

设计证号： A243011131

云浮市云城区农村供水“三同五化” 改造提升工程可行性研究报告

湖南九一工程设计有限公司

2023年9月

项目名称：云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升
工程可行性研究报告

委托单位：云浮市云城区水务管理服务中心

编制单位：湖南九一工程设计有限公司

核 定：文守义

审 查：朱龔飞

校 核：罗 福

项目负责人：何为力

编 写：何为力

姚 涛

许 阔



目录

1 综合说明	1
1.1 总体要求	1
1.2 水文	7
1.3 工程地质	8
1.4 工程任务和规模	8
1.5 节水评价	10
1.6 工程总体布置	11
1.7 电气及自控设计	11
1.8 施工组织设计	12
1.9 建设征地及移民设计	16
1.10 环境影响评价	16
1.11 水土保持	16
1.12 劳动安全与工业卫生	17
1.13 节能设计	17
1.14 工程管理	18
1.15 工程信息化	18
1.16 投资估算	19
1.17 工程经济	23
1.18 项目招投标内容	23
1.19 风险评估	23
1.20 规划实施的保障措施	23
2 水文	24
2.1 项目区概况	24

2.2 水文基本资料	28
2.3 径流计算	36
2.4 水资源供需平衡分析	38
2.5 水质	43
3 工程地质	44
3.1 工程概况	44
3.2 执行标准	45
3.3 自然地理位置	45
3.4 自然环境	46
3.5 地质构造与地震	46
4 工程任务和规模	49
4.1 农村供水现状评估	49
4.2 建设目标	50
4.3 工程任务和规模	51
4.4 设计标准	59
4.5 需水量计算	60
4.6 供水方式及供、取水规模	65
5 节水分析	67
5.1 评价范围与水平年	67
5.2 现状节水水平评价与节水潜力分析	67
5.3 节水目标与节水指标评价	69
5.4 规划水平年节水符合性评价	70
5.5 节水措施与节水效果评价	70
5.6 节水评价结论与建议	71

6 工程布置及建筑物	72
6.1 工程等别和标准	72
6.2 工程主要内容	74
6.3 地震设防烈度	75
6.4 供水水质标准	75
6.5 供水水压	78
6.6 工程总布置	79
6.7 管网规划	80
6.8 水泵机组选取	91
6.9 水厂设计	92
6.10 规划新建水源点设计	100
7 电气及自控设计	101
7.1 电气设计	101
7.2 自控设计	103
8 消防设计	110
8.1 设计依据	110
8.2 设计原则	110
8.3 建筑消防	111
8.4 机电设备消防	111
8.5 防排烟	112
8.6 消防设备	112
9 施工组织设计	113
9.1 施工条件	113

9.2 料场的选择、开采及地基处理要求	115
9.3 主体工程施工	117
9.4 施工交通运输	119
9.5 施工工厂设施	120
9.6 施工总体布置	120
9.7 施工总进度	122
9.8 主要技术供应	122
10 建设征地与移民安置	125
10.1 概述	125
10.2 征地范围	128
10.3 征地实物	128
10.4 移民安置规划设计	130
10.5 补偿投资估算	131
11 环境保护设计	135
11.1 概述	135
11.2 工程对环境的影响分析	138
11.3 环境保护设计综述	139
11.4 施工期环境保护设计	139
11.5 运行期环境保护设计	146
11.6 环境保护管理及监测	147
11.7 环保投资估算	147
11.8 结论	148
12 水土保持设计	149
12.1 项目概况	149

12.2 项目区概况	151
12.3 主体工程水土保持分析与评价	153
12.4 水土流失预测	154
12.5 水土保持防治方案	155
12.6 结论及建议	157
13 劳动安全与工业卫生	160
13.1 工程概况	160
13.2 设计依据	161
13.3 劳动安全与工业卫生的影响因素	162
13.4 劳动安全对策措施	163
13.5 工业卫生对策措施	167
14 节能设计	170
14.1 设计依据	170
14.2 施工能耗种类、数量分析和节能措施	173
14.3 节能设计、运行管理节能措施	178
14.4 节能效果评价	179
15 工程管理设计	180
15.1 工程管理体制	180
15.2 工程运行管理	181
15.3 管理范围和保护范围	184
16 工程信息化	189
16.1 智慧化供水运营和管理面临问题	189
16.2 智慧水务	189

16.3 智慧水务的应用	190
17 投资估算	194
17.1 工程概况	194
17.2 编制原则	195
17.3 定额依据	195
17.4 其他直接费、间接费、企业利润、税金	196
17.5 基础单价	197
17.6 建筑工程	198
17.7 机电、金属结构工程	198
17.8 独立费用	198
17.9 预备费	199
17.10 专项部分	199
17.11 资金来源	199
18 项目招投标内容	206
18.1 本项目主要招标条件	206
18.2 招标依据	206
18.3 国家招标政策	206
18.4 招标基本要求	208
18.5 招标范围	209
18.6 招标组织形式	209
18.7 招标基本情况	209
19 经济评价	211
19.1 经济评价依据及基本参数	211
19.2 国民经济评价	212

19.3 水价测算	215
20 社会风险评估	221
20.1 编制依据	221
20.2 风险调查	221
20.3 风险因素分析	224
20.4 风险防范与化解措施	225
20.5 风险分析结论	228
21 规划实施的保障措施	230
21.1 强化组织领导，逐级压实责任	230
21.2 周密规划，做足准备	230
21.3 加强管理，保证质量	231
21.4 多方筹资，专款专用	232
21.5 深化改革，建管并重	232

1 综合说明

1.1 总体要求

1.1.1 项目背景

为深入贯彻落实省委、省政府关于推进水利高质量发展的工作部署，强化我省农村饮水安全保障，全面提升我省农村供水保障能力，结合国家发展改革委、水利部等部委（局）联合印发的《关于做好农村供水保障工作的指导意见》（水农〔2021〕244号）、《全国“十四五”农村供水保障规划》（水农〔2021〕282号）、《广东省农村供水“三同五化”改造提升工作方案》的通知（粤水农水农电〔2022〕14号）、《广东省水利厅关于下达“十四五”及2022年度农村供水“三同五化”任务指标的通知》（粤水农水农电函〔2022〕537号）、《广东省水利厅关于印发广东省农村供水工程建设指南（试行）的通知》（粤水农水农电函〔2021〕1024号）、《云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升实施方案》的通知（云区农农水〔2022〕114号）及我区实际，云浮市云城区农业农村和水务局委托我司制定云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程可行性研究报告。

1.1.2 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持以人民为中心的发展思想，积极践行“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，以保障农民群众喝上“放心水”为出发点以加快推进农村供水规模化发展和提升农村供水工程管护能力为着力点，以健全完善投融资体制和建管机制改革为突破点，以新发展理念引领我省农村供水高质量发展。

1.1.3 目标任务

各地要在巩固农村集中供水全覆盖攻坚成果的基础上，推进实施农村集中供水“三同五化”改造提升工作。至“十四五”末，力争实现农村供水“规模化发展、标准化建设、一体化管理、专业化运作、智慧化服务”的高质量发展格局，确保农村自来水普及率稳定在 99%以上，农村生活饮用水水质合格率稳定在 90%以上，水费收缴率稳定在 98%以上，推动我省农村供水保障能力迈入全国第一梯队。

（一）规模化发展目标。至 2025 年底，全省农村供水规模化工程覆盖人口总体比例（即千吨万人以上的规模化供水工程，含城市供水管网延伸工程，覆盖农村供水人口占县域全部农村供水人口的比例），达到 85%以上。

（二）标准化建设目标。至 2025 年底，全省农村供水工程标准化建设总体比例（即按照国家有关规范和《广东省农村供水工程建设指南》要求，满足配备完善净化消毒设施设备等条件的农村供水工程数占县域全部农村供水工程的比例），达到 90%以上。

（三）一体化管理目标。至 2025 年底，全省农村供水工程县域统管覆盖人口总体比例（即县域统管工程覆盖农村供水人口占县域全部农村供水人口的比例），达到 90%以上。

（四）专业化运作目标。至 2025 年底，全省农村供水工程专业化管理总体比例（即由执行县域统一运行管护标准和供水服务要求的社会组织及企业负责管理的农村供水工程数占县域全部农村供水工程的比例），达到 90%以上。

（五）智慧化服务目标。至 2025 年底，全省农村供水工程智慧化服务人口总体比例（即纳入农村供水智慧化管理平台，实现水压、水量、水质等在线监测的供水工程覆盖农村供水人口占县域全部农村供水人口的比例），达到 90%以上。

1.1.4 工作目标

至“十四五”末，力争实现农村供水“三同五化”，即“同标准、同质量、同服务”“规模化发展、标准化建设、一体化管理、专业化运作、智慧化服务”的高质量发展格局。通过优化水源配置、完善工程布局、创新投融资体制机制、建立健全工程管护制度等，实现城乡供水“三同五化”，确保农村自来水普及率稳定在99%以上，农村生活饮用水水质合格率稳定在90%以上，水费收缴率稳定在98%以上，从根本上有效化解群众反映的各种饮水问题。

2022年底规模化发展目标达到30%、标准化建设目标达到15%、一体化管理目标达到25%以上、专业化运作目标达到55%以上、智慧化服务目标达到40%以上。

2023年底规模化发展目标达到53%、标准化建设目标达到30%、一体化管理目标达到50%以上、专业化运作目标达到65%以上、智慧化服务目标达到60%以上。

2024年底规模化发展目标达到70%、标准化建设目标达到70%、一体化管理目标达到70%以上、专业化运作目标达到80%以上、智慧化服务目标达到80%以上。

2025年底规模化发展目标达到85%、标准化建设目标达到90%、一体化管理目标达到90%以上、专业化运作目标达到90%以上、智慧化服务目标达到90%以上。

1.1.5 基本原则

1、政府主导，统筹规划。建立省级统筹、市负总责、县抓落实的工作机制。县级人民政府负农村供水保障的主体责任，做好组织协调、统筹规划，明确主管部门和实施主体，坚持与农村污水治理、厕所革命、农房道路建设等工作统筹推进，整合城乡供水资源，优化水源配置，合理布局厂网，加快构建推进农村供水“三同五化”改造提升工作模式

2、因地制宜，持续提升。各地结合地形地貌、人口和经济发展等特点，按照“一核一带一区”的总体布局和省的总体部署，细化工作目标，明确工作思路，因地制宜，分区施策，着力形成“一县一网”“多县一网”的农村供水新格局。

3、标准建设，规范管理。推进农村供水工程标准化建设与改造，坚持分步实施、稳步推进，高质量、严标准推进农村供水工程建设与改造，更好支撑当地经济社会发展、乡村振兴战略实施。积极推进农村供水专业化管理，努力打造“设施良好、管理规范、供水达标、水价合理、运行可靠、用户满意”的供水工程确保供水工程效益充分、稳定发挥。

4、创新机制，两手发力。充分发挥政府和市场“两只手”的作用，创新投融资机制，多元化筹措农村供水建管资金，引入专业化供水企业、社会资本参与农村供水工程建设和管理。加快管理体制机制改革，推进县域统管，实行专业化运作和一体化管理。

1.1.6 项目区概况

1、自然地理概况

云城区是云浮市人民政府所在地，是中国工人运动早期著名领袖邓发烈士的故乡，地处广东省中西部、云浮市东北部，地势西南高、东北低，东邻肇庆市高要区南与新兴县交界，西与云安区接壤，北与云安区都杨镇接壤。现辖云城、高峰、河口、安塘、腰古、思劳、前锋、南盛 8 个镇（街），98 个村委会和 24 个社区居委会。土地面积 788.11 平方公里。2021 年年末，全区户籍人口 34.95 万人，常住人口 40.99 万人。

2、社会经济概况

2021 年全区实现地区生产总值（初步核算数）249.42 亿元，比上年增长 8.1%，两年平均增长 5.3%。其中，第一产业增加值 19.28 亿元，比上年增长 11.6%，对地区生产总值增长的贡献率为 10.8%；第二产业增加值 80.13 亿元，

增长 11.9%，对地区生产总值增长的贡献率为 45.4%；第三产业增加值 150.02 亿元，增长 5.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 43.8%。三次产业结构比重为 7.7：32.1：60.2。全区人均地区生产总值 60947 元，比上年增长 7.0%。

1.1.7 项目主要建设内容

- (1) 项目名称：云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程
- (2) 项目类别：新建
- (3) 投资总额：32595.96 万元
- (4) 建设单位：云浮市云城区农业农村和水务局
- (5) 项目建设范围：云浮市云城区
- (6) 项目建设周期：25 个月

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8 个镇（街）建设内容如下：

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长 92.5km、干管长 144.5km，支户管长 123.58km，入户水表 31123 个，新建加压泵站 18 座，新建 100m² 水质监测中心 1 间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长 24.2km、干管长 20.5km，支户管长 13.00km，入户水表 3830 个，新建水厂 2 间，旧水厂升级改造 1 间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房 40m²、建蓄水池 300m³、新建 1200m³/d 超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂 1 间，主要有以下内容；新建管养房 40m²、新建蓄水池 200m³、新建 400m³/d 超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池 300m³、新建 40m² 管养房、新建 700m³/d 超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管 3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 2km、干管长 2km，支户管长 2km、入户水表 879 个和新建 600m³/d 超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 1.5km、干管长 0.5km，支户管长 0.2km、入户水表 86 个和新建 60m³/d 超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 1.5km、干管长 0.5km，入户管长 0.3km、入户水表 78 个和新建 45m³/d 超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计 60 套。

1.1.8 各年度建设内容

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程各年度建设内容如下；

一、2023 年建设内容主要管网延伸，管网延伸铺设配水管主管长 58km、干管长 84km，支户管长 88.33km，入户水表 17798 个，新建加压泵站 9 座，新建 100m² 水质监测中心 1 间。

二、2024 年建设内容有如下；①管网延伸主要铺设配水管主管长 22.5km、干管长 26km，支户管长 17.55km，入户水表 6668 个，新建加压泵站 1 座。②联片集中供水工程主要是铺设配水管主管长 10km、干管长 10.5km，支户管长 5.5km，入户水表 1585 个，新建水厂 1 间，旧水厂升级改造 1 间等。③新增超滤膜过滤设备合计 49 套。

三、2025 年建设内容有如下；①管网延伸主要铺设配水管主管长 12km、干管长 34.5km，支户管长 17.7km，入户水表 6657 个，新建加压泵站 8 座。②联片集中供水工程主要是铺设配水管主管长 14.2km、干管长 10km，支户管长 7.5km，入户水表 2245 个，新建水厂 1 间。③新增超滤膜过滤设备合计 11 套。

1.2 水文

1.2.1 流域概况

云城区内有大小河流多条，其中流域面积 100km^2 以上的河流有 4 条。其中西江的一级支流 3 条，即新兴江（云城段）、南山河和蓬远河（云城段）；二级支流 3 条，即小河、冲坑河和思劳河；三级支流 4 条，即安塘河、前锋河、芙蓉河和云表河。流域面积 10km^2 以上至 100km^2 以下的河流有 5 条。区内各河均汇入西江，整个水系连贯统一。云城区主要河流水系情况见表 1-1

表 1-1 云城区主要河流水系基本情况表

河流名称	河流位置		集雨面积 (km^2)	河床平均坡降 (%)	河流长度 (km)	备注
	发源地	河口地				
新兴江（云城段）	天露山脉和阳春市竹山顶（古称锦山）	高要区南岸镇	1591（云浮市内）	0.517（云浮市内）	111.4（云浮市内）	西江一级支流
南山河	云安区石城镇茶洞街禾昌顶东麓	泽水村下游	249.38	2.83	42.48	西江一级支流
蓬远河（云城段）	云城区境内的大绀山东麓	黄湾蓬远村侧	159	3.03	23	西江一级支流
小河	云安区朝阳大山脚南麓望海顶	腰古镇的城头村	411.25	2.2	51.55	西江二级支流
冲坑河（杨梅水）	思劳镇大旗顶燕子尾东麓	布里村下游	54.69	8.16	13.18	西江二级支流
思劳河（白诸水）	发源于云城区思劳镇罗岗	白诸镇沙田蒙村	25.30	3.4	7.16	西江二级支流
安塘河	河口街境内的白石顶	腰古镇小河圩	87.18	3.81	23.56	西江三级支流
前锋河（石古河）	云安区石城镇托洞街境内的大栋顶	云城区前锋镇合水村	118.5	7.08	118.5	西江三级支流
芙蓉河	腰古镇芙蓉村	腰古镇镇圩	21.2	4.6	8.4	西江三级支流
云表河	腰古镇云表村	腰古镇镇圩	8.5	1.2	5.5	西江三级支流

1.2.2 气象

云城区属亚热带季风气候，气候温和，雨量较为充沛，常风为东北风和西南风，历年最大平均风速 10.5m/s ，历年最大风速 34m/s （1966 年 6 月），冬季以东北风为主，夏季以西南风为主，夏长冬短，春秋相当。年平均气温 21.5°C ，1 月平均气温 12.8°C ，7 月平均气温 28.5°C ，历年最高温度 39°C （1980 年 7 月和 2003 年 8 月），历年最低气温 -1.4°C （1967 年 1 月）。多年平均降雨量 1489.9mm ，历年最大降雨量 2139mm （1981 年），历年最小降雨量 881mm ，4~9 月份占全年降雨量的 80% 以上。自然灾害有春旱、秋旱、春季低温阴雨，秋季局部洪涝和秋末寒露风。

云城区多年平均蒸发量为 1182mm ，年际变化一般在 $44\text{mm} \sim 1349\text{mm}$ 之间。蒸发量在年内各月的分配也极不均匀，7~8 月份高温炎热，蒸发量较大，多年平均水面蒸发量为 230mm ，1~2 月份蒸发量较少，多年平均水面蒸发量为 60mm 。

1.3 工程地质

根据区域地质资料分析及现场地质调绘，拟建工程区范围内未见断层和褶皱发育，地质构造简单。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区 50 年超越概率 10% 地震动峰值加速度为 0.05g ，地震动反应谱特征周期 0.35s ，参照地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，相应的地震基本烈度为 6 度。

1.4 工程任务和规模

1.4.1 工程任务

（一）摸清底数。各镇（街）要进一步开展排查工作，查漏补缺，立足长远，结合本地农村供水现状和群众诉求，摸清“老旧残破，失管失修”的村所有的集中供水工程，在原有农村供水工程现状精准核查表等数据上进一步细

化，包括供水工程问题情况、管护情况、水质情况、供水情况、群众满意度等都要摸查清楚，逐村建档立卡，建立问题台账，逐步推进“三同五化”工作任务。

（二）水质检测。建立水厂水质检测制度，规模化（千吨万人）供水单位要设立水质化验室，配备检测设备和检测人员，定期对水源水、出厂水、末梢水进行水质检测。未配备水质化验室或者不具备水质自检能力的小型集中供水工程，供水单位可采样送检或委托具有检测能力的单位检验。定期开展水源水、出厂水、末梢水水质检测。建立水质检测与制水工艺联动机制，完善监测信息共享机制，建立从“源头到龙头”的水质监控体系。

（三）专业化管护。强化专业化管护能力建设，确保供水工程长期发挥效益。采用直接管护、物业化管护等多种方式进行专业化管理。落实管护资金，加强水费收缴，按照“补偿成本、合理收益、促进节水、公平负担”的原则，开展成本核算，合理确定水价，全面收取水费，严格农村饮用水“一户一表计量收费”。各镇（街）要加大对村级水管员制水、消毒和检测等专业技术的培训和指导，培养具备一定专业素养的村级水管员。

（四）推进统管工作。针对我区农村供水工程点多、面广、量大、规模小的特点，以解决农村人口饮水安全问题为出发点，创新管护模式，明确农村供水工程区级统管主体，压实主体责任，规范完善管理标准和制度，通过城市管网延伸、新建（扩建）规模化城市供水工程等方式，逐步形成政府主导、行业监管、统一管理、权责明晰的县级统管新格局。

（五）信息化管理。各级供水单位应建立采用信息化管理，在各水厂安装相关监测设备，以“互联网+水厂”模式，通过在线监控对各水厂水源水、出厂水、设备运行状态等实现实时监测控制，达到对生产、经营全过程的有效管理，提升农村供水保障率、供水水质、优质服务和应急处置等。规模化水厂（千吨万人）要在所属辖区建立信息中心（服务中心）；单村（联片）供水工程要在村委会（人口集中地点）设立服务点。各供水单位要逐步安装智能水表、采

用在线支付等信息技术，方便用水户缴费、报装、维修等，不断提高服务水平。

1.4.2 工程规模

西江水厂：水厂设计供水规模 $20 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ ，现状供水 $10 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ ，为 I 型供水工程。

新区水厂：水厂设计供水能力 $30 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ ，现状供水约 $5 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ ，为 I 型供水工程。

思劳镇冲坑水厂供水规模为 $1162.44m^3/\text{d}$ ，为 III 型供水工程。

前锋镇深冲坑水厂供水规模为 $296.54m^3/\text{d}$ ，为 IV 型供水工程。

其余的分散式供水工程为 V 型供水工程。

1.5 节水评价

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设主要是针对多数的供水项目的管网由于时间久远等原因，导致原有管道都已经锈蚀和老化所产生问题，故本项目的节水潜力主要是新建管网后减少因引水设施的产生的输水损失、同时通过信息化建设加强对水资源利用的监测、通过对水源的保护与管理等措施，加强水资源的保护与利用、通过建设统管机构实行先进管理等手段，从而降低水资源损失；主要的节水措施方案是加强管网的巡查，保证取水工程设施的完好，做好设施的防渗漏处理。同时做好这些管网的日常保养工作，确保可贵的水资源发挥最大效益。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程可行性研究报告，应在每个供水工程的取水口处安装流量计，对水源进行监测记录水流量情况，同时对入户进行安装水表，提高居民的节水意识。对水费进行阶梯式收费。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程的供水工程应制定科学合理的项目节约用水管理制度，确保“四到位”（供水计划到位、节水目标到位、节水措施到位、管水制度到位），制定节水规划和年度供水计划；健全节水统计制度，建立完善的计量体系、实行供水计量台账管理，确保原始记录和

统计台账完整规范并定期进行整理存档。

1.6 工程总体布置

1.6.1 工程等级和标准

(1) 工程类别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本项目的供水对象重要性为一般，引水流量为 810.298 万 m^3 /年（0.257 m^3/s ），工程规模为小（2）型，工程等别为V等。由于本项目承担建制镇主要供水任务，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

(2) 工程防洪标准

本工程防洪标准为 20 年一遇，50 年一遇洪水校核。

(3) 工程抗震标准

本工程主要建（构）筑物按 7 度（抗震设防烈度为 6 度）采取抗震措施。

1.6.2 工程总体布置

本工程在布置输配水管线时，充分利用了地形条件，优先采用自流输水，尽量沿着现有公路埋管；线路能短则短；并充分与国土、农业等相关用地规划衔接，做到占地少拆迁、少占农田；本工程管线基本避开了起伏较大及穿越不良地段，没有涉及铁路、仅有少量穿越公路和河流等障碍物。

1.7 电气及自控设计

1.7.1 电气及自控设计

水厂、泵站的变配电，动力，照明，防雷接地。10kV 终端以下供配电及控制系统设计，电气设计从 10kV 进线电缆终端头为电源线路的设计分界点，分界点以上部分的电源外线由建设单位实施。

1.8 施工组织设计

1.8.1 地理位置、对外交通及施工场地条件

本项目位于云城区 8 个镇（街），云城区基础设施完善，交通便利，S324 线国道、三茂铁路和广梧高速公路贯穿全境。管网延伸部分均有水泥路可直达，思劳镇冲坑水厂，在大蓬降水库引水，泥结石路面通达沿线，交通条件一般，局部区域必须采用人工运输材料。前锋镇深冲坑水厂，大部分路段位于山脚，运输条件相对较差，必须采用人工运输材料。

1.8.2 自然条件

云城区属于亚热带季风气候区，区内气候温和，雨量较为充沛，冬季以东北风为主，夏季以西南风为主。多年平均降雨量 1489.90mm，最大年降雨量 2138.9mm，最小年降雨量 881.3mm。多年平均气温 21.5℃，历年最高温度 39℃，最低 1.4℃。

1.8.3 料场的选择、开采及地基处理要求

本工程主体工程水泥用量 28568.253t，钢筋用量 918.095t，碎石用量 97218.702m³，砂用量 108089.329m³，电 1182398.282kw.h，柴油 310.868，汽油 24.108t。水泥、砂、碎石、块石料全部为外购；回填土料分为水厂及管道沟槽回填土料及临时工程回填土料，水厂及管道沟槽回填土料全部利用开挖料，临时工程回填土料部分采用开挖料，不足部分采用外购土料。

1.8.3.1 材料选用及地基处理要求

（1）材料选用

1) 混凝土

混凝土强度等级：垫层采用 C20 混凝土，地下侧墙、底板及顶板采用 C25 防水混凝土抗渗等级均为 P8。构造柱、过梁、压顶梁、圈梁，除结构施工图

中特别注明者外均采用 C25，详看设计图纸。

2) 钢材

钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

3) 砌体

砌体采用蒸压灰砂砖 MU15，预制水泥砂浆 M7.5。

(2) 地基基础

本工程基础为浅基础开挖，基槽（坑）开挖过程中，若发现不良地质现象或地质分层与地质报告不符时，应及时通知勘察单位、设计单位及建设单位共同协商处理。

基槽（坑）开挖时应做好场地排水工作，防止雨水和地表水侵入基槽（坑），施工期间严禁扰动地基，基础施工完毕后需及时回填。

基槽（坑）开挖后应通知勘察单位，监理单位验槽，确认持力层与地质报告相符后，方可继续施工。

基坑回填采用素土分层夯实或压实，填土内的有机物含量不得超过 5%；填土压实后的干容重不小于 16kN/m^3 ，压实系数不小于 0.94；严禁采用建筑垃圾土或淤泥土回填。

基础必须置于原状土层上并应尽量浅埋。软弱土层必须清除干净，回填中粗砂，夯实系数 0.97，基础地基承载力特征值按 $f_{ak}=100\text{KPa}$ 计，施工前需要提供准确地勘资料，若有变化，再作调整。

1.8.4 主体工程施工

1.8.4.1 水厂

(1) 土方开挖

均由 1m^3 挖掘机开挖，装 5t 自卸汽车，部分堆于厂区临时堆土区，59~

88kW 推土机集料、散料；其余运至弃渣场。

(2) 土方回填

利用厂区堆存开挖土料， $1m^3$ 挖掘机挖装 5t 自卸汽车卸入回填面，由 59~88kW 推土机集料、散料，2.8kW 蛙式打夯机压实。

(3) 砼浇筑

采用 $0.25\sim0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 1.1~2.2kW 振捣器振捣密实。

1.8.4.2 加压泵站

本工程新建加压泵站 18 座，新建水厂 2 座。

(1) 土方开挖

均由 1^3 挖掘机开挖，装 5t 自卸汽车，部分堆于厂区临时堆土区，59~88kW 推土机集料、散料；其余运至弃渣场。

(2) 土方回填

利用厂区堆存开挖土料， $1m^3$ 挖掘机挖装 5t 自卸汽车卸入回填面，由 59~88kW 推土机集料、散料，2.8kW 蛙式打夯机压实。

(3) 砼浇筑

采用 $0.25\sim0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 1.1~2.2kW 振捣器振捣密实。

1.8.4.3 管线

(1) 土方开挖

采用人工开挖以及机械开挖两种方式，临时堆土于管槽一侧。

(2) 土方回填

利用管槽旁堆存开挖土料回填，由 59~88kW 推土机散料，2.8kW 蛙式打夯机压实。

(3) 砂垫层、碎石垫层

砂、碎石为外购运到现场卸料，人力推胶轮车运卸入槽内，人工铺筑。

(4) 砼路面拆除

采用人工风钻凿破碎，拆除物人工堆放于管线旁，破碎物就近用于回填。

(5) 砼浇筑

采用 $0.25\sim 0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 $1.1\sim 2.2kW$ 振捣器振捣密实。

(6) 管道安装

采用 $8t$ 汽车吊将管道吊入管槽或人工直接安放于管槽，现场拼装，部分采用人工二次运输。

1.8.5 施工工厂设施

1.8.5.1 施工用水、电

(1) 施工用水

施工生产用水基本上抽取河沟水或水库水，少部分利用自来水。

施工生活用水利用当地自来水。

(2) 施工供电

利用当地的输电线路，并在各工区设置柴油发电机作备用电源。

1.8.6 施工总体布置

1.8.6.1 布置原则及分区

根据工程输水管线长、位处市区及市郊、施工用地紧张的特点，施工总布置本着相对集中、分点布置，尽量减少附属设施规模，节约用地的原则进行规划。

工程输水管线基本沿道路路面一侧布置，故输水管线施工时宜按现场分隔带等实际情况分段（ $50\sim 100m$ ）施工，而且采用半幅道路作为施工工作面，另半幅道路宜增设交通标志、标识及临时人员指挥以确保车辆畅通。

1.9 建设征地及移民设计

依据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）的相关规定，工程建设用地范围由永久征地范围和临时用地范围构成。工程占地包括大部分临时占地和小部分永久占地。新增用地主要是水厂建设和新建管道铺设，水厂建设以及泵站建设用地为村集体用地，属于永久占地；新建管道大多沿各镇行政村及下属自然村道铺设，用地大部分属于市政或其他公用设施建设范畴，属于公用事业临时占用，新建管道铺设不需要新增永久征地，只需要临时租用土地。

1.10 环境影响评价

根据项目区环境现状和环境发展趋势分析，本工程将改善云城区农村水质达标率，努力提升农村供水保障能力。其环境效益、经济效益和社会效益显著，其有利影响是主要的。工程的不利影响主要发生在工程建设过程中，在采取相应的措施后，不利影响将会得到大大降低，且施工期间的环境污染大部分是暂时的，如空气污染、噪声污染、水源污染等。工程竣工后，这些污染即不复存在。

1.11 水土保持

通过调查分析，本项目的选址选线符合新水土保持法的相关要求，不存在与法律抵触的内容。项目建设涉及整个云城区，其中云城街道、高峰街道、南盛镇以及前锋镇属于广东省水土流失重点治理区，河口街道、安塘镇、腰古镇及思劳镇不涉及国家、广东省或云浮市划定的水土流失重点预防区和重点治理区，此外，不涉及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中4.2.5 第三款的敏感区。

本项目的建设方案、工程征占地、土石方平衡弃土场设置、施工方法和工艺等均能达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关

强制性和约束性要求，项目的建设是可行的。

1.12 劳动安全与工业卫生

劳动安全主要做好工程防火、防爆、防电气伤害、防机械伤害、防坠落伤害、防洪、防淹没等防范措施。施工期间，对于施工电气设备，为防止运行人员操作、维护中发生触电事故，保证运行人员的安全，对于有可能触电危险的部位，为增加运行安全感，装设保护网，以增加运行安全感。机械设备安全防护距离应符合有关规定。生产、生活等工作场地配备手提式灭火器，以防止火灾发生。针对本工程的具体情况，加强对气象信息的监测和收集，在台风和暴雨到来之前做好防洪、防淹应急措施，尽量将损失降低到最小。为了防止施工期间的车辆伤害，在可能影响道路运输安全的危险地段进行加固处理设计并设置警示标志。为避免和减少对人员的伤害，贯彻“安全第一，预防为主”的方针，应采取各种防范措施，从根本上杜绝事故的发生。同时，针对人为因素，应采取严禁酒后驾驶、无证驾驶等防护措施。

工业卫生主要包括防噪声、防尘、防污、防腐蚀及温度、湿度控制、采光、照明等。施工期间，应做好防尘、防噪声及防振动工作。在运输道路中要备有水车定时洒水，防止尘土飞扬。水泥库若为散装水泥则采用密封式输送设备；若为袋装采用换气式除尘排气。必要时，对施工工作人员采用呼吸道疾病的预防措施（戴口罩）。在机械选择上要选择噪声源低的机械设备，机械操作要有相当的间距，使噪声不产生集中影响。短时间施工人员进入强噪声的环境工作时，要戴个人防护耳塞，以保护听力。金属结构、设备支撑构件，根据不同的环境采取经济合理的防腐蚀措施。

1.13 节能设计

本工程设计从设计理念、工程布置、设备选型、施工组织、运行管理等多个方面遵循国家的节能政策、法律、法规及行业的用能标准，选用符合国家政策的节能设备，节能措施科学、有效，符合我国节能设计要求。

本工程施工建设消耗的主要能源有电能和柴油等，施工期主要耗能项目集中在工程量较大的土石方开挖工程、砼浇筑工程和施工辅助企业；主要耗能设备为运输设备、挖装设备、碾压设备、钻孔设备及施工工厂的机械设备，而生产性房屋、仓库及生活设施的能耗相对较少。因此，在施工组织设计中节能设计的重点在于选择经济高效的施工技术方案，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上。

1.14 工程管理

根据水利部《关于加强村镇供水工程管理的意见》（水农[2003]503号文）和《供水工程项目建设管理办法》的要求，工程动工前必须明确工程管护体制和运行机制，确定供水设施所有权和经营权，制定管护措施。为明晰供水工程所有，落实工程管护责任，区政府明确建立权责明晰的工程管理体制。坚持“责、权、利”相统一的原则，实行“谁投资、谁所有、谁受益、谁负担”。

项目建成后，镇级水厂由镇政府管，在镇政府设立办公点（服务中心），联片供水工程应在当地行政村设立服务点。

每个镇应配备三名人员，水质监测员1人、水管员2人，水质监测员应每月定时对当地的供水工程的“源头到龙头”的水质进行监测，水管员负责当地的供水工程的管网修复和过滤设备的养护。同时应加强水管员的专业技术。当地政府应在每年聘请专业人士对检测员和水管员进行制水、消毒和检测等专业培训和指导，每年的培训次数不小于2次，培训三年。培训费用纳入本次方案，每个镇街的培训经费暂定10万元。

1.15 工程信息化

智慧水务系统采用虚拟化对各种计算资源进行池化，按需分配，实现高效灵活的IT基础架构和高可用的IT服务水平，提供增强的安全性和合规性配置，并可统一管理云环境。将各种业务功能作为服务进行交付，最终实现“水务云”。数据中心是云计算服务的基础，智慧水务私有云存储可以部署在水务企业数据

中心。云存储是一种建立在互联网基础上的服务，具有海量存储，统一管理，资源共享，成本低廉，容易扩容等特性。综合利用水务企业现有的存储设备，同时根据数据属性选择相应的存储模式。实时采集的各种数据采用 FCSAN 存储，存取数度快，效率高。对水务企业管理归档、视频监控等数据采用成本相对低廉的 IP 存储模式，以降低成本。水务数据需要实现容灾备份，云存储技术可以简单方便地实现数据异地、增量备份。智慧水务作为智慧城市重要的组成部分，通过云存储可在智慧城市数据中心实现水务数据的异地容灾。云 GIS 通过互联网以 Web 服务的形式提供空间数据存取与交换、信息查询及分析服务应用接口等服务，能实现分布式跨平台的空间数据集成，为用户提供分布式协同信息处理和按需服务。

1.16 投资估算

本工程总投资为 32595.96 万元，其中：

主体工程静态投资为 31795.96 万元（其中：建筑工程 23202.18 万元，机电设备部分 1362 万元，临时工程部分 1553.28 万元，独立费用 2787.96 万元，预备费 2890.54 万元）；

专项部分投资 800 万元，其中：

工程征地补偿投资为 400 万元；

水土保持工程投资为 250 万元；

环境保持工程投资为 150 万元。

资金部分争取上级资金和国家债券等，以确保农村饮水安全建设任务顺利完成。

2、各年度预期目标测算表，详见表 1-16

表 1-16 各年度预期目标测算表

年份		2023 年	2024 年	2025 年	
规划建设镇（街）		云城街道、腰古镇、南盛镇、前锋镇	云城街道、腰古镇、南盛镇、前锋镇、高峰街道、安塘街道	河口街道、思劳镇	云城区农村人口总数(万人)
规模化建设目标		53%	70%	85%	
规模化建设情况	覆盖人口 (万人)	15.22	18.54	22.28	23.59
	规模化工 程覆盖比 例 (%)	65%	79%	94%	
标准化建设目标		30%	70%	90%	
标准化建设情况	覆盖人口 (万人)	15.22	18.54	23.59	

	标准化工程覆盖比例 (%)	65%	79%	100%	
一体化(县域统管)目标		50%	70%	90%	
一体化(县域统管)情况	覆盖人口(万人)	15.22	18.54	22.28	
	一体化(县域统管)覆盖比例 (%)	65%	79%	94%	
专业化管理建设目标		65%	80%	90%	
专业化管理情况	覆盖人口(万人)	15.22	19.60	22.28	
	专业化管理比例 (%)	65%	83%	94%	
智慧化建设目标		60%	80%	90%	

智慧化情况	覆盖人口 (万人)	15.22	19.60	22.28	
	智慧化覆盖比例 (%)	65%	83%	94%	

1.17 工程经济

评价结论：通过经济效益费用分析，经济内部收益率为 11.04%，效益费用比为 1.05，按照《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）确定的社会折现率为 8%，从经济指标看，经济内部收益率大于 8%，经济净现值大于零；经济效益费用比大于 1。说明本工程在国民经济评价上是合理的。

1.18 项目招投标内容

云城区已同意本项目建设，同时工程场地符合通水、通电、通路的建设条件，该项目正处于前期工作阶段。本项目采用 EPC 总承包模式进行设计施工总承包方式招标，为此本工程施工、设计、勘察、监理采用委托招标形式进行。

1.19 风险评估

- (1) 该工程项目是纯公益性工程，项目的建设可解决好乡村群众生活中饮水等基本民生问题，提高农村居民饮水安全，全面推动农村水利高质量发展，把乡村建设成为幸福美丽新家园提供水利支撑和保障。
- (2) 经排查发现的矛盾和分析预测的风险，能够有效化解和控制。
- (3) 在八项风险点中，综合评价该项目可能引起的社会稳定风险较低。

1.20 规划实施的保障措施

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程是一项民心工程，是提升农村供水品质、实现社会服务均等化进程的重要项目之一，是率先步入小康社会、实现城乡一体化的基础工程，社会意义重大，影响深远，云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程顺利实施的保障措施如下：强化组织领导，逐级压实责任；周密规划，做足准备；加强管理，保证质量；多方筹资，专款专用；深化改革，建管并重。

2 水文

2.1 项目区概况

2.1.1 自然地理概况

云城区是云浮市人民政府所在地，是中国工人运动早期著名领袖邓发烈士的故乡，地处广东省中西部、云浮市东北部，地势西南高、东北低，东邻肇庆市高要区南与新兴县交界，西与云安区接壤，北与云安区都杨镇接壤。现辖云城、高峰、河口、安塘、腰古、思劳、前锋、南盛 8 个镇（街），98 个村委会和 24 个社区居委会。土地面积 788.11 平方公里。2021 年年末，全区户籍人口 34.95 万人，常住人口 40.99 万人。

2.1.2 地形地貌

云城区地处于东经 $111^{\circ} 56' \sim 112^{\circ} 20'$ ，北纬 $22^{\circ} 43' \sim 23^{\circ} 08'$ 。东西宽 35 公里，南北长 36 公里。全区面积 757.6 平方公里。

云城区属低山丘陵区，地形起伏，构造复杂，自西南向东北倾斜，形成东部盆地，中部高丘，西南高地，间有河谷盆地。全区最高山峰为大柑山海拔 1086 米，其它海拔 400~700 米的低山遍布全区。地质构造主要有花岗岩、砂页岩、石灰岩和大理石等。土壤类型主要有山地土和耕地土。植被以亚热带、热带性科属为主，森林覆盖率 48.5%。

2.1.3 气象

云城区属亚热带季风气候，气候温和，雨量较为充沛，常风为东北风和西南风，历年最大平均风速 10.5m/s ，历年最大风速 34m/s （1966 年 6 月），冬季以东北风为主，夏季以西南风为主，夏长冬短，春秋相当。年平均气温 21.5°C ，1 月平均气温 12.8°C ，7 月平均气温 28.5°C ，历年最高温度 39°C （1980 年 7 月和 2003 年 8 月），历年最低气温 -1.4°C （1967 年 1 月）。多年平均降雨量

1489.9mm，历年最大降雨量 2139mm（1981 年），历年最小降雨量 881mm，4~9 月份占全年降雨量的 80%以上。自然灾害有春旱、秋旱、春季低温阴雨，秋季局部洪涝和秋末寒露风。

云城区多年平均蒸发量为 1182mm，年际变化一般在 44mm~1349 mm 之间。蒸发量在年内各月的分配也极不均匀，7~8 月份高温炎热，蒸发量较大，多年平均水面蒸发量为 230mm，1~2 月份蒸发量较少，多年平均水面蒸发量为 60mm。

2.1.4 河流水系

云城区内有大小河流多条，其中流域面积 100km^2 以上的河流有 4 条。其中西江的一级支流 3 条，即新兴江（云城段）、南山河和蓬远河（云城段）；二级支流 3 条，即小河、冲坑河和思劳河；三级支流 4 条，即安塘河、前锋河、芙蓉河和云表河。流域面积 10km^2 以上至 100km^2 以下的河流有 5 条。区内各河均汇入西江，整个水系连贯统一。云城区主要河流水系情况见表 2-1

表 2-1 云城区主要河流水系基本情况表

河流名称	河流位置		集雨面积 (km^2)	河床平均坡降 (%)	河流长度 (km)	备注
	发源地	河口地				
新兴江 (云城段)	天露山脉和阳春市竹山顶（古称锦山）	高要区南岸镇	1591（云浮市内）	0.517（云浮市内）	111.4（云浮市内）	西江一级支流
南山河	云安区石城镇茶洞街禾昌顶东麓	洚水村下游	249.38	2.83	42.48	西江一级支流
蓬远河 (云城段)	云城区境内的大绀山东麓	黄湾蓬远村侧	159	3.03	23	西江一级支流
小河	云安区朝阳大山脚南麓望海顶	腰古镇的城头村	411.25	2.2	51.55	西江二级支流
冲坑河 (杨梅水)	思劳镇大旗顶燕子尾东麓	布里村下游	54.69	8.16	13.18	西江二级支流
思劳河 (白诸水)	发源于云城区思劳镇罗岗	白诸镇沙田蒙村	25.30	3.4	7.16	西江二级支流

安塘河	河口街境内的白石顶	腰古镇小河圩	87.18	3.81	23.56	西江三级支流
前锋河(石古河)	云安区石城镇托洞街境内的大栋顶	云城区前锋镇合水村	118.5	7.08	118.5	西江三级支流
芙蓉河	腰古镇芙蓉村	腰古镇镇圩	21.2	4.6	8.4	西江三级支流
云表河	腰古镇云表村	腰古镇镇圩	8.5	1.2	5.5	西江三级支流

2.1.5 供水水源工程概况

本项目主要有管网延伸、联片供水工程和分散式供水工程。

管网延伸采用西江水厂和新区水厂，这两个水厂的水源为西江水，水量有保证。

联片供水工程为思劳镇冲坑水厂和前锋镇深冲坑水厂，思劳镇冲坑水厂的水源为大蓬降水库，前锋镇深冲坑水厂的水源为深冲坑山坑水，横岗村供水工程、下洞村供水工程和坑口村供水工程的水源为山坑水。

大蓬降水库位于云城区思劳镇，是一宗集防洪、灌溉、发电于一体的小(一)型水库，水库集雨面积 6.9 平方公里，总库容 375 万立方米，兴利库容 242 万立方米。水库还担负着思劳镇 3500 亩农田的灌溉任务。

2.1.6 区域水资源概况

(1) 区域水资源总量

云城区常年地下水资源量为 1.77 亿 m^3 。地下水资源开发利用少，只有小部分地方打井取水供人畜饮用。在植被较好的山区，水源属泉水，可作生活饮用水和山坑田农作物的灌溉用水，约占浅层地下水的 10%。

(2) 地表水

云城区多年平均地表水资源量为 7.71 亿 m^3 。全区人均水资源拥有量 $1740.51m^3$ ，低于全市人均水资源拥有量 $2675.62m^3$ 的水平，属水资源较不丰富地区之一。

云城区地表水资源的特点是量多，但时空分配不均，汛期多，枯水少。过境水量丰富，但多集中在北部，过境水峰高量大，易造成洪涝灾害。

(3) 水库

云城区境内有中型水库一座，即朝阳水库，控制集雨面积 42.83km^2 ，防洪库容 785 万 m^3 ，主要功能为灌溉、防洪和发电；流域还有小（一）型水库七座，即新村水库、水库新村水库、石古河水库、乌石坑水库、木公塘水库、石仔坑水库、大围水库、鹅塘水库等七座；小（二）型水库 14 座，即鹅塘水库、云楼水库等。项目区内小型水库基本情况见表 2-2。

表 2-2 流域内水库概况汇总表

镇	水库名称	集水面 积(km^2)	总库容 (万 m^3)	正常蓄水 位 (m)	兴利库容 (万 m^3)	灌溉面 积 (亩)	水质情况
云城街	迳尾水库	5	195	122	136	1500	
	云楼水库	3.94	25			700	
思劳镇	塘磋湾水库	2.86	125	91	89	3200	
	大蓬降水库	6.9	375	120	242	3500	
	多冲水库	0.4	27			400	
	墨鱼塘水库	0.23	10			300	
	云龙水库	3	125	117	89	2500	
河口街	扶卓水库	2.45	47			800	
	白石坑水库	6.34	70			2500	
	梅子根水库	1.81	32				
	木公塘水库	0.75	15			500	
安塘街	石仔坑水库	0.8	20			800	
	腰古镇	0.4	12			500	
高峰街	洞殿水库	1.02	43				
南盛镇	新村水库	2.5	153	121	106	800	
	新村水库	4.82	189	127.8	122	2100	
	大围水库	0.97	17	380.14	12	380	
	乌石坑水库	1.04	83.6	120.41	52	700	
前锋镇	鹅塘水库	0.69	29	20.5	15	480	
	大岗头水库	0.28	14	84.91	9	1500	
	石古河水库	24.39	103	57	57	4800	

（表格中加粗水库为本项目所选用水源）

根据云城区的水资源特点，结合人口分布、水资源开发利用等客观因素，按照水源水量保证率高、水质好、有利于水源保护和规模化建设等原则和要求，

优先选用水库水源，其次考虑地表水或地下水。

由于地下水出水量有限，难以进行大规模集中供水，而小流域地表径流主要降雨量影响，年内分布不均匀，供水保证率难以保证，因此，本次规划主要考虑以水库水和山坑水作为本项目的主要水源。在没有水库水源或者水库水量和水质不能保证，以及需水点偏远的情况下，才考虑用小流域地表水或者地下水作为供水水源。

2.2 水文基本资料

云城区境内有气象站1个、水文站1个、水位站1个，分别为云浮市气象站、腰古水文站、朝阳水库雨量站，主要设有西江水位、雨量、流量、泥沙、蒸发、温度、湿度、风力等观测项目，并严格按照规范要求进行观测和资料整编。各站实测资料系列较长，资料质量可靠。本次初设报告依据实测资料、广东省水文图集（下简称水文图集）、广东省暴雨径流查算图表使用手册（下简称查算图表）（1991年版）、广东省暴雨参数等值线图（2003年版）以及有关资料，进行水文的分析与计算。

云城区主要水文站基本情况见表2-3。

表2-3 云城区主要水文站基本情况表

流域	河名	站名	设立年月	测验项目
西江	西江	云浮市气象站	1965年	降雨量、蒸发、温度、湿度、风力
西江	新兴江	腰古水文站	1958年	水位、降雨量、流量、泥沙、蒸发、温度、湿度、风力
西江	小河	朝阳水库	1959年	水位、降雨量

由于本次规划选择的水源点缺乏实测水库径流资料，通过云浮市气象站实测数据或利用水文站的实测资料进行相关计算，计算所得的数据与广东省水文等值线图集（1991年）数据进行对比，对比分析结果如下。

表2-4 云浮市气象站1965—2014年月实测降雨量资料 单位：mm

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
1965	7.1	75	60.5	372.6	254.4	351.3	189.9	83.4	366.2	131.6	88.5	33.6	2014.1

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
1966	8.5	22.4	86.9	182.4	105.3	304.3	330.5	97.7	27	43.5	8.1	21	1237.6
1967	57	110.3	20	131.1	292.8	174.9	153.6	463.1	125.9	13.9	33.3	37.9	1613.8
1968	15.3	87.8	126.6	92.3	298.4	341.1	152.8	392.8	32.5	2.9	27.6	6.2	1576.3
1969	206.4	24.7	85.3	103.1	280	274.3	196.7	207.6	33	41.5	5.3	0.8	1458.7
1970	45	18.6	48.1	154.3	218.2	218.9	67.8	285.6	359.5	202	6.8	46.8	1671.6
1971	43.6	15.5	8.7	118.9	227.2	285.7	145.6	154.7	225.5	45.2	0	82.8	1353.4
1972	42.3	18.3	24.4	181	352.6	180.8	146.8	340.9	255.2	65.4	242.8	39	1889.5
1973	128.6	5.1	44.1	172.5	187.3	102.7	200.6	490.4	129.8	130.5	33.2	0.8	1625.6
1974	30.4	45	58.6	148.2	130.7	247.3	282.5	159.1	114	139.5	23.9	68.9	1448.1
1975	63.6	68.7	94.6	257.2	282.3	290.3	136.9	388	96	197.8	16	58.6	1950
1976	10.7	20.9	50.9	152.9	252.2	213.7	205.3	462.8	516.9	57	1.3	11.8	1956.4
1977	27.6	4.7	21.6	66.1	96.7	107.5	239.6	76.7	197.5	10.1	0	33.2	881.3
1978	22.4	41.5	57.7	253.2	226.7	259.6	97.4	324.6	88.2	245.5	36.1	15	1667.9
1979	20.5	90.1	68.5	195.3	198.6	125.6	166.4	394.4	261.2	0.1	22	0	1542.7
1980	7.3	72.1	52.2	307.1	144.1	220.7	167	273.7	66.5	22.4	0.5	1.7	1335.3
1981	25.2	27.7	150.2	216	255.1	156.9	447.9	209.3	190.9	372.6	86.6	0.5	2138.9
1982	5.3	62.9	59.8	241.3	210.5	200.2	195.2	164.8	137.2	64.4	96.6	43.8	1482
1983	208.1	249.7	238.3	121.7	258.8	97.2	135.4	183.1	220	232	5.5	10.9	1960.7
1984	18.4	20.2	52.6	202.4	177.6	221.8	101.8	238.6	102.6	2.5	47.6	5.9	1192
1985	45.4	218.7	159.5	174.4	203.8	196.7	74.9	287.9	409.5	17.7	4.5	2.8	1795.8
1986	0.6	65.3	57.2	104.3	279	262.4	143.3	239.4	221.4	39.5	21.2	46.8	1480.4
1987	1.8	32.3	178	112.3	195.6	121.9	308.2	210.9	149.7	47.9	40.2	5.1	1403.9
1988	13.9	47.8	79.3	137.3	213.2	71.4	299.4	466.8	101.8	191.1	83.1	58.7	1763.8
1989	108	9.9	79.6	208.1	556.9	217.9	158.5	167.9	199.3	10.6	10.4	68.8	1795.9
1990	89.1	202.4	47.1	144.1	264.7	176.5	142.5	26.3	112	28.2	235	0	1467.9
1991	58.2	7.6	72.6	52.5	147.5	280.5	241	210	72	30	5	20	1196.9
1992	109.9	133.8	156.6	209.5	223.8	218.2	163.5	90.8	192.3	0.5	10	61	1569.9
1993	31	28	25	178	391	302	102	264	235	17.5	92	11	1676.5
1994	6.5	43	100.5	187	217	329	420	316	93	18	0	49	1779
1995	52	58.9	35	124	116	242	171	455	198	115	51.1	17	1635
1996	5	23	109	188	70	197	231	337	181	0	1	0	1342
1997	40	118	68	337	246	262	175	405	130	103.3	18.3	49	1951.6
1998	65.1	146.3	35.3	162.5	258.8	286.9	103.7	105.1	91.6	61.8	8.7	10.3	1336.1
1999	42.7	1.1	49.3	183.2	194.8	275	163.4	364.9	216.2	13.9	28	0	1532.5
2000	28.8	27.3	39.6	300	181.3	112	267.9	112.5	37.3	143.5	62.6	44.2	1357
2001	111.2	78	67.7	137.8	279	287.3	433	253.5	162.2	11	11.4	51	1883
2002	44.6	17.2	85.5	33.4	43	147	301.8	323.6	402	133.3	38.1	69.2	1638.6
2003	34	19	71.1	51.4	44.7	186	151.8	279	230.3	0.9	16.5	0.1	1085.7
2004	83.2	59.9	32.2	195.2	331.3	124	275	161.4	28.9	0	12.8	1.3	1287.2
2005	11.7	21.8	97.9	107.2	180.5	365.4	118.4	151.4	204.1	0	36.8	0	1295.2
2006	1.2	96.3	69.1	67.7	255.7	275	231.3	408.8	111	15	55.3	25	1611.3

月 年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
2007	32.8	1.1	40.3	166.3	163.7	260.6	135.4	289.3	212.2	19.2	10.5	19.5	1351.2
2008	90.6	61.2	84.9	135.5	213.4	544.8	127.8	273.7	354.4	84.8	20.5	22.5	2014.1
2009	10.8	2.1	128.3	204	264.4	241.9	210.6	222	87.2	35.8	22.7	43	1472.7
2010	41.8	26.9	13.2	234.8	209.7	237.7	190.8	93.5	386.2	45.1	0.3	28	1508
2011	27.8	52	79.2	11.4	128	233.3	234.1	72.1	65.1	130.5	87.9	0.7	1122.1
2012	93.6	3.4	64.7	357.9	216.8	154.6	201.9	167.7	126.3	136	138.8	57	1718.7
2013	5.9	20.6	180.9	177.9	187.1	142.4	253.3	299	167	4.7	150.3	190.9	1780.9
2014	0.5	40.3	229.5	182.9	284.8	145.5	169	181.5	208.8	0.3	55	64.1	1562.2

腰古水文站从 1958 年至 2009 年历年最大流量和水位资料；2003 年广东省水文局颁布了《广东省暴雨参数等值线图》（2003 年新成果）。

根据水文统计年鉴刊布及省水文局提供的腰古站实测洪水资料，以及《广东省洪水调查资料》（第二册 北江、西江及珠江三角洲，1991 年）对腰古站的历史洪水调查资料，得到腰古站年最大洪峰流量系列。新兴江腰古以上的洪水，历史出现最大洪水流量的年份是 1908 年、1914 年、1957 年。

腰古水文站洪峰流量经插补延长后从 1958 年开始至 2009 年止，共 52 年资料，重现期为 102 年。洪峰流量频率计算采用不连续系列在实测系列中有特大值的计算方法。对腰古站历年做好洪峰流量进行排频适线，频率曲线见图 2-1。

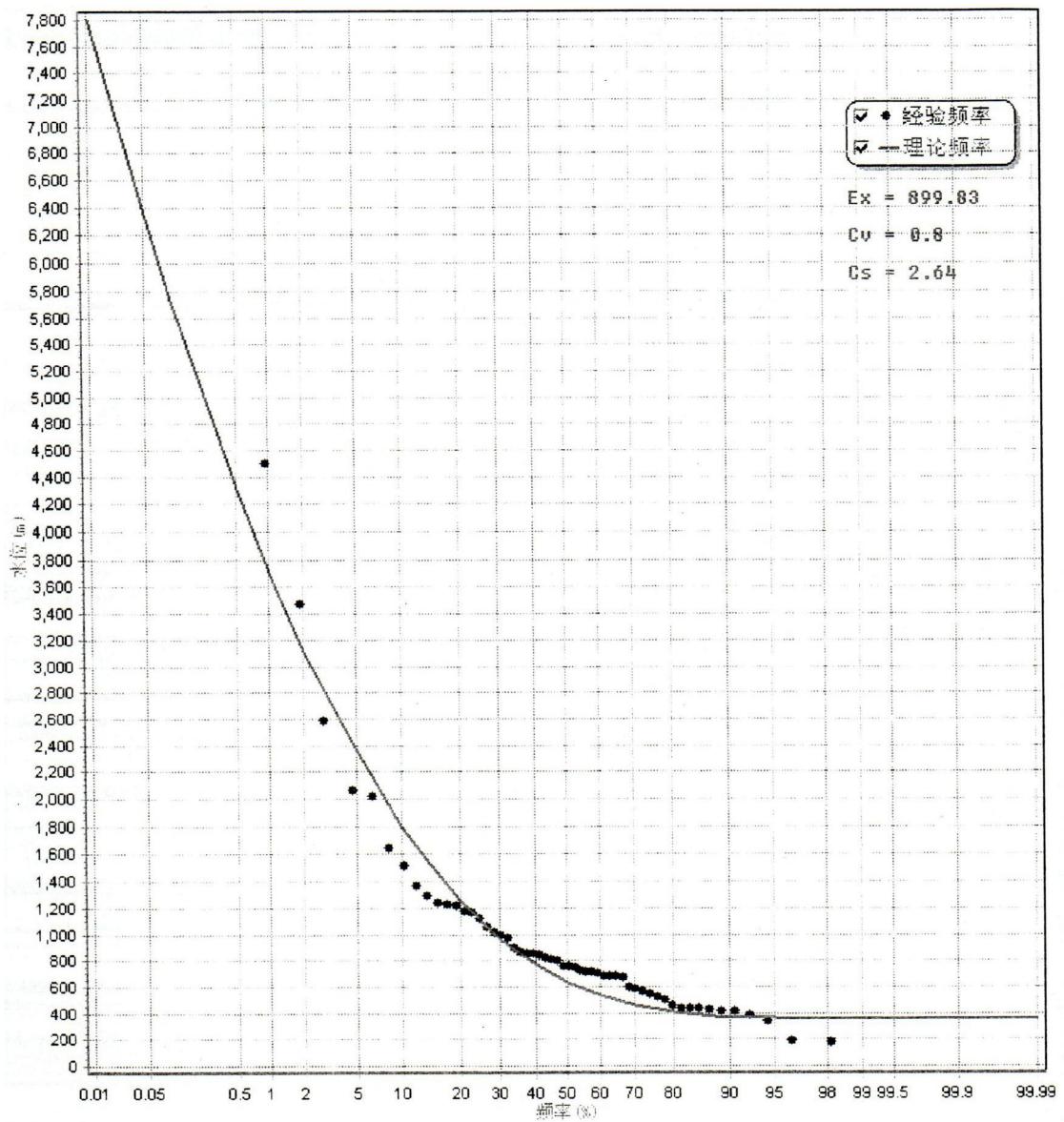


图2-1 腰古水文站历年最大洪峰流量频率曲线图

表 2-5 云浮市气象站历年 1965—2014 年经验频率计算表

年份	系列样本	年份	样本排序	序号	经验频率	P (%)	正态分布	相对距离	频率坐标	样本系列
				50.00	0.00	0.10	-3.09	-1.00	0.00	
1965.00	2014.10	1981.00	2138.90	1.00	0.02	1.96	-2.06	-0.67	0.33	2138.90
1966.00	1237.60	1965.00	2014.10	2.00	0.04	3.92	-1.76	-0.57	0.43	2014.10
1967.00	1613.80	2008.00	2014.10	3.00	0.06	5.88	-1.56	-0.51	0.49	2014.10
1968.00	1576.30	1983.00	1960.70	4.00	0.08	7.84	-1.42	-0.46	0.54	1960.70
1969.00	1458.70	1976.00	1956.40	5.00	0.10	9.80	-1.29	-0.42	0.58	1956.40
1970.00	1671.60	1997.00	1951.60	6.00	0.12	11.76	-1.19	-0.38	0.62	1951.60
1971.00	1353.40	1975.00	1950.00	7.00	0.14	13.73	-1.09	-0.35	0.65	1950.00
1972.00	1889.50	1972.00	1889.50	8.00	0.16	15.69	-1.01	-0.33	0.67	1889.50
1973.00	1625.60	2001.00	1883.00	9.00	0.18	17.65	-0.93	-0.30	0.70	1883.00
1974.00	1448.10	1989.00	1795.90	10.00	0.20	19.61	-0.86	-0.28	0.72	1795.90
1975.00	1950.00	1985.00	1795.80	11.00	0.22	21.57	-0.79	-0.25	0.75	1795.80
1976.00	1956.40	2013.00	1780.90	12.00	0.24	23.53	-0.72	-0.23	0.77	1780.90
1977.00	881.30	1994.00	1779.00	13.00	0.25	25.49	-0.66	-0.21	0.79	1779.00
1978.00	1667.90	1988.00	1763.80	14.00	0.27	27.45	-0.60	-0.19	0.81	1763.80
1979.00	1542.70	2012.00	1718.00	15.00	0.29	29.41	-0.54	-0.18	0.82	1718.00
1980.00	1335.30	1993.00	1676.50	16.00	0.31	31.37	-0.49	-0.16	0.84	1676.50
1981.00	2138.90	1970.00	1671.60	17.00	0.33	33.33	-0.43	-0.14	0.86	1671.60
1982.00	1482.00	1978.00	1667.90	18.00	0.35	35.29	-0.38	-0.12	0.88	1667.90
1983.00	1960.70	2002.00	1638.60	19.00	0.37	37.25	-0.33	-0.11	0.89	1638.60
1984.00	1192.00	1995.00	1635.00	20.00	0.39	39.22	-0.27	-0.09	0.91	1635.00
1985.00	1795.80	1973.00	1625.60	21.00	0.41	41.18	-0.22	-0.07	0.93	1625.60
1986.00	1480.40	1967.00	1613.80	22.00	0.43	43.14	-0.17	-0.06	0.94	1613.80
1987.00	1403.90	2006.00	1611.30	23.00	0.45	45.10	-0.12	-0.04	0.96	1611.30

1988.00	1763.80	1968.00	1576.30	24.00	0.47	47.06	-0.07	-0.02	0.98	1576.30
1989.00	1795.90	1992.00	1569.90	25.00	0.49	49.02	-0.02	-0.01	0.99	1569.90
1990.00	1467.90	2014.00	1562.20	26.00	0.51	50.98	0.02	0.01	1.01	1562.20
1991.00	1196.90	1979.00	1542.70	27.00	0.53	52.94	0.07	0.02	1.02	1542.70
1992.00	1569.90	1999.00	1532.50	28.00	0.55	54.90	0.12	0.04	1.04	1532.50
1993.00	1676.50	2010.00	1508.00	29.00	0.57	56.86	0.17	0.06	1.06	1508.00
1994.00	1779.00	1982.00	1482.00	30.00	0.59	58.82	0.22	0.07	1.07	1482.00
1995.00	1635.00	1986.00	1480.40	31.00	0.61	60.78	0.27	0.09	1.09	1480.40
1996.00	1342.00	2009.00	1472.70	32.00	0.63	62.75	0.33	0.11	1.11	1472.70
1997.00	1951.60	1990.00	1467.90	33.00	0.65	64.71	0.38	0.12	1.12	1467.90
1998.00	1336.10	1969.00	1458.70	34.00	0.67	66.67	0.43	0.14	1.14	1458.70
1999.00	1532.50	1974.00	1448.10	35.00	0.69	68.63	0.49	0.16	1.16	1448.10
2000.00	1357.00	1987.00	1403.90	36.00	0.71	70.59	0.54	0.18	1.18	1403.90
2001.00	1883.00	2000.00	1357.00	37.00	0.73	72.55	0.60	0.19	1.19	1357.00
2002.00	1638.60	1971.00	1353.40	38.00	0.75	74.51	0.66	0.21	1.21	1353.40
2003.00	1085.70	2007.00	1351.20	39.00	0.76	76.47	0.72	0.23	1.23	1351.20
2004.00	1287.20	1996.00	1342.00	40.00	0.78	78.43	0.79	0.25	1.25	1342.00
2005.00	1295.20	1998.00	1336.10	41.00	0.80	80.39	0.86	0.28	1.28	1336.10
2006.00	1611.30	1980.00	1335.30	42.00	0.82	82.35	0.93	0.30	1.30	1335.30
2007.00	1351.20	2005.00	1295.20	43.00	0.84	84.31	1.01	0.33	1.33	1295.20
2008.00	2014.10	2004.00	1287.20	44.00	0.86	86.27	1.09	0.35	1.35	1287.20
2009.00	1472.70	1966.00	1237.60	45.00	0.88	88.24	1.19	0.38	1.38	1237.60
2010.00	1508.00	1991.00	1196.90	46.00	0.90	90.20	1.29	0.42	1.42	1196.90
2011.00	1122.00	1984.00	1192.00	47.00	0.92	92.16	1.42	0.46	1.46	1192.00
2012.00	1718.70	2011.00	1122.10	48.00	0.94	94.12	1.56	0.51	1.51	1122.10
2013.00	1780.90	2003.00	1085.70	49.00	0.96	96.08	1.76	0.57	1.57	1085.70

2014.00	1562.20	1977.00	881.30	50.00	0.98	98.04	2.06	0.67	1.67	881.30
计算参数	1568.20		0.17	50.00	1.00	99.90	3.09	1.00	2.00	1568.20

表 2-6 云浮市气象站历年 1965—2014 年降雨频率曲线适线表

频率 P (%)	频率 P	正态分布	相对距离	频率坐标	理论值 Xp	Kp	Φ (0.560)
0.100	0.001	-3.090	-1.000	0.000	2550.538	1.626	3.593
0.200	0.002	-2.878	-0.931	0.069	2469.993	1.575	3.298
0.333	0.003	-2.713	-0.878	0.122	2411.248	1.538	3.084
0.500	0.005	-2.576	-0.834	0.166	2362.108	1.506	2.904
1.000	0.010	-2.326	-0.753	0.247	2273.289	1.450	2.579
2.000	0.020	-2.054	-0.665	0.335	2179.074	1.390	2.234
3.000	0.030	-1.881	-0.609	0.391	2120.329	1.352	2.019
5.000	0.050	-1.645	-0.532	0.468	2043.849	1.303	1.740
10.000	0.100	-1.282	-0.415	0.585	1927.690	1.229	1.315
20.000	0.200	-0.842	-0.272	0.728	1792.393	1.143	0.820
25.000	0.250	-0.674	-0.218	0.782	1743.180	1.112	0.640
30.000	0.300	-0.524	-0.170	0.830	1698.105	1.083	0.475
40.000	0.400	-0.253	-0.082	0.918	1621.553	1.034	0.195
50.000	0.500	0.000	0.000	1.000	1551.872	0.990	-0.060
60.000	0.600	0.253	0.082	1.082	1484.853	0.947	-0.305
70.000	0.700	0.524	0.170	1.170	1413.769	0.902	-0.565
75.000	0.750	0.674	0.218	1.218	1375.493	0.877	-0.705
80.000	0.800	0.842	0.272	1.272	1335.813	0.852	-0.850
85.000	0.850	1.036	0.335	1.335	1286.601	0.820	-1.030
90.000	0.900	1.282	0.415	1.415	1230.518	0.785	-1.235
95.000	0.950	1.645	0.532	1.532	1148.426	0.732	-1.535
97.000	0.970	1.881	0.609	1.609	1096.407	0.699	-1.726
99.000	0.990	2.326	0.753	1.753	1003.379	0.640	-2.066

频率 P (%)	频率 P	正态分布	相对距离	频率坐标	理论值 Xp	Kp	$\Phi(0.560)$
99.900	0.999	3.090	1.000	2.000	855.526	0.546	-2.607
						适线 Cs:	0.349

图 2-2 皮尔逊III型曲线图

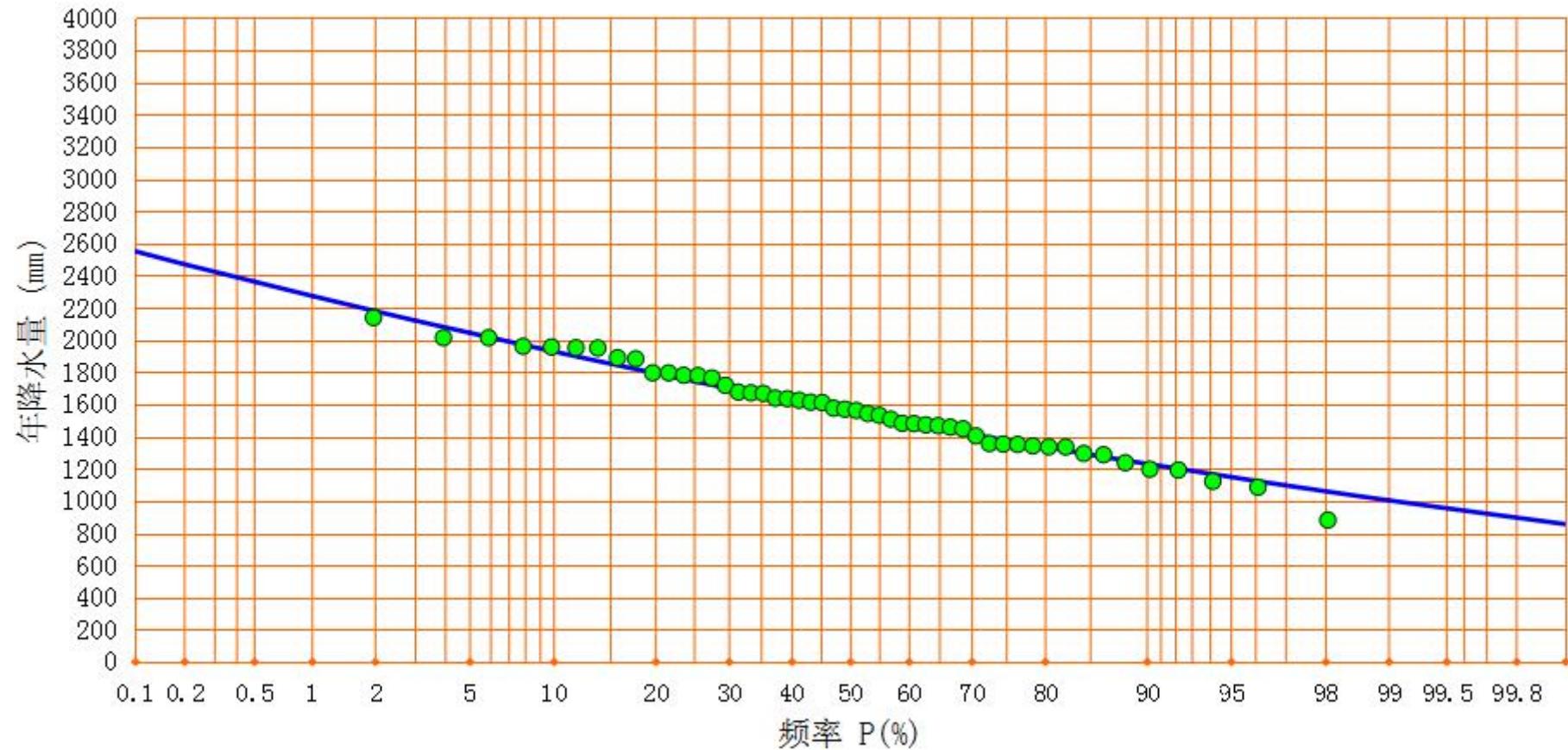


表 2-7 云浮市气象站历年实测降雨资料水文频率计算成果表

站点	由云浮降雨资料计算得		由水文图集查算得	
	降雨量平均值	CV	降雨量均值	CV
云浮市气象站	1568.20	0.17	1568	0.20

由长系列计算成果与水文图集查算成果对比，两成果相差较小，说明水文图集查算成果基本可靠。本设计采取水文图集查算径流量成果，同时利用云浮市气象站实测数据水文频率分析计算。

2.3 径流计算

从广东省水文图集的年降雨量和径流深等值线图可以看出，云城区年降雨量在 $1400\text{mm} \sim 1610\text{mm}$ 之间，年径流深在 $700\text{mm} \sim 800\text{mm}$ 之间，径流系数在 $0.20 \sim 0.35$ 之间。

云城区年降雨量及径流深等值线图见图 2-3 和图 2-4。

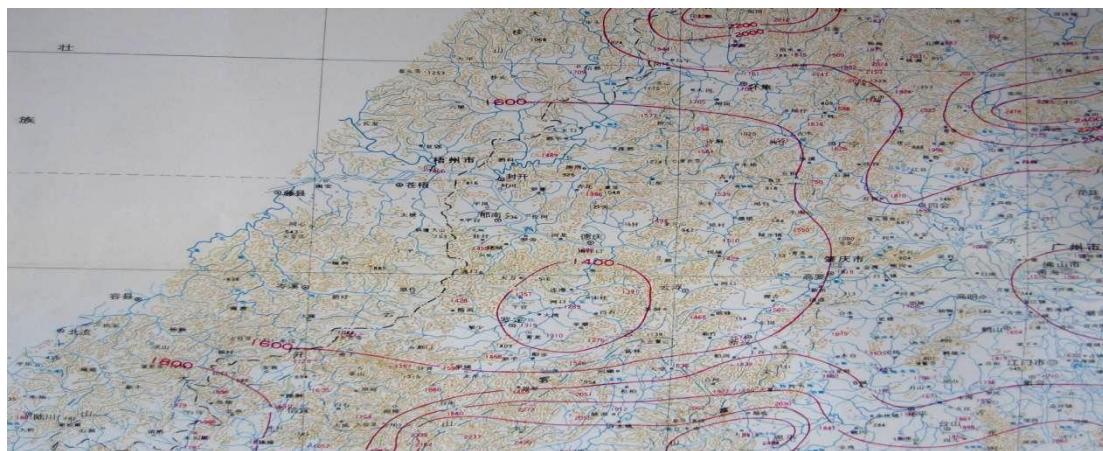


图 2-3 云城区年降雨量等值线图

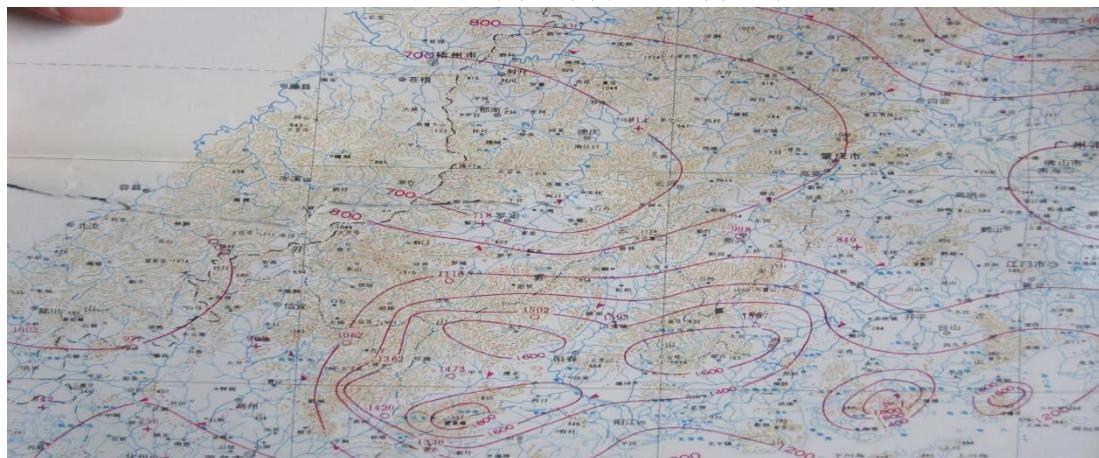


图 2-4 云城区年径流深等值线图

西江水厂和新区水厂，这两座水厂的水源为西江水，水源充足有保证，本次不对其进行水量平衡分析。仅对思劳镇冲坑片区水厂、前锋深冲坑水厂、横岗村取水点、下洞村取水点和坑口村取水点进行水量平衡分析，剩余的供水点为新增过滤设备，因此不对其进行水量平衡分析。

思劳镇冲坑水厂的水源为大蓬降水库，前锋镇深冲坑水厂的水源为深冲坑山坑水、横岗村取水点、下洞村取水点和坑口村取水点的水源为山坑水。水源点集水面积内植被覆盖率高，水土保持较好。通过年径流深推算水源点上游 $P=95\%$ 、 $P=90\%$ 以及 $P=50\%$ 的来水量见表 2-7。

根据广东省年径流深等值线图查算得云浮市的年径流深在 $700\text{mm} \sim 800\text{mm}$ 之间，本项目区采用年径流深 750mm ，年径流变差系数 Cv 为 0.32 ，根据模比系数的查 ($Cs=2.0Cv$)，计算得到在不同频率下径流深及来水量，见下表。

表 2-8 设计水源点径流计算成果表

项目名称	水源名称	集雨面 积	频率	年径流均 值 (mm)	模比 系数	设计频率 年径流深 (mm)	年来水量 (万 m ³)
思劳镇冲坑 水厂	大蓬降水库	6.9	95%	750	0.54	405	279.45
前锋镇深冲 坑水厂	深冲坑	3.20					129.60
南盛镇横岗 村供水工程	横岗村山坑	3.00					121.50
南盛镇下洞 村供水工程	下洞村山坑	0.78					31.59
南盛镇坑口 村供水工程	坑口村山坑	0.69					27.95
思劳镇冲坑 水厂	大蓬降水库	6.9	90%	750	0.62	465	320.85
前锋镇深冲 坑水厂	深冲坑	3.20					148.80
南盛镇横岗 村供水工程	横岗村山坑	3.00					139.50
南盛镇下洞 村供水工程	下洞村山坑	0.78					36.27

南盛镇坑口村供水工程	坑口村山坑	0.69					32.09
思劳镇冲坑水厂	大蓬降水库	6.9	50%	750	0.966	724.5	499.91
前锋镇深冲坑水厂	深冲坑	3.20					231.84
南盛镇横岗村供水工程	横岗村山坑	3.00					217.35
南盛镇下洞村供水工程	下洞村山坑	0.78					56.51
南盛镇坑口村供水工程	坑口村山坑	0.69					49.99

2.4 水资源供需平衡分析

根据以上径流计算和需水量计算，对本工程各片区进行水资源供需平衡分析。按照城镇供水保证率要求，两个水厂采用 $P=95\%$ 的枯水典型年的年径流过程，按照月调节的方式进行水量平衡计算，选用 2011 年为典型年；其余小型集中供水工程采用 $P=90\%$ 的枯水典型年的年径流过程，按照月调节的方式进行水量平衡计算，选用 1966 年为典型年。

为保证项目取水不引起下游河道的水生态环境发生变化和影响下游农田的灌溉，必须考虑下游河道生态用水和农田灌溉用水量。

2.4.1 灌溉需水量

由于大蓬降水库兼有灌溉任务，灌溉面积为 3500 亩，需要进行灌溉用水计算。灌溉用水量根据各水库灌溉面积，按照《广东省一年三熟灌溉定额》有关成果进行计算，深冲坑是山坑水，山坑下游有 500 亩农田需要灌溉。因此需要考虑灌溉蓄水，按照《广东省一年三熟灌溉定额》计算相关灌溉需水量。

本项目灌溉参考《广东省一年三熟灌溉定额》新兴站一年三熟设计净灌溉定额，在枯水年（ $P=95\%$ ），每亩农田的净灌溉定额为 $594m^3/亩$ 。由此计算可得大蓬降水库承担农田的年灌溉净用水量为 $3500 \text{ 亩} \times 594m^3/\text{亩} = 207.9 \text{ 万 } m^3$ ，深冲坑片区灌溉净用量为 $500 \text{ 亩} \times 594m^3/\text{亩} = 29.7 \text{ 万 } m^3$ ，各月的灌溉用水

量参照新兴站枯水年（一年三熟）灌水时段分配表的分配比例进行计算。大蓬降水库、深冲坑片区和前锋河每月灌溉用水量分配表见表。

表 2-9 新兴站枯水年（一年三熟）灌水时段分配表

站名	项目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
新兴站	灌水量时段分配(%)	上旬	12.8	0	0	0	3.2	0	5.3	0	5	6.8	3.6
		中旬	4.8	6	0	0	4.6	12.4	6.3	0	2.6	0	3.5
		下旬	0	5.9	0	0	0	6.1	6	1.7	0	3.4	0
		月计	17.6	11.9	0	0	7.8	18.5	17.6	1.7	7.6	10.2	3.6
													3.5

表 2-10 灌溉用水月分析表

月份	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合计
大蓬降水库灌溉用水量	36.59	24.74	0	0	16.22	38.46	36.59	3.53	15.80	21.21	7.48	7.28	207.9
深冲坑片区灌溉用水量	5.23	3.53	0	0	2.32	5.49	5.23	0.50	2.26	3.03	1.07	1.04	29.7

2.4.2 生活需水量

根据第四章 4.6.2 取水规模，思劳水厂其设计供水规模为 $1162.44\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $1220.57\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 44.55 万 m^3 ；深冲坑水厂设计供水规模为 $296.54\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $311.36\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 11.36 万 m^3 ；横岗村供水工程设计供水规模 $1194.02\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $561.05\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 20.48 万 m^3 ；下洞村供水工程设计供水规模 $51.71\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $54.30\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 1.98 万 m^3 ；坑口村供水工程设计供水规模 $48.88\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $51.33\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 1.87 万 m^3 。

2.4.3 生态需水量

在水资源开发利用的同时，为保证下游的生态环境不致遭到破坏，必须保证水库下游河道的生态需水量。目前，河道生态用水量计算最广泛采用的方法为Tennant经验方法，该方法计算的河道内最小需水量按多年平均流量的10%。大蓬降水库多年平均径流量按照平水年（P=50%）年501.98万m³计算，则多年平均流量为0.16m³/s，该河道内的最小生态流量为0.16m³/s，最小生态年需水量为50.198万m³。大蓬降水库各月生态需水量见表2-11。

大蓬降水库各月生态需水量见水量平衡分析表。

表2-11 大蓬降水库月生态需水量分配表（万m³）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
生态需水量	1.25	2.32	3.55	0.52	5.73	10.44
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
生态需水量	10.47	3.23	2.91	5.83	3.92	0.04
合计				50.198		

2.4.4 蒸发量

大蓬降水库的蒸发损失水量按下式计算：

$$W_{蒸} = F E_{水}$$

式中：F为水库水面面积，取均值为0.080km²；E_水为水面蒸发强度。

根据《肇庆、云浮市水文特性分析》（广东省水文局肇庆分局），云浮市腰古水文站多年实测的年平均水面蒸发量为987mm，月最大蒸发量为167mm，月最小蒸发量为23mm，7-8月份蒸发量最大，1-2月蒸发量较小，夏季5-9月份蒸发量为全年的70%。经计算，年总蒸发水量约为7.90万m³。

其余河流蒸发渗漏损失等按照地表径流来水量的3%计算。

2.4.5 水量平衡计算

以水库为供水水源的可供水量计算采用列表法进行计算，采用早蓄方案，以4月作为水文年的起点，次年3月为终点。其余山坑水采用地表径流不蓄水

方案。

表 2-12 思劳新建水厂（大蓬降水源 P=95%）水量平衡计算（万 m³）

月份	来水量	生态用水	生活用水	灌溉用水	蒸发损失	余水	亏水	水库蓄水量	备注
4	2.84	4.18	3.65	36.59	0.66		42.24	48	水库水量： 48-42.24=5.76
5	31.88	4.18	3.79	24.74	0.66		1.49	4.27	
6	58.10	4.18	3.65	0.00	0.66	49.61		53.88	
7	58.30	4.19	3.79	0.00	0.66	49.66		103.54	
8	17.96	4.19	3.79	16.22	0.66		6.90	96.64	
9	16.21	4.18	3.65	38.46	0.66		30.74	65.90	
10	32.50	4.18	3.79	36.59	0.66		12.72	53.18	
11	21.89	4.19	3.65	3.53	0.66	9.86		63.04	
12	0.17	4.19	3.79	15.80	0.66		24.27	38.77	
1	6.92	4.18	3.79	21.21	0.66		22.92	15.85	
2	12.95	4.18	3.42	7.48	0.65		2.78	13.07	
3	19.72	4.18	3.79	7.28	0.65	3.82		16.89	
合计	279.45	50.198	44.55	207.90	7.9	63.34	144.06	16.89	

表 2-13 深冲坑（水源 P=95%）水量平衡计算（万 m³）

月份	来水量	生活用水	灌溉用水	蒸发损失	余水	亏水	备注
4	1.32	0.93	5.23	0.32		5.16	
5	14.78	0.97	3.53	0.32	9.96		
6	26.95	0.93	0.00	0.34	25.68		
7	27.04	0.97	0.00	0.34	25.73		
8	8.33	0.97	2.32	0.33	4.72		
9	7.52	0.93	5.49	0.32	0.77		
10	15.07	0.97	5.23	0.32	8.56		
11	10.15	0.93	0.50	0.32	8.39		
12	0.08	0.97	2.26	0.32		3.46	
1	3.21	0.97	3.03	0.32		1.11	
2	6.01	0.87	1.07	0.32	3.75		
3	9.15	0.97	1.04	0.32	6.82		
合计	129.6	11.36	29.70	3.89	94.38	51.88	

表 2-14 横岗村山坑（水源 P=95%）水量平衡计算（万 m³）

月份	来水量	生活用水	蒸发损失	余水	亏水	备注
4	1.23	1.71	0.04		0.51	
5	13.86	1.71	0.42	11.74		
6	25.26	1.71	0.76	22.80		
7	25.35	1.71	0.76	22.88		
8	7.81	1.71	0.23	5.87		
9	7.05	1.71	0.21	5.13		
10	14.13	1.71	0.42	12.00		
11	9.52	1.71	0.29	7.53		
12	0.08	1.71	0.00		1.63	
1	3.01	1.71	0.09	1.21		
2	5.63	1.71	0.17	3.75		
3	8.58	1.71	0.26	6.62		
合计	121.50	20.48	3.65	99.53	2.14	

表 2-15 下洞村山坑（水源 P=95%）水量平衡计算（万 m³）

月份	来水量	生活用水	蒸发损失	余水	亏水	备注
4	0.32	0.17	0.01	0.14		
5	3.60	0.17	0.11	3.33		
6	6.57	0.16	0.20	6.21		
7	6.59	0.17	0.20	6.22		
8	2.03	0.16	0.06	1.81		
9	1.83	0.16	0.05	1.62		
10	3.67	0.16	0.11	3.40		
11	2.47	0.16	0.07	2.24		
12	0.02	0.17	0.00		0.15	
1	0.78	0.16	0.02	0.60		
2	1.46	0.17	0.04	1.25		
3	2.23	0.17	0.07	1.99		
合计	31.59	1.98	0.95	28.81	0.15	

表 2-16 坑口村山坑（水源 P=95%）水量平衡计算（万 m³）

月份	来水量	生活用水	蒸发损失	余水	亏水	备注
4	0.28	0.16	0.01	0.14		
5	3.19	0.15	0.10	3.33		
6	5.81	0.16	0.17	6.21		
7	5.83	0.16	0.17	6.22		
8	1.80	0.15	0.05	1.81		
9	1.62	0.15	0.05	1.62		
10	3.25	0.15	0.10	3.40		
11	2.19	0.15	0.07	2.24		
12	0.02	0.16	0.00		0.14	

1	0.69	0.15	0.02	0.60		
2	1.30	0.15	0.04	1.25		
3	1.97	0.16	0.06	1.99		
合计	27.95	1.85	0.84	28.81	0.14	

据上述分析，思劳新建水厂利用大蓬降水库作为供水水源，在枯水年（P=95%）水源点的来水量能满足供水规模。当遭遇特旱时期，建议优先保证居民生活用水。深冲坑水厂、横岗村山坑、下洞村山坑和坑口村山坑的水源为山坑水，属于地表径流，难以进行储蓄，在1、4、12月份会出现亏水情况，因此在供水不能满足的情况下，应优先考虑供水。

从长远发展来看，拟建设今后采用西江水作饮水水源。

2.5 水质

项目供水管理信息中心已经落实地点，须相应配置信息化管理监控设备，配备水质检测设备，具体建设方案第六章。同时水源水质需符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），出厂水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）等有关要求。

3 工程地质

3.1 工程概况

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8个镇（街）建设内容如下：

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长92.5km、干管长144.5km，支户管长123.58km，入户水表31123个，新建加压泵站18座，新建100m²水质监测中心1间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长24.2km、干管长20.5km，支户管长13.00km，入户水表3830个，新建水厂2间，旧水厂升级改造1间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房40m²、建蓄水池300m³、新建1200m³/d超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂1间，主要有以下内容；新建管养房40m²、新建蓄水池200m³、新建400m³/d超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池300m³、新建40m²管养房、新建700m³/d超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长2km、干管长2km，支户管长2km、入户水表879个和新建600m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，支户管长0.2km、入户水表86个和新建60m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，入户管长0.3km、入户水表78个和新建45m³/d超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计60套。

3.2 执行标准

- (1) 《市政工程勘察规范》(CJJ 56-2012)；
- (2) 《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)(2009版)；
- (3) 《建筑地基基础设计规范》(GB50007-2011)；
- (4) 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)2016版；
- (5) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- (6) 《建筑地基处理技术规范》(JGJ79-2012)；
- (7) 《建筑地基基础设计规范》(DBJ15-31-2016)(广东省标准)；
- (8) 《建筑桩基技术规范》(JGJ94-2008)；
- (9) 《土工试验方法标准》(GB/T50123-2019)；
- (10) 《软土地区岩土工程勘察规程》(JGJ 83-2011)；
- (11) 《工程测量规范》(GB50026-2007)；
- (12) 《建筑工程地质勘探与取样技术规程》(JGJ/T 87-2012)；
- (13) 《岩土工程勘察安全规范》(GB50585-2010)；
- (14) 《房屋建筑和市政基础设施工程勘察文件编制深度规定》(2020年版)。

3.3 自然地理位置

本项目建设位于云城区行政区域境内。云城区是广东省云浮市人民政府所在地，是全市的政治、经济、文化中心，地处广东省中西部，西江中游南岸，地势西南高、东北低，东邻肇庆市、西与云安区接壤、南与新兴县交界、北临西江。云城区下辖4个街道（云城街道，河口街道，高峰街道，安塘街道）、4个镇（腰古镇，思劳镇，前锋镇，南盛镇），总面积788.11km²，2021年末，全区户籍人口34.95万人，常住人口40.99万人。

3.4 自然环境

云城区属亚热带季风气候，气候温和，雨量较为充沛，常风为东北风和西南风，历年最大平均风速 10.5m/s ，历年最大风速 34m/s （1966 年 6 月），冬季以东北风为主，夏季以西南风为主，夏长冬短，春秋相当。年平均气温 21.5°C ，1 月平均气温 12.8°C ，7 月平均气温 28.5°C ，历年最高温度 39°C （1980 年 7 月和 2003 年 8 月），历年最低气温 -1.4°C （1967 年 1 月）。多年平均降雨量 1489.9mm ，历年最大降雨量 2139mm （1981 年），历年最小降雨量 881mm ，4~9 月份占全年降雨量的 80% 以上。自然灾害有春旱、秋旱、春季低温阴雨，秋季局部洪涝和秋末寒露风。

云城区多年平均蒸发量为 1182mm ，年际变化一般在 $44\text{mm} \sim 1349\text{ mm}$ 之间。蒸发量在年内各月的分配也极不均匀，7~8 月份高温炎热，蒸发量较大，多年平均水面蒸发量为 230mm ，1~2 月份蒸发量较少，多年平均水面蒸发量为 60mm 。

根据相关地质勘察报告云浮市水资源总量 65.05 亿立方米，人均占有水资源量 2596 立方米。区内主要河流有西江、罗定江、新兴江、南山河等，根据实测资料，罗定江和新兴江多年平均径流量占全市河川径流量的 70% 左右。

3.5 地质构造与地震

云浮地区位于区域新华夏第二隆起带与沉降带西南段邻接区，场区断裂主要以北东—南西组的吴川—四会断裂带、罗定—悦城断裂带、郴州—怀集断裂带等一系列构造形迹组成。

吴川-四会断裂带：

该断裂是一条斜贯广东省中，西、北部的挤压破碎带，在广东境内全长超过 800km ，宽 $15 \sim 20\text{km}$ ，总体呈 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 方向延伸，断裂带自吴川向东北经阳春、云浮、四会、广宁插入于英德犀牛一带，与仁化—英德断裂会合，在韶关附近分为两支：一支沿南雄盆地与江西大余—兴国—南城断裂相接，另一

支往北插入江西遂川，沿赣江断裂北行与郯城—庐江断裂带相连。西南段也明显分为两支：其中一支进入吴川后潜伏于雷琼断陷之下，在海康乌石港附近插入北部湾，另一支沿阳江织篢断裂下海而进入大竹洲岛。据历史记载和不完全统计，断裂带经过的地段及其邻侧发生过 4.75 级强震 8 次，3~4.75 级有感地震 86 次，地震活动有从北向南逐渐增强的趋势。断裂带中出露温泉 30 多处，温度变化在 23~81℃ 之间，温度和数量一般东北段偏低，偏少，西南段普遍偏高。

罗定—悦城断裂带：

罗定—悦城断裂带位于高要、德庆、云浮、罗定一带，西南段进入广西岑溪，广东境内延长约 160km，由一系列走向北东的压剪性断裂组成，主干断裂见于罗定盆地西北侧，主要有禄步、六都、大湾、涌坑断裂，东南侧有尖岗顶断裂，单条长在 20km 以上，有的超过 100km，一般倾向北西，倾角较陡。该断裂在空间上连续性较好，卫星照片和航空照片上都有明显的信息显示，断裂东北段被吴川—四会深断裂带裁成数段。主干断裂控制了晚古生代罗定盆地北部边界，它的雏形始于加里东运动，印支、燕山、喜马拉雅运动都有表现，沿断裂带地震活动较少，只是在罗定往悦城方向有小地震分布。

郴州—怀集断裂带：

郴州—怀集断裂带位于粤西北区的怀集、阳山、连县及粤北区的乐昌一带，南入广西苍梧、岑溪，北进湖南茶陵、郴州，广东省全长 300km。该断裂由两组平行断裂束组成，中间夹持晚古生代的过渡型褶皱，并有中、新生代红色构造盆地，总体走向 $20^\circ \sim 25^\circ$ ，西南段偏转为 $35^\circ \sim 45^\circ$ 。西断裂束一般倾向北西，东断裂束一般倾向南东，呈叠瓦状逆冲断层出现，该断裂带历史上很少发生破坏性地震，但小地震不断。上述三断裂带均属非全新世活动断裂，勘察场区距断裂带较远，且勘探过程中未发现断层、断裂构造形迹，总体上区域地壳基本稳定。

新构造运动在本区以差异性断块升降和基性岩浆间歇喷发为主，尤其是滨

海断裂构造带的玄武岩喷发更为显著。这一时期，在南海海域发生海底扩张，导致在滨海及近岸浅海地带出现一系列平行于海岸线的大规模北东东向阶梯状断裂。南海扩张停止，随之而来的是太平洋板块和菲律宾板块前沿的推挤作用，从而在陆缘地带产生了一系列复活和新生的北西至北北西向断裂。同时，亦使滨海近岸的北东和北北东向断裂活动进一步加强，构成了区内的主要地震构造带，东南沿海地震外带；与此相毗邻，其内带的构造活动相对较弱。

综上所述，由不同时期构造运动形成的几组断裂：北东至北、北东、北西至北以及北西，是本区的主要发震断裂。震源机制分析表明，断层错动均以水平走滑为主，与现代地壳构造应力场主压应力轴的优势方向（北西西—南东东）基本一致。

根据区域地质资料分析及现场地质调绘，拟建工程区范围内未见断层和褶皱发育，地质构造简单。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区 50 年超越概率 10% 地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期 0.35s，参照地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，相应的地震基本烈度为 6 度。

4 工程任务和规模

4.1 农村供水现状评估

4.1.1 各镇街供水现状

云城区现有农村总人口 23.59 万人。云城区先后规划建设了农村安全饮水工程、村村通自来水工程和农村集中供水攻坚行动工程。覆盖农村供水受益人口 22.97 万人。靠近城区部分镇街主要靠西江水厂和新区水厂的管网延伸覆盖，管网延伸不能覆盖区域，基本采用单村（联片）供水工程供水。除了规模化水厂集中供水可以保证用水量，其余的单村（联片）供水工程，存在季节性缺水问题。

4.1.2 现状存在问题

云城现状供水存在的主要问题有以下几个方面：

1) 供水水量和水质缺乏保障

除了市政管网水和镇级水厂供水有系统完整的处理和消毒工艺外，其他供水工程只有简单的过滤和沉淀设施，缺乏消毒以及沉淀设施由于多年的运行，已部分损坏老化，效果大不如前，供水水量和水质没有保障，达不到国家饮用水标准。

2) 现有的供水工程设施老化，运行管理不善，维修养护困难

云城区现状普遍存在管网破旧或设施老化等问题，特别是早期建设的供水工程，管网多为镀锌管，经过多年的使用以后，管内结垢生锈淤塞严重，过流逐年减少，群众正常用水无法得到保证，而部分塑料管材老化破损等问题也较为突出，管网漏损严重，直接导致了水量不足；同时这些自建工程对水质净化、消毒方面不够重视，供水水质都没有净化、消毒设备或有设备也不投入使用，设备老化也得不到正常的维护及更换。

3) 欠缺水源保护措施

云城区农村供水工程缺乏水源保护措施，威胁着农村的安全饮水，主要污染源有：一是水库、山塘养鱼，以及生活未经处理，随意排放，导致水源水质富营养化；二是农田、果园大量使用化肥农药，造成面源污染；三是乱开矿、工业及生活垃圾污染和粪便等，使水质污染日趋严重，对已建工程的水源造成严重威胁。云城区除了水厂的水源保护能按有关要求划分水质保护区和制定保护措施进行保护外，其余农村供水工程的水源地没有合理划定保护范围，有的虽然划分了水源保护区和制定相应的保护办法，由于管理措施不力或没有完全落实，水源没有得到有效的保护。给农村供水工程的正常运行带来严重的隐患。

4) 水质检测体系不完善

部分集中供水工程、单村集水工程无必要的水质检测设备，有的虽有检测设备和人员，但水质检测的频次极少，导致部分工程供水水质难以达标。

5) 水质不达标情况

部分集中供水工程、单村集水工程，由于缺乏过滤设备，或者过滤设备是砂滤，导致水质超标，水质超标主要原因是微生物，据统计现水质不达标的自然村有 60 条。

因此，通过本工程的实施，改善农村饮水水质，保障居民生活用水安全，是很有必要的。同时对现有的供水工程进行资源的有效整合，制定规范的管理制度，建立良性的运营机制，对于整个云城区的供水是十分重要的。

4.2 建设目标

至“十四五”末，力争实现农村供水“三同五化”，即“同标准、同质量、同服务”“规模化发展、标准化建设、一体化管理、专业化运作、智慧化服务”的高质量发展格局。通过优化水源配置、完善工程布局、创新投融资体制机制、建立健全工程管护制度等，实现城乡供水“三同五化”，确保农村自来水普及率稳定在 99%以上，农村生活饮用水水质合格率稳定在 90%以上，水费收缴率稳定在 98%以上，从根本上有效化解群众反映的各种饮水问题。

2022年底规模化发展目标达到30%、标准化建设目标达到15%、一体化管理目标达到25%以上、专业化运作目标达到55%以上、智慧化服务目标达到40%以上。

2023年底规模化发展目标达到53%、标准化建设目标达到30%、一体化管理目标达到50%以上、专业化运作目标达到65%以上、智慧化服务目标达到60%以上。

2024年底规模化发展目标达到70%、标准化建设目标达到70%、一体化管理目标达到70%以上、专业化运作目标达到80%以上、智慧化服务目标达到80%以上。

2025年底规模化发展目标达到85%、标准化建设目标达到90%、一体化管理目标达到90%以上、专业化运作目标达到90%以上、智慧化服务目标达到90%以上。

4.3 工程任务和规模

4.3.1 工程任务

(一)摸清底数。各镇(街)要进一步开展排查工作,查漏补缺,立足长远,结合本地农村供水现状和群众诉求,摸清“老旧残破,失管失修”的村所有的集中供水工程,在原有农村供水工程现状精准核查表等数据上进一步细化,包括供水工程问题情况、管护情况、水质情况、供水情况、群众满意度等都要摸查清楚,逐村建档立卡,建立问题台账,逐步推进“三同五化”工作任务。

(二)水质检测。建立水厂水质检测制度,规模化(千吨万人)供水单位要设立水质化验室,配备检测设备和检测人员,定期对水源水、出厂水、末梢水进行水质检测。未配备水质化验室或者不具备水质自检能力的小型集中供水工程,供水单位可采样送检或委托具有检测能力的单位检验。定期开展水源水、出厂水、末梢水水质检测。建立水质检测与制水工艺联动机制,完善监测信息

共享机制，建立从“源头到龙头”的水质监控体系。

（三）专业化管护。强化专业化管护能力建设，确保供水工程长期发挥效益。采用直接管护、物业化管护等多种方式进行专业化管理。落实管护资金，加强水费收缴，按照“补偿成本、合理收益、促进节水、公平负担”的原则，开展成本核算，合理确定水价，全面收取水费，严格农村饮用水“一户一表计量收费”。各镇（街）要加大对村级水管员制水、消毒和检测等专业技术的培训和指导，培养具备一定专业素养的村级水管员。

（四）推进统管工作。针对我区农村供水工程点多、面广、量大、规模小的特点，以解决农村人口饮水安全问题为出发点，创新管护模式，明确农村供水工程区级统管主体，压实主体责任，规范完善管理标准和制度，通过城市管网延伸、新建（扩建）规模化城市供水工程等方式，逐步形成政府主导、行业监管、统一管理、权责明晰的县级统管新格局。

（五）信息化管理。各级供水单位应建立采用信息化管理，在各水厂安装相关监测设备，以“互联网+水厂”模式，通过在线监控对各水厂水源水、出厂水、设备运行状态等实现实时监测控制，达到对生产、经营全过程的有效管理，提升农村供水保障率、供水水质、优质服务和应急处置等。规模化水厂（千吨万人）要在所属辖区建立信息中心（服务中心）；单村（联片）供水工程要在村委会（人口集中地点）设立服务点。各供水单位要逐步安装智能水表、采用在线支付等信息技术，方便用水户缴费、报装、维修等，不断提高服务水平。

4.3.2 工程规模

西江水厂：水厂设计供水规模 20 万 m^3/d ，现状供水 10 万 m^3/d ，为 I 型供水工程。

新区水厂：水厂设计供水能力 30 万 m^3/d ，现状供水约 5 万 m^3/d ，为 I 型供水工程。

思劳镇冲坑水厂供水规模为 1162.44 m^3/d ，为 III 型供水工程。

前锋镇深冲坑水厂供水规模为 $296.54\text{m}^3/\text{d}$ ，为IV型供水工程。

其余的分散式供水工程为V型供水工程。

4.3.3 主要建设内容

本工程为云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，主要有管网延伸、联片集中供水和单村集中供水三种。其中管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，集中供水主要是由于管网不能覆盖或地形条件限制。

西江水厂：水厂设计供水规模 $20\text{万m}^3/\text{d}$ ，现状供水 $10\text{万m}^3/\text{d}$ ，供水范围从县城拓展到周边镇，涉及云城街道、高峰街道和河口街道等，均为农村和城镇居民生活用水。水量满足供水范围内最高日、最高时的需水要求，保证率满足 24 小时供水要求。

新区水厂：水厂设计供水能力 $30\text{万m}^3/\text{d}$ ，现状供水约 $5\text{万m}^3/\text{d}$ ，供水范围涉及安塘街道、思劳镇和腰古镇，均为镇居民和农村居民生活用水。水量满足供水范围内最高日、最高时的需水要求，保证率满足 24 小时供水要求。

由于这两座水厂的水源均为西江，水源充足。集中供水部分，其中前锋镇深冲坑片区新建水厂，水源为山坑水，思劳的冲坑片区新建水厂，水源为大蓬降水库。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8 个镇（街）建设内容如下：

云城街道主要是通过西江水厂进行管网延伸，主要铺设配水管 26km ，入户管长 14.3km ，入户水表 3726 个，新建加压泵站 3 座，新建 100m^2 水质监测中心 1 间。

高峰街道主要是通过西江水厂进行管网延伸，主要铺设配水管 17km ，入户管长 5.85km ，入户水表 1775 个，新建加压泵站 1 座。

河口街道主要是通过西江水厂进行管网延伸，主要铺设配水管 27.5km ，

入户管长 11km，入户水表 3841 个，新建加压泵站 2 座。

安塘街道主要是通过新区水厂进行管网延伸，主要铺设配水管 31.5km，入户管长 11.7km，入户水表 4893 个，同时对小夏线管道进行加固修复。

思劳镇主要是通过新区水厂进行管网延伸，主要铺设配水管 19km，入户管长 6.7km，新建加压泵站 6 座，入户水表 2816 个。

腰古镇主要是通过新区水厂进行管网延伸，主要铺设配水管 34km，入户管长 16.93km，入户水表 6921 个，新建加压泵站 2 座。

南盛镇主要是通过镇级水厂进行管网延伸，新区水厂的管铺设至南盛水厂作为备用水源，主要铺设配水管 46km，入户管长 21.1km，入户水表 4191 个，新建加压泵站 1 座。

前锋镇主要是通过镇级水厂进行管网延伸，新区水厂的管铺设至前锋水厂作为备用水源，主要铺设配水管 36km，入户管长 36.00km，入户水表 2960 个，新建加压泵站 3 座。具体工程量见表 4.1。

综上所述，各个镇（街）能进行管网延伸的自然村均进行管网覆盖并入户，其中前锋镇和南盛镇的管网延伸主要靠镇级自来水厂，云城区管网延伸覆盖人数 134888 人。

联片供水工程，由于地形和资金等因素，不能进行管网延伸，因此对该区域进行区域化水厂建设，并统一进行供水。

思劳镇冲坑片区，新建水厂 1 间，水厂覆盖人数为 7779 人，主要有以下内容：新建管养房 40m²，新建蓄水池 300m³，新建 1200m³/d 超滤膜及配套设施，输配水管 24.2km，入户水管 7.5km，入户水表 1877 个。

前锋镇深冲坑片区，新建水厂 1 间，水厂覆盖人数为 1979 人，主要有以下内容：新建管养房 40m²，新建蓄水池 200m³，新建 400m³/d 超滤膜及配套设施，输配水管 12.5km，入户水管 3km，入户水表 542 个。

前锋旧水厂升级改造，新建蓄水池 300m³，新建 40m² 管养房，新建 700m³/d 超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管 3.5km。

南盛镇横岗村供水工程新建输配水管 4km，入户管 2km，入户水表 879 个，新增 $600\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施，覆盖人数为 3584 人。

南盛镇下洞村供水工程新建输配水管 2km，入户管 0.2km，入户水表 86 个，新增 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施，覆盖人数为 346 人。

南盛镇坑口村供水工程新建输配水管 2km，入户管 0.3km，入户水表 78 个，新增 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施，覆盖人数为 327 人。具体工程量见表 4.2。

云城区有 60 条自然村需要新增过滤设备 60 套，覆盖人数为 13190 人，各镇街建设内容如下：

云城街道新增 $15\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 3 套，新增 $30\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 5 套，新增 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $90\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，新增 $120\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，云城街道新增超滤膜设备共 12 套。

高峰街道新增 $15\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，新增 $30\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 3 套，新增 $90\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，高峰街道新增超滤膜设备共 7 套。

河口街道新增 $15\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，新增 $30\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，新增 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，河口街道新增超滤膜设备共 5 套。

安塘街道新增 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套， $30\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 6 套，安塘街道新增超滤膜设备共 7 套。

思劳镇新增 $30\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 3 套，新增 $90\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施共 1 套，思劳镇新增超滤膜设备共 6 套。

前锋镇新增 $15\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，前锋镇新增超

滤设备共 6 套。

南盛镇新增 $15\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $30\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 6 套，新增 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 3 套，新增 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 3 套，新增 $90\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 2 套，新增 $120\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜设备及配套设施 1 套，南盛镇新增超滤膜设备共 17 套。具体工程量见表 4.3。

表 4.1 云城区管网延伸具体工程量表

云城区管网延伸具体工程量表							
镇街	输配水管	长度 (km)	入户管	长度 (km)	水表 (个)	加压泵站 (座)	覆盖人口(人)
云城街道	DN400	9	DN25	3.3	3726	3	16105
	DN90	9	DN20	11			
	DN63	8					
高峰街道	DN400	9	DN25	2	1775	1	8808
	DN90	2	DN20	3.85			
	DN63	6					
河口街道	DN400	9	DN25	4.3	3841	2	17233
	DN90	9	DN20	6.7			
	DN63	9.5					
安塘街道	DN110	13.5	DN25	6.05	4893		20419
	DN90	6	DN20	5.65			
	DN63	12					
思劳镇	DN110	3	DN25	4.2	2816	6	11535
	DN90	10	DN20	2.5			
	DN63	6					
腰古镇	DN315	17	DN25	11.23	6921	2	29668
	DN90	9	DN20	5.7			
	DN63	8					
南盛镇	DN315	9	DN25	4.6	4191	1	17510
	DN110	5	DN20	16.5			
	DN90	23					
	DN63	9					
前锋镇	DN315	18	DN25	26.95	2960	3	13610
	DN90	8	DN20	9.05			
	DN63	10					
合计							134888

表 4.2 联片供水工程或单村供水工程具体工程量表

供水项目	具体建设内容	覆盖人口(人)
思劳冲坑新建水厂	新建水厂 1 间，主要有以下内容；新建管养房 $40m^2$ ，新建蓄水池 $300m^3$ ，新建 $1200m^3/d$ 超滤膜及配套设施，输配水管 $24.2km$ ，入户水管 $7.5km$ ，入户水表 1877 个。	7779
前锋深冲坑水厂	新建水厂 1 间，主要有以下内容；新建管养房 $40m^2$ ，新建蓄水池 $200m^3$ ，新建 $400m^3/d$ 超滤膜及配套设施，输配水管 $12.5km$ ，入户水管 $3km$ ，入户水表 542 个。	1979
前锋旧水厂	新建蓄水池 $300m^3$ ，新建 $40m^2$ 管养房，新建 $700m^3/d$ 超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管 $3.5km$ ，引水管采用 DN250PE 管。	
南盛镇横岗村供水工程	新建输配水管采用 DN90PE 管 $2km$ ；DN63PE 管 $2km$ ；户水管采用 DN32PE 管 $1.05km$ ，DN25PE 管 $0.95km$ ，入户水表 879 个，新增 $600m^3/d$ 超滤膜设备及配套设施。	3584
南盛镇下洞村供水工程	新建输配水管采用 DN90PE 管 $1.5km$ ；DN63PE 管 $0.5km$ ；户水管采用 DN32PE 管 $0.2km$ ，入户水表 86 个，新增 $60m^3/d$ 超滤膜设备及配套设施。	346
南盛镇坑口村供水工程	新建输配水管采用 DN90PE 管 $1.5km$ ；DN63PE 管 $0.5km$ ；户水管采用 DN25PE 管 $0.3km$ ，入户水表 78 个，新增 $45m^3/d$ 超滤膜设备及配套设施。	327
合计		14015

表 4.3 云城区新增过滤设备工程量表

镇(街)	自然村	超滤膜过滤设备型号 (m^3/d)	现状人口 (人)	设计人口 (人)	备注
云城街道	律头村	30	199	209	
	云楼村	120	634	664	
	榃座村	30	109	115	
	大石岗村	30	147	155	
	孔贵村	15	15	17	
	榃山塘村	15	55	59	
	分水坳村	30	139	146	
	紫黎冲村	15	80	85	

	大围村	90	500	524	
	中围村	45	264	277	
	新屋围	45	245	257	
	塘南村	30	108	114	
高峰街道	赤黎冲	90	405	425	
	迳尾村	15	76	80	
	石仔墩	30	131	138	
	黄路村	60	247	259	
	仓管村	60	234	246	
	长排村	60	256	269	
	凤凰村	30	105	111	
河口街道	梅子根	30	122	129	
	罗坑	15	86	91	
	山家村	45	247	259	
	云坑村	60	382	401	
	太平村	30	103	104	
安塘街道	民强村	45	198	208	
	山地村	30	170	179	
	洞仔田村	30	138	143	
	南村	30	164	169	
	小坡村	30	131	135	
	爱武村	30	156	161	
	石仁背村	30	196	202	
思劳镇	潮坑村	30	121	128	
	云榄村	60	350	367	
	白石头村	60	333	349	
	赤黎村	90	517	542	
	云初村	60	330	346	
	降坑村	30	131	135	
前锋镇	大塘坑村	15	50	53	
	青坳村	60	412	426	
	大深洞村	45	100	104	
	山顶村	45	100	104	
	荷木坳村	59	60	15	
	菜坑村	276	277	60	
南盛镇	江屋村	30	164	173	
	李屋村	30	166	175	
	下贡村	90	520	545	
	墩头村	45	260	273	
	冲坑村	45	215	226	
	新成围村	30	138	145	
	长冲村	30	167	176	
	高坡塱	15	89	94	

	龙滑村	60	340	357	
	塘角村	30	138	145	
	大坑洞村	120	607	636	
	新村	15	92	97	
	铜锣垣村	60	386	405	
	高围村	45	219	230	
	路头坑村	30	128	135	
	大枧村	90	470	493	
	车陂村	60	270	283	
	合计		13190	13788	

注：本阶段为可研阶段，采用的过滤设备为超滤膜设备（暂选），在初步设计阶段可根据现场实际对其进行调整。

4.4 设计标准

4.4.1 工程等级

(1) 工程类别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本项目的供水对象重要性为一般，引水流量为 810.298 万 m^3 /年（0.257 m^3/s ），工程规模为小（2）型，工程等别为Ⅴ等。由于本项目承担建制镇主要供水任务，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

(2) 工程防洪标准

本工程防洪标准为 20 年一遇，50 年一遇洪水校核。

(3) 工程抗震标准

本工程主要建（构）筑物按 7 度（抗震设防烈度为 6 度）采取抗震措施。

4.4.2 供水水源

西江水厂和新区水厂本次主要是管网延伸，水源为西江水，供水水质已经达到饮用水标准，供水规模也已经固定，因此不再对其进行分析。本次分析主要是针对思劳镇冲坑新建水厂和前锋镇深冲坑水厂以及各分散式供水工程。

水质：水源水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），出厂水

质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）等有关要求。

保障：水厂水源的设计保证率取 95%。

根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），云城区属于五区，城镇最高日综合用水定额范围在（100-140）升/日·人，本次的建设范围为整个云城区，考虑到当地经济发展状况，本次云浮市云城区思劳镇冲坑新建水厂和前锋镇深冲坑新建水厂工程城镇最高日综合用水定额采用 100 升/日·人，本项目管道漏失等未预见水量按最高日综合用水量的 10%计算，据此确定各供水工程供水规模。

4.4.3 供水水质

本工程水质应符合国家《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）的有关要求。

4.5 需水量计算

（1）生活需水

参照《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）及《广东省农村饮水安全工程建设管理实施细则》，本次设计综合考虑前锋镇和思劳镇的经济发展情况，对前锋镇和思劳镇的城镇最高日综合用水定额统一采用 100 升/（日·人）。企业用水按居民生活用水量的 10%考虑，村庄不计此项。镇区公共建筑用水按居民生活用水量的 10%估算，村庄按居民生活用水量的 5%估算。镇区消防用水量按居民用水量的 5%考虑，村庄不计此项。此外，基流量按来水量的 10% 考虑。

（2）工业需水

前锋镇和思劳镇没有大型企业用水，本次不考虑企业用水。

（3）供水水压

本工程供水水压按《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）要求设计，应满足配水管网中用户入户前接管点的最低水压要求。对很高或者很远的个别

用户所需的水压，可采取局部加压或设集中供水点等措施满足用水户要求。

配水管网中用户接管点的最小服务水头：单层建筑物为 6m，两层建筑物为 12m，两层以上每增加一层增加 4m，对不满足最小服务水头的区域采用管道加压。

消火栓设置层的最低水压要求不低于 10m，用户水龙头的最大净水压不超过 40m，超过时设置减压装置。

(4) 供水规模

(1) 设计年限

N=15

(2) 用水量

(1) 居民日最高用水量：

$$W = \frac{Pq}{1000}$$

$$P = P_0(1+r)^n + P_1$$

式中：W—居民生活用水量， m^3/d

P—设计用水居民人数，人

P_0 —供水范围内的现状人口，人

r—设计年限内的人口自然增长率，取 3%

n—工程设计年限，a

P_1 —设计年限内人口的机械增长总数，本计算设为 1

q—最高日居民生活用水定额，根据上述《村镇供水工程技术规范》

采用 100L/(日·人)。

根据以上原则，计算各供水片区内的生活用水量情况见表 4-3—表 4-6。

各供水片区内的生活用水量计算成果表 4-1

乡镇	行政村	自然村	现状人口(人)	设计人口(人)	人口机械增长总数(人)	人口自然增长率(‰)	居民生活用水定额(L/d·人)	居民生活用水量(m³/d)	公共建筑用水量(m³/d)	企业用水量(m³/d)	消防用水(m³/d)	管网漏失水量和未预见用水量(m³/d)	水厂自用水量(m³/d)	供水规模(m³/d)
思劳镇	周村村	周村村	383	402	1	3	100	40.16	4.02	0.00	2.01	11.04	2.86	57.23
		大坑村	522	547	1	3	100	54.70	5.47	0.00	2.73	15.04	3.90	77.95
		罗力村	477	500	1	3	100	49.99	5.00	0.00	2.50	13.75	3.56	71.24
	古律村	枝岩村	670	702	1	3	100	70.18	7.02	0.00	3.51	19.30	5.00	100.01
		榃坪村	120	127	1	3	100	12.65	1.27	0.00	0.63	3.48	0.90	18.03
		新星村	29	31	1	3	100	3.13	0.31	0.00	0.16	0.86	0.22	4.46
		云口村	70	74	1	3	100	7.42	0.74	0.00	0.37	2.04	0.53	10.58
		古律村	1150	1204	1	3	100	120.39	12.04	0.00	6.02	33.11	8.58	171.55
	布里村	新村村	136	143	1	3	100	14.33	1.43	0.00	0.72	3.94	1.02	20.41
		塘围村	231	243	1	3	100	24.26	2.43	0.00	1.21	6.67	1.73	34.57
		云边村	164	173	1	3	100	17.25	1.73	0.00	0.86	4.74	1.23	24.59
		布里村	878	919	1	3	100	91.94	9.19	0.00	4.60	25.28	6.55	131.01
	冲坑村	一排村	450	472	1	3	100	47.17	4.72	0.00	2.36	12.97	3.36	67.21
		二排村	596	624	1	3	100	62.44	6.24	0.00	3.12	17.17	4.45	88.98
		三排村	400	419	1	3	100	41.94	4.19	0.00	2.10	11.53	2.99	59.76
		四排村	456	478	1	3	100	47.80	4.78	0.00	2.39	13.14	3.41	68.11
	云贡村	云贡村	503	527	1	3	100	52.71	5.27	0.00	2.64	14.50	3.76	75.11
		汉坑村	166	175	1	3	100	17.46	1.75	0.00	0.87	4.80	1.24	24.88
		大水村	145	153	1	3	100	15.27	1.53	0.00	0.76	4.20	1.09	21.75
		高围村	112	118	1	3	100	11.81	1.18	0.00	0.59	3.25	0.84	16.84
		甘村村	121	128	1	3	100	12.76	1.28	0.00	0.64	3.51	0.91	18.18
合计													1162.44	

各供水片区内的生活用水量计算成果表 4-1 续

乡镇	行政村	自然村	现状人口(人)	设计人口(人)	人口机械增长总数(人)	人口自然增长率(‰)	居民生活用水定额(L/d·人)	居民生活用水量(m³/d)	公共建筑用水量(m³/d)	企业用水量(m³/d)	消防用水(m³/d)	管网漏失水量和未预见用水量(m³/d)	水厂自用水量(m³/d)	供水规模(m³/d)
前锋	黄沙	大村五队	247	259	1	3	100	25.94	2.59	0.00	1.30	7.13	1.85	36.96
		西屋村	167	176	1	3	100	17.57	1.76	0.00	0.88	4.83	1.25	25.03
		四队	272	286	1	3	100	28.55	2.86	0.00	1.43	7.85	2.03	40.68
		谭村	117	123	1	3	100	12.34	1.23	0.00	0.62	3.39	0.88	17.58
		新屋村	132	139	1	3	100	13.91	1.39	0.00	0.70	3.82	0.99	19.82
		大村三一队	145	153	1	3	100	15.27	1.53	0.00	0.76	4.20	1.09	21.75
		大村三二队	126	133	1	3	100	13.28	1.33	0.00	0.66	3.65	0.95	18.92
		深冲坑村	276	290	1	3	100	28.97	2.90	0.00	1.45	7.97	2.06	41.28
		新村	183	192	1	3	100	19.24	1.92	0.00	0.96	5.29	1.37	27.42
		洞尾村	202	212	1	3	100	21.23	2.12	0.00	1.06	5.84	1.51	30.25
		分水坳村	112	118	1	3	100	11.81	1.18	0.00	0.59	3.25	0.84	16.84
合计														296.54

各供水片区内的生活用水量计算成果表 4-1 续

乡镇	行政村	自然村	现状人口(人)	设计人口(人)	人口机械增长总数(人)	人口自然增长率(‰)	居民生活用水定额(L/d · 人)	居民生活用水量(m³/d)	公共建筑用水量(m³/d)	企业用水量(m³/d)	消防用水量(m³/d)	管网漏失水量和未预见用水量(m³/d)	水厂自用水量(m³/d)	供水规模(m³/d)
前锋	横岗村	横岗村	3584	3750	1	3	100	374.97	37.50	0.00	18.75	103.12	26.72	534.33
	小洞村	下洞村	346	363	1	3	100	36.29	3.63	0.00	1.81	9.98	2.59	51.71
		坑口村	327	343	1	3	100	34.30	3.43	0.00	1.72	9.43	2.44	48.88

根据以上具体到各自然村的需水计算进行统计，各个片区的需水量成果见表 4-2。

表 4-2 需水量计算成果表

序号	片区	现状供水人口	设计供水人口	日最高需水量 (m ³ /d)
1	思劳镇冲坑供水区	7779	8158	1162.44
2	前锋镇深冲坑供水区	1979	2081	296.54
3	横岗村	3584	3750	534.33
4	下洞村	346	363	51.71
5	坑口村	327	343	48.88

4.6 供水方式及供、取水规模

4.6.1 供水方式

思劳镇冲坑水厂供水以重力流供水为主，局部水头不足管段采用加压泵加压，前锋镇深冲坑水厂供水以重力流供水为主，局部水头不足管段采用加压泵加压，横岗村、下洞村和坑口村供水工程以重力流供水为主。

4.6.2 供、取水规模

(1) 供水规模

思劳镇冲坑新建水厂其设计供水人口为 8158 人，设计供水规模为 $1162.44\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $1220.57\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 44.55 万 m^3 ；前锋镇深冲坑新建水厂设计供水人口为 2081 人，设计供水规模为 $296.54\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $311.36\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 11.36 万 m^3 。横岗村设计供水人口为 3584 人，设计供水规模为 $534.33\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $561.05\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 20.48 万 m^3 ；下洞村设计供水人口为 346 人，设计供水规模为 $51.71\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $54.30\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 1.98 万 m^3 ；坑口村设计供水人口为 327 人，设计供水规模为 $48.88\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $51.33\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 1.87 万 m^3 。

(2) 日取水量

本项目日变化系数取 1.3, 时变化系数取 2.0, 取水规模计算成果详见表 4-3。

表 4-3 各供水分区取水规模计算成果表

各项目片区需水量				
片区	供水规模(m^3/d)	日最高取水规模 (m^3/d)	自用水量(m^3/d)	年取水量万 (m^3/d)
思劳镇冲坑水厂	1162.44	1220.57	58.12	44.55
前锋镇深冲坑水厂	296.54	311.36	14.83	11.36
横岗村	534.33	561.05	26.72	20.48
下洞村	51.71	54.30	2.59	1.98
坑口村	48.88	51.33	2.44	1.87

5 节水分析

5.1 评价范围与水平年

根据广东省水利厅关于印发《广东省规划和建设项目节水评价工作指引（试行）》《广东省规划和建设项目节水评价技术指南（试行）》的通知（粤水节约〔2019〕10号），本项目的建设范围为云城区，因此节水评价范围也应该是云城区，全区面积 789.1km²。

本项目节水评价，现状水平年采用 2019 年，规划水平年采用 2025 年。

5.2 现状节水水平评价与节水潜力分析

（1）现状节水水平评价

根据《2019 年云浮市水资源公报》统计，2019 年云城区总共用水量 1.55 亿 m³，其中地表水供水量为 1.54 亿 m³，占总供水量的 99.35%，地下水供水量为 0.01 亿 m³，占总供水量的 0.65%。用水组成包括农业灌溉用水 0.70 亿 m³，占总用水量 45.16%；工业用水 0.41 亿 m³，占总用水量 26.45%；城镇公共用水 0.12 亿 m³，占总用水量 7.74%；居民生活用水 0.23 亿 m³，占总用水量 14.84%；生态环境用水 0.09 亿 m³，占总用水量 5.81%，由以上数据可知，云城区现状用水以农业灌溉为主。根据《2019 云浮市水资源公报》查得云城区供水工程与供水量，用水量、用水水平和用水结构等分析成果，给出现状节水水平评价如下：

万元工业增加值用水指标方面，2019 年云城区万元工业增加值用水量（含火核电）为 63m³，小于云城区 2020 年指标即 80m³，大于广东省 2020 年的考核指标即 27m³，大于广东省 2019 年的平均指标值即 26m³，未达到全省 2019 年先进值即 11.8m³，小于云城区所在的“广东省北部生态发展区”2019 年的指标即 66m³，未达到“广东省北部生态发展区”的先进值即 34.5m³，达不到该区域的先进水平。

2、人均生活日用水方面，2019年云城区城镇居民人均生活日用水量为190L，农村居民人均生活日用水量89L，城镇居民人均生活日用水量高于全省2019年平均值即189L，还有节水空间，需进一步强化管理，建设和推广节水设施；农村居民人均生活日用水量指标低于全省2019年平均值即129L，并低于全省2019年先进值即111.6L，达到全省的先进水平。

3、耕地实际灌溉亩均用水量方面，2019年云城区耕地实际灌溉亩均用水量805m³，大于全省2019年平均值即752m³。

4、农田灌溉水有效利用系数方面，2019年云城区农田灌溉水有效利用系数为0.496，未达到全省2020年平均值即0.511。

由以上指标分析可见，云城区现状用水总体来说，工业用水指标偏高，城镇居民人均生活日用水量指标偏高，农村居民人均生活日用水量指标仍有利用空间，农业用水指标偏高。

（2）现状节水潜力分析

根据现状节水水平评价成果，云城区现状节水潜力主要在农业用水、工业用水和居民生活用水三个方面，其中2019年农业用水量是0.70亿m³，工业用水是0.41亿m³，居民生活用水是0.23亿m³。根据以上数据可以了解到，云城区的节水潜力发掘方向农业用水、工业用水和居民生活用水，农业用水应转变传统的大水漫灌观念，逐步发展先进的节水灌溉方式。工业用水方面应提高工业生产中的用水重复利用率，提高水资源的循环使用。生活用水方面应提倡使用节水器具，降低管网的漏失率，同时增强节水意识。

（3）现状水存在的主要问题

云城区节水潜力发掘的方向有三个方面，分别是农业用水、工业用水和居民生活用水，目前云城区农田灌溉存在的问题主要是渠道老化破损，渠系水利系数严重偏低，部分渠道还是土质渠，渠道渗漏严重，灌溉效率低下。渠系工程检查，检测手段较为落后，完全靠管理人员的日常沿线巡查，缺乏必要的自动化监测设施，与现代化水利要求相差甚远。工业用水方面，工业发展水平

相对较落后，说明工业结构不尽合理及生产过程中存在水资源浪费现象。工业生产中的用水重复利用率较低。生活用水方面，居民节水意识有待加强，节水器具普及率不高，用水设备的跑、冒、滴、漏现象普遍存在。而且管道输水中存在着管道老化锈蚀，导致管道的输水能力降低。管道管理维护全靠人员的日常巡查，缺乏自动化的检测设施。部分管道布设位置偏远，人员巡查起来困难，导致日常维护难度增大。居民的节水意识薄弱，与节水的理念相悖。

5.3 节水目标与节水指标评价

（1）节水目标与节水指标

云城区 2025 年的节水目标，供水管网漏失率降为 15%，云城区节水器具普及率达到 90%。

（2）节水目标评价和节水指标评价

至 2025 年，人口年均增长率为 3%，通过本项目，对部分损坏管网进行新建或者改造，所以供水管网的漏失率会下降，云城区在 2019 年用水总量为 1.55 亿 m^3 ，本次规划的供水项目工程，增加了供水规模，供水量虽然增加但不会超过总用水量 1.55 亿 m^3 。

（3）节水目标指标先进性与可达性评价

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，根据云浮市水务局等 13 部门（云水〔2017〕37 号）《云浮市水务局等 13 部门关于印发《云浮市“十三五”实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案》的通知》，云城区（2016—2020 年）用水总量控制为 2.023 亿 m^3 ，2019 年实际用水量总量为 1.55 亿 m^3 ，云城区到规划水平年 2025 年，用水总量不会超过 2019 年的用水总量 1.55 亿 m^3 ，符合用水总量控制指标要求。

（4）节水潜力分析

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，本项目是通过新建管网，由于很多原有供水管网存在着锈蚀和老化等现象，导致供水能力降低，管

网的漏失率高，通过本项目新建管网，降低管网的漏失率，同时对管网的进行专人管理和维护，同时安装水表进行收费，将收到的费用用作维护，同时提高了人们节水的意识。

5.4 规划水平年节水符合性评价

云城区现状用水总体来说，工业用水指标偏高，城镇居民人均生活日用水量指标偏高，农村居民人均生活日用水量指标达到先进水平，但同时暴露出农村居民饮用水存在普及率不高的问题，农业用水指标偏高。由此可见云城区的居民生活用水的节水潜力是很大的，通过云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，在 2025 年的规划水平年，云城区的用水总量不超过 1.55 亿 m³，符合总量控制的目标。本次规划主要是对各供水工程进行管网改造和新建等，可以降低管网的漏失率和提高供水量，符合经济社会发展指标的可达性。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，第二章已对项目的取水论证，同时也对水量平衡供需进行分析，这里不再做分析，根据数据显示，本项目规划的用水总量在 2025 年是不超过 2019 年实际用水总量 1.55 亿 m³。所以在规划水平年供水量的预测成果是合理的。

5.5 节水措施与节水效果评价

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设主要是针对多数的供水项目的管网由于时间久远等原因，导致原有管道都已经锈蚀和老化所产生问题，故本项目的节水潜力主要是新建管网后减少因引水设施的产生的输水损失、同时通过信息化建设加强对水资源利用的监测、通过对水源的保护与管理等措施，加强水资源的保护与利用、通过建设统管机构实行先进管理等手段，从而降低水资源损失；主要的节水措施方案是加强管网的巡查，保证取水工程设施的完好，做好设施的防渗漏处理。同时做好这些管网的日常保养工作，确保可贵的水资源发挥最大效益。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，应在每个供水工程的

取水口处安装流量计，对水源进行监测记录水流量情况，同时对入户进行安装水表，提高居民的节水意识。对水费进行阶梯式收费。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程的供水工程应制定科学合理的项目节约用水管理制度，确保“四到位”（供水计划到位、节水目标到位、节水措施到位、管水制度到位），制定节水规划和年度供水计划；健全节水统计制度，建立完善的计量体系、实行供水计量台账管理，确保原始记录和统计台账完整规范并定期进行整理存档。

5.6 节水评价结论与建议

云城区现状用水总体来说，工业用水指标偏高，城镇居民人均生活日用水量指标偏高，农村居民人均生活日用水量指标达到先进水平，但同时暴露出农村居民饮用水存在普及率不高的问题，农业用水指标偏高。云城区的节水潜力发掘方向农业用水、工业用水和居民生活用水，农业用水应转变传统的大水漫灌溉观念，逐步发展先进的节水灌溉方式。工业用水方面应提高工业生产中的用水重复利用率，提高水资源的循环使用。生活用水方面应提倡使用节水器具，降低管网的漏失率，同时增强节水意识。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程，取水符合国家，地方节水相关法规、制度等要求，符合用水总量公职指标要求。

本项目主要节水措施方案为加强管网沿线的巡查，保证取水工程设施的完好，做好这些措施的防渗漏处理，同时要对供水工程的管网进行维护保障，确保水资源发挥最大效益。应在每个供水工程项目的水源处安装水表，对其进行监测纪律，同时对用水住户进行水表安装，起到监管作用同时，对水费进行阶梯收费，将收取到水费用作供水项目工程的日常维护。这样可以提高居民的节水意识，减少水资源浪费。

6 工程布置及建筑物

6.1 工程等别和标准

6.1.1 工程等级和建筑物级别

(1) 工程类别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），本项目的供水对象重要性为一般，引水流量为 810.298 万 m^3 /年（ $0.257m^3/s$ ），工程规模为小（2）型，工程等别为Ⅴ等。由于本项目承担建制镇主要供水任务，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。

(2) 工程防洪标准

本工程防洪标准为 20 年一遇，50 年一遇洪水校核。

(3) 工程抗震标准

本工程主要建（构）筑物按 7 度（抗震设防烈度为 6 度）采取抗震措施。

6.1.2 设计依据技术标准

(2) 主要规程、规范、标准

《水利水电工程等级划分及洪水标注》（SL252-2017）

《水利水电工程合理使用年限及耐久性设计规范》（SL654-2014）

《水工混凝土结构设计规范》（SL191-2008）

《村镇供水工程设计规范》（SL310-2019）

《城镇供水长距离输水管（渠）道工程技术规程》（CECS193）

《室外给水设计标注》（GB 50013-2018）

《给水排水工程管道结构设计规范》（GB50332）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

《泵站设计规范》（GB50265）

《生活饮用水卫生标准》（GB5749）

《城镇供水管网漏损控制及评定标准》（CJJ92）
《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）
《钢板桩》（JG/T196-2018）
《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017）
《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）
《埋地聚乙烯给水管道工程技术规程》（CJJ 101-2004）
《钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管材及管件》（CJ/T189-2007）
《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）
《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）
《构筑物抗震设计规范》（GB50191-2012）
《水工建筑物抗震设计规范》（DL5073-2000）
《水工建筑物荷载设计规范》（DL5077-1997）

（3）参考图集

《给水工程标准图集》（DBJT03-22-2005）
《圆形钢筋砼清水池》图集（96S811~96S821）
《室外给水管道附属构筑物图集》（05S502）
《柔性接口给水管道支墩图集》（10S505）
《管道阀门选用与安装》（07K201）

（3）设计依据文件及资料

《关于做好农村供水保障工作的指导意见》（水农〔2021〕244号）；
《全国“十四五”农村供水保障规划》（水农〔2021〕282号）；
《广东省农村供水“三同五化”改造提升工作方案》的通知（粤水农水农电〔2022〕14号）；
《广东省水利厅关于下达“十四五”及2022年度农村供水“三同五化”任务指标的通知》（粤水农水农电函〔2022〕537号）；
《广东省水利厅关于印发广东省农村供水工程建设指南（试行）的通知》

(粤水农水农电函〔2021〕1024号)；

《云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升实施方案》的通知(云区农农水〔2022〕114号)；

关于加快推进农村规模化供水工程建设的通知(办农水〔2022〕247号)；

关于开展农村供水水质提升专项行动的指导意见(水农〔2022〕379号)。

6.2 工程主要内容

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8个镇（街）建设内容如下：

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长92.5km、干管长144.5km，支户管长123.58km，入户水表31123个，新建加压泵站18座，新建100m²水质监测中心1间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长24.2km、干管长20.5km，支户管长13.00km，入户水表3830个，新建水厂2间，旧水厂升级改造1间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房40m²、建蓄水池300m³、新建1200m³/d超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂1间，主要有以下内容；新建管养房40m²、新建蓄水池200m³、新建400m³/d超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池300m³、新建40m²管养房、新建700m³/d超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长2km、干管长2km，支户管长2km、入户水表879个和新建600m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，支户管长0.2km、入户水表86个和新建60m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 1.5km、干管长 0.5km，入户管长 0.3km、入户水表 78 个和新建 45m³/d 超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计 60 套。

6.3 地震设防烈度

根据《村镇供水工程设计规范》（SL687-2014），集中式供水工程的抗震设计应符合《建筑抗震设计规范》（GB500111）以及《构筑物抗震设计规范》（GB50191）的有关规定。I ~ III型供水工程的主要建（构）筑物应按本地区抗震设防烈度提高 1 度采取抗震措施；IV型、V型供水工程的主要建（构）筑物，可按本地区抗震设防烈度采取抗震措施，本工程位于云浮市，工程场地地震基本烈度为 VI 度，可不进行抗震设计。

6.4 供水水质标准

本项目供水水厂，出厂水水质要符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）要求，详见表 5-1、表 5-2、表 5-3，就本项目而言，扩网区域的各供水水厂目前均满足要求，本次规划新建的思劳镇冲坑水厂，前锋镇深冲坑水厂水质应化验合格后方能投入使用。

表 6-1 水质常规指标及限值

指 标	限 值
1、微生物指标①	
总大肠菌群（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	不得检出
大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	不得检出
菌落总数（CFU/mL）	100
2、毒理指标	
砷（mg/L）	0.01
镉（mg/L）	0.005
铬（六价， mg/L）	0.05
铅（mg/L）	0.01
汞（mg/L）	0.001
氰化物（mg/L）	0.05
氟化物（mg/L）	1.0

指 标	限 值
硝酸盐（以 N 计, mg/L）	10 (地下水源限制时为 20)
三氯甲烷 (mg/L)	0.06
一氯二溴甲烷 (mg/L)	0.1
二氯一溴甲烷 (mg/L)	0.06
三溴甲烷 (mg/L)	0.1
三卤甲烷 (三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷的总和)	该类化合物中各种化合物的实测浓度与其各自限值的比值之和不超过 1
二氯乙酸 (mg/L)	0.05
三氯乙酸 (mg/L)	0.1
溴酸盐 (使用臭氧时, mg/L)	0.01
亚氯酸盐 (使用液氯消毒时, mg/L)	0.7
氯酸盐 (使用复合液氯消毒时, mg/L)	0.7
3、感官性状和一般化学指标	
色度 (铂钴色度单位)	15
浑浊度 (NTU-散射浊度单位)	1
臭和味	无异臭、异味
肉眼可见物	无
pH (pH 单位)	不小于 6.5 且不大于 8.5
铝 (mg/L)	0.2
铁 (mg/L)	0.3
锰 (mg/L)	0.1
铜 (mg/L)	1.0
锌 (mg/L)	1.0
氯化物 (mg/L)	250
硫酸盐 (mg/L)	250
溶解性总固体 (mg/L)	1000
总硬度 (以 CaCO ₃ 计, mg/L)	450
高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计, mg/L)	3
氨 (以 N 计) / (mg/L)	0.5
挥发酚类 (以苯酚计, mg/L)	0.002
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	0.3
4、放射性指标②	
总α放射性 (Bq/L)	0.5
总β放射性 (Bq/L)	1

表 6-2 饮用水中消毒剂常规指标及要求

- ① MPN 表示最可能数; CFU 表示菌落形成单位。当水样检出总大肠菌群时, 应进一步检验大肠埃希氏菌; 水样未检出总大肠菌群, 不必检验大肠埃希氏菌。
- ② 放射性指标超过指导值, 应进行核素分析和评价, 判定能否饮用。

消毒剂名称	与水接触时间	出厂水中限值	出厂水中余量	管网末梢水中余量
-------	--------	--------	--------	----------

游离氯制剂 (游离氯, mg/L)	至少 30min	≤ 2	≥ 0.3	≥ 0.05
总氯	至少 120min	≤ 3	≥ 0.5	≥ 0.05
臭氧 (O ₃ , mg/L)	至少 12min	≤ 3	≥ 0.5	≥ 0.02
二氧化氯	至少 30min	≤ 0.8	≥ 0.1	≥ 0.02

表 6-3 水质非常规指标及限值

指 标	限 值
1、微生物指标	
贾第鞭毛虫 (个/10L)	<1
隐孢子虫 (个/10L)	<1
2、毒理指标	
锑 (mg/L)	0.005
钡 (mg/L)	0.7
铍 (mg/L)	0.002
硼 (mg/L)	1.0
钼 (mg/L)	0.07
镍 (mg/L)	0.02
银 (mg/L)	0.05
铊 (mg/L)	0.0001
高氯盐酸 (mg/L)	0.07
二氯甲烷 (mg/L)	0.02
1,2 二氯乙烷 (mg/L)	0.03
四氯化碳 (mg/L)	0.002
氯乙烯 (mg/L)	0.001
1,1 二氯乙烯 (mg/L)	0.03
1,2 二氯乙烯 (总量) (mg/L)	0.05
三氯乙烯 (mg/L)	0.02
四氯乙烯 (mg/L)	0.04
六氯丁二烯 (mg/L)	0.0006
苯/ (mg/L)	0.01
甲苯/ (mg/L)	0.7
二甲苯 (总量) (mg/L)	0.5
苯乙烯 (mg/L)	0.02
氯烯 (mg/L)	0.3
1,4 二氯苯 (mg/L)	0.3
三氯苯 (总量) (mg/L)	0.02
六氯苯 (mg/L)	0.001
七氯 (mg/L)	0.0004
马拉硫磷 (mg/L)	0.25
乐果 (mg/L)	0.006

指 标	限 值
灭草松 (mg/L)	0.3
百菌清 (mg/L)	0.01
呋喃丹 (mg/L)	0.007
毒死蜱 (mg/L)	0.03
草甘膦 (mg/L)	0.7
敌敌畏 (mg/L)	0.001
莠去津 (mg/L)	0.002
溴氰菊酯 (mg/L)	0.02
2, 4—滴 (mg/L)	0.03
乙草胺 (mg/L)	0.02
五氯酚 (mg/L)	0.009
2,4,6 三氯酚 (mg/L)	0.2
苯并芘 (mg/L)	0.00001
邻苯二甲酸二(2—乙基己基) 酯 (mg/L)	0.008
丙烯酰胺 (mg/L)	0.0005
环氧氯丙烷 (mg/L)	0.0004
微囊藻毒素-LR (mg/L)	0.001
3、感官性状和一般化学指标	
钠 (mg/L)	200
挥发酚类 (以苯酚计) (mg/L)	0.002
阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	0.3
2-甲基异莰醇 (mg/L)	0.00001
土臭素 (mg/L)	0.00001

6.5 供水水压

本工程供水水压按《村镇供水工程设计规范》（SL687-2019）要求设计，应满足配水管网中用户入户前接管点的最低水压要求。对很高或者很远的个别用户所需的水压，可采取局部加压或设集中供水点等措施满足用水户要求。

配水管网中用户接管点的最小服务水头：单层建筑物为 6m，两层建筑物为 12m，两层以上每增加一层增加 4m。消火栓设置层的最低水压要求不低于 10m，用户水龙头的最大净水压不超过 40m，超过时设置减压装置。本工程供水服务范围部分村庄较为偏远，建筑物层数一至二层，所需服务水头最高为 12m；圩镇和镇周边村庄，建筑物层数一至五层不等，按最高服务水头 20m 设计，服务水头不够的片区采用管道加压。

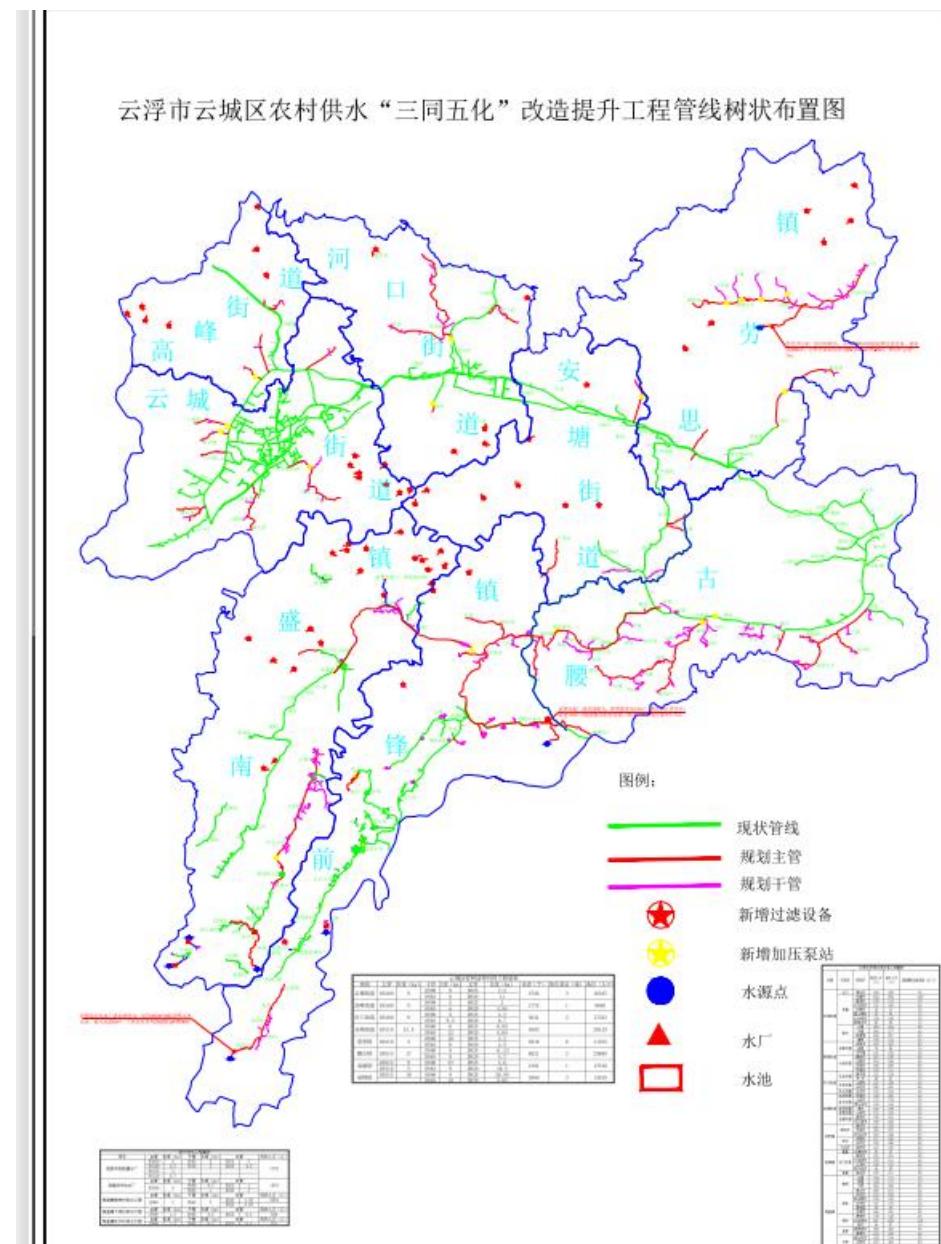
6.6 工程总布置

6.6.1 工程总布置

本工程在布置输配水管线时，充分利用了地形条件，优先采用自流输水，尽量沿着现有公路埋管；线路能短则短；并充分与国土、农业等相关用地规划衔接，做到占地少拆迁、少占农田；本工程管线基本避开了起伏较大及穿越不良地段，没有涉及铁路、仅有少量穿越公路和河流等障碍物。

根据《村镇供水工程技术规范》S310-2019 要求，在管线凸起点应设有空气阀；长距离无凸起点的管段，宜每隔 1.0km 左右设 1 处空气阀，空气阀大小约为主管管径的 $1/8 \sim 1/12$ 。在管道低凹处，树枝状管网的埋深较低处，设泄水阀，大小约为主管道管径的 $1/3 \sim 1/5$ 。向多个村镇输水时，干管上分段或分区设检修阀，各级支管上在适宜位置设检修阀，分水点下游侧的干管和分水支管上设检修阀；个别村（或镇）地势较高或较远，需分压供水时，在适当位置设加压泵站，并设置防水锤设施，防止停泵水锤和关闭水锤而引发的泵机损坏或爆管。

工程所在地为云城区，根据水量供需平衡分析，各供水区水源的来水量基本满足本次工程设计的供水要求。根据上述总体布局原则和方式，本工程各供水片区的总体布置如下：

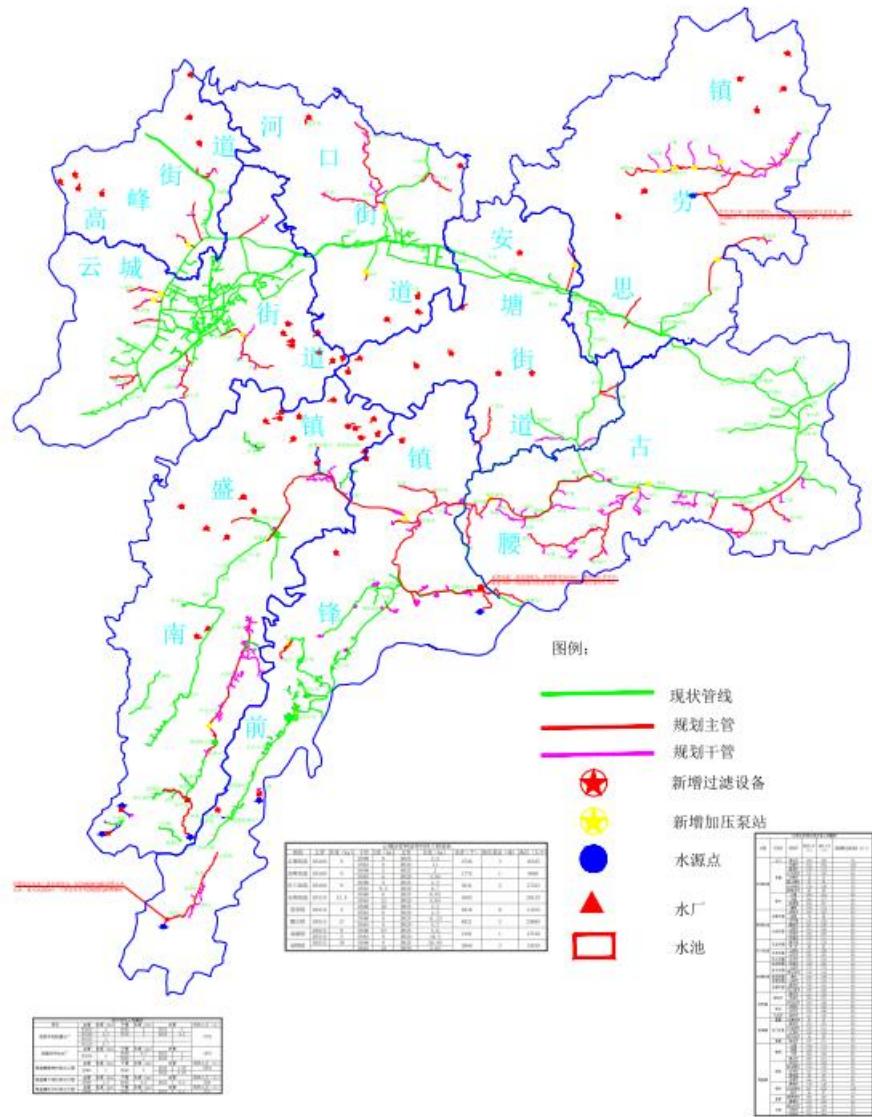


6.7 管网规划

6.7.1 工程选线规划

根据管线布置原则，本工程从普及率要求，埋管条件、管网扩展需要等条件综合缺点管线走向布置。本工程的管网走向如下图所示：

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程管线树状布置图



输配水管道常用的管材有钢管（SP）、球墨铸铁管（DIP 管）、聚乙烯给水管（PE 管）和钢丝网骨架塑料复合管（SRTP）等。根据本工程的特点，对上述几种管材进行性能比较：

表 6-4 管材优缺点比较表

管 材	优 点	缺 点
聚乙烯管或 (PE) 钢丝 骨聚乙烯复 合管 (SRTP)	①重量轻，运输施工方便，维修费用低； ②无毒耐腐，使用寿命长； ③管壁光滑耐磨，水力条件好，柔性较好。	①苯、汽油、四氯化碳等有机溶剂对聚乙烯有一定影响。有机溶剂如果渗入聚乙烯内，会出现溶胀现象，其物理性能就下降，其耐压性、耐温度变化性能较差； ②大管径抗外压变形能力小； ③接口施工要求相对高； ④造价一般。
硬聚氯 乙烯管 (PVC-U)	不容易与酸、碱、盐发生电化学反应；能减小压力冲击的幅度，从而能减轻水锤的冲击力；管内壁光滑，阻力小，液体在内流动不会结垢；重量轻、运输方便；价格低廉。	强度低，冷脆性能差，易老化，接口易渗漏，不宜作为寒冷地区室外给水管，造价低廉。
钢管 (SP)	管材强度、工作压力高，运输安全可靠，管道渗漏量较少，可用来埋设穿越各种障碍。	耐腐蚀性较差，抗外压能力弱，除内外壁均需做常规防腐处理外，在不良水文地质地段敷设时尚需考虑采用特殊防腐措施，造价高。
球墨铸铁管 (DIP)	使用寿命长，防腐性能好，有标准配件适用于配件及支管较多的管段，接口柔 性较好。	重量大，造价较高。

各类管材的价格比较见表 6-5。

表 6-5 主要管材价格（综合）比较表

单位：m/元

序号	管径 (mm)	DN	PE100 管	PVC-U 管	SP 钢管	球墨铸铁管	备注
1	75	65	29.80	14.17	36.05		1.0MPa
2	90	80	39.68	20.38	43.63		1.0MPa
3	110	100	55.64	25.61	50.72	109.04	1.0MPa
4	140	125	55.83	79.57	76.13	/	1.0MPa
5	160	150	89.02	103.71	90.15	141.70	1.0MPa
6	200	200	142.47	161.53	168.86	191.10	1.0MPa
7	250	250	318.8	250.55	223.84	244.70	1.6MPa
8	315	300	515.94	398.32	322.29	305.90	1.6MPa

从管材的性能、造价、运行可靠性等方面进行综合比较。本工程中管径≥

110mm 采用钢丝骨架聚乙烯复合管（SRTP 管），管径≤90mm 采用聚乙烯管（PE 管），特殊情况如遇到过路埋管、明管或跨沟、跨河部分的架空管，则采用钢管。

6.7.3 管线布置原则

本工程的输配水管网按以下原则布置

(1) 管网应合理分布于整个用水区，线路尽量短，并符合村镇有关建设规划。

(2) 村庄或规模较小的镇，管网可布置成树枝状；规模较大的镇，有条件时，宜布置成环状或环、树结合的管网。

(3) 管线宜沿现有道路或规划道路路边布置。管道布置应避免穿越毒物、生物性污染或腐蚀性地段，无法避免时应采取防护措施。干管布置应以较短的距离引向用水大户。

(4) 在管道凸起点，应设置自动进（排）气阀。树枝状管网的末梢，应设泄水阀。干管上应分段或分区设检修阀，各级支管上应在适宜位置设检修阀。

(5) 地形高差较大时，应根据供水水压要求和分压供水的需要在适宜的位置设加压泵站或减压设施。

(6) 应根据村镇具体情况按有关要求设消火栓，消火栓应设在取水方便并醒目的地方。

(7) 集中供水点应设置在取水方便处。

(8) 测压表应设在水压最不利用户接管点处。

6.7.4 管网水力计算

6.7.4.1 供水时变化系数

根据供水规模，按《村镇供水工程设计规范》（SL310-2019）规定，本工程全日供水的时变化系数为 1.8~2.2，根据工程所在地外来人口数量等特点，

确定时变化系数取 $K_h = 2.0$ 。

6.7.4.2 计算节点流量

详见本报告第四章的表 4-1 计算各节点流量。

6.7.4.3 水力计算

1、设计流速

(1) 输配水管道的设计流速，宜采用经济流速。管道直径小于 150mm 时，流速为 $0.5\text{m/s} \sim 1.0\text{m/s}$; 直径 $150\text{mm} \sim 300\text{mm}$ ，流速 $0.7\text{m/s} \sim 1.2\text{m/s}$; 直径大于 300mm ，流速 $1.0\text{m/s} \sim 1.5\text{m/s}$ ，管径小、管线长取低值，塑料管道流速可略高。

(2) 输送原水的管道，设计流速不宜小于 0.6m/s 。

2、水力计算

(1) 管道水头损失，包括沿程水头损失和局部水头损失。

1) 沿程水头损失：

$$h_f = iL$$

式中： h_f —沿程水头损失， m;

i —单位管长水头损失， m/m;

L —计算管段长度， m。

① 管道水头损失按下列公式计算：

$$i = 10.67 C^{-1.852} Q^{1.852} d^{-4.87}$$

式中： i —单位管长水头损失， m/m;

Q —管段流量， m^3/s ;

d —管道内径， m。

C —海曾威廉系数，取 145。

2) 根据《村镇供水工程技术规范》(SL310-2019) 局部水头损失按沿程水头损失的 10%计算，即：

$$h_j = 0.1 h_f$$

(2) 管道内径 d (m), 应根据设计流量和设计流速确定, 按下式公式计算:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

式中: d —管道内径, m; v —管内流速, m/s;
 Q —引水流量, m^3/s 。计算原水输水管是为水厂供水规模加上水厂自用水量, 计算配水管是为水厂供水规模。

6.7.5 水力计算成果

本工程选用管材根据水力计算并结合实际情况选取, 现选取前锋镇深冲坑水厂作为典型设计, 计算其管径参数如表 6-6 所示。

表 6-6 典型设计前锋镇深冲坑村水力计算表

行政村/自然村	前锋镇深冲坑村
节点出流量 (L/s)	3.43
时变化系数	2.00
设计流量 (L/s)	6.86
管道公称外径 (mm)	250.00
管材	SRTP
管道内径 (mm)	240.00
输配水管长度 (m)	5000.00
沿程水头损失 (m)	0.54
局部水头损失 (m)	0.11
设计流速 (m/s)	0.15
管段总水头损失 (m)	0.65
管段末端 高程 (m)	273.00
管段始端水头 (m)	315.00
管段末端剩余水头 (m)	41.35
用户用水水头设计最小值 (m)	12.00
静水头 (Mpa)	0.63
选用管道公称压力 (Mpa)	1.60

经过水力计算后, 供水管段的水压足够, 不需要增加水泵进行加压。

6.7.6 管道铺设设计

6.7.6.1 一般管道埋设设计

本工程管道埋设深度以管顶覆土不小于 0.70m 控制，在机动车道或农田下埋设深度以管顶覆土不小于 1.0m 控制。

管道采用开挖埋管施工有横穿公路需破路藏管、破路藏管和普通开挖藏管三种情况，管底设砂垫层，见图 6-1、图 6-2、图 6-3、图 6-4。

跨河或跨桥（路）管段，采用钢管架设（架空段若在道路上方，则应满足通车净空要求）；埋地有困难管段，采用钢管明管铺设，避免对动迁或环境造成不利影响；穿越（路下穿越）公路的，采用钢管。钢管内、外壁需进行防腐处理，见图 6-5。

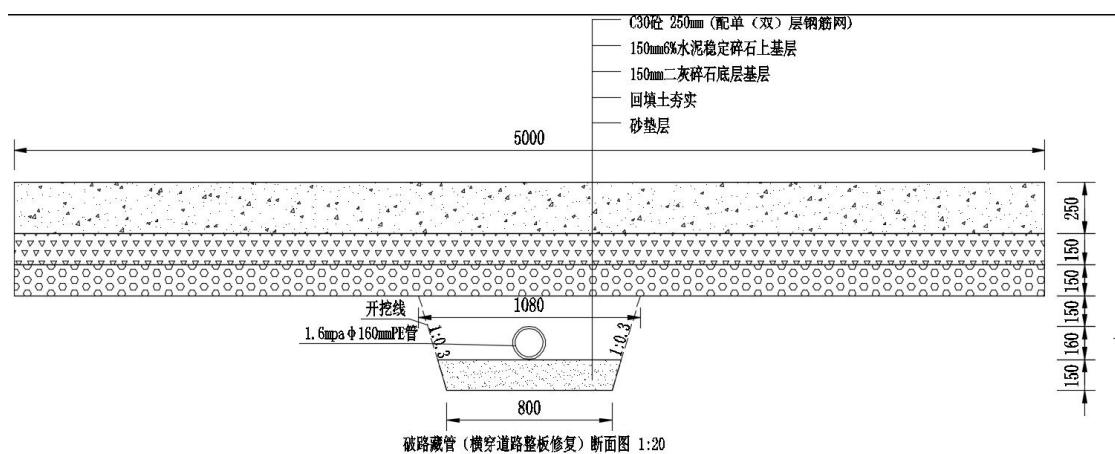


图 6-1 破路藏管（横穿道路）典型设计示意图

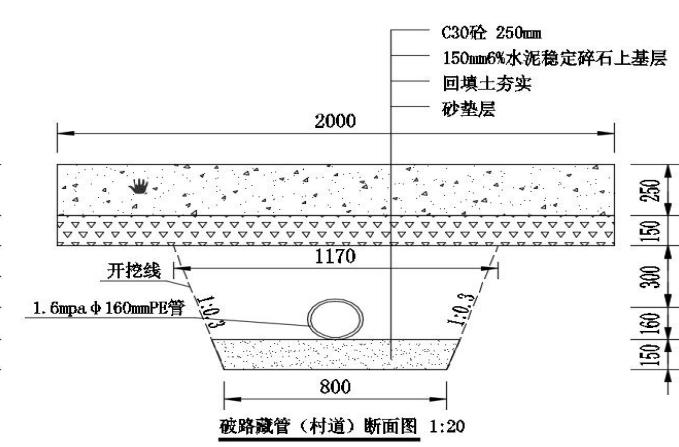


图 6-2 破路肩藏管（村道）典型设计示意图

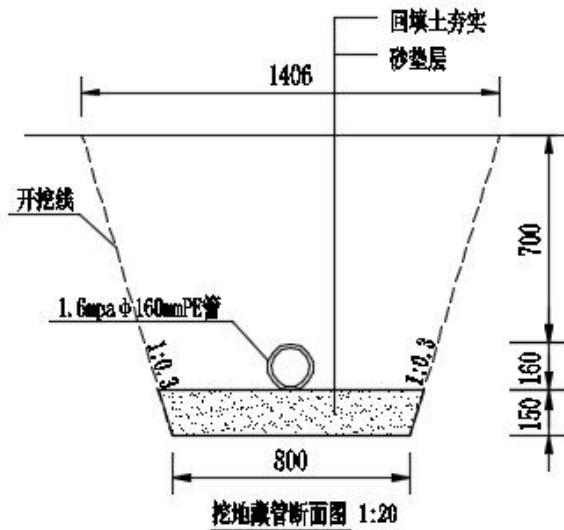


图 6-3 挖地藏管典型设计示意图

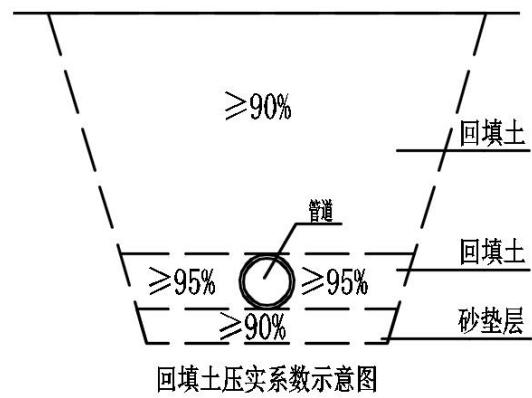


图 6-4 回填土压实示意图

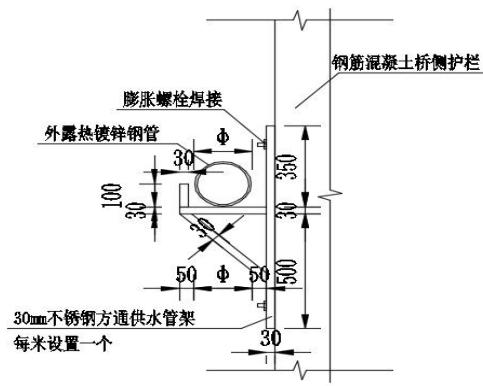


图 6-5 钢管外露典型设计示意图

6.7.6.2 一般软基处理

管线若遇到软质地基或地基承载力不满足设计要求时,采用抛石基础处理后再进行铺管,设计形式详见图 6-6。

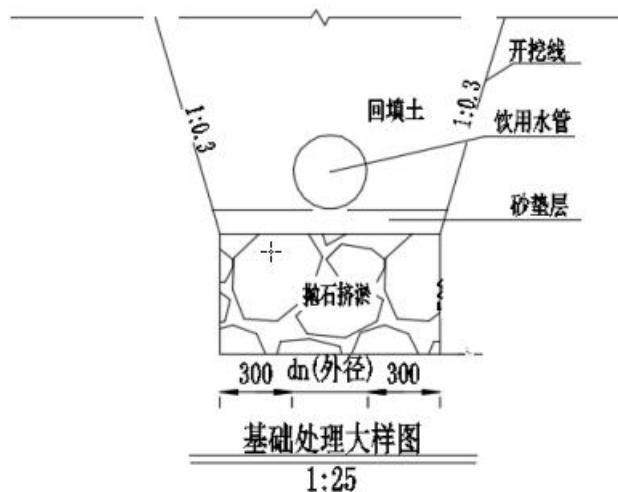


图 6-6 基础处理设计示意图

6.7.6.3 管道与其他管道交会处理

给水管道布置,应减少管道与其它管道的交叉。当竖向位置发生矛盾时,宜按下列规定处理:

- (1) 压力管线让重力管线。
- (2) 可弯曲管线让不易弯曲管线。
- (3) 分支管线让干管线。
- (4) 小管径管线让大管径管线。
- (5) 一般给水管在上,废、污水管在其下部通过。

给水管道与其它管线交叉时,最小水平、竖净距应符合《城市工程管线综合规划规范》(GB50289-2016)的规定,管道交叉处上层管道应坐落在可靠基础上,基础一般用素土夯实后垫砂,管沟回填土密实度须在 95%以上。

6.7.6.4 镇支墩设计

在供水管道的转弯处、地势落差较大及管堵处均设置混凝土支墩,采用

C20 混凝土素砼结构，承受推力的支墩壁面必须与管沟原状土紧密接触。本次工程设计在管道上下坡前后布置一个、管道分叉处布置、管道转弯前中后各布置一个、其余按 20 米布置一个，典型设计见图 6-7，详细尺寸见图集。

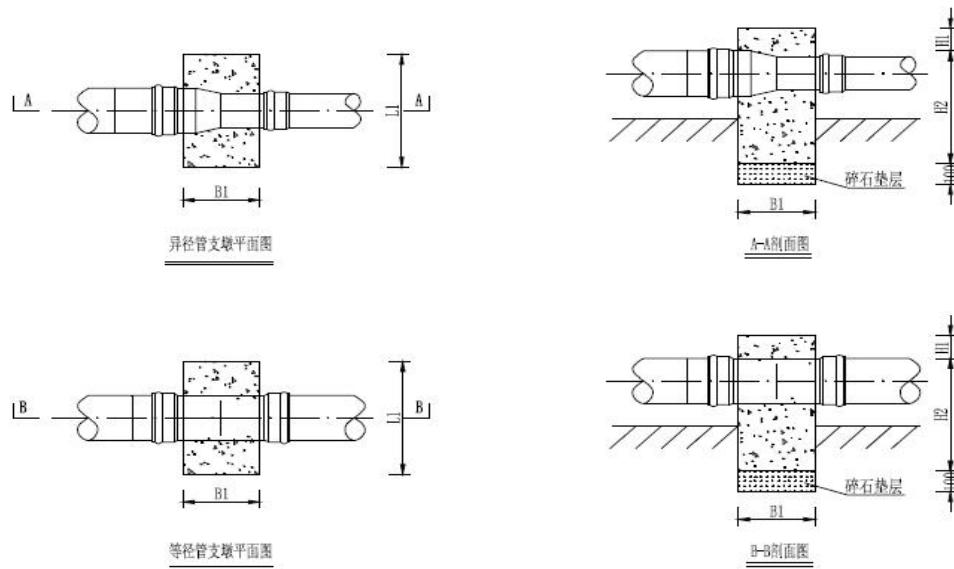


图 6-7 镇支墩典型设计示意图

6.7.6.5 阀门井工程

1、阀门井设计

本工程设置了闸阀，复合自动排气阀、排泥阀、减压阀、止回阀等，各类阀均设置于阀门井内，阀门井采用钢筋混凝土矩形阀门井。井盖选用有防盗防坠落功能的重型铸铁井盖。按《市政给水管道工程及附属设施》（07MS101-2）进行施工，典型设计见图 5-8。

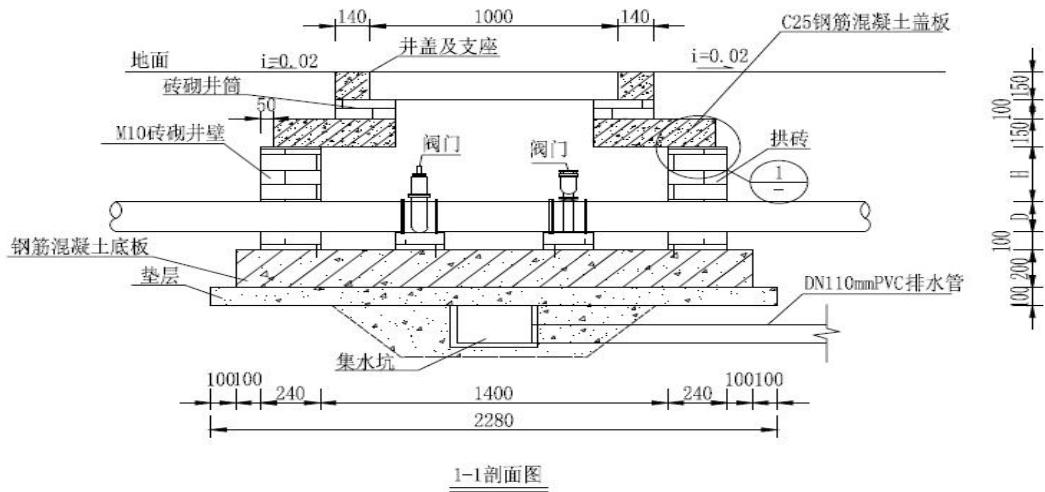


图 6-8 阀门井典型设计示意图

2、排气阀设计

在输水管道的隆起点上，设置能自动进气和排气的阀门，用以排除管内积聚的空气，保持排水通畅；同时，在产生水锤时可使空气自动进入，避免产生负压。

本工程排气阀在管道凸起处布设或者在长距离输送中按 1km 布设 1 个，采用复合式排气阀，口径为所在供水管道直径的 1/8。

3、排泥阀设计

在管道下凹处及阀门间管段的最低处，一般须设排泥井，以便排除管内沉积物或检修时放空之用。排泥阀在管道低处布设或在长距离输送中按 1km 布设一个，管径大的采用角式排泥阀，小管径的采用普通排泥阀。

4、减压阀

根据初步设计的水力计算，设计相应减压阀。

6.7.6.6 管道试压

水管道安装完毕后，要求用水压试验检查管道的强度和严密性。试验要求分两次进行，具体要求如下：

- (1) 在管顶以上 0.5m 范围内已回填土，接口敞露时，进行初次试验。
- (2) 已全部回填土，并完成该管段的各项工作后，进行末次试验。

(3) 若管道维护困难，必须立即全部回填土，或回填土后试验有困难的管道，施工中应加强对铺管、接口和回填等工序的质量检查，并进行一次试压。

(4) 试验时应排除管内空气，灌满清水支管道进行浸润。

(5) 试压段长度不宜超过 500m。

(6) 试验压力按管道工作增加 0.2Mpa 进行试压，试验时先将管内压力逐渐升高到工作压力，检查管道和接口，如无渗漏再提高到试验压力，观察 10min，压力下降不超过 0.05Mpa 时管道试压合格。

管道水压试验的试验压力为工作压力的 1.5 倍。

6.8 水泵机组选取

1、根据《村镇供水工程技术规范》SL0-2019 6.2.1 向无调节建筑物的配水管网送水的供水泵站的设计扬程和设计流量按照以下公式计算：

$$Q_3 = K_h W_2 / 24$$

式中： Q_3 — 泵站设计流量， m^3/h ；

W_2 — 最高日取水量， m^3 ；

K_h — 时变化系数。

经水力计算选用水泵，水泵流量按照最高日工作时用水量选用。

(2) 水泵机组选型

水泵的选型需要综合考虑水泵机组和泵站的投资和运行费用等综合性的技术经济指标，使之符合经济、安全、适用的原则。

具体有以下几个方面：

①须满足使用流量和扬程的要求，即要求泵的运行工次点（装置特性曲线与泵的性能曲线的交点）经常保持在高效区间运行，这样既省动力又不易损坏机件。

②选择的水泵既要体积小、重量轻、造价便宜，又要具有良好的特性和较高的效率。

③水泵有良好的抗气蚀性能，这样既能减小水厂的开挖深度，又不使水泵发生汽蚀，运行平稳、寿命长。

6.9 水厂设计

6.9.1 已有水厂现状及供水规模

1、西江水厂

西江水厂设计供水规模 $20 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $10 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ 。本次对西江水厂进行管网延伸。

2、新区水厂

新区水厂设计供水能力 $30 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $5 \text{ 万 } m^3/\text{d}$ 。本次对西江水厂进行管网延伸。

3、迳口农村饮水安全工程

迳口农村饮水安全工程设计供水能力 $800 \text{ m}^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $800 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

4、前锋新水厂

前锋新水厂设计供水能力 $1161.23 \text{ m}^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $700 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

5、前锋水厂

前锋水厂设计供水能力 $900 \text{ m}^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $630 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

6、铁场新水厂

铁场新水厂设计供水能力 $300 \text{ m}^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $250 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

7、南盛自来水厂

南盛自来水厂设计供水能力 $1000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，现状供水规模 $500 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

8、腰古水厂

腰古水厂设计供水能力 $3000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，

6.9.2 新规划水厂设计

6.9.2.1 新规划水厂选址

水厂选址则应根据下列要求，通过技术经济比较确定。

- (1) 充分利用地形高程，靠近用水区和可靠电源，整个供水系统布局合理。
- (2) 不受洪水与内涝的威胁。
- (3) 有良好的地质条件。
- (4) 有良好的卫生环境，并便于设立防护地带。
- (5) 有较好的废水排放条件。
- (6) 少拆迁，不占或少占农田。
- (7) 施工、运行管理方便。

6.9.2.2 新规划水厂竖向设计

本次水厂设计部分生产构筑物的高程布置既要避免埋深过大，又要防止构筑物底板脱空，构筑物工艺流程及高程设计应尽量减少埋深以利施工和降低造价。结合水厂现有厂区地面高程和现有构筑物的高程布置和地质情况，及土方平衡等因素，厂区设计地面高程基本可按现状高程设计。

净水构筑物高程以清水池最高设计水位持平为基准，然后按照各单元自身水头损失及联络管水头损失逐一推算。在处理工艺流程中，各构筑物之间水流应为重力流。两构筑物之间水面高差即为流程中水头损失，包括构筑物本身，连接管道、计量设备等水头损失在内。水头损失经过计算后确定，并留有一定余地。

6.9.2.3 规划水厂平面布置

水厂平面布置主要包括生产建筑物、供配电和自控线路等布置，应便于生产和管理，并符合卫生和安全要求。

主要工作内容为：

思劳镇冲坑片区，新建水厂 1 间，水厂覆盖人数为 7779 人，主要有以下内容；新建管养房 $40m^2$ ，新建蓄水池 $300m^3$ ，新建 $1200m^3/d$ 超滤膜及配套设施，输配水管 $24.2km$ ，入户水管 $7.5km$ ，入户水表 1877 个。

前锋镇深冲坑片区，新建水厂 1 间，水厂覆盖人数为 1979 人，主要有以下内容；新建管养房 $40m^2$ ，新建蓄水池 $200m^3$ ，新建 $400m^3/d$ 超滤膜及配套设施，输配水管 $12.5km$ ，入户水管 $3km$ ，入户水表 542 个。平面布置示意图见图 6-9

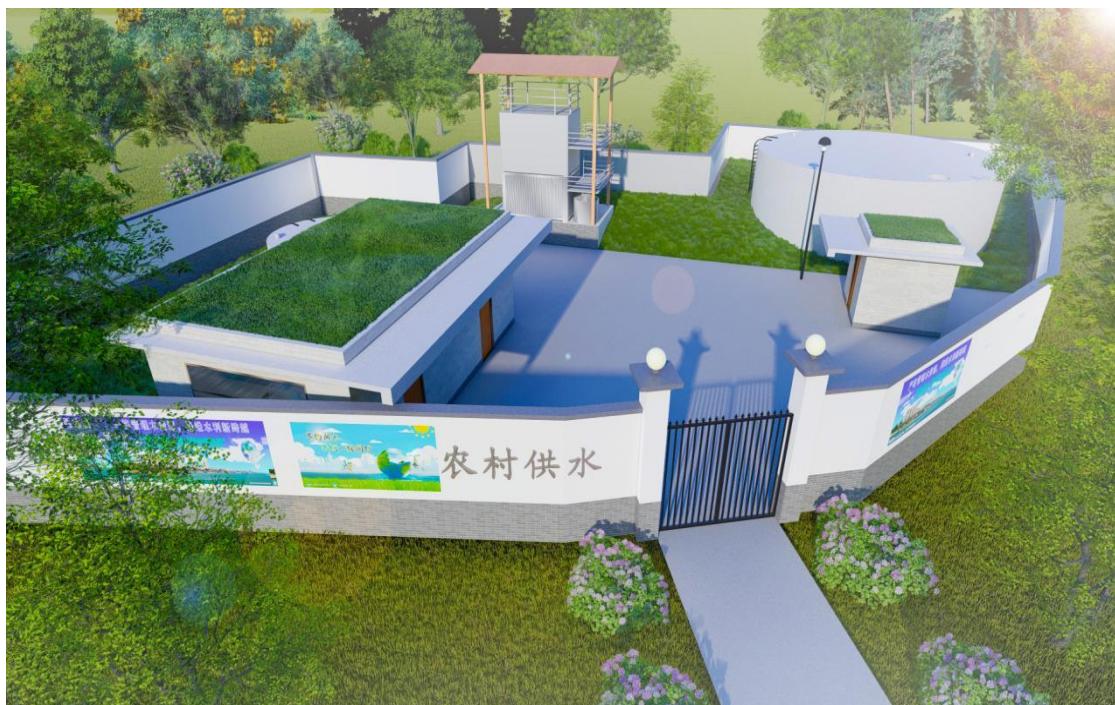


图 6-9 前锋深冲坑水厂建成后效果图

6.9.2.4 规划新建水厂清水池设计

本次工程设计清水池 $300m^3$ 1 座， $200m^3$ 1 座， $300m^3$ 清水池外墙尺寸为 $11.5m \times 3.98m$ ，清水池深度 $3.5m$ ，采用 C25 钢筋混凝土结构，壁厚度为 $0.25m$ ，顶板厚度为 $0.18m$ ，底板厚度为 $0.20m$ 。 $200m^3$ 清水池外墙尺寸为 $9.90m \times 4.10m$ ，清水池深度 $3.5m$ ，采用 C25 钢筋混凝土结构，池壁厚度为 $0.25m$ ，顶板厚度为 $0.20m$ ，板厚度为 $0.25m$ 。

6.9.2.5 净水工艺流程

1、传统的净水工艺流程

通过对现在水源点的水源水质资料分析，水源地水质均为优质的地表水，因此不考虑加预处理工艺；对突发水质事故，临时添加前加氯工艺，可有效保证后续处理构造的处理效果。根据目前水厂的实际运行经验，通过加药、过滤、消毒等常规净水工艺处理，出厂水能达到生活饮用水标准。传统的净水工艺流程详看下图。

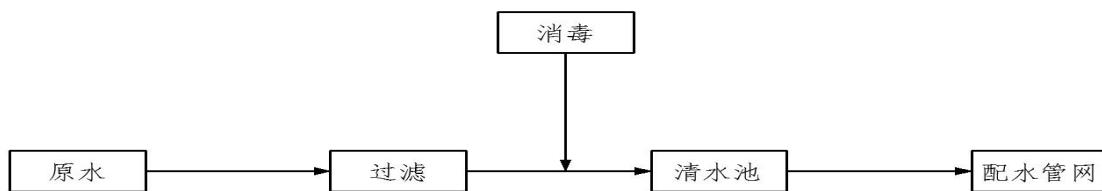


图 6-10 传统净水工艺流程图

在我国自来水厂的过滤技术中，大部分还是采用砂滤、活性炭等传统的过滤技术，传统的工艺净水在长时间的运行过程中也暴露出一系列问题。

(1) 滤头常破损

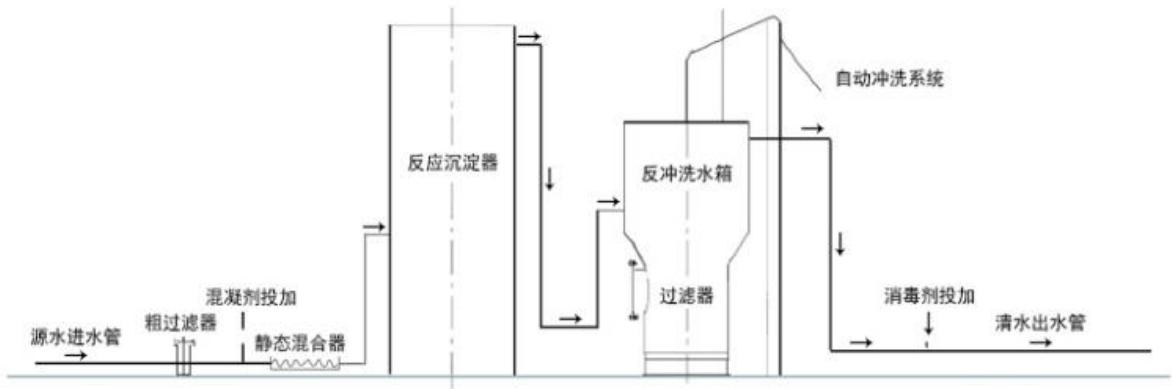
底部的滤头常破损，造成滤池进行反冲洗时存在曝气不均匀，至某些部位无曝气现象。

(2) 滤料板结及更换

长时间运行后，部分滤料会板结，再利用之前的水头冲洗，强度不足。需要及时更换滤料。

(3) 滤料存在流失现象

反洗时，气阀打开后，大量气体突然进入滤层，将滤料冲起，部分滤料在气泡的带动下随水流进入排水堰，气冲结束后立即开启水冲洗阀门，气冲时跃起的滤料还未下落，就又被反冲洗水冲起，并随反冲水流入排水槽而继续发生滤料流失现象，经检测滤料流失最严重的达到 20% 通过与滤料流失前滤后水浊度对比，出水浊度也应增加了。



(4) 滤池水头损失增速

由于滤池反冲洗强度不够，造成滤层中的含泥量逐渐增加，且在夏季供水高峰时，为了应对清水池水位下降过快的问题，加大了滤池的进水量，滤池出现超负荷运行，会导致滤层因含泥量迅速增加发生堵塞，滤池水头损失快速增加，严重时还发生因滤池水位上升过快导致排水虹吸自动形成，滤池中待滤水被排空而造成水量浪费和降低产水量。

2、GXZ 一体化过滤设备净水工艺流程

图 6-11 GXZ 一体化过滤设备净水工艺流程图

(1) 一体化过滤设备工作原理：

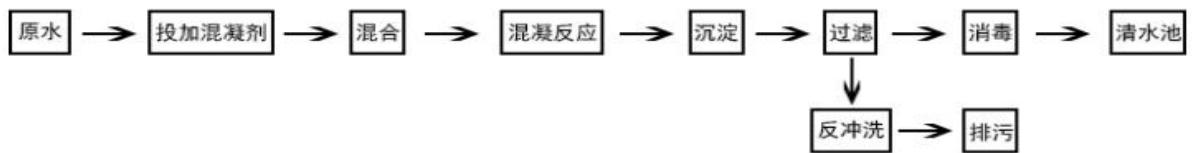


图 6-12 GXZ 一体化过滤设备工作原理图

①、混凝剂的投加：

混凝剂的投加，是根据原水浊度的变化，经投药设备控制投加混凝剂的数量，使混凝剂投加更优化，保证出水浊度。投药系统可采用：电动计量泵加药系统、压力加药罐或水轮计量混合加药装置。

②、混合:

混凝剂投加到原水中,经混合器将原水与混凝剂快速混合,混凝剂充分均匀地扩散于水体中,为后续混凝反应创造有利条件。设备配置的改良型管式静态混合器具有小阻力效率高的优点,可节省混凝剂投加量 20%—30%。

③、混凝反应:

混合后的原水经混凝反应后,水中杂质悬浮物及胶体颗粒经反应生成均匀粗大的矾花,以利于后续的固液分离。反应器为我司的发明专利内外层螺旋式网格盘管反应器,具有絮凝反应效率高,抗冲击负荷能力强的优点 δ 值 ≥ 3.8 ,反应时间仅需 5~6 分钟(为加大冗余量,实际设计参数 $t=10\sim 12$ 分钟)即可形成均匀密实、易于沉淀的矾花,产水量比常规反应器可以提高 1 倍左右。

④、沉淀:

经混凝反应后的水上升至沉淀区,水中矾花在沉淀器中沉淀达到固液分离的目的。沉淀区上升流速为 $1.8\sim 2.8\text{mm/s}$ 。沉淀采用新的絮凝沉淀器大幅度提高沉淀效率,淀后水浊度低于 10 度,减轻了滤池负担节约大量反冲用水。

⑤、过滤:

沉淀后出水经滤池过滤,水中残留的细小矾花被滤层截留保证出水浊度低于 1NTU。过滤速度 $6\sim 10\text{m/h}$ 。过滤器滤料采用 $\Phi 0.8\sim \Phi 1.2$ 、 $K80<1.5$ 均质石英砂滤料。过滤器具有自动反冲洗及手动强制反冲洗功能,既减少了管理工作量又确保了出水质。

⑥、反冲洗:

过滤器工作一段时间后,滤层中截留的污物达到相当的量时,过滤层过滤阻力增大,造成过滤水量减少。这时设备自动对滤层进行反冲洗,把滤层中截留的污物反冲到排污沟排放,恢复滤池的过滤能力。反冲洗水由过滤器自带水箱提供,反冲强度 $14\sim 16\text{l/s.m}^2$,反冲历时 3~8 分钟。

⑦、消毒:

过滤出水经投加消毒剂后流入清水池。**GXZ-A** 型净水器配套的消毒设备为

二氧化氯发生器，GXZ-B型净水器配套的消毒设备为水力控制消毒加药装置，它是通过调节流经加氯桶的水量来控制消毒剂投加量，保证出水水质达到饮用水标准，选用的消毒剂为固体消毒片，具有采购、运输、投加方便（无须搅拌溶药配置药液）一次装药长期使用的优点。

综上所述，GXZ一体化过滤设备的后期养护方便，但是混凝剂的使用根据水质的良好决定，正常情况下一个星期加一次混凝剂，水质差的两天加一次混凝剂，若是水质良好浑浊度低，可以长时间再投放混凝剂。

3、纳米陶瓷膜净水装置

(1) 工艺流程

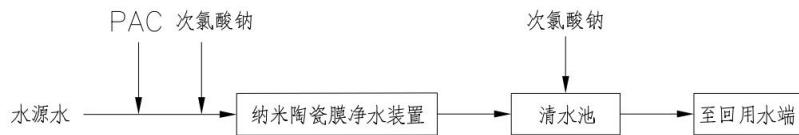


图 6-13 纳米陶瓷膜净水装置的工艺流程图

(2) 工艺流程说明

水源水进入净水站，在管道中同时投加 PAC 及次氯酸钠，让水体进行微絮凝及预消毒，然后进入纳米陶瓷膜净水装置，通过陶瓷膜的高效截留作用，去除水中的颗粒杂质及绝大多数细菌病毒，使得出水浊度≤0.2NTU，最后进入清水池，经次氯酸钠消毒后，可供水至用水端。

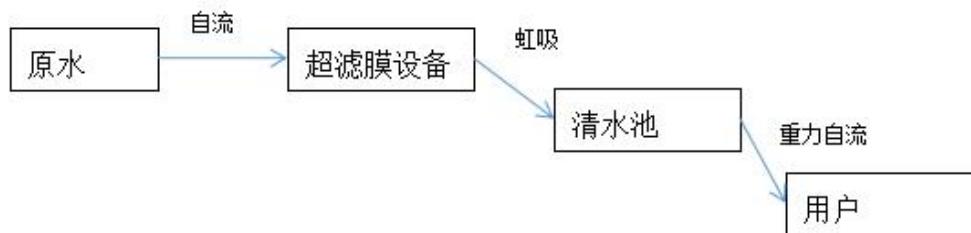
(3) 纳米陶瓷平板膜技术参数

项目		纳米陶瓷平板
膜体结构	过滤孔径	平均孔径≤100nm
	膜体材质	陶瓷(Al ₂ O ₃ 等)
物理化学稳定性	使用温度	3~80℃
	pH	2~12
	抗有机溶剂	稳定
	抗氧化剂	稳定
	抗油污染	强
	抗Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 离子	抗Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 离子强
	抗微生物腐蚀	耐菌·抗微生物
	抗氧化	强
生态环保	能耗	低
	再生恢复性	可空气清洗·在线反洗·在线药洗·高压清洗·浸泡清洗 易再生恢复

4、超滤膜过滤设备

(1) 工艺流程

设备安装在现有水池边上，过滤工艺为：



说明：

(1) 超滤设备安装在水池前，设备底部高于清水池顶部或与清水池顶部持平，以保证虹吸产水有足够的落差。2、0-300m³/d 规模的设备需要供应 220V 电源，集装箱设备（800—1000m³/d 规模）需要供应 380V 电源。3、0-300m³/d 规模的设备需要 4m 水头，集装箱设备（800—1000m³/d 规模）需要 6m 水头。

(2) 运行成本及管理维护

设备的运行成本主要包括运行电费和运行药剂费用。

设备用电包含设备阀门启闭、空压机、控制电器用电，0-300m³/d 规模能耗实测每天约为 1.66 度电，按每度电 0.65 元计算，每天电费约为 1.08 元。

设备不需投加药剂，若为保证管网末梢余氯指标合格而投加的消毒药水，因设备产水已没有微生物，故消毒药水的投加仅仅是用于输送过程中抑制微生物的生长，所需投加的消毒药水剂量仅为传统工艺的百分之一，药耗不足 0.01 元/吨水。

超滤设备能全自动运行，无需人员值守，同时具备远程监控功能，能够在电脑终端或手机 APP 上查看设备运行状况；设备一旦出现异常，电脑终端或手机 APP 会自动报警，提醒售后人员跟进维护。

(3) 优势

1、产水水质稳定，不受水源波动影响，设备产水的浊度能够稳定在 0.1NTU

以下，确保水质安全。

2、管理维护方便，无需人员值守，设备全自动运行，并具备远程监控功能。

3、超滤膜质保 5 年，膜更换周期长达 8—10 年。

4、运行成本低，每套设备每天的电耗不足 2 度，药耗更低至 0.01 元/吨水。

5、运用经验成熟，立升在全国拥有 4000 多个分散式供水项目点，最长的运行时间长达 13 年。

6、售后服务有保证，立升在全国拥有 32 家分公司，800 多家加盟商，售后服务遍布全国。

根据上述比较，结合水源水质特点、建设用地条件以及水厂处理规模等因素。思劳镇冲坑新建水厂其设计供水人口为 8158 人，设计供水规模为 $1162.44\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $1220.57\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 44.55 万 m^3 ；前锋镇深冲坑新建水厂设计供水人口为 2081 人，设计供水规模为 $296.54\text{m}^3/\text{d}$ ，设计取水规模为 $311.36\text{m}^3/\text{d}$ ，年取水量 11.36 万 m^3 。由于现场条件较好，水源为水质较好的山泉水，本次设计采用超滤膜过滤设备。

6.10 规划新建水源点设计

本次工程设计水源点设计，思劳镇深冲坑水厂水源点接原有引水渠，前锋深冲坑水厂升级改造工程及水源点设计，新建水陂 1 座，水陂规格为 $2\text{m} \times 1.5\text{m}$ （宽×高），横岗村增加一个水源引水，新建水陂 1 座，水陂规格为 $2\text{m} \times 1.5\text{m}$ （宽×高）。60 条新增过滤设备及配套设施的自然村在水源点新建集水井，规格为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，一共有 60 座。

7 电气及自控设计

7.1 电气设计

7.1.1 设计规范及依据

- (1) 《供配电系统设计规范》 GB50052-2009
- (2) 《20KV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013
- (3) 《低压配电设计规范》 GB50054-2011
- (4) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010
- (5) 《电力工程电缆设计标准》 GB50217-2018
- (6) 《建筑照明设计标准》 GB50034-2013
- (7) 《民用建筑电气设计规范》 JGJ/T16-2008
- (8) 《通用用电设备配电设计规范》 GB50055-2011
- (9) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》 GB50343-2012
- (10) 《电力装置电测量仪表装置设计规范》 GBT50063-2017
- (11) 工艺专业、业主提供的有关资料和设计要求

7.1.2 设计范围

水厂、泵站的变配电，动力，照明，防雷接地。10kV 终端以下供配电及控制系统设计，电气设计从 10kV 进线电缆终端头为电源线路的设计分界点，分界点以上部分的电源外线由建设单位实施。

7.1.3 用电负荷

本工程用电负荷由工艺设备、辅助用房的生活用电等组成。根据《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）的规定，用电负荷等级为二级。

7.1.4 供电设计

为保证电气系统的连续、可靠运行，本工程用电按二级负荷考虑，采用 10KV 双回路电源供电。

电能计量采用专用高压计量柜，设于高压进线处。为了方便 PLC 对高压系统监控及提高其可靠性，高压柜可选用综合保护模块，保护测量及监控项目根据实际情况选取。高压柜采用直流操作。

无功补偿采用集中补偿方式；低压配电系统设置无功补偿电容器柜，采用无功自动补偿，补偿后功率因数要求达到 0.9，以满足供用电规程的要求。

7.1.5 照明设计

(1) 室内照明：依据《建筑照明设计标准》GB50034-2013 照度标准，按本工程的环境特点和使用要求，以高光效和节能的原则选用灯具。

(2) 变配电间、控制室、泵房均设应急备用照明。

7.1.6 线路敷设

(1) 高压部分：高压电缆采用 ZR-YJV-10KV 电缆穿电缆沟或 PE 管敷设。

(2) 低压部分：动力配电线线路采用 ZR-YJV-1KV 电缆在电缆沟内敷设或穿镀锌线槽敷设；照明线路采用 ZR-BVV-500V 线穿 PVC 线槽或管敷设。

7.1.7 建筑物与电气设备的防雷与接地

(1) 防雷等级：根据《建筑物防雷设计规范》中规定，泵站建筑物均属于三类防雷建筑物。

(2) 防雷装置：在建筑物天面设 $\Phi 12$ 镀锌圆钢作接闪器，并利用建筑物柱内两根主钢筋作引下线，接地装置利用建筑物基础混凝土内钢筋。防雷接地与配电系统接地采用共用接地装置。接地电阻要求不大于 1 欧。若接地电阻不能满足设计要求，须增加人工接地极。建筑物天面阳角处增设 1 米 $\Phi 12$ 的镀

锌圆钢作为接闪杆。

(3) 在重要电气设备电源进线侧设浪涌抑制器，防电磁感应雷。户外的测量设备，在其电源进线处设浪涌抑制器，防感应雷破坏设备。测量设备，信号线路输送到 PLC 进线处应设信号避雷器，防止电磁感应雷侵入 PLC。

7.2 自控设计

7.2.1 设计规范及依据

- (1) 《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》CJJ/T120-2018
- (2) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012
- (3) 《视频安防监控系统工程设计规范》GB50395-2007
- (4) 《仪表供电设计规定》HG/T20509-2014
- (5) 《仪表系统接地设计规定》HG/T20513-2014
- (6) 《数据中心设计规范》GB50174-2017
- (7) 《泵站设计规范》GB50265-2010
- (8) 《安全防范工程技术规范》GB50348-2014
- (9) 工艺、建筑、结构，电气专业提供的设计条件

7.2.2 设计范围

水厂、泵站的自控系统、在线仪表、闭路电视监视系统、自控系统的防雷接地等。

7.2.3 设计要求

原则：充分考虑到工程的合理性、经济性、先进性、整体性及可行性

目的：提高生产率，提高取水质量，提高水质的稳定性，提高净水系统的可靠性，降低物耗和能耗，提高生产管理水平，减轻水厂生产劳动强度。

要求：符合相应的国际、国内标准及行业规范，并在设计时充分考虑到工

程的合理性，经济性，先进性，整体性及可行性。

目标：实现工艺过程的自动控制。预留与水厂自控系统的接口，通过网络传输将泵站的生产运行数据和状态实时的传送到公司调度室，预留 Internet 的接口，实现异地监视水厂的生产运行情况，在任何地方借助 Internet 可以及时了解到加压站的生产运行情况。

7.2.4 设计要点

为了能跟上技术的发展，尤其是自控技术的发展，所以设计选型时在总的原则下（即技术先进、经济实用、安全可靠、质量优良），尽可能选用较新的产品。

根据客户对加压站自动化系统工程的要求，按照国内外加压站自动化的基本模式，结合本院多年从事加压站自动化系统的工程经验，对加压站的自控系统工程提出整体设计方案，供业主选择。

本系统设计在业主和有关部门提出的总体要求的基础上进行综合设计，满足业主的要求。

在设计中，充分考虑到自控系统与其他系统的衔接和扩展要求，预留通讯端口。

自控系统的整体结构按总体设计规模考虑。

7.2.5 自控系统

1、信息管理层

信息管理设备布设在厂区中控室，采用具有客户机/服务器（C/S）结构的计算机局域网，网络形式采用 100/1000M 以太网。考虑到系统的安全可靠性，采用 2 台数据服务器组成双机热备，设置三台工控机。

2、现场控制层

1) 控制层采用光纤工业以太网，支持 I/O 信息和报文的传送，能够设置信息的优先级，有效数据共享，支持多主机、对等及混合结构。

2) 控制层为多个就地控制站组成, 设备设在就地控制站, 核心设备为 PLC, 对于距离较远且设备相对集中的地方设远程 I/O 站。

3、系统要求

- 1) 水厂及泵站自动化采用通用的监控系统。
- 2) 设置数据服务器, 保证数据不丢失。
- 3) 支持多个报警服务, 不仅限于本机, 报警分成多个等级。操作员可在几个不同的节点同时观察和确认来自多个节点的报警, 并将报警自动写入到磁盘文件中、打印出来。
- 4) 提供实时趋势和历史趋势显示, 每个趋势图可同时显示 8 条日线, 支持分布式历史记录系统, 如远程数据库, 可以跨网络接收数据, 可以生成历史数据文件, 供其他软件调用 (如 EXCEL)。
- 5) 可以通过网络采集、发送、记录数千个事件、报警, 以及实时和历史数据。
- 6) 开放式结构. 支持 DDE、FASTDDE、NETDDE 交投数据.
- 7) 准许在关系数据库访问、修改、创建、删除表格, SQL 数据和监控软件之间交换数据, 方便与管理数据库连接。
- 8) 面向对象的图形和动画链接。
- 9) 具有较强的安全机制, 为每个访问者建立用户名密码, 并根据访问级别授与不同权限。

4、自控系统的主要特点

采用集散型的控制结构, 这种结构保证了系统是一个伸缩性很好的系统, 允许工程分期投资、分期建设, 不必改动系统的基本结构就可扩展到最大允许配置, 特别适合建设周期较长的大中型项目。由于系统结构将任务分布到各个节点, 使风险分散, 保障了系统的高可靠性, 不会因为单个站点的故障而引起整个系统的瘫痪。由于任务的分散执行, 使得系统的响应速度和处理复杂问题的能力大大加强。在泵站中心控制室能集中对泵站各种设备和生产运行数据进

行检测和控制，主要的工艺参数和设备的状态在模拟屏上显示。能实现三级控制。即：就地手动控制，分控站 PLC 控制，泵站集中控制。在控制室具有自动控制和远程手动控制（遥控）两种方式。

5、通信

控制系统由 PLC、交换机及光纤组成一个网络，通讯能力强，网络通讯速率高，方便与上层管理系统和供水调度系统通讯。

通过无线网络 GPS，与水厂中控室进行信息交互与控制。

6、系统的可塑性强。

系统充分考虑了与供水调度系统和公司企业内部网的衔接扩展问题。

7、软件编制

本控制系统软件包括：操作系统软件、数据库软件及监控软件。监控系统软件可根据情况选用。

8、显示功能设计

工艺控制显示功能主要是人机界面功能和界面功能。人机界面是在控制室的计算机或本地计算机的操作员工作站界面上动态显示各工艺流程、工艺设备的实时运行工况及运行趋势。使生产管理人员对当前泵站运行情况一目了然，能从总图到详图逐层次显示。界面功能是指给生产和管理人员有清晰、准确的操作指南、对错误操作的屏蔽功能。

- 1) 整体显示：能显示整个生产系统的概貌和工艺流程参数。
- 2) 分屏显示：能分屏显示各子系统的运行情况、详细显示各监控设备的运行状态和相关数据。
- 3) 趋势显示：能实时显示所有工艺参数和电气参数的变化趋势。
- 4) 图形曲线显示：能单独或四个参数显示参数的曲线图。
- 5) 工艺流程显示：能根据工艺流程进行显示，显示主要设备的运行状态和检测点的参数。
- 6) 运行参数显示：能显示主要设备的启 / 停时间、本次运行时间、累计

运行时间等。

7.2.6 仪表系统

(1) 一般都由四个部分所构成。

1) 取样、预处理及进样系统。从流程中取出具有代表性的样品，并使它符合分析器对样品状态或条件的要求。

2) 分析器。将样品的成分量或物质量转换成可测量的电信号。

3) 电源和电子线路。对仪表各部分供电，控制仪表各部分的工作，将分析其送来的电信号放大后，输入至显示、记录器，或同时送至自动控制器或电子计算机。

4) 显示、记录器。用来显示、记录代表称分量或物性量的电信号。

(2) 选型原则

为了及时准确地掌握进、出水质及其在处理过程的变化，实现生产过程的自动控制，提高管理水平，在各个重要的生产环节配置在线检测仪表。全厂仪表设计选型遵循以下原则：

能全面、准确地反映净水厂进、出水质参数和水量情况。

实现生产过程自动化必须要检测的参数，如液位、液位差、溶解氧等。性能优良，能长期可靠使用、便于维护的产品。

仪表供电一般要求 220VAC。仪表均带有现场显示，输出信号为 4—20mA，在计算机控制系统荧光屏显示仪表测量值。

(3) 仪表配置，根据生产过程的控制要求以及进出厂的水质监测要求。

7.2.7 安防系统

一、系统设计：

(一) 视频监控系统

1、系统组成

系统总体结构包括前端设备、传输设备、机房设备及用户端设备四大部分。

1) 前端设备包括：云台式室外防水红外摄像头、监控机箱等。

2) 传输设备包括：SYV-75-5 视频信号电缆。

3) 机房设备包括：存储录像机等。

4) 用户端设备包括：液晶显示器、控制计算机等。

2、前端设备

1) 本设计视频安防监控系统主要对取水泵站内外区域进行 24 小时不间断监控，同时摄像机与入侵报警系统联动，当某处红外对射探头报警时，所对应的就近摄像机通过云台转动至报警点，将当时情况记录下，摄像机根据现场实际采用附墙安装或单独立杆安装。

2) 设于正对室外等背光强烈的出入口的摄像机采用带背光补偿或超宽动态

彩色摄像机。摄像机及其解码器应装设防雷保护装置。

3、传输设备

每个监控点与监控中心间视频信号和控制信号采用 SYV-75-5 视频信号电缆及云台控制线传输，传输线路穿镀锌钢管埋地敷设，埋设深度不小于 0.5m。

4、监控中心

1) 监控中心设在值班室。

5、系统监控原理：系统前端将视频信号及控制信号传送至主控室，接入 2 台存储服务器进行录像，所有视频信号均在硬盘录像机上录制下来（包括日期、时间、摄像机编号）。输入信号经录像机环接输出后连到监视器上进行自动轮巡或定格切换监视。在监视器上同时显示对应画面图像的摄像机编号。

（二）入侵报警系统

1) 入侵报警系统由前端设备（包括探测器和紧急报警装置）、传输设备、处理/控制/管理设备和显示/记录设备四个部分构成。

2) 入侵报警系统通过对安装在围墙上的红外对射探测器 24 小时监控

围墙状态，对非正常进入人员立即给予报警。本系统在办公楼设置一套报警控制主机及计算机，取水泵站围墙上设置室外主动红外对射探头，以总线形式分两路进安保控制室，同时摄像机与周界报警系统联动。周界报警系统同时还与地方 110 联网，保证厂区安全。

7.2.8 防雷与抗干扰

通讯网主要采用光纤，部分采用双绞屏蔽线则应加穿钢管、可靠接地，并在网络与各设备连接的端口安装网络避雷器。对引至 PLC 的模拟量输入输出信号加装信号隔离器。为防止电磁干扰，敷设时也尽可能将强弱电分开。另外 PLC 系统、仪表电源进线端、仪表信号输出端都安装避雷器。

所有现场仪表箱内均设置电源电涌保护器和信号电涌保护器，PLC 柜电源进线处设置电源电涌保护器。

所有正常不带电的仪表，自控设备的金属外壳，金属安装支架，电缆桥架等均应可靠接地；仪表、自控系统的接地与电气系统的接地、防雷保护接地共用一个接地网，要求接地电阻不大于 1 欧。

7.2.9 线路敷设方式及要求

自控线缆在室内沿电缆桥架、穿镀锌钢管埋地和沿墙敷设的方式，在室外采用沿电缆桥架、电缆沟、穿镀锌钢管埋地敷设的方式。

自控线缆敷设时必须与强电线路分开布置，与电气线缆共用电缆桥架时，中间加隔板；与电气线缆同电缆沟时，自控仪表线缆敷设在最上层支架上，并采用专用金属线槽。

8 消防设计

8.1 设计依据

- (1) 《中华人民共和国消防法》；
- (2) 《水利水电工程设计防火规范》（SDJ278-2014）；
- (3) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》（GBJ140-2005）；
- (5) 《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-2017）；
- (6) 《二氧化碳灭火系统设计规范》（GB50193-93）；
- (7) 《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）；
- (8) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（DL5061-2011）；
- (9) 《水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范》（GB50706-2011）。

8.2 设计原则

本工程消防设计贯彻“预防为主，防消结合”和确保重点、兼顾一般、便于管理、经济实用的原则。

- (1) 建（构）筑物间距及厂区道路，应根据消防要求进行布置。
- (2) 在厂区内设置室外消火栓。
- (3) 消防给水应满足水量、水压的要求。
- (4) 在水厂、管理房等建筑物内，配置干粉灭火器等装置。
- (5) 消防用电设备的电源应按二级负荷供电，并采用单独的供电回路，当发生火灾时，仍应保证消防用电，其配电设备应有明显标志。
- (6) 安全通道出入口和转弯处均设置疏散指示标志。安全出口的疏散指示标志设在门顶部，疏散通道及转弯处的疏散标志设在离地面1m以下的墙上，其间距不得超过20m。
- (7) 事故照明灯具和疏散指示标志灯应设有玻璃或其它非可燃材料做成

的保护罩。

8.3 建筑消防

根据《水利水电工程设计防火规范》（SDJ278-2014）规定，对取水泵站的主、副厂房、配电室、中央控制室、配水泵房，水厂的加药间、加氯间、化验室、办公楼，供水管理中心等建（构）筑物，按建（构）筑物的类别、使用功能和性质，其火灾危险性类别和耐火等级不低于表 8-1。

表 8-1 不同建（构）筑物的火灾危险性类别及耐火等级

序号	建（构）筑物名称	火灾危险性类别	耐火等级
1	主、副厂房及安装间	丁	二
2	配电室	丙	二
3	中央控制室	丁	二
4	配水泵房	戊	三
5	化验室	戊	三
6	办公楼、供水管理中心		三

各建（构）筑物按不低于上述耐火等级进行设计，各构件燃烧性能和耐火极限应满足规范要求。相邻建筑物之间要有足够的防火间距，厂区及建筑物布置时要确保消防通道畅通，满足规范要求。

各水厂厂区消防用水均来自水厂自用水，水厂消防管道接入水厂自用管道。各主要建（构）筑物均设有垂直交通和水平交通。安全出口，安全疏散出口的净宽，门的开启方向、走道净宽，楼梯的净宽和坡度，安全疏散距离均满足规范要求。

8.4 机电设备消防

中控室及设备室的耐火等级不应低于二级，在主机房与其他部位之间应设置耐火极限不低于 2h 的隔墙，隔墙上的门应采用甲级防火门。主机房的顶棚、壁板和隔断应为不燃烧体。

中控室及设备室内，手提灭火器的设置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140）的有关规定，灭火器不应对电子信息设备造成污

渍损害。

配电房之间及其对外的管沟、孔洞及进出电缆的孔口，电缆穿越楼板、隔墙以及靠近充油电气设备的电缆沟道盖板缝隙处，采用非燃烧（阻燃）材料封堵。

8.5 防排烟

由于采用机械排风的通风方式，当火灾发生时，疏散通道区域的风机开启以保证人员安全疏散；其余通风空调设备关闭，待火灾扑灭后开启对应区域的风机进行排烟。

8.6 消防设备

根据上述设计，本工程单间建筑物需要配备的消防设备如表 8-2 所示。

表 8-2 消防设备表

片区	设备名称	型号	单位	数量	备注
思劳镇冲坑水厂	单口消防栓	SN65	个	1	配消防水带
	手提式 ABC 干粉灭火器	MF1	具	2	
前锋镇深冲坑水厂	单口消防栓	SN65	个	1	配消防水带
	手提式 ABC 干粉灭火器	MF1	具	2	
前锋旧水厂	单口消防栓	SN65	个	1	配消防水带
	手提式 ABC 干粉灭火器	MF1	具	2	

9 施工组织设计

9.1 施工条件

9.1.1 工程条件

9.1.1.1 地理位置、对外交通及施工场地条件

本项目位于云城区 8 个镇（街），云城区基础设施完善，交通便利，S324 线国道、三茂铁路和广梧高速公路贯穿全境。管网延伸部分均有水泥路可直达，思劳镇冲坑水厂，在大蓬降水库引水，泥结石路面通达沿线，交通条件一般，局部区域必须采用人工运输材料。前锋镇深冲坑水厂，部分路段位于山脚，运输条件相对较差，必须采用人工运输材料。

9.1.1.2 工程布置及主要建筑物

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8 个镇（街）建设内容如下：

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长 92.5km、干管长 144.5km，支户管长 123.58km，入户水表 31123 个，新建加压泵站 18 座，新建 100m² 水质监测中心 1 间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长 24.2km、干管长 20.5km，支户管长 13.00km，入户水表 3830 个，新建水厂 2 间，旧水厂升级改造 1 间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房 40m²、建蓄水池 300m³、新建 1200m³/d 超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂 1 间，主要有以下内容；新建管养房 40m²、新建蓄水池 200m³、新建 400m³/d 超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池 300m³、新建 40m² 管养

房、新建 $700\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管 3.5km 。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 2km 、干管长 2km ，支户管长 2km 、入户水表 879 个和新建 $600\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 1.5km 、干管长 0.5km ，支户管长 0.2km 、入户水表 86 个和新建 $60\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长 1.5km 、干管长 0.5km ，入户管长 0.3km 、入户水表 78 个和新建 $45\text{m}^3/\text{d}$ 超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计 60 套。

9.1.1.3 施工特点

(1) 管线沿国道、省道、县道及村道布设，对外交通较为方便，部分分散式供水需要修建临时便道。

(2) 沿线场地较开阔，施工布置条件较佳；埋管管径小，管道安装容易。

9.1.1.4 施工期间供水、通航要求

本工程施工期间，不影响区域供水通航功能。

9.1.1.5 建筑材料来源，水、电、燃料等供应条件

(1) 当地建筑材料

工程所需主要建筑材料：工程回填土料利用开挖料，不足部分采用外购材料；水泥可从工程所在镇街就近择优购买；砂料、碎石、块石需到城区购买，平均运距约 25km 。

(2) 主要外来建筑材料

工程所在钢材、木材、燃油等建筑材料可就近在云浮市购买。

(3) 施工用水

施工生产用水基本上抽取河沟水或水库水，少部分利用自来水。

施工生活用水利用当地自来水。

(4) 施工供电

利用当地的输电线路，并在各工区设置柴油发电机作备用电源。

9.1.1.6 施工工期

根据本工程的规模、工程量，本工程实际施工工期为 2023 年 11 月-2025 年 12 月。

9.1.2 自然条件

9.1.2.1 水文、气象

云城区属于亚热带季风气候区，区内气候温和，雨量较为充沛，冬季以东北风为主，夏季以西南风为主。多年平均 降雨量 1489.90mm，最大年降雨量 2138.9mm，最小年降雨量 881.3mm。多年平均气温 21.5℃，历年最高温度 39℃，最低 1.4℃。

9.1.2.2 地形地貌、地质条件

管网延伸部分主要是沿着道路旁铺设，管线铺设长度较长，涉及县道、村道等。

思劳镇冲坑水厂位于大蓬降水库附近，管线铺设长度相对较长，沿途属于丘陵低山区，整体地势北低南高，主要沿乡村道路铺设。

前锋深冲坑水厂升级改造位于深冲坑附近，场地地貌形态为丘陵，地势较为平坦，地势整体西高东低。

9.2 料场的选择、开采及地基处理要求

9.2.1 料场的选择及开采

本工程主体工程水泥用量 28568.253t，钢筋用量 918.095t，碎石用量 97218.702m³，砂用量 108089.329m³，电 1182398.282kw.h，柴油 310.868，汽

油 24.108t。

水泥、砂、碎石、块石料全部为外购；回填土料分为水厂及管道沟槽回填土料及临时工程回填土料，水厂及管道沟槽回填土料全部利用开挖料，临时工程回填土料部分采用开挖料，不足部分采用外购土料。

9.2.2 材料选用及地基处理要求

(1) 材料选用

1) 混凝土

混凝土强度等级：垫层采用 C20 混凝土，地下侧墙、底板及顶板采用 C25 防水混凝土抗渗等级均为 P8。构造柱、过梁、压顶梁、圈梁，除结构施工图中特别注明者外均采用 C25，详看设计图纸。

2) 钢材

钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。且钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于 9%。钢筋的强度标准值应具有不小于 95% 的保证率。

3) 砌体

砌体采用蒸压灰砂砖 MU15，预制水泥砂浆 M7.5。

(2) 地基基础

本工程基础为浅基础开挖，基槽（坑）开挖过程中，若发现不良地质现象或地质分层与地质报告不符时，应及时通知勘察单位、设计单位及建设单位共同协商处理。

基槽（坑）开挖时应做好场地排水工作，防止雨水和地表水侵入基槽（坑），施工期间严禁扰动地基，基础施工完毕后需及时回填。

基槽（坑）开挖后应通知勘察单位，监理单位验槽，确认持力层与地质报告相符后，方可继续施工。

基坑回填采用素土分层夯实或压实，填土内的有机物含量不得超过 5%；

填土压实后的干容重不小于 16kN/m^3 ，压实系数不小于 0.94；严禁采用建筑垃圾土或淤泥土回填。

基础必须置于原状土层上并应尽量浅埋。软弱土层必须清除干净，回填中粗砂，夯实系数 0.97，基础地基承载力特征值按 $f_{ak}=150\text{KPa}$ 计，施工前需要提供准确地勘资料，若有变化，再作调整。

9.3 主体工程施工

9.3.1 水厂

(1) 土方开挖

均由 1m^3 挖掘机开挖，装 5t 自卸汽车，部分堆于厂区临时堆土区， $59\sim 88\text{kW}$ 推土机集料、散料；其余运至弃渣场。

(2) 土方回填

利用厂区堆存开挖土料， 1m^3 挖掘机挖装 5t 自卸汽车卸入回填面，由 $59\sim 88\text{kW}$ 推土机集料、散料， 2.8kW 蛙式打夯机压实。

(3) 砼浇筑

采用 $0.25\sim 0.8\text{m}^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 $1.1\sim 2.2\text{kW}$ 振捣器振捣密实。

9.3.2 加压泵站

本工程新建加压泵站 18 座，新建水厂 2 座。

(1) 土方开挖

均由 1^3 挖掘机开挖，装 5t 自卸汽车，部分堆于厂区临时堆土区， $59\sim 88\text{kW}$ 推土机集料、散料；其余运至弃渣场。

(2) 土方回填

利用厂区堆存开挖土料， 1m^3 挖掘机挖装 5t 自卸汽车卸入回填面，由 $59\sim 88\text{kW}$ 推土机集料、散料， 2.8kW 蛙式打夯机压实。

(3) 砼浇筑

采用 $0.25\sim 0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 $1.1\sim 2.2kW$ 振捣器振捣密实。

9.3.3 管线

(1) 土方开挖

采用人工开挖以及机械开挖两种方式，临时堆土于管槽一侧。

(2) 土方回填

利用管槽旁堆存开挖土料回填，由 $59\sim 88kW$ 推土机散料， $2.8kW$ 蛙式打夯机压实。

(3) 砂垫层、碎石垫层

砂、碎石为外购运到现场卸料，人力推胶轮车运卸入槽内，人工铺筑。

(4) 砼路面拆除

采用人工风钻凿破碎，拆除物人工堆放于管线旁，破碎物就近用于回填。

(5) 砼浇筑

采用 $0.25\sim 0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 $1.1\sim 2.2kW$ 振捣器振捣密实。

(6) 管道安装

采用 $8t$ 汽车吊将管道吊入管槽或人工直接安放于管槽，现场拼装，部分采用人工二次运输。

主要施工机械设备汇总见表 9-1。

表 9-1 主要施工机械设备表

序号	名称	型号或规格	单位	数量
1	电焊机	直流 $20kW$	台	3
2	电焊机	交流 $25\sim 30kVA$	台	3
3	电焊条烘干箱	$60cm \times 50cm \times 75cm$	台	6
4	对焊机 电阻型	$150kVA$	台	2
5	风(砂)水枪	耗风量 $6m^3/min$	台	2
6	风镐		台	2

序号	名称	型号或规格	单位	数量
7	钢筋切断机	功率 20kW	台	6
8	钢筋调直机	功率 4~14kW	台	2
9	钢筋弯曲机	直径 6~40mm	台	2
10	混凝土搅拌机	出料 0.4m ³	台	2
11	混凝土搅拌机	出料 0.8m ³	台	2
12	混凝土搅拌机	出料 0.25m ³	台	2
13	胶轮车		辆	2
14	立式钻床	直径 13mm	台	2
15	木工圆锯机	直径 500mm	台	3
16	汽车起重机	起重量 8t	辆	2
17	焊接机	全自动热熔对接	台	2
18	试压泵	2.5Mpa	台	3
19	塔式起重机	起重量 10t	辆	2
20	推土机 W	功率 88k	辆	3
21	推土机	功率 59kW	辆	2
22	推土机	功率 74kW	辆	2
23	挖掘机	液压 斗容 1m ³	辆	2
24	蛙式夯实机	功率 2.8kW	台	3
25	压路机	内燃 重量 8~10t	辆	2
26	压路机	内燃 重量 12~15t	辆	4
27	圆盘锯		台	3
28	载重汽车	载重量 5t	辆	4
29	振动器	平板式 功率 2.2KW	台	4
30	振动器	插入式 功率 1.1KW	台	2
31	振动器	插入式 功率 1.5KW	台	5
32	振动器	变频机组 容量 8.5KVA	台	2
33	直流弧焊机	容量 20 (kV · A)	台	4
34	自卸汽车	载重量 5t	辆	2

9.4 施工交通运输

9.4.1 对外交通

本项目位于云城区 8 个镇（街），云城区基础设施完善，交通便利，S324 线国道、三茂铁路和广梧高速公路贯穿全境。管网延伸部分均有水泥路可直达，思劳镇冲坑水厂，在大蓬降水库引水，泥结石路面通达沿线，交通条件一般，局部区域必须采用人工运输材料。前锋镇深冲坑水厂大部分路段位于山脚，运输条件相对较差，必须采用人工运输材料。

本工程外来物资主要包括管材、主要建筑材料及施工机械设备等。外来物资主要来源包括城区以及新兴县等地。根据本工程对外交通运输条件，选定外来物资的运输方式为公路运输。

9.5 施工工厂设施

9.5.1 施工用水、电

9.5.1.1 施工用水

施工生产用水基本上抽取河沟水或水库水，少部分利用自来水。

施工生活用水利用当地自来水。

9.5.1.2 施工供电

利用当地的输电线路，并在各工区设置柴油发电机作备用电源。

9.5.2 机械停放、检修厂

在各工区内设置机械修配、起重危险保养站各一座，承担施工机械设备及汽车的小型维修和保养任务。大中型机械设备维修可委托云浮市专业厂家承担。

9.5.3 钢木综合加工厂

在各施工工区内设置钢木综合加工厂，承担模板加工、钢筋加工任务。钢木综合加工厂生产能力视工程量的大小、工期长短不同而异。

9.6 施工总体布置

9.6.1 布置原则及分区

(1) 施工临时设施与永久性设施，应考虑相互结合，统一规划的可能性。其中包括道路、桥梁、生产生活房屋及供水排水设施、输电线路等。应尽量建

成永久性设施为施工期使用，以减少临建费用。

(2) 确定施工临建设施项目及其规模时，应研究利用已有的当地企业(或附近地区和其它专业部门经营的设施)为工程施工服务的可能性与合理性。

(3) 建设工程所在地区，如果有国家批准的城镇建设规划，施工总布置设计在满足工程施工需要和不增加(或增加很少)工程投资的前提下，尽可能结合城镇建设进行布置。如果城镇建设超出施工所需的建设规模及建筑标准，则超出部分的投资，应取得协议，由有关地区和部门分摊。

(4) 施工场内交通规划，必须满足工程施工需要，适应施工程序、工艺流程；全面协调单项工程、施工企业、地区间交通运输的连接与配合；力求使交通联系简便，运输组织合理，节省线路和设施的工程投资，减少管理运营费用。

(5) 施工总布置设计，应紧凑合理，节约用地，并尽量利用荒地、滩地、坡地不占或少占良田。

(6) 统筹规划堆、弃渣场地，必须做好土石方量平衡设计，尽量利用山沟、荒地、河滩堆渣，并做必要的疏导、排水工程，可适当考虑利用弃渣改土造田或做他用。

(7) 施工总布置设计除应遵循本部门各有关专业堆积规范外，还应参照执行各有关专业部门颁布的规程、规范和规定。

9.6.2 施工布置

根据工程输水管线长、位处市区及市郊、施工用地紧张的特点，施工总布置本着相对集中、分点布置，尽量减少附属设施规模，节约用地的原则进行规划。

工程输水管线基本沿道路路面一侧布置，故输水管线施工时宜按现场分隔带等实际情况分段(50~100m)施工，而且采用半幅道路作为施工工作面，另半幅道路宜增设交通标志、标识及临时人员指挥以确保车辆畅通。

9.7 施工总进度

根据工程规模、工程布置等特点，经分析安排，本工程施工总工期定为 36 个月，包括施工准备期、主体工程施工期、工程完建期三个阶段，施工总进度计划详见附表 1，分述如下：

9.7.1 施工准备期

主体工程施工工期暂定 25 个月。

9.7.2 工程完建期

2025 年 12 月对项目进行竣工验收。

9.7.3 施工强度、劳动力和主要建材总量

施工高峰月平均强度：

土石方明挖：1.18 万 m^3 /月；

土方回填：1.20 万 m^3 /月；

混凝土浇筑：0.005 万 m^3 /月。

劳动力：施工高峰人数 30 人，施工平均人数 25 人。

9.8 主要技术供应

本工程主体工程水泥用量 28568.253t，钢筋用量 918.095t，碎石用量 97218.702 m^3 ，砂用量 108089.329 m^3 ，电 1182398.282kw.h，柴油 310.868，汽油 24.108t。

各年度实施计划进度表

序号	项目名称	实施计划
一、标准化建设工程		
(一)	规模化水质提升片区	
1	云浮市云城区云城街道片区水质提升工程（管网延伸）	2023.12-2024.12
2	云浮市云城区腰古镇片区水质提升工程（管网延伸）	2023.12-2024.12
3	云浮市云城区南盛镇片区水质提升工程（管网延伸）	2023.12-2024.12
4	云浮市云城区前锋镇片区水质提升工程（管网延伸）	2023.12-2024.12
5	云浮市云城区前锋镇片区水质提升工程（水厂）	2024.01-2024.12
6	云浮市云城区高峰街道片区水质提升工程（管网延伸）	2024.01-2024.12
7	云浮市云城区安塘街道片区水质提升工程（管网延伸）	2024.01-2024.12
8	云浮市云城区河口街道片区水质提升工程（管网延伸）	2025.01-2025.12
9	云浮市云城区思劳镇片区水质提升工程（管网延伸、水厂）	2025.01-2025.12
(二)	小型供水工程提质改造工程	
1	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（云城街道）	2024.01-2024.12
2	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（腰古镇）	2024.01-2024.12
3	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（南盛镇）	2024.01-2024.12
4	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（前锋镇）	2024.01-2024.12
5	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（高峰街道）	2024.01-2024.12
6	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（安塘街道）	2024.01-2024.12
7	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（河口街道）	2025.01-2025.12
8	云浮市云城区农村供水标准化改造项目（思劳镇）	2025.01-2025.12
(三)	小型供水工程新建工程	
1	云浮市云城区南盛镇横岗村、下洞村、坑口村集中供水工程	2024.01-2024.12

序号	项目名称	实施计划
二、智慧化建设工程		
1	城乡供水智慧平台建设项目	2023.12-2025.12
三、县级统管工作		
1	完善城乡供水县级统管机制	2023.12-2024.12
四、水质提升专项行动		
1	建立三级水质检测制度，实现水质巡检全覆盖。	2023.12-2024.12
2	全面完成千人以上农村集中供水工程饮用水水源保护区（范围）划定。	2023.12-2025.12

10 建设征地与移民安置

10.1 概述

10.1.1 工程概况

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8个镇（街）建设内容如下；

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长92.5km、干管长144.5km，支户管长123.58km，入户水表31123个，新建加压泵站18座，新建100m²水质监测中心1间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长24.2km、干管长20.5km，支户管长13.00km，入户水表3830个，新建水厂2间，旧水厂升级改造1间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房40m²、建蓄水池300m³、新建1200m³/d超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂1间，主要有以下内容；新建管养房40m²、新建蓄水池200m³、新建400m³/d超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池300m³、新建40m²管养房、新建700m³/d超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长2km、干管长2km，支户管长2km、入户水表879个和新建600m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，支户管长0.2km、入户水表86个和新建60m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，入户管长0.3km、入户水表78个和新建45m³/d超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计 60 套。

10.1.2 自然条件

云城区是云浮市人民政府所在地，是中国工人运动早期著名领袖邓发烈士的故乡，地处广东省中西部、云浮市东北部，地势西南高、东北低，东邻肇庆市高要区南与新兴县交界，西与云安区接壤，北与云安区都杨镇接壤。现辖云城、高峰、河口、安塘、腰古、思劳、前锋、南盛 8 个镇（街），98 个村委会和 24 个社区居委会。土地面积 788.11 平方公里。2021 年年末，全区户籍人口 34.95 万人，常住人口 40.99 万人。

10.1.3 社会经济概况

2021 年全区实现地区生产总值（初步核算数）249.42 亿元，比上年增长 8.1%，两年平均增长 5.3%。其中，第一产业增加值 19.28 亿元，比上年增长 11.6%，对地区生产总值增长的贡献率为 10.8%；第二产业增加值 80.13 亿元，增长 11.9%，对地区生产总值增长的贡献率为 45.4%；第三产业增加值 150.02 亿元，增长 5.8%，对地区生产总值增长的贡献率为 43.8%。三次产业结构比重为 7.7：32.1：60.2。全区人均地区生产总值 60947 元，比上年增长 7.0%。41 万平方米，同比下降 1.7%。2014 年，将原云安县前锋镇，南盛镇划归云城区管辖。以云城街道、河口街道、高峰街道、安塘街道、腰古镇、思劳镇和原云安县前锋镇，南盛镇的行政区域为云城区的行政区域，总面积 789.11 平方公里，总人口 31.76 万人。

10.1.4 设计原则及依据

10.1.4.1 设计原则

少征用土地面积，少拆迁房屋，少迁移人口，深入实地调查，兼顾工程建设和人民群众两方面的根本利益。

10.1.4.2 设计依据

- (1) 《中华人民共和国土地管理法》(1999年)；
- (2) 《中华人民共和国森林法》(1999年实施)；
- (3) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2006.09.01实施)；
- (4) 《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2008.11.28修订)；
- (5) 《广东省征收农民集体所有土地各项补偿管理办法》(2008.11.28修订)
- (6) 《广东省水利工程管理条例》(2000年)；
- (7) 《广东省林地保护管理条例》(1998年)。
- (8) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL290-2009)；
- (9) 《土地利用现状分类法》(GB/T21010-2017)；
- (10) 《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》(国土资发【2001】355号文)；
- (11) 国土资发[2001]355号《关于水利水电工程建设用地有关问题的通知》；
- (12) 《征地补偿保护标准》(2010年修订调整)；
- (13) 《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》(SL442-2009)；
- (14) 《财政部、国家林业局关于印发〈森林植被恢复费征收使用管理暂行办法〉通知》(财综【2002】73号文)；
- (15) 《关于重新制定征用占用林地缴纳森林植被恢复费收费标准有关问题的通知》(粤价【1999】173号)；
- (16) 《广东省耕地开垦费征收使用管理办法》(粤财农【2001】378号)；
- (17) 《广东省征用农村集体所有土地各项补偿费管理办法》；
- (18) 《关于实施广东省征地补偿保护标准的通知》(粤国土资发〔2006〕

149 号）。

10.2 征地范围

依据《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》（SL290-2009）的相关规定，工程建设用地范围由永久征地范围和临时用地范围构成。本工程范围是云城区，工程占地包括大部分临时占地和小部分永久占地。新增用地主要是水厂建设和新建管道铺设，水厂建设以及泵站建设用地为村集体用地，属于永久占地；新建管道大多沿各镇行政村及下属自然村道铺设，用地大部分属于市政或其他公用设施建设范畴，属于公用事业临时占用，新建管道铺设不需要新增永久征地，只需要临时租用土地。

（1）永久征地范围

结合工程特点，本工程永久占地用地采用村集体用地， 经过所属村认可选址建设。

（2）工程临时占地

根据施工组织设计，主要是管道敷设区、临时堆土场、施工营造区和施工便道的临时占地，经村民同意，施工营地布设于水厂附近荒地，不涉及征地和拆迁，施工便道占用的农田已和当地村民协商，可临时占用。不涉及征地和拆迁，仅需进行青苗补偿及其附属物作相应补偿。

10.3 征地实物

由建设单位代表组成联合调查组，结合工程总体平面布置图在实地踏勘的基础上，对工程用地范围内实物指标进行了实地调查，调查深度按初步设计阶段要求进行。

本着尽量少占地、少拆迁为原则，工程总体布置尽可能紧凑，本次实物指标调查统计范围为永久占地和临时占地范围。

所有实物指标均按工程用地性质分为永久、临时二大类，调查填表时予以区分，调查时对照工程总体平面布置图进行各项占地实物指标现场核对，土地

面积经现场核实地类后用 1:500 的地形图量算（无实测地形图河段采取现场量算）。

10.3.1 调查范围

根据工程布置和施工布置，调查范围为本工程的建设区域等。

10.3.2 调查方法及内容

本次设计按初步设计阶段要求的深度及方法进行实物指标调查。实物指标的调查主要分农村部分和专业项目设施部分，其中农村部分调查包括房屋及附属设施、农村集体土地、园地果木和林地林木及零星林木等的调查。

（1）房屋和附属设施

房屋和附属设施分不同结构实地进行调查统计，并在 1:500 地形地类图上量算校核，以校核成果为准。

（2）农村集体土地

土地分类按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）和《森林法》所规定的标准执行。

（3）园地果木、林地林木及零星林木调查

园地果木、林地林木及零星林木的调查是建立在土地利用现状调查的基础上；即确认为园地和林地的区域应与土地勘测定界和林地专项调查的成果一致。

界定为园地的区域不再作为林地的调查范围，界定为园地和林地的区域均不再作为零星林木的调查范围。

在土地利用现状调查成果的基础上，参考“零星林木”的分类和测量标准，按照成片面积 0.3 亩以上且郁闭度大于 0.2 的林木的标准，对园地果木进行分类调查。

（4）专业项目设施

对输电线路、通讯线路等专业项目设施实地进行调查统计，并划定其等级

和规模，同时调查其隶属关系现状的基本情况。

10.3.3 调查成果

根据工程总布置图及现场实地调查统计：

(1) 永久征地

本工程新增永久征地主要是水厂和泵站占地，占地应选村集体用地。

(2) 临时用地

本工程临时占地主要是管网延伸，由主道路主管引出支管沿各镇行政村及下属自然村道埋地铺设，用地大部分属于市政或其他公用设施建设范畴，属于公用事业临时占用，不需要永久征地，只需要临时租用土地。

(3) 房屋拆迁

本工程无房屋拆迁

(4) 专业项目设施

本工程无需迁移专项设施。

10.4 移民安置规划设计

10.4.1 农村移民安置

本次工程无涉及拆迁以及移民。

10.4.2 集镇、城镇迁建

本工程没有不存在集镇和城镇迁建投资。

10.4.3 工业企业迁建及专项项目

本工程不涉及企业迁建及专业项目设施处理规划问题。

10.5 补偿投资估算

10.5.1 土地补偿费和安置补助费标准及单价

根据《中华人民共和国土地管理法》、《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》有关规定，结合本工程征地的具体情况，本工程仅有施工临时占地，没有新征永久占地。临时占地补偿费参照《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》以及《云浮市云城区各镇（街）征收土地及房屋拆迁补偿安置办法》进行补偿。具体青苗补偿标准：1、一般短期（一年生以内）作物青苗补偿 4000 元/亩；2、鱼苗及水面搬迁补偿，补偿 6000 元/亩；3、多年生作物（指果树等）按附件 1 的补偿标准执行；4、茶、桑、药等园地的青苗补偿 5000 元/亩。

附件 1 果树青苗补偿标准一览

果树青苗补偿标准一览表

序号	名称	规 格		补偿价格 (元/棵、株、元/亩)	说明
		冠幅、树高 (m)、胸径 (cm)			
1	橙	特大	树高 2.6m 以上	195	不按规格标准种植的(序号 1、3、4、5、8 为 60 株/亩, 序号 2 为 80 株/亩, 序号 9 为 100 株/亩) 折算补偿, (多于规格标准的按规格标准株数补偿, 少于规格标准的按实际棵数清算补偿); 多年种植的最高不超过市平均土地年
		大	1.6—2.5m	150	
		中	1.0—1.5m	90	
		小	不足 1m	30	
		新种(二年内)		7.5 (2500 元/亩)	
2	沙糖桔、贡柑	特大	冠幅 2.6m 以上	330	
		大	1.6—2.5m	225	
		中	1—1.5m	150	
		小	0.7—0.9m	75	
			0.4—0.6m	60	
			不足 0.4m	30	
		新种(二年内)		7.5 (3000 元/亩)	
3	龙眼、荔枝	特大 3	胸径 Φ 65cm 以上	2600	
		特大 2	胸径 Φ 50—64cm	2000	
		特大 1	Φ 31—49cm	1200	
		大	Φ 16—30cm	750	
		中	Φ 10—15cm	225	
		小	Φ 7—9cm	75	

			Φ 4—6cm	60	产值 5 倍。
			Φ 3cm 以下	28	
			新种 (二年内)	7.5 (2500 元/亩)	
4	芒果、杨桃、 万寿果、蕃石榴、 柚树、桃子、枇杷、 菠萝等杂果树	特大	胸径 Φ 31cm 以上	375	产值 5 倍。
		大	Φ 16—30cm	225	
		中	Φ 10—15cm	150	
		小	Φ 7—9cm	60	
			Φ 4—6cm	50	
			Φ 3cm 以下	25	
			新种 (二年内)	7.5 (2000 元/亩)	
5	乌榄、黄榄、 黄皮、栗子	特大	胸径 Φ 31cm 以上	500	产值 5 倍。
		大	Φ 16—30cm	450	
		中	Φ 11—15cm	225	
		小	Φ 7—10cm	75	
			Φ 4—6cm	60	
			Φ 3cm 以下	28	
			新种 (二年内)	7.5 (2500/亩)	
6	香蕉、大蕉	大	树高 1.5m 以上	20	产值 5 倍。
		小	不足 1.5m	10	
7	木瓜树	大	树高 2m 以上	30	产值 5 倍。
		中	1—2m	15	
		小	不足 1m	5	

8	沙梨、三华李、南华李、枣、山楂、棠李、青梅、粉梅、柿子	大	胸径 Φ 16cm 以上	300	
		中	Φ 10—15cm	200	
		小	Φ 7—9cm	75	
			Φ 4—6cm	50	
			Φ 3cm 以下	15	
			新种（二年内）	7.5 (2500 元/亩)	
9	无核黄皮	特大	冠幅 2m 以上	450	
		大	1.5—1.9m	300	
		中	1—1.4m	180	
		小	0.7—0.9m	75	
			0.4—0.6m	60	
			不足 0.4m	30	
			新种（二年内）	7.5 (2500 元/亩)	
		勒竹高 2 米以下的每株 3 元，高 2 米以上的每株补偿 4 元；撑高竹、羊提竹、麻竹、甜笋竹、大头竹 2 米以下的每株补偿 3 元，高 2 米以上每株补偿 4 元；泥竹、单竹高 2 米以下的每株补偿 3 元，高 2 米以上的每株补偿 4 元；萝竹、黄竹高 2 米以下的每株补偿 2 元，高 2 米以上的每株补偿 3 元。新种竹每穴补偿 22.5 元。 竹林：成林每亩补偿 2000 元，疏竹未成林的人造林每亩补偿 1000 元，苗期每亩补偿每亩 500 元。 肉桂林：盛收期每亩补偿 6000 元，未收期每亩补偿 3000 元。 火龙果（含棚架设施）：1 年以下（含 1 年）每亩补偿 8000 元，1 年以上—2 年（含 2 年）每亩补偿 13000 元，2 年以上每亩补偿 16000 元。			

10.5.2 工程占地设计估算

但在施工过程中，难免会涉及到与当地村民用地纠纷。因此预留一笔青苗补偿费。因为当地村民种植各种农作物和果树、桉树等经济效益的农作物，管道铺设的线路会有部分涉及到该农作物，因此本次项目预留青苗补偿费约为 400 万元。

11 环境保护设计

11.1 概述

11.1.1 区域环境现状

(1) 水环境现状

依据广东省环境保护厅文件粤环【2011】14号“关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知”，西江水、前锋河功能现状为工农业用水，水质目标为III类。西江水前锋河水质良好，可达到III类水质标准。

(2) 环境空气现状

工程区域内环境空气质量达到国家《环境空气质量标准》二级以上水平。空气主要污染物为可吸入颗粒物。

(3) 环境噪声现状

工程区域内声环境质量总体状况良好，区域环境噪声等效声级年均值均达标，并达到1类区标准。

(4) 生态环境

流域内树木丛生，长势茂盛，植被良好，植物群落主要类型有：南亚热带常绿阔叶林、中亚热带绿阔叶林等。工程区域内没有野生动物出没，也不存在珍稀濒危动植物。

(5) 植被

工程区沿河两岸主要植物为少量果树、竹林和杂木等。

11.1.2 环境保护目标

(1) 水环境保护

对工程影响范围内水环境质量不产生负面影响为保护目标。根据工程实际情况确定水质保护目标为《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) II类标准。生产生活污水经处理执行广东省地方标准《水污染物排放限值》

(DB44/26-2001) 第二类污染物第二时段一级标准。

(2) 大气环境保护

施工场地大气环境以不危害施工人员身体健康为目标；外环境以施工所在地周边办公区及施工营地为保护目标。确保施工扬尘等大气污染物排放符合《大气污染物排放限值》(DB44/T27-2001)第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求。

(3) 声环境保护

声环境保护目标主要为施工区附近噪声敏感区，减少噪声对施工人员的影响，施工期噪声控制应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。工区附近的居民区噪声敏感点控制在《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准内。本工程施工期影响范围主要为工程区周边、运输道路沿线以及施工营造布置区和渣场周围200m范围以内的区域。

(4) 生态环境保护

保护现有林地，尽量减少林地占用量和对植被的破坏。防止水土流失，库区中水生生物得到充分保护，其生活环境不发生明显变化。

(5) 人群健康

加强施工期间的医疗卫生管理、防止传染病的爆发流行，保护施工人员身心健康。

(6) 水土保持

防止施工中水土流失，固体废弃物的处置不破坏环境，工程完工后恢复植被98%。

11.1.3 设计依据

11.1.3.1 法律、法规

(1) 《中华人民共和国环境保护法》2014.4.24

(2) 《中华人民共和国环境评价法》2018.12.29

- (3) 《中华人民共和国水法》2016.7.2
 - (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2008.2.28
 - (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018.10.26
 - (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》2018.12.29
 - (7) 《中华人民共和国防洪法》2016.7.2
 - (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020.9.1
 - (9) 《中华人民共和国水土保持法》2011.3.1
 - (10) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》2020.10.22
 - (11) 《建设项目环境保护管理条例》2017.10.1
 - (12) 《中华人民共和国河道管理条例》2018.3.19
 - (13) 《中华人民共和国航道管理条例》2009.1.1
 - (14) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》2012.7.26
 - (15) 《广东省环境保护条例》2015.7.1
 - (16) 《建设项目环境保护管理条例》2017.10.1
 - (17) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》1999.1.1
 - (18) 《广东省固体废物污染环境防治条例》2019.3.1
 - (19) 《广东省采石取土管理规定》2008.5.29
 - (20) 广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治法》办法，
2018.11.29
- (21) 《广东省地表水环境功能区划》2011.2.4

11.1.3.2 主要技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ 2.1-2016)
- (2) 《环境影响评价技术导则—非污染生态影响》(HJ/T19-2011)
- (3) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ/T2.4-2009)
- (4) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》(HJ/T88-2003)
- (5) 《水土保持综合治理规范》(GB 16453.1～16453.6-2008)

- (6) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)
- (7) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；
- (8) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；
- (9) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (10) 《广东省地方标准大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)；
- (11) 《建筑施工场界地噪声排放标准》(GB12523-2011)；
- (12) 《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011)。

11.2 工程对环境的影响分析

11.2.1 施工对水环境的影响

工程施工对水环境造成影响的污（废）水主要包括生产废水和生活污水。施工生产废水主要来自悬浮物浓度较高的砂石料加工废水等。这部分废水主要特点是泥沙等悬浮物含量高、无毒，因此排入周围水体后增加水的混浊度，并且有可能增加水体的碱性。而本工程建筑物规模较小，且分布分散，各施工点生产废水排放量相对较少，只要经过适当处理不会对河流水质造成太大的影响。

施工生活污水排放量少，对生活污水中主要污染源进行集中处理后排入污水管网，对环境就不会造成太大影响。

11.2.2 施工对大气环境的影响

工程施工对大气环境的污染主要来源于施工机械及机动车辆燃油排放的废气和施工、公路运输产生的粉尘。施工期废气污染源多为流动性、间歇性污染源，污染强度不大，污染源较分散，施工场地大多数位于农村旷野，地势较为平坦开阔，大气扩散条件好，因此施工期间仅给周围地区的大气环境带来极轻度的危害。

11.2.3 施工对声环境的影响

本工程施工噪声主要来源于土方工程施工和交通运输系统，主要施工机械有铲运机及其它施工机械等。夜间施工距离施工区较近的居民区噪声将超标，影响居民的睡眠休息，施工期间尽量避免夜间施工。在铲运机附近工作的施工人员连续接触噪声，对施工人员的身心健康将产生危害，应采取劳动保护措施。

11.2.4 施工固体废弃物对环境的影响

本工程固体废弃物主要由管道敷设区周边堆积的垃圾而产生，还将产生一定的生活垃圾，生活垃圾都以有机物为主，易对环境造成污染。施工时应做好对固体废弃物的处理，避免造成环境污染。

11.3 环境保护设计综述

环境保护设计的任务主要是根据本工程建设可能产生的环境影响，具体落实环保措施，使不利影响在工程实施过程中得到减免，并安排对潜在的不利因子进行监测，避免不利环境因子的发生和恶化，使工程建设在经济效益、社会效益和环境效益各方面和谐而统一。

综合前述的环境影响分析成果，本次环保设计主要内容有：

- (1) 施工期环境保护设计；
- (2) 运行期环境保护设计；
- (3) 环境监测设计；
- (4) 环境保护管理；
- (5) 环境保护投资估算。

11.4 施工期环境保护设计

11.4.1 水环境保护

依据广东省环境保护厅文件粤环【2011】14号“关于印发《广东省地表

水环境功能区划》的通知”，根据相关要求进行具体措施设计。

11.4.1.1 施工生产排水处理

(1) 含油污水

工程施工现场将使用一定量的挖掘机、推土机、载重汽车等施工机械和设备，将产生一些废水，其主要污染物为石油类和泥沙。废水处理后需达到《广东省水污染排放限值》第二时段一类标准，达标后的废水回收利用，可用作降尘用水等，污泥运至指定的处理场。基坑废水排放量不稳定，沉淀后和含油冲洗废水一起处理。

含油废水经沉淀池进行短暂停留除砂（设计废水停留时间为 10min），流出沉砂池后经隔油池除油后再进入蓄水池，储存时间 1 天，进一步净化水质，加药剂调节水质 pH 值至中性。蓄水池同时也是回用水的储存调节池，污水经过处理后可以重复利用做降尘水，每个施工区各建一套污水处理设施。处理工艺流程图见图 10.4-1。

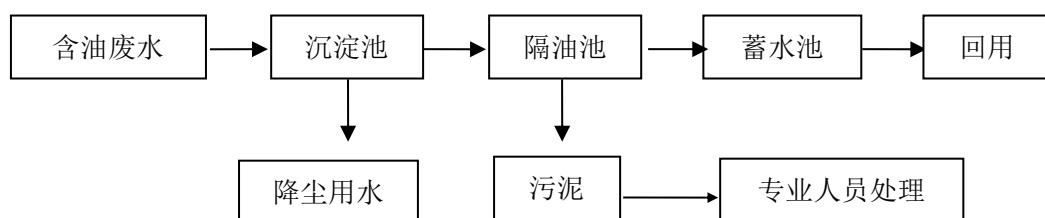


图 11.4-1

含油污水处理工艺流程图

(2) 生产废水

工程的生产废水主要为混凝土搅拌系统废水，含难降解的微小混凝土颗粒和泥沙颗粒。在施工区建沉砂池和防护池。混凝土搅拌系统废水经集污池进行短暂停留除砂（设计废水停留时间为 1min），流出沉砂池后再进入初沉池，储存时间 1 天，进一步净化水质，二沉池是回用水的储存调节池，污水经过处理后大部分可以重复利用。处理工艺流程图见图 11.4-2。

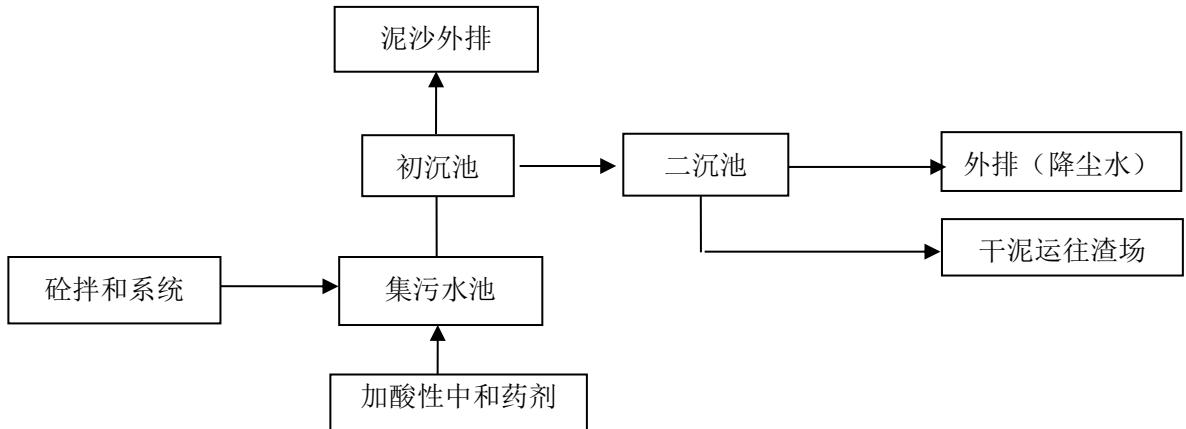


图 11.4-2 生产废水处理工艺流程图

另外，开挖施工过程中由于水土流失增加水体浑浊度，故应采取相应的保护措施，减少河道泥沙排入量，施工中应做好边坡的防护和水土保持工作，尽量缩短施工时间，所挖掘的土石方应作为管道开挖后回填土料，尽量就地利用，对开挖路面植被造成破坏时，需通过种植措施予以恢复，以减轻对河道水质的影响。

11.4.1.2 施工人员生活饮用水及污水处理

本工程生活用房主要考虑租用民房解决，因此生活饮用水由当地居民饮用水源解决。生活污水的主要污染物质是有机污染物，但因生活用水量较少，不会对环境造成大的影响，只需将污染物质集中处理后才能排入水体，并做好排水水质检测点即可。

11.4.2 大气环境保护

11.4.2.1 大气污染源

工程施工区扬尘与废气污染主要来自施工机械如开挖机械、汽车等排放的废气；土石料公路运输、堆料弃渣等引起的粉尘和飘尘。

11.4.2.2 保护目标

工程施工期间，环境空气质量采用《环境空气环境质量标准》

(GB3095—1996) 中的二级标准，大气污染物排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/T27-2001) 第二时段“无组织排放监控浓度限值”标准。尽量减小对现场施工人员和附近居民点的影响。

11.4.2.3 保护措施

(1) 车辆运输减尘

运输车辆在公路上行驶，特别通过临时性道路或土路时，会引起扬尘，因此运输路线应充分利用永久性城市道路，实施现场车辆速度控制。施工道路应定期养护、清扫、洒水，并加强道路两侧绿化。配备车辆洗涤设备，车辆离开施工场地用软管冲洗。来往于各施工场地卡车上的多尘物料用帆布覆盖以减少车辆运输扬尘。

(2) 材料防尘

材料（尤其是水泥和粉煤灰）应尽可能采用袋装或罐装运输，运输、装卸过程应密闭进行，运输过程遮盖帆布，利用贮仓和储存罐，避免露天堆放，施工场地上多尘物料也应用帆布覆盖。

(3) 燃油废气防治

施工燃油机械排放的废气应符合国家有关技术标准，不达标的，应安装尾气净化器。推行更新报废制度，对发动机耗油多、效率低、尾气排放超标的老旧机械，应予以更新。实施《汽车排污监管办法》和《汽车排放监测制度》，严格执行《施工区运输车辆排气监测方法》。

(4) 减少开挖粉尘

安装除尘装置，采用湿法作业，减少粉尘。作业人员必须佩戴防尘口罩（工作服、头盔、呼吸器、眼镜）等个人防护用品。

(5) 弃土扬尘控制

减少弃土落地次数，掘土直接装车，避免风干后再运输。弃渣场应做好挡护工程，必要时用洒水车定时喷水，减少扬尘产生。

11.4.3 声环境保护

11.4.3.1 噪声污染源

施工噪声与震动主要来自土石方开挖工程及交通运输系统。施工期施工场界声环境现状评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类标准，噪声控制参照执行《建筑施工场界环境噪音排放标准》（GB12523—2011）。施工期部分高噪机械设备噪声在80m范围内仍超出昼间标准，200m范围内大部分超出夜间标准。

11.4.3.2 噪声污染防治措施

控制噪声污染可采取三个有效途径：降低声源噪声、限制声传播和阻断声接收。

（1）对现场施工人员的保护

噪声源控制：应尽可能使用先进的、噪声小的机械设备；大型固定施工设备应在其进气、排风口设置消声器；振动大的设备应配备减震装置，也可以使用阻尼材料；加强设备的维护和保养，减少其工作噪声。

1) 传播途径控制：高噪设备尽量布置在远离居民点密集的区域及施工生活区。

2) 受体保护：当必须进入强噪声环境作业时，对操作人员采取有效的保护措施，如戴防声头盔、耳塞、设隔音操作室、轮流操作等，以减轻噪声对操作人员的影响。对于强噪声源，如混凝土拌和等作业，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视作业，既可减少作业人员，又可使作业人员尽量远离噪声源。

（2）噪声敏感区防护措施

1) 高噪声设备的工作场所应尽可能远离居民点及施工生活区，减少其对环境的影响。

2) 在经过居民区的运输线路出入口设立提示牌，提醒出入车辆在行驶过

程中应限制车速，车辆穿过居民区时应适当降低车速，并禁鸣喇叭。

3) 加强施工队伍中各种车辆驾驶员的教育，建立扰民惩罚制度，要求施工队伍在车辆行驶过程中应严格限制车速，车辆穿过居民区时应适当降低车速，并禁鸣喇叭，扰民惩罚制度由当地群众监督严格执行。

11.4.4 生态保护

工程施工期对生态造成的主要影响是工程施工过程中开挖、建设等造成的影响，拟采取以下的保护措施：

(1) 施工单位应加强对施工队伍和外来人员的教育及管理，教育、约束施工人员严格保护施工区周围的森林植被。

(2) 不能随意砍伐施工场界内、外的树木，施工和生活所需的木料、燃料等尽量从外地购买运入，严禁在当地砍伐。

(3) 工程完工后施工迹地应及时清理，种植树木，恢复植被。所有临时用地使用后，应结合景观美化尽快进行生态恢复。绿化及水土保持的草种、树种应采用当地种，尽量不用或少用外来种，避免因引进外来种从而威胁到本地种。工程的砂石及施工弃料应及时清除，以免对景观生态环境造成不利影响；临时堆土场后期所堆放土方利用完毕后需进行土地整治，根据当地条件植树植草或土地开垦。工程临时堆土场的生态恢复措施详见水土保持章节。

(4) 工程建设不可避免地对生态环境造成一定的破坏，因此，应按照“减免一减缓一补偿”的原则，先尽量避免对森林植被的破坏，对确实不可避免的破坏（如淹没、永久占用），应按照“破坏多少，恢复多少”，“谁破坏，谁恢复”的原则，减缓不了的情况下必须采取生态恢复措施，竣工验收时必须对此进行验收。

11.4.5 人群健康保护

11.4.5.1 影响分析

工程动工兴建后，施工人员将陆续进驻工地，施工高峰期工地施工人员较多，施工区生活设施的建设标准相对较低，且工作条件较差，劳动强度大，因此施工人员健康问题不容忽视。

11.4.5.2 保护措施

（1）施工区卫生清理

在施工前，结合施工场地开挖、平整工作，运用消毒剂对施工区（特别是生活和施工人员集中活动场所）内原有的厕所、粪坑、畜圈等进行消毒。在施工区开展灭蚊、灭蝇和灭鼠活动，能有效地控制自然疫源性疾病的传染源，切断其传播途径，以控制和减少疾病的发生。

（2）卫生检疫、预防免疫及卫生防疫

卫生检疫：对准备进入施工区的人员进行卫生检疫，以了解将要进入施工区的施工人员的健康状况及带菌情况，发现和控制带菌者将新菌种带入施工区，经检疫后认定不宜进入施工区的带菌人员不得进入施工区，以免在施工人群中造成疾病的相互传染和流行。

定期体检：工人施工期进场前体检一次，以掌握施工人员健康状况，及时预防和控制疾病的发生和蔓延，保障施工人员身体健康。

预防免疫：根据工程对人群健康的影响，结合水利工程施工现场疾病流行的一般规律，主要对施工人群采取疟疾预防性服药、乙肝疫苗接种等预防措施。

（3）食品卫生管理与监督

委托地方有关专业部门，加强对施工区食品卫生的管理和监督。建立健全“卫生许可证”制度，对食堂工作人员及副食品经营、销售人员定期进行健康检查，实行“健康证制度”，对蔬菜、肉类等原料以及食盐的进货渠道进行严格检查与控制，对施工区各类饮食业进行经常性的食品卫生检查和监督，发现食物

中毒应立即采取有效控制和保护措施，防止污染源的扩大。

（4）生活垃圾

对施工人员产生的生活污水、粪便、垃圾进行集中处理，防止传染病的发生和传播。

（5）卫生教育

开展爱国卫生运动，加强卫生教育宣传。

11.4.6 弃渣及生活垃圾处理

（1）本项目不产生弃土，只在施工中存在临时堆土，不得随意堆放于工程区周边，临时堆土需按指定位置规范存放，以免影响附近居民区的生活环境及交通，更不能沿河边堆放或直接弃于河中。

（2）为减少水土流失，工程土石方开挖应尽量避免在雨天作业；临时堆土场应做好相应的水土保持工作，临时堆土场的水保措施主要以弃图表面保护治理措施为主，辅以堆土全部利用后遍地的绿化等措施。

（3）在施工生活区内各布置垃圾桶 4 个，收集生活垃圾，并集中运至生活垃圾处理场。工程施工期间应加强对施工人员的教育及管理，禁止将生活垃圾随意丢弃，影响工程区及周边环境。

11.5 运行期环境保护设计

本工程属非污染生态型项目，工程建设后不会产生水环境污染物。

做好对工程所在镇居民的环保宣传和动植物保护宣传工作，保护好工程区周围的森林植被，以及工程区内人工生态景观的保护。固体废弃物和生活垃圾应集中处理，保证人与自然和谐相处。

11.6 环境保护管理及监测

11.6.1 环境保护管理

针对工程建设给环境带来的不利影响主要发生在工程施工过程中,为对项目施工期环保措施的实施进行有效监督管理,必须明确该项目的政府环境管理监督机构与建设单位环境管理机构的具体职责和分工,并建立有关管理制度。

11.6.2 环境保护监测

11.6.2.1 水环境监测

水环境监测包括 CODMn、BOD5、SS、N-NH3、TN、TP、石油类、PH、DO、粪大肠菌群等 10 项。

水环境监测委托具有相关资质的单位进行监测,监测方法、监测断面布设、监测频率、评价标准、监测经费估算等符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 和《环境监测技术规范》的规定。

11.6.2.2 大气及声环境监测

大气及声环境的监测项目包括 TSP、PM10、等效声级。

大气及声环境监测委托具有相关资质的单位进行监测。大气监测方法、监测点布设、监测频率、评价标准、监测经费估算等符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012); 声环境监测方法、监测点布设、监测频率、评价标准、监测经费估算等应符合《城市区域环境噪声标准》(GB3096-2008)。施工期间每季度监测一次,每个施工营地设置一个监测点,共计 2 个监测点。

11.7 环保投资估算

依据《水利水电工程环境保护设计概估算编制规程》(SL359-2017)、国家计委、建设部计价格【2002】10 号文《工程勘测设计收费标准》及环境监测等相关标准计算环境保护投资。本项目环境保护投资估算为 150 万元。

11.8 结论

根据项目区环境现状和环境发展趋势分析,本工程将改善云城区农村水质达标率,努力提升农村供水保障能力。其环境效益、经济效益和社会效益显著,其有利影响是主要的。工程的不利影响主要发生在工程建设过程中,在采取相应的措施后,不利影响将会得到大大降低,且施工期间的环境污染大部分是暂时的,如空气污染、噪声污染、水源污染等。工程竣工后,这些污染即不复存在。

12 水土保持设计

12.1 项目概况

12.1.1 项目概况及项目组成

12.1.1.1 项目概况

(1) 项目名称：云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程

(2) 建设单位：云浮市云城区农业农村和水务局

(3) 建设性质：农村水质提升工程

(4) 地理位置：云浮市云城区

(5) 建设工期及进度安排

工程总工期为 25 个月。

(6) 主体工程总投资：32595.96 元，其中建安工程投资 26117.45 万元。

(7) 水土流失防治标准

根据广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015 年 10 月公布），项目建设涉及整个云城区，其中云城街道、高峰街道、南盛镇以及前锋镇属于广东省水土流失重点治理区，河口街道、安塘镇、腰古镇及思劳镇不涉及国家、广东省或云浮市划定的水土流失重点预防区和重点治理区，此外，整个项目均不涉及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中 4.2.5 第三款的敏感区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定，水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准。

(8) 方案设计水平年

本水土保持方案的设计水平年为主体工程完工后当年或后一年。

12.1.1.2 项目组成

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，

一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8个镇（街）建设内容如下：

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长92.5km、干管长144.5km，支户管长123.58km，入户水表31123个，新建加压泵站18座，新建100m²水质监测中心1间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长24.2km、干管长20.5km，支户管长13.00km，入户水表3830个，新建水厂2间，旧水厂升级改造1间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房40m²、建蓄水池300m³、新建1200m³/d超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂1间，主要有以下内容；新建管养房40m²、新建蓄水池200m³、新建400m³/d超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池300m³、新建40m²管养房、新建700m³/d超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长2km、干管长2km，支户管长2km、入户水表879个和新建600m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，支户管长0.2km、入户水表86个和新建60m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，入户管长0.3km、入户水表78个和新建45m³/d超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计60套。

12.2 项目区概况

12.2.1 地形地貌

云城区地处于东经 $111^{\circ} 56' \sim 112^{\circ} 20'$ ，北纬 $22^{\circ} 43' \sim 23^{\circ} 08'$ 。东西宽 35 公里，南北长 36 公里。全区面积 757.6 平方公里。

云城区属低山丘陵区，地形起伏，构造复杂，自西南向东北倾斜，形成东部盆地，中部高丘，西南高地，间有河谷盆地。全区最高山峰为大柑山海拔 1086 米，其它海拔 400~700 米的低山遍布全区。地质构造主要有花岗岩、砂页岩、石灰岩和大理石等。土壤类型主要有山地土和耕地土。植被以亚热带、热带性科属为主，森林覆盖率 48.5%。

12.2.2 地质

根据《中华人民共和国地质图》（云浮幅）和《广东省区域地质志》资料显示，境内地质构造较为复杂，工程区域内主要有信宜—廉江断裂 F2、吴川—四会断裂 F3 的东侧支断裂。其中吴川—四会断裂 F3 的东侧支断裂深断裂带是对本工程构造稳定性影响最大的区域性断裂构造。

吴川—四会深断裂带是广东主要断裂带之一，具有多旋回活动的基本特征，是重要的二级构造单元分界线。主要特征如下：

该断裂带是一条强烈的挤压破碎带，由多条断裂所形成。根据它们的产出部位可分为东、西两断裂束，呈“S”形舒缓波状延伸。在云浮分叉发展为信宜—廉江断裂 F2 和高要—新兴断裂 F3，从白诸涌坑至—松柏木郎岗，其中段靠近思劳河，并对河岸两岸岩石产生强烈挤压、变质作用。

12.2.3 土壤植被

本项目区内土壤以黄壤、红壤为主，结构较疏松，植被破坏后，容易冲刷流失。原矿区内地表植被覆盖较好，主要植被是灌草，弃渣场处植被主要属亚热带季雨林，植被发育良好，主要生长杉木、灌木。

12.2.4 气候气象

本地区处于亚热带地区，流域受热带海洋性气候的影响，雨量充沛，属暴雨区，多年平均降雨量实测值为 1489.9mm，且年内降雨分配极不均匀。历年最大年降雨量 2138.9mm（1981 年），历年最小年降雨量 881.3mm。各月雨量分配不均，春季雨量不大，但雨日持续时间长。4~9 月为雨季，占全年降雨量的 80%；10 月~次年 3 月为少雨季节。上半年的降雨主要是受冷锋影响，下半年的降雨主要受台风影响。年平均日照 1569 小时，气候温暖，年平均气温 21.5℃，极端最高气温 39.0℃，极端最低气温-1.43℃。云城区霜期短，全年无霜期为 316--334 天。年均相对湿度为 80%。

12.2.5 项目区水土流失的类型和强度

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），云浮市云城区土壤侵蚀类型为南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/（km² • a）。

12.2.6 水土流失特点

由于已进行开发，项目区内存在一定的人为水土流失和自然水土流失。根据现场调查，项目区的水土流失存在以下特点：

- (1) 区内现状植被以荒草和稀疏乔灌木为主，覆盖率不高，侵蚀强度以微度为主。
- (2) 区域内已开发区域人为侵蚀相对突出，主要为施工场地开挖回填、施工营地区、施工便道的占挖，以及土方的临时堆积等造成土壤侵蚀。

12.2.7 工程建设造成的影响分析

(1) 对周边公路的影响分析

项目若动工建设，将会造成大面积的地表裸露和泥土堆放，容易附着于车辆轮胎被携带到周边沿线的道路上，且车辆装运的土料在运输中的散落，也对

其造成一定的影响。在开发建设过程中，要重视对运输车辆的清洗和运输土料的覆盖，将项目建设对临近道路的影响减到最低。

（2）对水体的影响分析

项目建设区范围内靠近前锋河，在建设过程中，应重视施工临时措施的建设，在雨天要做好建设区内裸露地表、临时堆土等的拦挡和覆盖工作，以及做好施工临时排水，避免项目区水土流失对河流水系造成影响。

（3）对居民点的影响分析

项目区沿线或周边有多处居民点，项目开发、车辆出行对沿线居民造成一定影响。项目开发过程中有粉尘产生，而噪声源主要来自采掘机械噪声和运输车辆等，处理不当将影响居民的健康和正常生活，施工单位要经常洒水抑尘降温，降低粉尘污染。

对于噪声污染，项目作业机械选用低振动、低噪声及吸声的机械，同时必须严格制定作业时间和运输时间，以降低噪声对居民的影响。

综上所述，本工程建设过程将对水体、道路和村庄等带来不利影响。在项目开发期间，针对以上敏感点，首先需重点做好施工防护措施，防止在降雨径流作用下泥沙漫流，以减少造成的不良影响。项目建设过程中，建设单位应切实做好防护措施，严禁随意扩大占地面积，尽可能将项目建设对周边的影响降到最小。

12.3 主体工程水土保持分析与评价

通过调查分析，本项目的选址选线符合新水土保持法的相关要求，不存在与法律抵触的内容。项目建设涉及整个云城区，其中云城街道、高峰街道、南盛镇以及前锋镇属于广东省水土流失重点治理区，河口街道、安塘镇、腰古镇及思劳镇不涉及国家、广东省或云浮市划定的水土流失重点预防区和重点治理区，此外，不涉及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）中4.2.5 第三款的敏感区。

本项目的建设方案、工程征占地、土石方平衡弃土场设置、施工方法和工艺等均能达到《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中的相关强制性和约束性要求，项目的建设是可行的。

12.4 水土流失预测

12.4.1 可能造成水土流失成因分析

水土流失类型分自然因素侵蚀和人为因素侵蚀两大类。自然因素包括地形地貌、气候、土壤及植被等，其中地貌、土壤是客观存在，暴雨和植被是影响土壤侵蚀的决定性因素。人为因素侵蚀主要由工程建设、修路和陡坡开荒等不合理的耕作和水土保持措施不落实所造成的。人为因素是造成土壤侵蚀的主导因素，本工程项目造成水土流失的成因主要有自然因素和工程建设两方面的影响。

一、自然因素的影响

由于场地土层多为粉砂及粉质粘土，土壤颗粒细小，结构松散，表面抗冲刷力弱，在雨水的作用下容易造成水土流失。

工程地区降雨所形成的地表径流是产生水土流失的主要原因，尤其受到扰动后的地表。本地区雨量充沛，降雨季节性强，4~9月降雨量占全年降雨量约83%。由于雨量集中、强度大，对土壤产生剧烈冲刷，造成水土流失。

二、工程因素的影响

本工程在建设过程中，由于原地貌发生改变，原有植被遭受损毁，土壤被扰动，土壤将完全暴露在外，容易导致水土流失；另外施工过程中，开挖和填筑的土方量较大，开挖及回填在时间和空间有较大的差距，土壤裸露时间较长，容易导致水土流失。

由于本工程主要水土流失集中在堆土场及弃土场，土料场及施工临时道路等处。而且在覆盖植物的恢复生长期也还会产生水土流失，本工程考虑植物的自然恢复期为一年。

三、人为因素的影响

人为因素包括基础开挖、堆填，回填，弃碴的运输及填压等，人为因素是造成土壤侵蚀的主导因素。

施工管理是一种人为的活动，施工组织合理与否、管理是否科学，对水土流失的影响较大。在工程施工过程中，尽量少占地，减少破坏面，开挖、堆放要有序，工期安排要合理。如乱开挖，乱堆填也会加剧水土流失。

综上所述，据本工程的特点，结合本工程区域自然环境状况分析，本工程建设区水土流失主要是由人为因素造成。

12.4.2 可能造成水土流失危害预测

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害再实施治理，不但会造成土地资源的破坏和土地生产能力的下降，而且会造成河涌的淤积，治理难度增大，费用增高。通过对工程可能造成的水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应的防治措施，可有效减少水土流失。

本工程在建设过程中，一方面要占用土地，破坏原有地表植被；另一方面，施工过程中的开挖、回填土方量较大，容易造成水土流失。其危害主要表现在：

一、基础开挖施工期间，土方开挖及弃土场堆填，扰动原地貌，损坏了原有的天然和人工植被，破坏了地表的土层结构，减弱了地表的抗冲蚀能力，使施工区内生态环境恶化，局部面蚀沟蚀造成水土流失，淤积排水河涌。

二、区内的草地面积减少，生物存在量降低，不利于生物的栖息与生存，生物多样性下降，使得生态系统抗御各种灾害的能力变弱，导致生态环境恶化，环境抗逆能力和环境容量下降。

12.5 水土保持防治方案

12.5.1 水土流失防治目标

本项目水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，并根据干旱程度、侵

蚀强度和项目所在区域等各因素进行修正，对一级防治标准进行调整：项目所在区域为轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比不应小于 1。

调整后的水土流失防治目标为：

水土流失治理度：98%；

土壤流失控制比：1；

渣土防护率：施工期 95%，设计水平年 97%；

表土保护率：施工期 92%，设计水平年 92%；

林草植被恢复率：98%；

林草覆盖率：按项目所在低点的实际情况。

12.5.2 水土流失方案

（1）防治责任范围

根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则划分防治责任范围。其防治责任范围包括项目建设区的工作面及周边范围。

主体工程中具有水土保持功能的分析与评价：

由于主体工程中已充分考虑安全、经济、环保等因素，设计中包含了各类防护措施。在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持的效果。在水保方案设计工作中，需要对主体工程设计中采取的防护措施进行分析和评价，论证措施的防治能力，并对主体工程设计进一步优化，完善工程水保防治措施体系，以避免水保方案重复设计，为业主节约投资。

主体工程设计中已具有水土保持防护功能的措施包括：

一、工程措施

开挖坡面护面，土方弃土时增加土工布铺盖等。

二、植物措施

尽量对周边植进行保护，减少植被的破坏。

三、临时措施

采取临时覆盖、临时拦挡、临时排水沟、临时沉砂池等临时措施，实行永久性措施和临时性措施相结合，综合减少因项目建设产生的水土流失。

四、耕作措施

弃土场为场地内的低洼地及外江侧的河滩地等。临时堆场布置在就近荒地，弃土填筑期边填边推平，做好排水措施，并用透水砂袋拦挡，防止水土流失。工程完工后，进行恢复整治。

五、其它措施

工程完工后，工程区周边种植花草、树木，设置排水沟等环境整治工程。

以上各项在设计中采用的水土保持措施，经过本地区多项同类工程采用，证明是可行的，对水土保持的效果是良好的，初步设计和施工图阶段再进一步优化落实具体设计。

（2）水保方案实施进度

本工程水土保持的实施进度，本着预防为主，及时防治的原则，依据主体工程的进度进行安排，尽可能减少施工过程中的水土流失。方案实施进度安排如下：根据水土保持法中的“三同时”管理规定。水土保持方案应与主体工程同步实施。弃土场的排水沟及拦挡措施随基坑开挖进度及开挖方量稍超前完成；植物措施、护面等环境整治绿化随工程进度安排，可采取分期实施，分期验收方式。根据防治水土流失的轻重缓急、建设进度安排，灵活配置水土保持措施，以尽早发挥水土保持措施的作用。

12.6 结论及建议

12.6.1 结论

通过对本工程水土流失影响分析，结合项目的施工特点，确定了水土流失防治分区为管道敷设区、水厂建设区、施工工区、施工便道区、临时堆土场。采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的方法，制定了水土流失防治措施体系。

本项目的建设，从选址、建设方案、水土流失防治等方面，基本符合水土保持法律法规、技术标准的规定，无水土保持方面的绝对限制性因素，项目建设可行。

根据水土保持效益分析，方案实施后，能有效控制因项目建设而造成的新增水土流失，最大限度的降低因项目建设引发的水土流失危害，恢复和改善项目建设区及周边的生态环境。

水土保持治理总工程费用约为：250万。

12.6.2 建议

一、对业主及主体工程设计方的要求和建议

(1) 在项目施工过程中，对弃土和临时堆土应遵循“先防护后施工”、“先拦后弃”的原则，从源头控制水土流失；积极开展水土保持监测、监理的工作。

(2) 按相关要求积极开展水土保持监测工作。

(3) 建设单位应与当地水行政主管部门等有关部门共同配合，做好水土保持措施实施的管理和监督工作，落实水土流失防治责任，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量；施工单位在施工中必须遵守水土保持相关法律法规和相关水土保持设计文件的要求，严禁在施工过程中随意扩大扰动土地面积，严禁随意弃土弃渣，从源头上杜绝废弃土石乱堆乱放等不文明施工现象。

(4) 若项目的性质、规模、地点、建设内容或者水土流失情况发生重大变更，应及时向当地水行政主管部门报告相关情况。

(5) 工程建设完成后，建设单位需积极组织编制水土保持设施验收报告，水土保持验收报告在明确验收结论并公开验收情况后向当地水行政主管部门报备验收材料，验收通过后主体工程方可投入运行。

二、对施工单位的要求和建议

(1) 施工单位在施工中必须遵守水土保持相关法律法规和相关水土保持设计文件的要求，严禁在施工过程中随意扩大扰动土地面积，严禁随意弃土弃渣或无计划临时堆土，从源头上预防水土流失的发生。施工过程中加强临时防护措施，控制水土流失，落实防治责任和范围。

(2) 切实落实主体工程设计和水土保持方案提出的场地表土剥离、存放、调运和回填等工作。

(3) 建议在工程施工区域的出入口及时做好车辆轮胎的冲洗，土石方运输前，做好车上土石方的覆盖密封，禁止车辆超载运输土石方。

(4) 施工单位应根据水土保持方案制定的频次，对截、排水沟，沉沙池等进行清淤。

(5) 工程所需块石、砂石料等本阶段规划采用购买的形式采购，其水土流失防治工作应该由相应的开采者负责。开采单位或个人应向当地水土保持部门呈报水土保持方案，由水土保持部门按章征收水土流失防治费进行防治或开采单位或个人自行治理。

(6) 临时水土保持措施是预防和控制施工期水土流失的关键，在项目建设过程中施工单位应注重临时水土保持措施与主体工程永久性设施的建设有机结合，避免重复建设和造成浪费，充分发挥投资效益，如临时排水沟、沉沙池设置与工程排水系统结合考虑。

13 劳动安全与工业卫生

13.1 工程概况

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8个镇（街）建设内容如下；

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长92.5km、干管长144.5km，支户管长123.58km，入户水表31123个，新建加压泵站18座，新建100m²水质监测中心1间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长24.2km、干管长20.5km，支户管长13.00km，入户水表3830个，新建水厂2间，旧水厂升级改造1间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房40m²、建蓄水池300m³、新建1200m³/d超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂1间，主要有以下内容；新建管养房40m²、新建蓄水池200m³、新建400m³/d超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池300m³、新建40m²管养房、新建700m³/d超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长2km、干管长2km，支户管长2km、入户水表879个和新建600m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，支户管长0.2km、入户水表86个和新建60m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，入户管长0.3km、入户水表78个和新建45m³/d超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计 60 套。

13.2 设计依据

13.2.1 法律、法规及有关文件（见表 13-1）

表 13-1 法律、法规及有关文件

序号	法律法规	文 号
1	中华人民共和国安全生产法	主席令 第 70 号
2	中华人民共和国劳动法	主席令 第 28 号
3	中华人民共和国电力法	主席令 第 32 号
4	中华人民共和国国防洪法	主席令 第 88 号
5	中华人民共和国职业病防治法	第九届人大常委会第 24 次会议通过
6	中华人民共和国放射性污染防治法	主席令 第 6 号
7	中华人民共和国消防法	主席令 第 4 号
8	中华人民共和国国防震减灾法	主席令 第 94 号
9	建设工程安全管理条例	国务院令 第 393 号
10	建设项目（工程）职业安全卫生监察规定	(96) 劳动部令第 3 号
11	建设项目（工程）职业安全卫生预评价管理办法	劳动部令第 10 号
12	关于印发《安全评价通则》的通知	国家安全生产监督管理局安监管技 装字〔2003〕37 号
13	关于印发《安全预评价导则》的通知	国家安全生产监督管理局安监管技 装字〔2003〕77 号
14	“关于开展重大危险源监督管理工作的 指导意见”	国家安全生产监督管理局安监管协 调字〔2004〕56 号文
15	《关于进一步做好汛期安全生产工作的 通知》	国家安全生产监督管理局安监管协 调字〔2004〕96 号文
16	《水电工程设计估算编制办法及计算标 准》	国家经贸委 2002 年第 78 号
17	《国家发展改革委员会、国家安全生产 监督管理局关于加强建设项目安全设施 ‘三同时’工作的通知》	国家发展改革委员会、国家安全生产 监督管理局，发改投资〔2003〕1346 号
18	《国家发展改革委办公厅关于水电站基 本建设工程验收管理有关事项的通知》	国家发展和改革委员会 发改办能源 〔2003〕1311 号
19	广东省劳动安全卫生条例	广东省人大常委会

13.2.2 国家标准（见表 12-2）

表 13-2 国家标准

序号	标准编号	标准名称
1	GB 2893	安全色
2	GB 2894	安全标志
3	GB 5083	生产设备安全卫生设计总则
4	GB/T 6441	企业职工伤亡事故分类
5	GB 8702	电磁辐射防护规定
6	GB 12158	防止静电事故通用导则
7	GB/T 13861	生产过程危险和有害因素分类与代码
8	GB 16179	安全标志使用导则
9	GB 50057	建筑物防雷设计规范(2000 年局部修订条文)
10	GB 50201-	防洪标准
11	GB 9175	环境电磁波卫生标准
12	GB 16356	地下建筑物氡及其子体控制标准
13	LD 80	噪声作业分级
14	GB 6722-86	爆破安全规程

13.2.3 主要技术规程、规范（见表 13-3）

表 13-3 主要技术规范、规程、标准

序号	标 准 名 称	标准编号
1	水利水电工程等级划分及洪水标准	SL252
2	水利水电工程劳动安全与工业卫生设计规范	GB50706
3	水利水电工程设计防火规范	SDJ 278
4	机械设备防护罩安全要求	GB 8196
5	建筑设计防火规范	GBJ 16
6	工业企业噪音控制设计规范	GBJ 87
7	污水综合排放标准	GB 8978

13.3 劳动安全与工业卫生的影响因素

劳动安全主要做好工程防火、防爆、防电气伤害、防机械伤害、防坠落伤害、防洪、防淹没等防范措施。施工期间，对于施工电气设备，为防止运行人员操作、维护中发生触电事故，保证运行人员的安全，对于有可能触电危险的部位，为增加运行安全感，装设保护网，以增加运行安全感。机械设备安全防护距离应符合有关规定。生产、生活等工作场地配备手提式灭火器，以防止火灾发生。针对本工程的具体情况，加强对气象信息的监测和收集，在台风和暴

雨到来之前做好防洪、防淹应急措施，尽量将损失降低到最小。为了防止施工期间的车辆伤害，在可能影响道路运输安全的危险地段进行加固处理设计并设置警示标志。为避免和减少对人员的伤害，贯彻“安全第一，预防为主”的方针，应采取各种防范措施，从根本上杜绝事故的发生。同时，针对人为因素，应采取严禁酒后驾驶、无证驾驶等防护措施。

工业卫生主要包括防噪声、防尘、防污、防腐蚀及温度、湿度控制、采光、照明等。施工期间，应做好防尘、防噪声及防振动工作。在运输道路中要备有水车定时洒水，防止尘土飞扬。水泥库若为散装水泥则采用密封式输送设备；若为袋装采用换气式除尘排气。必要时，对施工工作人员采用呼吸道疾病的预防措施（戴口罩）。在机械选择上要选择噪声源低的机械设备，机械操作要有相当的间距，使噪声不产生集中影响。短时间施工人员进入强噪声的环境工作时，要戴个人防护耳塞，以保护听力。金属结构、设备支撑构件，根据不同的环境采取经济合理的防腐蚀措施。

13.4 劳动安全对策措施

13.4.1 防火、防爆

（1）防火防范措施

- 1) 对含易燃物资的工作场所，严禁吸烟和采用明火取暖方式。
- 2) 对易燃物资应建立独立仓库予以保管和储藏，仓库位置应设在远离生活区和作业区的地方，仓库保管人员应严格执行安全保管措施。

（2）防爆防范措施

对爆破物资应进行妥善保管，严禁烟火。进行爆破作业时，严格按安全规范进行作业，严禁无证作业或违章作业。

13.4.2 防电气伤害

- （1）所有可能发生电气伤害的电气设备可靠接地，工程接地网的设备满

足相关规程规范的要求；电气设备检修时，进线开关必须处于分闸状态，且挂检修标志牌，以免错误合闸，危及人身安全，如变配电间内的高低压设备等。

- (2) 对于可能遭遇雷击的建筑物、设备等采取避雷带或避雷针保护。
- (3) 高压开关柜有“五防”措施。
- (4) 潮湿部位的照明，当灯具安装高度低于 2.4m 时，采用安全电压照明或加装防触电措施。
- (5) 对施工设备和人员可能触及的带电部位设置相应的防护围栏和安全标志。

13.4.3 防机械伤害

- (1) 采用的机械设备符合国家安全卫生标准的要求。
- (2) 所有机械设备防护安全距离，机械设备防护罩和防护屏的安全要求，以及设备安全卫生要求，均符合《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083）、《机械防护安全距离》（GB12295）、《机械设备防护罩安全要求》（GB8196）有关标准的规定。
- (3) 机修设备与墙柱之间的净距离大于 0.8m，对于切削机械的布置还应避免甩出的切削物伤人。
- (4) 所有通风设备直接暴露在外面的进出口设置防护网。

13.4.4 防坠落伤害

- (1) 凡坠落高度在 2m 以上的工作平台、人行通道（部位）在坠落面侧设置防护墙或防护栏杆，以保证通行时安全。
- (2) 靠近陡坡或高边坡侧的通行道均设置防护墙或防护栏杆，一方面防止滚石伤人，另一方面保证通行时的安全。
- (3) 使用固定式钢直梯或固定式钢斜梯的场所，钢直梯当高度超过 3.5m 时设置护笼，并根据高度需要和布置场所条件设置带有防护栏杆的梯间平台；钢斜梯设计有防护栏杆的梯间平台。

- (4) 楼梯、钢梯、平台均采取防锈、防滑措施。
- (5) 所有建筑物的顶面均设置女儿墙或栏杆。
- (6) 在易坠落处设置警示标语。

13.4.5 防车辆伤害

本工程施工期间人员、物质、车辆集中，场内外交通比较繁忙，为保证项目建设器材物质运输通畅、安全、高效以及场内外工作人员的生命安全，在施工可能影响道路运输安全的危险地段进行加固处理设计并设置警示标志。

为了防止施工期间的车辆伤害，在设置各种交通信号和交通标志的同时，针对人为因素，应采取以下防护措施：

- (1) 严禁酒后驾车，驾驶工作未结束用餐时，任何人不准劝驾驶员喝酒，驾驶员也应自觉遵守；
- (2) 严禁车辆在施工厂内外超速行驶和乱停车辆，车辆未停稳，驾驶员不得离开驾驶室；
- (3) 严禁驾驶车辆时打手机；
- (4) 严禁无证驾驶；
- (5) 严禁带病开车和未经检验开车。

13.4.6 季节性施工

季节性施工安全措施是考虑不同季节的气候，对施工生产带来的不安全因素。本工程季节性施工主要指夏季和雨季。

- (1) 夏季施工安全措施。夏季气候炎热，高温时间持续较长，主要是做好防暑降温工作。
- (2) 雨季施工安全措施。雨季进行作业，主要做好防触电、防雷、防坍塌、防台风、防泥石流、防滑坡工作。

13.4.7 安全生产教育

广泛开展安全生产的宣传教育，使现场人员真正认识到安全生产的重要性，懂得安全生产、文明生产的科学知识，牢固树立安全第一的思想。企业要建立经常性的安全和培训考核制度，具体包括如下三个方面。

(1) 新工人（包括合同工、临时工、学徒工、实习和代培人员）必须事先进行安全教育。教育内容包括安全技术知识、设备性能、操作规程、安全制度和严禁事项，并经考试合格后，方可进入操作岗位。

(2) 电工、焊工、架工、司炉工、爆破工、机操工及起重机、打桩机和各种机动车辆司机等特殊工种工作，除进行一般安全教育外，还要经过本工程的安全技术教育，经考核合格发证后，方可获准独立操作。

(3) 采用新技术、新工艺、新设备施工和调换工作岗位时，要对操作人员进行新技术和新岗位的安全教育，未经教育不得上岗操作。

13.4.8 安全生产的检查、监督

除应经常进行安全检查外，还要组织定期检查、监督。企业每季、工区每月、施工队每半月组织一次检查。检查要发动群众，要有领导干部、技术干部和工作人员参加，边检查，边整改。

每次检查要有重点、有标准，要评比记分，列入本单位考核内容。

检查以自查为主，互查为辅。以查思想、查制度、查纪律、查领导、查隐患为主要内容。要结合季节特点，开展防洪、防雷电、防坍塌、防高处坠落、防煤气中毒等“五防”检查。

要制定整改计划，定人、定措施、定经费、定完成日期。在隐患没有消除前，必须采取可靠的防护措施，如有危及人身安全的紧急险情，应立即停止作业。

13.5 工业卫生对策措施

13.5.1 防噪声及防振动

厂区防噪声及防振动设计遵照《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87）的规定，工作场所的噪声宜符合《水利水电工程劳动安全与工业卫生的设计规范》（GB50706）表 5.1.1 所列噪声 A 声级限制值的要求。

（1）施工期防范措施

为防止施工噪声对环境造成不良的影响，除了在施工方法和施工组织设计中进行精心设计外，在机械选择上要选择噪声源低的机械设备，机械操作要有相当的间距，使噪声不产生集中影响。短时间施工人员进入强噪声的环境工作时，要戴个人防护耳塞，以保护听力。对于 100db 的固定强噪声源，建操作室隔音间。对于动力机械设备应适时进行维修，保持机械的正常运转不产生强噪声，并还可以建立临时性声障，防止噪声对敏感区的影响，可用沙袋作为声障。

（2）运行期防范措施

由于净水设备、水泵等在运行中产生大量噪音，因此噪音对值班人员的危害较大，工程运行期对噪音采取如下防护措施：

- 1) 工作场所的噪音限制值最高不能超过 85 分贝，值班人员的工作时间每天不能超过 8 小时；
- 2) 工作场所的噪声测量满足《工业企业噪声测量规范》的有关规定；设备本身的噪声测量符合相应设备有关标准的规定；
- 3) 选用噪声水平符合国家有关标准规定的设备，必要时，对设置提出允许的限制值，或采取相应的防护措施如在建筑上采用降噪材料等；
- 4) 为运行人员配备临时隔音的防护用具。

13.5.2 防尘

(1) 施工期防范措施

供水区周边环境优越，没有明显的粉尘来源。工程施工运输、作业过程中亦不会产生明显的大量粉尘。为进一步提高施工现场空气环境条件，本供水区有针对性地采取如下防尘对策措施：

- 1) 在运输道路中要备有水车定时洒水，防止尘土飞扬。
- 2) 水泥库若为散装水泥则采用密封式输送设备；若为袋装采用换气式除尘排气。
- 3) 必要时，对施工工作人员采用呼吸道疾病的预防措施（戴口罩）。

(2) 运行期防范措施

- 1) 室内配电装置地面采用坚硬的，不起尘埃的材料；
- 2) 对整个工作区域内的环境采取绿化措施。

13.5.3 废水、废油及固体废弃物处理

(1) 废水、废油

在生产、生活区建隔油池、沉砂池和防护池。生产、生活污水需经二级处理后达到一级排放标准，方可排入沟道。

含油废水经隔油池除油后会同生产废水，经沉淀池进行短暂停留除砂，污水经过处理达到一级排放标准后可以重复利用。

(2) 固体废弃物

在施工工区建立生活垃圾收运系统。收运系统由垃圾桶（箱）、临时垃圾站、垃圾清扫车、运输车构成。中转站收集和暂时存放施工人员生活垃圾。委派专人每天清理垃圾桶，将生活垃圾收集至相应中转站。中转站的生活垃圾每隔2~3天统一进行处理。根据工程实际情况及可操作性，考虑运至当地环卫部门允许的生活垃圾堆放场进行处理。

13.5.4 防腐蚀

金属结构、设备支撑构件，根据不同的环境采取经济合理的防腐蚀措施。除锈、涂漆、镀锌、喷塑等防腐处理工艺按国家的有关规定进行。

13.5.5 防毒

生产生活用房的建筑装修材料，一定要选择符合国家有关卫生标准规定的达标产品，防止散发有毒有害物质或放射性物质，危害人体健康。

13.5.6 防电磁辐射

变压器、配电装置等设备产生较强电磁场，在此作业场所工作人员的辐射防护要求应符合有关规定。

按照电磁辐射防护三原则（屏蔽、防护距离和缩短照射时间）采取对策措施，使各区域工作人员受到的辐射照射不超过标准规定的个体剂量限值。

13.5.7 温度与湿度控制

为保障厂房设备的安全运行，同时为运行人员创造一个良好舒适的工作环境，设计采取了通风措施。厂房内采用自然进风、机械排风的通风方式。

厂房内的潮湿问题，采用通过一定的通风量进行排湿。

13.5.8 采光与照明

对地面建筑物充分利用自然采光，对建筑物主要依靠人工照明，各类工作场所人工照明的照度标准满准的规定。

14 节能设计

14.1 设计依据

14.1.1 国家政策、法律、法规

- (1) 中华人民共和国节约能源法；
- (2) 中华人民共和国可再生能源法；
- (3) 中华人民共和国建筑法；
- (4) 中华人民共和国清洁生产促进法；
- (5) 国务院关于加强节能工作的决定（国发[2006]28号）；
- (6) 国家发改委关于加强固定资产投资项目节能评估和审查工作的通知（发改投资[2006]2787号）；
- (7) 清洁生产审核暂行办法（国家发展改革委、国家环保总局令第16号）；
- (8) 重点用能单位节能管理办法（原国家经贸委令第7号）；
- (9) 节能中长期专项规划（发改环资[2004]2505号）；
- (10) 民用建筑节能管理规定（中华人民共和国建设部令第143号）；
- (11) 国家发改委关于加强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）；
- (12) 国务院关于发布促进产业结构调整暂行规定的通知（国发[2005]40号）；
- (13) 产业结构调整指导目录（2014年本）；
- (14) 中国节能技术政策大纲（2006年12月）；
- (15) 国家鼓励发展的资源节约综合利用和环境保护技术（国家发改委2005第65号）；
- (16) 广东省建设项目环境保护管理条例（2012年7月26日）；

- (17) 建设项目环境保护管理条例, (国务院第 253 号) 2017 修订版;
- (18) 中华人民共和国环境保护法, 2015 年 1 月 1 日;
- (19) 中华人民共和国大气污染防治法 2018 修订版;
- (20) 中华人民共和国水污染防治法, 2017 修订版;
- (21) 中华人民共和国环境噪声污染防治法, 2018 修订版。

14.1.2 节能设计规范

- (1) 工业企业能源管理导则, GB/T15587-2008
- (2) 评价企业合理用电技术导则, GB/T3485-1998
- (3) 合理润滑技术通则, GB/T13608-2009
- (4) 节电技术经济效益计算与评价, GB / T13471-2008
- (5) 《公共建筑节能设计标准》GB50189-2015
- (6) 民用建筑节能管理规定 (2005) (建设部令第 143 号)
- (7) 节能监测技术通则, GB/T15316-2009
- (8) 建筑能耗统计标准
- (9) 九种高耗电产品电耗最高限额 (国经贸资源[2000]1256 号)
- (10) 夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准及广东省实施细则, DBJ15-50-2006

- (11) 夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准, JGJ134-2010
- (12) 工程建设标准强制性条文 (电力工程部分), (2016 年版)
- (13) 水利水电工程设计防火规范, SL329-2014
- (14) 低压配电设计规范, GB50054-2011
- (15) 供配电系统设计规范, GB50052-2009
- (16) 建筑照明设计标准, GB50034-2013
- (17) 建筑采光设计标准, GB50033-2013
- (18) 绿色建筑评价标准, GB-T50378-2019

- (19) 绿色建筑技术导则（建科[2005]199号）
- (20) 3kV~110kV高压配电装置设计规范，GB50060-2008
- (21) 导体和电器选择设计技术规定，DL/T5222-2005
- (22) 电力变压器，GB1094.1-2013
- (23) 建筑电气工程施工质量验收规范，GB50210-2015
- (24) 机械行业节能设计规范，JBJ14-2004
- (25) 企业供配电系统节能监测方法，GB/T16664-1996
- (26) 工业电热设备节能监测方法，GB/T115911-2021
- (27) 水利水电工程采暖通风与空气调节设计规范，SL490-2010
- (28) 通风与空调工程施工质量验收规范，GB50243-2017
- (29) 设备及管道绝热设计导则，GB/T8175-2008
- (30) 设备及管道绝热技术通则，GB/T4272-2008
- (31) 设备及管道绝热效果的测试与评价，GB/T8174-2008
- (32) 工业设备及管道绝热工程设计规范，GB50264-2013
- (33) 用能单位能源计量器具配备和管理通则，GB17167-2006
- (34) 空气调节系统经济运行，GB/T17981-2007
- (35) 清水离心泵能效限定值及节能评价值，GB19762-2007
- (36) 管形荧光灯镇流器能效限定值及能效等级，GB17896-2012
- (37) 普通照明用双端荧光灯能效限定值及能效等级，GB19043-2013
- (38) 普通照明用自镇流荧光灯能效限定值及能效等级，GB19044-2013
- (39) 单端荧光灯能效限定值及节能评价值，GB19415-2013
- (40) 高压钠灯能效限定值及能效等级，GB19573-2004
- (41) 高压钠灯用镇流器能效限定值及节能评价值，GB19574-2004
- (42) 《金属卤化物灯用镇流器能效限定值及能效等级》第1号修改单，
GB20152006-2017

- (43) 金属卤化物灯能效限定值及能效等级别，GB200054-2006

(44) 广东省水利工程设计概(估)算编制规定, 广东省水利厅 2017

(45) 广东省水利水电工程施工机械台班费定额, 广东省水利厅 2017

(46) 广东省水利水电建筑工程估算定额, 广东省水利厅 2017

(47) 广东省水利水电建筑工程预算定额, 广东省水利厅 2017

(48) 广东省水利水电设备安装工程估算定额, 广东省水利厅 2017

(49) 广东省水利水电设备安装工程预算定额, 广东省水利厅 2017

14.2 施工能耗种类、数量分析和节能措施

14.2.1 施工能耗种类

主体工程量: 土方明挖约 39.12 万 m^3 (自然方), 土石方填筑 39.75 万 m^3 砼浇筑约 0.153 万 m^3 。

施工期能耗种类包括主体工程、施工辅助生产系统、生产性建筑物和营地及其生活配套设施能耗。

施工机械设备主要以油耗设备和电耗设备为主, 其中土石方开挖以油耗设备为主, 施工排水、钻孔等项目以电耗设备为主, 混凝土浇筑项目既有油耗设备又有电耗设备; 施工辅助生产系统主要消耗能源为电和油; 生产、生活建筑物消耗的主要能源为电能。

14.2.2 主要施工机械设备数量及能耗指标

根据本工程的规模、施工强度等情况, 施工组织设计时首先立足于国内现有的施工水平, 同时采用国内外先进的施工技术和施工机械, 以机械化作业为主。在施工机械设备选型和配套设计时, 根据各单项工程的施工方案、施工强度和施工难度, 工程区地形和地质条件, 以及设备本身能耗、维修和运行等因素, 择优选用电动、液压、柴油等能耗低、生产效率高的机械设备, 避免设备的重置, 最大限度地发挥各种机械设备的功效, 以满足工程进度要求, 保证工程质量, 降低工程造价。设计过程中, 注重施工的连续性、资源需求的均衡性

和合理性，使其进度计划更趋合理。

主要施工机械设备数量及能耗指标见表 14-1。

表 14-1 主要施工机械设备数量及能耗指标表

序号	名称	型号或规格	单位	数量	单位台班耗能量	单位台班耗能量
					电(kWh/台班)	柴油(kg/台班)
1	电焊机	直流 20kW	台	3	68	
2	电焊机	交流 25~30kVA	台	3	49.3	
3	电焊条烘干箱	60cm×50cm×75cm	台	6	9.78	
4	对焊机 电阻型	150kVA	台	2	272.34	
5	风(砂)水枪	耗风量 6m ³ /min	台	2		
6	风镐		台	2		
7	钢筋切断机	功率 20kW	台	6	73.1	
8	钢筋调直机	功率 4~14kW	台	2	30.6	
9	钢筋弯曲机	直径 6~40mm	台	2	25.5	
10	混凝土搅拌机	出料 0.4m ³	台	2	36.55	
11	混凝土搅拌机	出料 0.8m ³	台	2	76.5	
12	混凝土搅拌机	出料 0.25m ³	台	2	18.27	
13	胶轮车		辆	2		
14	立式钻床	直径 13mm	台	2	8.5	
15	木工圆锯机	直径 500mm	台	3	20.4	
16	汽车起重机	起重量 8t	辆	2		176.97
17	焊接机	全自动热熔对接	台	2	51.85	
18	试压泵	2.5Mpa	台	3	6.38	
19	塔式起重机	起重量 10t	辆	2	155.97	
20	推土机 W	功率 88k	辆	3		321.3
21	推土机	功率 59kW	辆	2		214.2
22	推土机	功率 74kW	辆	2		270.3
23	挖掘机	液压 斗容 1m ³	辆	2		379.95
24	蛙式夯实机	功率 2.8kW	台	3	10.63	
25	压路机	内燃 重量 8~10t	辆	2		114.75
26	压路机	内燃 重量 12~15t	辆	4		165.75
27	圆盘锯		台	3	30.18	
28	载重汽车	载重量 5t	辆	4		
29	振动器	平板式 功率 2.2KW	台	4	4.33	
30	振动器	插入式 功率 1.1KW	台	2	2.04	

序号	名称	型号或规格	单位	数量	单位台班耗能量	单位台班耗能量
					电(kWh/台班)	柴油(kg/台班)
31	振动器	插入式 功率 1.5KW	台	5	2.8	
32	振动器	变频机组 容量 8.5KVA	台	2	16.32	
33	直流弧焊机	容量 20 (kV·A)	台	4	61.59	
34	自卸汽车	载重量 5t	辆	2		209.1

14.2.3 施工能耗总量

本工程施工建设消耗的主要能源有电能和柴油等，施工期主要耗能项目集中在工程量较大的土石方开挖工程、砼浇筑工程和施工辅助企业；主要耗能设备为运输设备、挖装设备、碾压设备、钻孔设备及施工工厂的机械设备，而生产性房屋、仓库及生活设施的能耗相对较少。因此，在施工组织设计中节能设计的重点在于选择经济高效的施工技术方案，将节能降耗落实到施工材料、设备、工艺等技术措施上。在采取了节能降耗措施后，本工程主体工程水泥用量 28568.253t，钢筋用量 918.095t，碎石用量 97218.702m³，砂用量 108089.329m³，电 1182398.282kw.h，柴油 310.868，汽油 24.108t。

14.2.4 施工期节能措施

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

施工设备选型时遵循以下原则：

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

(2) 所选设备应是技术先进，生产效率高，操纵灵活，机动性高，安全

可靠，结构简单，易于检修和改装，防护设备齐全，废气噪音得到控制，环保性能好；

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

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

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

本工程高峰施工强度如下：土石方明挖：1.18万 m^3 /月；土方回填：1.20万 m^3 /月；混凝土浇筑：0.005万 m^3 /月。施工中以配备中、小型机械设备为主，充分发挥设备方便灵活的优势，混凝土浇筑安排在非高温季节施工，从而保证砼施工的有效施工时间以及质量。

主要节能降耗措施：

本工程在施工技术、施工方案和施工进度设计时，参考了其它水利水电工程的成功经验，并且还因地制宜地结合本工程实际的地形地质条件，不断优化设计，比选出适合本工程最佳的施工技术和施工工艺。

1、水厂

均由0.6~1 m^3 挖掘机开挖，装5t自卸汽车，部分堆于厂区临时堆土区，59~88kW推土机集料、散料；其余运至弃渣场。

(2) 土方回填

利用厂区堆存开挖土料，1 m^3 挖掘机挖装5t自卸汽车卸入回填面，由59~88kW推土机集料、散料，2.8kW蛙式打夯机压实。

(3) 砼浇筑

采用0.25~0.8 m^3 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用1.1~2.2kW振捣器振捣密实。

2、加压泵站

本工程新建加压泵站 18 座，新建水厂 2 座。

(1) 土方开挖

均由 $1m^3$ 挖掘机开挖，装 $5t$ 自卸汽车，部分堆于厂区临时堆土区， $59\sim 88kW$ 推土机集料、散料；其余运至弃渣场。

(2) 土方回填

利用厂区堆存开挖土料， $1m^3$ 挖掘机挖装 $5t$ 自卸汽车卸入回填面，由 $59\sim 88kW$ 推土机集料、散料， $2.8kW$ 蛙式打夯机压实。

(3) 砼浇筑

采用 $0.25\sim 0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 $1.1\sim 2.2kW$ 振捣器振捣密实。

3、管线

(1) 土方开挖

采用人工开挖以及机械开挖两种方式，临时堆土于管槽一侧。

(2) 土方回填

利用管槽旁堆存开挖土料回填，由 $59\sim 88kW$ 推土机散料， $2.8kW$ 蛙式打夯机压实。

(3) 砂垫层、碎石垫层

砂、碎石为外购运到现场卸料，人力推胶轮车运卸入槽内，人工铺筑。

(4) 砼路面拆除

采用人工风钻凿破碎，拆除物人工堆放于管线旁，破碎物就近用于回填。

(5) 砼浇筑

采用 $0.25\sim 0.8m^3$ 搅拌机供应，手推胶轮车经施工栈桥运输到工作面，用 $1.1\sim 2.2kW$ 振捣器振捣密实。

(6) 管道安装

采用 $8t$ 汽车起重机将管道吊入管槽或人工直接安放于管槽，现场拼装，部分采用人工二次运输。

14.3 节能设计、运行管理节能措施

14.3.1 水厂节能措施

(1) 用电

本工程用电主要是水厂加氯间的照明和电气设备用电，为此本工程考虑了以下节能措施：

- 1) 厂区照明采用节能型照明设备，根据季节变化调整照明时间，节约电能。
- 2) 国内设备的选型均采用高效、节能型产品。关键设备引进一些高效率、先进的进口或合资（或独资）生产的设备。
- 3) 供电设计采用新型无功补偿装置，提高功率因数。

(2) 药剂

根据运行经验在保证管网末梢余氯含量的同时减少消毒剂的投加，原水水质有机物含量低或水藻含量低时滤前可以不投加二氧化氯。节约二氧化氯即节约盐酸和氯酸钠。

(3) 建筑节能

本工程处于夏热冬暖地区，应满足夏季防热要求。

14.3.2 管网节能措施

- (1) 管材尽可能选用安全可靠的管材，使管道的漏水率降至最低。
- (2) 在供水管道设计中，为减少水头损失，尽量走直线，减少管配件，管材和管径的选用可靠、经济合理。

14.3.3 电气系统节能措施

电气一次设备的耗能设备主要有：电能损耗、照明、导线损耗等电能损耗。
电气一次主要节能措施有：

- (1) 积极采用高效设备，提高效率，降低设备运行费用，减少能耗。

(2) 母线上装电容补偿柜，采用新型无功补偿装置，提高功率因数，改善电能质量。

(3) 管理区照明灯具选用节能灯等高效节能灯具，减少能耗。

(4) 合理选用导线材料和截面，降低线损率。

14.3.4 管理节能措施

工程管理亦是项目节能的关键，主要节能措施有：

(1) 合理配置人员，减少工程管理区建筑面积，减少能源消耗；

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

14.4 节能效果评价

本工程设计从设计理念、工程布置、设备选型、施工组织、运行管理等多个方面遵循国家的节能政策、法律、法规及行业的用能标准，选用符合国家政策的节能设备，节能措施科学、有效，符合我国节能设计要求。

15 工程管理设计

15.1 工程管理体制

15.1.1 组织管理

云城区人民政府和云城区农业农村和水务局在高度重视云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程的建设工作，成立工程建设领导小组负责日常工作。

云城区农业农村和水务局作为乡镇供水的主管部门，负责组织、指导农村供水项目的实施，对供水工程的运行和经营管理、维护和服务体系进行监督，对应用于工程的材料、设备进行监管。由云城区水务管理服务中心作为供水工程建设的项目法人，负责供水工程建设管理：如工程合同、资金管理、施工质量和进度控制等工作。

做好供水工程建设项目审批、投资计划下达工作，负责核定供水工程的供水价格及其监管工作。按规定及时落实建设资金，加强资金的监管。

区农水局与各镇之间、镇与村委会之间要明确任务和要求，形成三级联动机制，层层落实责任，增强了工作的责任感和主动性，同时可将云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设纳入政府任期目标考核内容。各镇、村做好辖区内饮水工程建设的用地、拆迁、扫障工作和矛盾化解协调工作，以确保工程顺利开展。

15.1.2 建设管理

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设参照水利工程基本建设程序进行管理，实行“四制”管理，即：项目法人制、招投标制、监理制、合同制，并委托水利工程质量监督站对工程进行质量监督。

工程设计必须由有相应专业设计资质的单位负责。科学确定饮用水水源，

按照技术可靠、造价合理、操作简便的要求，采用适宜的技术方案。积极推广应用新技术、新工艺、新设备、新材料，提高工程建设质量和标准。

工程质量实行终身责任制。施工质量由建设单位、监理部门、施工单位控制，质量监督站和受益村镇监督。水务部门对项目实施全过程监督，建立健全舆论监督和社会监督机制，自觉接受新闻媒体、人民群众和社会各方面的监督。要严格审查施工单位的资质，杜绝层层转包或违法分包。对工程建设所需管材、水泵、水表等工程材料和机电设备实行政府集中采购，严格把关，确保质量。

工程建设实行财务审计制，对该项目建设资金管理设专用帐户，工程建设资金由审计、财政部门定期审计，切实做到专款专用。国补资金由财政部门按工程进度及质量拨付，实行合同管理，确保工程顺利进行。

把好工程检查验收关。项目建设过程中要分阶段定期检查，发现问题及时纠正。工程竣工后，竣工验收程序要严格按照《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2008）、《水利水电工程施工质量检验与评定规程》（SL176-2007）、《给排水》（GB 50268-2008）的相关规定进行。对验收不合格的项目，要限期整改，并追究有关单位和人员的责任。

15.2 工程运行管理

1、云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程完成后，由市政水管网延伸的供水工程，粤海水务集团作为责任主体，由云城区人民政府作为主导，进行相关行业监管，管理由粤海水务负责，明确相关权责，进一步落实县级统管。联片（单村）供水工程由当地镇政府作为责任主体统一安排管理和统筹，进一步落实相关责任体系。

2、市政管网延伸的供水主要是西江水厂和新区水厂，其中新区水厂和西江水厂由粤海水务集团统一收费管理，各镇级水厂由属地政府统一安排管理，各村镇集中式供水工程由统管单位结合属地镇（街）、行政村进行经营管理。有条件的直接管理到户；受条件所限的可管理到行政村，从行政村到自然村再

到户的，根据实际情况采用趸售或委托经营方式。

3、日常管理方面，经营管理单位应根据建立的工程运行管理制度、岗位职责，加强日常运行管理。应建立工程运行管理档案制度，归档材料包括：供水工程竣工报告、竣工图纸、工程招标合同、设计文件、图表、验收文件、工程结算、财产清单等；供水工程运行中的水质监测记录、水源变化记录、设备检修记录、生产运行报表和运行日志。

15.2.1 水质检验

为保证饮用水水质，应加强水源、出厂水和管网末梢水的水质检验和检测，建立水质检测与制水工艺联动机制，完善检测信息共享机制，建立从“源头到龙头”的水质检测体系。

本次建设规划新建一个水质检测中心，供水工程的水源水、出厂水和居民经常用水点进行定期监测。每月采样检验应不少于两次，有条件的可适当增加次数，应在水源、出厂水和居民经常用水点采样进行水质检测，细菌学指标和感官性状指标为必检项目。

水质检验项目和频率应根据原水水质、净水工艺、供水规模确定，并符合《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019）中的要求，如表 15-1 所示。

表 15-1 水质检验项目及检验频率

水样	检验项目	供水单位的实际平均日供水量 W (m ³ /s)				
		W>10000	10000≥W>5000	5000≥W>1000	1000≥W≥200	W<200
水源水	感官性状指标、PH 值	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每月 2 次	每月 1 次
	细菌学指标	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次	每月 1 次
	特殊项目	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每月 2 次	每月 2 次
	全分析	每季 1 次	每年 2 次	每年 1 次	每年 1 次	每年 1 次
	感官性状指标、PH 值	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次
	细菌学指标	每周 1 次	每周 1 次	每月 2 次	每月 1 次	每月 1 次
	特殊项目	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次	每周 1 次
	全分析	每月 1 次	每季 1 次	每年 2 次	每年 2 次	每年 2 次
出厂水	感官性状指标、PH 值	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次
	细菌学指标	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每周 1 次	每月 2 次
	消毒控制指标	每班 1 次	每班 1 次	每日 1 次	每日 1 次	每日 1 次

	特殊项目	每日 1 次				
	全分析	每月 1 次	每季 1 次	每年 2 次	每年 1 次	每年 1 次
末梢水	感官性状指标、PH 值	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次
	细菌学指标	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次
	消毒控制指标	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 2 次	每月 1 次
	全分析	每季 1 次	每年 2 次	每年 1 次	每年 1 次	视情况确定
注 1：感官性状指标：包括浑浊度、肉眼可见物、色、臭和味。 注 2：细菌学指标：主要包括细菌总数、总大肠菌群，当水源受粪便污染时，应增加检测粪大肠菌群，出厂水和管网末梢水的粪大肠菌群的限值是不得检出。 注 3：消毒控制指标：采用氯消毒时，为余氯含量；采用氯胺消毒时，为总氯含量；采用二氧化氯消毒时，为二氧化氯余量；采用其他消毒措施时，为相应检验消毒控制指标。 注 4：特殊检验项目：是指水源水中氟化物、砷、铁、锰、溶解性总固体或 CODMn 等超标且有净化要求的项目；出厂水的 CODMn 一般不应超过 3mg/L，特殊情况下不应超过 5mg/L。 注 5：进行水样全分析时，检测项目可根据当地水质情况和需要，由供水单位与当地卫生部门共同研究确定；苯并芘、DDT、六六六和银一般情况可不检测。全分析每年 2 次，应为丰、枯水期各 1 次；全分析每年 1 次，应为枯水期 1 次。 注 6：水质变化较大时，应根据需要适当增加检验项目和检验频率。						

15.2.2 管理机构及人员配置

根据水利部《关于加强村镇供水工程管理的意见》（水农[2003]503 号文）和《供水工程项目建设管理办法》的要求，工程动工前必须明确工程管护体制和运行机制，确定供水设施所有权和经营权，制定管护措施。为明晰供水工程所有权，落实工程管护责任，区政府明确建立权责明晰的工程管理体制。坚持“责、权、利”相统一的原则，实行“谁投资、谁所有、谁受益、谁负担”。

项目建成后，镇级水厂由镇政府管，在镇政府设立办公点（服务中心），联片供水工程应在当地行政村设立服务点。

每个镇应配备三名人员，水质监测员 1 人、水管员 2 人，水质监测员应每月定时对当地的供水工程的“源头到龙头”的水质进行监测，水管员负责当地的供水工程的管网修复和过滤设备的养护。同时应加强水管员的专业技术。当地政府应在每年聘请专业人士对检测员和水管员进行制水、消毒和检测等专业培训和指导，每年的培训次数不小于 2 次，培训三年。培训费用纳入本次工程费用，每个镇街的培训经费暂定 10 万元。

15.3 管理范围和保护范围

15.3.1 工程管理范围

根据工程安全的需要，结合工程所在地及水源区的自然地理条件、历史情况和社会经济等具体情况，依据《广东省水利工程管理条例》设定工程管理范围。

管理范围主要指取水建筑物、水厂及生活区、输配水管道等建筑物的管理范围。

(1) 取水建筑物

本工程不涉及取水建筑物。

(2) 输配水管道

地理管道以管道外侧中心线以上两侧水平夹角 45° 范围作为管道的管理范围。

(3) 水厂及生活区

水厂及生活区管理范围包括水厂及管理用房、职工住宅及其他文化、福利设施等。水厂、生活区管理范围，按不少于办公室、仓库、职工住宅及文化福利设施等建筑物建筑面积的 3 倍计算。

在工程管理范围内，其土地由国家征用，土地使用权归工程管理机构，任何单位及个人不得侵占。

15.3.2 工程保护范围

根据工程安全的需要，结合工程保护范围在工程管理范围外边界线外延，取水建筑物、水厂等主要建筑物不少于 200m，一般不少于 50m。

输、配水管道的工程保护范围为输配水管道管理边线向外各 2m。

在工程保护范围内，不得征用土地，土地及附着物的所有权及使用权维持现状不变，严禁在保护范围内破坏水土保护、防碍工程正常运行，危害建筑物

安全和污染水质的一切人为活动。

15.3.3 水资源保护区的划分与管理

作为生活用水的水源，为防止人为破坏及水源污染，保证水质，根据工程的不同类型和所处的地理位置，按照国家制定的《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中水源卫生防护的规定，制定切实可行的防止水污染措施，设置生活饮用水水源保护区，以保证水源可持续利用，本工程以地表水作为生活饮用水水源。

15.3.3.1 地表水水资源保护的划分

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日，国家环境保护局第16号令）以及《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338-2018），在饮用水地表水源取水口附近划定一定的水域和陆域作为饮用水地表水源一级保护区，在饮用水地表水源一级保护区外划定一定的水域和陆域作为饮用水地表水源二级保护区。水源保护区的划分方法如下：

- (1) 在饮用水地表水源取水口附近划定一定的水域和陆域作为饮用水地表水源一级保护区。本工程取水点周围半径100m范围内的区域作为一级保护区。
- (2) 取水口侧正常水位线以上陆域半径200m距离内的区域作为一级保护区陆域保护范围。
- (3) 取水点一级保护区边界外的水域面积、山脊线以内流域设定为二级保护区。
- (4) 将取水口上游整个流域（一级保护区陆域外区域）设定为二级保护区陆域保护范围。

15.3.3.2 水源水质目标

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，在饮用水地表水源取水口

附近划定一定的水域和陆域作为饮用水地表水源一级保护区。一级保护区的水质标准不得低于国家规定的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准，在饮用水地表水源一级保护区外划定一定的水域和陆域作为饮用水地表水源二级保护区。二级保护区的水质标准不得低于国家规定的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

15.3.3.3 水源保护措施

在水源保护区内严禁建设任何可能危害水源水质的设施和一切有碍水源水质的行为，在水源二级保护区内，应当遵守下列规定：

- (1) 禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，改建项目应当削减污染物排放量；
- (2) 禁止设置污水排放口；
- (3) 禁止堆放、填埋、倾倒、使用剧毒、高残留农药等危险废物及工业废物、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物；
- (4) 禁止设立剧毒物品仓库、废物回收场、加工场和堆栈；
- (5) 禁止破坏水源涵养林、护岸林以及与水源保护相关的植被；
- (6) 禁止破坏水源的开山采石、采砂和围水造田；
- (7) 禁止新建、扩建、改建规模化畜禽等动物养殖场、屠宰场；
- (8) 禁止使用炸药、有毒物品捕杀动物；
- (9) 风景区（点）应当设置生活污水和垃圾收集处理设施，防止污染水源；
- (10) 运输剧毒物品的，应当经公安机关批准，并采取有效的防渗、防漏、防扩散等措施；
- (11) 存放、运输和使用酸液、碱液、油类、农药、化肥以及其他可能污染水源的物品，应当采取防溢、防渗、防漏等措施和事故应急措施，防止污染水源；
- (12) 禁止从事畜禽等动物养殖；

(13) 法律、法规有关水源保护的其他规定。

在水源一级保护区内，还应当遵守下列规定：

- 1) 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；
- 2) 禁止向水源水域排放污水；
- 3) 禁止建设输送污水的渠道；
- 4) 禁止设置油库和建立墓地；
- 5) 禁止从事洗涤、游泳和其他可能污染水源的活动。

15.3.3.4 落实水源保护范围

在确定水源保护范围后，对水源范围 8 个镇（街）进行铁丝网围蔽处理，同时建立标志牌和界桩，每个镇（街）水源点需铁丝网围蔽 8 万元，标志牌 3 万元，界桩 4 万元。水源保护范围投资估算为 120 万元。

15.3.3.5 加强检测监测

新建一个水质检测中心，对每个镇村供水工程规范开展水质巡检，强化对农村供水单位水质检测人员的技术培训。云浮市生态环境局云城分局做好农村饮用水水源水环境质量监测。云城区卫生健康局加大对农村饮用水水质监测和卫生监督。云城区农业农村和水务局会同云浮市生态环境局云城分局和市卫生健康局对农村供水水质开展抽检并加强监管，建立健全水质检测监测结果共享和问题通报机制，将水质检测监测结果及发现的水质问题及时反馈供水单位，共同指导提升水质保障水平。到 2025 年底，建立自检、巡检、抽检的三级水质检测制度，并实现水质巡检全覆盖。

15.3.3.6 建立风险防控机制

结合千吨万人工程的规模化、标准化建设，全面配齐水质在线监测设备并接入城乡供水智慧平台，实现水源地、水厂进出水水质的实时监测与预警预报。建立农村供水水质风险查找、研判、预警、防范、处置、责任等防控机制，提升预报、预警、预演、预案能力。千人及以下小型供水工程加强水源地和管网

安全巡查，及时发现和消除水质风险隐患。农村饮用水水源发生水污染突发事件时，供水单位应立即采取停水断水等紧急措施并及时上报，由云城区农业农村和水务局组织分析研判水质风险，指导供水单位妥善处置，必要时启动应急供水预案，守住供水安全底线。

16 工程信息化

16.1 智慧化供水运营和管理面临问题

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程是为了进一步解决农村供水的运营和管理问题,提出了智慧化服务相关要求。云城区农村供水范围大,大部分是农村区域供水,供水设施分散,统一运营和管理提出更高的要求:

- 1) 水量、水质要在用水高峰期和低谷期保持稳定;
- 2) 供水系统要有备用设施,并处于热备状态;
- 3) 供水系统需要合理设置调蓄(储水)装置,保障持续供水;
- 4) 供水系统要有告、预警机制,在供水系统发生异常时(例如:设备损坏、水质变差,管路爆裂)能够及时发出报警;
- 5) 要有明确的资产和人员管理,并通过告警系统建立抢修机制;
- 6) 要实现从水源地到用户的全流程精准计量,建立产销管理;
- 7) 要有供水安全的绩效评价机制及展示;
- 8) 尽量减少人员管理,尽可能实现无人值守。

传统的运营和管理模式难以满足这些要求,需引入新型的智慧水务理念和系统。

16.2 智慧水务

智慧水务是以GIS和互联网技术为基础,以数据库技术、数据中心技术、通信技术等为依托,以城市基础地形图和供水管网数据为核心,注重供水管网业务移动化、供水综合信息集成化、供水管网数据服务化,实现供水管网空间和属性数据统一动态管理,为供水管网的规划、设计、施工、运营、评估提供可靠的依据和服务,提高供水管网业务管理的水平和流转的效率,从而实现城市供水管网智慧运作和科学管理,进而塑造供水企业的良好形象,提高供水企业的经济和社会效益。

近年来以物联网、移动互联网、智能技术为代表的新一代信息技术正在带来第三次信息技术革命，信息技术正在与城市基础设施相融合、与城市的管理运行系统相融合、与市民的生活和企业的运行相融合，“智慧城市”的时代已经到来。而智慧水务作为智慧城市的重要组成部分，是体现城市管理智能化水平的重要标志之一，是水务事业发展、行业管理与服务的重要支撑和保障，也是保民生的技术支撑手段，关系到城市运行优化资源配置、政府职能提升、公共服务完善等各项任务能否顺利完成。只有借助“智慧城市”、“智慧供水”等外部大环境，积极跟踪物联网、云计算等高新技术的发展，围绕城镇供水信息化的新发展，建设“智慧供水”，才能通过信息化建设促进和带动供水现代化，提升供水行业社会管理和公共服务能力，保障城镇供水可持续发展。



图 16.1 智慧水务系统运行图

16.3 智慧水务的应用

16.3.1 供水管理智慧服务平台

在建立智慧化管理服务平台的过程中，必须使该系统具备资源信息共享功能及 视频监控功能，充分利用数字化技术、网络技术等手段，建立数字化供水体系，使相关人员能够通过网络系统实现相关业务的办理，包括应急指挥等工作任务，实现智慧供水管理方式的真正作用，将传统的被动式供水管理

工作，变为主动型的管理方式。同时，通过建立供水管理智慧服务平台，提高城市供水管理工作的整体效率及工作质量，使其逐渐转变为更加动态化、精细化、智能化及规范化。总之，供水管理智慧服务平台，也应与人们的实际生活进行更密切的联系，促使水务管理工作更加便民化、人性化，使人们获得更多便利的服务。不过，供水管理智慧服务平台的建立，也并非短时间内能够完成的，需要大量的准备工作及前期的合理规划，在保证其能够满足人们需求的同时，逐渐完善相关体系的构建。

16.3.2 数据管理平台

建立数据管理平台的主要目的就是有效的将系统中的数据信息进行整理与存储，这样不仅可以有效的促进相关水务工作的有序展开，而且还能为其他部门提供数据需要。其中，数据管理平台对于数据进行整合的作用主要表现在两个方面：第一，通过数据管理平台对数据的有效整合，可以有效的保证整个数据的存储完整性，并可以及时的将数据进行备份与存储，从而就能有效的提高数据存储的安全性。第二，通过数据管理平台的数据整合，还能有效的实现数据集约化管理，这样就能不断的节约存储空间，从而有效的降低数据的存储成本。因此，数据管理平台的建立对于有效的提高数据存储的安全性以及有效的促进相关水务工作的展开都具有至关重要的作用。

16.3.2 云计算系统

智慧水务系统采用虚拟化对各种计算资源进行池化，按需分配，实现高效灵活的IT基础架构和高可用的IT服务水平，提供增强的安全性和合规性配置，并可统一管理云环境。将各种业务功能作为服务进行交付，最终实现“水务云”。数据中心是云计算服务的基础，智慧水务私有云存储可以部署在水务企业数据中心。云存储是一种建立在互联网基础上的服务，具有海量存储，统一管理，资源共享，成本低廉，容易扩容等特性。综合利用水务企业现有的存储设备，同时根据数据属性选择相应的存储模式。实时采集的各种数据采用FCSAN存

储，存取数度快，效率高。对水务企业管理归档、视频监控等数据采用成本相对低廉的 IP 存储模式，以降低成本。水务数据需要实现容灾备份，云存储技术可以简单方便地实现数据异地、增量备份。智慧水务作为智慧城市重要的组成部分，通过云存储可在智慧城市数据中心实现水务数据的异地容灾。云 GIS 通过互联网以 Web 服务的形式提供空间数据存取与交换、信息查询及分析服务应用接口等服务，能实现分布式跨平台的空间数据集成，为用户提供分布式协同信息处理和按需服务。

16.3.3 智能计量器具

本工程对供水用户进行智能水表的安装或更换，实行智能计量管理。智能水表采用了高性能低功耗的 NB-IoT 技术，其信号网络深度覆盖（地下表井、管道井等均可正常使用），超低功耗，通讯稳定可靠，无需搭建基站，使用公共频段 4G 传输。模块可带阀门驱动，可实现自动控制，远程开关阀，预付费及阶梯水价管理功能。

相对于传统的机械水表，智能水表具有以下性能特点：

- 1) 安装方便，无需布线，无需安装采集器，无需人工调试。
- 2) 可定时上传数据或者主动报警等，自动接入网络，无需人工干预，方便安装施工。
- 3) 采用低功耗微处理器及低功耗的处理机制，延长电池使用寿命。电池使用寿命长。
- 4) 实时采集水表表体内的流量脉冲，并计算流量。
- 5) 网络化管理：可以通过相关管理平台进行自家水表的监管、数据统计、维修管理等等。
- 6) 自动检测功能：在长期不用水的情况下，水表会自动开启开关阀功能，以防球阀卡死现象发生。
- 7) 实时监测电池电压。

- 8) 内嵌阶梯水价，可通过系统设置。
- 9) 上位机可远程控制阀门通断。
- 10) 高强度的防水工艺，从零部件到整体均采用了灌封胶密封，在防水的同时还可以保证不影响水资源的污染。

智能水表免去了上门抄表、收费的问题，而且性能相对稳定，不会因为受到

一些人为干扰失去计量的准确度，极大地提高了项目后期运营和管理的效率。

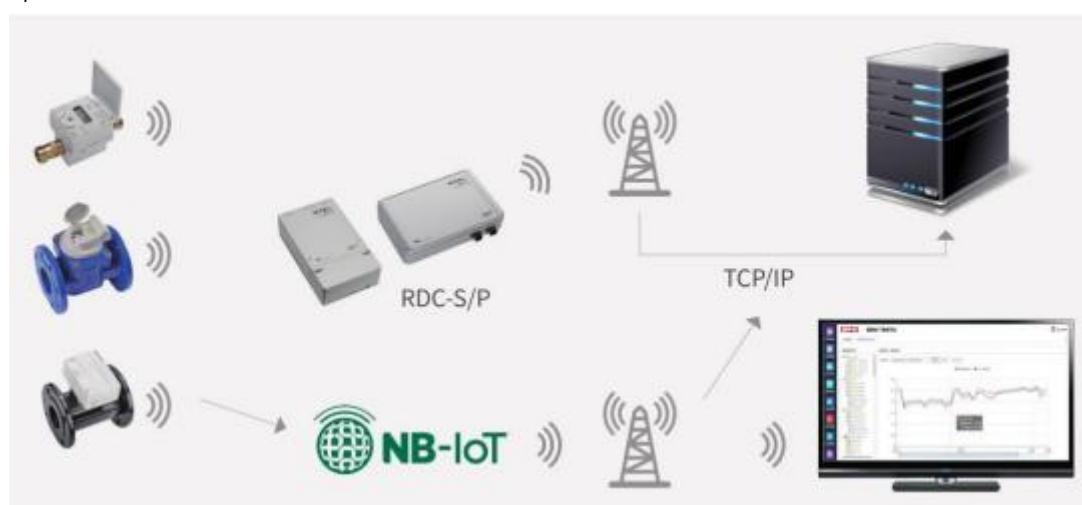


图 16.2 智能水表运行原理

表 16-1 云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程信息化建设
表

街道	加压泵站设备 (座)	信息化系统(套)	智能化水表(只)
云城街道	3	1	3726
高峰街道	1	1	1775
河口街道	2	1	3841
安塘街道	0	1	5212
思劳镇	6	1	2816
腰古镇	2	1	7651
南盛镇	1	1	4191
前锋镇	3	1	3159

17 投资估算

17.1 工程概况

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程主要建设内容有三种，一管网延伸；二联片集中供水；三单村集中供水，管网延伸由西江水厂和新区水厂接驳，8个镇（街）建设内容如下：

一管网延伸工程：

主要铺设配水管主管长92.5km、干管长144.5km，支户管长123.58km，入户水表31123个，新建加压泵站18座，新建100m²水质监测中心1间。

二联片集中供水工程：

主要铺设配水管主管长24.2km、干管长20.5km，支户管长13.00km，入户水表3830个，新建水厂2间，旧水厂升级改造1间等。

思劳冲坑片区水厂建设内容包括：新建管养房40m²、建蓄水池300m³、新建1200m³/d超滤膜及配套设施。

前锋镇深冲坑片区水厂建设内容包括：新建水厂1间，主要有以下内容；新建管养房40m²、新建蓄水池200m³、新建400m³/d超滤膜及配套设施。

前锋旧水厂升级改造建设内容包括：新建蓄水池300m³、新建40m²管养房、新建700m³/d超滤膜及配套设施，增加一个水源引水管3.5km。

南盛镇横岗村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长2km、干管长2km，支户管长2km、入户水表879个和新建600m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇下洞村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，支户管长0.2km、入户水表86个和新建60m³/d超滤膜及配套设施。

南盛镇坑口村供水工程建设内容包括：新建配水管主管长1.5km、干管长0.5km，入户管长0.3km、入户水表78个和新建45m³/d超滤膜及配套设施。

三单村集中供水工程：

云城区新增超滤膜过滤设备合计 60 套。

本工程总投资为 32595.96 万元，其中：

主体工程静态投资为 31795.96 万元（其中：建筑工程 23202.17 万元，机电设备部分 1362 万元，临时工程部分 1553.28 万元，独立费用 2787.96 万元，预备费 2890.54 万元）；

专项部分投资 800 万元，其中：

工程征地补偿投资为 400 万元；

水土保持工程投资为 250 万元；

环境保持工程投资为 150 万元。

17.2 编制原则

广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文发布的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（以下简称《编规》）。

《广东省水利厅关于公布广东省地方水利水电工程定额次要材料预算指导价格（2022 年）的通知》。

广东省住房和城乡建设厅关于调整《广东省建设工程计价依据》增值税税率的通知（粤建标函〔2019〕819 号）。

水利水电工程设计工程量计算规定（SL328-2005）。

17.3 定额依据

采用广东省水利厅粤水建管[2017]37 号文发布的《广东省水利水电建筑工程概算定额》、《广东省水利水电设备安装工程概算定额》、《广东省水利水电建筑工程概算定额》、《广东省水利水电设备安装工程概算定额》、《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》、《广东省建筑与装饰工程综合定额（2018）》（以下简称《系列定额》）。

17.4 其他直接费、间接费、企业利润、税金

其他直接费、间接费、企业利润、税金，按《省编规》计算。

17.4.1 其它直接费

计算基础为基本直接费，建筑工程费率为 3.4%，其中冬雨季施工增加费费率 0.5%，夜间施工增加费费率 0.5%，小型临时设施费费率 1.4%，其他费率 1.0%；设备安装工程费率为 4.10%，其中冬雨季施工增加费费率 0.5%，夜间施工增加费费率 0.7%，小型临时设施费费率 1.4%，其他费率 1.5%；白蚁防治工程定额费率为 2.2%，其中冬雨季施工增加费费率 0.3%，小型临时设施费费率 1.4%，其他费率 0.5%；自行补充与省房建市政工程定额费率为 3.4%，其中冬雨季施工增加费费率 0.5%，夜间施工增加费费率 0.5%，小型临时设施费费率 1.4%，其他费率 1.0%。

17.4.2 间接费

建筑工程（计算基础：直接费）：土方开挖工程费率 7.50%，石方开挖工程费率 10.50%，土石方填筑工程费率 8.50%，混凝土工程费率 8.50%，钢筋加工安装工程费率 6.0%，模板工程费率 8.5%，基础处理及锚固工程费率 7.5%，疏浚工程费率 6.50%，管道工程费率 7.5%，植物措施工程费率 6.5%，其它工程费率 9.5%。

安装工程（计算基础：人工费）间接费费率为 70%。

白蚁防治工程（计算基础：直接费）间接费费率为 12%。

自行补充与省房建市政工程定额（计算基础：直接费）间接费费率为 7.5%。

17.4.3 企业利润

按直接工程费、间接费之和的 7%计算。

17.4.4 税金

按直接工程费、间接费、企业利润及主要材料价差之和计算，计算税率为 9%。

17.5 基础单价

17.5.1 人工估算单价

工程所在地四类工资地区，按《省编规》四类普工人工工资单价为 65.1 元/工日，技工人工工资单价为 90.9 元/工日。

17.5.2 材料估算价格

工程主要材料估算价格：采用云浮市区 2023 年第 5 月份建筑材料信息价格，根据《编规》，工程建设地在材料信息价涵盖的运距范围内时，原则上不得另外计算运输费。若信息价未明确运距时，可按地级市 15km，县级市 8km 考虑。工程所在地位于云浮市云城区，综合考虑平均运距 22km，因此估算价格为：

钢筋：3838.7 元/t 水泥（42.5）：538.7 元/t，

碎石：207.5 元/m³ 块石：148.5 元/m³

砂：242.5 元/m³ 柴油：8.75 元/kg

汽油：10.39 元/kg

主要材料限价进入工程单价进行计算：水泥 300 元/t、钢筋 3000 元/t、柴油 5100 元/t、砂 65 元/m³、块石 70 元/m³、碎石 75 元/m³，差额部分列入工程单价的“主要材料价差”栏。

次要材料价格采用《广东省水利厅关于公布 2023 年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》。

17.5.3 电、风、水估算价格

按施工组织设计，电价 0.85 元/kWh，水价 0.65 元/m³，风 0.15 元/m³。

17.6 建筑工程

- 1、主体建筑及主要临时工程估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。
- 2、其他临时工程，按一至四部分建安工作量的 1.6%计算。
- 3、安全生产措施费按建筑工程投资的 2.5%计算。

17.7 机电、金属结构工程

机电、金属结构设备及安装工程投资由设备费和安装工程费两部分组成。

17.7.1 设备价格

设备原价：采用厂家咨询价格及参考近期类似工程的价格进行计算。

运杂综合费用：按《省编规》规定的方法及费率进行计算。

17.8 独立费用

独立费用，按《省编规》规定的标准、费率计算。

17.8.1 建设管理费

建设单位人员费和项目管理费：建设单位人员费和工程管理经常费按第一至第四部分建安工作量为基数计算，按差额定律累进法计算。

17.8.2 工程建设监理费

工程建设监理费参照国家发展改革委及广东省有关部门规定，结合市场价格确定。

17.8.3 勘测设计费

参照《工程勘察设计收费导则（第二版）》规定的方法及费率，结合市场价格确定。

17.8.4 其他

工程质量检测费：按第一至第四部分建筑工程费的 6% 计算。

工程保险费按第一至第四部分投资合计的 0.45% 计算。

招标业务费参照国家发展改革委及广东省有关部门规定计算。

经济技术咨询费按第一至第四部分投资合计为基数计算，按差额定律累进法计算

工程造价咨询服务费参照《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》附录 10 进行计算。

17.9 预备费

基本预备费：按工程估算第一至第五部分投资合计数的 10% 计算；

价差预备费：按国家计投资[1999]1340 号文规定，暂不计列。

17.10 专项部分

1、工程征地补偿

按相应专题设计报告估算投资计列，投资为 400 万元。

2、水土保持工程

按相应专题设计报告估算投资计列，投资为 250 万元。

3、环境保护工程

按相应专题设计报告估算投资计列，投资 150 万元。

17.11 资金来源

资金部分争取上级资金和国家债券等，以确保农村饮水安全建设任务顺利

完成。

表 17-1 云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程总投资估算 单位：万元

序号	项目编号	项目名称	投资（万元）	备注
1		第一部分 建筑工程	23202.17	
2		第二部分 机电设备及安装工程	1362	
3		第三部分 金属结构设备及安装工程		
4		第四部分 施工临时工程	1553.28	
5		第五部分 独立费用	2787.96	
6		一至五部分投资合计	28905.42	
7		基本预备费	2890.54	
8	I	静态投资	31795.97	
9	II	工程征地	400	
10	III	水土保持	250	
11	IV	环境保护	150	
12	VI	静态总投资 (I+II+III+IV+V 合计)	32595.96	
13	VII	总投资	32595.96	

按照年度实施计划，2023 年投资 16453.77 万元，2024 年 8450.06 万元，2025 年 7692.13 万元；入户管及水表 2023 年投资 2815.76 万元，2024 年 691.51 万元，2025 年 1090.63 万元。

表 17-2 各年度总投资计划表

名称	总投资（万元）		
	2023 年	2024 年	2025 年
规划建设镇(街)	云城街道、腰古镇、南盛镇、前锋镇	云城街道、腰古镇、南盛镇、前锋镇、高峰街道、安塘街道	河口街道、思劳镇

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程	16453.77	8450.06	7692.13
合计	32595.96		

表 17-3 各年度预期目标测算表

年份		2023 年	2024 年	2025 年	
规划建设镇(街)		云城街道、腰古镇、南盛镇、前锋镇	云城街道、腰古镇、南盛镇、前锋镇、高峰街道、安塘街道	河口街道、思劳镇	云城区农村人口总数(万人)
规模化建设目标		53%	70%	85%	
规模化建设情况	覆盖人口(万人)	15.22	18.54	22.28	23.59
	规模化工 程覆盖比 例 (%)	65%	79%	94%	
标准化建设目标		30%	70%	90%	
标准化建设情况	覆盖人口(万人)	15.22	18.54	23.59	

	标准化工程覆盖比例 (%)	65%	79%	100%	
一体化(县域统管)目标		50%	70%	90%	
一体化(县域统管)情况	覆盖人口(万人)	15.22	18.54	22.28	
	一体化(县域统管)覆盖比例 (%)	65%	79%	94%	
专业化管理建设目标		65%	80%	90%	
专业化管理情况	覆盖人口(万人)	15.22	19.60	22.28	
	专业化管理比例 (%)	65%	83%	94%	
智慧化建设目标		60%	80%	90%	

智慧化情况	覆盖人口 (万人)	15.22	19.60	22.28	
	智慧化覆盖比例 (%)	65%	83%	94%	

表 17-4 各年度总投资计划表（入户管及水表）

名称	总投资（万元）							
	2023 年				2024 年		2025 年	
镇（街）	云城街道	腰古镇	南盛镇	前锋镇	高峰街道	安塘街道	河口街道	思劳街道
云浮市云城区 农村供水“三 同五化”改造 提升工程	456.18	652.88	771.20	935.51	224.15	467.36	408.93	681.70
小计	2815.76				691.51		1090.63	
合计					4597.89			

18 项目招投标内容

18.1 本项目主要招标条件

云城区已同意本项目建设，同时工程场地符合通水、通电、通路的建设条件，该项目正处于前期工作阶段。

18.2 招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》(2017年)；
- 2、《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委2018年第16号令)；
- 3、《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》(发改法规〔2018〕843号)；
- 4、《国家计委关于进一步贯彻〈中华人民共和国招标投标法〉的通知》(国家发展计划委员会计政策[2001]1400号)；
- 5、《招标公告发布暂行办法》(国家发展计划委员会令2000年第4号)；
- 6、《工程建设项目招标范围和规模标准规定》(国家发展计划委员会令2000年第3号)；
- 7、《必须招标的工程项目规定》(粤发改稽察〔2018〕266号)；
- 8、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》(2018年11月29日)；
- 9、《广东省财政厅关于调整广东省政府采购公开招标数额标准的通知》(粤财采购〔2020〕2号)。

18.3 国家招标政策

18.3.1 国家招标政策

- 一、《必须招标的工程项目规定》(国家发展改革委2018年第16号令)

第一条 为了确定必须进行招标的工程项目,规范招标投标活动, 提高工作效率、降低企业成本、预防腐败,根据《中华人民共和国招标投标法》第三条的规定, 制定本规定。

第二条 全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括:

(一) 使用预算资金 200 万元人民币以上, 并且该资金占投资额 10%以上的项目;

(二) 使用国有企业事业单位资金, 并且该资金占控股或者主导地位的项目。

第三条 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目包括;

(一) 使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款、援助资金的项目;

(二) 使用外国政府及其机构贷款、援助资金的项目。

第四条 不属于本规定第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目, 必须招标的具体范围由国务院发展改革部门会同国务院有关部门按照确有必要、严格限定的原则制订, 报国务院批准。

第五条 本规定第二条至第四条规定范围内的项目, 其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的, 必须招标:

(一) 施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上;

(二) 重要设备、材料等货物的采购, 单项合同估算价在 200 万元人民币以上;

(三) 勘察、设计、监理等服务的采购, 单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

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

二、《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》(发改法规〔2018〕

843 号)

第一条 为明确必须招标的大型基础设施和公用事业项目范围，根据《中华人民共和国招标投标法》和《必须招标的工程项目规定》，制定本规定。

第二条 不属于《必须招标的工程项目规定》第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，必须招标的具体范围包括：

- (一) 煤炭、石油、天然气、电力、新能源等能源基础设施项目；
- (二) 铁路、公路、管道、水运，以及公共航空和 A1 级通用机场等交通运输基础设施项目；
- (三) 电信枢纽、通信信息网络等通信基础设施项目；
- (四) 防洪、灌溉、排涝、引（供）水等水利基础设施项目；
- (五) 城市轨道交通等城建项目。

第三条 本规定自 2018 年 6 月 6 日起施行。

18.3.2 广东省招标政策

《广东省财政厅关于调整广东省政府采购公开招标数额标准的通知》（粤财采购〔2020〕2 号）有关规定如下：

政府采购货物或服务项目的公开招标数额标准全省统一为 400 万元，工程项目的公开招标数额标准按国家和省有关规定统一执行。未经省人民政府同意，各地不得自行确定公开招标数额标准。

18.4 招标基本要求

根据《中华人民共和国招标投标法》、《广东省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》、中华人民共和国国家发展和改革委 2018 年第 16 号令《必须招标的工程项目规定》以及《广东省财政厅关于调整广东省政府采购公开招标数额标准的通知》（粤财采购〔2020〕2 号）的有关规定，结合本工程项目的性质和建设情况，为了加快工程进度和保证工程质量，防范和化解工程建设

中的违规行为，根据项目的不同阶段的特点采用不同的招标方式和范围。

18.5 招标范围

本项目拟采用 EPC 总承包模式。

18.5.1 建设工程设计

工程设计包括：初步设计及施工图设计、竣工图设计。本项目工程设计通过委托具有招标资质的单位采取公开招标的方式进行。

18.5.2 建筑工程

本项目建筑工程费用通过委托具有招标资质的单位采取公开招标方式进行。

18.5.3 建设工程监理

本项目工程建设监理通过委托具有招标资质的单位采取公开招标的方式进行。

18.6 招标组织形式

本工程的招标由项目单位根据工程建设需求和招投标法律法规要求来确定，并通过委托具有招标资质的单位以公开招标方式进行。

18.7 招标基本情况

名称	招标范围		招标组织方式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘测	√			√	√			560.52	
设计	√			√	√			575.14	

建筑工程	√			√	√			24564.17	
安装工程	√			√	√				
监理	√			√	√			484.64	
主要设备									
重要材料									
其他								6411.49	

建设项目名称：云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程

情况说明：

根据《必须招标的工程项目规定》、《中华人民共和国国家发展和改革委员会令 16 号》有关规定，项目属于使用财政资金，属于必须招标范围。根据《住房和城乡建设部关于进一步推进工程总承包发展的若干意见》建市【2016】93 号文，为了充分发挥设计在整个工程建设过程中的主导作用，从有利于工程项目建设整体方案的不断优化，有利于勘察、设计、施工各阶段工作的合理衔接的角度出发，本项目拟采用 EPC 总承包模式进行勘察设计施工总承包方式招标，为此申请勘察、设计、监理、建筑工程和安装工程采用全部委托公开招标。

其他费用包括：项目建设管理费、招标业务费、可行性研究编制费、工程质量检测费、工程保险费、项目预备费等。

19 经济评价

19.1 经济评价依据及基本参数

19.1.1 评价依据与方法

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程供水范围覆盖云城区 8 个镇（街），供水范围内覆盖现状农村人口 23.59 万人。按照国家发展改革委、建设部 2006 年发布的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）、《水利建设项目经济评价规范》（征求意见稿）和国家税法、地方有关政策，并结合本工程的特点进行经济评价。

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程是以乡村生活供水为主的社会公益性质的水利建设项目，因此，经济评价以国民经济评价为主，测算水价为辅。通过水价承受能力分析，建立良性运行机制，评价工程方案的现实性。

19.1.2 基本参数

（1）收益率，根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版，2006 年国家发改委、建设部颁发）规定，云浮市云城区农村供水“三同五化改造提升实施方案为社会公益性项目，测定社会折现率为 8%。

（2）计算期，根据《水利建设项目经济评价规范》有关规定，计算期包括建设期和生产运行期。本工程建设期为 3 年，运行期为 15 年，则经济评价计算期约为 15.1 年。

（3）计算基准年，资金时间价值计算的基准年选在计算期第 1 年，并以第 1 年年初做为折现计算的基准点。投入的费用和产出的效益均按年末发生和结算。计算基准年定在建设期第 1 年（即 2023 年），各项费用和效益均按年末发生折算。

(4) 计算价格，按照国民经济评价的原则，应采用影子价格。考虑到目前国内市场价格基本反映了影子价格，因此，本次评价影子价格换算系数取 1。

(5) 固定资产投资

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程静态总投资为 32595.96 万元。各分项投资见表 19-1。

表 19-1 云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程总投资估算

序号	项目编号	项目名称	投资（万元）	备注
1		第一部分 建筑工程	23202.17	
2		第二部分 机电设备及安装工程	1362	
3		第三部分 金属结构设备及安装工程		
4		第四部分 施工临时工程	1553.28	
5		第五部分 独立费用	2787.96	
6		一至五部分投资合计	28905.42	
7		基本预备费	2890.54	
8	I	静态投资	31795.97	
9	II	工程征地	400	
10	III	水土保持	250	
11	IV	环境保护	150	
12	VI	静态总投资 (I+II+III+IV+V 合计)	32595.96	
13	VII	总投资	32595.96	

19.2 国民经济评价

国民经济评价是从国家整体的角度考察项目对国民经济的贡献以及需要国民经济付出的代价，以确定投资行为的经济合理性。

19.2.1 投资、费用计算

国民经济评价的费用包括国民经济评价投资、年运行费、流动资金和项目间接费用四部分。

19.2.1.1 国民经济评价投资

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程投资概算为 32595.96 万元，其中属于国民经济内部转移的利润和税金是 8311.97 万元，则国民经济

评价投资调整为 24283.99 万元。

19.2.1.2 费用计算

本项目费用包括年运行费和流动资金。经分析，年运行费包括职工工资福利费、工程维护费、其他费用。流动资金包括维持工程正常运行购买燃料、材料、备品、备件和支付职工工资及防汛物资储备等所需的周转资金。

(1) 年运行费

1) 职工工资及福利费：该项目根据工程运行管理的需要，管理人员 24 人，人均年工资按当地平均工资水平 43200 元/人计算；福利、工会经费和各保险费按工资 62% 计算。工资及福利总额为 167.96 万元。

2) 工程维护费：根据现工程运行情况进行分析，按固定资产投资的 1% 计算，为 242.84 万元。

3) 药剂费：指水厂在水质净化过程中，需投加的凝聚剂、消毒剂的费用。根据调查成果，综合采用 0.1 元/ m^3 ，年供水量 1283.37 万 m^3 ，正常运行期的费用每年为 128.34 万元。

4) 提水电费：供水区范围内行政村均以重力流供水为主，按照云城区供水现状实际情况估算用电成本为 0.75 元/ m^3 ，正常运行期的电费每年为 962.53 万元。

5) 其它费用：按工资费用的 30% 计算，年其它费用为 50.39 万元。
经计算，本工程国民经济年运行费总额为 1552.06 万元。

(2) 流动资金

流动资金按经营成本的 30% 计算。经营成本包括国民经济年运行费和水资源费。

水资源费：根据有关规定，水资源主管部门要根据水厂取水量的多少，收取水资源费。根据广东省水资源费征收标准，按 0.20 元/ m^3 计，该工程正常运行期的年取水量为 1283.37 万 m^3 ，则正常运行期的水资源费每年为 256.67 万元。

按照上述计算，本工程经营成本为 1808.73 万元，则流动资金为 542.62 万元。

(3) 项目间接费

本项目不计间接费。

19.2.2 项目效益

本项目效益包括生活供水效益和社会效益。

19.2.2.1 供水效益

该项目收益为生活供水的水费收入。本工程年供水量为 1283.37 万 m^3 。水价采用 1.50 元/ m^3 ，年供水效益为 1925.06 万元，国民经济评价效益按总效益的 85% 分摊，则年供水效益为 1636.30 万元。

19.2.2.2 社会效益

本工程项目的实施，通过新建供水管网解决农村生活饮水，更新改造管网改善供水质量，水厂制水工艺升级，避免了铁离子超标问题。各水厂提质增效后，提升了农村供水应急保障能力，可为农村提供短期应急供水。云浮市云城区农村集中供水攻坚行动工程产生的社会效益如下：

(1) 解放了农村劳动力，改善和提高农村的生活条件、农民的生活质量和健康水平，促进了精神文明建设，减轻农民的劳动，增加农民收入。

(2) 水厂制水工艺升级改造后，农民喝上了清洁卫生的水，减少了疾病的发生，提高群众健康水平；节省了医疗费用；减少了疾病的发生的次数。

(3) 加快农村城镇化进程，提高农村供水应急能力，对当地农村社会的稳定、和谐发挥了积极作用。提高应急保障能力，其社会效益非常显著。

总体社会效益按人均增加经济收入和减少医疗费用等效益估算，按人均 110 元/年计算，则社会效益为 2634.50 万元/年。

19.2.3 经济评价指标

本工程正常运行期 15 年，考虑 4% 的残值则综合折旧率为 3.2%，固定资产残值 777.09 万元在运行期末一次回收。根据计算的投资、费用和效益，本项目国民经济评价指标如下：

表 19-2 国民经济评价成果表

项目		单位	数值	备注
规划方案	经济内部收益率	%	11.04	
	经济净现值	万元	4281.82	$I_s=8\%$
	经济效益费用比	/	1.05	
	投资回收年限	年	7	

从经济指标看，经济内部收益率大于 8%，经济净现值大于零；经济效益费用比大于 1。说明本工程在国民经济评价上是合理的。国民经济效益费用流量表见表 18-2，详细计算过程见表 19-5。

19.3 水价测算

19.3.1 费用

本项目工程的费用是指建设期和运行期的全部支出，包括建设项目总投资、总成本费用及其它支出。

19.3.1.1 项目总投资

根据估算成果，项目固定资产投资为 24283.99 万元。

19.3.1.2 总成本费用

总成本费用包括年运行费、折旧费、摊销费和利息支出。

(1) 年运行费

年运行费包括工资及福利费、维护修理费、药剂费、提水电费、水资源费和其它费用。

工资及福利费、维护修理费、药剂费、提水电费和其它费用以及水资源费

按上述计算。

经计算，本工程年运行费总额 1552.06 元。

(2) 折旧费

工程正常运行期 15 年，考虑残值率 4% 则综合折旧率为 3.2%，运行期末净残值为 777.09 万元。

(3) 摊销费和利息支出

本项目未有摊销费和利息支出。

19.3.2 水价测算

该项目收益为源水水费收入，即生活供水的水费收入。本工程年供水量为 1283.37 万 m^3 。

工程供水成本包括年运行费和年折旧费，按 15 年折旧。供水成本水价计算见表 19-3。

表 19-3 供水成本水价计算表

序号	项目	金额
1	农村供水固定资产总投资（万元）	32595.96
2	(回收残余) 折旧费（万元）	777.09
3	经营成本（万元）	1808.73
3.1	工资及福利（万元）	167.96
3.2	维护修理费（万元）	242.84
3.3	水厂药剂、化验费（万元）	128.34
3.4	提水电费（万元）	962.53
3.5	水资源费（万元）	256.67
3.6	其它费用（万元）	50.39
4	年供水量（万 m^3 ）	1283.37
5	成本水价（元/ m^3 ）	2.02
6	运行成本水价（元/ m^3 ）	1.41

19.3.3 结论和建议

19.3.3.1 评价

工程的国民经济评价指标表明，经济净现值为 4281.82 万元，大于零，经

济内部回收率 11.04%，大于社会折现率 8%，效益费用比为 1.05，大于 1，说明本项目社会效益明显，国民经济评价是可行的。

从上表生活用水的供水成本水价可以看出，工程完成后总成本水价均大于现行的工程供水水价。因此，为了实现工程良性运行，应该考虑本供水工程的实际情况，一方面合理调整水价，同时必须提高政府对云城区村村通自来水工程的补贴标准，才能使工程的建设能够顺利实施，工程能够得以良性运行。

云城区现行水价及物价部门核定水价见表 19-4，与云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程实施后的测算水价相比，现行水价均达到成本水价。

表 19-4 云城区农村供水现行水价情况 单位：元/m³

供水工程名称	计量收费水价	物价部门核定水价
粤海水务公司	2.98	1.5
云浮市西江水厂	2.1	1.5
腰古镇自来水厂	1.4	1.5

19.3.3.2 建议

(1) 为改变项目财务收益与社会效益相背离的局面，建议云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程的运行管理统一协调，共同完成供水范围内的供水任务。并根据农村收入情况适当提高供水水价，平衡工程管理单位入不敷出的财务状况，建立水利经济良性循环机制。

(2) 农村饮水工程与城市供水工程不同，农村饮水工程难有好的财务收益，需要国家对农村饮水工程给一个倾斜性的政策，争取国家、地方和主管部门给予财政补贴。从农村实际情况考虑，建议将农村饮水划为公益性工程，并对管理单位的综合性经营收入给予免税优惠。

(3) 建议加强工程管理队伍和机构的建设，采取积极有效的措施，减员增效。

19.3.3.3 结论

根据国民经济评价结论，本工程在经济上是合理可行的；另外，本工程主

要是水厂及输配水管网的建设，技术方案常规、可行。为了尽快解决云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程饮水问题，提高用户对水量、水质以及供水保证率的要求，改善当地的投资环境和人民的生活水平，应早日开工建设，使工程尽快发挥效益。

表 19-5 国民经济效益费用流量表

单位：万元

序号	项目	建设期			运行期										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
	年序	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033			
1	效益流量	0.00	0.00	0.00	4270.80	4398.92	4530.89	4666.82	4806.82	4951.03	5099.56	5252.55			
1.1	防洪效益	0.00	0.00	0.00	4270.80	4398.92	4530.89	4666.82	4806.82	4951.03	5099.56	5252.55			
1.2	回收固定资产余值														
1.3	回收流动资金														
2	费用流量	24283.99			2094.68	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06			
2.1	固定资产投资	24283.99													
2.2	年运行费				1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06			
2.3	流动资金				542.62										
3	净效益流量	-24283.99			2176.12	2846.86	2978.83	3114.76	3254.76	3398.97	3547.50	3700.49			
4	累计净效益流量	-24283.99			-22107.87	-19261.01	-16282.17	-13167.42	-9912.65	-6513.69	-2966.19	734.30			
计算指标	经济内部收益率：11.04%														
	经济净现值（万元）：4281.82														
	经济效益费用比：1.05														

续附表 19-5 国民经济效益费用流量表

单位：万元

序号	项目	运行期							合计
		12	13	14	15	16	17	18	
	年份	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
1	效益流量	5410.12	5572.43	5739.60	5911.79	6089.14	6271.81	6459.97	79432.24
1.1	防洪效益	5410.12	5572.43	5739.60	5911.79	6089.14	6271.81	6459.97	79432.24
1.2	回收固定资产余值							777.09	777.09
1.3	回收流动资金							1552.06	1552.06
2	费用流量	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	23823.52
2.1	固定资产投资								0.00
2.2	年运行费	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	1552.06	23280.90
2.3	流动资金								542.62
3	净效益流量	3858.06	4020.37	4187.54	4359.73	4537.08	4719.75	4907.91	55608.72
4	累计净效益流量	4592.36	8612.73	12800.26	17159.99	21697.07	26416.82	31324.73	
计算指标	经济内部收益率: 11.04%								
	经济净现值(万元) : 4281.82								
	经济效益费用比: 1.05								

20 社会风险评估

20.1 编制依据

农村饮水安全问题是农民群众最关心、要求最迫切的问题之一。获得安全饮用水是广大群众的基本人权和强烈愿望。实施乡村振兴战略，是党的十九大作出的重大决策部署，是决胜全面建成小康社会、全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务，是新时代“三农”工作的总抓手。2019年2月发布的中央一号文件《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》，这是新世纪以来党中央下发的指导“三农”工作的第十五个一号文件，对加快推进农业农村现代化，走中国特色社会主义乡村振兴道路做出了重大部署。

乡村振兴，生活富裕是根本。按照“满足人民群众日益增长的美好生活需求”的总要求，以着力解决好乡村群众生活中饮水等基本民生问题为出发点和落脚点，结合村村通自来水工程、农村饮水安全工程以及农村水环境治理工程等实施情况，围绕提高农村供水标准和实现云浮市云城区农村供水“三同五化”改造工程提质增效，全面推动农村水利高品质发展，实现农村水利公共服务供给从“有没有”转向“好不好”，提供更多的水利优质公共产品服务，为把乡村建设成为幸福美丽新家园提供水利支撑和保障。

20.2 风险调查

20.2.1 项目建设实施的合法性、合理性、可行性及可控性

20.2.1.1 项目的合法性

本项目的建设符合区域相关规划，符合科学发展观要求。本项目实施将认真执行项目法人责任制、招标投标制、建设监理制、合同管理制等管理制度。项目严格按照国家基本建设管理程序以及水利工程建设项目管理规定的有关

规定，按照重大水利工程建设规划、报建、评审、批复程序要求进行。目前项目处于可行性研究阶段，所有子项的开展都按规定进行招投标，程序合法、手续齐全。

20.2.1.2 项目的合理性

按照“满足人民群众日益增长的美好生活需求”的总要求，以着力解决好乡村群众生活中饮水等基本民生问题为出发点和落脚点。在云城区境内补充建设全面覆盖行政村村口到自然村村口的管网，仅铺设供水干管至行政村或自然村村口。本工程平面布置和结构设计按照因地制宜、节约资源、合理布置的原则进行设计。

因此，本项目设计所采用工程布置及主要建筑物设计是合理的。

20.2.1.3 项目的可行性

该工程项目是纯公益性工程，项目的建设可解决好乡村群众生活中饮水等基本民生问题，提高农村居民饮水安全，全面推动农村水利高品质发展，把乡村建设成为幸福美丽新家园提供水利支撑和保障。

20.2.1.4 项目的可控性

该工程项目是纯公益性工程，项目的建设主要是自来水管道建设。但施工影响范围远离居民生活区，将通过各项工程措施，减少工程用地，工程建设占地范围内为水利用地。因此，项目实施不会引起群体性事件，项目可控。

20.2.2 风险调查

根据工程建设实际情况，通过现场调查确定土地征收影响、施工期间交通和噪声等影响，是项目建设可能引发社会稳定的不利影响因素。

20.2.2.1 施工阶段影响

项目施工过程中，红线外居民或单位、企业可能由于工程建设影响进行利益诉求，如施工噪音影响、环境影响、出行不便等情况，要针对此类情况提出针对性措施和应急预案。

（1）噪音影响

夜间施工有严格的规定，因此夜间噪声的影响相对较小，白天噪声较大，受影响的主要是居住区内停留的老人和小孩，而老人和小孩恰恰是对噪声最敏感的弱势人群，他们的反应决定了居民的意见。除了上述受影响较大的群体之外，还有其他受影响的人群，但是相对来说这部分人群分布比较分散，影响特征不明显。经过调查和走访，工程周边人群对施工期间和运营后噪声影响的主要诉求如下：

务必杜绝夜间施工作业，并尽量避开过早、午休等敏感时间，保障周边居民一个比较舒适安静的休息环境。在施工期间应做好充分的隔音和除噪声措施，应符合国家相关隔音和除噪的标准和规范。

（2）施工期间交通影响

本项目在施工过程中，大部分场内施工道路采用现有道路。施工期间工程运输车辆容易发生土料等运输材料散落，引起扬尘。因此，对工程周边港区的正常生产和居民出行影响较大。经过调查和走访，工程周边人群对施工期间交通的主要诉求如下：

进行合理的施工组织设计，避免施工车辆对道路的正常运行造成影响，保证车辆和人员的安全，采取积极有效的措施确保施工期间交通井然有序；施工车辆应尽量避开居民主要出行时间，并做好通行路段的养护及减少扬尘工作。

（3）施工期间其他不利影响

施工期间的其它不利影响因素繁多且容易忽视，常见的主要有环境影响、施工安全、施工管理等方面。环境影响包括扬尘、污水及固体废弃物。这些废

弃物清理不及时，容易影响周边居民生活，施工单位应积极搞好卫生工作，严禁扰民。

20.3 风险因素分析

根据工程布置、工程性质、施工方式、运行模式，结合调查、走访、征询意见等，分析提出可能影响社会稳定的风险如下：

工程施工带来的主要社会稳定风险有：

(1) 施工人员健康风险，本工程施工期间施工人员相对集中，施工区人口密度增大，工地卫生防疫条件相对较差。如不加强施工区环境卫生管理、食品卫生管理和生活饮用水消毒处理，施工人员易发生肺结核、痢疾、肝炎等传染性疾病，将对施工人员健康造成威胁。

(2) 本工程施工部分为高空作业，施工难度较大，危险系数相对高，作业人员安全管理风险大。

(3) 各分部分项工程由于原材料控制不严，施工工艺不合理，人员责任心不强，施工单位自检体系不完善，隐蔽工程质量检测不及时，导致出现常见的质量通病。

(4) 中标单位履约不严格，出现合同人员调动或缺位，不能严格按照合同承诺，驻守工地。存在管理缺位，对于安全、质量、进度存在一定的分析。

(5) 因项目工程款拨付不及时，影响施工单位申报计量的积极性。项目资金不到位，对于工程的质量、进度、安全造成影响，民工资发放不及时，都存在一定的风险。

(6) 对于施工中带来的其他环评方面的问题，环评章节中有评价及措施，风险较小。

因此，工程施工带来的风险较低。

20.4 风险防范与化解措施

20.4.1 应对舆情风险的措施

(1) 增强对舆论风险的防范意识，不要忽视公众及代表公众利益的媒体的敏感性，最后导致危机发生。要不断提升善待宣传、善用宣传的能力和水平。要坚持走出去，主动加强与地方宣传部门和主流媒体、网站的沟通联系。重视新闻发布，新闻发言人要沉着应对、正面引导，及时纠正各种传闻和疑问，解答群众关心的热点难点问题使项目实施始终置于舆论的监督之下并得到舆论的支持。

(2) 将舆论风险消灭在萌芽时期。加强热点问题的监测，及时捕捉敏感信息，掌握社会动态。遇到利益诉求或群众举报等事情，必须立即响应，及时与当地政府部门顺畅沟通，妥善处理现场群众得正常需求。发生突发性事件后，及时进行舆情跟踪分析，随时为决策提供信息。并将损害控制在最小状态，做到“眼疾手快”，即做到“早发现、早行动、早报告、早澄清、早统一”。

(3) 转危为安，化危机为转机。危机发生后，新闻报道、信息传播不可避免。在制订舆情处理预案中，明确与公安网警和媒体的沟通协调机制。一旦危机出现，立即采取信息应急处置程序。处理危机的过程中，增进与媒体的交往与联系，也可以利用媒体，将负面报道巧妙转化为正面宣传，减少社会公众的误解，重塑形象。

20.4.2 应对工程占地风险的措施

(1) 为了降低对土地资源的不利影响，在施工过程中，应对施工区立桩划界，一切施工活动均应限定在施工占地范围内进行；优化工程设计和施工组织设计，尽量减少占用土地资源；按照土地管理的有关规定，对工程临时占地给予补偿，施工结束后应及时恢复土地原有利用方式。

(2) 本工程对工程施工布置及临时堆土场基本布置在河滩地及水利管理用地，河滩地内虽无居民点，但要提前调查有无临时种植，与当地政府、水利、农业等部门联系，事先与居民做好沟通和协调，维护群众得正当利益，适当补偿。

20.4.3 应对施工风险的措施

(1) 由于施工工期较短。要争取时间，抓住有利时机，选择最优化方案。

(2) 在工程准备期，与当地疾控部门加强沟通。结合场地平整工作，对施工区进行卫生清理；施工人员进场前应进行卫生检疫；向施工人员进行卫生宣传及介绍预防流行病的有关知识，定期进行预防免疫接种工作；加强食品卫生监督管理，注意生活饮用水卫生；搞好施工区环境卫生，妥善处理施工区生活垃圾和人畜粪便；做好灭鼠防疫工作，防止鼠类、蚊虫传播疾病。对施工人员进行血防健康教育，建立血防意识，宣传血吸虫病的预防知识。加强施工区的查灭螺工作，施工人员要搞好个人防护，配备必要的血防用品。重视施工人员的检疫工作，发现感染病人应及时治疗。

(3) 项目建设管理部、监理、施工项目部现场进行调查摸底，排出危险点（源）、有针对性地向施工单位提出相应控制措施的要求、主动控制、预防为主，将安全生产隐患消除在萌芽状态。

(4) 监理督促施工项目部做好各类机械操作人员和现场施工人员的安全技术交底，对进场施工机械合格检验证书，操作手证书，安全操作规程进行检查核对。

(5) 注重事前控制，防患于未然，提前分析工程质量通病易出现的部位或环节，从组织、技术等方面提出应对措施，把质量隐患消灭在萌芽状态。严格把握事中控制，针对各分部分项工程施工工艺及工序的特点，把影响工序质量的因素纳入管理范围，定期监督检查质量管理办法、工程质量检测与实施细

则、安全质量日常检查和考核办法等的实施状况。结合事后控制，全方位、全过程地切实降低出现质量通病的风险。工程项目建设处各部门联合在每季度中至少每月对中标单位进行一次过程检查考核，做好检查记录，并作为季度履约考核等级的依据。

(6) 加强过程控制，提高施工单位技术人员、监理人员素质，规范流程，及时完善计量、变更资料。请上级部门加快落实项目资金。加强资金使用监督，确保专款专用。签订合同文件时，要求中标施工单位有《不拖欠民工工资承诺书》。

20.4.4 全程稳控

(1) 全程进行跟踪稳控，完善相应措施，及时发现和化解实施过程中遇到的矛盾和问题，确保决策的正确贯彻执行和项目建设的顺利推进。本项目虽然处于可行性研究阶段，但是维稳工作不能松懈，通过学习、参与和组织稳评工作，掌握维稳工作的关键与要点，了解各自岗位职责，遇到相关问题，立即组织应对，按照预案的逐步实施维稳工作。

(2) 对稳评工作小组的成员进行培训，做到“岗前必训、全员培训”。在工程实施过程中，定期召开维稳工作会议，落实解决工程实际维护稳定问题。

(3) 对所有稳评资料实行档案化管理，确保稳评档案资料完备齐全、查考有据。

(4) 按照“谁决策、谁负责”的原则，加强预估预测，落实相关预案。凡因决策失误，引发群体性事件等重大不稳定事端，造成恶劣影响和严重后果的，要进行责任追究。

20.5 风险分析结论

20.5.1 风险分析

本报告已对可能引发的不利于社会稳定的各类风险可能性大小进行了单项评价，为便于度量该项目整体风险的大小，有必要对各类风险的可能性大小进行量化，然后得到项目的综合风险大小。首先根据专家经验和民意调研结果，确定每类风险因素的权重，取值范围为[0, 1]，取值越大表示某类风险在所有风险中的重要性越大。其次确定风险可能性大小的等级值，风险程度等级是评价风险大小的指标。单因素风险程度由单因素风险发生的概率和风险影响程度确定。可分为：重大（定量判断标准为 $R=p \times q > 64\%$ ）、较大（ $R=p \times q > 36\%$ ）、一般（ $R=p \times q > 16\%$ ）、较小（ $R=p \times q > 4\%$ ）、微小（定量判断标准为 $R=p \times q \geq 0\%$ ）五个等级。然后将每类风险因素的权重与等级值相乘，求出该类风险因素的得分，把各类风险的得分加总求和，即得到综合风险的分值。综合风险的分值越高，说明项目的风险越大。一般而言，综合风险分值小于 0.36 时，表示该项目风险低，有引发个体矛盾冲突的可能；分值为 0.36~0.64 时，表示该项目风险中等，有引发一般性群体性事件的可能；分值为 0.64~1.0 时，表示该项目风险高，有引发大规模群体性事件的可能。

经核算，本项目可能引发的不利于社会稳定的综合风险值为 0.3275，风险程度较低，意味着项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大，但不排除会发生个体矛盾冲突的可能。

20.5.2 结论

（1）该工程项目是纯公益性工程，项目的建设可解决好乡村群众生活中饮水等基本民生问题，提高农村居民饮水安全，全面推动农村水利高品质发展，把乡村建设成为幸福美丽新家园提供水利支撑和保障。

- (2) 经排查发现的矛盾和分析预测的风险，能够有效化解和控制；
- (3) 在八项风险点中，综合评价该项目可能引起的社会稳定风险较低。

21 规划实施的保障措施

云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程是一项民心工程，是提升农村供水品质、实现社会服务均等化进程的重要项目之一，是率先步入小康社会、实现城乡一体化的基础工程，社会意义重大，影响深远，云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程顺利实施的保障措施如下：强化组织领导，逐级压实责任；周密规划，做足准备；加强管理，保证质量；多方筹资，专款专用；深化改革，建管并重。

21.1 强化组织领导，逐级压实责任

(1) 加强领导。地方政府从政治高度重视云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设工作，成立工程建设领导小组，由区长任组长，分管农业的副区长任副组长，成员由发改、财政、水务、监察、卫生、建设、国土、物价等部门及各镇负责人组成，各部门分工合作，密切配合，各司其职，各负其责。领导小组下设办公室（设在区水务局）负责日常工作。

(2) 落实责任。区政府与各镇（街）、各镇（街）与村委会要明确任务和要求，形成三级联动机制，层层落实责任，增强了工作的责任感和主动性，同时将云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设纳入政府任期目标考核内容。各镇、村做好辖区内饮水工程建设的用地、拆迁、扫障工作和矛盾化解协调工作，以确保工程顺利开展。

(3) 落实工作经费。区政府要重视饮水安全工程建设工作，划拨专项前期工作经费，用于开展规划、宣传、会议和机构日常工作，保障工作顺利开展。

21.2 周密规划，做足准备

(1) 加强宣传。为了推进云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升

工程建设，应注重做好宣传动员工作。通过召开会议进行宣传和通过农村学校组织师生宣传。累计派发宣传单，张贴标语、悬挂横幅等方式，广泛宣传开展云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设重要性、做法和要求，让农民群众了解和主动参与饮水安全工程建设。同时利用新闻媒体和网络进行宣传。通过大力宣传，营造全区人民关心支持云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设的良好氛围。

（2）落实优惠政策。区政府应制定优惠政策，要求各有关单位要大力支持村村通自来水工程建设，禁止搭车收费，特别是项目所在镇（街）要无偿完成清障工作，无偿提供工程建设用地，无偿提供交通运输道路；财政部门要将地方债券优先安排农村饮水安全项目；卫生部门对办理水质化验收费，能减则减，能免则免。

21.3 加强管理，保证质量

（1）严格执行工程建设“五制”。在工程建设过程中，要严格按照项目法人责任制、工程招投标制、合同管理制、工程全程监理制和质量监督制的要求，在立项、设计、招投标、合同签订、施工、监理、验收等关键环节，都严格执行相关制度。同时把水利工程建设与预防职务犯罪工作结合起来，充分发挥纪委、检察院的职能作用，加强监督，力争把工程建设成为工程优质、干部优秀的双优工程。

（2）严把工程材料关。一是把好管材设备采购关。主要设备材料的采购采用集体询价与考察方式进行，既保证质量要求，又节省了资金。二是把好材料质量控制关。监理人员对施工的全过程进行质量监督，坚决杜绝不合格的建筑材料和设备进入农村饮水安全工程建设。三是把好工程建设技术关。选择技术过硬、信誉好、有经验的专业施工队伍；施工组织健全，有行政责任人、技术责任人和村民代表。同时水务局指派技术业务过硬、责任心强的工程技术人员

员常驻现场负责工程质检，督促施工单位严格按照工程设计要求和施工技术规范施工。

（3）严格验收制度。云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程建设任务完成后，由区政府组织监察、检察、发改、财政、水务、卫生等部门对工程进行验收，并邀请市水务局、发改局等有关部门参加，形成验收签证书，办理总体验收手续。

21.4 多方筹资，专款专用

（1）多方筹资。云浮市云城区农村供水“三同五化”改造提升工程是一项以社会效益为主的公益事业，实施本工程所需资金较大，筹资办法采取“政府主导，财政补贴，群众自筹，社会捐资”等多种形式。以筹集足够的工程建设资金。云城区属粤西欠发达地区，区、镇级财政资金紧张，当地农村收入偏低，自筹资金能力有限。因此，建议省政府提高补贴资金的比例，使计划的工程项目顺利实施，切实减轻群众的负担。同时引入市场机制，吸收社会资金，建立多元化的投入机制。

（2）专款专用。为确保工程资金专款专用，区设立工程建设专门帐户，项目资金的支付严格按合同规定执行。要增加资金管理和使用的透明度，实行账务公开。无论是国债资金、地方配套资金还是群众自筹资金，都要进行公示，接受社会和群众的监督，确保资金使用安全。

21.5 深化改革，建管并重

（1）深化改革，不断完善供水工程管理体制和运行机制。要根据水利部颁发的《小型农村水利工程管理体制改革实施意见》和《关于加强村镇供水工程管理的意见》的要求，以保障农村供水安全为目标，以提供优质供水服务为宗旨，建立适应社会主义市场经济体制要求、符合农村供水工程特点、产权归

属明确、管理主体到位、责权利相统一、有利于调动各方面积极性、有利于工程可持续利用的管理体制、运行机制和社会化服务保障体系。

(2) 全面理顺水资源管理体制，加快水务局职能转变。随着社会的发展，水对社会经济发展、生态环境保护等方面越来越重要，人类对水资源的需求会越来越大，因此必须加强对水资源的统一管理，积极探索水利产业化的有效途径，努力提高供水工程的经济效益，继续做好水资源的开发利用和治理的同时，搞好水资源的配置、节约和保护等工作。

(3) 强化水源保护。把饮用水源保护作为一项重要工作来抓，要迅速按照《水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等相关法规的要求对已建工程和规划工程的水源进行保护，根据水源类型划定水源保护区，制定保护办法。

(4) 建立城乡供水的应急机制。在水环境污染日益恶化，全球气候变暖、极端天气增多的情况下，建立和完善城乡供水应对突发性水污染事件的应急机制，增强机动快速处置能力，减少损失，安定民心。