

罗定市水库和江河水资源配置优化项目

可行性研究报告

(报批稿)



广东省国际工程咨询有限公司

二〇二五年三月

罗定市水库和江河水资源配置优化项目

可行性研究报告

项目负责人	周 欣
技术负责人	刘永锋
法定代表人	蒋主浮

广东省国际工程咨询有限公司

二〇二五年三月



营业执照

编号: S04120220354386(10-1)		统一社会信用代码	
9144000045586047XG			
名称 广东省国际工程咨询有限公司		注册资本 叁仟壹佰万元(人民币)	
类型 有限责任公司(法人独资)		成立日期 1988年08月18日	
法定代表人 蒋主浮		住所 广州市越秀区环市中路316号金鹰大厦13楼	
经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: http://www.gsxt.gov.cn/ 。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)		登记机关 2023年01月05日	



营业执照
(副本)



国家市场监督管理总局监制

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

工程咨询资格证书

工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：广东省国际工程咨询有限公司 住所：广州市越秀区环市中路316号金鹰大厦13楼
统一社会信用代码：9144000045586047XG 法定代表人：蒋主浮
技术负责人：刘永锋 资信等级：甲级
资信类别：专业资信
业务：建筑，农业、林业，水利水电，电力（含火电、水电、核电、新能源），公路，铁路、城市轨道交通，电子、信息工程（含通信、广电、信息化），市政公用工程，生态建设和环境工程，其他（旅游工程）
证书编号：甲232024012043
有效期：2024年11月28日至2027年11月27日



证书查询

发证单位：中国工程咨询协会



工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：广东省国际工程咨询有限公司 住所：广州市越秀区环市中路316号金鹰大厦13楼
统一社会信用代码：9144000045586047XG 法定代表人：蒋主浮
技术负责人：刘永锋 资信等级：甲级
资信类别：综合资信
业务：所有专业规划咨询和评估咨询
证书编号：甲232024032043
有效期：2024年11月28日至2027年11月27日



证书查询

发证单位：中国工程咨询协会



编制人员

主要参与人员

周欣	经济师
叶艺坚	经济师
沙爽	高级经济师
	咨询工程师（投资）
席乔悦	博士
	工程师
覃嘉和	经济师
熊桂飞	工程师
赵梓彤	工程师
李旻晁	工程师
张曦	助理工程师
刘雨泰	助理工程师

校核

沙爽	高级经济师
	咨询工程师（投资）

审核

李远楠	高级经济师
	咨询工程师（投资）

审定

黄莹	高级经济师
	咨询工程师（投资）

目 录

第一章 概 述	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目单位概况	6
1.3 编制依据	7
1.4 主要结论和建议	9
第二章 项目建设背景和必要性	11
2.1 项目建设背景	11
2.2 规划政策符合性	13
2.3 项目建设必要性	17
第三章 项目需求分析与产出方案	21
3.1 研究区域发展	21
3.2 相关规划分析	30
3.3 需求分析	35
3.4 建设内容与规模	38
3.5 项目产出方案	38
第四章 项目选址与要素保障	40
4.1 建设场址	40
4.2 建设条件	40
4.3 要素保障分析	42
第五章 项目建设方案	44
5.1 技术方案	44
5.2 建设管理方案	54
5.3 数字化方案	63

第六章 项目运营方案	66
6.1 项目运营组织方案	66
6.2 工程项目管理	68
6.3 安全保障方案	71
6.4 绩效管理方案	72
第七章 项目实施进度与招标	81
7.1 项目实施进度	81
7.2 有偿使用者选择	81
第八章 项目投融资与财务方案	85
8.1 投资估算	85
8.2 资金筹措与融资方式	92
8.3 财务分析	93
8.4 财务附表	99
第九章 项目影响效果分析	110
9.1 经济影响分析	110
9.2 社会影响分析	110
9.3 生态环境影响分析	113
9.4 资源和能源利用效果分析	124
第十章 项目风险管控方案	131
10.1 项目风险识别与分析	131
10.2 风险分配原则	135
10.3 风险防范及控制	137
第十一章 研究结论及建议	140
11.1 结论	140
11.2 问题与建议	141

第一章 概 述

1.1 项目概况

1.1.1 项目名称

罗定市水库和江河水资源配置优化项目。

1.1.2 项目性质

改扩建。

1.1.3 项目建设目标和任务

本项目的建设目标以“发挥水利工程综合效益，增强水利管理能力”为工作目标，坚持“政府引导、市场运作”原则，激发各类市场主体参与水利工程建设和运营的动力。通过建立市政公共资源出让收益合理共享机制，促进市政公共资源有效利用，实施水库、河道、水利设施等市政公共资源有偿使用方式，提高水利基础设施运营质效，达到兼顾经营性和公益性平衡，维护公共利益的目的。

本项目的建设任务为结合罗定市实际，运用市政公共资源有偿使用模式对金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及其配套供水基础设施实行资源有效利用，同时完善相关供水基础设施建设。

1.1.4 建设地点

项目建设地点为罗定市。

1.1.5 建设内容和规模

本项目范围为金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源以及配套供水基础设施的使用权，现状许可取水

量 9717 万 m^3 /年。取得水资源使用权后由中标人完善相关供水基础设施建设，主要包括供水系统提升改造（改造原水管以及更换配套供水设施配件等）。具体建设内容和规模如下表所示：（最终以甲方认可的设计文件为准）

项目建设内容与规模

表 1-1-1

序号	工程内容	单位	工程量
1	供水系统提升改造工程		
1.1	球墨铸铁管（开挖）	m	1500
1.2	焊接钢管（跨路）	m	100
1.3	焊接钢管（顶管）	m	100
1.4	手动立式蝶阀	个	10
1.5	矩形蝶阀井（钢筋混凝土）	座	10
1.6	伸缩节钢制	个	10
1.7	排气阀	个	10
1.8	排气阀井（钢筋混凝土）	座	10
1.9	泄水管	m	8
1.10	泄水阀	个	10
1.11	排泥阀井（含湿井）	座	10
1.12	II级钢筋混凝土管	m	30
1.13	顶管井	座	1
1.14	接收井	座	2
1.15	支墩（C20 混凝土）	m^3	95
1.16	22.5°钢制弯头	个	30
1.17	30°钢制弯头	个	30
1.18	45°钢制弯头	个	30
1.19	90°钢制弯头	个	30
1.20	承盘短管（球墨铸铁,P=1.0MPa）	m	30
1.21	盘插短管（球墨铸铁,P=1.0MPa）	m	30
1.22	修复现状沥青路面	m^2	1000
1.23	破除现状沥青路面	m^2	1000
1.24	破除现状草皮	m^2	3000
1.25	修复现状草皮	m^2	3000
1.26	破除及修复现状排水沟	m	300
1.27	管线保护 - 给水管	处	300
1.28	石方弃置(余方弃置 10km)	m^3	1000
2	水工结构		
2.1	石屑换填	m^3	300
2.2	开挖土方	m^3	4500
2.3	回填石屑	m^3	3600

2.4	回填中粗砂	m ³	500
2.5	槽钢支护	t	2000
2.6	6 米钢板桩	t	400
2.7	余方弃置 10km	m ³	5800
3	交通工程（交通疏解）		
3.1	A5: 装配式钢结构围蔽	m	200
3.2	C2: 高水马	m	3000
3.3	C3: 常规水马	m	1000
3.4	施工警示灯	个	500
3.5	地面单立柱标志杆	套	100
3.6	警告标志	块	30
3.7	禁令标志	块	30
3.8	指示标志	块	30
3.9	警告标志	块	30
3.10	辅助标志	块	30
3.11	交通疏解员	工日	1080
3.12	标线清除及恢复	m ²	500

1.1.6 建设工期

本项目计划用 2 年的时间完成全部工程的建设，建设工期为 24 个月。

1.1.7 投资估算与资金来源

1.1.7.1 投资估算

项目总投资约为 10750 万元。包括建设投资与建设期利息。

1、项目建设投资约为 10332 万元。其中工程费用约为 1378 万元，工程建设其它费用约为 8818 万元（包含有偿使用价款 8500 万元），预备费 136 万元。

2、建设期利息：经估算约为 418 万元（该利息暂按融资额 8600 万元、执行利率 3.50 % ，暂计算至项目运营期满之日）。

1.1.7.2 资金使用计划

根据项目进度计划，项目总投资 10750 万元，分两年投入，第一年投入 9550 万元，第二年投入 1200 万元。

1.1.7.3 资金来源

项目资金来源包括项目资本金和债务融资两大部分。

1.1.8 水资源资产概况

1、金银河水库属于罗定市水库工程管理中心，原设计总库容 5530 万立方米，兴利库容 4465 万立方米，因以引水为主要水源，后修改设计方案后正常库容为 3200 万立方米，水库集雨面积 18 平方公里，是一座集灌溉、防洪、供水、发电等综合效益的中型水库，也是罗定市最大的水库。金银河水库建有坝后一、二级电站。该水库为罗定市粤海水务(第二水厂)取水水源，并供应围底、附城水厂、素龙、华石、和生江等街镇。

2、山垌水库属于罗定市水库工程管理中心，水库总库容 1630 万立方米，正常运用库容 1100 万立方米，是市属中型水利枢纽工程之一，山垌水库是引沙灌区的一座补水调节水库，以农业灌溉为主，兼有防洪、发电等综合效能，水库坝后有两级水电站。该水库为船步水厂、朗塘水厂等水厂以及华润水泥工业用水取水水源。

3、湘垌水库属于罗定市水库工程管理中心，水库加固后总库容为 1708 万立方米，兴利库容 1538 万立方米，是一座以灌溉为主，兼有防洪、发电等综合利用的中型水库，水库坝后有两级水电站。该水库水源可补充泗纶水厂水厂取水水源。

4、罗光水库属于罗定市水库工程管理中心，是罗定市一宗多年调节的中型水库，主要起补充调节作用。总库容 3130 万立方米，设计库区集雨面积 42.10 平方公里，该水库具有防洪、发电、灌溉、供水等效能，水库坝后有两级水电站，装机容量 5260 千瓦。供水给粤海水务第三水厂，可补充分界水厂、太平水厂和罗镜水厂等水厂水源。

5、罗定江罗定段

罗定江是珠江流域西江水系西江段的右岸支流，发源于广东省信宜市的鸡笼顶，从信宜市流经罗定市的罗镜、新榕、连州、罗平、生江、黎少、素龙、罗城、附城、双东等 11 个镇和郁南县的大湾、河口、宋桂、东坝、连滩、南江口等 6 个镇，后在郁南县南江口汇入西江。集水面积 4493 平方公里，在罗定市境集雨面积 2220.2 平方公里；河长 201 公里，其中流经罗定市河段长 81 公里。2014 年，按照《地表水环境质量标准》进行评价：罗定江官良段、生江段、南江口段水质较优良，基本以二类水为主。主要功能有防洪、排涝、供水、发电、农业灌溉等，是粤海水务第一水厂和附城水厂、七和泵站备用取水点、中顺洁柔、态森德制药、粤洸发电厂等生活与工业取水水源。

水资源资产概况

表 1-1-2

序号	水库（水资源）名称	工程规模	总库容（万 m ³ ）	水库（水资源）功能
1	金银河水库	中型水库	5530	集灌溉、防洪、供水、发电等综合效益；罗定市粤海水务(第二水厂)取水水源，并供应围底、附城水厂、素龙、华石、和生江等街镇。
2	山垌水库	中型水库	1630	以农业灌溉为主，兼有防洪、发电等综合效能；船步水厂、朗塘水厂等水厂以及华润水泥工业用水取水水源。
3	湘垌水库	中型水库	1708	以灌溉为主，兼有防洪、发电等综合利用；水源可补充泗纶水厂取水水源。
4	罗光水库	中型水库	3130	具有防洪、发电、灌溉、供水等效能；粤海水务第三水厂，可补充分界水厂、太平水厂和罗镜水厂等水厂取水水源。
5	罗定江罗定段	罗定江在罗定市境集雨面积 2220.5 平方公里，流经罗定市河段长 81 公里；主要功能有防洪、排涝、供水、发电、农业灌溉等，粤海水务第一水厂和附城水厂、七和泵站备用取水点、中顺洁柔、态森德制药、粤洸发电厂等生活与工业取水水源。		

1.1.9 建设模式

本项目拟通过有偿使用模式，引入专业运营方参与罗定市水库、罗定江部分河段及配套供水基础设施的投资、改造、管理和运营。

项目实施必须严格按照国家及地方相关法律法规进行前期立项、招标、建设实施和运营管理，实际以审批部门批复为准。

1.1.10 主要技术经济指标

项目主要技术经济指标

表 1-1-3

序号	项目	单位	数值	备注
一	技术指标			
1	供水系统提升改造工程	米	1500	
2	水资源现状许可取水量	万立方米/年	9717	
二	经济指标			
1	工程费	万元	1378	
2	工程建设其他费	万元	8818	
	其中：有偿使用价款	万元	8500	
3	预备费	万元	136	
4	建设投资(1+2+3)	万元	10332	
5	建设期利息	万元	418	
6	总投资(4+5)	万元	10750	

1.2 项目单位概况

1.2.1 项目实施机构

根据《市政公共资源有偿使用收入管理办法》（财税〔2016〕116号）第十条：“县级及县级以上地方人民政府应当按照法律、法规和国家有关规定，主要采取公开招标、拍卖等公平竞争方式，对市政公共资源实行有偿使用。”

经市人民政府同意，由罗定市水务局作为本项目的实施机构，统

筹开展本项目具体工作：负责项目前期准备，负责通过公开招标的方式选取有偿使用者，签订有偿使用项目合同；负责对项目建设、运营的管控；负责建设期及运营期的监管、绩效考核组织牵头工作；负责项目移交时的组织工作等。

1.2.2 报告编制单位

1、单位名称：广东省国际工程咨询有限公司。

2、资格证书：工程咨询（专业资信）甲级（建筑，农业、林业，水利水电，公路，铁路、城市轨道交通，电子、信息工程（含通信、广电、信息化），市政公用工程，生态建设和环境工程）

编号：甲 232021011031；发证机关：中国工程咨询协会。

3、法人代表：蒋主浮。

1.3 编制依据

1、《国家发展改革委关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304号）；

2、《国家计委办公厅关于出版〈投资项目可行性研究指南（试用版）〉的通知》（计办投资〔2002〕15号）；

3、《投资项目可行性研究指南》（试用版 1998）；

4、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版、2006年）；

5、《中华人民共和国水法》；

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

7、《国务院办公厅关于进一步盘活存量资产扩大有效投资的意见》（国办发〔2022〕19号）；

8、《关于进一步完善政策环境加大力度支持民间投资发展的意

见》（发改投资〔2022〕1652号）；

9、水利部办公厅关于印发《水利领域盘活存量资产扩大有效投资典型案例的通知》；

10、《水利部 国家发展改革委 财政部关于推进用水权改革的指导意见》；

11、《市政公共资源有偿使用收入管理办法》（财税〔2016〕116号）；

12、《罗定市人民政府办公室关于印发罗定市政府性资源（资产）管理办法的通知》（罗府办〔2024〕14号）；

13、《国家水网建设规划纲要》；

14、《关于金融支持水利基础设施建设的指导意见》；

15、《中共广东省委 广东省人民政府关于推进水利高质量发展的意见》；

16、《云浮市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

17、《罗定市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

18、《云浮市水资源保护规划》；

19、《2023年云浮市水资源公报》；

20、《2022年云浮市水资源公报》；

21、《罗定市水利发展“十四五”规划》；

22、《罗定市水库和江河水资源配置优化项目有偿使用权市场价值资产评估报告》；

23、其他有关的国家及地方强制性规程、标准；

24、实施机构提供的其它基础资料。

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

1. 本项目涉及罗定市范围内的金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及其配套供水基础设施优化。项目实施后能够进一步保障罗定水资源的供应能力，完善相关供水基础设施建设，因此项目建设是必要的。

2. 从要素保障性的角度看，本项目所利用的水库及水资源均在政府的控制之下，因此不存在土地或资源要素方面的制约。从工程的角度看，本项目工程采用的技术先进、合理、可靠，符合国家的技术政策和标准，能够保证工程的顺利完成和运行。

3. 从运营角度来看，本项目采用有偿使用模式对金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源实行有效利用。项目的建设有助于提升罗定市水资源的运营管理水平、拓宽社会投资渠道、合理扩大有效投资以及促进城乡区域协调发展。项目建设背景、必要性是充分的，市场主体参与度较高。本项目通过引入有偿使用者，由有偿使用者进行投资、建设和运营，既能有效地撬动社会投资进入公共领域，服务社会资源管理，又可以充分发挥社会专业力量的作用，实现“专业的人做专业的事”。在与有偿使用者的合作中，坚持公共利益最大化原则，确保项目社会效益和经济效益都有所提高，形成有效的激励约束机制，实现项目利益分配“盈利但不暴利”。

4. 本项目总投资为 10750 万元，其中，建设投资为 10332 万元，（含有偿使用价款 8500 万元），建设期利息为 418 万元。资金的来源由中标有偿使用者负责筹措。

5. 本项目的建设和运营对环境所造成的影响完全可以控制，项目建设从环境影响评价上是可行的。

综上，本项目可行。

1.4.2 问题和建议

1. 项目涉及到金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及其配套供水基础设施优化，建设范围较广，建议作好统一、协调工作，从整体上进行统筹，合理安排计划，以保证项目的建设顺利进行。

2. 建议下一阶段随着工作的深入应继续加强与完善实地勘察工作，为合理确定项目的改造及建设方案提供科学的决策依据。

3. 项目需要充分征询取水企业及居民意见，建议提前做好宣传沟通工作，尽可能获得取水企业、居民的同意和配合，以保障社会稳定。

第二章 项目建设背景和必要性

2.1 项目建设背景

“十四五”时期提出，要完善水资源配置体系和建设水资源配置骨干项目。坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产，大力发展节水产业，推动农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损，全面建设节水型社会；推进水利工程供水价格改革，合理制定水利工程供水价格；加快用水权初始分配，逐步将用水权交易纳入公共资源交易平台体系，推进用水权市场化交易等。

近年来，水利部、住建部、发改委等国家多部门围绕“优化江河水资源配置，推进水资源节约集约利用”持续出台多项政策。一方面，**要完善水网建设**，《国家水网建设规划纲要》指出：到2025年，建设一批国家水网骨干工程，国家骨干网建设加快推进，省市县水网有序实施，着力补齐水资源配置、城乡供水、防洪排涝、水生态保护、水网智能化等短板和薄弱环节。另一方面，**探索通过多种方式有效利用水利基础设施存量资产**，2022年我国水利建设完成投资10893.2亿元，同比增长43.79%，2015-2022年复合增长率为9.0%，由此，我国在水利基础设施领域形成了较大规模的存量资产，2022年5月，国务院办公厅印发《关于进一步盘活存量资产扩大有效投资的意见》（国办发〔2022〕19号），文件明确要重点利用存量规模较大、当前收益较好或增长潜力较大的基础设施项目资产，如水利、交通、清洁能源、保障性租赁住房等。6月，国家发改委办公印发《关于做好盘活存量资产扩大有效投资有关工作的通知》（发改办投资〔2022〕561号），提出要灵活采取多种方式，有效利用不同类型存量资产，可通过产权

规范交易、并购重组、不良资产收购处置、混合所有制改革、市场化债转股等方式有效利用存量资产，加强存量资产优化整合。我国水利基础设施主要包含供排水设施、水库、灌区、河道等。

2014年，习近平总书记在中央财经领导小组第五次会议上的讲话中明确要求“推动建立水权制度，明确水权归属，培育水权交易市场，但也要防止农业、生态和居民生活用水被挤占。”党的十八届五中全会要求建立健全用水权初始分配制度，党的十九届五中全会要求推进用水权市场化交易。《水利部 国家发展改革委 财政部关于推进用水权改革的指导意见》（水资管〔2022〕333号）提出要创新水权交易措施，“鼓励地方将用水权交易作为生态产品价值实现、生态保护补偿的重要手段，完善水权交易机制。加强与金融机构沟通协调，协同研究探索通过用水权质押、抵押、担保等方式，为水资源节约保护和开发利用等提供融资支持。”

近年来，随着罗定市水利工程补短板工作的具体落实，市内水利建设取得了一定成效，水利基础设施资产存量规模逐渐增大，且具有较好的收益性，但由于历史原因造成了水利工程供水收费管理难等问题。在此背景下，罗定市积极落实党中央、国务院和各部委有效利用存量资产，扩大有效投资的文件精神，同时深入贯彻落实省委、省政府关于推进水利高质量发展的工作部署，提出罗定市水库和江河水资源配置优化项目，通过转让水资源及供水设施使用权，引入投资人对水资源配置进行提升改造，提升原水供水能力，提高经济效益，投资人支付有偿使用费并通过销售原水获取收益，实现存量资产有效利用和再投资的良性循环。项目的实施有助于加快构建完善罗定水利基础设施网络，因地制宜利用水资源，发展水经济，把罗定水资源优势转化为推动经济高质量发展的强大引擎，助力罗定实现高质量发展。

在此背景下，实施单位委托我司进行本项目的可行性研究报告编制工作。

2.2 规划政策符合性

2.2.1 项目建设符合国家、省、市“十四五规划”要求

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》第十一章 建设现代化基础设施体系，提出：**加强水利基础设施建设**。立足流域整体和水资源空间均衡配置，加强跨行政区河流水系治理保护和骨干工程建设，强化大中小微水利设施协调配套，提升水资源优化配置和水旱灾害防御能力。坚持节水优先，完善水资源配置体系，建设水资源配置骨干项目，加强重点水源和城市应急备用水源工程建设。实施防洪提升工程，解决防汛薄弱环节，加快防洪控制性枢纽工程建设和中小河流治理、病险水库除险加固，全面推进堤防和蓄滞洪区建设。

《云浮市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》第十章 加强基础设施建设 筑牢高质量发展根基，提出：**加强水利设施补短板工作**，围绕防洪、供水、生态修复和信息化等方面短板，做好水利工程提标升级、完善水利基础设施网络、水生态修复治理、水利信息化等工作，加快实施农田水利工程、治洪治涝工程、农村饮水工程等民生水利项目建设等。

《罗定市国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》第四章 抢抓战略机遇，打造国内国际双循环新格局，提出：加快推进交通基础设施、能源基础设施、水利基础设施和新型基础设施建设，积极培育新动能。充分激活民间投资活力，吸引社会资本参与重点领域工程建设。**加快推进水利基础设施建设**。加快罗定市水摆

陂头拦河水闸除险加固工程、罗定市引太工程渠首拦河闸重建工程、罗定市引太灌区续建配套与节水改造工程等重大水利项目建设，加快城乡水利防灾减灾工程、中小河流治理、中型灌区节水改造工程、水土保持专项治理工程等重点水利工程建设，全力配合抓好环北部湾广东水资源配置工程建设，谋划抓好罗定市治水展示馆项目建设，探索利用金银河水库等优质资源建立水文化资源库，打造一批特色水利风景区、亲水岸线等水文化样板工程。

2023 年 7 月，罗定市人民政府印发《关于罗定市水利发展“十四五”规划的通知》，《规划》提出：到 2025 年，建成与罗定社会主义现代化进程相适应的水安全保障体系，水网框架逐步构建，基本形成智能高效的水利监管体系，水利改革发展基本达到国内较高水平，水利区域发展协调性明显增强。水资源保障体系建设指出：在节水优先前提下遵循空间均衡总体要求，以水资源配置工程为框架，加快推进中小型灌区续建配套与节水改造工程，全域推进农村饮水安全巩固提升工程，构建布局合理、水源可靠、丰枯互济、多源互补的城乡供水安全保障体系，满足经济社会发展合理用水需求。

本项目的主要建设内容包括了罗定市金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及其配套供水基础设施优化提升，符合国家、省、市“十四五规划”要求。

2.2.2 项目的建设符合国家、省、市水利高质量发展要求

2023 年 5 月 25 日，中共中央、国务院印发了《国家水网建设规划纲要》提出：到 2025 年，建设一批国家水网骨干工程，国家骨干网建设加快推进，省市县水网有序实施，着力补齐水资源配置、城乡供水、防洪排涝、水生态保护、水网智能化等短板和薄弱环节，水旱灾害防御能力、水资源节约集约利用能力、水资源优化配置能力、大江

大河大湖生态保护治理能力进一步提高，水网工程智能化水平得到提升，国家水安全保障能力明显增强。到 2035 年，基本形成国家水网总体格局，国家水网主骨架和大动脉逐步建成，省市县水网基本完善，构建与基本实现社会主义现代化相适应的国家水安全保障体系。水资源节约集约高效利用水平全面提高，城乡供水安全保障水平和抗旱应急能力明显提升；江河湖泊流域防洪减灾体系基本完善，防洪安全保障水平显著提高，洪涝风险防控和应对能力明显增强；水生态空间有效保护，水土流失有效治理，河湖生态水量有效保障，美丽健康水生态系统基本形成；国家水网工程良性运行管护机制健全，数字化、网络化、智能化调度运用基本实现。完善水资源配置和供水保障体系，推进水源调蓄工程建设。充分挖掘现有水源调蓄工程供水潜力，加快推进已列入规划的骨干水源工程建设，提升水资源调蓄能力。加快欠发达地区、革命老区、民族地区 and 海岛地区、国家乡村振兴重点帮扶县中小型水源工程建设，增强城乡供水保障能力。

《中共广东省委 广东省人民政府 关于推进水利高质量发展的意见》强调要加强供水水源保障。优化水库空间布局，新建、扩建一批供水水库。统筹实施水库功能调整、降等报废。建立水库后汛期运行水位动态管理制度，科学利用雨洪资源。加快应急备用水源建设，推动县级以上城市、供水规模 10 万人以上的城镇实现双水源、多水源供水，促进都市圈水资源共建共享。建立水库常态化除险加固机制，2025 年前全面完成现有及新增病险水库除险加固任务。建立健全山塘管理机制，加强安全运行管理。加快推进大中型病险水闸除险加固。

本项目的实施符合《国家水网建设规划纲要》、《中共广东省委 广东省人民政府 关于推进水利高质量发展的意见》等政策文件的要求，有助于加快推进罗定市水利高质量发展，着力保障水安全。

2.2.3 项目的建设符合国家、省、市水资源有偿使用相关政策

2017年1月，国务院发布了《关于全民所有自然资源资产有偿使用制度改革的指导意见》（国发〔2016〕82号），提出了两权分离、扩权赋能，即推动所有权和使用权分离，完善全民所有自然资源资产使用权体系，丰富自然资源资产使用权权利类型，适度扩大使用权的出让、转让、出租、担保、入股等权能，夯实全民所有自然资源资产有偿使用的权利基础。各领域重点任务中包含了完善水资源有偿使用制度。落实最严格水资源管理制度，严守水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污三条红线，强化水资源节约利用与保护，加强水资源监控。维持江河的合理流量和湖泊、水库以及地下水体的合理水位，维护水体生态功能。健全水资源费征收制度，综合考虑当地水资源状况、经济发展水平、社会承受能力以及不同产业和行业取用水的差别特点，区分地表水和地下水，支持低消耗用水、鼓励回收利用水、限制超量取用水，合理调整水资源费征收标准，大幅提高地下水特别是水资源紧缺和超采地区的地下水水资源费征收标准，严格控制 and 合理利用地下水。严格水资源费征收管理，按照规定的征收范围、对象、标准和程序征收，确保应收尽收，任何单位和个人不得擅自减免、缓征或停征水资源费。推进水资源税改革试点。鼓励通过依法规范设立的水权交易平台开展水权交易，区域水权交易或者交易量较大的取水权交易应通过水权交易平台公开公平公正进行，充分发挥市场在水资源配置中的作用等。

《国务院办公厅关于进一步盘活存量资产扩大有效投资的意见》（国办发〔2022〕19号）提出重点利用存量规模较大、当前收益较好或增长潜力较大的基础设施项目资产，包括交通、水利、清洁能源、保障性租赁住房、水电气热等市政设施、生态环保、产业园区、仓储

物流、旅游、新型基础设施等。在加大有效利用存量资产政策支持方面提出，要建立健全与投融资体制相适应的水利工程水价形成机制，促进水资源节约利用和水利工程良性运行。《中华人民共和国水法》第五十五条提出“使用水工程供应的水，应当按照国家规定向供水单位缴纳水费。供水价格应当按照补偿成本、合理收益、优质优价、公平负担的原则确定。”

为规范政府性资源（资产）管理，提高政府性资源（资产）的使用效率，确保政府性资源（资产）保值、增值，罗定市人民政府于 2024 年 8 月印发《罗定市政府性资源（资产）管理办法》，明确公共资源（资产）主要包括国有土地使用权、河砂资源开采权、探矿权和采矿权、**水资源**、林业资源、旅游资源、汽车号牌、公共泊车位及充电桩建设场地和其他城市空间广告位、政府公共机构屋顶光伏发电等公共资源有偿使用权。公共设施主要包括道路、路灯、车站（含公交车站）、港口、码头、桥梁（桥下空间）、隧道、公园、**水库**、堤防、广场、绿地、景观、城市雕塑、城乡地下管网、人防设施、农贸市场、文化体育场馆等。

本项目为罗定市水库和江河水资源配置优化项目，通过有偿使用的方式有效利用存量水资源资产，提高资源的使用效率，同时增加财政收入。综上，项目实施符合符合国家、省、市水资源有偿使用相关政策。

2.3 项目建设必要性

2.3.1 项目建设有利于罗定市进一步提升政府资源的统筹管理能力

《国务院关于进一步深化预算管理制度改革的意见》（国发〔2021〕5 号）明确提出：“加强政府性资源统筹管理。将依托行政权力、国有

资源（资产）获取的收入以及特许经营权拍卖收入等按规定全面纳入预算，加大预算统筹力度。完善收费基金清单管理，将列入清单的收费基金按规定纳入预算。将应当由政府统筹使用的基金项目转列一般公共预算。合理确定国有资本收益上交比例”。

水库及水资源设施等作为一种政府性资源，按照财税〔2016〕116号文件相关精神，县级及县级以上地方人民政府出让或者以其他有偿方式（出租、出借等）转让市政公共资源的占有权、使用权、收益权、经营权及其相关权益，取得有偿使用收入。

本项目按照财税〔2016〕116号文件相关精神，项目统筹整理了罗定市可纳入运营范围的水库和江河水资源及配套供水基础设施。项目通过政府性资源有偿使用的模式引入专业运营方，有助于提升区域政府性资源统筹管理能力。

2.3.2 项目建设有利于激发市场活力、实现公共利益最大化

自2014年开始，国家就大力推广利用民间资本建设运营公共设施。为打造大众创业、万众创新和增加公共产品、公共服务“双引擎”，让广大人民群众享受到优质高效的公共服务，在改善民生中培育经济增长新动力，应大力推广政府和社会资本合作模式。根据《国务院办公厅转发财政部发展改革委人民银行关于在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式指导意见的通知》（国办发〔2015〕42号）以及《关于印发市政公共资源有偿使用收入管理办法的通知（财税〔2016〕116号）》等相关文件精神，可知：在公共服务领域推广政府和社会资本合作模式，是转变政府职能、激发市场活力、打造经济新增长点的重要改革举措。围绕增加公共产品和公共服务供给，在能源、交通运输、水利、医疗、卫生、养老、教育、文化等公共服务领域。广泛采用政府和社会资本合作模式，对统筹做好稳增长、促改革、调结构、惠民

生、防风险工作具有战略意义。

在罗定市水库和江河水资源配置优化后的运营、管理工作中，通过政府性资源有偿使用方式合理引入社会资本参与，有利于提升社会资源使用效率，激发市场活力，实现公共利益最大化。

2.3.3 项目建设是维护优质水资源，构筑持久水安全的需要

水是生态环境的控制性因素，水利与生活、生产、生态密切相关。当前与人民群众对水安全、水资源、水生态、水环境的需求相比，水利发展不平衡不充分问题依然突出，包括区域、城乡、建设与管理、开发利用与节约保护等发展不平衡的问题，也包括水利基础设施网络覆盖、水旱灾害防御能力、水资源优化配置、治理体系和治理能力现代化等发展不充分的问题。水利发展中的矛盾和问题集中体现在发展质量上。这就要求把发展质量问题摆在更为突出位置，全面提高水安全、水资源、水生态、水环境治理和管理能力，实现从“有没有”到“好不好”的发展，更好支撑我国社会主义现代化建设，更好满足人民日益增长的美好生活需要。扩建供水系统够保障供水安全，保障优质原水供水。因此，项目的建设是维护优质水资源，构筑持久水安全的需要。

2.3.4 项目的建设有助于提高水资源利用效率，促进经济发展和社会稳定

我国是水资源严重短缺的国家，人多水少、水资源分布不均是我国的基本水情，同时节水意识不强、用水粗放、浪费严重、效率不高等问题普遍存在，水资源短缺已经成为生态文明建设和经济社会可持续发展的瓶颈。2019年，国家发展改革委、水利部联合印发了《国家节水行动方案》（以下简称《方案》），《方案》提出重点行动和深化机制体制改革两方面举措，体现国家意志。重点行动抓大头、抓重

点地区、抓关键环节，提高各领域、各行业用水效率，提升全民节水意识；机制体制重改革，强调政策推动和市场机制创新，突出两手发力，强调市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用，激发全社会节水内生动力。

项目的实施有助于推动罗定市水资源保护和管理工作的深入开展。通过优化水资源配置，可以加强对水资源的监管和监测，及时发现和解决水资源利用中存在的问题。同时，有偿使用制度也可以为水资源保护提供必要的资金支持，用于水资源保护设施的建设和维护，以及水资源的监测和研究等工作，同时，促使水资源使用者更加注重水资源的利用效率，通过采用先进的节水技术和措施，减少水资源的浪费和损失。同时，通过优化水资源配置，可以确保水资源在不同行业、不同地区之间的合理分配和高效利用，从而提高整个社会的水资源利用效率。另一方面，水资源的合理配置和高效利用是推动经济社会发展的重要基础。通过实施有偿使用制度，可以吸引更多的社会资本投入到水资源保护和利用领域，推动相关产业的发展和壮大。同时，通过优化水资源配置，可以确保城乡居民的饮水安全和农业生产的水资源需求，从而维护社会稳定和促进经济发展。

因此，项目的建设有助于提高水资源利用效率，促进经济发展和社会稳定。

综上所述，项目的建设是必要的。

第三章 项目需求分析与产出方案

3.1 研究区域发展

3.1.1 研究区域概况

罗定市位于广东省西部，地处北纬 $22^{\circ}25'11'' \sim 22^{\circ}57'34''$ ，东经 $111^{\circ}03'08'' \sim 111^{\circ}52'44''$ ，西江之南，东有云雾山脉，西有云开山脉，南接高雷（阳江、茂名、湛江），西通桂、黔、滇，是西江走廊的交通要冲。东邻云安区，东南接阳江市阳春市，西南靠茂名市信宜市，东北连郁南县，西部与广西梧州市岑溪市交界，是祖国大西南地区通往珠三角的一个重要门户，全市总面积 2327.5 平方千米。

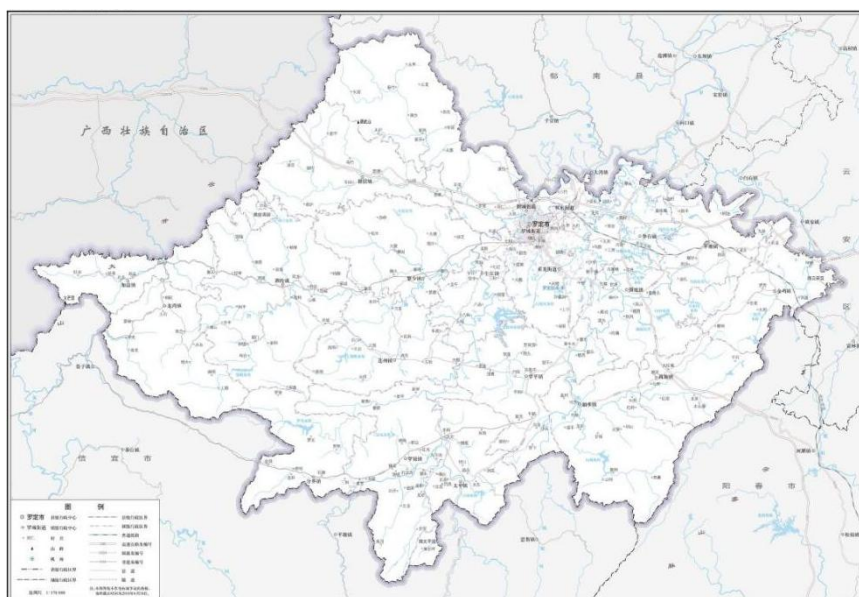


图 3-1-1 罗定市行政区划地图

罗定市下辖罗镜、太平、分界、罗平、船步、茵塘、苹塘、金鸡、围底、华石、替滨、黎少、生江、连州、泗纶、加益、龙湾 17 个镇，素龙、双东、附城、罗城 4 个街道。罗定市是云浮市所辖面积最大县级行政区，户籍总人口约 130 万人，常住人口约 94 万人。

3.1.2 经济运行情况

经云浮市统计局初步核算，罗定市 2023 年实现地区生产总值 335.03 亿元，同比增长 5.1%（总量和增速均排云浮第一位）。总量中：第一产业实现增加值 68 亿元，同比增长 5.2%；第二产业实现增加值 88.86 亿元，同比增长 5.8%；第三产业实现增加值 178.17 亿元，同比增长 4.7%。三产比重分别为 20.3：26.5：53.2。全市人均地区生产总值 35541 元，比上年增长 5.1%。



图 3-1-2 2017-2023 年生产总值及增速（单位：亿元、%）

规模以上工业方面，罗定市 2023 年规模以上工业累计完成产值 142.65 亿元，同比下降 0.4%。规上工业增加值累计实现 32 亿元，同比增长 2.4%。规上工业增加值中：轻工业实现 14.05 亿元，同比增长 10.7%；重工业实现 17.95 亿元，同比下降 3%。新培育规上工业企业 10 家、限上商贸企业 22 家。全市市场主体增至 4.48 万户、增长 14.9%。总税收收入 16.63 亿元、增长 11.3%。罗定产业转移工业园规上工业企

业总产值突破百亿元。微容电子成为粤东西北地区首家“独角兽”企业。全年农林牧渔业产值 104.36 亿元、增长 5.5%。

固定资产投资方面,罗定市 2023 年全年固定资产投资比上年下降 9.8%。其中第一产业投资比上年增长 26.4%,第二产业投资增长 26.9%,第三产业投资下降 27.7%。工业投资增长 26.9%,占固定资产投资的比重 39.5%。基础设施投资下降 4.6%,占固定资产投资的比重为 29.7%,其中,电力、燃气及水的生产和供应业投资增长 32.8%,公共设施管理业投资下降 44.4%。其中引进招商合同项目 60 个,计划投资 100.09 亿元,其中超亿元项目 26 个。46 个省市重点项目超额完成年度投资计划。深南高铁罗定段动工建设。佛肇云高速、环北部湾广东水资源配置工程、天然气管网“县县通工程”罗定段建设加快推进。恒安纸业一期等重大项目建成投产。

3.1.3 水利发展情况

“十三五”期间,罗定市坚持水安全、水资源、水环境、水生态综合治理,着力提升水利的防洪保安能力、水资源保障能力、水环境保护能力和改善民生的服务能力。加快实施城乡水利防灾减灾工程,中小型河流治理,小型病险水库除险加固、村村通自来水工程,水土流失治理等水利基础设施建设,取得明显成效。“十三五”水利发展规划建设任务共分为五类,分别为防灾减灾保障体系建设、水生态环境保护体系建设、水资源保障体系建设、农村水利保障体系建设和水利行业能力建设。规划建设项目合计 66 宗,规划项目总投资 30.61 亿元,其中规划续建“十二五”水利项目 5 宗、投资 2.01 亿元,规划拟建水利项目 61 宗、投资 28.60 亿元。2016~2020 年完成投资 14.18 亿元,完成罗定市水利发展“十三五”规划总投资的 46.33%。

水资源保障和农村水利供水能力明显提高。罗定市以最严格水资

源管理制度考核为抓手，深入推进水生态文明体制改革。为加强最严格水资源管理，罗定市先后印发了实行最严格水资源管理制度考核办法、2016~2020 年分年度目标和工作计划、罗定市“十三五”水资源消耗总量和强度双控行动实施方案等，进一步明确各级政府和有关单位的责任，确保我市水资源管理工作有序开展，较好地完成了省下达的“三条红线”指标。按照省委省政府的工作部署，全市 11 个乡镇村村通自来水工程建设基本完成，总投资 2.82 亿元，44 多万人受益。城镇供水普及率已经达到 100%，农村供水普及率达到 92%，农田灌溉用水有效利用系数达到 0.51，水资源保障和农村水利明显得到提高。

罗定市“十三五”水利发展规划建设项目 52 宗，规划项目总投资 304082.76 万元，主要规划指标到 2020 年底：中小河流治理长度 267.3km，水土流失治理率 22.86%，用水总量 5.33 亿立方米，万元工业增加值用水量 42.48 立方米/万元，万元 GDP 用水量 91.2 立方米/万元，农业灌溉水有效利用系数 0.51，农村自来水普及率 85%，建立“河长制”乡镇数 21 个。

截至 2020 年底，全市“十三五”期间完成水利建设总投资 135788.31 万元，完成罗定市水利发展“十三五”规划总投资的 44.36%。完成主要规划指标：（1）防洪减灾方面，洪涝（干旱）灾害年均损失率达到 0.3%，中小河流治理长度 182.71 km；（2）水生态环境保护方面：水土流失治理率达 22.86%；（3）水资源保障方面：用水总量 4.38 亿立方米，万元工业增加值用水量 14.9 立方米/万元（含火电），万元 GDP 用水量 156.7 立方米/万元；（4）农村水利保障方面：农业灌溉水有效利用系数 0.51，农村自来水普及率 56.1%；（5）水利法规制度保障方面，全市 21 个乡镇均建立“河长制”。

水利改革发展“十四五”规划围绕经济高质量发展、生态文明建设、

北部生态发展区建设、乡村振兴、水安全保障等要求，罗定市水利改革发展需要从补短板、强监管、改革创新、提升能力等方面做好新时代水利工作。

3.1.4 水资源概况

3.1.4.1 水资源开发利用情况

根据《罗定市水利志（1986-2015）》（2021年经修订）等资料记载，罗定市地表水资源的开发利用经历了不同的发展时期。1949至1976年，除已建成的蓄、引水工程，山垌、湘垌2座中型水库工程外，还建设了一批小型水电站，开始对水利水能的综合利用。水资源开发利用以灌溉为主，兼顾发展小水电，中小型结合，引、蓄、提结合，扩大灌溉面积。水资源的开发利用，大大提高了全县各地抵御水旱灾害的能力，粮食产量大幅度提高，促进了农业生产的发展。1994年至2000年，全市针对水利建设普遍存在的重建轻管的现象，把水利建设的重点转移到注重提高经济效益，建管结合的工作上来。全市先后颁布和完善了有关贯彻水利法规的规章制度，加强对已建水利工程的除险加固工作，使之安全达标。与此同时，大力发展小水电和综合经营，提高水资源开发利用的整体经济效益，逐步达到以水养水的要求。

随着改革开放的深入，全市的工业迅猛发展，工业用水与日俱增。其中用水量较大的行业如印染、化工、纺织业和石材加工业。20世纪90年代，罗城自来水供水工程改建和扩建，乡镇供水工程也在发展，对水资源的开发利用越来越大。

全市的地下水开发利用基本上可以分为两类。一类是石灰岩地区，这类地区工业基础较差，人口分散，大部分开发地下水都是作生活用水。另一类是城镇的供水区，随着供水工程日完善，利用地表水较方

便，开发利用地下水较少。

根据《2023 年云浮市水资源公报》，罗定市 2023 年降水量约 44.86 亿立方米，地表水资源 29.88 亿，地下水资源 6.79 亿立方米。4 座水库蓄水总量约 0.74 亿立方米。在水资源开发利用方面，罗定市 2023 年用水总量约 4.15 亿立方米，其中：农业用水 3.50 亿立方米，工业用水量为 0.1 亿立方米，城镇公共水 0.04 亿立方米，居民生活用水 0.51 亿立方米，生态环境用水 0.01 亿立方米。

3.1.4.2 水资源资产概况

罗定境内现有水利设施，至 2015 年底止，罗定市实有蓄水工程 719 宗。其中，中型水库 4 宗，小（一）型水库 22 宗，小（二）型水库 79 宗，山塘 614 宗，总库容 2.011 亿立方米；全市有引水工程 238 宗，合计引水能力 63.5 立方米/秒。其中市属引水工程 6 宗（其中万亩以上灌溉面积的 4 宗），引水能力 43.3 立方米/秒；于亩以上万亩以下引水工程 84 宗；千亩以下的共 150 宗。提水工程保有量 326 宗，其中水轮泵 35 个站 103 台，灌溉面积 10300 亩；电灌站 289 处 296 台，总装机 3455 千瓦，灌溉面积 40939 亩；机灌 52 台，总装机 740 千瓦。上述水利设施分频率统计为：平水年供水量为 6.474 亿立方米，偏枯水年供水量为 5.467 亿立方米，枯水年供水量为 5.211 亿立方米。

本项目涉及水资源及水利设施包括金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段，基本概况如下：

1、金银河水库

属于罗定市水库工程管理服务服务中心，原设计总库容 5530 万立方米，兴利库容 4465 万立方米，因以引水为主要水源，后修改设计方案后正常库容为 3200 万立方米，水库集雨面积 18 平方公里，是一座集灌溉、防洪、供水、发电等综合效益的中型水库，也是罗定市最大的水库。

金银河水库建有坝后一、二级电站。该水库为罗定市粤海水务(第二水厂)取水水源,并供应围底、附城水厂、素龙、华石、和生江等街镇。



图 3-1-3 金银河水库

2、山垌水库

属于罗定市水库工程管理服务中 心,水库总库容 1630 万立方米,正常运用库容 1100 万立方米,是市属中型水利枢纽工程之一,山垌水库是引沙灌区的一座补水调节水库,以农业灌溉为主,兼有防洪、发电等综合效能,水库坝后有两级水电站。该水库为船步水厂、朗塘水厂等水厂以及华润水泥工业用水取水水源。



图 3-1-4 山垌水库

3、湘垌水库

属于罗定市水库工程管理服务中 心,水库加固后总库容为 1708

万立方米，兴利库容 1538 万立方米，是一座以灌溉为主，兼有防洪、发电等综合利用的中型水库，水库坝后有两级水电站。该水库水源可补充泗纶水厂水厂取水水源。



图 3-1-5 湘垌水库

4、罗光水库

属于罗定市水库工程管理服务中中心，是罗定市一宗多年调节的中型水库，主要起补充调节作用。总库容 3130 万立方米，设计库区集雨面积 42.10 平方公里，该水库具有防洪、发电、灌溉、供水等效能，水库坝后有两级水电站，装机容量 5260 千瓦。供水给粤海水务第三水厂，可补充分界水厂、太平水厂和罗镜水厂等水厂水源。



图 3-1-6 罗光水库

5、罗定江罗定段

罗定江是珠江流域西江水系西江段的右岸支流，发源于广东省信

宜市的鸡笼顶，从信宜市流经罗定市的罗镜、新榕、连州、罗平、生江、黎少、素龙、罗城、附城、双东等 11 个镇和郁南县的大湾、河口、宋桂、东坝、连滩、南江口等 6 个镇，后在郁南县南江口汇入西江。集水面积 4493 平方公里，在罗定市境集雨面积 2220.2 平方公里；河长 201 公里，其中流经罗定市河段长 81 公里。2014 年，按照《地表水环境质量标准》进行评价：罗定江官良段、生江段、南江口段水质较优良，基本以二类水为主。主要功能有防洪、排涝、供水、发电、农业灌溉等，是粤海水务第一水厂和附城水厂、七和泵站备用取水点、中顺洁柔、态森德制药、粤洸发电厂等生活与工业取水水源。

水资源资产概况

表 3-1-1

序号	水库（水资源）名称	权属	工程规模	总库容（万 m ³ ）	水库（水资源）功能
1	金银河水库	罗定市水利工程建设管理中心	中型水库	5530	集灌溉、防洪、供水、发电等综合效益；罗定市粤海水务（第二水厂）取水水源，并供应围底、附城水厂、素龙、华石、和生江等街镇。
2	山垌水库	罗定市山垌水库工程管理处	中型水库	1630	以农业灌溉为主，兼有防洪、发电等综合效能；船步水厂、朗塘水厂等水厂以及华润水泥工业用水取水水源。
3	湘垌水库	罗定市湘垌水库工程管理处	中型水库	1708	以灌溉为主，兼有防洪、发电等综合利用；水源可补充泗纶水厂取水水源。
4	罗光水库	罗定市水利工程建设管理中心	中型水库	3130	具有防洪、发电、灌溉、供水等效能；粤海水务第三水厂，可补充分界水厂、太平水厂和罗镜水厂等水厂取水水源。
5	罗定江罗定段	罗定江在罗定市境集雨面积 2220.5 平方公里，流经罗定市河段长 81 公里；主要功能有防洪、排涝、供水、发电、农业灌溉等，粤海水务第一水厂和附城水厂、七和泵站备用取水点、中顺洁柔、态森德制药、粤洸发电厂等生活与工业取水水源。			

上述水库及水资源均为存量资产，目前已投入使用，本项目涉及对上述水库供水系统提升改造（原水管改造以及更换配套供水设施配件等），后续由中标人负责建设，建设期两年，预计 2027 年可完成建

设并启用。

3.2 相关规划分析

3.2.1 《“十四五”节水型社会建设规划》

到 2025 年，基本补齐节约用水基础设施短板和监管能力弱项，水资源利用效率和效益大幅提高，节水型社会建设取得显著成效，到 2035 年，人水关系和谐，节水意识深入人心，节水成为全社会自觉行动。全国用水总量控制在 7000 亿立方米以内，水资源节约集约利用达到世界先进水平；建成与高质量发展相适应的节水制度体系、技术支撑体系和市场机制，形成水资源利用与发展规模、产业结构和空间布局等协调发展的现代化新格局。

主要任务中包括（三）补齐设施短板。推进农业节水设施建设。开展大型灌区续建配套与现代化改造、中型灌区续建配套与节水改造，完善渠首工程和骨干工程体系，加固改造或衬砌干支渠道，有条件的灌区推广管道输水。统筹规划、同步实施高效节水灌溉与高标准农田建设，加大田间节水设施建设力度。在干旱缺水地区，积极推进设施农业和农田集雨设施建设；**实施城镇供水管网漏损治理工程。**老城区结合更新改造，抓紧补齐供水管网短板，新城区高起点规划、高标准建设供水管网。按需选择分区计量实施路线，建设分区计量工程，逐步实现供水管网的网格化、精细化管理，积极推进管网改造、供水管网压力调控工程。公共供水管网漏损率达到一级评定标准的城市要进一步降低漏损率，未达到一级评定标准的城市要将公共供水管网漏损率控制 到一级评定标准以内。**配齐计量监测设施。**完善农业农村用水计量体系，推进大中型灌区渠首和干支渠口门、规模以上地下水取水井监测计量设施安装，农田水利设施因地制宜配套建设实用易行的

计量设施。实施城市用户智能水表替代，提高高校、宾馆等公共场所智能计量水平。推进城市河湖湿地新鲜水生态补水全面监测计量。推动工业园区、规模以上工业企业用水计量监测全覆盖，鼓励工业企业配全三级水计量设备，推广重点取用水企业水量在线采集、实时监测。

（五）健全市场机制。**完善水价机制。**建立健全反映水资源稀缺程度和供水成本，有利于促进节约用水、产业结构调整和生态补偿的水价形成机制，充分发挥市场机制和价格杠杆在水资源配置、节约保护方面的作用。深入推进农业水价综合改革，稳步扩大改革范围，以有效灌溉面积范围内的新增大中型灌排工程、高标准农田和高效节水灌溉项目为重点，建立健全农业水价形成机制、精准补贴和节水奖励机制、工程建设和管护机制、用水管理机制等。合理制定农业水价，逐步实现水价不低于工程运行维护成本。完善居民生活用水阶梯水价制度，适度拉大阶梯价格级差。科学制定用水定额，有序推进城镇非居民用水超定额累进加价制度，合理确定分档水量和加价标准。放开再生水、海水淡化水政府定价，推进按照优质优价原则供需双方自主协商确定。鼓励以政府购买服务方式推动公共生态环境领域污水资源化利用与沿海地区海水淡化规模化利用。推广第三方节水服务。探索节水、供水、排水和水处理等一体化运行管理机制。在城市公共供水管网漏损治理、公共机构、公共建筑、高耗水工业、高耗水服务业等领域推广合同节水管理。鼓励第三方节水服务企业参与节水咨询、技术改造、水平衡测试和用水绩效评价。规范明晰区域、取用水户的初始水权，控制水资源开发利用总量。规范水权市场管理，促进水权规范流转。在具备条件的地区，依托公共资源交易平台，探索推进水权交易机制。创新水权交易模式，探索将节水改造和合同节水取得的节水量纳入水权交易。

3.2.2 《广东省水利发展“十四五”规划》

为深入贯彻落实习近平总书记对广东重要讲话、重要指示批示精神和“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”治水思路，广东省委、省政府高度重视水利改革发展工作，在《广东省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中设立“建立现代化水安全保障体系”专章进行部署。广东省人民政府办公厅印发《广东省水利发展“十四五”规划》（粤府办〔2021〕29 号，以下简称《规划》），《规划》实施“851”广东水利高质量发展蓝图，实施防洪能力提升工程、水资源优化配置工程、农村水利保障工程、河湖生态保护修复工程、万里碧道工程、智慧水利工程、水文现代化工程和水利治理能力提升工程等 8 大工程，构建五纵五横的水资源配置骨干网、江河安澜的防洪安全网、秀水长清的万里碧道网、安全优质的农村供水网、协同高效的智慧水利网等 5 张网，推动广东省水利现代化水平迈进全国第一梯队，为广东在全面建设社会主义现代化国家新征程中走在全国前列提供有力水利支撑。

到 2025 年，水安全保障能力全面提升，建成水利高质量发展先行省，广东水网主骨架和大动脉基本成型，率先构建智能高效的水利管理体系。珠三角核心区水安全保障能力达到国内领先水平；深圳初步建成国际一流的水资源节约保护、饮用水保障、智慧水务和水经济体系；**粤东粤西粤北地区水安全保障能力基本达到国内中上游水平，水利区域发展平衡性协调性明显增强。**展望 2035 年，广东水网全面建成，水利现代化水平走在全国前列。珠三角九市全面实现水利现代化，水安全保障能力和智慧化水平达到国际先进水平，水科技能力显著提升；深圳成为全国水利高质量发展和水利现代化的典范；**粤东粤西粤北地区基本实现水利现代化，水安全保障能力达到国内较高水平。**

为落实《规划》明确布局，如期实现广东省“十四五”水利发展总体目标，《规划》制定完善水利基础设施网络、推进水治理能力现代化、提高水利创新发展能力等三大重点任务。在优化水资源配置格局方面，《规划》提出，推进农业、工业、城镇、县域等重点领域节水，加快灌区现代化改造，建成一批节水型企业推动节水型单位建设。优化水库空间布局，新建、扩建一批供水水库，统筹实施水库功能调整和降等报废，增强水资源调蓄能力。力争“十四五”期间完成珠江三角洲水资源配置、韩江榕江练江水系连通、广州市北江引水等工程，大力推动环北部湾广东水资源配置工作全面开工建设，联合调配西江、北江和东江流域水资源，继续加大对港澳供水基础设施建设与水资源保护力度，优化区域水资源配置。《规划》还提出，合理确定对水源单一、应对突发事件能力不足的县级以上城市应急备用水源方案，统筹推进河道型、水库型应急备用水源建设和水源互联互通，新建以乡镇和农村供水、灌溉为主要功能的小型水库工程，加快应急备用水源建设。

3.2.3 《罗定市水利发展“十四五”规划》

到 2025 年，建成与罗定社会主义现代化进程相适应的水安全保障体系，水网框架逐步构建，基本形成智能高效的水利监管体系，水利改革发展基本达到国内较高水平，水利区域发展协调性明显增强。具体发展目标如下：

防洪治涝保障能力提档升级。重点防洪保护区基本达到流域规划确定的防洪标准，中小河流重要河段防洪标准和主要低洼易涝地区排涝标准明显提高；完成现有规划内病险水库除险加固，并对新出现的病险水库及时除险加固，山塘水库及水闸达到防洪排涝标准，洪水灾害风险防范能力明显增强；山洪灾害预警体系更加完善，洪涝灾害预

报预警与应急协同处置能力显著增强，防范化解洪涝灾害风险体制机制不断健全，水灾害防御水平明显提升。

水资源优化配置体系更加完善。水资源集约安全利用水平明显提高，全面实施节水行动，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量达到省下达目标要求。水利工程新增年供水能力达到 0.82 亿 m^3 ，全域自然村集中供水工程全面建成，农村供水规模化标准化建设基本完成，农村自来水普及率达到 95 % 以上。农业节水水平显著提高，现代农业园区水利配套设施建设基本完善，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.543 以上，全面提高中型以上灌区农业用水计量率。水资源调配能力进一步增强，逐步形成多源互济、优水优用、城乡同网同质的一体化供水格局。

水生态文明建设实现新进步。河长制湖长制持续深化，河湖管护水平明显提升。高质量建成水生态河道治理长度达到 166.38 公里。全面划定河湖管理范围，加强水生态空间管控，河湖水生态空间开发保护格局得到优化，重点河湖生态流量得到有效保障，绿色小水电科学有序可持续发展。重点地区水土流失得到有效治理，水土保持率达到 93 % 以上。农村水系综合治理取得良好开局，人居环境明显改善。小水电清理整改取得明显成效，生态流量（水位）保障程度明显提高，水生态环境状况明显改善，全域生态水系网络不断优化，主要江河湖泊水生态系统基本得到修复，水生态环境更加优美宜居。

智慧水利体系持续推进。推进“互联网+现代水利”建设，基本建成与水利行业“强监管”相适应的标准化监测体系、高速互联网络体系、大数据共享体系、协同化智能应用体系和个性化服务体系，“互联网+现代水利”建设取得重要阶段性成效，初步形成“全面感知、高速互联、充分共享、智能应用、周到服务”的智慧水利体系。重要河流和重要水

利工程基本实现数字化、网络化、可视化和管控智能化。

3.3 需求分析

3.3.1 罗定市水利发展存在问题

近年来，随着中小河流治理、最严格水资源管理制度、广东省河长制湖长制、村村通自来水工程等系列工程的实施，罗定市水利基础设施建设取得了明显成效，防洪减灾能力不断增强。但随着社会经济高速发展、河流状况的变化以及治水理念的更新，当前我国主要治水矛盾从人民群众对除水害兴水利的需求与水利工程能力不足的矛盾转变为人民群众对水资源水生态水环境的需求与水利行业监管能力不足的矛盾，新形势、新理念和新要求下，当前罗定市水利建设存在的主要问题有：

1、城乡水利防灾减灾体系尚不完善

罗定市地处山区，地形复杂，河道支流众多，水系分散，洪水组成情况复杂，罗定江及其部分支流的防洪能力还有待进一步提高。流域内防洪排涝等问题仍然存在，堤围等水利工程设施隐患逐年增多。在城市总体规划中的防洪、交通道路、宜居、宜商等城市规划仍存在着许多不协调现象，建设宜商、宜居城市提供良好的水环境仍未完善和建立。

2、部分水利工程设施急需补强及整治部分水利工程设施急需补强及整治

部分防洪排涝工程存在运行时间长、建设标准较低、工程设备老化以及管护经费投入不足的问题，急需补强及整治。全市共有小（1）型水库 22 宗，小（2）型水库 79 宗，部分水库竣工后及距离上一次加固超过 10 年，达到运行期限的水库急需鉴定，部份水库存在安全隐患，

急需除险加固。面上众多的山塘，由于管理体制、权属等问题，缺乏专门的管理机构、人员、资金，遇大暴雨时安全堪忧。部分水闸如引太工程渠首拦河闸、水摆陂头拦河水闸等老化失修，需要重建或加固。按照水利部“水利工程补短板、水利行业强监管”的水利工作总基调，罗定市水利工程短板迫切需要补强。

3、农村饮水安全建设仍需加强

部分农村供水能力仍不足，农业灌溉用水有效利用系数仍然较低，全市还有 50 多万亩农田的灌区需要改造，农村饮水不安全问题虽然基本得到解决，但供水保证率和水质与群众用水要求相比还有较大距离。

4、水资源保护、水生态修复等工作任务艰巨

以全面推行河长制为抓手，罗定市结合中小河流治理，进一步加强河湖岸线的日常管控和河道的清淤疏浚，强化了河湖“清四乱”和“五清”工作，努力践行“绿水青山就是金山银山”理念，改善河湖面貌，提升河道行洪能力，改善水环境，目前水清河畅成效初显。但由于河湖四乱问题数量较多，水资源保护、水生态修复等工作任务仍然较为艰巨。

5、水利工程管理水平较低

水利工程管理的主要问题表现为工程安全运行管理体制不完善；没有明确运行管理单位，管护责任不明，造成实际无人管的局面。上述原因导致小型水利工程日常损毁无法及时修复，拖至大问题时才由县区级水利管理部门介入花费大笔财政资金处理，导致陷入钱没少花、工程效益无法有效发挥的困境。与此同时，工程管理技术落后，管理经费存在较大缺口。罗定市属山区市，经济欠发达，技术力量相对薄弱、水利建设管理队伍年龄结构较不合理，难以满足目前水利基础设施建设、管理等方面的需要。缺乏高层次研究型、复合型人才，乡镇

水利站等机构连基本的水利专业技术人才都缺乏其次，部分乡镇水利管理机构人员编制偏少，无法有效胜任日常管理工作。

3.3.2 用水需求分析

水务行业产业链主要涉及从自然水源中取水、水加工处理、自来水供应和污水处理等环节。产业链最上游是水源的获取，水资源丰富程度和水质优劣程度分别影响水务行业原水获取的难易程度和自来水生产的成本。产业链下游主要是城镇居民生活和生产用水需求，经济增速、城镇人口增长率以及节水环保政策等因素均对水务行业下游需求端产生重要影响。

我国水资源总量丰富，但区域分布不均衡。根据《2023 年中国水资源公报》，2023 年，我国水资源总量 25782.5 亿立方米，比多年平均值偏少 6.6%，比 2022 年减少 4.8%。2021 - 2023 年，我国供水总量占当年水资源总量比重维持在 20%左右，供水总量中地表水源和地下水源占比分别在 80%以上和 15%左右，主要来源地表水源。从用水需求来看，水务行业产业链下游主要涉及城镇居民生活和生产用水，2023 年用水总量有所下降。根据《2023 年中国水资源公报》，2023 年，我国用水总量 5906.5 亿立方米，较 2022 年下降 91.7 亿立方米。其中，工业用水占 16.43%，生活用水占 15.40%，农业用水占 62.18%，人工生态环境补水占 6.00%。从变化趋势来看，受工业节能减排提质增效影响，工业用水占比有所下降；受城镇化进程带来的城镇人口逐年增长，城镇生活用水占比持续上升；受当年降水和实际灌溉面积的影响，近年来农业用水占比有所波动；受生态环保治理等因素影响，人工生态环境用水占比逐年上升。

近年来，随着城镇化进程的推进，城镇用水人口持续增加。根据《2022 年城乡建设统计年鉴》，2022 年，我国城市用水人口增至 5.61

亿人，较 2021 年增加 0.05 亿人；县城、建制镇和乡用水人口分别为 1.53 亿人、1.68 亿人和 0.17 亿人，较 2021 年分别增加 23.0 万人、增加 157.5 万人和减少 65.6 万人。2022 年，我国城市供水总量 674.41 亿立方米，较 2022 年增长 0.16%；县城、镇和乡供水总量合计 288.47 亿立方米，较 2021 年增长 2.06%。按用途划分，生活用水占比最高，其次是生产用水和公共服务用水等方面。

当前我国用水收入主要来源于城镇自来水费和污水处理费，受现阶段配套设施尚未健全及农村水费征收尚未完全普及等因素影响，我国农村水费征收范围和收入规模有限。随着我国经济的持续发展和城镇化进程的持续推进，城镇居民生活和生产用水需求仍将持续稳步增长。同时国家政策对水务基础设施投资的倾斜及相关配套资金的大力支持，将促进我国供水和污水产能的进一步释放。因此，在当前今后一段时间内，水资源供需两端均将保持稳步增长趋势。

3.4 建设内容与规模

本项目范围为金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源的使用权以及配套供水基础设施的使用权，现状许可取水量 9717 万 m^3 /年。取得水资源使用权后由中标人完善相关供水基础设施建设，主要包括供水系统提升改造（改造原水管以及更换配套供水设施配件等）。

3.5 项目产出方案

本项目主要建设产出为完善供水配套基础设施建设，为取水用户提供原水供水服务。

项目建设产出主要完善项目范围内相关供水基础设施建设，主要

包括供水系统提升改造（改造原水管以及更换配套供水设施配件等），建设内容需符合竣工验收规范和届时最新相关建设标准。

运营期内提供相关配套供水基础设施的运营维护并提供原水供应服务，按照政府定价收取原水费以获取得原水经营收入。（结合现状收费实际，如政府方基于对减轻农民负担或因招商引资原因对现有农业、工业等取水用户实行原水费免征或减征政策的，按政府方具体出台的相关政策执行）

第四章 项目选址与要素保障

4.1 建设场址

项目建设地点位于罗定市，包括金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段。



图 4-1-1 项目位置图

4.2 建设条件

4.2.1 地形地貌

罗定市地貌复杂多样，因坐落于广东最大的盆地之上，是广东省唯一拥有高山、丘陵、盆地和喀斯特地貌的城市。罗定市西部、西北部和南部一部分为云开大山山地，东面为云雾山山地，中部、东北部和南部为盆地、丘陵地带。全境形似东西南为边围，向东北开口的箕

状盆地。罗定盆地是广东最大的盆地。其中罗定红盆内满布红色粉砂岩，面积约 800 平方千米。西部缘为高山区，有 10 座海拔超过 1000 米的山峰。最高峰为龙须顶，海拔 1327 米。东南缘为云雾山余脉，延伸至金鸡、苹塘、芮塘等地一带衍生为岩溶地貌，峰林耸立，溶洞广布。

4.2.2 气象特征

罗定市地处北回归线南侧，属南亚热带季风气候区，夏长无严冬，气温偏高，热量丰富，春秋暖和，雨量变幅大，温、光、热地域差异明显，干旱及倒春寒灾害较多。全年平均日照率 42%，平均气温在 18.30~22.10℃之间。累年降水量在 1260~1600 毫米之间，平均值在 1400 毫米左右。

4.2.3 水文地质

罗定地下水总储量为 3.60 亿立方米；地表水绝大部分汇集于罗定江及其支流，其中 11 条二三级支流流域面积在 100 平方公里以上，溪涧较多，落差大，水能可开发量 6.27 万千瓦。罗定江发源于信宜的鸡笼山，流经罗定境内的 11 个乡镇，由郁南县的南江口注入西江。罗定江全长 201 公里，流域总面积 4493 平方公里。其中罗定境内长 81 公里，流域面积 2220.50 平方公里，占全市总面积的 96.50%。

4.2.4 灾害情况

罗定市位于中国广东省西部，地貌复杂多样，既有高山、丘陵、盆地和喀斯特地貌。由于其地理和气候条件，罗定市遭受过多种自然灾害，如洪涝、干旱、风暴和山体滑坡等。

(1) 洪涝灾害：罗定市所在的罗定江流域多次经历较大洪水。尤其在每年的汛期（4 月至 9 月），期间雨季及台风季节的降雨量约占

全年降雨量的 80%，强降雨可能引发洪涝灾害，影响当地农业、居民生活和基础设施。台风季节时，罗定市可能会受到强台风及其带来的暴雨侵袭。这不仅引发洪涝，还可能导致山体滑坡和泥石流。

(2) 干旱灾害：罗定市秋季由于雨水量少，蒸发大，常有秋旱发生。在某些月份，罗定市也会经历持续高温和降雨不足，从而出现干旱现象，影响农作物生长和水资源供给。

(3) 山体滑坡和泥石流：在罗定市的山区，由于地质和降雨等因素，会发生山体滑坡和泥石流。这些灾害不但威胁到居民安全，还影响交通和基础设施。

(4) 其他灾害：除上述主要灾害外，罗定市也可能面临一些其他自然灾害或人为因素引发的灾害，如森林火灾、地震等。

4.2.5 用地条件分析

项目建设场地比较规整，为政府控制的建设用地，且无需考虑地块的拆迁安置等问题。场地周边地质条件较好，没有受到洪水、泥石流等自然灾害的威胁。项目建设地点远离污染源以及爆炸源，选址场地周边无生产或储存易燃、易爆、有毒等危险品的场所。建设场地良好的用地条件为项目的整体开发建设打下了良好的基础，有效地避免项目在建设及使用过程中受到自然灾害的影响。

4.2.6 市政基础配套设施条件

各项目周边市政基础设施条件如给排水、电力等供应充足，能够满足项目建设用水、用电等需要。

4.3 要素保障分析

本项目对已有水库进行升级改造，并提供原水供应服务，新建管

道主要布置在村内道路、市政道路及人行道上，建设用地属于公共设施用地，不涉及拆迁。路由位于市政现状道路的管线，施工占用土地为公用地，为临时占用性质，拟进行围蔽，施工完毕后按现状恢复，路面按照原样恢复，无征地和拆迁。

因此本项目不涉及所有物侵占本项目不涉及土地利用、占用永久基本农田和建设用地指标控制等问题。不存在额外占用土地资源的情形，符合节约集约用地的要求。

本项目经营范围为金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及配套供水设施的使用权，其中已建项目不存在取水总量、能耗、碳排放强度和污染减排指标控制要求等审批约束，不存在环境敏感区和环境制约因素。

第五章 项目建设方案

5.1 技术方案

5.1.1 水源概况

本项目的水源为金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库、以及罗定江罗定段部分流域,上述水源目前为罗定市的主要饮用水源,保障了罗定市 90 多万人的生活和生产用水。上述水库均为中型水库,规模较大,同时水污染较小,属二类地表水,水质达到国家地表水环境质量标准。

5.1.2 输水形式

长距离输水可供选择的输水方式有箱涵输水、明渠输水以及埋地管线输水。

1、箱涵输水

箱涵包括现浇钢筋砼箱涵和预制钢筋砼箱涵,其优点是工程造价较低;缺点是承受内压较低,施工周期较长。由于本引水工程输水距离长、管线起点与终点水头差较大,管线承受静压较高,箱涵一般不能承受。加之现浇或预制钢筋砼箱涵施工进度较慢,接口密封较难处理,目前在长距离输水工程中已较少采用,所以本工程不宜采用箱涵输水。

2、明渠输水

明渠输水一般多用于超大流量、跨流域的输水,其优点是输水量大、投资较低、施工较为简单。明渠输水的缺点是受地形影响较大、水量蒸发渗漏损失较大、沿途污染难以控制、日常运行管理较为困难。

尤其对本工程而言，由于沿管线走向地形起伏较大，采用明渠无法利用水源地水头一次自流输水至水厂。如果采用加压方式，沿途需设多处加压泵站，运行费用高，维修管理麻烦。所以本工程不能采用明渠输水。

3、埋地管道输水

管道输水的优点是供水保证率高、损失水量少、施工方便、运行维护方便、防污染性强，目前众多城市供水项目中大多采用埋地管道输水。采用埋地管道输水方式缺点是工程造价较高。

4、输水形式选择

在供水工程中，安全性和水质保证是考虑确定输水形式的首要条件。虽然采用埋地管道输水在造价上比箱涵和明渠两种输水形式高，但由于其具备供水可靠、水体不易受污染、水量损失少等优点，所以在目前国内的城市供水工程中被广泛采用。因此，本工程推荐采用埋地管道输水形式。

5.1.3 输水管径

《室外给水设计标准》（GB50013-2018）的 7.1.3 条规定：城镇事故供水事故水量应为设计水量的 70 %原水输水管道应采用 2 条以上，并按事故用水量设置连通管。多水源或设置了调蓄设施并能保证事故用水量的条件下，可采用单管输水。

综上，为节省工程投资且减少对交通的影响，输水管道采用单管输水。同时根据规划，本工程设计输水管径为 DN1400。

5.1.4 输水工程管材确定

5.1.4.1 管材选择原则

(1) 管道生产技术成熟，质量稳定，可靠。

- (2) 经济合理，易维修。
- (3) 在保证质量和提高管材寿命的前提下，适当采用新管材新技术。
- (4) 选择摩阻小，节能的管材。
- (5) 采用适合场地要求，易施工的管材。
- (6) 管材供应充分，保障工期。

5.1.4.2 管材选择

(1) 管材选择的要求

建设好供水管道首要问题是要选对管材。因为设计一条管线，要面对不同的地形地质条件、水头压力、运行方式、施工条件、施工工期要求、工程综合费用，供排水管道的选材必须兼顾各方面要求。

下面重点介绍钢管 SP、球墨铸铁管 DIP、预应力钢筒混凝土管 PCCP、玻璃钢夹砂管 FRPM、PE 管。

(2) 各种管材性能分析

1) 钢管 (SP)

钢材具有极好的力学性能，给水管道可以承受极高的内压和较高外压。用于供水管道工程的 SP 管径一般在 DN600mm ~ DN2000mm 范围、承压要求较高的工况应用较多，最大口径可达 DN4000mm。直径小于 DN1800mm 的 SP 可用工厂制造的螺旋缝埋弧焊管，大于 DN2000mm 的 SP 一般为卷制直缝埋弧焊管，但是极少数有螺旋焊接的。当今管道工程穿越障碍较多、地形复杂的地段时，SP 有很强的实用性。

采用钢管必须考虑防腐蚀及阴极保护，传统的防腐蚀手段包括涂刷环氧煤沥青及外加电流的阴极保护。目前的技术有了更新的发展，钢塑复合管是将钢管经过除锈在高温下将有机高分子热熔于金属管道

表面而成的防腐管道，防腐层的厚度可根据用户的需要进行调整，防腐层表面光滑，管道连接形式有焊接连接、承插连接、法兰连接多种形式。

目前在强腐蚀地层应用中还有一种利用 PE 膜和环氧漆进行防腐的钢管，俗称 3PE 防腐（第三代防腐-外 PE 内 EP），最好是第四代防腐-TPEP 管道热熔结环氧涂层防腐性能优良，但造价相对较高。



图 5-1-1 钢管

按照 ISO12944《色漆和清漆-钢结构防腐蚀涂料系统保护》中的有关内容，涂料的防腐一般通过底漆、中涂漆、面漆的协同作用来完成，涂装一定的漆膜厚度，才能达到要求的防腐年限。对于钢管防腐蚀涂料的等级要根据设计要求管线服务年限来确定。钢管焊缝、防腐及回填质量是保障安全的三个主要因素。

2) 球墨铸铁管（DIP）

球墨铸铁管是原灰口铸铁管后续，在铁水熔化后加入金属镁 35G 离心浇铸一次成型的管材，其内壁为喷涂水泥砂浆内衬，外壁采用喷锌及喷涂高氯化聚乙烯快干涂料保护，具有抗地基不均匀沉降，抗内外压强度高的特点，耐腐蚀性能优于钢管。

离心球墨铸铁管从管子、管配件所有的防腐工作在工厂做好，不

需要到现场二次做防腐工作。球墨铸铁管的优缺点：

① 球墨铸铁管不是铸铁管，它是铸管行业的高科技产品，它是铁的本质钢的性能。

② 强度高，抗冲击性好，性能优异；

③ 抗腐蚀性能优异所有的管子及管件附件防腐在工厂做好的，使用寿命长超过 100 年在所有管材中性价比高（如考虑安装等综合费用）是最经济的；

④ 柔性接口，抗地形不均匀沉降能力强，尤其适用于地质条件差的地区和地震高发区；

⑤ 连接简单，无需专门技术熟练工人，简单培训可以上岗；施工速度快，为钢管的 3 倍；

⑥ 回填要求不严，开挖正常的土壤，无需再做专门的砂基础，可使用掘出的良好土壤原土回填；

⑦ 管件配套种类多，特殊地段可以使用防滑脱接口以代替水泥支墩；

⑧ 整条管线上不需要像钢管加伸缩器，接口能自动补偿，也不需要牺牲阳极做阴极保护；

⑨ 每个接口安装时可偏转角度，10 度以下拐弯可以通过管道自身偏转来。

其缺点是：

① 原来球墨管在遇到拐弯无法设镇墩位置是缺陷。

② 但近几年不断接口创新、研制开发自锚式接口解决了无法设墩位置缺陷。

③ 单支管米价、吨价比其他管材高些。



图 5-1-2 球墨铸铁管

3) 预应力钢筒混凝土管 (PCCP)

预应力钢筒混凝土管是由预应力钢丝、钢筒、混凝土等 15 种原材料构成的复合管材,具有钢材和混凝土各自的特性;抗外压能力较强、接头密封性良好、抗震能力强等优点。PCCP 管的缺点是管道笨重、接头多,施工不便,外层砂浆保护层抗侵蚀性能较低,需做防腐层及阴极保护。

PCCP 的类型根据其结构一般可分为内衬式 (L 型) 和埋置式 (E 型) 两种,均为 6m 一节。前者直径通常小于 DN1400mm,后者一般用于大于 DN1400mm。二者差异在于,E 型管钢筒两侧均裹有混凝土芯,然后缠绕预应力钢丝,L 型管则直接在钢筒上缠丝。



图 5-1-3 预应力钢筋混凝土管

4) 玻璃钢夹砂管 (FRPM)

玻璃钢夹砂管是一种柔性复合材料管道,按生产工艺有连续缠绕、

定长缠绕、离心浇筑等，在国内以定长交叉往复缠绕式玻璃钢管应用较多，大多 12m 一节，大口径管道较少采用纯玻璃钢管。

特点是强度较高，重量轻，耐腐蚀，不结垢，内壁光滑阻力小，在相同管径、相同流量条件下比其他材质管道水头损失小、节省能耗，采用承插式连接，并设置双“O”型胶圈，安装方便。

其缺点是外刚度相对小，管壁薄，脆性大，对基础不均匀沉陷的适应性差，对管道基础及管壁外侧回填料要求严格，易受重物撞击及装卸、倒运时基础面不平造成管壁局部损坏。



图 5-1-4 玻璃钢砂夹管

5) 聚乙烯管 (PE)

聚乙烯管为挤拉成型，主要用于输送燃气，不能达到输送饮用水的卫生标准。管材为黄色或黑色，黑色管上有明显黄色色条，国外也有绿色管。其长度可根据用户要求而定，口径现在是可以做到 1000mm。小于 DN300mm 的管材，PE100 是管具有优势；而大于 DN300mm 管材用北欧及韩国料，其价格约为球墨铸铁管的 2 倍。

① 聚乙烯管的屈服强度、抗弯强度均小于球墨铸铁管，且聚乙烯管在应力作用下会加速老化；尤其是一些厂家没有慢速开裂指标，专业北欧混合料有该指标，国内大部分是白+黑自配料加再生料等。

② PE 管的使用寿命是推理寿命，如 PE100，是按 200 水温，1000

小时试验推理 50 年,不像球铁管现在世界上 300 年的铸铁管在使用不胜枚举。

③ 聚乙烯管为电熔焊的刚性连接尤其是焊口二次熔焊容易老化,中压超过 1Mpa 熔焊接口容易开裂比管体材质差;而球墨铸铁管为柔性连接,具有伸缩性、可挠性,可吸收基础不均匀沉陷,配合管身性能形成软结构管道,显示出具有优异的适应形变能力,不会使管道产生过分应力。

④ 聚乙烯管道机械强度低,易受碰撞破损导致漏气。

⑤ 人工煤气中冷凝液中有芳香烃,总浓度在实际管网中约为冷凝的 1%,芳香烃易使管产生膨胀,降低屈服强度 17——19%,只能输送 0.05Mpa 工作压力的人工煤气。

⑥ 聚乙烯管最小埋深不小于 0.6 米,球墨铸铁管最小埋深为 0.4 米。

⑦ 聚乙烯管与热水管道和排水管道水平距离和垂直距离与可延性球墨铸铁管相比要特殊处理。

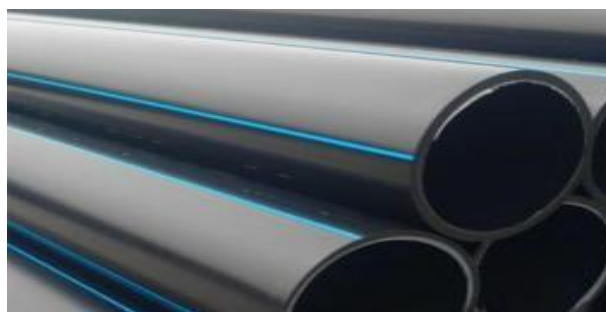


图 5-1-5 聚乙烯管

5.1.4.3 管材确定

对于罗定来说,保证供水可靠性是至关重要的,供水的安全程度不仅影响人民的日常生活,而且威胁城市各工业企业的正常生产,结

合本工程管道施工的特点，推荐采用球墨铸铁管，局部穿越障碍（公路、水体）处，采用钢管，顶管段采用钢管。

5.1.5 管道配套附属设施

井、排气阀井、泄水放空井等附属设施。本工程管道附属设施考虑设置如下：

- ① 为方便管道维修，供水管网每隔一定距离设置阀门井一座。
- ② 在管道较大的隆起处设置排气阀井。
- ③ 在管道低点设置泄水阀。

（1）检修阀门

① 阀门设置位置

输水管道上阀门位置的设置应满足管段发生故障时切断检修的要求，并根据配水管道的分段、分区检修设置。设置原则为每段检修距离为2~3km。其中在管线穿越的山体、河流两侧均设置检修阀。

② 阀门的选型

输水管道选用手动蝶阀。

③ 阀门井材料

阀门井采用地面操作钢筋混凝土矩形立式蝶阀井。

（2）排气阀

在输水管道的适当位置设置排气措施是保证输水管道安全运行的一种有效方法，排气措施主要解决输水管道中空气的排出和注入，在输水管道运行过程中将会出现下面三种排气和注气情况：

- ① 当输水管道初次充水时管中空气的排出；
- ② 管道正常运行时，从水中溶解析出气体的排出；
- ③ 当输水管道放空排水时，管道内需从外部吸入空气，以防止管道内出现负压；

④ 为了达到上述要求，根据本工程的特点和条件，主要从给水管道纵向断面布置方案和设置排气设施等方面加以考虑；

⑤ 在管道纵向断面布置时，排气阀设在升坡高处排气阀井内；

⑥ 根据水锤计算，在必要的地方设置防水锤型空气阀，口径为DN100；

⑦ 排气阀井采用钢筋混凝土井。

（3）排泥阀

根据管道走向和布置，在管道沿线穿越大量的现状河道，穿越河道处管中心标高相对较低，因此，考虑管道试压、冲洗和检修排水方便，在靠近河道处或地势低点设置排泥阀。全线排泥阀的设置根据管线沿线排水条件和管线竖向布置计算确定。

本工程排泥阀井采用钢筋混凝土井。

5.1.6 水锤防护措施

长输管道工程中水锤危害极大，是造成管道爆管事故的主要因素，因此长输管道系统应进行水锤综合防护技术设计。水锤防护技术的机理可归纳为控制或减少水流速度的变值；采用水锤波速低的点管材；缩短水锤波传播距离，尽快地形成水锤波的反射和干涉；在管道的特征点布置泄流降压设施；采用空气垫降低水锤冲击能量等。

进行水锤防护技术设计后，设有水锤综合防护装置的管道系统不应出现水柱拉断和发生断流弥合水锤。应将负压控制在 2.0m 以内甚至消除，并限制管道系统中瞬时最高压力不应大于工作压力的 1.3 倍~1.5 倍。瞬时最高水锤压力是一项重要参数，是管材、设备等管道系统最高允许运行压力。

水锤防护的技术各有特长，应发挥其各自优势综合采用。通常消除正压水锤（减轻水锤升压）可采用不同的泄压手段，如水泵出口设

压力预置泄压阀和缓闭止回阀、管路上设双向稳压塔和管线末端设溢流设施等；消除负压水锤（防止负压）则可在管路上设空气阀、缓冲空气罐、单向稳压塔、双向稳压塔和管线末端设调蓄水池等。而水锤一旦出现，正压和负压水锤会交替发生。因此需采取综合防护措施。

在水泵出口管道附近安装水锤消除器，是利用管道本身的压力为动力来实现低压自动动作，即当管道中的压力低于设定保护值时，排水口会自动打开放水泄压，以平衡局部管道的压力，防止水锤对设备和管道的冲击。

本工程在水泵出口设置缓闭止回阀，在水泵出口管道附近安装液压式水锤消除器。液压式消除器可自动复位。

5.2 建设管理方案

5.2.1 项目实施控制方案

项目实施控制是为了保证项目按预定的计划实施，保证项目总目标的圆满实现。本项目由于时间要求紧，组织过程复杂，项目的顺利实施需要专业化的组织与管理，且需要实施单位内各部门在时间上、空间上协调一致，使项目实施过程不受到干扰或中断。

1. 管理和监督项目实施

实施控制的首要任务是监督，工程项目实施控制过程，监督工作必须保证实时性，必须立足现场。通过经常性的监督以保证整个项目和各个工程活动都能按照计划有效的实施，并达到合同要求（预定的质量要求、预定的费用、预定的工期），最终达到预定的项目目标。

2. 跟踪项目实施过程

通过对实施过程的监督获得反映工程实施情况的资料和对现场情况的了解。将这些资料经过信息处理，管理者可以获得项目实施状况

的报告。将它与项目的目标、项目的计划相比较，可以确定实际与计划的差距，认识哪方面出现偏差。并在项目实施过程中采用动态控制的方法，阶段性地检查实际值与计划目标值的差异，采取措施纠正偏差，制定新的计划目标值，使项目的实施结果逐步靠拢最终目标。

5.2.2 安全生产

5.2.2.1 劳动安全与卫生防范措施

(1) 贯彻执行国家有关安全生产的法律、法规，实行安全生产责任制，坚持安全第一、预防为主的方针，建立健全安全生产的责任制度和群防群治制度。

(2) 编制各专业安全技术操作规程，并保证落实到位。

(3) 设立劳动安全卫生管理机构和专职管理人员，加强对职工的生产安全卫生教育、培训工作，建立、健全各项规章制度及安全保证体系。加强项目建设期施工安全监管，严格按照国家《建筑施工安全检查标准》（JGJ 59-2011）规定，并聘请高水平工程监理单位，以杜绝重大工程事故的发生。

(4) 施工现场配有良好的照明设施，建筑物料规范布设，工作现场的电动机采用铁罩隔离措施。施工过程中将造成交通不便，应合理规划交通，保证替代路线畅通，同时安置道路标记，组织专门人员维持交通秩序。所有设备运动装置均有设备安全保护装置，起重运输设备涂有明显的警示标志。

(5) 按照标准在通道处设置必要的沿线防护设施，包括防护栏、防噪音措施、防眩设备、照明、标志等。

(6) 对电管部门在安装和维修电气设备的操作规程和技术要求做出严格规定；对电气设备、线路实行定期检查制度，发现隐患要立即

采取措施，排除险情，并做好记录，及时报告。因工作需要拉线架设临时电线必须符合安全规定，用完拆除。

(7) 各种机械操作人员和车辆驾驶员，必须取得操作合格证，不准将机械设备交给无本机操作证的人员操作，不准操作与操作证不相符的机械，对机械操作人员要建立档案，专人管理。驾驶室或操作室应保持整洁，严禁存放易燃、易爆物品，严禁酒后操作机械，严禁机械带病运转或超负荷运转。

(8) 为现场施工人员提供符合国家规定的劳动安全卫生条件和必要的劳动防护用品，适当配备防暑降温、吸尘降噪、电离辐射等方面设备和装置。

(9) 施工现场使用的安全防护用品、电器产品、安全设施、架设器具及机械设备等，必须符合规定的安全技术指标，达到安全性能要求。建筑安全生产监督机构应当对其进行检查，不符合安全标准的，不得投入使用。

(12) 劳动安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

5.2.2.2 一般注意事项

(1) 进入施工现场的人员，均应戴好安全帽。

(2) 作业人员上岗必须穿好工作衣、工作鞋，并戴好手套。

(3) 现场应设有休息间，供作业人员工余休息。

(4) 现场应备 2~3 台通风机，改善后勤供应工作。

(5) 由于机电安装和土建交叉施工，应有自我保护意识和相互保护意识，注意开挖沟槽朝天钉子，物体打击等。

(6) 构筑物内的孔洞，应加设盖板或临时栏杆，防止人、物坠落。

(7) 特殊工种应持证上岗，并按有关规程进行操作。

(8) 现场临时用电拉线应符合有关规定, 接好触电保护器, 并有专业电工进行接线。

(9) 现场应设置有关警告标志, 张贴安全宣传标志, 并对作业人员进行定期安全教育, 施工前做好施工安全交底。

(10) 定期进行设备检查和安全用具检查和保养, 对不符合要求的应进行整改, 杜绝事故隐患。

(11) 现场应有急救医药箱, 队医要定期到现场为施工人员看病送药。

5.2.2.3 土方安全措施

(1) 施工人员必须按安全技术交底要求进行挖掘作业。

(2) 土方开挖前必须做好降(排)水。

(3) 挖土应从上而下逐层挖掘, 严禁掏挖。

(4) 坑(槽)沟必须高置人员上下坡道或爬梯, 严禁在坑壁上掏坑攀登上下。

(5) 开挖坑(槽)深度超过 1.5m 时, 必须根据土质和深度放坡或加可靠支撑。

(6) 土方深度超过 2m 时, 周边必须设两道护身栏杆; 危险处, 夜间设红色警示灯。

(7) 配合机械挖土、清底、平地、修坡等作业时, 不得在机械回转半径以内作业。

(8) 作业时要随时注意检查土壁变化, 发现有裂纹或部分塌方, 必须采取果断措施, 将人员撤离, 排除隐患, 确保安全。

(9) 坑(槽)沟边 1m 以内不准堆土、堆料, 不准停放机械。

5.2.2.4 高空作业安全注意事项

(1) 防止高空坠落作业面应设置安全网。高空作业人员应佩戴安全带。登高时应有专人监护，登高梯应采用防滑措施。

(2) 防止物体打击

禁止同一垂直面内同时施工。

高空作业工人，应配有工具袋：工件、工具应用吊篮运送。进入工地必须戴好安全帽

(3) 起重机及电动葫芦吊装注意事项 电动葫芦吊装要有专人指挥、统一协调。吊装时要平稳，就位时要轻放。

5.2.2.5 地下作业安全事项

(1) 防止高空坠落：同上

(2) 防止物体打击：同上

(3) 井下作业注意事项：

施工前应抽干井内积水，消除沉积垃圾。

应穿好套鞋和橡皮衣进行带水作业。禁止穿拖鞋下井作业。

应密切注意进水总管封堵头子内污水的渗漏和冒溢，必要时应及时撤离，防止中毒事故发生。

(4) 设备安装安全注意事项

1) 设备起吊前，应检查吊机是否正常，吊点是否合理，吊索是否符合要求。

2) 准备起吊要平稳，并有专人指挥。

3) 晚间施工应设置足够的照明设备。

4) 如空间狭小，设备吊装时应注意目标保护，防止事故发生。

(5) 安全用电注意事项

1) 移动电具（如冲击钻，手提钻，潜水泵等）使用前应进行检查，

并采取保护性接地或接零措施，并应装有漏电保护开关。

2) 行灯使用时，电压不得超过 36V。

3) 移动电器用电应接有触电保护器，并按有关规定进行接线。

4) 定期进行电气线路的检查和维修。

5) 非专业人员不得擅自接线拉电。

6) 大型电器设备安装就位时，应对临时吊装设施进行检查，确保设备安全就位。

7) 设备安装完毕后，应检查熔断器、自动开关是否完好，设备外壳是否可靠接地。

8) 开关柜和变压器等应加设安全门和防护网及警告标志。

5、电焊工安全注意事项

(1) 电焊机必须一机一闸，宜使用随机开关。

(2) 一、二次电源接头处应有防护装置，二次线使用接线端子。

(3) 要做好电焊机的防雨、防潮工作。

(4) 乙炔瓶与氧气瓶应分开放置，并固定好，保持与明火的安全距离。

(5) 严格执行电焊工操作规程。

(6) 现场应配备消防器材，以防万一。

5.2.2.6 文明施工措施

(1) 施工现场应做到挂牌施工。

(2) 车辆、人员进出现场应尽量避免对他人的影响。

(3) 在施工中要做好与建设单位、土建单位及设备供应单位的配合工作。

(4) 设置临时排水措施，在汛期及雨季，应增派人力，防止意外。

(5) 加强对施工场地平面的控制，做好材料、设备及工机具的管

理工作。

(6) 根据现场情况设置临时食堂、浴室、厕所等设施。

(7) 经常进行文明施工检查，发现问题及时整改。

(8) 施工完毕，应做到工完料清。

5.2.3 项目实施进度

5.2.3.1 施工总进度及控制保证措施

1、本工程整体设计施工阶段可分为：设计阶段、物资材料采购供应阶段、施工准备阶段、施工阶段、工程验收阶段。结合各设计施工阶段的特点，以规定的现场施工工期为目标，以保证工程质量为核心。

2、工期保证措施

(1) 设计阶段的进度保证

编制合理的设计总进度计划；做好设计准备；合理的方案设计；严格的施工图设计。

(2) 保证材料供应计划

在施工图确认后，及时提出太阳能电池板、型材、五金配件等主要材料订单。及时确定供应商，订立供货合同。

(3) 施工阶段的进度保证

组织多方位立体施工；尽快确定和现场监理、土建方的配合；按倒计时法确定进度计划；订立确保施工进度的组织措施计划保证；严格进行施工技术管理。

(4) 加强施工协调

在工程施工中应留有约 10 天的余地。抓好以下几点：

1) 设计及施工方及时进行技术交底，全面沟通，尽快确立对选型、选材等问题的统一认识。

2) 安装与土建施工紧密配合,并统一对误差修正、交叉施工、产品保护等问题的认识。

3) 多方筹措资金,制定合理的资金安排。

(5) 劳动力计划及对进度计划的保证

计划本工程施工进度时,针对每一设计、加工制作、安装施工、竣工验收等环节,以保证质量和工期为原则,逐一确定劳动力人数及工种和管理人员对要求。

5.2.3.2 工程施工进度计划

按照建设单位的规划设想要求,充分考虑实际操作的可能性与经济性,本项目建设周期为 24 个月。

5.2.4 工程质量要求

5.2.4.1 工程质量目标

本工程单位工程质量确保达到优良,其中各分项工程合格率为 100%,分部工程优良率达到 95%以上,严控施工过程的质量。

5.2.4.2 工程质量要求

一、材料的质量要求

(一) 常见质量问题

材料质量差,存在裂缝或局部混凝土疏松,抗压、抗渗能力差,容易被压破或产生渗水。

(二) 质量控制措施

1.重视管材资料的检查。要求施工单位选用正规厂家生产的管材,并且检查管材的出厂合格证及送检力学试验报告等资料是否齐全。

2.重视管材外观的检查。管材进场后,工程材料员应对管材外观进行检查,管材不得有破损、脱皮、蜂窝露骨、裂纹等现象,对外观

检查不合格的管材不得使用。

3.加强管材的保护。应要求生产厂家在管材运输、安装过程中加强对管材的保护。

二、测量放线的质量要求

（一）常见质量问题

测量差错或意外地避让原有构筑物，使管道在平面上产生位置偏移，在立面上坡度不顺。

（二）质量控制措施

1.对放线要进行复测。测量员定出管道中心线及检查井位置后，要进行复测，其误差符合规范要求后才能允许进行下步施工。

2.多沟通联系。施工中如意外遇到构筑物须避让时，应要求监理单位和设计单位协商，在适当的位置增设连接井，其间以直线连通，连接井转角应大于 135° 。

三、沟槽开挖的质量要求

（一）常见质量问题

在沟槽开挖过程中经常会出现边坡塌方、槽底泡水、槽底超挖、沟槽断面不符合要求等一些质量问题。

（二）质量控制措施

1.防止边坡塌方：根据土壤类别、土的力学性质确定适当的槽帮坡度。实施支撑的直槽槽帮坡度一般采用 $1:0.05$ 。对于较深的沟槽，宜分层开挖。挖槽土方应妥善安排堆放位置，一般情况堆在沟槽两侧。堆土下坡脚与槽边的距离根据槽深、土质、槽边坡来确定，其最小距离应为 1.0m 。

2.沟槽断面的控制：确定合理的开槽断面和槽底宽度。开槽断面由槽底宽、挖深、槽底、各层边坡坡度以及层间留台宽度等因素确定。

槽底宽度，应为管道结构宽度加两侧工作宽度。因此，确定开挖断面时，要考虑生产安全和工程质量，做到开槽断面合理。

3.防止槽底泡水：雨季施工时，应在沟槽四周叠筑闭合的土埂，必要时要在埂外开挖排水沟，防止雨水流入槽内。在地下水位以下或有浅层滞水地段挖槽，应要求施工单位设排水沟、集水井，用水泵进行抽水。沟槽见底后应随即进行下一道工序，否则，槽底应留 20cm 土层不挖作为保护层。

4.防止槽底超挖：在挖槽时应跟踪并对槽底高程进行测量检验。世纪星介绍使用机械挖槽时，在设计槽底高程以上预留 20cm 土层，待人工清挖。如遇超挖，应采取以下措施：用碎石（或卵石）填到设计高程，或填土夯实，其密实度不低于原天然地基密实度。

5.2.4.3 工程验收标准

本项目建设内容为新建原水管道水厂工程验收标准主要根据《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）实施。

本工程原水管道建设采用顶管工艺施工，工程验收标准根据《顶管施工技术验收规范》（中国非开挖技术协会行业标准）实施；建筑结构工程验收标准根据《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202-2018）和《混凝土结构工程施工质量验收规范》实施；电气工程验收标准根据《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB 50303-2015）实施；园建绿化工程验收标准根据《园林绿化工程施工及验收规范（CJJ-82-2012）》实施。

5.3 数字化方案

本项目可考虑在项目建设过程采用 BIM 技术进行管理。

5.3.1 方案设计阶段

利用 BIM 模型的可视化、模拟性、协调性等特点，进行绿建设计、方案优化，为本项目决策提供技术支撑，提高设计质量和项目经济性。

1、能耗分析：在方案设计阶段，运用 BIM 技术进行日照模拟、风环境模拟、能耗模拟、进行能耗分析，满足绿建设计要求。

2、方案优化：通过 BIM 技术虚拟建造，进行建造效果模拟，可以对设计方案的效果进行分析、比选，优化设计方案，运用 BIM 模型可视化进行净高检查，优化布局，提升净高，达到最佳设计效果。从而提高项目的设计质量和投资经济性。

3、三维图纸审查：借助 BIM 可视化三维模型进行设计图纸审查，可以使沟通更加便捷顺畅、快速高效。进行空间检查、碰撞检查、规范检查，能准确快速发现设计图纸问题。

4、专业协调：利用 BIM 模型可视化的特点，在项目建造前期对各专业的所有信息与模型进行整合，用以检查各个专业集成后的协调性，提前发现各专业设计图纸在空间布局、使用功能、耐久性、安全性等多方面问题，提前消除隐患，减少后期变更带来的成本和工期增加，利于有效管控项目建设成本。

5.3.2 施工图设计阶段

深化设计、组织协调、合理确定工期进度、施工监控和管理。

1、深化设计：利用 BIM 模型可视化的特点，对多专业工程管道间、管道与结构间的碰撞问题、预留洞口等进行综合调整、优化排布，合理利用综合吊支架等。提前发现问题，给项目图纸会审及施工准备提供直观的依据。

2、施工模拟：运用 BIM 技术模拟建造过程（施工组织、专业协同、施工场地布置、车辆进出场模拟、垂直运输模拟等），对重要施

工方案进行工序组织模拟，进而优化施工方案，提高效率、缩短工期。

5.3.3 施工阶段

1、工程量统计：运用 BIM 模型算量，可以快速计算出项目的工程清单量，并可以根据施工组织进度编制材料需求计划，项目预算与技术方案有效结合，工程量清单合理性分析。

2、成本管控：将模型中的构件与施工进度计划进行关联，并整合项目合同、进度、成本、质量、安全、图纸、物料等资源信息，根据工程实施进度为建设方适时提供投资管控数据，为决策提供数据支撑。

通过数据支撑达到减少施工变更，缩短工期、控制成本、提升质量的目的，最终实现有效决策和精细管理。

3、资金计划：根据项目的总进度计划，计算资金使用情况，并提前进行资金的调配和安排，提高资金的使用效率，降低资金使用成本。

4、质量、安全管理：落实质量安全措施、高效协同，所有过程均有迹可循。

5、进度管理：改进业务流程、跟踪计划实施、优化施工组织，保障施工进度。

6、工程信息管理：平台集成全专业模型，关联施工过程中的进度、合同、成本、质量、安全、图纸、物料等信息，为项目提供更加全面的数据支撑。

第六章 项目运营方案

6.1 项目运营组织方案

6.1.1 项目运营模式

项目将采用公共资源有偿使用模式，选择投资人对项目开展运营管理。项目采用引入社会资本运营管理代替政府自主运营管理主要有几个理由。首先，通过公开招标的方式引入投资人，有效利用原水资源。经济社会高质量发展对水安全提出更高要求，水利建设面临更重的任务、更大的资金需求，而财政资金对水利建设投资力度有限，尤其是基层财政压力不堪重负。通过公开招标的方式选择水库、江河等水资源原水经营的投资人，投资人向政府方支付有偿使用价款后获得原水用水权，通过销售原水覆盖投资运营成本，并取得一定的收益。

第二，社会资本专业化的运营管理可以减少政府部门内部的管理工作量。对于一些较为复杂的运营管理问题，如果政府部门自主运营管理，可能需要投入大量的时间和人力资源来解决，这会影响政府部门处理其他更为重要的核心事项。通过将这些运营管理问题移交给专业的社会资本方解决，政府部门可以将更多的时间和精力投入到核心关键的事务上，提高自身的整体运行效率。

再次，引入专业化的社会资本方运营管理可以降低经营风险。随着市场的竞争加剧、经营设备的老化等因素，项目面临的风险日益增多。一些风险对于政府部门来说难以掌控，但专业的社会资本方却有较强的应对能力。通过社会资本方进行专业化管理，可以充分利用专业机构的资源和经验，降低项目经营风险，保障项目的可持续健康发展。

6.1.2 人力资源配置方案

为保证项目的顺利实施，成立专门项目运营团队，负责项目运营管理工作。项目运营组织机构设立经营管理部、财务中心、信息中心和运维中心四个部门。

各部门职责如下：

1、经营管理部

负责项目全面工作、外部协调及各上级主管部门机关对接工作。制定适用于项目的风险管理体系与合规制度，确保项目运营符合法律法规要求，有效降低项目的法律风险。建立内部控制体系，并严格执行内部控制流程，避免因人为原因导致项目风险增加。制定定期合规审查计划，对项目合规管理情况进行全面检查，发现问题及时加以解决，确保项目合规运营。

2、财务中心

负责项目的财务收支等工作。制定公司财政预算，包括收入、支出、投资和资产负债表预测，确保公司财务稳健。规划和执行公司资金的流动、调配和借贷等活动，确保公司能够满足基本的运营和发展所需。确保公司在税收方面合规，遵守国家税法，确保准确申报和纳税。

3、信息中心

负责项目计算机网络管理，负责项目数据、业务数据、资产数据统计、应用与分析。对收集到的信息进行分类、编目、核实和整合，以确保信息的准确性、全面性和及时性，并制作出易于管理层和各个职能部门理解和使用的报告。

根据需求，本项目岗位类别为：单位负责类、财务与资产管理类、工程管理类、工程管理类、辅助类。各岗位暂时定员如下，合计 8 人

(可根据实际情况调整):

- (1) 单位负责类: 2 人;
- (2) 财务与资产管理类: 2 人;
- (3) 工程管理类: 3 人;
- (4) 辅助类: 1 人。

上述人员负责原水管运营维护工作及原水供应服务, 岗位定员可根据实际情况进行调整。

6.2 工程项目管理

6.2.1 项目管理制度

要实现项目的既定功能, 必须经过各方面的努力, 有力的高质量的项目管理, 项目管理者将项目的所有参加者的力量和工作融为一体, 将工程实施的各项活动组织成为一个有序的过程, 项目管理是项目过程中一个必不可少的且十分重要的方面。

1.成本(投资)管理: 在预算费用(成本或投资)范围内完成, 尽可能地降低费用消耗, 减少资金占用, 保证项目的经济性要求。

2.工期管理: 在预定的时间内完成项目的建设, 不拖延及时地实现投资目的, 达到预定的项目总目标和要求。

3.工程管理: 满足预定的使用功能要求(包括功能、质量、工程规模等)达到预定的生产能力使用效果, 使之经济、完全、高效率地运行, 并提供较好的运行条件, 项目实施按计划, 有秩序地进行, 减少变更, 不发生事故或其他损失, 较好地解决项目过程中出现的风险困难和干扰。

6.2.2 项目组织

本项目建设应按照基本建设管理法规的有关规定进行严格管理，实行专项建账，实行项目法人责任制、工程监理制、招标投标制、合同管理制和审计监督制，为保证质量和按时完成项目提供组织保证。

6.2.3 项目控制

项目实施控制是为了保证项目按预定的计划实施，保证项目总目标的圆满实现。本项目由于时间要求紧，组织过程复杂，项目的顺利实施需要专业化的组织与管理，且需要实施单位内各部门在时间上、空间上协调一致，使项目实施过程不受到干扰或中断。

1.管理和监督项目实施

实施控制的首要任务是监督，工程项目实施控制过程，监督工作必须保证实时性，必须立足现场。通过经常性的监督以保证整个项目和各个工程活动都能按照计划有效的实施，并达到合同要求（预定的质量要求、预定的费用、预定的工期），最终达到预定的项目目标。

2.跟踪项目实施过程

通过对实施过程的监督获得反映工程实施情况的资料和对现场情况的了解。将这些资料经过信息处理，管理者可以获得项目实施状况的报告。将它与项目的目标、项目的计划相比较，可以确定实际与计划的差距，认识哪方面出现偏差。并在项目实施过程中采用动态控制的方法，阶段性地检查实际值与计划目标值的差异，采取措施纠正偏差，制定新的计划目标值，使项目的实施结果逐步靠拢最终目标。

6.2.4 项目监理

按照国家有关法律法规，本工程实行工程监理，将施工监理任务以合同的形式委托给具有相应资质的监理单位承担。监理工程师作为

监理单位派出的项目管理者，在施工及验收交付阶段负责施工项目的安全管理、信息管理、投资控制、建设工期、工程质量控制、工程建设合同管理、工程资料管理、协调有关单位之间的工作关系等全过程监理，为委托人提供相应技术服务，监理工作结束时，向委托人提交监理工作报告及各类专业报告。在质量保修阶段：包括检查和记录工程质量缺陷，对缺陷原因进行调查分析并确定责任归属，审核修复方案，监督修复过程并验收，审核修复费用等，各阶段的具体工作内容执行国家、行业的有关规范和规定。

6.2.5 合同管理

建设部和国家工商总局相继联合颁发了《建设工程勘察合同示范文本》、《建设工程施工合同示范文本》、《工程建设监理合同示范文本》和《建筑装饰施工合同示范文本》等系列合同文本，来规范和约束建筑市场。建筑工程要严格按照《中华人民共和国合同法》，针对不同的签约主体、承发包方式、工程的规模和性质等，制定相应的合同通用条款和专用条款，形成合同示范文本系列，并在建设工程中强制推行使用，以明确合同双方的权利和义务，规范和约束双方行为，避免造成合同纠纷，提高资金的使用效率，保证建设工程按合约如期完成。

6.2.6 资金管理

项目建设必须按照项目建设程序建设，严格资金管理，以保证项目的顺利实施。

1.项目需执行国家规定的基本建设程序，按照项目决策（备案）、设计、项目招投标、工程施工、竣工结算、财务决算的基本流程逐步实施。建设项目的期工作是整个建设过程的重要组成部分，设计方案

是合理确定工程投资规模的关键环节。财务部门应参与建设项目的立项、前期论证和初步设计概算审查，确保资金满足工程建设需要。

2.在工程建设期间，应根据工程建设进度需要，随时随地深入施工现场，了解投资计划和财务执行情况，及时掌握工程进度。应严格按照批准的设计概算内容，在投资计划范围内组织实施，并积极配合财务部门对项目资金进行管理并接受监督。

3.建设项目竣工后，应将工程竣工资料（工程竣工决算、财务决算、签证资料等）及时完善。

6.3 安全保障方案

6.3.1 设计原则

1.劳动安全及卫生防护必须贯彻“安全第一、预防为主”的方针，根据国家和地方相关劳动安全及卫生的规程、规范与标准，结合本项目的特点，确定工程设计采用的劳动安全与卫生技术标准。

2.因地制宜，选择使用技术成熟、性能可靠、经济实用的劳动安全及卫生措施、施工工艺。

3.确保建设工程施工期间安全、文明施工，最大限度减少劳动安全的故事隐患。

6.3.2 采用的标准

- 1.《中华人民共和国劳动法》；
- 2.《中华人民共和国职业病防治法》；
- 3.《工业企业设计卫生标准》（GBZ 1-2010）；
- 4.《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；
- 5.《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB50019-2015）；

6.《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）。

6.3.3 危害因素及危害程度分析

本项目在施工过程中的安全隐患主要有机械施工隐患、用电隐患、高空坠落、物体打击、粉尘危害等隐患。

1. 脚手架、模板和支撑、起重塔吊、物料提升机、人工挖孔桩、基坑施工等局部结构工程失稳，造成机械设备倾覆、结构坍塌、人员伤亡等事故。

2. 施工高层建筑或高度大于 2m 的作业面（包括高空、四口、五临边作业），因安全防护不到位或安全兜网内积存建筑垃圾、人员未配系安全带等原因，造成人员踏空、滑倒等高处坠落摔伤或坠落物体打击下方人员等事故。

3. 设备、机械、工具等漏电、电线老化破皮、违章使用电气用具，对在施工现场周围的外电线路不采取防护措施等造成人员触电事故；施工现场乱扔烟头、焊接与切割动火及用水、用电使用易燃易爆材料等不慎造成的火灾、爆炸。

4. 工程材料、构件及设备的堆放与频繁吊运、搬运等过程中，因各种原因发生堆放散落、高空坠落、撞击人员等事故。

5. 安全间距不符合要求，施工用易燃易爆危险化学品临时存放或使用不符合要求、防护不到位，造成火灾或人员窒息中毒事故；工地饮食因卫生不符合标准，造成集体中毒或疾病。

6. 临建设施撤除时房顶发生整体坍塌，作业人员踏空、踩虚造成伤亡事故。项目建成后主要包括：消防安全、避雷安全等。

6.3.4 安全防护措施

针对以上劳动安全的隐患问题、有害物质的种类及危害性分析，

本项目除了认真执行各项劳动安全制度外，在劳动安全卫生工作中还将采取以下防范措施：

1. 现场安全防护方面，认真执行建设部颁发的《建筑施工安全检查评分标准》、《施工现场临时用电安全技术规范》、《建筑施工高处作业安全技术规范》，实现安全防护标准化。

2. 施工现场临时用电按部颁标准要求执行三相五线制，本工程采用接零保护系统，在专用保护零线的始端、终端及中间做重复接地。实行三级配电、二级保护，即：总配电箱、分配电箱、开关箱三配电；总配电箱、开关箱处设漏电保护器，现场所有设备全部设漏电保护器。开关箱要防潮、防雨、上门上锁，实行一机一闸一保护。干线与外线路保证安全距离。

3. 高处作业，根据作业条件，作业环境，给作业人中配备相应的安全防护用品、劳动保护用品，以及做好各种安全防护。

4. 严禁电工带电、带负荷作业。

5. 严格按照规定对漏电保护器进行仪表检测、按钮实验、电工巡查。

6. 机械设备在使用过程中，严格执行安全操作规程。

7. 粉尘条件下的作业人员配备相应的防护呼吸罩。

8. 任何进入施工现场的人员(包括进场运送各种材料的司乘人员，探访人员等外来人员)必须按规定佩戴安全帽，由警卫严守把关，安全员巡视检查。

9. 严禁违章指挥、违章操作、违反劳动纪律。

10. 选用设备均考虑静电接地，并加强管理和维护，保证操作人员和其他人员的人身安全。

11. 从建筑使用的建筑材料、建筑规范、室内环境质量几个方面，对室内空气质量进行全面控制，落实各项卫生管理制度，采取加强通

风换气、使用空气清新剂、中草药熏剂、定期消毒等措施，改善室内的空气品质。

12. 建立相关制度，提高全体人员安全卫生意识，并对工作人员定期进行体检。

6.3.5 消防保证措施

1. 加强防火管理，进行消防教育，建立消防制度，防止火灾发生。

2. 施工现场的平面布置、施工方法应符合消防安全要求。施工现场消防道路应畅通无阻，现场用火要办理用火证，易燃材料处不得有明火。

3. 土建工程开工前按规定配备好消防器具，敷设好室外消防水管、消火栓、砂箱等。

4. 主要承载结构为钢筋混凝土结构等非燃烧材料，装修用难燃或非燃烧体材料。其他非承重结构及管道井均采用符合防火规范要求的非燃烧材料。

5. 加强现场用电管理，防止发生电气火灾事故。

6. 在总体布局上，建筑周边形成消防车道，现场严禁乱放材料，保证消防道路畅通。

6.4 绩效管理方案

6.4.1 建设期绩效考核体系

项目各参与方应按照国家、行业、广东省、云浮市、罗定市的相应工程验收规范、有偿使用协议及其补充合同的约定办理竣工验收手续，确保本项目验收合格、符合可用性标准要求。

1、项目建设至少应符合《建设工程质量管理条例》、《广东省建

设工程质量管理条例》、《水利水电工程可行性研究报告编制规程》（SL618-2013）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）、《防洪标准》（GB50201-2014）、《河道整治设计规范》（GB50707-2011）、《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）、《疏浚与吹填工程技术规范》（SL17-2014）、《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS181-5-2012）、《水工建筑物抗震设计规范》（GB51247-2018）、《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）等相关专业及行业标准规范，并做到一次性验收合格。

2、若国家、省、市、区出台具体考核办法或新的相关规定，则上述中与之不一致的或未作约定的或约定不明的，以国家、省、市、区出台标准为准进行调整并执行。在考核中，可根据实施机构、相关主管部门要求以及合作双方协商结果，按照实际需要进行调整。

3、项目建设应至少达到工程验收标准，包括各专项验收和工程整体验收。项目因工程质量问题导致无法完成竣工验收，应由有偿使用者进行整改，直至达到竣工验收标准。本项目的建设验收，由中标人组织施工单位、监理单位、设计单位及其他建设参与单位实施，罗定市相关水利工程质量监督机构实施监督。

4、建设期绩效考核详见本项目有偿使用协议工程建设违约相关内容，考核经济处罚在履约保证金中扣除或在履约保函中提取，当计算扣减额大于履约保证金或履约保函金额，履约保证金或保函全额扣除。建设期绩效考核具体事宜按照本项目有偿使用协议相关条款进行考核。

建设期绩效考核标准

表 6-4-1

考核类别	指标要求
------	------

质量(50分)	<p>1、需符合以下标准及规范：</p> <p>(1)《水利水电工程可行性研究报告编制规程》(SL618-2013);</p> <p>(2)《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017);</p> <p>(3)《防洪标准》(GB50201-2014);</p> <p>(4)《河道整治设计规范》(GB 50707-2011);</p> <p>(5)《堤防工程设计规范》(GB50286-2013);</p> <p>(6)《水工建筑物抗震设计规范》(GB51247-2018);</p> <p>(7)《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);</p> <p>(8)《水利水电工程边坡设计规范》(SL386-2007).</p> <p>2、符合本项目《罗定市水库和江河水资源配置优化项目有偿使用协议》中项目建设相关条款的约定及届时有关标准和约定。</p>
建设期(10分)	2年
环境保护(10分)	<p>(1)《建设项目竣工环境保护验收管理办法》《声环境质量标准》GB 3096、《水污染物排放限值》DB44/26,以及市、区环境保护部门出具的项目环境影响评价文件批复文件;</p> <p>(2)符合本项目有偿使用协议中项目建设环境保护相关条款的约定。</p>
水土保持(10分)	<p>(1)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018);《生产建设项目水土保持方案管理办法》;</p> <p>(2)符合本项目《罗定市水库和江河水资源配置优化项目有偿使用协议》中项目建设水土保持相关条款的约定。</p>
安全生产(20分)	<p>(1)2011《建筑施工安全检查标准》JGJ59、《建筑施工安全技术统一规范》GB50870 等;</p> <p>(2)符合本项目有偿使用协议中项目建设相关条款的约定及届时有关标准和约定。</p>

6.4.2 运营期绩效考核体系

1、运营期绩效考核方法

本项目的运营养护主要是对项目进行检查与观测、日常运营维护，维持、恢复原有工程面貌，以保持工程的设计功能。

运维期内，项目实施机构组织实施开展绩效考核，考核采用定期考核和不定期抽查相结合的方式，建议以一年作为一个考核周期；不定期抽查时间不确定，可任意时间段抽查项目实际运行情况，考核现场即时进行考核登记，相关扣分在一个考核周期内累计。每次考核需有偿使用者相关负责人签字确认。

具体考核标准详见下表运营期绩效考核标准。

2、关于考核标准的调整

因本项目有偿使用期较长，期间可能发生经营范围改变、相关标准改变、新工艺出现等不可预测情形发生，为保障运营期考核标准的合理性和公平性，双方可对本考核方案进行调整，双方同意后执行。有偿使用期间，每三年（新标准导致必须调整的不受时间限制）有偿使用者或实施机构可提出调整申请，若该调整方案合理，有利于提供更高效、更优质的管理服务的，对方应予以准许。

具体的绩效考核指标可根据项目实际情况进行确定和调整，最终按照双方盖章认可的绩效考核标准执行。

运营期绩效考核标准

表 6-4-2

一级指标	二级指标	三级指标	分值	指标解释	评分标准
产出	水质维护	水质标准	10	制定水质监测制度，做好水质监测记录。按照《生活饮用水水源水质标准 H CJ3020）的要求采集并考核各项指标的合格率。	未建立水质检测制度，扣 2 分，未做好水质监测记录，一次扣 0.5 分。中标人应在规定期限内建立水质监测制度，做好水质监测记录。水质异常应及时上报，没达到水质要求又未及时上报每发现一次扣 5 分。同时，如未达到要求且未整改，中标人应向政府支付违约金，并在规定期限内尽快采取措施。
		水生态保持	10	定期巡检水库水面，及时清理水库水面杂草和其他漂浮物，清理管理范围内的生活（建筑）垃圾，杂草杂木等。	每发现一起扣 1 分。
	工程设施设备维护	工程维护情况	10	现场查看工程维护的情况。	坝顶、坝坡等建筑物不平整、不整齐、不美观，导渗沟、排水沟等有堵塞，坝坡有动物洞穴、蚁害等，每项扣 0.5 分；输、泄水建筑物进、出口岸坡不完整，过水断面有淤积和障碍物，每项扣 0.5 分；混凝土及砌工衬砌、消力池、工作桥、启闭房有碳化、裂缝、破损等，每项扣 0.5 分；生产设施有损坏、不能正常运用，每处扣 0.5 分。
		金属结构及机电设备维护	10	现场查看金属结构计机电设备维护的情况。	无维护制度或未明示，扣 2.5 分；闸门等金属结构有损伤、有锈蚀，扣 2.5 分；闸门漏水，启闭不灵活，不安全，扣 5 分；闸门行走支承有变形、有缺陷等，扣 2.5 分；启闭设施维修养护不到位，出现漏油、断股、锈蚀等现象，扣 2.5 分；电气设备维修养护不到位，扣 2.5 分；备用发电机组未按规定进行试运行，扣 2.5 分；备用发电机组养护不到位，不能随时启动或不能正常运行，扣 2.5 分；机房内不整洁、不美观，扣 2.5 分；维修养护记录不规范，扣 2.5 分。

		定期巡检	10	运行管理人员和操作人员应按规定定期巡检构筑物、设备、仪表的运行情况,并做好记录,发现异常情况,应按照规定程序及时处理。	无巡检记录每处扣1分,记录不清晰每处扣0.2分,发生异常情况未及时处理每次扣0.5分。
	安全要求	人员培训及安全作业	5	定期组织人员进行安全培训,工作人员通过安全培训才能上岗。工作人员必须按照安全要求开展工作。	每发现一人未通过安全培训或没有定期组织培训扣0.5分,每发现一次作业违规扣0.5分
		应急预案	5	有完善的快速处置突发事件的预案和应急机制,有健全长效的通讯网络和责任人员,能随时调动应急抢险队伍。	没有应急预案扣1分,没有长效通讯网络和责任人员扣0.5分,无法随时调动应急队伍扣1分。
		消防安全	5	符合电业和消防部门的相关规定,按规定设置消防器材。	现场进行检查,无消防器材此项不得分;消防器材、可燃物堆放和使用不合格,每处扣0.5分,未按规定定期检查每次扣0.5分。
		依法纳税	2	依据相关规定纳税	未依法纳税扣一分
效果	生态影响	环境影响	5	(1)周边人居环境不受影响,如为居民小区,无因供水超标的噪音;	每发现一项不合格扣0.2分
				(2)不造成用水污染、水环境污染或出水不达标引起的植被、土地污染等。	
		场地卫生	2	不能发生下列情况:	每发现一项不合格扣0.2分
				可分解的生活废弃物未深埋;	
				难分解生活废弃物未运往垃圾处理场;	
	临时工棚未拆除彻底;				
	社会影响	社会稳定性	2	不能造成多人上访事件。	每发现一项扣0.5分
		法律纠纷	1	未因项目造成法律纠纷,无重大起诉。	
		社会舆论	2	无负面新闻被媒体报道	
	可持续性		2	项目的运营、管理、发展、人员储备等应具有可持续性	由考核小组综合评价,不具可持续性直接扣1分
	满意度		1	通过问卷形式调查政府相关部门、项目实施机构对中标人本提供公共服务质量和效率的满意	每下降1%扣0.1分

			程度，满意度不得低于 95%。	
管理	组织管理	3	运营管理体系健全：中标人组织机构健全，日常运作职责明确，分工到位，制度健全，人员培训到位。	每发现一项不合格扣 0.5 分
	财务管理	3	有明确的财务管理制度，并能够有效执行；	每发现一项不合格扣 1 分
			资金使用合理，有稳定来源且能按时足额到位，保证专款专用，无截留、挪用、拖欠等，无虚报、冒领等；	
	制度管理	5	会计报表符合国家规定的财务管理和会计核算要求。	每发现一项不合格扣 1 分
			建立完善生产管理制度，制定严格的岗位责任制度（设施巡视制、设备保养制、交接班制、安全操作制等），编订生产管理作业指	
			有完善的工程及设施设备巡检制度，各项目巡检到位，落实到具体负责人。有疑难问题是否及时上报。	
			建立各种台账资料，数据准确齐全，每项工程一个档案，信息保留完好。	
	档案管理	5	及时整改项目出现的问题及上次检查 发现的问题，汇报及时。	每发现一项档案不齐全扣 0.5 分
			按照整改通知书进行整改，并书面上报整改结果。	
	信息公开	2	明确专人负责，岗位认真做好运行记录和统计报表；主要包括：设施设备及自控仪表等运行记录和台帐；主要生产流程参数控制记录；值班过程中、交接班等记录记录、报表按时填写、准确无误、字迹清晰，并妥善保管。	未及时发现档案不齐全扣 0.5 分
			在相关平台及时准确公开项目信息	未及时准确公开信息一次扣 0.25 分

第七章 项目实施进度与招标

7.1 项目实施进度

项目投资建设期为 2 年。建设工期为 24 个月。

计划安排：包括有偿使用方案编制与公开竞争、初步设计、施工图设计及相关文件编制、施工等。

7.2 有偿使用者选择

本项目拟通过公开招标方式确定本项目有偿使用者。

7.2.1 招标依据

- 1、《中华人民共和国招标投标法》；
- 2、《中华人民共和国政府采购法》；
- 3、《中华人民共和国招标投标法实施条例》；
- 4、《招标公告发布暂行办法》（国家计委令 2000 第 4 号）；
- 5、《基础设施和公用事业有偿使用管理办法》（2015 年 25 号令）；
- 6、《评标委员会和评标方法暂行规定》（国家计委等 7 部委令 2001 年第 12 号）；
- 7、《广东省建设工程招标投标管理条例（修正）》；
- 8、《印发广东省招标投标信息发布暂行办法的通知》。

7.2.2 招标初步方案

1、项目概况

- （1）建设地点：项目建设地点位于罗定市。
- （2）项目总投资：10750 万元。

(3) 项目资金来源：由有偿使用者负责筹措。

2、项目有偿使用范围

罗定市人民政府授权项目实施机构，通过公开招标方式确定本项目有偿使用者，并与有偿使用者签订有偿使用协议，约定由其负责罗定市水库和江河水资源配置优化项目的投融资、建设、运营维护、移交，享有获取收益的权利。

本项目有偿使用范围为金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及配套供水基础设施的使用权。项目涉及的上述公共资源由政府方提供给有偿使用者使用，待资产交付后，经有偿使用者确认后，双方签署交接清单确认交接资产。

3、项目有偿使用期限

综合考虑本项目的行业特点、投资规模、投资回收期等因素，本项目有偿使用期限共计为 20 年，其中建设期为 2 年，项目竣工验收后即进入运营期，运营期为 18 年。

招标基本情况表

表 7-2-1

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

情况说明：根据《市政公共资源有偿使用收入管理办法》第十五条：“县级及县级以上地方人民政府应当按照法律、法规和国家有关规定，主要采取公开招标、拍卖等公平竞争方式，对市政公共资源实行有偿使用。”

7.2.3 招标流程

项目实施方案取得批复后即可开展有偿使用者招标工作。本项目有偿使用者招标的程序包括以下内容。

1、招标文件发出及修改

招标文件自开始发出之日起不得少于 5 日。提交投标文件的时间自招标文件发出之日起不得少于 20 日。提交投标文件截止之日前，招标人可以对已发出的招标文件进行必要的澄清或者修改。澄清或者修改的内容可能影响投标文件编制的，招标人应当在提交投标截止时间至少 15 日前，以书面形式通知所有获取招标文件的潜在投标人；不足 15 日的，招标人应当顺延提交资格预审申请文件或者投标文件的截止时间。

2、投标文件评审

评标由招标人依法组建的评标委员会负责。依法必须进行招标的项目，其评标委员会依法组建，成员人数为五人以上单数，其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。除招标投标法第三十七条第三款规定的特殊招标项目外，依法必须进行招标的项目，其评标委员会的专家成员应当从评标专家库内相关专业的专家名单中以随机抽取方式确定。

评标委员会应当按照招标文件确定的评标标准和方法，对投标文件进行评审和比较；设有标底的，应当参考标底。评标委员会完成评标后，应当向招标人提出书面评标报告，并推荐合格的中标候选人。招标人根据评标委员会提出的书面评标报告和推荐的中标候选人确定中标人。招标人也可以授权评标委员会直接确定中标人。国务院对特定招标项目的评标有特别规定的，从其规定。

3、中标公告

依法必须进行招标的项目，招标人应当自收到评标报告之日起 3 日内公示中标候选人，公示期不得少于 3 日。

投标人或者其他利害关系人对依法必须进行招标的项目的评标结果有异议的，应当在中标候选人公示期间提出。招标人应当自收到异议之日起 3 日内作出答复；作出答复前，应当暂停招标投标活动。

第八章 项目投融资与财务方案

8.1 投资估算

8.1.1 编制范围

项目投资估算编制范围为罗定市水库和江河水资源配置优化项目，按工程费用、工程建设其他费用、预备费以及建设期利息等费用分别估算。

8.1.2 编制依据

- 1、《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设项目经济评价方法与参数〉的通知》（发改投资〔2006〕1325号）；
- 2、《建设项目经济评价方法与参数》（第三版、2006年）；
- 3、中国国际工程咨询公司《投资项目经济咨询指南》；
- 4、《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- 5、《广东省建设工程造价管理规定》（广东省政府令40号）；
- 6、广东省建设厅《广东省安装工程计价办法》（粤建价字〔2018〕147号）；
- 7、《广东省建设工程计价通则（2018）》；
- 8、《广东省市政工程综合定额（2018）》；
- 9、《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》；
- 10、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；
- 11、工程取费有关文件及标准；
- 12、国内同地区同类项目的工程造价资料；
- 13、委托方提供的其它有关资料。

8.1.3 取费标准

1、有偿使用价款。根据《罗定市水库和江河水资源配置优化项目有偿使用权市场价值资产评估报告》，确定本项目有偿使用价款评估价值为 8500 万元。

2、建设单位费。根据财政部《基本建设项目建设成本管理规定》财建〔2016〕504 号文的规定计取。

3、工程建设监理费。按国家发展改革委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）执行，参考国家发改委、建设部《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格〔2007〕670 号文）规定计取。

4、前期工作咨询费。包括可行性研究报告、实施方案、协议编制、资产评估及风险评估报告编制等。参考《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》（计价格[1999]1283 号）、《PPP 项目咨询服务收费参考（试行）》（粤咨协[2016]28 号）、《资产评估收费管理办法》（评协（2009）199 号）规定计取。

5、工程设计费。包括编制项目初步设计文件、施工图设计文件、施工图预算文件、竣工图文件等服务所收取的费用。按国家发展改革委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号），参考国家计委及建设部《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10 号文）规定计取。

6、工程勘察费。按国家发展改革委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）执行，参考国家发展改革委《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格〔2011〕534 号）、国家计委及建设部国家计委及建设部《关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计

价格〔2002〕10号文)规定计取。

7、施工图技术审查费。按国家发改委《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格〔2011〕534号文)规定计取。

8、造价咨询费。按广东省物价局《关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》(粤价〔2011〕742号文)规定计取。

9、招标代理费。按国家发展改革委《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)执行,参考国家发展改革委《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格〔2011〕534号)、原国家计委《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格〔2002〕1980号文)规定计取。

10、场地准备及临时设施费。包括临时宿舍、文化福利及公用事业房屋与构筑物、仓库、办公室以及规定范围内的道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施。暂按工程费用的2%估算。

11、检验检测费。含材料进场检验费、地基检测、起重设备检验费、室内空气检验费、房屋结构可靠性评定及安全鉴定费、防雷设施检测费、节能检测费、土壤氡检测、沉降监测费等费用。按工程费用2%计算。

12、工程保险费。参考《广东省建设工程概算编制办法(2014)》按工程费用的0.3%计算。

13、基本预备费按工程费用及工程建设其他费用之和的8%计算。

8.1.4 投资估算

1、建设投资

经测算,项目投资建设约为10332万元。其中工程费用约为1378万元,工程建设其它费用约为8818万元(包含有偿使用价款8500万

元)，预备费 136 万元。

建设投资估算汇总表

表 8-1-1

序号	内容	数量	备注
一	建设投资	10332	
1	工程费用	1378	
2	工程建设其他费用	8818	含有偿使用价款
3	预备费	136	

2、建设期利息

根据项目建设进度，建设期为 2 年。项目资本金为 2150 万元，项目贷款 8600 万元，利率暂按 3.50% 计算，建设期利息计算结果为 418 万元。

项目建设期利息计算表

表 8-1-2

序号	项目	合计	1	2
	长期借款	8600		
1	期初借款余额		0	7640
2	本年新增借款	8600	7640	960
3	本年应计利息	4019	134	284
4	当年还本付息	11708	134	284
5	期末借款余额		7640	8600

3、总投资

项目总投资包括建设投资、建设期利息两部分。本项目总投资为 10750 万元。

项目总投资汇总表

表 8-1-3

序号	工程项目名称	估算价值（万元）			经济技术指标		
		建安工程费	其他费用	合计	单位	数量	单位价值（元）
一	工程费用	1378		1378			
1	供水系统提升改造工程	791		791			
1.1	球墨铸铁管（开挖）	240		240	m	1500	1600
1.2	焊接钢管（跨路）	20		20	m	100	2000
1.3	焊接钢管（顶管）	35		35	m	100	3500
1.4	手动立式蝶阀	25		25	个	10	25000
1.5	矩形蝶阀井（钢筋混凝土）	20		20	座	10	20000
1.6	伸缩节钢制	6		6	个	10	6000
1.7	排气阀	3		3	个	10	3000
1.8	排气阀井（钢筋混凝土）	15		15	座	10	15000
1.9	泄水管	1		1	m	8	1080
1.1	泄水阀	10		10	个	10	10000
1.11	排泥阀井（含湿井）	14		14	座	10	14000
1.12	Ⅱ级钢筋混凝土管	2		2	m	30	800
1.13	顶管井	100		100	座	1	1000000
1.14	接收井	90		90	座	2	450000
1.15	支墩（C20 混凝土）	11		11	m ³	95	1200
1.16	22.5°钢制弯头	3		3	个	30	1100
1.17	30°钢制弯头	5		5	个	30	1800
1.18	45°钢制弯头	6		6	个	30	2100
1.19	90°钢制弯头	11		11	个	30	3500
1.20	承盘短管（球墨铸铁,P=1.0MPa）	12		12	m	30	4000
1.21	盘插短管（球墨铸	14		14	m	30	4500

	铁,P=1.0MPa)						
1.22	修复现状沥青路面	75		75	m2	1000	750
1.23	破除现状沥青路面	10		10	m2	1000	100
1.24	破除现状草皮	6		6	m2	3000	20
1.25	修复现状草皮	15		15	m2	3000	50
1.26	破除及修复现状排水沟	30		30	m	300	1000
1.27	管线保护 - 给水管	6		6	处	300	200
1.28	石方弃置(余方弃置 10km)	5		5	m3	1000	50
2	水工结构	507		507			
2.1	石屑换填	9		9	m3	300	285
2.2	开挖土方	5		5	m3	4500	10
2.3	回填石屑	90		90	m3	3600	250
2.4	回填中粗砂	15		15	m3	500	300
2.5	槽钢支护	300		300	t	2000	1500
2.6	6 米钢板桩	60		60	t	400	1500
2.7	余方弃置 10km	29		29	m3	5800	50
3	交通工程(交通疏解)	80		80			
3.1	A5: 装配式钢结构围蔽	9		9	m	200	450
3.2	C2: 高水马	30		30	m	3000	100
3.3	C3: 常规水马	5		5	m	1000	50
3.4	施工警示灯	1		1	个	500	10
3.5	地面单立柱标志杆	5		5	套	100	450
3.6	警告标志	1		1	块	30	400
3.7	禁令标志	1		1	块	30	350
3.8	指示标志	1		1	块	30	350
3.9	警告标志	1		1	块	30	350
3.1	辅助标志	1		1	块	30	350
3.11	交通疏导员	22		22	工日	1080	200
3.12	标线清除及恢复	4		4	m2	500	80
二	工程建设其它费		8818	8818			

1	建设管理费		67	67			
1.1	项目建设管理费		28	28			
1.2	监理费		39	39			
2	前期工作咨询费		70	70			
2.1	可行性研究报告		16	16			
2.2	实施方案编制		18	18			
2.3	协议编制		16	16			
2.4	资产评估费		10	10			
2.5	风险评估报告编制		10	10			
3	工程勘察设计费		75	75			
3.1	工程勘察费		11	11			
3.2	工程设计费		51	51			
3.3	施工图预算编制费		5	5			
3.4	竣工图编制费		4	4			
3.5	施工图审查费		4	4			
4	环境影响咨询服务费		10	10			
5	工程保险费		4	4			
6	检验检测费		28	28			
7	招标代理服务 fee		37	37			
8	场地准备及临时设施费		28	28			
9	有偿使用价款		8500	8500			
一+二	合计	1378	8818	10196			
三	预备费		136	136			
四	建设投资估算			10332			
五	建设期利息			418			
六	投资估算总额			10750			

8.2 资金筹措与融资方式

8.2.1 资金筹措

本项目总投资为 10750 万元，项目资金来源包括项目资本金和债务融资两大部分。

1、项目资本金

根据《国务院关于调整和完善固定资产投资项目资本金制度的通知》（国发[2015]51 号），本项目资本金比例约为 20.00%，即 2150 万元。本项目所需资本金全部由有偿使用者自筹解决。

项目资本金可根据工程建设进度逐步缴纳到位，但不得影响项目融资进度、项目建设进度。有偿使用权中标单位不得以债务性资金充当项目资本金，不得虚假出资或出资不实。

2、债务融资

本项目债务融资占总投资的 80.00%，约 8600 万元。有偿使用者可采用各种融资方式筹措资金，以解决总投资和项目资本金之间的差额。本方案暂按金融机构贷款计算。

项目总投资使用计划与资金筹措表

表 8-2-1

单位：万元

序号	项目	合计	第 1 年	第 2 年
1	总投资	10750	9550	1200
1.1	建设投资	10332	9416	916
1.2	建设期利息	418	134	284
2	资金筹措	10750	9550	1200
2.1	项目资本金	2150	1910	240
2.2	债务资金	8600	7640	960

根据国务院《关于创新重点领域投融资机制鼓励社会投资的指导意见》（国发[2014]60号）第三十五条，“支持开展排污权、收费权、集体林权、特许经营权、购买服务协议预期收益、集体土地承包经营权质押贷款等担保创新类贷款业务。探索利用工程供水、供热、发电、污水垃圾处理等预期收益质押贷款，允许利用相关收益作为还款来源。鼓励金融机构对民间资本举办的社会事业提供融资支持”。

本项目建议采用项目融资，出于本项目融资的目的，有偿使用者可将项目协议项下的预期收益权设置质押担保权益进行融资，或进行结构化融资。政府方不为项目融资提供各种形式的担保、还款承诺。

在有偿使用满至少 6 个月前，有偿使用权中标单位应负责解除和清偿本项目中的任何债务、留置权、抵押、质押及其他他项权（政府方同意保留的除外）。

因此项目融资结构是合理的，融资方式是可靠的。

8.2.2 资金使用计划

根据项目进度计划，项目总投资分 2 年投入，总投资金额为 10750 万元。

8.3 财务分析

本项目采用国家计委和建设部 2006 年 7 月 3 日以发改投资[2006]1325 号文印发的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》（以下简称《方法与参数》）进行经济评价。项目是在参考地区近年类似项目财务情况的基础上，分析项目直接发生的财务费用和财务收益，评判项目的财务可行性，为项目的投资决策提供依据。

8.3.1 评价基础与参数

1、在参考相同类型项目财务情况的基础上，分析项目自身的收入情况，评价本项目的盈利能力及偿债能力。财务评价期 20 年。包括项目建设期为 2 年，计算运营期按 18 年。

2、本项目估算总投资约为 10750 元，其中，工程费用 1378 万元，工程价建设其他费用 8818 万元（含有偿使用价款 8500 万元），预备费 136 万元，资产使用权价值最终以中标人中标价格为准；建设期利息为 418 万元。

3、资金筹措包括项目资本金及债务资金，其中项目资本金 2150 万元，占项目总投资比例 20%，由中标人自筹解决；项目债务资金 8600 万元，占项目总投资比例 80%。贷款期为 20 年（其中宽限期 2 年），拟于第 3 年开始还款，根据项目实际现金流情况进行安排还款。

4、税金及附加。本项目建设投资中建安工程费和基本预备费统一按照 9%的进项税率，建设期利息和有偿使用价款无法取得进项税，原水销售销项税税率为 6%，修理费和其他费用进项税税率为 6%，城市维护建设税、教育费附加和地方教育附加分别为增值税的 7%、3% 和 2%。所得税按应纳税的所得额计算，税率为 25%。

5、财务基准收益率。按行业经验，结合项目的特性以及平均资金成本确定折现率，同时也作为对项目内部收益率指标的判据（基准收益率），故以最新一期 LPR 贷款利率 3.50%作为参考，本项目设定基准收益率为 3.50%。

8.3.2 收入分析

8.3.2.1 用水量预测

水利工程供水主要包括农业用水、工业用水、水力发电用水、自

来水厂和其他用水等饮水工程。由于历史发展原因和招商引资政策，罗定市目前针对农业用水和水电站、火电厂、水泥厂等工业用水尚未有收费惯例，结合现状收费实际，本项目暂只针对下游主要自来水厂产生的取水量进行测算，暂不考虑农业用水、工业用水和水力发电用水。

本项目营业收入主要为罗定市各用水企业从金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段取水缴纳的原水收入，截至 2024 年，上述水库现状许可取水量 9717 万 m³/年，下游主要自来水公司合计年实际取水量约 5230 万 m³/年。

河道外取水户取水量统计表（农业除外）

表 9-3-1

序号	类型	取水权人名称	许可水量 (万 m ³)
1	工业	广东省粤洸发电有限责任公司	782.1
2	工业	中顺洁柔(云浮)纸业有限公司	618.78
3	工业	华润水泥(罗定)有限公司	303.51
4	工业	广东态森德制药有限公司	39.46
5	工业	罗定市太平镇辉腾建材经营部	6.17
6	供水企业	罗定粤海水务有限公司（金银河供水工程）	5010
7	供水企业	罗定粤海水务有限公司（第一水厂）	412.21
8	供水企业	罗定粤海水务有限公司（附城水厂）	358
9	供水企业	罗定粤海水务有限公司（素龙水厂）	350
10	供水企业	罗定粤海水务有限公司（围底水厂）	350
11	供水企业	罗定粤海水务有限公司（船步水厂）	240.9
12	供水企业	罗定粤海水务有限公司（第三水厂）	1066

13	供水企业	罗定市分界镇石英自来水有限公司	48
14	供水企业	罗定市朗塘镇润康自来水有限公司	131.4
合计			9717

2023 年至 2024 年市属水利工程主要取水户取水量情况统计表
表 9-3-2

序号	取水单位名称	取水水源	取水证号	2023 年	2024
				实际取水量 (万 m³)	实际取水量 (万 m³)
1	罗定粤海水务有限公司(金银河供水工程)	金银河水库	D445381S2021-0008	4,212.88	4,593.24
2	罗定粤海水务有限公司(第三水厂)	罗光水库	D445381S2022-0004	394.83	422.73
3	罗定粤海水务有限公司(船步水厂)	山垌水库	D445381S2022-0007	183.76	194.83
4	罗定粤海水务有限公司(围底水厂)	山田水库	D445381S2021-0101	0.09	19.84
合计				4,791.56	5,230.63

结合实施单位所提供的本项目范围内主要用水用户 2021-2024 年的取水量数据，用水用户取水及售水量呈上升趋势，2024 年取水量较 2023 年增长 6.92%，近 3 年复合年增长率为 4.56%。考虑到罗定市城镇化进程的不断加速，城乡居民用水量仍有较大提升空间，本项目年实际取水量暂按每年提高 5%考虑。

公共供水管网合理漏损率参考《广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局 广东省水利厅关于实施水资源税改革试点有关事项的通知》（粤财规[2024]3 号）暂定为 5%，以此计算本项目范围内首年取水量约 5247 万 m³/年。

8.3.2.2 原水价格

根据《关于调整水利工程供水价格的通知》（罗价[2004]70 号），水利工程供水自来水厂和其他用水水价为 0.12 元/m³（含税），如政府方出台免征或减征政策的，按相关政策执行。同时基于谨慎性原则，

在本项目财务评价期内暂不考虑水价增长。

8.3.2.3 运营收入合计

经测算，项目合作期内运营收入合计约 20821 万元（含税）。具体见本章附表。

8.3.3 总成本费用分析

主要包括经营成本、折旧摊销费、财务费用，其中经营成本包括人工成本、供水设施维护成本、其他费用等。

8.3.3.1 经营成本

经营成本包括人工成本、供水设施维护成本、日常管理及其他费用。

（1）人工成本：项目运营期暂按满员配置运营人员约 8 人，年用工成本首年按 6 万/人，用人成本按每三年提升 5%考虑。

（2）供水设施维护成本：运营期供水设施每年维护费暂按工程费用的 1.5%计提。

（3）日常管理及其他费用成本：按年收入的 3%估算。

经测算，项目计算期内运营成本约 2128 万元。

8.3.3.2 折旧摊销

本项目资产按 18 年折旧，残值率为 0%。

8.3.3.3 财务费用

本项目不考虑流动资金借款，仅计算长期借款利息，长期借款 8600 万元，年利率按 3.5%计，借款期为 20 年（其中宽限期 2 年），产生财务费用 3601 万元。

8.3.3.4 总成本费用

经测算，测算得出本项目合作期内总成本费用合计为 16479 万元

(含税)。

8.3.4 相关税金估算

1、根据国家有关规定，增值税销项税中，原水销售销项税税率为6%。增值税进项税中，建设工程税率为9%，设备维护税率取6%。城市维护建设税、教育费附加和地方教育附加分别为增值税的7%、3%和2%。计算期项目增值税与附加税924万元，具体增值税及附加估算见附表。

2、所得税。根据《中华人民共和国企业所得税法实施条例》，本项目所得税率25%。

8.3.5 盈利能力分析

项目运营期净利润第1-8年出现负值，其他均为正值，计算期内净利润总额为2379万元。项目全投资现金流量表和资本金现金流量表见附表，财务指标如下：

项目全投资内部收益率：5.4%（所得税前），4.3%（所得税后）；

项目财务净现值（ $i=3.50\%$ ）：1906万元（所得税前），808（所得税后）；

投资回收期：14.5年（所得税前），14.7年（所得税后）；

以上指标表明，项目具有较好的盈利能力。

8.3.6 财务评价结论

项目的全投资内部收益率与资本金内部收益率大于设定的基准收益率（3.50%），项目具有一定的盈利能力，项目财务评价可行。

8.4 财务附表

8.4.1 营业收入表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
	总收入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
	不含税收入	19642	594	624	655	688	722	758	796	836	878	922
一	水利工程供水收入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
1	实际年取水量	173505	5247	5510	5785	6074	6378	6697	7032	7383	7753	8140
1.1	年取水量 (万 m³)	182636	5523	5800	6090	6394	6714	7049	7402	7772	8161	8569
1.2	漏损率	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
2	供水价格 (元/m³)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	总收入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
	不含税收入	19642	968	1016	1067	1120	1176	1235	1297	1362	1430	1501
一	水利工程供水收入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
1	实际年取水量	173505	8547	8975	9423	9894	10389	10909	11454	12027	12628	13259
1.1	年取水量 (万 m³)	182636	8997	9447	9919	10415	10936	11483	12057	12660	13293	13957
1.2	漏损率	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
2	供水价格 (元/m³)	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

8.4.2 经营成本表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
一	经营成本	2128	70	89	89	93	94	95	99	100	101	106
	不含税经营成本	2008	66	83	84	88	89	90	93	94	96	100
1	人工成本	1090	30	48	48	50	50	50	53	53	53	56
1.1	人员数量		5	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.2	工资		6.00	6.00	6.00	6.30	6.30	6.30	6.62	6.62	6.62	6.95
2	维护成本	413	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
3	日常管理及其他费用成本	625	19	20	21	22	23	24	25	27	28	29

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
一	经营成本	2128	107	109	113	115	116	121	123	125	130	133
	不含税经营成本	2008	101	102	107	108	110	114	116	118	123	125
1	人工成本	1090	56	56	58	58	58	61	61	61	64	64
1.1	人员数量		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1.2	工资		6.95	6.95	7.29	7.29	7.29	7.66	7.66	7.66	8.04	8.04
2	维护成本	413	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
3	日常管理及其他费用成本	625	31	32	34	36	37	39	41	43	45	48

8.4.3 总成本费用表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
一	经营成本（含税）	2128	70	89	89	93	94	95	99	100	101	106
	经营成本（不含税）	2008	66	83	84	88	89	90	93	94	96	100
二	折旧摊销	10750			597	597	597	597	597	597	597	597
三	财务费用	3601			301	295	289	281	273	265	254	243
	总成本费用（含税）	16479	70	89	988	986	980	974	969	962	953	945
	总成本费用（不含税）	16358	66	83	983	980	975	968	964	956	947	939

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
一	经营成本（含税）	2128	107	109	113	115	116	121	123	125	130	133
	经营成本（不含税）	2008	101	102	107	108	110	114	116	118	123	125
二	折旧摊销	10750	597	597	597	597	597	597	597	597	597	597
三	财务费用	3601	229	214	197	179	159	136	111	85	59	31
	总成本费用（含税）	16479	933	920	908	891	872	854	832	807	786	761
	总成本费用（不含税）	16358	927	914	901	884	866	847	825	800	779	753

8.4.4 营业收入与税金估算表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
一	营业收入（含税）	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
二	营业收入（不含税）	19642	594	624	655	688	722	758	796	836	878	922
三	增值税金与附加	1045	36	0	0	0	18	45	47	50	53	55
1	增值税	933	32	0	0	0	16	40	42	44	47	49
1.1	增值税销项税	1179	36	37	39	41	43	45	48	50	53	55
1.2	增值税进项税	120	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6
1.3	可抵扣进项税	298	0	125	93	58	22	0	0	0	0	0
2	城市维护建设税(7%)	65	2	0	0	0	1	3	3	3	3	3
3	教育费附加(3%)	28	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
4	地方教育费附加(2%)	19	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
一	营业收入（含税）	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
二	营业收入（不含	19642	968	1016	1067	1120	1176	1235	1297	1362	1430	1501
三	增值税金与附加	1045	58	61	65	68	72	75	79	84	88	92
1	增值税	933	52	55	58	61	64	67	71	75	78	83
1.1	增值税销项税	1179	58	61	64	67	71	74	78	82	86	90
1.2	增值税进项税	120	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8
1.3	可抵扣进项税	298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	城市维护建设税	65	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6
3	教育费附加(3%)	28	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	地方教育费附加	19	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

8.4.5 利润表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
1	营业收入（不含税）	19642	594	624	655	688	722	758	796	836	878	922
2	补贴收入（不含税）											
3	税金及附加	112	4	0	0	0	2	5	5	5	6	6
4	总成本费用（不含税）	16358	66	83	983	980	975	968	964	956	947	939
5	利润总额	3172	525	540	-328	-293	-255	-215	-173	-126	-75	-24
6	弥补以前年度亏损											
7	应纳税所得额	3172	525	540	0	0	0	0	0	0	0	0
8	所得税	793	131	135	0	0	0	0	0	0	0	0
9	净利润	2379	393	405	-328	-293	-255	-215	-173	-126	-75	-24
10	息税前利润	6773	525	540	-27	3	34	66	100	139	179	219

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	营业收入（不含	19642	968	1016	1067	1120	1176	1235	1297	1362	1430	1501
2	补贴收入（不含											
3	税金及附加	112	6	7	7	7	8	8	8	9	9	10
4	总成本费用（不含	16358	927	914	901	884	866	847	825	800	779	753
5	利润总额	3172	34	96	159	229	303	380	463	552	641	738
6	弥补以前年度亏		34	96	159	229	303	380	288			
7	应纳税所得额	3172	0	0	0	0	0	0	176	552	641	738
8	所得税	793	0	0	0	0	0	0	44	138	160	184
9	净利润	2379	34	96	159	229	303	380	420	414	481	553
10	息税前利润	6773	263	310	356	407	461	515	575	637	700	769

8.4.6 全投资现金流量表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
1.1	营业收入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
1.2	其他收入											
2	现金流出	13505	9521	1004	89	93	112	140	146	150	154	161
2.1	建设投资	10332	9416	916	0	0						
2.2	经营成本	2128	70	89	89	93	94	95	99	100	101	106
2.3	增值税金及附加	1045	36	0	0	0	18	45	47	50	53	55
3	所得税前净现金流量	7315	-8891	-343	605	636	654	664	698	736	776	816
4	累计所得税前净现金流量		-8891	-9235	-8630	-8599	-7945	-7281	-6584	-5848	-5071	-4255
5	调整所得税	1693	131	135	-7	1	9	17	25	35	45	55
6	所得税后净现金流量	5622	-9023	-478	611	635	645	647	673	701	732	761
7	累计所得税后净现金流量		-9023	-9501	-8889	-8254	-7609	-6962	-6289	-5588	-4857	-4095
	税前内部收益率	5.4%										
	税前投资回收期	14.5										
	税后内部收益率	4.3%										
	税后投资回收期	14.7										
	净现值税前 (i=3.5%)	1906										
	净现值税后 (i=3.5%)	808										

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	现金流入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
1.1	营业收入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
1.2	其他收入											
2	现金流出	13505	165	170	177	183	188	197	202	209	218	225
2.1	建设投资	10332										
2.2	经营成本	2128	107	109	113	115	116	121	123	125	130	133
2.3	增值税金及附加	1045	58	61	65	68	72	75	79	84	88	92
3	所得税前净现金流量	7315	860	907	953	1005	1059	1113	1172	1234	1297	1366
4	累计所得税前净现金流量		-3395	-2488	-1535	-530	529	1641	2813	4048	5345	6711
5	调整所得税	1693	66	77	89	102	115	129	144	159	175	192
6	所得税后净现金流量	5622	795	830	864	903	943	984	1028	1075	1122	1174
7	累计所得税后净现金流量		-3301	-2471	-1607	-704	239	1223	2251	3326	4449	5622
	税前内部收益率	5.4%										
	税前投资回收期	14.5										
	税后内部收益率	4.3%										
	税后投资回收期	14.7										
	净现值税前 (i=3.5%)	1906										
	净现值税后 (i=3.5%)	808										

8.4.7 项目资本金现金流量表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
1.1	营业收入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
1.2	其它收入											
2	现金流出	18317	2146	464	550	578	610	651	669	715	738	783
2.1	资本金	2150	1910	240								
2.2	还本付息	12201			461	485	499	511	523	565	584	623
2.3	经营成本	2128	70	89	89	93	94	95	99	100	101	106
2.4	增值税金及附加	1045	36	0	0	0	18	45	47	50	53	55
2.5	所得税	793	131	135	0	0	0	0	0	0	0	0
3	净现金流量	2504	-1516	198	144	151	155	152	174	171	192	194
4	累计所得税后净现金流量		-1516	-1319	-1175	-1025	-870	-717	-543	-372	-179	14
5	资本金税后收益率	10.7%										
	税后投资回收期	9.9										
	净现值 (i=3.50%)	1234										

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	现金流入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
1.1	营业收入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
1.2	其它收入											
2	现金流出	18317	824	864	905	941	997	1032	1108	1182	1237	1320
2.1	资本金	2150										
2.2	还本付息	12201	659	694	727	759	809	836	861	835	859	911
2.3	经营成本	2128	107	109	113	115	116	121	123	125	130	133
2.4	增值税金及附加	1045	58	61	65	68	72	75	79	84	88	92
2.5	所得税	793	0	0	0	0	0	0	44	138	160	184
3	净现金流量	2504	201	213	226	246	250	277	267	261	278	271
4	累计所得税后净现金流量		215	428	654	900	1150	1427	1693	1955	2233	2504
5	资本金税后收益率	10.7%										
	税后投资回收期	9.9										
	净现值 (i=3.50%)	1234										

8.4.8 还本付息表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
1	期初借款余额		0	7640	8600	8440	8250	8040	7810	7560	7260	6930
2	本年新增借款	8600	7640	960								
3	本年应计利息	4019	134	284	301	295	289	281	273	265	254	243
4	当年还本付息	11708	134	284	461	485	499	511	523	565	584	623
4.1	当期偿还本金	8600	0	0	160	190	210	230	250	300	330	380
4.2	当期偿还利息	4019	134	284	301	295	289	281	273	265	254	243
5	期末借款余额		7640	8600	8440	8250	8040	7810	7560	7260	6930	6550

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	期初借款余额		6550	6120	5640	5110	4530	3880	3180	2430	1680	880
2	本年新增借款	8600										
3	本年应计利息	4019	229	214	197	179	159	136	111	85	59	31
4	当年还本付息	11708	659	694	727	759	809	836	861	835	859	911
4.1	当期偿还本金	8600	430	480	530	580	650	700	750	750	800	880
4.2	当期偿还利息	4019	229	214	197	179	159	136	111	85	59	31
5	期末借款余额		6120	5640	5110	4530	3880	3180	2430	1680	880	0

8.4.9 偿债备付率表

序号	项目	合计	建设期		运营期							
			1	2	1	2	3	4	5	6	7	8
1	现金流入	20821	630	661	694	729	765	804	844	886	930	977
2	现金流出	3966	236	224	89	93	112	140	146	150	154	161
2.1	经营成本	2128	70	89	89	93	94	95	99	100	101	106
2.2	相关税金	1838	167	135	0	0	18	45	47	50	53	55
3	可用于还本付息金额	16855	393	438	605	636	654	664	698	736	776	816
4	当年还本付息	12201	0	0	461	485	499	511	523	565	584	623
5	偿债备付率	1.38			1.31	1.31	1.31	1.30	1.33	1.30	1.33	1.31

序号	项目	合计	运营期									
			9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	现金流入	20821	1026	1077	1131	1187	1247	1309	1374	1443	1515	1591
2	现金流出	3966	165	170	177	183	188	197	246	347	379	410
2.1	经营成本	2128	107	109	113	115	116	121	123	125	130	133
2.2	相关税金	1838	58	61	65	68	72	75	123	222	248	277
3	可用于还本付息	16855	860	907	953	1005	1059	1113	1128	1096	1137	1181
4	当年还本付息	12201	659	694	727	759	809	836	861	835	859	911
5	偿债备付率	1.38	1.31	1.31	1.31	1.32	1.31	1.33	1.31	1.31	1.32	1.30

第九章 项目影响效果分析

9.1 经济影响分析

9.1.1 项目的建设有利于产生良好的经济效益

本项目通过转让水资源及配套供水设施使用权，引入投资人对水库进行提升改造，提升原水供水能力，提高经济效益，投资人支付有偿使用价款并通过销售原水获取收益，实现存量资产有效利用和再投资的良性循环。本项目回收资金可用于罗定市开展后续公共资源的投资建设，重点用于水利工程运营维护和水源地保护工作，发挥经济杠杆的调节作用，为罗定市高质量发展注入新的活力，从而形成利用现有公共资源和新增投资的良性循环，促进城乡区域协调发展，助力罗定市高质量发展。

9.1.2 项目建成有利于增加当地就业岗位，提高居民收入

项目在施工及运营过程需要配备一定规模的用人需求。施工队伍中除少部分技术和管理人员外，大多数人员将从当地招收，因此项目的建设将增加当地的就业岗位，提高劳动就业率。同时，项目建设完成后，将加快周边文旅、物流等相关产业的发展，吸引投资，人流增加，会促进相关行业的发展，有效提高当地居民的收入水平。

9.2 社会影响分析

9.2.1 对所在地居民收入的影响

项目建设过程需要雇佣大量的劳动力，同时需要投入大量的生产资料，增加区域建材企业产值。项目建成后也将为当地具体提供一定

的就业需求。因此，本项目对所在地居民收入有一定的积极响应。

9.2.2 对所在地居民生活水平和生活质量的影响

本项目建设完成后将大幅提高所在地供水的质量和可靠性，一方面可以使居民获得更健康安全的饮用水，从而提升了居民的整体健康水平；另一方面，充足的生活用水使得居民在日常生活和工作中更加便利，提高居民的生活质量和幸福感，有助于改善居住环境。

9.2.3 对所在地居民就业的影响

一方面，项目的工程建设能在工程实施过程中带来大量就业岗位；另一方面，本项目建成后，将提升城市对产业和居民的吸引力，从而带来一定的就业需求。因此，本项目对所在地居民就业具有一定的积极影响。

9.2.4 对不同利益群体的影响

项目的利益相关群体主要包括：当地政府、所在地居民、企业、施工建设单位、工程评估单位等相关群体，上述不同利益群体均为项目受益群体。

9.2.5 对弱势群体利益的影响

项目的建设对当地的老人、妇女、儿童、残疾人员等群体利益无负面影响。

9.2.6 对少数民族风俗习惯和宗教的影响

本项目不涉及到对民族风俗和宗教等方面的不良影响。

综上所述，本项目建设的社会影响表现较为积极，具体见表 9.2-1。

项目社会影响分析表

表 9-2-1

序号	社会因素	影响的范围、程度
1	对居民收入的影响	使得当地产业发展，对居民收入产生积极影响。
2	对居民生活水平与生活质量的影响	使居民得到更好的环境条件，提高居民生活质量和幸福感。
3	对不同利益群体的影响	施工期间可能对周边居民产生一定的干扰，影响程度一般。
4	对脆弱群体的影响	有利于提高各个群体的生活水平，影响程度较好。
5	对地区文化、教育和卫生事业的影响	有利于改善地区卫生事业水平。
6	对地区基础设施、城市化进程的影响	有利于改善地区基础设施，推进城市化进程。
7	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	有利于改善地区基础设施，推进城市化进程。

9.2.7 社会适应性分析

1. 其他利益群体对项目建设和运营的态度

本项目的建设涉及当地的利益群体主要有：投资者、城市规划部门、水利水务行业产业链上下游企业、环保组织、交通服务业等。根据本项目的功能定位，当地的各利益群体将对本项目抱有积极参与的态度。

2. 项目所在地各级组织对项目的态度

由于项目的建设将对当地经济产生积极的影响，各有关政府部门均抱有支持态度。同时项目的建设能够带来较为可观的经济效益，能够增加就业机会，促进当地经济的发展，因此，当地各级组织对本项目的建设持积极配合的态度。

3. 项目与社会的互适性易于实现

本项目对区域经济和社会发展具有较大的正面影响，同时只要措施得当，就不会产生严重的、显而易见的负面影响，能够得到社会各界支持，并为社会环境所接纳，项目与社会的互适性是易于实现的。

9.2.8 社会风险分析

项目的建设过程及以后的运营可能对当地的自然环境造成一定的破坏和影响，带来一定程度的环境污染，如生活污水、废气等。因此建议严格执行相关的环保措施，加强施工控制及今后的运营管理，尽量降低对环境的破坏和污染。项目在施工过程中可能会产生一定的交通拥堵，项目应早作准备，做好宣传和预防措施，将影响降到最小。

9.2.9 社会影响评价

根据建设项目对社会的影响分析、项目与所在地区互适性分析和社会风险分析。总体来说，本项目与罗定市的社会和经济发展水平相适应，项目建成后社会效益是显著的，项目的社会评价可行。

9.3 生态环境影响分析

9.3.1 编制依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
2. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；
3. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1996 年）；
4. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令〔第 253 号〕）；
5. 《环境空气质量标准》及第 1 号修改单（GB 3095-2012/XG1-2018）；
6. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）；
7. 《广东省建设项目环境保护管理条例》；
8. 《广东省地表水环境功能区划》；
9. 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
10. 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；

11. 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
12. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；
13. 《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；
14. 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；
15. 《广东省水污染物排放限值》（DB 44/26-2001）；
16. 《广东省大气污染物排放限值》（DB 44/27-2001）。

9.3.2 环境影响分析预测

9.3.2.1 生态影响

工程区施工的泥沙扰动可能造成库区水中悬浮物增加，但由于水体流动缓慢、水库面积和库容大，当扰动水体静置数天后，由于沉淀作用，悬浮物浓度会降至原有含量水平；如果汛期施工会对水生生物带来栖息、繁殖及回游活动等方面造成负面影响，但是枯水期施工可以有效减少对鱼类的影响；生产、生活废水不经处理直接排放可能造成局部水生生态环境恶化，采取适当的工程措施后影响基本可以消除。

9.3.2.2 水环境影响

工程施工期间会造成库区水体悬浮物的增加，但通过选择合适清淤的时期及清淤量能有效降低悬浮物的含量，并注意加强施工组织管理可以减少施工对环境的不利影响，同时清淤产生的悬浮物扩散范围远离取水口位置，清淤后的泥沙扰动不会对取水口水质产生影响。

9.3.2.3 对人群健康影响

施工期影响人群健康的主要疾病有呼吸道传染病、介水传染病、自然疫源性疾病和虫媒传染病。工程建设期间施工人员和其它外来人员较多，人员较为集中，人口密度较大，施工区容易引起疾病的交叉感染。加之生活设施及居住条件相对较差，施工人员劳动强度大，抗

病能力减弱，若不注意饮食卫生和居住区的环境卫生，在降雨增多，湿度上升的季节，细菌及蚊蝇极易生长和繁殖，将有感染细菌性痢疾和疟疾的可能性。同时由于人员流动性大，外来人员可能带来新的疫情，易造成施工人员中传染性疾病特别是肠道传染病和病毒性肝炎的爆发和流行。

9.3.2.4 施工期环境影响

一、水环境

生产过程中将产生含油废水和生活废水。

(1) 含油废水：工程施工期日常需对施工机械进行冲洗，会产生含油废水。含油废水直接排入水体，在水体表面形成油膜，造成水中溶解氧不易恢复，影响水质；含油废水随意排放，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工迹地恢复。因此对含油废水要进行处理达标后排放。

(2) 生活污水：根据地区条件，人均日用水按 150 L、污水排放系数 0.8。生活污水中 BOD₅、COD 的浓度分别约为 200 mg/L、400 mg/L，超过排放标准，并含有病菌，对人群健康产生不利影响，须处理达标后方可排放。

施工生产、生活废水如果未经处理直接排放，将造成水库一定程度的污染，特别是在事故排放状态下，将造成显著的有机污染和营养性污染。

二、声环境

根据工程特点，工程施工的噪声主要包括以下类型：固定、连续式施工机械设备运行噪声；车辆运输的流动噪声。

施工场地多台施工机械同时运行叠加噪声背景值后，一般会达到 75~78dB(A)，距离施工河段 50m 以内的村庄将可能会受到严重的

影响。在施工期间，利用岸边公路运输土石料及其它建筑材料，白天会造成运输路线两侧 30m 范围内的敏感点噪声超标，夜间会造成运输路线 300m 范围内敏感点噪声超标。

三、大气环境

本工程大气污染源主要来自施工过程机械开挖、填筑、施工材料装卸、运输和加工等过程产生的粉尘散落与运输过程的二次扬尘，同时，机械施工和运输车辆产生的废气也会影响大气环境。

在施工过程中，施工区叠加本底浓度值以后，50m 范围内会造成扬尘的超标。由于单个敏感点段施工时间短，最长不超过 15 天，因此，对运河 50m 范围内敏感点虽然有影响，但是影响时间不长。渣、料场运输线路上扬尘会对道路两侧敏感点造成一定影响，运输车辆尾气对沿线的影响较小。

四、固体废物

固体废物包括弃土弃渣和生活垃圾。

弃渣主要为淤泥，随意丢弃会造成占用土地和植被破坏，在运送弃渣过程中确保按照操作规范执行，做好防范和监督工作。

施工人员生活垃圾成份较为复杂，以有机物为主，含有大量有害细菌，使垃圾腐败变质，若不及时清理，将污染附近水域、影响环境卫生和感观，有害施工人员身体健康。

9.3.3 环境保护对策措施

9.3.3.1 人群健康保护措施

本工程施工期间大量施工人员进驻工地，人口密度加大，疾病传播机会可能增加。开工前准备阶段，施工区域卫生设施不健全，在施工人员生活条件差，生活质量不能完全保证的情况下，感染疾病的可

能性增加。需采取可行的保护措施，保护施工人员的健康。

1、场地卫生

施工人员进场前，对施工场区和临时生活区进行平整和清理，对可能的污染源采取喷洒石炭酸和生石灰的方法消毒。施工人员进入工区后，在生活区定期杀虫、灭鼠，如采用鼠夹或毒饵法灭鼠等。施工区公共设施的布局根据施工总体布置情况，结合工程管理实际和施工人员具体情况，建设永久性、半永久性和临时性设施。公共厕所的设置应根据国家卫生部发布的《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）的要求，按施工人员密度每 50 人设一蹲位，厕所屋顶高度不得低于 2m，并配有自来水、照明系统，地面坚硬平整，粪便定时清运。办公生活区卫生设施则应与住宅楼和办公建筑配套。

2、饮用水安全

生活用水执行国家《生活饮用水卫生监督管理办法》和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），对取水井进行监测，施工现场设立开水供应点。

3、卫生防疫

（1）施工人员的卫生防疫

施工人员进场前进行卫生检疫，传染病患者和病菌携带者不得进入施工区，防止疾病在施工人群中造成相互传染和流行。检疫项目主要包括病毒性肝炎、肺结核、细菌性痢疾等。检疫频率为：施工人员和管理人员进场前必须进行检疫，施工期按施工人员的 10% 抽检一次。

（2）预防免疫

由于施工区的人口密集，施工作业强度较大，为提高施工人群在施工期对疾病的抵抗力，防止传染病在施工期间交叉感染和流行，对施工人群进行计划免疫。依据当地疾病流行特征及水利工程施工的疾

病流行规律，采取预防性服药、接种等方式，项目主要有乙肝接种疫苗、肺结核和细菌性痢疾防治类药。此外，在施工区医疗机构应储备足够的破伤风免疫制剂。接种时间根据体检和对施工人群传染病监测情况，在疾病流行季节进行预防接种或服药。

（3）卫生宣传

加强施工区卫生宣传工作，承包商及建设管理单位应实行专人负责，利用讲座、办黑板报等多种形式，宣传痢疾、伤寒等肠道传染病防治知识和计划免疫预防接种知识，提高施工区人群卫生知识水平和健康保护意识，降低施工人群发病率。

9.3.3.2 施工期污染防治措施

一、水质保护

1、生活污水处理

生活废水要进行处理达标后排放，废水处理需达到《广东省水污染排放限值》第二时段一级标准，达标后回用为工地降尘用水或农田灌溉用水。生活污水统一用化粪池处理。

2、施工机械冲洗废水（含油）

含油废水要经过达标处理后排放，废水处理需达到《广东省水污染排放限值》第二时段一级标准，达标后的废水回收利用，可用作降尘用水等。含油废水采用隔油沉淀池处理。

二、空气质量保护

施工期间，大气污染的最主要的污染源是施工和运输过程中排放的粉尘。影响的对象除现场施工人员外，还有施工场地附近的居民。

施工期大气污染控制主要是降低施工期粉尘散落和运输过程扬尘的措施，具体的措施有：

（1）土方开挖防尘

土方开挖过程中产生的粉尘较多，最好为湿法作业，采取喷洒水防尘。

（2）运输过程防尘

建设物资运输过程中防止污染空气，在装载等多尘材料时，应对物料加湿或采取覆盖措施，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好的密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，并经常清洗运输车辆。在临时生活区行驶的车辆，将车速控制在 12km/h 以下，推土机推土速度减至 8km/h 以下。

对施工中专用车道进行管理、保护，使路面平坦无损。施工期配备洒水车 1 辆，非雨天每日洒水 4~6 次。

（3）燃油施工机械废气控制

应加强对燃油机械设备的维护保养，使发动机在正常、良好状态下工作，以减轻废气排放；选用技术上可靠的汽车尾气净化器，使尾气排放量达到现行国家标准；及时更新耗油多、效率低、尾气排放严重超标的设备及汽车。

（4）劳动保护

对于处在产尘量较大的混凝土拌和等加工现场人员，按照国家有关劳动保护措施规定，发放防尘用品。

三、声环境保护

工程施工区按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准控制，办公生活区按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准控制。

本工程对周边环境影响不大，只需做好现场施工人员的劳动保护。减少施工噪声对环境的影响主要从噪声源、传播途径、接受者等途径控制。对控制措施实施后噪声仍超标的影响居民采取补偿措施。

（1）噪声源控制

改进施工技术以降低噪声，选用低噪声工艺和设备；机动车辆的喇叭可选用指向性强、音色好的低噪声喇叭代替高噪声的电喇叭或气动喇叭；振动大的设备（部件）应配备减振装置；加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声；临时生活区附近避免夜间 20:00 ~ 次日 6:30 高噪声设备施工。

（2）噪声传播途径控制

合理安排施工车间和临时生活区的位置，将噪声大的车间及设备与居住区分开。

在拌和楼等高噪声源的施工车间，应用隔声材料建隔声操作室和隔声值班、休息室，并在房间内表面装饰多孔吸声材料。

（3）施工人员个体防护

加强劳动保护，改善施工人员的作业条件，高噪音环境下的施工作业人员，每人每天的工作时间不多于 6h。

给受噪声影响大的施工作业人员配发噪声防护用具，这是一种经济有效的防护措施。

四、固体废弃物

在临时生活区设置卫生设施，垃圾桶定点安放，所设置的卫生设施应满足《城镇环境卫生设施设置标准》（CJJ27-2005），每天对施工区进行清理，处理生活垃圾，改善施工区环境卫生条件。

生活区按 20 人设 1 个垃圾桶的标准，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫，垃圾桶根据实际情况喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等传染媒介孳生，以减少生活垃圾对环境和施工人员的健康产生不利影响。对收集的建筑垃圾运往弃渣场进行填埋，生活垃圾运往城市垃圾卫生填埋点进行填埋。人均日产生生活垃圾约为 0.8kg/人.d。施工结束后，

及时拆除工棚、简易厕所、污水处理设施等，并用石炭酸和生石灰对迹地进行消毒。拆除临时设施产生的建筑垃圾可就近于弃土弃渣区填埋，其表面覆土应满足绿化要求。

9.3.4 环境管理与监测

9.3.4.1 环境管理

一、环境管理机构设置及其职责

工程建设单位设立环境保护办公室，在当地环保部门的协助下，负责工程施工的管理、环境监测和环境事故应急处理等，具体职责有：

- 1、根据各单项工程的施工内容和当地环境保护要求，制定本工程环境管理制度和章程，制定详细的施工期污染防治措施和应急计划；
- 2、负责对施工人员进行环境保护培训，明确施工应采取的环境保护措施及注意事项；
- 3、施工中全过程跟踪检查、监督环境管理制度和环保措施执行情况，是否符合当地环境保护的要求，及时反馈当地环保部门意见和要求；
- 4、负责开展施工期环境监测工作，统计整理有关环境监测资料并上报地方环保部门；
- 5、及时发现施工中可能出现的各类生态破坏和环境污染问题，负责处理各类污染事故和善后处理等。

二、实施管理

施工期环境管理内容主要包括：

- 1、检查是否制定有详细的施工计划，施工计划中是否包含有环境保护措施。
- 2、检查监督施工过程“三废”排放是否符合环保要求，施工活动是

否符合环境保护要求，重点检查监督以下内容：

1) 生产废水是否按要求进行处理，对附近水域水质的影响情况；
2) 检查监督车辆及各类施工机械的管理及维护措施是否满足环境保护要求；各类车辆、设备使用的燃油、机油和润滑油是否加强管理，有无随意倾倒现象，处理方式是否符合环保要求；施工场地是否有防扬尘措施；

3) 污染控制措施落实情况。

3、检查监督施工过程的生态环境保护措施，重点检查监督：临时占地的植被保护及植被恢复计划执行情况；施工区水土保持工作的实施情况。

4、人群健康保护措施检查监督

1) 施工期场区卫生执行情况，生活垃圾是否及时清运；

2) 施工人员的定期体检是否落实；

5、检查督促各项环境监测计划的实施。

三、环境监理

由专业人员代表业主进行环境监理，根据国家环保法律、法规和政策以及施工合同中环保条款，通过日常巡视、下发指令性文件等方式，监督、审查和评估施工环境保护措施的执行情况，及时发现和指正施工单位的违反环境保护政策的行为，同时通过提交日记录、月报和环境监理进度报告，及时将监理情况反馈给环保办公室和工程建设单位。

9.3.4.2 环境监测

环境监测结果是评估施工区环境质量状况和环境监理工程师处理环境问题的依据，环境监理工程师只有依据可靠的现场监测资料才能进行科学的决策。因此在开展环境监理工作的同时，必须开展环境监

测工作。环境监测主要包括水、声环境、环境空气监测等。

一、水质

监测点：在库区取水口附近、其他合适位置分别设置水质监测点。

监测项目：pH、SS、CODMn、BOD5、NH3-N、石油类、粪大肠菌群，共 7 项。

监测频率：每个月度监测 1 次。

监测方法：按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）中规定的方法。

二、环境空气质量

监测点布设：在生产生活区设 1 个监测点，共计 1 个。

监测项目：TSP、PM10、SO2、NO2，共 4 项。

监测方法：按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量监测规范》（试行）的要求和规定进行。

监测频率：施工期每个月度监测 1 次。

三、噪声

监测点布设：在生产生活区设 1 个监测点，共计 1 个。

监测方法：参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定执行。

监测频率：施工期每个月监测 1 次。

9.3.5 环境影响评价结论

本工程是恢复水库库容的民生建设项目，其本身为非污染项目，它的建成对促进该地区社会经济实现可持续发展具有极为重要的意义。工程完成后将推动该地区的工农业和社会发展，具有显著的经济效益、社会效益和环境效益。作业结束后，疏浚引起的悬浮物便很快沉降下来，通过采取控制连续疏浚时间、间断性施工等措施，控制疏浚施工带来的悬浮物影响。经妥善处置后，水环境造成影响较小。同时应加

强对取水口周边水质监测，保证取水口饮水安全。

因此，可以认为本工程的兴建，从长远、全局利益考虑，对环境的影响是利多弊少，从环境保护的角度来分析，工程是可行的。

9.4 资源和能源利用效果分析

9.4.1 能耗分析

工程施工期间的能源消耗主要是施工机械用柴油、汽油，少量用水、用电。工程所在地油料供应充足，加油站分布较多，可就近购买。电网已进入项目区周边，施工用电极少，用电可就近从电网接入，施工用水可从库区取用，生活用电用水由租户解决。

1、施工机械设备能耗

本工程施工机械设备有挖掘机、挖泥船、泥驳船等；各施工机械设备主要能耗种类为柴油及电。根据工程量和施工工期安排，选用各种主要设备的型号，分别计算使用数量及运行时间，再按定额计算能耗数量。

2、施工交通运输能耗

施工交通运输系统包括场外运输及场内运输，场内运输主要为土方开挖弃料运输，其能耗已计入施工机械设备及施工辅助生产系统中，场外运输根据材料种类、来源及运距，计算不同材料的运输能耗。

3、生产、生活性建筑物能耗

本工程生产性建筑物包括主体工程施工用建筑、施工工厂区建筑和设备材料仓储建筑等生产性建筑物，主要有综合加工厂等生产用建筑物以及各类仓库，这些建筑物均为临时建筑物。除生产用建筑物少量需要空调、仓库类建筑少量仪器仪表仓库需要保温外，其他只需要照明和通风。生活性建筑物能耗主要指施工人员租住地在工程施工期

的能耗。建筑物能耗种类主要为电耗，各建筑物运行时间按施工进度计划确定。

9.4.2 节能措施

9.4.2.1 施工组织

一、施工总布置

- (1) 结合工程总布置特点，遵循因地制宜、因时制宜原则；
- (2) 施工营地应符合有利生产、方便生活的原则，应靠近施工现场布置；
- (3) 统筹规划堆渣、弃渣场地；
- (4) 应充分靠近服务对象和用户中心，施工用电宜尽可能采用电网供电；
- (5) 充分利用工程所在区域当地的加工能力进行生产和技术协作。

二、主要施工设备选型及配套

本工程设备采用 180m³/h 链斗式挖泥船和斗容 4m³ 抓斗式挖泥船，排泥设备采用 80m³/h 吹泥船。

三、主要施工技术和工艺选择

1、对外交通运输

结合货物来源及工程施工特点，从安全可靠、节能降耗、投产快、并能解决大重件运输等方面考虑，推荐公路运输的对外交通方案。

2、场内交通方案

根据工程施工场地布置及现场地形条件，场内交通规划应结合对外交通公路要求，研究路网布局、路面等级、交通标志设置等与汽车行驶油耗的关系，统筹考虑路车关系，从工程人流、物流运输总能耗最低角度规划对外交通的连接道路，以解决施工现场人流、物流以及

地方过境交通。

3、施工场地布置方案

在进行分区布置时,分析各施工企业及施工项目的能耗中心位置,尽量使为施工项目服务的设施距能耗(负荷)中心最近,减少沿程能耗,使工程总能耗值最低。

4、施工辅助生产系统

(1) 供水

在施工供水设计中可采用以下节能降耗措施:

1) 选择高效率、低能耗的产品,尤其对于大功率水泵,其工作效率一般不低于 85%。

2) 合理确定水泵运行工况,使水泵在高效段运行。

3) 照明灯具优先选用高效节能荧光灯。

(2) 供电

在施工供电设计中可采用以下节能降耗措施:

1) 合理配置施工用电设备,各施工工艺施工专业提供的设备,尽可能选用高效能的电机设备,及尽可能统一设备的供电电压,以减少中间变压器的功率损耗。

2) 减少变压器的有功功率损耗,变压器的损耗占其总容量的比例虽然不大,但是它的年损耗总额却很大。变压器应选用节能型的,变压器的负载率选用在 75%~85%。这样做到了物尽其用,满足了节约能源,又经济合理的原则。

3) 减少线路上的能量损耗

在满足线路运行安全的前提下,应优化配电网络线路走向,减少无必要转折往返,对供电距离、容量及线路截面进行综合考虑,减少线路上的总有功损耗,达到线路节能的目的。

4) 提高系统的功率因数

提高系统的功率因数，减少无功在线路上传输，以达到节能的目的。系统中的用电设备，如电动机、变压器、线路、气体放电灯中的整流器都具有电感，会产生滞后的无功，需要从系统中引入超前的无功相抵消，这样超前的无功功率就从系统经高、低压线路传输到用电设备，在线路上就产生了有功损耗，而这部分损耗是可以想办法改变的，其措施有以下几种：

提高设备的自然功率因数，以减少对超前无功的需求，可采用功率因数较高的同步电动机；荧光灯可采用高次谐波系数低于 15% 的电子镇流器。

采用电感镇流器的气体放电灯，单灯安装电容器等，都可使自然功率因数提高到 0.85 ~ 0.95，这就可减少系统高、低压线路传输的超前无功功率。

由于感抗产生的是滞后的无功，可采用电容器补偿，因为电容器产生的是超前的无功，两者可以相互抵消，因此无功补偿，可以提高功率因数，因而也减小了无功的需求量。

(3) 施工照明

施工照明用量大而面广，照明节能的潜力很大，照明节能中，除了满足照度、光色、显色指数外，应采用高效光源及高效灯具，主要节能降耗措施包括：

1) 稳定电压。

2) 提高灯具功率因数：如道路钠灯，每灯均安装无功补偿装置， $\cos\Phi$ 提高到 0.9。

3) 降低线路阻抗：适当加大截面，用电缆或穿管线路。

4) 合理的控制方式：如微机自动开关灯，调压、调光方控，还有

对道路灯（钠灯）采用恒功率输入，恒光通输出，采用后半夜降低灯端电压或灯功率，以降低光输出，节约输入电能等。

四、施工营地建筑

根据工区位于城镇的特点尽量选择租用当地建筑物。所有公共建筑内，除特殊用途外，夏季室内空调温度设置不低于 26℃，冬季室内空调温度设置不高于 20℃。

1、建筑

（1）临时建筑物采用本地区建筑最佳朝向，尽量避免东西向日除宿舍卫生间采用人工照明和机械通风外，其它所有房间均有自然采光、通风。

（2）窗户采用塑钢系列型材，双层中空玻璃，保温隔热效果好。

（3）屋面采用防水保温屋面。

2、电气

采用节能型照明灯具，公共楼梯、走道等部位照明灯具采用声光控制。

3、给排水

采用节水型洁具，公用卫生间采用感应式出水洁具。

五、施工期建设管理节能设计建议

本工程施工期涉及大量的机械设备，消耗大量的油、电，在施工过程中提高各参建单位的节能降耗意识，加强施工现场的管理，节能措施主要从建筑材料生产与运输、机械设备配置、施工区交通及办公生活设施等方面入手。

1、优化施工设备配置

本工程土石方运输量大，合理配置运输设备，对节能降耗至关重要。主要措施为：

(1) 柴油车替代汽油车柴油车运输的节能效果比汽油车大, 主要体现在以下三个方面: ①热效率高。柴油车的最低比油耗为 $205\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h}) \sim 240\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$, 汽油车 $280\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h}) \sim 310\text{g}/(\text{kW}\cdot\text{h})$, 它们的平均热效率分别相当于 38%和 29%。②油耗低。根据 1991 年的统计, 全国公路运输部门柴油货车的平均燃油单耗是 $4.6\text{L}/(100\text{t}\cdot\text{km})$, 汽油车为 $6.9\text{L}/(100\text{t}\cdot\text{km})$ 。③运输能量利用率高。运输能量利用率定义为运输有效载荷所做的功(即有效能)与汽车所耗燃料全部转化为功的能量(即供给能量)之间的比值。柴油车的运输能量利用率为 6.0%, 汽油车为 4.4%, 所以, 采用柴油车可节约燃油约 1/3。

其他诸如挖掘机等施工机械, 采用柴油型和汽油型的节能效果与汽车类似, 因此施工中尽量采用柴油型施工设备。

(2) 调整汽车的吨位构成中型车作货运工具, 运输大吨位货物时或力不能及或效率低, 运小吨位货物时又产生大马拉小车的现象。

例如, 总重在 20t 以上的大型货车的行驶油耗只是一般中型车的 30%左右。合理调整汽车的吨位构成, 可达到降低油耗的目的。

2、减少施工区交通能耗

公路等级低造成两方面不良后果: 一是限制了大吨位车辆的行驶, 亦间接地影响合理调整汽车的吨位构成; 二是汽车行驶平均速度很低, 增加燃油的消耗。本工程在道路设计时, 根据物料流向、交通量及主流运输车型, 规划施工区道路网络及公路等级, 以满足大吨位施工设备的高效运行。在施工期要加强施工区交通网络维护、保证路面质量, 及时清理道路, 对已损坏的道路及时修复, 节约不必要的燃油消耗。

3、推广使用办公及生活节能设施

办公生活区采用节能型灯具照明、机电安装采用新型电光源施工

照明灯，较普通照明灯节电 79.85 %；进入夏季，规定夏令时间熄灯制度，推广使用科学的节能照明控制技术。道路照明、建筑物泛光照明和区域场所照明，要采用金属卤化物灯和高压钠灯等节能型电光源。使用高效节能电冰箱、空调器、电视机、洗衣机、电脑等办公及家用电器技术。推广变频等高效电机，推广真空绝热等高效保温材料的应用。减少待机能耗，推广低待机能耗电器，对间断使用电器，推广采用可控电源插座。

9.4.2.2 工程管理

工程建设能源消耗主要为建设期施工中能源消耗及办公能耗等。

从节能的角度看，本工程已经在设计工程中选择符合节能标准的设备，同时在工程布置、方案选择中考虑了节能，但从水利工程运行特点来看，节能的主要措施是节能管理措施。

在施工期，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。应加强能源储存地安全防护，防止能源损失，应合理安排施工秩序，做好施工设备的管理和调度。

9.4.3 节能效果评价

本工程设计从工程布置、设备选用、施工组织设计等多个方面已进行了优化设计，选用符合国家政策的先进节能设备。在施工组织设计中，合理选用了节能型施工机械，并合理安排了工期和施工秩序，符合我国固定资产投资项目节能设计要求。

第十章 项目风险管控方案

10.1 项目风险识别与分析

10.1.1 信用风险

(1) 政府信用风险: 政府不履行或拒绝履行协议约定的责任和义务而给项目带来直接或间接的危害, 如收回运营权, 政府违约由政府承担。

(2) 有偿使用者信用风险: 有偿使用者不履行或拒绝履行协议约定的责任和义务而给项目带来直接或间接的危害。有偿使用者违约由有偿使用者承担。

10.1.2 政治风险

政治风险是指出于政策状况发生变化而给项目带来的风险, 以及政府对项目的一些干预而产生的风险。就本项目来讲, 政治风险主要包括如下方面:

(1) 政府干预风险: 由于地方政府直接干预项目的建设或者运营, 影响有偿使用者的自主决策能力所造成的风险。政府违约由政府承担。

(2) 征用/公有化风险: 是指中央或地方政府强行没收、暂停本项目建设或运营维护。征用/公有化风险由政府承担。

(3) 公众反对: 由于各种原因导致公众利益得不到保护或受损, 从而引起公众反对项目建设所造成的风险。因场地使用权属问题、公共资源使用问题、宣传教育引导不足等造成公众反对风险由政府承担, 有偿使用者在建设过程中应注重与项目所在地公众沟通, 尽量减少公众的反对。因有偿使用者在建设及运营过程中产生环保问题、安全风

险、劳动纠纷等自身原因造成公众反对的由有偿使用者承担。

(4) 审批延误：本项目建设运营需要通过审批过程及多项许可，政府方、有偿使用者或其他不可抗力因素均可能导致项目审批或许可延误。审批风险由政府承担，但是由于有偿使用者审批材料准备不齐全等自身原因造成的由有偿使用者承担。

10.1.3 政策、法律及合约风险

本项目所知政策风险主要是税收政策变化风险。法律风险是指由于法律变更而给项目带来的风险。合约风险是指协议体系当事人不履行协议约定的责任和义务对项目造成的风险。

(1) 税收政策变化：本项目有偿使用期较长，期间很可能发生税收政策的调整，税费变更可能导致有偿使用者经营环境恶化的风险。税收导致的风险由双方合理共担。

(2) 法律变更：由于某些法律变更事件导致项目无法进行或对有偿使用者造成损失。本级政府不可控的法律变更风险（如上级政府或国家级政府出台的法律政策变化）由双方合理共担，本级政府可控法律变更的风险由本级政府承担。

(3) 第三方违约：项目协议体系中的分包商、材料供应商等除签约的政府方及有偿使用者外的第三方不履行或拒绝履行协议约定的责任和义务而给项目带来直接或间接的危害。如分包商违约造成的经济和工期等损失。第三方违约由有偿使用者承担。

10.1.4 金融风险

金融风险指项目控制能力以外的金融因素的不确定性对项目的潜在影响，这些会直接影响到项目的财务成本、偿债能力股东利益。本项目的金融主要金融风险包括：

(1) 利率变化: 国家基准利率调整或市场利率变化带来的融资成本风险。利率风险属于市场风险由有偿使用者承担。

(2) 通货膨胀: 指整体物价水平上升, 货币的购买力下降, 导致项目运营成本增加、实际收入减少等其他后果。通货膨胀是宏观经济发展结果, 对全体社会都有影响, 由有偿使用者承担。

(3) 融资风险: 因金融市场或有偿使用者自身原因导致无法按时完成项目融资交割、融资结构不合理、融资成本过高等情况, 使得项目无法进行或经营环境恶化等风险。项目融资是有偿使用者的责任, 融资风险由有偿使用者承担。

10.1.5 设计风险

设计风险主要是指在由于设计过程中出现的各种风险, 主要包括:

(1) 工程设计质量: 工程设计过程中存在失误或错误, 引起工程事故, 或工程设计质量不合理造成施工、运营、维护困难导致经济损失的风险。本项目有偿使用者负责项目设计, 设计风险由有偿使用者承担。

(2) 设计标准未通过: 相关设施设备未符合设计标准, 不能通过项目部门验收。设计风险由有偿使用者承担。

10.1.6 场地移交风险

场地移交风险: 指的是项目范围内权属单位不同意有偿使用者经营使用。本项目政府将政府可控水库及水资源相关配套设施授予有偿使用者进行建设, 场地移交风险由政府承担。

10.1.7 工程风险

建设风险主要指项目工程施工过程中出现的各种风险。

(1) 工程技术风险: 由于技术规范问题或者工程技术使用不当等

造成的风险。

(2) 工地安全风险: 工地安全隐患发生而导致的损失。工地安全风险由有偿使用者承担。

(3) 施工纠纷: 施工过程中因与分包商、供应商、工人等产生纠纷而导致工期延误、经济损失等风险。施工纠纷风险由有偿使用者承担。

(4) 建设工期延误: 由于项目工程建设过程出现的各类问题, 比如有偿使用者或第三方组织不当等造成的工期延误风险由有偿使用者承担; 由于政府审批慢、规划调整等因素, 导致建设工期延误由政府承担。

(5) 建设成本超支: 建设成本超过估算金额。有偿使用者承担。

(6) 建设质量: 项目建设质量不符合验收标准。有偿使用者承担。

(7) 工程变更: 工程项目的实施过程中, 出现设计、工程量、计划进度、使用材料等方面变化的风险。工程变更由有偿使用者承担, 但是政府方提出的不合理设计变更由政府承担。

(8) 市政配套: 项目的建设及运营需要市政配套支持, 如施工便道、电网配套等, 市政配套的缺失会导致工程建设工期延误、项目无法顺利运营等风险。市政配套风险由政府承担。

10.1.8 运营风险

运营风险指项目在运营维护过程中可能产生的风险因素, 主要包括:

(1) 费用支付风险: 由于项目的经营状况或服务提供过程中受其他因素影响, 导致用户费用不能按期按量的支付的风险。有偿使用者承担。

(2) 运营成本超支: 由于经营管理不善、设计或工程质量问题等

原因导致实际运营成本过高。有偿使用者承担。

(3) 运维安全: 项目运营维护过程中发生事故或意外导致的人员伤亡或财产损失。有偿使用者承担。

(4) 环保风险: 由于建设期、运营期环境保护措施不到位等原因引发的风险。有偿使用者承担。

10.1.9 期满移交风险

期满移交风险是指有偿使用者将项目无偿、完好移交给政府或其指定的机构过程中发生的风险。

(1) 项目移交不能满足移交标准: 移交的项目没有达到有偿使用协议约定的移交标准的, 有偿使用者承担。没有达到新的政策或行业标准, 由双方合理共担。

(2) 移交费用超预算: 移交过程中发生的费用超过预算。政府和有偿使用者承担各自的移交费用。

10.1.10 不可抗力风险

不可抗力风险指协议一方无法控制, 在签订协议前无法合理防范, 情况发生时, 又无法回避或克服的事件或情况, 包括但不限于地震、台风、洪水、火灾、战争以及其他按国际商业惯例可被接受为不可抗力的事件。双方合理共担。

10.2 风险分配原则

本项目风险分配机制按照风险分配优化、风险收益对等和风险可控等原则, 综合考虑政府风险管理能力、项目回报机制和市场风险管理能力等要素进行设计, 在政府和有偿使用者之间合理分配项目风险。

(一) 最优风险分配原则。在受制于法律约束和公共利益考虑的

前提下，风险应分配给能够以最小成本、最有效管理它的一方承担，并且给予风险承担方选择如何处理和最小化该等风险的权利。

（二）风险收益对等原则。既关注有偿使用者对于风险管理成本和风险损失的承担，又尊重其获得与承担风险相匹配的收益水平的权利。

（三）风险可控原则。应按项目参与方的财务实力、技术能力、管理能力等因素设定风险损失承担上限，不宜由任何一方承担超过其承受能力的风险，以保证双方合作关系的长期持续稳定。

具体应坚持如下基本原则：

- （1）承担风险的一方应该对该风险具有控制力；
- （2）承担风险的一方能够将该风险合理转移；
- （3）承担风险的一方对于控制该风险有更大的经济利益或动机；
- （4）由该方承担该风险最有效率；
- （5）如果风险最终发生，承担风险的一方不应将由此产生的费用和损失转移给合同相对方。

风险分配情况表

表 10-2-1

风险种类	重要风险种类	主要承担方	备注
信用风险	政府信用	政府	
	有偿使用者信用	有偿使用者	
政治风险	政府干预	政府	
	征用及公有化风险	政府	
	公众反对	政府	若属于有偿使用者在建设及运营过程中产生环保问题、安全风险、劳动纠纷等自身原因造成公众反对的由有偿使用者承担
	审批延误	政府	若属于有偿使用者审批材料准备不齐全等自身原因造成的由有偿使用者承担

政策、法律及合约风险	税收政策变化	共担	
	第三方违约	有偿使用者	
	合同文件风险	共担	
金融风险	利率变化	有偿使用者	
	通货膨胀	有偿使用者	
	融资风险	有偿使用者	
场地移交风险	场地移交风险	政府	
工程风险	工程技术风险	有偿使用者	
	工地安全	有偿使用者	
	施工纠纷	有偿使用者	
	建设工期延误	有偿使用者	若属于政府审批慢、规划调整等因素，导致建设工期延误由政府承担
	工程变更	有偿使用者	若属政府方要求、或建设运营标准提高所造成的工程变更由政府分担，其余由有偿使用者承担
	建设成本超支	有偿使用者	
	建设质量	有偿使用者	
	市政配套	政府	
运营风险	费用支付	有偿使用者	
	运营成本超支	有偿使用者	
	运维安全、环保风险	有偿使用者	
期满移交风险	未满足移交标准	有偿使用者	属于未达到新政策或行业标准，由双方合理共担
	移交费用超预算	共担	
不可抗力风险		共担	

10.3 风险防范及控制

10.3.1 不可抗力风险风险防范及控制原则

1. 程序合法合规原则

为避免出现程序上违规风险，有偿使用项目在全过程推进中应符合国家及当地政府的相关程序规定，从项目立项、识别、准备、招标、执行、移交阶段，均应按照政策文件规定得到相关政府部门的批准，不得因为工期原因未批先建。

2. 遵循法治原则

项目的成功实施离不开法治和契约精神，项目合同及项目经营等文件和程序，要与相关的法律法规和政策、技术规范 and 标准相匹配，确保合规合法、内容全面、结构合理和具有可操作性。合同体系应明确有偿使用范围的界定；明确政府方和有偿使用者各自的权利和义务；项目的招标程序；合同的修改、有偿使用者退出机制以及纠纷处理机制。

3. 公开透明原则

合作双方应遵循公开透明的原则，针对项目招标、建设和运营的关键环节，明确政府的监管职责，发挥专业机构作用，提高信息公开程度，确保项目的阳光运行。有偿使用者应提供真实的运营绩效、项目账目、公司财务报表等数据资料。

4. 公平对等原则

在有偿使用项目下，合同各方应是平等主体，以市场机制为基础建立互惠合作关系，通过合同条款约定并保障各方的权利义务。鼓励有偿使用者在确保公共利益的前提下，降低项目运营成本，提高资源配置效率，获取合理的投资回报。

5. 风险最优分配原则

在受制于法律约束和社会公共利益的前提下，将风险分配给对政府而言能够以最小成本、最有效管理它的一方承担，并给予风险承担方选择如何处理和最小化该类风险的权利。

10.3.2 主要风险防范及控制措施

本项目风险因素较多，为避免因风险导致有偿使用项目合作遇阻，建议采取如下风险控制：

(1) 对于双方彼此都不能很好管理的风险，可以考虑在不减损项目经济价值前提下进行商业投保，将项目风险转嫁给第三方；

(2) 在不能如愿找到第三方的情况下,可事先对风险发生后的合同双方彼此的责任和义务予以清晰说明;

(3) 将风险与收益进行对等,如果有偿使用者在风险分配过程中主导承担一部分额外风险(如提高共担风险比例),则可提高与之匹配的收益率;如果政府方在风险分配的过程中能主动承担一部分额外的风险(如运营、管理等商业风险),将会提高项目对投资者的吸引力。

根据项目风险分配原则和方案,为防范、规避相应风险,提高项目建设和运营效率,双方应采取相应措施,最终以项目有偿使用协议等有关正式文本约定为准。

第十一章 研究结论及建议

11.1 结论

1、本项目涉及罗定市范围内的金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及其配套供水基础设施优化。项目实施后能够进一步保障罗定水资源的供应能力，完善相关供水基础设施建设，因此项目建设是必要的。

2、从要素保障性的角度看，本项目所利用的水库、江河等水资源均在政府的控制之下，因此不存在土地或资源要素方面的制约。从工程的角度看，本项目工程采用的技术先进、合理、可靠，符合国家的技术政策和标准，能够保证工程的顺利完成和运行。

3、从运营角度来看，本项目采用有偿使用模式对金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源实行有效利用。项目的建设有助于提升罗定市水资源的运营管理水平、拓宽社会投资渠道、合理扩大有效投资以及促进城乡区域协调发展。项目建设背景、必要性是充分的，市场主体参与度较高。

本项目通过引入有偿使用者，由有偿使用者进行投资、建设和运营，既能有效地撬动社会投资进入公共领域，服务社会资源管理，又可以充分发挥社会专业力量的作用，实现“专业的人做专业的事”。在与有偿使用者的合作中，坚持公共利益最大化原则，确保项目社会效益和经济效益都有所提高，形成有效的激励约束机制，实现项目利益分配“盈利但不暴利”。

4、本项目总投资为 10750 万元，其中，建设投资为 10332 万元，（含有偿使用价款 8500 万元），建设期利息为 418 万元。资金的来源由中标有偿使用者负责筹措。

5、本项目的建设和运营对环境所造成的影响完全可以控制，项目建设从环境影响评价上是可行的。

综上，本项目可行。

11.2 问题与建议

1、项目涉及到金银河水库、山垌水库、湘垌水库、罗光水库和罗定江部分河段水资源及其配套供水基础设施优化，建设范围较广，建议作好统一、协调工作，从整体上进行统筹，合理安排计划，以保证项目的建设顺利进行。

2、建议下一阶段随着工作的深入应继续加强与完善实地勘察工作，为合理确定项目的改造及建设方案提供科学的决策依据。

3、项目需要充分征询取水企业及居民意见，建议提前做好宣传沟通工作，尽可能获得取水企业、居民的同意和配合，以保障社会稳定。