援预案，按照应急救援预案和分工，配备应急救援人员和救援器材、设备。

(2) 宣教保障

按照当地人民政府的统一部署，有计划、有针对性地开展事故预防及有关知识宣传，对应急预案进行宣传、讲解，增加预防公路水运建设工程生产安全事故的常识和防范意识，提高防范能力和应急反应能力。有计划地对应急救援技术管理人员进行培训，提高其专业技能。

(3) 人力保障

主要由公司、项目经理部现场主要负责人、安全管理人员、作业人员组成项目抢险队伍，负责事发现场的工程设施抢险和安全保障工作。

(4) 财力保障

建立应急资金保障制度，制定年度应急保障计划，设立应急管理台帐。

按有关规定投保建筑工程一切险及其附加险，以保证事故发生后的赔付。项目经理部为本单位员工及劳务合作人员投保相应的社会保险。

(5) 演练保障

根据建设工程实际，制定应急工作演习方案，每年有针对性地开展消防、触电、溺水、防台、防汛、高空坠落、坍塌等演习活动，达到普及应急知识和提高应急技能的目的。

5、责任追究

实行公路水运建设工程生产安全事故应急管理工作责任追究制。对迟报、谎报、瞒报和漏报生产安全事故或者在应急管理工作中有其它失职、渎职行为的，依法对有关责任人给予行政处分，构成犯罪的，交由司法部门依法追究刑事责任。

6、预案更新

根据工程进度、生产环境、工程规模和自身条件的改变，每年度不断修订更新本单位、本工程的应急预案。

三、紧急情况处理措施

1、坍塌事故应急预案

(1) 应急准备

①培训和演练

项目部分管安全人员负责主持、组织每年进行一次按坍塌事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保存。

②应急物资的准备、维护、保养

1) 应急物资的准备：跌打损伤药品、包扎纱布。

2) 各种应急物资要配备齐全了并加强日常管理。

③预防措施

1) 基础开挖前挖排水沟，将水位降至开挖面以下，防止基坑开挖时出水塌方。

2) 模板、脚手架工程施工必须按施工方案进行，并进行验收合格后方可投入使用。

3) 材料准备：开挖前准备足够优质木桩和脚手板，装土袋，以备护坡（打桩护坡法），为防止基础出水，准备足够抽水泵，随时应急。模板、脚手架工程材质必须符合要求。

（2）应急响应

①发生坍塌事故后，由应急小组负责人负责现场总指挥，发现事故发生人员首先通知现场安全员，由安全员打事故抢救电话“120”，向上级有关部门或医院打电话抢救，同时通知项目经理组织紧急应变小组进行现场抢救。施工工长组织有关人员进行清理土方或杂物，如有人员被埋，首先按部位进行抢救人员，其他组员采取有效措施，防止事故发展扩大，防止造成再次事故的发生。在向有关部门通知抢救电话的同时，对轻伤人员在现场采取可行的应急抢救，如现场包扎止血等措施。防止受伤人员流血过多造成死亡事故发生。预先成立的应急小组人员分工，各负其责，有程序的处理事故、事件，最大限度的减少人员和财产损失。

②如果发生脚手架坍塌事故，按预先分工进行抢救，架子工组织所有架子工进行倒塌架子的拆除和拉牢工作，防止其他架子再次倒塌，现场清理由施工队管理者组织有关职工协助清理材料，如有人员被砸首先清理被砸人员身上的

材料，集中人力先抢救受伤人员，最大限度的减小事故损失。最后进行恢复工作，包括整理场地，重新排查隐患等，视情况进行生产恢复。

③事故后处理工作

- 1) 查明事故原因及责任人。
- 2) 以书面形式向上级写出报告，包括发生事故时间、地点、事件、伤害程度、受伤部位。
- 3) 制定有效的预防措施，防止此类事故再次发生。
- 4) 组织所有人员进行事故教育。
- 5) 向所有人员进行事故教育。
- 6) 向所有人员宣读事故结果，及对责任人的处理意见。

2、倾覆事故应急预案

(1) 应急准备

①培训和演练

项目部分管安全人员负责主持、组织每年进行一次按倾覆事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资的准备、维护、保养

应急物资的准备：简易担架、跌打损伤药品、包扎纱布。各种应急物资要配备齐全并加强日常管理。

③预防措施

- 1) 为防止事故发生，塔吊必须由具备资质的专业队伍安装，司机必须持证上岗，安装完毕后经具备资质单位验收合格后方可投入使用。
- 2) 机手操作时，必须严格按操作规程操作，不准违章作业，严格执行“十不吊”，操作前必须有安全技术交底记录，并履行签字手续。
- 3) 脚手架支搭必须先编好搭设方案，经有关部门和监理审批后遵照执行。
- 4) 所有架子工必须持证上岗，工作时佩带好个人防护用品，支搭脚手架严格按方案施工，做好脚手架拉接点拉牢工作，防止架体倒塌。

5) 所有架体平台，架设好后，必须设隔方；专业技术人员验收签字后，投入使用。

(2) 应急响应

①如果有塔吊倾覆事故发生，现场有关人员立即通知现场负责人，由安全员负责拨打急救电话“120”，通知有关部门和附近医院，到现场救护，现场总指挥由项目经理担当，负责全面组织协调工作，生产经理亲自带领有关工长及施工队负责人，分别对事故现场进行抢救，如有重伤人员由工长负责送外救护，电气工长先切断相关电源，防止发生触电事故，值勤人员迎接救护车及人员。

②如有脚手架倾覆事故发生，按小组预先分工，各负其责，但是架子工长组织所有架子工，立即拆除相关脚手架，清理有关材料，保证现场道路畅通，方便救护车出入，以最快的速度抢救伤员，将伤亡事故降到最低。最后进行恢复工作，包括整理场地，重新排查隐患等，视情况进行生产恢复。

③事故后处理工作

- 1) 查明事故原因事故责任人。
- 2) 写出书面报告，包括事故发生时间、地点、受伤害人姓名、性别、年龄、工种、受伤部位、受伤程度。
- 3) 制订或修改有关措施，防止此类事故再次发生。
- 4) 组织所有人进行事故教育。
- 5) 向全体人员宣读事故结果及对责任人处理意见。

3、物体打击事故应急预案

(1) 应急准备

①培训和演练

施工单位项目部安全总监负责主持、组织各分部每年进行一次按物体打击事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资的准备、维护、保养

应急物资的准备：简易担架、跌打损伤药品、包扎纱布。各种应急物资要配备齐全并加强日常管理。

（2）应急响应

①发生物体打击事故后，由项目经理负责现场总指挥，发现事故发生人员首先通知现场安全员，由安全员打事故抢救电话“120”，向上级有关部门或医院打电话抢救，同时通知生产经理组织紧急应变小组进行可行的应急抢救，如现场包扎、止血等措施。防止受伤人员流血过多造成死亡事故发生。最大限度的减少人员和财产损失。最后进行恢复工作，包括整理场地，重新排查隐患等，视情况进行生产恢复。

②事故后处理工作

1) 查明事故原因及责任人。

2) 以书面形式向上级写出报告，包括发生事故时间、地点、受伤（死亡）人员姓名、性别、年龄、工种、伤害程度、受伤部位。

3) 制定有效的预防措施，防止此类事故再次发生。

4) 组织所有人员进行事故教育。

5) 向所有人员进行事故教育。

6) 向所有人员宣读事故结果，及对责任人的处理意见。

4、机械伤害应急预案

（1）应急准备

①培训和演练

项目部安全总监负责主持、组织各分部每年进行一次按机械伤害事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练，演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资的准备、维护、保养

应急物资的准备：简易担架、跌打损伤药品、包扎纱布。各种应急物资要配备齐全并加强日常管理。

（2）应急响应

①发生机械伤害事故后，由项目部安全总监负责现场总指挥，发现事故发生人员首先通知现场安全员，由安全员打事故抢救电话“120”，向上级有关部门或医院打电话抢救，同时通知生产经理组织紧急应变小组进行可行的应急抢救，如现场包扎、止血等措施。防止受伤人员流血过多造成死亡事故发生。门卫在大门口迎接来救护的车辆，有程序的处理事故、事件，最大限度的减少人员和财产损失。

②事故后处理工作

1) 查明事故原因及责任人。

2) 以书面形式向上级写出报告，包括发生事故时间、地点、受伤（死亡）人员姓名、性别、年龄、工种、伤害程度、受伤部位。

3) 制定有效的预防措施，防止此类事故再次发生。

4) 组织所有人员进行事故教育。

5) 向所有人员进行事故教育。

6) 向所有人员宣读事故结果，及对责任人的处理意见。

5、触电事故应急预案

(1) 应急准备

①培训和演练

项目部安全总监负责主持，每年进行一次触电事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资的准备、维护、保养

应急物资的准备：简易担架。

应急物资要配备齐全并加强日常管理。

(2) 应急响应

①脱离电源对症抢救

当发生人身触电事故时，首先使触电者脱离电源。迅速急救，关键是“快”。

②对于低压触电事故，可采用下列方法使触电者脱离电源：

1) 如果触电地点附近有电源开关或插销, 可立即拉开电源开关或拔下电源插头, 切断电源。

2) 可用有绝缘手柄的电工钳、干燥木柄的斧头、干燥木把的铁锹等切断电源线。也可采用干燥木板等绝缘物插入触电者身下, 以隔离电源。

3) 当电线搭在触电者身上或被压在身下时, 也可用干燥的衣服、手套、绳索、木板、木棒等绝缘物为工具, 拉开提高或挑开电线, 使触电者脱离电源。切不可直接去拉触电者。

③对于高压触电事故, 可采用下列方法使触电者脱离电源:

1) 立即通知有关部门停电。

2) 带上绝缘手套, 穿上绝缘鞋, 用相应电压等级的绝缘工具按顺序拉开开关。

3) 用高压绝缘杆挑开触电者身上的电线。

④事故后处理工作

1) 查明事故原因及责任人。

2) 以书面形式向上级写出报告, 包括发生事故时间、地点、受伤(死亡)人员姓名、性别、年龄、工种、伤害程度、受伤部位。

3) 制定有效的预防措施, 防止此类事故再次发生。

4) 组织所有人员进行事故教育。

5) 向所有人员进行事故教育。

6) 向所有人员宣读事故结果, 及对责任人的处理意见。

6、环境污染事件应急预案

(1) 应急准备

项目部安全总监负责主持、组织各分部每年进行一次按环境污染事件“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工, 协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价, 必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

(2) 应急响应

应急负责人接到报告后, 立即指挥对污染源及其行为, 进行控制, 以防事态进一步蔓延或扩散, 项目安全员封锁事件现场。同时通报应急小组。

7、高处坠落事故应急预案

(1) 应急准备

①培训和演练

项目部安全总监负责主持、组织各分部每年进行一次按高处坠落事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资的准备、维护、保养

应急物资的准备：简易担架、跌打损伤药品、包扎纱布。

各种应急物资要配备齐全并加强日常管理。

③防坠落措施

1) 脚手架材质必须符合国家标准：钢管脚手架的杆件连接必须使用合格的钢扣件。脚手架的搭设必须按照方案实施。

2) 预留孔洞。

3) 临边施工区域，对人或物构成危险的地方必须支搭防护棚，确保人、物的安全。高处作业使用的铁凳、木凳间需搭设脚手板的，间距不得大于 2m，高处作业，严禁投扔物料。

4) 高处作业人员必须持证上岗，经过现场培训、交底、安装人员必须系安全带，交底时按方案要求结合施工现场作交底。

8、火灾事故应急预案

发生潜在（事故）事件物质：吸烟、火种、明火作业

发生潜在（事故）事件场所：办公、生产作业、休息区域、油料存放区

发生潜在（事故）事件场所配备器材：灭火器材、消防水源

应急计划：每年一次

应急准备和响应物资：简易担架、跌打损伤药品、灭火器材

(1) 应急准备

①培训和演练

项目部安全总监负责主持、组织各分部每年进行一次按火灾事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结

束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资的维护、保养及测试

- 1) 加强对各种消防器材消防设施的日常管理，机关要配齐、配全灭火器。消防栓确定专人负责，定期检查、测试，随时保持良好状态。
- 2) 保卫人员每月检查一次灭火器及消防设施。
- 3) 每季度进行一次消防栓检查和测试保持良好状态。

(2) 应急响应

①为了防止各种火灾事故的发生，项目部的施工现场，设置明显的安全出入口标志牌，组建防火小组。组长由项目经理担任，组员：生产经理、安全员、各专业工长、技术员、质检员、值勤人员，项目经理为现场总负责人，生产经理负责现场扑救工作，各专业各负其责。安全员负责组织有关人员联系就近医院，将伤员外送或就地护理。重点防火部位：油漆仓库设在有充足水源、消防车能驶到的地方，仓库四周有不小于 3.5m 的平坦空地作为消防通道。通道上禁止堆放障碍物。在施工过程中，如电线起火，用干粉灭火器或防火砂，禁止使用水灭火，以免发生触电事故。使伤害减少到最低程度。

②项目部火灾处理程序

- 1) 发生火情后，各部门人员用灭火器材等进行灭火。如果是由于电路失火，必须先切断电源，严禁使用水或液体灭火器灭火以防触电事故发生。
 - 2) 火灾事故后，保护现场，组织抢救人员和财产，为防止事故扩大，必须以最快的方式逐级上报，如实汇报，不得隐瞒。
 - 3) 写出书面报告，内容包括：
发生的时间、地点、企业名称。
事故发生简要经过、伤亡人数和经济损失的初步估计。
事故的原因判断。
事故发生后采取的措施及控制情况。
找出负责人，制定防止火灾发生的预防措施。
- ## 9、施工中挖断水、电、通信光缆及管道应急预案
- 发生潜在（事故）事件、物质：盲目作业

发生潜在（事故）事件场所：生产作业区域

发生潜在（事故）事件场所配备器材：防护器材、设施

应急计划：每年一次

应急准备和响应物资：防护器材、设施

（1）应急准备

项目部安全总监负责主持、组织全员每年进行一次按“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

（2）应急响应

最先发现挖断水、电、通信光缆、煤气管道的，要立即报告单位应急负责人。应急负责人现场总指挥，即刻组织迅速封锁（事故）事件现场，采取临时措施将（事故）事件的损失及影响降至最低点。并上报当地主管部门，等候调查处理。

10、食物中毒、传染疾病

发生潜在（事故）事件、物质：霉质及毒素食品、病原体。

发生潜在（事故）事件场所：全体施工人群。

发生潜在（事故）事件场所配备器材：急救器材。

应急计划：每年一次。

（1）应急准备

①项目部安全总监负责主持、组织项目部每年进行一次按中毒、传染病事故“应急响应”的要求进行模拟演练。各组员按其职责分工，协调配合完成演练。演练结束后由组长组织对“应急响应”的有效性进行评价，必要时对“应急响应”的要求进行调整或更新。演练、评价和更新的记录予以保持。

②应急物资维护、保养及测试：各种应急器材要配备齐全并加强日常管理。

（2）应急响应

当发生了中毒、传染病事故时，第一发现人及时与事故应急小组联系。事故应急小组接到消息后，立即赶到出事地点，确认其是否为食物中毒和中毒程

度并查出中毒来源或是否患传染病和其来源。并拨打“120”紧急事故报警电话，或直接送往就近医院。

第10章 结论及建议

10.1 结论

市政基础设施建设是城市发展的基本条件，也是国家经济建设、社会文明进步、人民生活不可缺少和无法替代的物质基础。勐腊县城市管网存在二次水污染、管网建设薄弱、管材质量差等问题，因此为了加强市政基础设施体系化建设，保障管网安全运行，促进城市高质量发展，本项目的实施是非常必要的。本项目管网更新改造为改建项目，管道建设均位于城区市政道路上，不涉及征地，施工风险可控，项目建成可以改善城市自身环境、保障管网的安全性和可靠性、提高居民生活质量的需要，可促进城市经济、社会和城市建设、环境保护事业的可持续发展。

与此同时，国务院办公厅印发《城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025年）》、国家发展改革委印发《城市燃气管道等老化更新改造和保障性安居项目中央预算内投资专项管理暂行办法》等相关政策，对符合条件的项目予以支持，积极推进城市燃气管道等老化更新改造，加强市政基础设施体系化建设，保障安全运行，促进城市高质量发展。

同时，本项目技术经济合理，且争取利用国家资金操作性强，项目有较好的可实施性。

10.2 建议

- 1.为保证工程如期建设，应尽早开展前期工作，合理安排、精心组织实施
2. 在实施本工程项目的同时，建议尽早与规划、水利、土地、供电、交通等管理部门协商，尽快落实用电、通讯、交通等问题。
- 3.尽快落实工程设计必需的地形测绘、工程地质勘察、环评、水保等编制工作，为本项目下一步的设计和实施提供必要条件。

第11章 附表、附图和附件

本项目工程投资估算表如下：

工程总估算表									
工程名称：勐腊县燃气管道等老化更新改造方案									
序号	工程或费用名称	估算造价（万元）				技术经济指标			备注
		建安工程费	设备及工器具购置费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	工程费用								
1	燃气管道老化更新改造	2555.50	0.00	0.00	2555.50				
2	供水管道老化更新改造	3746.18	0.00	0.00	3746.18				
3	雨水管道老化更新改造	8439.41	0.00	0.00	8439.41				
	工程费用合计	14741.09	0.00	0.00	14741.09				
II	工程建设其他费用								

1	建设用地费			0.00	0.00				
2	建设管理费			488.89	488.89				
2.1	建设单位管理费			187.41	187.41				
2.2	建设工程监理费			301.47	301.47				
3	建设项目前期工作咨询费			33.17	33.17				
4	勘察设计费			546.95	546.95				
4.1	勘察费			117.93	117.93				
4.2	设计费			429.02	429.02				
5	环境影响咨询服务费			15.44	15.44				
6	劳动安全卫生评审费			73.71	73.71				
7	场地准备及临时设施费			294.82	294.82				
8	工程保险费			58.96	58.96				
9	生产准备费及开办费			6.00	6.00				

9	联合试运转费			0.00	0.00				
10	标代理服务费			32.92	32.92				
11	施工图审查费			35.55	35.55				
12	水土保持方案编制费			72.86	72.86				
13	扬尘污染防治费			0.00	0.00				
14	道路保通费			80.00	80.00				
15	第三方检测费			30.00	30.00				
16	工程造价咨询费			184.59	184.59				
	工程建设其他费用合计			1969.64	1969.64				
III	预备费								
1	基本预备费			1536.86	1536.86				费率为 8%
	预备费合计			1536.86	1536.86				
IV	静态投资			18047.59	18047.59				

V	建设期贷款利息			1017.24	1017.24				本项目静态投资的 40%银行贷款，建设期 三年
VI	工程总投资			19264.83	19264.83				

