

资质证书编号：A144050511

资信证书编号：乙 232024010096

河源市水产业园备用引水工程

可行性研究报告



河源市水利水电勘测设计院有限公司

二〇二五年六月

工程咨询单位乙级资信证书

单位名称：河源市水利水电勘测设计院有限公司

住 所：河源市新市区凯丰路五号水务局大楼东侧附楼二楼

统一社会信用代码：91441602398014428k

法定代表人：彭守良

技术负责人：彭守良

资信等级：乙级

资信类别：专业资信

业 务：水利水电

证书编号：乙232024010096

有效 期：2024年08月30日至2027年08月29日



发证单位：广东省工程咨询协会





营业执照

(副本) (副本号:3-3)

统一社会信用代码91441602398014428K

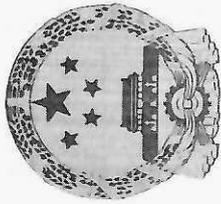
名称	河源市水利水电勘测设计院有限公司
类型	有限责任公司(法人独资)
住所	河源市新市区凯丰路五号水务局大楼东侧附楼一樓
法定代表人	彭守良
注册资本	人民币伍佰万元
成立日期	2014年07月02日
营业期限	长期
经营范围	水利行业(城市防洪、河道整治、灌溉排涝)乙级; II等(堤防2级)及以下各等级水利工程的施工监理; III等水土保持工程的施工监理; 编制水土保持方案, 水土保持监测乙级; 建设项目水资源论证乙级; 水文、水资源调查评价乙级。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



2019年1月21日



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A144050511

有效期: 至2029年05月17日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 河源市水利水电勘测设计院有限公司

经济性质: 有限责任公司(法人独资)

资质等级: 水利行业(灌溉排涝、河道整治、城市防洪)专业乙级。



发证机关:

2024年05月17日

No.AZ.0110077

项目名称：河源市水产业园备用引水工程

建设单位：河源市万绿湖水资源开发有限公司

编制单位：河源市水利水电勘测设计院有限公司

资质证书：水利行业（灌溉排涝、河道整治、城市防洪）专业乙级

资信证书：乙级评价



主要编制人员

姓名	职务	职称	编制资格证书号	签名
彭守良	批准	高级工程师	粤高职证字第 0900101144626 号	彭守良
王凯	审定	高级工程师	粤高职证字第 1300101066244 号	王凯
袁武林	审查	高级工程师	粤高职证字第 1500101100167 号	袁武林
蔡健	项目负责人/校核	工程师	2416003014562	蔡健
石鑫海	水工	工程师	2316003013089	石鑫海
周丽莉	水工	助理工程师	2316006013066	周丽莉
马嘉欣	水工	助理工程师	2001006052787	马嘉欣
熊立坚	水文	助理工程师	2416006014554	熊立坚
杨淑君	水保	助理工程师	2416006014555	杨淑君
左慧	造价	高级工程师	2200101147244	左慧
韦宏锦	占地	高级工程师	粤高职证字第 1300101061267 号	韦宏锦

目 录

1 概述	1
1.1 项目概况.....	1
1.2 项目单位概况.....	9
1.3 编制依据.....	9
1.4 主要结论和建议.....	11
2 建设背景、需求分析及产出方案	13
2.1 规划政策符合性.....	13
2.2 企业发展战略需求分析.....	14
2.3 市场需求分析.....	15
2.4 建设内容、规模和产出方案.....	15
2.5 商业模式.....	16
3 选址与要素保障	17
3.1 选址.....	17
3.2 建设条件.....	17
3.3 要素保障分析.....	23
4 建设方案	25
4.1 设计依据.....	25
4.2 工程等级和标准.....	26
4.3 泵站方案比选.....	26
4.4 工程总布置.....	31

4.5 泵站工程	32
4.6 管道工程	35
4.7 厂区	38
4.8 机电及金属结构	41
4.9 工程建设征地	60
4.10 节能设计	66
4.11 工程招标方式和范围	70
5 运营方案	73
5.1 生产经营方案	73
5.2 安全保障方案	74
5.3 运营管理方案	74
6 项目投融资与财务方案	78
6.1 投资估算	78
6.2 盈利能力分析	84
6.3 融资方案	97
6.4 债务清偿能力分析	98
6.5 财务可持续性分析	100
7 项目影响效果分析	101
7.1 经济影响分析	101
7.2 社会影响分析	102
7.3 生态环境影响分析	104
7.4 资源和能源利用效果分析	131

7.5 碳达峰碳中和分析	134
8 风险管控方案	135
8.1 风险识别与评价	135
8.2 风险管控方案	138
8.3 风险应急方案	139
9 研究结论及建议	141
9.1 主要研究结论	141
10 附图和附件	143

1 概述

1.1 项目概况

- 1、项目名称：河源市水产业园备用引水工程。
- 2、建设单位：河源市万绿湖水资源开发有限公司。
- 3、项目位置：位于河源市源城区源南镇，起点位于新丰江大坝上游右岸1400m处，地理位置坐标为东经114° 38' 31"，北纬23° 43' 35"；终于城南水厂西南侧100m处，地理位坐标为东经114° 39' 20"，北纬23° 42' 41"。
- 4、项目规模：本工程为IV等工程，其主要建筑物为4级，次要建筑物为5级。设计取水量6万 m³/天。
 - 5、项目建设内容：1) 取水泵站1座，总装机容量为1600kW，安装在浮船上；2) 管养房一座，高位水池一座；3) DN800钢管道长度2.709km。
 - 6、投资规模及资金来源：估算总投资3545.02万元，由建设单位自筹。
 - 7、总工期：10个月。
 - 8、主要技术经济指标：

表 1.1-1 项目主要经济技术指标表

序号	项目名称	单位	数据和指标	备注
一	主要建设内容			
1	泵站机组	台	4	6 万 m ³ /d
2	高位调节水池	座	1	容量 1000m ³
3	引水钢管	km	2.709	DN800
二	工程估算			
1	工程部分静态投资	万元	3221.94	
2	建设征地移民补偿静态投资	万元	215.56	
3	水土保持工程静态投资	万元	13.4	
4	环境保护工程静态投资	万元	5.74	
5	专项工程静态投资	万元	30	
6	静态总投资	万元	3486.64	
7	建设期融资利息	万元	58.38	
8	总投资	万元	3545.02	
三	主要数据			
1	达产年产值	万元	623.7	6 万 m ³ /d
2	年均增值税	万元	59.0	6 万 m ³ /d
四	主要评价指标			
1	财务净现值	万元	1216.12	
2	财务内部收益率	%	24.47	
3	静态投资回收期	年	5.15	
4	动态投资回收期	年	6.26	
5	盈亏平衡点	%	55~69	

1.1.1 工程任务

本工程为解决河源市水产业园供水单一问题，新建备用引水工程，提高供水保证率及水源系统安全可靠。考虑从新丰江水库取水 6 万 m^3/d ，通过新建取水泵站及配套供水管网，以满足水产业园用水需求，进一步保障当地水产业发展。

本次总体布局为：本工程由取水泵站（船）、提水管道、输水管道和高位水池组成。本工程推荐采用浮船泵站取水（设计日取水量 6 万 m^3 ），布置在新丰江水库大坝上游右岸 1400m 处，离现有水源工程取水口约 200m。浮船取水泵站接加压输水管道，沿着进库道路布置提水管线（为 DN800 钢管，长约 1.528km），提水至高位水池（容量 1000 m^3 ）；再接重力流输水管道（为 DN800 钢管，长约 1.181km），沿进库道路布置，在城南水厂附近驳接到水产业园企业进水管。

本工程总平面布置图见下图。

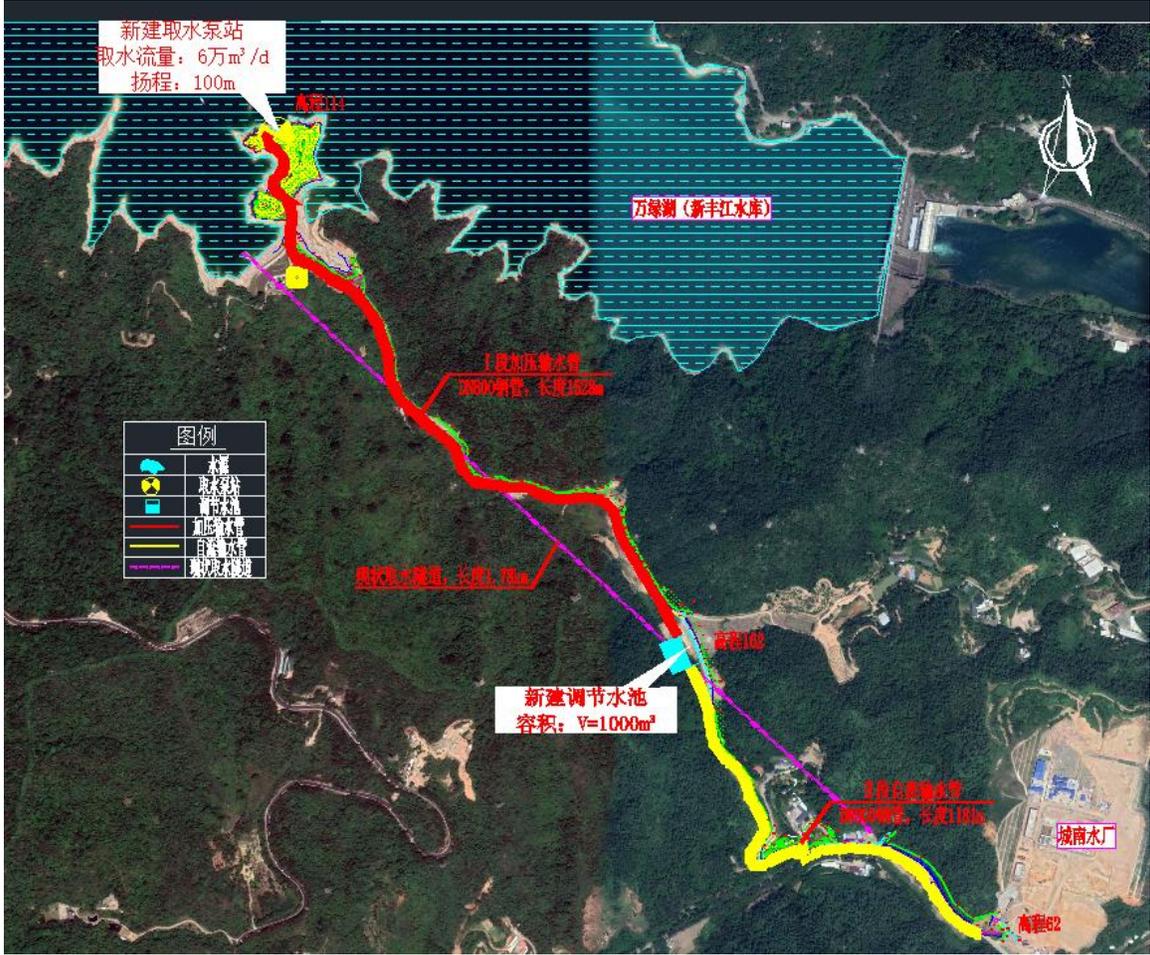


图 1.1-1 总平面布置图

本工程主要建设内容为：①取水泵站 1 座，泵站机组设置 4 台 OTS 型单级双吸中开式离心泵，3 用 1 备，单台水泵机组 $Q=1044\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=104\text{m}$ ， $P=400\text{kW}$ ，泵站总装机容量为 1600kW；②厂区 1 处，高位调节水池 1 座 $V=1000\text{m}^3$ ；管养房 1 座；③输水管线长 2.709km，分为两段，均采用管径为 DN800 的钢管，一段为加压输水管线，长度约为 1.528km；另一段为重力流管线，管线长度约为 1.181km。

1.1.2 工程规模

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017)、《防洪

标准》（GB 50201-2014）和《泵站设计标准》（GB 50265-2022），由于本工程供水对象为水产业园用水企业，供水重要性一般，故本工程为IV等工程。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）、《防洪标准》（GB 50201-2014）和《泵站设计标准》（GB 50265-2022），供水工程中的泵站永久性水工建筑物级别，应根据设计流量及装机功率按表 4.7.1 确定。水头低、失事后果造成损失不大的水利水电工程的 1~4 级主要永久性水工建筑物，经论证后并报主管部门批准，建筑物级别可降低一级。本工程泵站设计流量为 3132m³/h，泵站总装机容量为 1600kW，但由于本次设计采用浮船取水泵站方案，失事后损失不大，经初步论证，本工程主要建筑物为 4 级，次要建筑物为 5 级，泵站永久性水工建筑物的设计标准采用 20 年一遇，校核洪水标准采用 50 年一遇。

1.1.3 建设工期

根据本工程的特点，建设总工期定为 10 个月。

工程建设全过程可划分为 4 个阶段：工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期。工程筹建期为第 1 个月；工程施工准备期为 2 个月，定为第 2 个月。主体工程施工期为 7 个月，规定为第 4 个月至第 7 个月。工程完建期为 1 个月，定为第 10 个月。

1.1.4 投资规模

河源市水产业园备用引水工程估算总投资 3545.02 万元，其中工程

部分静态投资为 3221.94 万元，包括建筑工程费用为 913.21 万元，机电设备及安装工程 363.43 万元，金属结构设备及安装工程 1109.52 万元，施工临时工程 63.99 万元，独立费用为 618.37 万元，预备费为 153.43 万元。建设征地移民补偿静态投资 215.56 万元。水土保持工程静态投资 13.4 万元。环境保护工程静态投资 5.74 万元。专项工程静态投资（泵站接入系统工程）30 万元；建设期融资利息 58.38 万元。

1.1.5 资金来源

本项目总投资金额为 3545.02 万元，建设单位拟自筹 765.02 万元，占总投资额 21.58%；向金融机构贷款 2780.00 万元，占总投资额 78.42%。

1.1.6 工程招标

（1）工程招标范围

本项目的勘测、设计、施工、监理及重要设备、材料的采购应根据《中华人民共和国招标投标法》的规定进行。本工程招标的范围包括：建筑工程、设备及安装工程，临时工程附在相应的建筑工程中一起招标。

工程筹建及施工准备期辅助和临时工程的实施由项目业主提出方案，报上级主管部门批准后实施。

（2）招标组织形式

项目法人在建设初期难以具备自行招标能力，建议采用委托招标方式。招标代理机构由项目法人自行选择，任何单位和个人不得以任何方式为项目法人指定招标代理机构。招标代理机构应是依法设立、从事招

标代理业务并提供相关服务的社会中介组织。

(3) 招标方式

建筑工程、设备及安装工程采用公开招标方式，工程勘测设计、监理等不采用招标方式。

(4) 招标方案基本情况汇总表

本工程招标方案基本情况见下表。

招标基本情况表

建设项目名称：河源市水产业园备用引水工程

	招标范围		招标组织方式		招标方式		不采用 招标方式	招标金 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							√	58.34	
设计							√	64.18	
建筑 工程	√			√	√			2450.15	
设备 及安 装工 程	√			√	√				
监理							√	34.08	
主要 设备									
重要 材料									
其他							√	938.27	
<p>情况说明：</p> <p>1、建筑及设备安装工程招标估算金额包含：建筑工程费用为 913.21 万元，机电设备及安装工程费用为 363.43 万元，金属结构设备及安装工程 1109.52 万元，施工临时工程 63.99 万元</p> <p>2、其他包含：（1）基本预备费 153.43 万元；（2）独立费：建设管理费 11.40 万元，联合试运转费 5 万元，概、预、结算审核费 13.26 万元，可研方案编制费 7 万元，与项目有关的专项（题）费用 375.08 万元，第三方水上应急防护方案 30 万元，其他（工程质量检测费、工程保险费）20.02 万元；（3）专项：建设征地补偿投资 215.56 万元，水土保持工程投资 13.4 万元，环境保护工程投资 5.74 万元，泵站接入系统工程投资 30 万元；（4）建设期融资利息 58.38 万元。</p> <p style="text-align: right;">河源市万绿湖水资源开 发有限公司 年 月 日</p>									

1.2 项目单位概况

1.2.1 建设单位概况

单位名称：河源市万绿湖水资源开发有限公司

统一社会信用代码：91441600557317590G

单位性质：国有企业

单位地址：河源市源城区兴源东路 1 号华怡大楼 10 楼

负责人：江素雯

本工程建设单位为国资控股企业，凭借雄厚的国资背景，在行业内树立了卓越的企业信用。长期以来，展现出强大的总体能力，在项目管理、资源调配等方面具备丰富经验与高效执行力。此次项目与企业的主责主业高度契合，精准定位企业核心发展方向，确保资源的高效投入与产出。在偿债能力上，企业拥有多元且稳定的收入来源，坚实的资产基础，财务状况稳健，足以支撑项目实施过程中的资金需求及后续偿债安排，为项目顺利推进提供坚实保障。

1.2.2 编制单位概况

单位名称：河源市水利水电勘测设计院有限公司

统一社会信用代码：91441602398014428K

单位性质：国有企业

单位地址：河源市新市区凯丰路五号水务局大楼东侧附楼二楼

负责人：彭守良

1.3 编制依据

(1) 《企业投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023 年版）；

- (2) 《城市给水工程项目规范》 GB55026-2022
- (3) 《村镇供水工程技术规范》 GB/T43824-2024
- (4) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018
- (5) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- (6) 《泵站设计标准》 GB 50265-2022
- (7) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》 SL252-2017
- (8) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069-2002
- (9) 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002
- (10) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS138-2002
- (11) 《砌体结构设计规范》 GB50003-2011
- (12) 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010-2010[2024 年版]
- (13) 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
- (14) 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- (15) 《建筑抗震设计标准》 GB/T 50011-2010[2024 年版]
- (16) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008
- (17) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141-2008
- (18) 《城镇供水服务》 GB/T 32063-2015
- (19) 《河源市城市总体规划（2009-2020）》
- (20) 《河源市中心城区城市给水工程系统专项规划（2015—2030年）》
- (21) 业主提供的其他资料

1.4 主要结论和建议

1.4.1 结论

(1) 本工程为解决河源市水产业园引水单一问题，新建备用水源引水工程，提高引水保证率及水源系统安全可靠。考虑从新丰江水库取水 6 万 m^3/d ，通过新建取水泵站及配套引水管网，以满足水产业园用水需求，进一步保障当地水产业发展。

(2) 本项目是进一步保障当地水产业发展的项目，项目的建设具有明显的社会效益，项目的建设是可行的。项目建设的社会风险因素较少，项目社会稳定风险为低风险。

(3) 本工程主要建设内容为：①取水泵站 1 座，泵站机组设置 4 台 OTS 型单级双吸中开式离心泵，3 用 1 备，单台水泵机组 $Q=1044\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=104\text{m}$ ， $P=400\text{kW}$ ，泵站总装机容量为 1600kW；②厂区 1 处，高位调节水池 1 座 $V=1000\text{m}^3$ ；管养房 1 座；③输水管线长 2.709km，分为两段，均采用管径为 DN800 的钢管，一段为加压输水管线，长度约为 1.528km；另一段为重力流管线，管线长度约为 1.181km。

(4) 本项目总投资为 3545.02 万元，根据工程的特点，总工期定为 10 个月。

(5) 本项目测算动态投资回收期为 6.26 年，建成后可创造年均净利润 177.01 万元，具有投资回收期短、年均净利润高的特点，项目投资的财务可行性处于较高水平。

经过分析可知本项目建设依据充分，建设方案经济合理，项目经济评价显示本项目具有良好的经济效益，对当地经济的发展有着重要的意义。

综上，本项目建设是可行的也是必要的。

1.4.2 建议

(1) 本项目符合相关法律法规的要求，技术可行，经济合理，建设十分必要，建议加快立项建设，尽早发挥项目效益。

(2) 严格按照国家有关企业投资项目管理的规定，按照国家基本建设程序，完善各项手续，认真做好各项目前期准备工作。建设中要严格加强项目资金、质量、安全管理工作。

(3) 建议加强工程建设管理，严格区内工程建设审批程序，坚决整顿清理违规建筑，确保本工程运行安全，保护生态环境。

2 建设背景、需求分析及产出方案

2.1 规划政策符合性

2.1.1 建设背景

源城区地处广东省东北部、河源市南部，东江中上游与新丰江的汇合处。与江东新区临江镇接壤，西接东源县新港镇，南接博罗县石坝镇，北与东源县仙塘镇毗邻。源城区常住人口 71.06 万人，户籍人口 34.37 万人。2022 年，源城区生产总值 307.24 亿元，比上年增长 1.0%；三次产业结构调整优化为 1.2:29.5:69.3。其中，第一产业增加值 3.83 亿元，增长 3.2%；第二产业增加值 90.52 亿元，增长 0.4%；第三产业增加值 212.89 亿元，增长 1.1%。

依托优质水资源，做好水经济产业文章，是河源深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，奋力实现高质量发展的重要路径。2021 年 11 月 3 日，河源市水产业规划发展与水产业园建设发布会举行，河源水经济产业园建设启动，水产业规划、水产业园国土空间规划和水产业扶持政策顺势出炉，我市百亿级水经济产业集群就此乘势而起、展翅腾飞。

2.1.2 工程与规划政策符合性

河源市水经济产业园位于深河产业城 A 区，是我市打造百亿级水经济产业的重要园区平台，总规划面积 8.3 平方公里，分三期规划建设，主要布局有休闲生活区、水产业孵化区、物流配套区、区域总部产业区、产业配套区。按照相关规划，水经济产业园将重点发展软饮料、酒、食品等核心产业，以及食品饮料安全、先进装备制造、创意设计与包装、智慧供应链、工业旅游、休闲农业等相关配套产业，着重围绕国际知名食品饮料企业和国内百强食品饮料企业开展精准招商，重点引进国内知

名食品饮料企业 15 家以上，力争 5 年内实现产值 100 亿元以上、税收 10 亿元以上。

河源市水经济产业园总规划面积 8.3 平方公里，全面建成后可引进国内外知名食品饮料企业 25 家、投资额 240 亿元以上，实现总产值 250 亿元、税收 25 亿元以上。项目一期面积 4152 亩，目前，已有农夫山泉、碧优选等部分产业落地在河源市水经济产业园一期区域内。

市委、市政府高度重视河源市水经济产业园建设，河源国家高新区加快落实相关部署，加快开发建设水经济产业园一期、二期项目。

本工程通过新建取水泵站及配套供水系统，可以满足水产业园用水企业的用水需求，同时解决水产业园供水单一问题，提高供水保证率及水源系统安全可靠，进一步保障了当地水产业的发展。

2.2 企业发展战略需求分析

河源水产业园现有水源是由河源市区水源工程提供，工程通过隧洞从新丰江上游右岸 1400m 处取水，经输水隧洞、主输水干管和支管将原水送往水产业园用水企业。由于部分用水企业对水质要求较高，而天然原水是采用库岸自流的方式取水，取水深度浅，取水位置距离岸边较近，容易受到极端天气影响，水质波动较大，从而影响企业生产。此外近 3 年天然原水水温及浑浊度情况存在较大波动，直接影响到用水企业生产，致使部分工厂多次停产，损失达数千万元，造成巨大经济损失。为了满足水产业园用水企业的用水需求，故新增取水泵站及配套供水系统。

2.3 市场需求分析

依托优质水资源，做好水经济产业文章，是河源深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，奋力实现高质量发展的重要路径。河源出台的水产业扶持政策，为企业提供了实惠，帮助企业大大降低了生产成本。

农夫山泉、今麦郎、华润怡宝等知名水企纷纷落地，这是对河源市水经济产业园的最大认可，也为河源市水经济产业园打造全国食品饮料产业发展示范区注入强劲动能。2021年，河源水经济产业规上企业已有12家，实现规上工业总产值47.5亿元，增速达21%，河源水经济产业的百亿“雄心”正在一步一步变成现实。

培育百亿级水经济产业，其时已至，其势已成。围绕“到2025年、2030年、2035年，河源食品饮料及水产业年产值分别达到100亿元、200亿元、300亿元”的目标，河源正全力以赴在招商引资、项目建设上想办法、下功夫。其中，河源国家高新区作为河源打造百亿级水经济产业集群的主阵地，已经建立了食品饮料及水经济产业招商地图和招商目标企业库，对未在华南建立生产基地的全国百强食品饮料企业开展精准招商。

本工程通过新建取水泵站及配套供水系统，可以解决水产业园供水单一问题，提高供水保证率及水源系统安全可靠，进一步保障了当地水产业的发展。

2.4 建设内容、规模和产出方案

本工程为解决河源市水产业园供水单一问题，新建备用引水工程，提高供水保证率及水源系统安全可靠。考虑从新丰江水库取水6万 m^3/d ，通过新建取水泵站及配套供水管网，以满足水产业园用水需求，同

时解决水产业园供水单一问题，提高供水保证率及水源系统安全可靠，进一步保障当地水产业发展。

由于市水源工程现状隧洞为直径 3.6m 输水隧洞，其过水断面仅满足水源工程输水需要，无法再接入新增管道，若在隧洞中新增管道将直接影响水源工程供水能力，施工期直接影响现状供水和用水需求，成本将会大大提高，安全风险也会增大，综上所述，本工程与市水源工程隧洞线路不存在共线建设的情况。

本次建设方案为：在万绿湖设置船泵，从泵站出来沿路埋设 DN800 钢管至高位水池，全程 1.528km。从高位水池出来继续沿路埋设 DN800 钢管至城南水厂附近，全程 1.181km。

2.5 商业模式

依据本项目建设单位与农夫山泉（广东）万绿湖饮用水有限公司签订的《供水意向协议书》：“用水量日均不低于 2 万立方米”“按照单价为 0.9 元/m³（不含水资源费）的标准向甲方支付供原水费用（原水费含 6%税率，税率如有调整，则按国家有关规定的标准计取税价）”（电费由使用者支付），且预计每年取水日数为法定工作日 330 天计算，则本项目运营期第一年的收入： $2 \times 0.9 \times 330 = 594.00$ （万元）。

本项目设计供水规模为 6 万立方米/天，目前达成意向的供水量仅为设计的 33%，尚存很大的利用空间。根据项目的推广进度，预期供水量每五年增长 5%。

3 选址与要素保障

3.1 选址

本项目位于源城区源南镇，由取水泵站（船）、提水管道、输水管道和高位水池组成。本工程推荐采用浮船泵站取水，根据现场实际考察地貌、地形测量、地质勘探及水质检测等因素，泵站布置在新丰江水库大坝上游右岸 1400m 处，离现状水源工程取水口约 200m 处，最符合工程建设需求。

3.2 建设条件

3.2.1 工程条件

河源市位于广东省东北部，地处东江中上游，东靠梅州市，南接惠州市，西连韶关市，北邻江西省赣州市，全市面积 1.5642 万平方公里。1988 年 1 月 7 日，国务院批准撤销河源县，设立河源市，辖源城区、郊区、龙川县、紫金县、连平县、和平县；1988 年 3 月 2 日市委、市政府正式挂牌办公。1992 年 8 月河源市经国务院批准列入沿海经济开放区，成为既可享受山区优惠政策，又可享受沿海开放区优惠政策的地区。1993 年 11 月 8 日，国务院批准撤销河源市郊区，设立东源县，县委、县政府驻仙塘木京。由于国际国内经济环境变化的影响和自身发展的要求，珠三角地区近年来在产业结构升级、产业转移以及区域经济竞争与合作等方面均呈现出新的动向。区域经济一体化格局日渐成型，“珠三角一大珠三角一泛珠三角”的三级发展格局呼之欲出。广东省未来将把肇庆、惠州、深圳等城市作为珠三角门户来发展，重点建设珠三角对闽、赣、湘、云、桂、贵、渝等省和境外的交通干线；并以交通设施为基础，引导新的产业空间格局的形成。河源市西南面的惠州市惠城区是珠三角

中部产业功能拓展带与惠澳大道沿线城镇产业交轴点，是珠三角东北部的区域辐射中心。河源扼守惠州对江西、梅州等地经济辐射的重要通道，是背靠珠三角、面向内地的梯度推进的接力站和支撑点。未来，河源市内部将呈现出明显的点轴结构和点状结构相结合的空间形态，河源市中心城区占据承接上层次经济辐射的第一站的位置，又是地区政治文化中心，应当成为河源市最强大的辐射中心，粤赣辐射轴上的“加能站”。

本工程主要建设内容为：①取水泵站 1 座，泵站机组设置 4 台 OTS 型单级双吸中开式离心泵，3 用 1 备，单台水泵机组 $Q=1044\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=104\text{m}$ ， $P=400\text{kW}$ ，泵站总装机容量为 1600kW ；②厂区 1 座，高位调节水池 1 座 $V=1000\text{m}^3$ ；管养房 1 座；③输水管线长 2.709km ，分为两段，一段为加压输水管线，管径为 $\text{DN}800$ ，采用钢管，管线长度约为 1.528km ；另一段为重力流管线，管径为 $\text{DN}800$ ，采用钢管，管线长度约为 1.181km 。

3.2.2 自然条件

3.2.2.1 地形地貌及地质条件

(1) 区域构造稳定性

从大地构造位置看，本区位于佛冈—五华深断裂和河源—丰顺深断裂之间，受东西向两大断裂的影响，该区褶皱，断裂较发育。该区地质构造复杂，受两个深断裂的影响，其小型活动带仍有形迹可寻。

(2) 地震动参数

据国家标准《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010[2024 年版]) (2016 年版) 及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)：本地区地震基本烈度为 7 度区，本地区地震加速度值为 $0.10g$ ，反应谱特征周

期值为 0.35s。

(3) 区域地质概况

区域地壳构造演化经历了三个活动特点、强度不同的大地构造发展阶段：前泥盆纪，地壳活动频繁且强烈，是以活动因素占主导的地槽区期发展阶段；泥盆纪至三叠纪中期，地壳活动较弱，并以大面积垂直升降为主，进入以“稳定”因素占主导的地台区期发展阶段；三叠纪晚期以来，本区地壳发生大规模断裂、褶皱、中酸性岩浆活动和热动力变质作用，形成受断裂控制的上叠式盆地，古地台全面解体，进入以活动因素占优势的地台活化阶段。到侏罗、白垩纪时，地台的活化达到了剧烈期，至新生代才有所减弱。

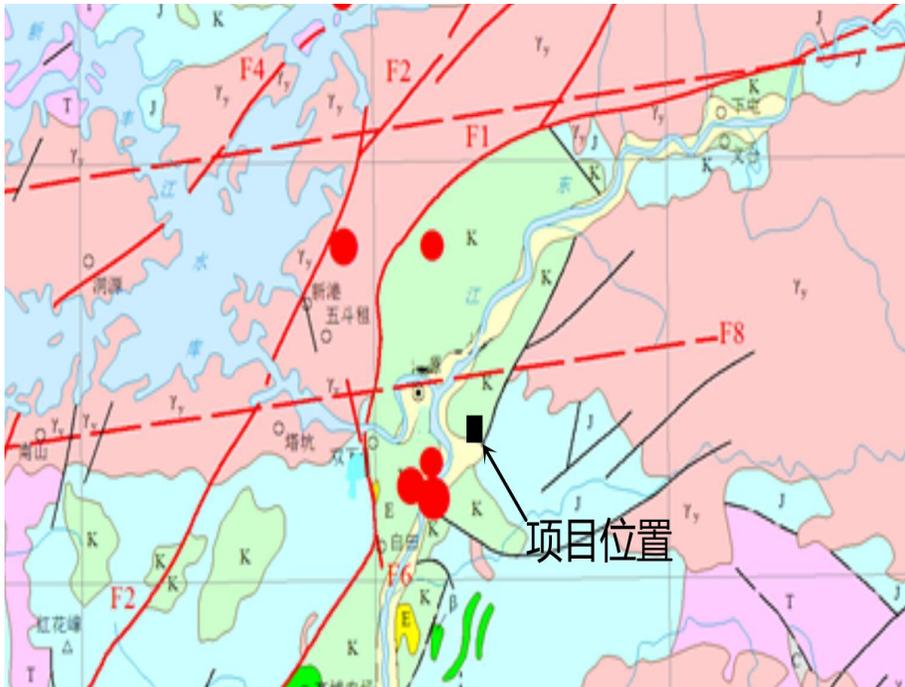


图 3.2-1 区域内构造断裂分布图

场区附近的断裂主要有新港—双塘断裂 (F6)，距场地约 6.5km；洞源—下屯构造带与南山—河源构造带 (F8)，距场地约 4km。

(1)、新港—双塘断裂 (F6)，位于河源盆地西侧，沿新丰江水库大

坝峡谷区左侧发育，断层走向以 NW330~350° 为主，西北自新港往东南至双塘、断裂南东段倾向北东，倾角 70~80°，西北段倾向北东或南西，倾角大于 80°，破碎带由多条宽约 0.3~1m 左右的压碎石英脉、碎裂花岗岩及压碎花岗岩和密集破裂面组成，最强烈部分宽约 10~20m，整体宽度可达 100~200m，西北新港的断裂内除有许多压碎石英脉外，还可见到明显的劈理化的煌斑岩脉，东南段在钻孔中证实还存在辉绿岩脉。新港一双塘断裂破碎带也是新丰江水库区的发震构造，新丰江 6.1 级地震部分强余震的发生在新港一双塘断裂破碎带上。该断裂距场地约 6.5km。

(2)、洞源一下屯构造带与南山一河源构造带 (F8)，主要是根据区域重力与航磁分析资料推断的，即依据航磁 ΔT 图、区域重力异常图、延拓十公里的重力剩余异常图等得到在洞源一下屯（新丰江水库北侧与河源盆地北侧）与南山一河源（新丰江水库南侧一带至河源以东）两条近北东东向地带地下深处，存在北东东向断裂构造，实际上洞源一下屯构造带乃是有名的佛冈—丰良东西向构造带通过河源以北地区的体现，南山一河源构造带则是清远—安流东西向构造带在通过新丰江以南的具体反映。该断裂距场地约 4km。

3.2.2.2 水文气象

(1) 水文：新丰江水库大坝站：该站于 1958 年 2 月 1 日由广州水力发电设计院设立为亚婆庙水文站，1959 年 10 月建成新丰江水库后，改为新丰江水库大坝站。

根据新丰江水库大坝站年平均流量系列，采用目估适线法对系列进行频率分析计算，可知有关水文参数：新丰江水库大坝站年平均流量均值为 $192.7\text{m}^3/\text{s}$ ， $C_v=0.3$ 。

新丰江水库多年平均入库流量为 $192.7\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 60.8 亿 m^3 ，其中丰水期（4~9 月）占 79%，枯水期（10~3 月）占 21%。

（2）气象：东江流域地处北回归线附近，属亚热带季风气候区，高温多雨湿润，具有明显的干湿季节特征：夏季高温湿润；冬季温暖干燥。流域降雨以南北冷暖气团交汇的锋面雨为主，多发生在 4~6 月份，其次是台风雨，多发生在 7~9 月。降雨年内分配极不均匀，冬春干旱，夏秋洪涝，4~9 月降雨量占全年降雨总量的 80% 以上。降雨量地区分布亦不均匀，流域内降雨量分布一般是西南多东北少。据工程附近的河源气象站资料统计，工程所在地区的气象特征如下：

气温：多年平均气温为 21.2°C ，极端最高气温为 39.3°C ，最低气温为 -3.8°C 。

降雨：多年平均雨量为 1878mm ，最大年降雨量为 2757mm （1997 年），最小年雨量为 970mm （1963 年），最大日降雨量为 343.6mm （1966 年 6 月 21 日）。

蒸发量：多年平均蒸发量为 1590mm ，最大蒸发量为 1840mm ，最小蒸发量为 1130mm 。

湿度：多年平均相对湿度为 77%，最高为 83%~88%，最低为 16%~25%。

风：多年平均风速 1.4m/s ，最大风速 17.7m/s ，春夏以东南风为主，秋冬多吹东北风。

3.2.3 施工交通运输

本工程对外交通方便，工程地址附近均有道路相连，村镇均有水泥道路相通，方便材料的运输。施工用水用电可从附近居民自来水管网和电网进行驳接。

3.2.4 天然建筑材料

工程地区群山较多，土料资源丰富，石料储量足。由于本工程无大量的开挖土需作弃渣处理，所以本次施工无需设计共设临时弃渣场。

3.2.4.1 土料场的选择与开采

结合本工程特点，土方开挖明显大于回填土方，开挖土可利用于回填。因此，本工程不需额外开采土料，开挖土直接就近用于回填所用。

3.2.4.2 砂石料场的选择与开采

根据工程设计，本工程对砂、石等天然建筑材料需求量较少，砂、石材料需在附近具有合法经营权的砂、石料场购买，其质量、储量基本可满足工程建设需要。

3.2.5 主要生产及生活设施

本工程主要工程为泵站、管道、高位水池等，本工程的特点是建筑物单一，因此根据泵站平面布置划分施工段。共分设 1 个工区，施工区临时占地共需临时施工房屋 200 m²，其中包括临时工棚 100m²，临时仓库 100m²。另需施工供电 1 项、施工用水 1 项、施工道路 0.3km、施工导流 1 项、施工场地开挖回填及清表 1 项。临时工程工程量详见下表：

表 3.2-1 临时工程工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	备注
	一 施工供电工程	项	1.	
	二 施工房屋建筑工程			
1.	施工仓库	m ²	100	
2.	施工工棚	m ²	100	
	三 施工用水工程			
1.	移动抽水泵	台班	50.	
	四 施工交通工程			
1.	施工临时道路	km	0.3	
	五 导流工程			
1.	围堰土石方填筑	m ³	200.	
2.	围堰土石方拆除（外运在主体部分已考虑）	m ³	200.	
	六 施工场地工程			
1.	场地开挖	m ³	5243.	
2.	场地回填	m ³	1573.	
3.	场地平整及清杂	m ²	1375.	

3.3 要素保障分析

3.3.1 土地要素保障

河源市水产业园备用引水工程项目由管道、水厂和取水泵站组成。工程永久占地范围仅涉及源城区源南镇双下村。水厂、取水泵站及管道工程占地区无迁移人口和拆迁各类房屋，不影响高压输电线路、变电所、通信线路等专项设施，也未发现有保护价值的文物古迹和有开采价值的矿产资源受占地影响。

河源市水产业园备用引水工程项目工程占地分永久占地和临时占

地两部分。总占地面积 26.8 亩，其中永久占地 24.0 亩（主要为林地），临时占地 2.8 亩（主要为施工辅助设施、弃渣场占地，包括：草地 2.7 亩、其他土地 0.1 亩）。临时占地待工程完工后，可继续恢复使用。

各分项建设占地及类型统计见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程征（占）地范围实物指标详表 单位：亩

项目	耕地(亩)	林地(亩)	草地(亩)	其他土地(亩)		合计(亩)
	旱地	乔木林地	其他草地	空闲地	裸露地	
一、永久占地	0	24	0	0	0	24
1、水厂厂区		0.84				0.84
2、泵站		15.33				15.33
3、管道		7.83				7.83
二、临时占地	0	0	2.7	0.1	0	2.8
2、施工布置			0.30			0.3
3、弃渣场			2.15	0.10		2.25
4、表土堆放区			0.25			0.25
二、合计	0	24.00	2.70	0.10	0.00	26.80

3.3.2 水资源要素保障

河源市水产业园备用引水工程项目通过新建取水泵站及配套供水管网，考虑从新丰江水库取水 6 万 m³/d（最大取水量 2190 万 m³/a）。新丰江水库多年平均径流总量 60.8 亿 m³，取水量仅占新丰江水库多年平均径流量的 0.36%，仅对区域地表水资源有影响。因此本项目取水水源水量较为充足，基本不影响发电水量。

4 建设方案

4.1 设计依据

依据国家颁布的有关规定、规程和标准，并参考有关资料进行设计。

主要参考资料有：

- (1) 《企业投资项目可行性研究报告编写通用大纲》（2023年版）；
- (2) 《城市给水工程项目规范》 GB55026-2022
- (3) 《村镇供水工程技术规范》 GB/T43824-2024
- (4) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018
- (5) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- (6) 《泵站设计标准》 GB 50265-2022
- (7) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》 SL252-2017
- (8) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB50069-2002
- (9) 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332-2002
- (10) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS138-2002
- (11) 《砌体结构设计规范》 GB50003-2011
- (12) 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010-2010[2024年版]
- (13) 《建筑地基基础设计规范》 GB50007-2011
- (14) 《构筑物抗震设计规范》 GB50191-2012
- (15) 《建筑抗震设计标准》 GB/T 50011-2010[2024年版]
- (16) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008
- (17) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141-2008
- (18) 《城镇供水服务》 GB/T 32063-2015
- (19) 《河源市城市总体规划（2009-2020）》

(20) 《河源市中心城区城市给水工程系统专项规划（2015～2030年）》

(21) 业主提供的其他资料

4.2 工程等级和标准

4.2.1 工程等别和标准及建筑物级别

本工程建设任务为解决河源市水产业园引水单一问题，新建备用水源引水工程，提高引水保证率及水源系统安全可靠。从新丰江水库取水 6 万 m³/d，新建取水泵站及配套引水管网，满足水产业园用水需求，进一步保障当地水产业发展。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL 252-2017)、《防洪标准》(GB 50201-2014)和《泵站设计标准》(GB 50265-2022)，由于本工程引水对象为水产业园用水企业，引水重要性一般，故本工程为IV等工程，其主要建筑物为4级，次要建筑物为5级，泵站永久性水工建筑物的设计标准采用20年一遇，校核洪水标准采用50年一遇。

建筑物级别及洪水标准见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要建筑物级别及洪水标准

建筑物名称		建筑物级别	设计洪水标准重现期(年)	校核洪水标准重现期(年)	备注
永久建筑物	取水泵站	4	20	50	

4.3 泵站方案比选

4.3.1 取水泵站方案选型

水库正常蓄水位 116 米，死水位 93 米，总库容 138.96 亿立方米，调节库容 64.89 亿立方米，为多年调节水库。大坝按千年一遇洪水设计，

万年一遇洪水校核。设计洪水流量 10300 立方米/秒，相应水位 121.6 米；校核洪水流量 12700 立方米/秒，相应水位 123.6 米；大坝坝顶高程 124m。

本工程设计取水量 6 万 m^3/d ，取水泵站按 3 班制（20h）运行，设计流量 3132 m^3/h 。根据河源市水产业园要求，在温跃层以下取水，由于水库水位变幅为 23m，温跃层高程根据水位变化而变化，要求取水能适应水位变化要求。本阶段对浮船取水方案和炮筒式取水方案进行对比。

4.3.1.1 取水泵站方案一：浮船式取水泵站

浮船由取水头部、浮筒、配重块、泵船、单级摇臂、岸边万向头及摇臂支墩组成。浮船泵站设计取水量 3132 m^3/h ，配置 4 台 OTS 型单级双吸中开式离心泵，三用一备，单泵流量 1044 m^3/h ，额定扬程定为 104m，单泵功率 400kW。泵船根据水库水位变化而浮动，取水头部用浮筒和配重块固定于 68m 标高水位线，固定取水底往上 28m、水面下 25~48m 的原水，水泵进水水压不受取水头部位置影响，通过真空抽水泵系统灌水启动。为缩小浮船泵站尺寸、利用现有电气设备以降低工程投资，将电气副厂房移至岸边布置。浮船尺寸 31.2m×12m。



图 4.3-1 取水方案一布置图

4.3.1.2 取水方案二：炮筒式取水泵站

炮筒式设计取水流量约 $3000\text{m}^3/\text{h}$ ，采用深井泵取水，本项目设计扬程约 100m ，根据深井泵选型，扬程在 100m 附近时，常规设计流量 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，需 12 台深井泵（2 台备用）并联运行。

炮筒式取水泵站由活动取水泵站和浮筒、海洋管、岸边坡道式泵站组成。取水头部原理与浮船取水泵站相似，通过浮筒和链条控制取水头部取水水位。海洋管与取水头部和岸边坡道式泵房套管连接，取水头部和海洋管设置配重块保持稳定。深井泵延伸进入岸边套管内，抽取从取水头部引至套管内的水。

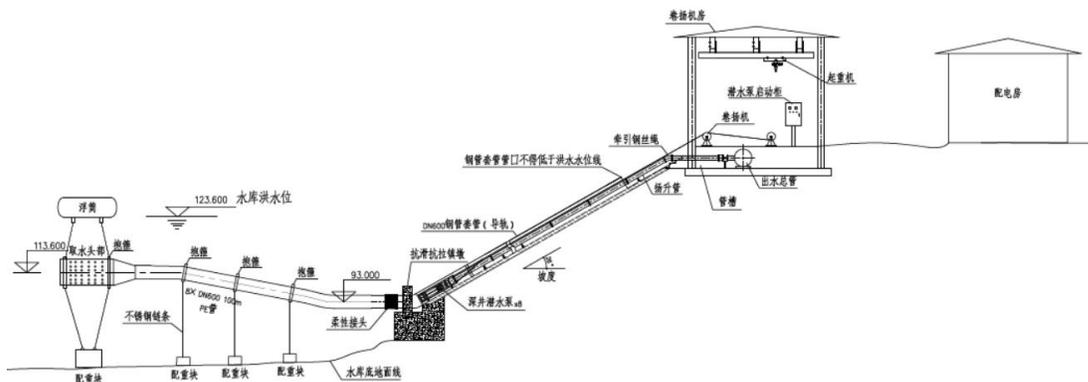


图 4.3-2 炮筒式取水泵站设计图

由于取水头部距离岸边较远，海洋管较长，需采用沉管法等方式施工，施工过程中会扰动湖底淤泥，影响水质。岸边坡道受原始地形影响，套管底部不能到达死水位，当水库水位低于套管标高时，水泵将不能正常取水，同时坡道施工需要设置围堰。施工难度大，工期长。

4.3.1.3 方案比选

表 4.3-1 不同方案技术对比表

项目	取水方案	浮船取水泵站	炮筒取水泵站
投资估算 (万元)		1600	1500
取水可靠性		可靠性高，可适应水位变化	可靠性一般，当水库水位低时，不能正常取水。
施工难度		施工简单，主要土建施工为岸边摇臂支墩。	施工难度大，海洋管和岸边坡道涉及水下施工。
工期		工期约 6 个月	只能枯期施工，预计 12 个月

综上对比工程投资、取水可靠性、施工难度和工期，本阶段推荐采用浮船取水泵站方案，该方案工期进度能契合本工程需求，取水水质好。

4.3.2 取水泵站选址

4.3.2.1 选址原则

- (1) 满足土地利用规划要求；

- (2) 尽量避免不良的工程地质条件地段；
- (3) 布设应简单合理、方便施工，以减少工程的一次性投资；
- (4) 需与重要基础设施协调，尽量减少对已建基础设施的影响；
- (5) 泵站提水方式选择应考虑后期维修，减少后期运行费用；
- (6) 尽量降低对环境的破坏，有利于水土保持；
- (7) 应结合现有建筑物布设，节省工期并节省工程投资。

4.3.2.2 取水泵站选址

为便于取水统一管理，本工程取水泵站布置于新丰江水库大坝上游 1.4km 处右岸。

4.3.3 取水泵站型式的选择

4.3.3.1 取水构筑物选择原则

- (1) 取水构筑物应保证在枯水期能取水，并能满足枯水期取水量要求；
- (2) 取水构筑物应能满足防洪要求，一般应高于 50 年一遇洪水位；
- (3) 取水构筑物应结合水文及岸坡地形、地质条件，并与水库运行规划相协调；
- (4) 取水构筑物应考虑工程特性，通过适当的技术经济比较后，综合确定。

4.3.3.2 取水水位确定

根据本工程功能及定位，本工程取水泵站最低运行水位 93.0m，最高运行水位 116.0m，设计最大运行水位变幅 23.0m，浮船吃水深度 0.8m，取水水位标高 68.0m。

4.3.3.3 取水构筑物选择

本项目要求取水质较好水层的原水，建设周期较为紧张。移动式取水构筑物中斜坡道取水泵站要求岸坡平缓且建设周期也相对较长，不能满足本项目需求。取水泵站位于现有取水口附近，该位置水流流速较小，河岸稳定，漂浮物少可以满足浮船式泵站对浮船稳定及水泵安全稳定运行的要求。因此，本阶段推荐技术成熟，施工快捷的浮船取水泵站。

4.4 工程总布置

本工程由取水泵站（船）、提水管道、输水管道和高位水池组成。本工程推荐采用浮船泵站取水，布置在新丰江水库大坝上游右岸 1400m 处，离现状水源工程取水口约 0.2km 处。取水泵站接提水管道，沿着进库道路布置提水管线 DN800（拟建）1.528km，提水至高位水池，再接输水管道，沿进库道路布置输水管线 DN800（拟建）1.181km，输水至水产业园。

本工程主要建设内容为：①取水泵站 1 座，泵站机组设置 4 台 OTS 型单级双吸中开式离心泵，3 用 1 备，单台水泵机组 $Q=1044\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=104\text{m}$ ， $P=400\text{kW}$ ，泵站总装机容量为 1600kW；②厂区 1 座，高位调节水池 1 座 $V=1000\text{m}^3$ ；管养房 1 座；③输水管线长 2.709km，分为两段，一段为加压输水管线，管径为 DN800，采用钢管，管线长度约为 1.528km；另一段为重力流管线，管径为 DN800，采用钢管，管线长度约为 1.181km。

（1）泵站工程

本工程设计取水量 6 万 m^3/d ，取水泵站按 3 班制（20h）运行，设计流量 $3132\text{m}^3/\text{h}$ 。根据河源市水产业园要求，在温跃层以下取水，由于

水库水位变幅为 23m，温跃层高程根据水位变化而变化，要求取水能适应水位变化要求。

(2) 管道工程

本工程新建两段输水管线，一段为加压输水管线，管径为 DN800，采用钢管，管线长度约为 1.528km；另一段为重力流管线，管径为 DN800，采用钢管，管线长度约为 1.181km；管道共计 2.709km。

(3) 高位水池（容积 1000m³）

本工程拟新建厂区 1 座，配套建设高位调节水池（容积 1000m³）及管养房 1 座，旨在构建完整的取水体系。项目通过科学规划与标准化建设，实现资源高效利用、生产流程优化及设施长效管理。

4.5 泵站工程

4.5.1 设计流量

泵站取水规模为 6 万 m³/d，运行时间为 20h，泵站设计流量为 3132m³/h。

4.5.2 特征水位

泵站最低取水水位（水库死水位）：93.0m

泵站最高取水水位（正常蓄水位）：116.0m

高位水池最高水位（高位水池）：166.0m

4.5.3 特征扬程

最大几何设计扬程=高位水池最高水位-水库死水位
=166.0-93.0=73.0m

最小几何设计扬程=高位水池最高水位-正常蓄水位
=166.0-116.0=50.0m

4.5.4 水泵机组选型

浮船取水泵站设计流量为 3132m³/h。最大几何扬程 82.0m，管线总水头损失 7m。考虑出水稳定性，设置离心泵 4 台（三用一备）。选用卧式单级双吸中开式离心泵，单机额定流量 1044m³/h，额定扬程 104m，配套电机功率 400kW，泵组的总体尺寸约为 3.55m（长）×1.21m（宽）×1.05m（高）。

4.5.5 浮船布置设计

取水点位于新丰江水库大坝右岸现有取水口附近，取水泵站最低运行水位 93.0m，最高运行水位 116.0m，设计最大运行水位变幅 23.0m。

浮船泵站设计引水规模 6 万 m³/d，泵站运行时间取 20 小时，则泵站设计流量 3132m³/h。主泵船长 31.2m，宽 12m，单层，紧凑布置 4 台卧式单级双吸中开式离心泵（3 用 1 备），单机容量 400kW。离心泵轴线布置于水面以下，采用自灌式吸水。每台离心泵单独设置取水头部，四个取水头部并列布置，由浮筒和配重块固定。浮船泵站变电站为地面式变电站。

浮船采用摇臂及钢丝绳与岸边锚墩连接固定，设置单级摇臂，兼做泵站出水管道支撑，浮船及浮台设置钢丝绳拉索锚固。

表 4.5-1 浮船泵站工程特性表

泵站名称	设计流量 (m ³ /h)	设计扬程 (m)	单机功率 (kW)	单机水泵台数（台）		泵型
				运行	备用	
浮船泵站	3132	104	400	3	1	OTS 型单级双吸中开式离心泵

浮船泵站由主泵船、泵组及管道、电气设备等组成，主泵船长 31.2m，宽 12m，型深约 1.5m。整个泵房采用钢框架结构，单层布置。浮船上设有 4 台水泵（3 组 1 备），设有一根 DN800 的出水总管引至岸边，浮船距离岸边约 60m，后引水到 1000m³ 高位水池。

（3）辅助悬臂设计

泵站设置一级辅助悬臂，悬臂长约 60m，由型钢和钢管相互焊接组成钢架，焊接后悬臂宽度为 1.2m，前后分别和浮船泵站、悬臂支墩固定在一起，形成一根简支梁，保证结构的安全和稳定。

（4）锚索设计

在浮船泵房船头和船尾设有锚索和岸边锚墩相连，用于稳定船体，增强结构的安全性。

（5）摇臂支墩设计

悬臂与岸边连接处设一个主锚墩，船头、船尾各设置一个副锚墩稳定船体。

（3）锚索设计

在浮船泵房船头和船尾设有锚索和岸边锚墩相连，用于稳定船体，增强结构的安全性。

（4）摇臂支墩设计

悬臂与岸边连接处设一个主锚墩，船头、船尾各设置一个副锚墩稳定船体。

4.6 管道工程

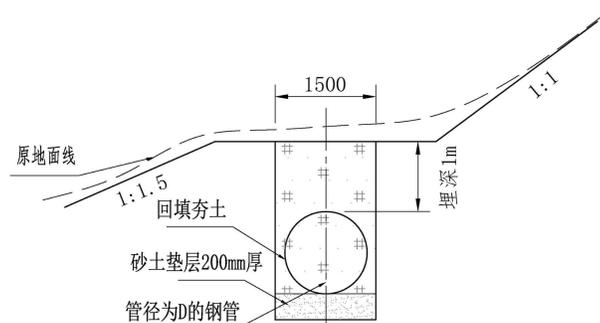
4.6.1 管道设计

本工程新建两段输水管线，一段为加压输水管线，管径为 DN800，

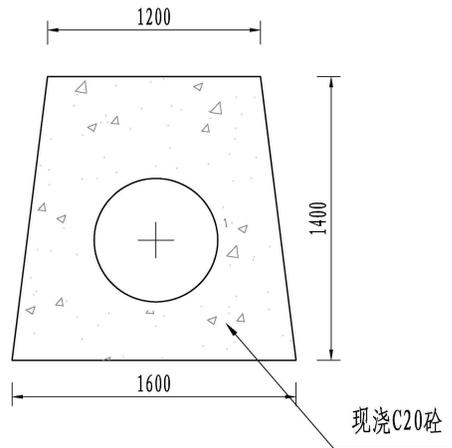
采用钢管，管线长度约为 1.528km；另一段为重力流管线，管径为 DN800，采用钢管，管线长度约为 1.181km；管道共计 2.709km。在管道拐弯处及陡坡、分水节点处，易产生位移或转动，故在上述各处设置镇墩以完全固定管道来承受管道各种轴向力，部分受压较大管道，采用钢管。

非冰冻区域，管顶覆土一般不宜小于 0.7m；在松散岩基上管顶覆土一般不宜小于 0.5m；在穿越道路、农田或沿道路铺设时，管顶覆土不宜小于 1.0m。所以本工程管道采用覆土厚度为 1.0m。为保证管道地基稳定性，在管道下设置 200mm 砂土垫层。详见下图：输水管埋设经典断面图。

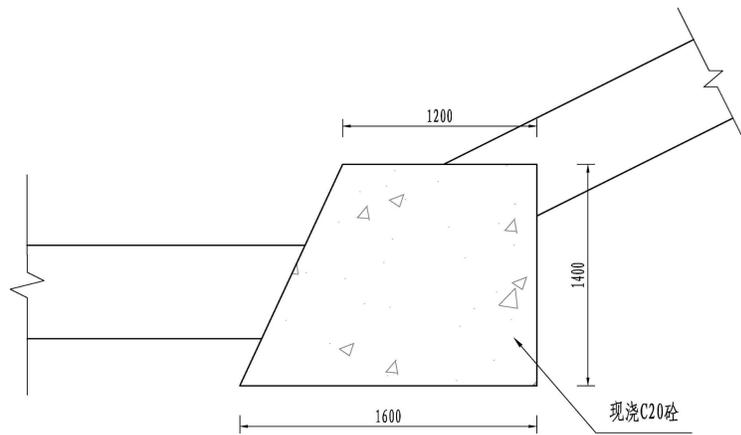
对于管道，在陡坡、转弯及穿路处，管道荷载变化较大，易产生位移或振动，为保证管道稳定性，在陡坡、转弯及穿路处设置镇墩，在管道拐弯处，水平铺设时应尽量避免选用 90° 弯头，垂直铺设时应尽量避免采用 45° 以上弯头。根据以往设计经验，本工程管道镇墩采用底宽 1.6m，顶宽 1.2m，高 1.4m 的镇墩平均 400m 设置 1 个。详见下图：镇墩剖视图、转弯镇墩剖视图。



输水管埋设典型断面图 1:20



镇墩剖视图 1:20



转弯镇墩剖视图 1:20

4.6.2 输水管线布置原则

- (1) 在管道凸起点设置自动进（排）气阀，长距离无凸起点管道，每隔一定距离应设自动进（排）气阀。在管道低凹处，应设置排空阀。
- (2) 在有多个供水点时，应在分水点下游侧的干管和支管上设置

检修阀；供水点较高或较远需分压供水时，应在适当位置设置加压泵站。

(3) 重力流输水管道，当地形高差超过 60m 并有富余水头时：应在适当位置设置减压设施。

(4) 地埋管道在水平转弯、穿越铁路，公路或河流等障碍物处及管道沿线应设置标志。

4.6.3 管道附属措施

输水管道的附属设施布置应符合以下规定：

在管道凸起点应设空气阀；长距离无凸起点的管道，每隔 1.0km 左右亦应设空气阀；在管道低凹处应设排水阀（泄水阀）；水源到水厂的输水管道始端和末端均应设控制阀；在配水干管分水点下游侧的干管和分支管上应设检修阀；重力流的配水干管，地形高差超过 60m 并有富余水头时，宜在适当位置设减压设施等。

根据以上要求和规定，本工程在管道高点设置排气阀，共计 5 个；在管道低点设置放空阀，共计 4 个；本工程设置检查井 4 座，控制闸阀 4 个，阀门井 17 座。

检查井、阀门井采用直径 1500mm 的砖砌井，井墙用 M7.5 水泥砂浆砌 MU10 砖，抹面、勾缝、座浆、抹三角灰均用 1:2 防水水泥砂浆。遇地下水时，井外墙用 1:2 防水水泥砂浆抹面至地下水位以上 500mm，厚 20mm

4.7 厂区

本工程拟新建厂区 1 处，占地 571m²，配套建设高位调节水池一座（容积 1000m³），管养房 1 座。



图 4.7-1 厂区效果图

4.7.1 高位调节水池（容积 1000m^3 ）

高位调节水池（容积 1000m^3 ）池体采用 C25 砼，内衬采用 3mm 厚的 304 不锈钢。

设置高位调节水池必要性：

1. 水压稳定保障：在供水系统中，地势起伏以及用水点分布广泛的情况下，若无高位水池，仅靠水泵持续加压，难以保证不同时段水压稳定。高位水池可利用自身高度形成的重力水头，持续稳定地向管网供水，确保各处水压在合理范围，满足用水需求。

2. 用水高峰调节：水产业园生产存在明显用水高峰低谷。高位水池可在用水低谷时储存多余水量，在高峰时补充供水，减轻供水设备瞬间压力，避免因高峰用水冲击导致设备故障或供水中断，保障系统平稳运行。

3. 应急供水储备：当供水主管道突发破裂、水泵故障或遭遇自然灾害等紧急情况，供水可能中断。高位水池储存的水量可作为应急水源，为水产业园提供一定时间的基本用水保障，减少因停水造成的损失。

4. 降低能耗成本：合理设置高位水池，可减少水泵频繁启动和长时间高负荷运转。水泵在将水提升至高位水池时，利用水池的储存调节功能，能在相对高效的工况下运行，相较于持续直接向管网供水，可降低能耗，节约运行成本。

5. 优化管网设计：有高位水池作为水压调节和水量缓冲节点，可优化管网布局设计。减少因保障水压而需加粗管径、增加管网强度等建设成本，同时可降低管网因压力波动产生的漏水风险，延长管网使用寿命，从整体上提升供水系统经济性和可靠性。

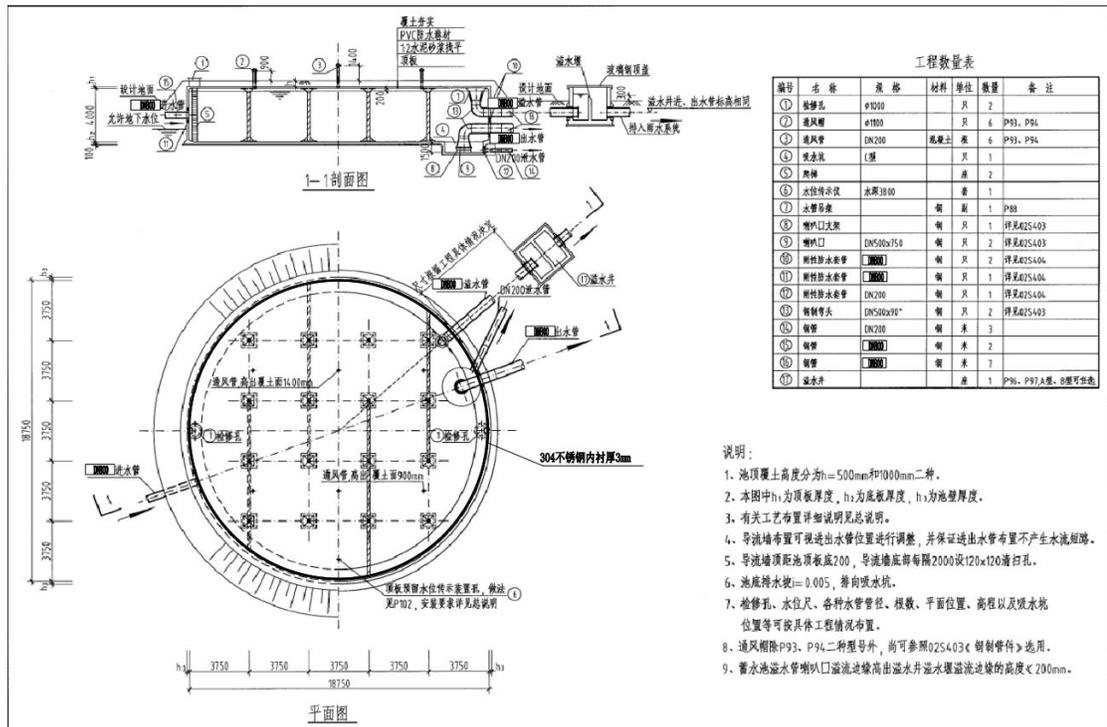


图 4.7-2 高位水池平面布置图

4.7.2 管养房功能与建设标准

新建管养房为一层土建房，作为设施运维中心，主要配备控制设备

及存放养护工具。

管养房需靠近高位水池，缩短管线距离结构需满足防火、防潮要求。

4.8 机电及金属结构

4.8.1 概况

本项目从新丰江水库提水，采用浮船取水泵站，由取水头部、泵船、一级摇臂、岸边万向头及支墩组成，配电间布置于岸边空地，泵站设置一根出水管，管径 DN800。

4.8.2 主要设计规范

- (1) 《泵站设计标准》 GB 50265-2022
- (2) 《城市给水工程规划规范》 GB 50282-2016
- (3) 《城市给水工程项目规范》 GB 55026-2022
- (4) 《村镇供水工程技术规范》 GB/T43824-2024
- (5) 《室外给水设计标准》 GB50013-2018
- (6) 《室外排水设计标准》 GB50014-2021
- (7) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》 SL252-2017
- (8) 《调水工程设计导则》 SL/T 430-2024
- (9) 《城镇供水长距离输水管（渠）道工程技术规程》
CECS193-2005
- (10) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》 GB 50069-2002
- (11) 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB 50332-2002
- (12) 《给水排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程》 CECS
138-2002
- (13) 《钢结构设计标准》 GB 50017-2017

- (14) 《砌体结构设计规范》 GB 50003-2011
- (15) 《建筑边坡工程技术规范》 GB 50330-2013
- (16) 《水电工程边坡设计规范》 NB/T 10512-2021
- (17) 《混凝土结构设计规范》 GB 50010-2019
- (18) 《建筑设计防火规范》 GB 50016-2018
- (19) 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007-2011
- (20) 《构筑物抗震设计规范》 GB 50191-2012
- (21) 《建筑抗震设计规范》 GB 50011-2016
- (22) 《20kV 及以下变电所设计规范》 GB 50053-2013
- (23) 《低压配电设计规范》 GB 50054-2011
- (24) 《供配电系统设计规范》 GB 50052-2009
- (25) 《声环境质量标准》 GB 3096-2008
- (26) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008
- (27) 《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002
- (28) 《生活饮用水水源水质标准》 CJ/T 3020-1993
- (29) 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749-2022
- (30) 《水利水电工程初步设计报告编制规程》 SL/T 619-2021
- (31) 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268-2008
- (32) 《给水排水构筑物工程施工及验收规范》 GB50141-2008

4.8.3 水力机械

4.8.3.1 基本参数

- (1) 设计流量：6 万 m³/d，泵站设计流量 3132m³/h。
- (2) 特征水位

正常蓄水位：116m；
死水位：93 米；
设计洪水位：121.6m；
校核洪水位：123.6m；
出水池水位：166.0m。

(3) 静扬程

最高静扬程：73m，最低静扬程：50m，平均扬程：61.5m。

(4) 管路损失

取水泵站至高位水池总水头损失为 7.43m。

(5) 泵站运行

取水泵站按 20h 运行。

4.8.3.3 水泵特征扬程

(1) 最高扬程

取水口最低运行水位 93m，出水高程 166m，最高静扬程 73m，设计流量 $Q=3132\text{m}^3/\text{h}$ 。取水泵站至高位水池管道总水头损失 7.43m。计算得到水泵的最高扬程为 80.43m。

(2) 最低扬程

取水口正常蓄水水位 116m，出水高程 166m，设计静扬程 50m，设计流量 $Q=3132\text{m}^3/\text{h}$ 。取水泵站至高位水池管道总水头损失 7.43m。计算得到水泵的最低扬程为 67.43m。

(3) 平均扬程

平均扬程取最高扬程和最低扬程的平均值，73.93m。

综上，取水泵站最高扬程为 80.43m，水泵进出水管道水头损失按 5m 计，再综合考虑一定的余量后水泵选型扬程取 104m。

4.8.3.4 水泵型式及台数

本项目取水流量大，推荐采用 OTS 型单级双吸中开式离心泵。

取水泵站设计流量均为 $3132\text{m}^3/\text{h}$ ，考虑调度灵活性及减小单泵进出水管配套阀门规格，推荐采用三用一备方案，单泵设计流量 $1044\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 104m，功率 400kW。

4.8.3.5 水泵主要技术参数

配置数量：4 台（三用一备）

额定单机流量： $1044\text{m}^3/\text{h}$

额定扬程：104m

转速：1450r/min

效率：83%

电机功率：400kW

输送介质：原水

工作压力：1.6MPa

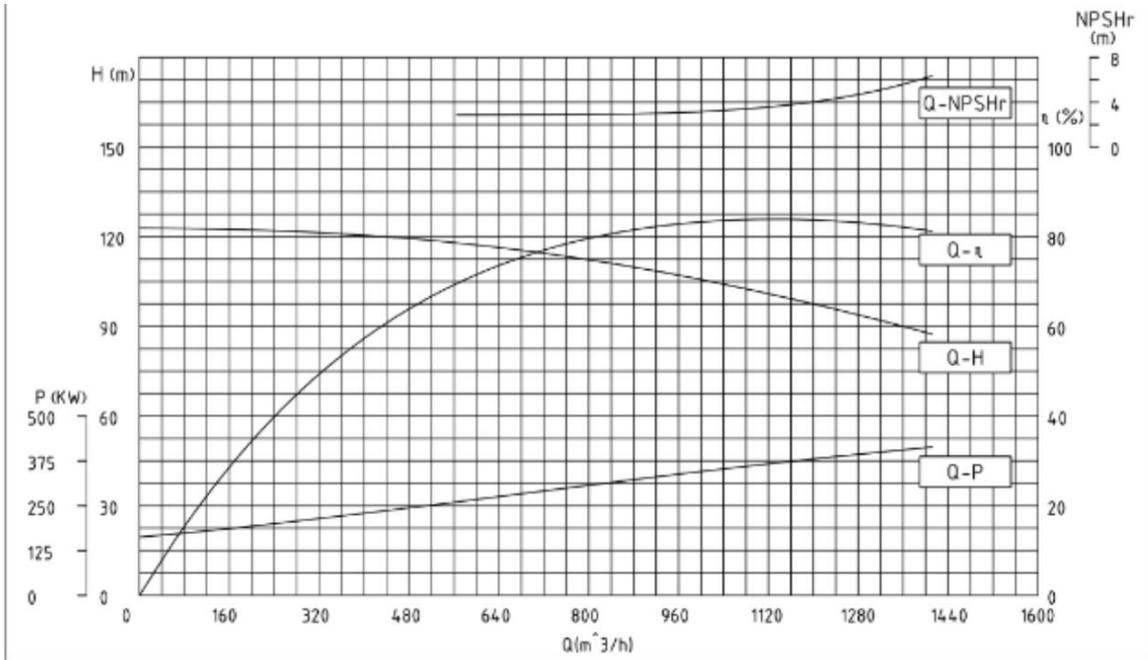


图 4.8-1 取水泵站水泵性能参数图

4.8.3.6 配套电动机

型式	异步电动机
电压等级	10kV
转速	1450r/min
启动方式	变频或者软启动
防护等级	IP55

4.8.3.7 水泵出口阀门

1) 水力控制阀，
为减小水锤带来的影响，在每台泵出口设置一个 DN450，PN=1.6MPa 的多功能水力控制阀，具有缓闭、止回的功能。

2) 检修阀门

为方便每台机组检修，在每台泵出口泵控阀下游侧设置一个 DN450, PN=1.6MPa 的电动球阀，材质铸钢。若多功能水泵控制阀拒动，能切断水流，减小事故损失。

3) 进水管阀门

为方便每台机组检修，在每台泵进水管设置一个 DN500, PN=1.0MPa 的电动蝶阀，材质铸钢。

4) 总管检修阀门

为保证泵站机组安全，在水泵出口的总管上设置一个 DN800, PN=1.6MPa 的电动闸阀，材质铸钢，正常工作状态下开启。当任一机组检修阀门故障时能切断水流，保证泵站机组的安全。

5) 流量计

为方便统计取水水量，在出水主管上设置一个 DN800, PN=1.6MPa 的电磁流量计。

4.8.3.9 辅助设备

(1) 泵房起重设备

泵站泵房最大起吊重量约 5.0t，为方便检修，泵站布置 LD 型电动单梁起重机一台，额定起重量 5t，起升高度 6m；起重机的工作制采用轻级、慢速，制动器及电气设备的工作制应采用中级。

(2) 机组冷却系统

泵站机组采用风冷，通过自然通风冷却。

(3) 辅助供油系统

本项目机组轴承及各型阀门均无辅助油润滑系统。

4.8.3.10 泵站水力过渡过程

(1) 水锤计算

根据《泵站设计标准》（GB 50265-2022）的要求，并结合本泵站的特点，按照“确保安全、留有裕度”的原则，本泵站水力过渡过程计算控制值确定为：

在不同运行水位组合下，当水泵电动机组突发各种不利组合工况下的断电事故，水泵出口工作阀门关闭，水泵电动机最高反转速度不应超过额定转速的 1.2 倍，且超过额定转速的持续时间不应大于 2min。

最高压力不应超过水泵出口额定压力的 1.5 倍。

在不同运行水位和各种运行工况组合下，引水系统沿线负压不低于 -5m。

为详细分析该输水线路水泵事故停机带来的压力和流量波动对引水系统运行安全的影响及水锤防护措施，对泵站有无防护措施进行停泵水锤模拟计算。

对泵站和管线进行了事故停泵水锤压力分析，结果如下：

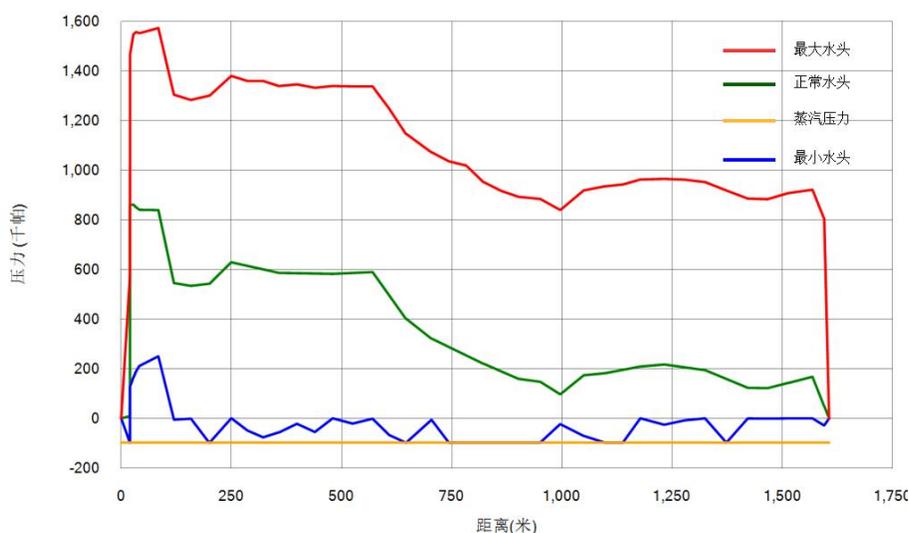


图 4.8-2 取水泵站事故停泵水锤压力图

图 4.8-2 为取水泵站事故停泵水锤压力图。事故停泵工况下，取水泵站最大水锤压力 1582kPa，正常运行最大压力 862kPa。

(2) 水锤防护

由于停泵水锤可能导致泵站和输水系统发生严重事故（如泵房内设备或管道破裂导致泵房淹没，输水管破裂导致沿途房屋渍水），因此有必要根据具体情况采取相应的措施来消除停泵水锤或消减水锤压力。缓闭逆止阀对于降低停泵水锤有明显效果。

计算机模拟结果表明：调整理想地缓闭逆止阀管路的停泵水锤值可控制为几何扬程的 1.25 倍左右，而非理想状况下地缓闭逆止阀管路的最大停泵水锤值可达几何扬程的 1.5~1.9 倍。此外，快慢两个阶段的关阀历时的选用也是很有讲究的，一般要求停泵后 5 s 内应关闭阀门的 80% 以上。若整个关阀历程是匀速的也会导致产生较大的水锤压力。

本项目输水管线较长，输水量大，几何落差较大，水泵扬程较大，项目运行中产生的水锤危害性较大，必须通过有效措施加以防护和消除。主要采取的工程措施如下：

1) 对输水管强度进行水锤压力复核计算，对水锤压力较大部位，适当提高引水管道壁厚，保证管道承压满足水锤波动要求，避免产生爆管。

2) 输水管线布置时应考虑尽量避免出现驼峰或坡度剧变。

3) 水泵机组出口安装多功能水泵控制阀，阀门具有缓闭止回阀和调节关阀时间的功能。

4) 在输水主管压力最高点和中段装设压力控制泄水阀，当输水管发生非常水锤时，超过泄水阀额定压力，泄水阀打开，向附近河道排水，降低管道压力，保证输水管道安全运行。

4.8.3.11 水力机械主要设备布置

表 4.8-1 取水泵站主要设备清单

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	多功能水泵控制阀	DN600, PN=1.6MPa, P=2kW	个	4
2	水泵出口检修阀	电动球阀 DN600, PN=1.6MPa, P=2kW	个	4
3	泵房进出水总管检修阀	电动闸阀 DN800, PN=1.6MPa, P=2kW	个	4
4	复合式进排气阀	DN100, PN=1.6MPa	个	4
5	检修蝶阀	DN100, PN=1.6MPa, P=2kW	个	4
6	水击泄放阀	DN200, PN=1.6MPa	个	2
7	检修蝶阀	DN200, PN=1.6MPa, P=2kW	个	2
8	电磁流量计	DN800, PN=1.6MPa, P=15kW	个	1
9	真空泵组	2BV2071, P=7.5kw	套	2
10	真空吸水装置	DN600	套	1
11	压力表	φ100,0~1.6MPa 含球阀、三通、减震管及连接附件	台	4
12	真空表	φ100,-0.1~0MPa 含球阀、三通、减震管及连接附件	台	4

4.8.4 取水泵站电气系统设计

4.8.4.1 供电电源方案

根据泵站的装机规模及用电负荷，经初步分析认为，现阶段较为合理的供电方案为：附近接 1 回 10kV 输电线路至本工程配电室，具体供电电源方案以供电局批复为准。

本方案浮船泵站取水流量为 6 万 m³/d，扬程为 104m，布置 4 台卧式离心泵（3 用 1 备），单机功率为 400kW，装机 1600kW。浮船式泵站所有水泵电机均为 10kV 高压电机，采用变频运行方式。

4.8.4.2 电气主接线

泵站装机 4×400kW（3 用 1 备），水泵电动机为 10kV，所有水泵均为变频方式运行。主接线方案为：10kV 侧采用单母线接线，一回进线。

10kV 母线上设有 1 组 10kV 静态无功功率补偿装置，本阶段静态无功功率补偿容量暂按 400kVar 选取。

10kV、0.4kV 配电设备均选用户内铠装式开关柜。

4.8.4.3 站用电系统

在浮船泵站配电室设置一台 10/0.4kV 站用变压器，向浮船用电负荷供电，400V 母线为单母线接线，电源取自配电室 10kV 母线。

4.8.4.4 浮船泵站主要电气设备选择

(1) 电动机

型式	异步电动机
额定功率	400kW
额定电压	10kV
功率因数	0.89
启动/运行方式	变频启动，变频运行
额定转速	1450r/min

(2) 站用变压器

型号	SCB14-100/10
额定容量	100kVA
电压	10±2.5%/0.4kV
冷却方式	AN
连接组标号	Yyn0
阻抗电压	4%

(3) 12kV 高压开关柜

型式	金属铠装封闭式开关柜
额定电压	12kV
额定电流	1250A
额定频率	50Hz
额定短路耐受电流/时间	25kA/4s
断路器额定开断电流	25kA

(4) 变频运行装置

本泵站由于扬程和流量变化较大，因此每台水泵均须变频运行，本阶段推荐变频器与电动机采用一拖二配置。

型式	户内柜式
额定电压	10kV
额定频率	50Hz
所配水泵电动机额定功率	400kW

(5) 400V 开关柜

型式	抽屉柜
额定电压	400V
额定电流	630A

4.8.4.5 电气布置

浮船泵站配电室布置于岸边，设置 10kV 配电室一座，站用变为户内布置，分别设置有 10kV 配电装置室、10kV 高压电容器室、主控室等。

4.8.4.6 过电压保护及接地

为防止感应雷及雷电侵入波沿架空线进入配电装置而损坏电气设备，配电室在 10kV 进线处装设一组氧化锌避雷器进行保护；在 10kV 线路侧和 400V 母线上均装设有氧化锌避雷器，对线路和母线可能出现的雷电感应过电压进行保护。

浮船按相关规程规范进行防直击雷保护措施。船身为钢结构，可作为直击雷接闪器使用。

泵站变电站接地系统采用共用接地的方式，工作、保护及防雷接地合用一个接地系统，其工频接地电阻暂按 $R \leq 1 \Omega$ 设计。计算机监控系统的接地与工作接地合用一个接地网，但要求接地的计算机设备应先用绝缘导线引至总接地排，然后再与泵站的工作接地网连接，以确保计算机设备的“一点接地”。浮船式泵站可利用船身、船锚等作为自然接地体，并与变电站接地网可靠连接。

4.8.4.7 照明系统

泵站照明系统分为正常工作照明、应急照明等，照明采用 TN-S 系统，供电线路采用阻燃型 BV-500 导线，照明光源以 LED 灯为主，特殊场合采用高压钠灯；应急照明主要布置在中控室、配电室、浮船泵站等重要场合；正常照明电源主要由低压开关柜的照明回路向泵站各建筑物的照明配电箱供给；应急照明灯具选用自带蓄电池的灯具，在正常工作时由交流系统供电，并给应急照明灯具的蓄电池充电，失去交流电源时，

由蓄电池向应急照明灯具供电，蓄电池应急时间为 90min 及以上。

插座回路为 220V 和 380V 插座，其中 220V 回路引自各照明配电箱；
380V 插座采用插座箱形式，取自站用 400V 配电系统。

4.8.4.8 电气工程量

表 4.8- 2 主要设备清单表

序号	设备名称	规格	单位	数量
一	高压设备			
1	高压进线柜	KYN28A-12, 含微机综保	台	1
2	高压计量柜	KYN28A-12, 含微机综保	台	1
3	高压 PT 柜	KYN28A-12, 含微机综保	台	1
4	站用变柜	KYN28A-12, 含微机综保	台	1
5	高压水泵馈电柜	KYN28A-12, 含微机综保	台	4
6	高压无功补偿柜	SBB1-400	套	1
7	高压变频装置成套柜	SPHMV1-400, 400kW, 10KV, 一拖二, 含微机综保	台	2
二	低压设备			
1	干式变压器	SCB14-100kVA 10/0.4kV 10±2×2.5%/0.4kV Uk=4% D, yn11	台	1
2	低压进线柜	GGD 400A	台	1
3	馈电柜	GGD	台	1
4	动力配电柜	PZ-40	面	2
三	电缆电线			
1	高压电力电缆	ZRYJV22-8.7/15kV 3*150	m	300
2	高压电力电缆	ZRYJV22-8.7/15kV 3*70	m	150
3	电力电缆	YJV-1KV 5×10	米	40
4	控制电缆	KVV-2×2.5	米	200
5	控制电缆	KVVP-2×2.5	米	100
6	铜芯塑料绝缘线	BV-450/750V 3×4.0	米	200
7	铜芯塑料绝缘线	BV-450/750V 3×2.5	米	160
8	电缆桥架	XQJ-T 400*200	米	100
四	照明及防雷接地设备材料			
1	暗装单相五孔插座	250V, 10A	只	11

序号	设备名称	规格	单位	数量
2	暗装单联双控开关	250V, 5A	只	3
3	防水防尘灯	GC-B 100W	套	11
4	吊顶双管荧光灯	HD5407, 2×40W	套	24
5	路灯	8米单头路灯, 配 100WLED 灯	套	2
6	镀锌角钢 (接地极)	L63×6, L=2	根	10
7	镀锌扁钢	40×4	米	300
8	基础槽钢	100×48×5.3	米	20
9	避雷带	∅ 12 镀锌圆钢	米	120
五	通风空调设备		套	1

4.8.5 泵站信息化工程

浮船泵站设置 4 台 400kW 水泵机组。经过泵站将水提升后, 采用 DN800 钢管引水至新建高位调节水池。泵站按“无人值班 (少人值守)”原则设计, 采用分层分布式全计算机监控方式, 遵循安全可靠、技术先进的原则。在泵站中控室分别配置两台主机兼操作员工作站, 通过它们实现对泵站水泵及其附属设备的集中控制和监视。

4.8.5.1 泵站监控保护系统

(1) 监控系统结构

泵站监控系统分为站级控制层及现地单元控制层, 站级控制层采用单星型网络结构, 现地单元控制层采用单环网结构。

1) 站级控制层

站控制级配置两台主机兼操作员工作站、一套 GPS+北斗时钟装置及一套网络设备等。站控制级完成泵站监控及数据管理功能。

2) 现地单元控制层

浮船泵站包含 4 台 400kW 容量的水泵机组, 各水泵电机均为异步电机, 采用高压变频启动方式。各水泵机组监控设备较少、启停机流程较为简单。现地单元控制级在岸边控制室设置一套水泵现地控制单元

(LCU)，在船坞设置一套远程 I/O。完成各水泵开停机顺序控制、切换操作及数据采集、处理等任务；与泵站相关的阀门、压力变送器、水位计等公用辅控设备的控制、数据采集及处理等任务由泵站的 LCU 来完成。

(2) 监控系统功能

1) 主机兼操作员工作站

设置 2 套主机兼操作员工作站，实现运行人员对水泵及其附属设备的监视和控制，如泵站运行工况监视、越限告警、事故告警、控制调节、水泵启停和运行等。操作员工作站同时具有数据服务器功能，能够实时采集、存储、分析处理相关数据。2 套操作员工作站的作用完全相同，互为热备用。

2) 对时装置

泵站监控系统主时钟采用变电站对时装置时钟，监控系统上位机和各现地 LCU 之间采用网络对时方式。

3) 网络设备

泵站监控系统网络采用星型以太网结构。站控级设置一台工业级主交换机，泵站 LCU 上设置一台小型交换机，完成上位机系统与泵站 LCU 之间的通信。

4) 现地控制单元主要硬件、功能及监控范围

a. 现地控制单元硬件设备选择上应满足以下基本要求：主控模块直接上网；

b. 现地控制单元与其他智能设备尽可能通过现场总线进行信息交换。

c. 现地控制单元的主要功能包括现地数据采集处理、实时数据库、

顺序控制流程、逻辑控制流程以及与系统中其他部分的数据交换。系统设计时应加强现地层控制功能，提高现地层可靠性。

(3) 监控系统配置

本工程水泵监控系统设备配置如下：

1) 主机兼操作员工作站（2套冗余设置）

- CPU: \geq 八核
- 主频: \geq 3.7GHz
- 内存: \geq 16G
- 硬盘: \geq 2TB
- 显示器: \geq 22' 单屏
- 键盘鼠标
- 网口数量: \geq 2 口
- 网卡速率: \geq 100Mbps
- 操作系统: Windows

2) 网络设备

泵站监控系统设置 1 台 100/1000M 工业以太网主交换机，泵站 LCU 设置 1 台小交换机接入泵站主交换机网络；主交换机布置在泵站控制室。

3) 泵站 LCU

泵站 LCU 负责对所辖范围内的 4 台水泵及其附属设备的监视、控制以及接受上位机控制命令并将各单元设备运行状态、运行参数、相关故障及事故信号上送站控级。

(4) 水泵电机保护配置

水泵电机不单独设置保护装置，其保护功能由高压变频装置及 10kV 线路保护装置实现，具体保护功能有：电流速断保护、单相接地保护、

低电压保护、过负荷保护、负序过电流保护、温度保护、相间不平衡及断相保护等。

(5) 电源系统

1) 直流系统电压

泵站设置 1 套 DC220V 直流系统。直流系统采用 220V 单母线接线，蓄电池组接入母线供电。

2) 直流设备选择

直流电源蓄电池的容量按事故放电 1 小时选择，站配置容量为 100Ah 的蓄电池组，选用 2V /103 只阀控式密封铅酸蓄电池。

泵站直流系统由充电及馈线屏 1 面、蓄电池屏 2 面、UPS 屏 1 面，共 4 面屏组成。布置在泵站控制室。

3) 直流系统供电方案

采用直流系统屏一级供电方式。主控室及水泵机旁的测量、保护、监控等设备采用辐射式供电方式。

4) UPS

泵站中控室设置一套 5kVA 容量的 UPS 电源系统，负责向泵站监控系统上位机、泵站 LCU、水泵启动柜、仪表柜、视频监控系统等设备供电。

4.8.5.2 通信系统

(1) 系统通信

根据现有接入系统资料，泵站接受水库水利调度，由水库信息化系统进行统一管理。在浮船泵站与水库管理房之间架设一回光缆，数据通信直接采用光纤交换机实现。

(2) 通信电源

本工程通信电源与控制电源共用蓄电池组，不单独设置通信电源系统。通信电源供电取自泵站 DC220V 直流系统的供电回路，并设置一套 DC220V/DC48V 高频开关电源设备，转换为 DC48V 通信电源，作为泵站站内通信设备的电源。

4.8.5.3 视频监控系统

在浮船泵站配置一套视频监控系统，主要完成对浮船泵站、配电室等重要场所及设备的视频监控。视频监控系统配置 1 台视频监控工作站、1 台管理服务器、多台视频交换机及 1 套视频存储设备。视频监控系统采用 IP 组网方式，并留有与消防系统的接口。设置 5 台数字摄像机，视频监控系统与泵站监控系统共用一套 UPS 电源系统。

4.8.5.4 主要设备清单

表 4.8-3 主要设备清单表

序号	名称	规格型号	单位	数量
一	上位机系统			
1	主机兼操作员工作站	八核英特尔处理器 3.7GHz 主频 16GB 内存 2TB 硬盘 DVD 刻录光驱 100Mbps 网卡 2 个 多个 USB 2.0 接口 22 寸液晶显示器单屏 键盘鼠标 全套监控软件	台	2
2	网络设备柜		套	1
3	主交换机及配件	100/1000M 工业以太网交换机	台	1
4	时钟对时装置	GPS+北斗	台	1
5	打印机	A3 激光	台	1
6	单模光缆	16 芯	km	1
7	网线		km	0.5
8	柜体及配件	2260×800×600mm	面	1
二	浮船泵站 LCU		套	1
1	PLC	DI:96 DO:48 AI:8 AO:8	套	1
2	串口通信模块	16 口	台	1
3	触摸屏	15'	台	1
4	工业以太网交换机	8 口	台	1
5	柜体及配件	2260×800×600mm	面	1
三	浮船远程 I/O 柜		面	1
1	远程 I/O	DI:96 DO:32 AI:32		
2	远程 I/O 连接电（光）缆		米	150

3	UPS	带蓄电池	台	1
4	柜体及附件	800×600×2260mm	面	1
5	控制台		套	1
6	水泵现地操作箱		套	4
7	水位保护信号扩展箱		只	1
四	直流系统设备			
1	充电模块	10Ax3	套	1
2	220V UPS 模块	5kVA	套	1
3	铅酸蓄电池	100Ah	套	1
4	充电馈电柜、电池柜及逆 变电源柜		面	3
五	二次电缆		km	5

4.9 工程建设征地

4.9.1 编制依据、编制原则和方法

4.9.1.1 编制依据

- 1) 《中华人民共和国水法》(2016年修正版)；
- 2) 《中华人民共和国土地管理法》(2020年1月1日起施行)；
- 3) 《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》(2000年1月8日起施行)；
- 4) 《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》(2006年9月1日起施行)；
- 5) 《广东省林地保护管理条例》(2020年修正版)；
- 6) 《广东省征地补偿保护标准》(2021年修订调整)；
- 7) 《关于印发〈森林植被恢复费征收使用管理暂行办法〉的通知》(财综〔2002〕73号文，2003年1月1日起施行)；
- 8) 《水利水电工程建设征地移民安置规划设计规范》(SL 290-2009)；
- 9) 《水利水电工程建设征地移民实物调查规范》(SL/T 442-2024)；

10) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)。

4.9.1.2 编制原则和方法

本工程建设尽量在河道（湖泊）管理范围、业主已征收的土地内进行，在确定工程安全和正常的情况下，合理规划工程占地，尽量减少新增建设用地。

4.9.2 征地范围

根据水工和施工等专业设计的工程占地范围线成果，确定工程占地影响及处理范围。工程占地范围分永久占地范围和临时占地范围。

4.9.2.1 永久征地范围

河源市水产业园备用引水工程项目主要布置在源城区源南镇双下村，工程占地及其影响区域主要为林地。根据现场调查及本工程实际，本工程主要占地为水厂、泵站、管道等工程占地。

工程永久占地、房屋拆迁及专项设施迁建，调查范围主要是水厂、泵站、管道等工程所需占用的土地、需拆迁的房屋和需迁建的道路线路等。工程临时施工占地，施工辅助设施用地及弃土堆放需要临时征用土地。

表 4.9-1 工程永久占用土地面积表

序号	项目	面积（长*宽）	占地面积（亩）
1	厂区	26.32m*21.17m	0.84
2	泵站		15.33
3	管道	2.709km	7.83
4	合计		24.0

4.9.2.2 工程临时用地

根据施工总体布置，本工程临时用地项目主要包括临时设施用地及弃渣场用地等。临时用地在工程建设使用完毕后按原地类恢复后归还。

在调查过程中，根据土地使用性质对统计范围内的土地进行了分类，具体见表 4.9-2。

表 4.9-2 工程占用土地分项汇总表

序号	实物指标	单位	永久占地	临时占地	合计
1	耕地	亩	0	0	0
1.1	旱地	亩			0
2	林地	亩	24	0	24
2.1	乔木林地	亩	24		24
3	草地	亩	0	2.7	2.7
3.1	其他草地	亩		2.7	2.7
4	其他土地	亩	0	0.1	0.1
4.1	沙地	亩		0.1	0.1
4.2	裸地	亩		0	0

4.9.3 征地实物指标

4.9.3.1 建设征地实物指标调查

河源市水产业园备用引水工程项目不涉及淹没占地，根据施工占地特点，占地主要指工程建设区永久征地和临时占地，因此，工程建设区实物调查包括工程永久征地实物调查和工程临时占地调查两部分。

建设征地范围实物指标调查及补偿由源城区土地管理局、水务局、林业局、乡政府、涉及土地的各村民小组的小组长、户主等组成工作小组，工作小组对建设征地范围内的实物指标进行了丈量复核，调查成果均由权属人（户主）签章认可、造册登记，并按有关标准进行补偿。

4.9.3.2 建设区实物指标

工程永久占地范围仅涉及源城区源南镇双下村。水厂、取水泵站及管道工程占地区无迁移人口和拆迁各类房屋，不影响高压输电线路、变电所、通讯线路等专项设施，也未发现有保护价值的文物古迹和有开采价值的矿产资源受占地影响。

河源市水产业园备用引水工程项目工程总占地面积 26.8 亩，其中永

久占地 24.0 亩（主要为林地），临时占地 2.8 亩（主要为施工辅助设施、弃渣场占地，包括：草地 2.7 亩、其他土地 0.1 亩）。临时占地待工程完工后，可继续恢复使用。

各分项建设占地及类型统计见表 4.9-3。

表 4.9-3 工程征（占）地范围实物指标详表 单位：亩

项目	耕地(亩)	林地(亩)	草地(亩)	其他土地(亩)		合计(亩)
	旱地	乔木林地	其他草地	空闲地	裸露地	
一、永久占地	0	24	0	0	0	24
1、水厂厂区		0.84				0.84
2、泵站		15.33				15.33
3、管道		7.83				7.83
二、临时占地	0	0	2.7	0.1	0	2.8
2、施工布置			0.30			0.3
3、弃渣场			2.15	0.10		2.25
4、表土堆放区			0.25			0.25
二、合计	0	24.00	2.70	0.10	0.00	26.80

4.9.4 移民安置规划

本工程不涉及移民、房屋拆迁和人口问题，同时也不涉及专项设施拆迁安置。

4.9.5 补偿投资估算

4.9.5.1 征收土地补偿单价标准

土地补偿单价标准采用《河源市征收农用地区片综合地价表》（河府〔2024〕12号）的标准执行，源南镇双下村为源城区2类地区，本工程征地补偿费用构成分别如下：

- 1) 耕地：按征收农用地区片综合地价确定为 65000 元/亩。
- 2) 林地：按征收农用地区片综合地价确定为 65000 元/亩，林木补偿费另计。
- 3) 草地：工程所涉及的草地为其他草地均属于未利用地，按征收未利用地参照征收农用地区片综合地价设定调节系数 0.4 执行，即 26000

元/亩。

4.9.5.2 临时征地土地补偿

施工临时用地补偿单价参照《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》和《河源市征收农用地区片综合地价表》（河府〔2024〕12号）的征地补偿标准执行。

临时用地补偿费包括占用期补偿和恢复期补助费 2 项，按照“占用一季补一季”的原则，工程施工临时占地，按照施工设计施工期 10 个月（占地补偿按照 1 年），补偿标准如下：

1) 临时补偿单价

耕地统一按 1500/亩/年，按 1 年计；其中耕地、园地需计列恢复期，合计补偿 1 年产值（恢复期为 1 年，按第一年补偿 50%年产值，第二年补偿 50%年产值，恢复期合计补偿 1 年产值）；园地、林地林木另计补偿费。具体补偿见表 4.9-4。

表 4.9-4 工程临时占地综合补偿单价计算表

项目	年产值（元/年）	土地补偿倍数			合计
		占用期/年	恢复期	小计	
耕地	1500	1	1	2	3000
园地	1500	1	1	2	3000
鱼塘	1500	1	1	2	3000
林地	1500	1			1500
草地	1500	1			1500

3、林木补偿费

根据地类地形图调查，项目主要涉及乔木林地，按 10000 元/亩。

4.9.5.3 其他费用

其他费用按《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》中相应的设计规定及广东省水利厅粤水基〔2006〕2号文的有关编制规定计列。

(1) 勘测设计费

为初步设计和技施阶段的征地移民设计工作所需要的勘测、规划、设计、研究及科研费用，按直接费的 3% 计列。

(2) 实施管理费

征地移民实施机构经常性的管理费用，按直接费的 3%。

(3) 征地勘测定界费

按直接费用的 1% 计列。

4.9.5.4 基本预备费

按直接费和其它费用之和的 10% 计列。

4.9.5.5 总投资

河源市水产业园备用引水工程项目占地总投资为 215.56 万元。补偿费用估算如表 4.9-5 所示

表 4.9-5 工程占地补偿投资估算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	投资(万元)
一	永久征地补偿费				180.00
1	征用土地补偿费和安置补助费				156.00
1.1	耕地				0.00
1.1.1	水田	亩			0.00
1.1.2	旱地	亩		65000	0.00
1.2	林地	亩			156.00
1.2.1	乔木林地	亩	24	65000	156.00
2	青苗补偿费	亩			0.00
2.1	旱地	亩			0.00
3	林木补偿费	亩			24.00
3.1	林地	亩			24.00
3.1.1	乔木林地	亩	24	10000	24.00
二	临时征地补偿补助费				0.42
1	征用土地补偿费和安置补助费				0.42
1.1	耕地				0.00
1.1.1	水田	亩			0.00
1.1.2	旱地	亩			0.00
1.2	草地	亩			0.42
1.2.1	其他草地	亩	2.8	1500	0.42
三	其他费用				12.63
1	勘测设计科研费	%	180.42	3	5.41
2	实施管理费	%	180.42	3	5.41
3	征地勘测定界费	%	180.42	1	1.80
四	预备费				19.30
1	基本预备费	%	193.05	10	19.30
五	有关税费				3.20
1	耕地占用税				3.20
1.1	林地	亩	24.00	1334	3.20
六	总投资				215.56

依据上述收费依据及环境监测等相关标准计算环境保护投资，工程施工期环境保护投资估算为 5.74 万元。

4.10 节能设计

4.10.1 设计依据

4.10.1.1 用能标准及节能设计规范

- 1、《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日起施行）；
- 2、《国务院关于印发节能减排综合性工作方案的通知》（国发〔2007〕15 号）；
- 3、《国务院关于加强节能工作的决定》；

- 4、《广东省节能减排综合性工作方案》（2007年7月19日起施行）；
- 5、《广东省山区五市中小河流治理实施方案》（印发稿）；
- 6、《堤防工程设计规范》GB50286-2013；
- 6、《水利水电工程节能设计规范》GB/T 50649-2011[2023年局部修订]；
- 7、《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015；
- 8、《水利水电工程施工组织设计规范》SL 303-2017；

4.10.1.2 节能目标

水利水电工程规划应考虑推进水能资源优化开发利用和合理配置，必须遵循国家的有关方针、政策，并结合工程的具体情况，积极采用新技术、新材料和新工艺，做到安全可靠、节约能源和经济合理，推进有利于节能的水利开发方案，优化开发布局。

4.10.2 能耗分析

1、施工期供能、能耗分析

2、本工程的施工建设主要能源供应有电能、柴油及汽油等，施工期的主要耗能项目集中在工程量较大的土方开挖、土方回填、砼浇筑工程和施工辅助企业；主要耗能设备主要为运输设备、挖装设备、碾压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就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。

2、运行期供能、能耗分析

本工程建筑物是泵站主要能源供应有电能、柴油及汽油等，不会消耗大量能源，能源消耗总量相对较少，因此本工程的建设不会对当地能

源消耗结构及能源利用产生不利影响。

4.10.3 节能措施

水利工程的节能措施，主要从工程设计、耗能设备选择、施工技术和管理等方面分析。

4.10.3.1 工程设计建设方面

(1) 做好工程的优化设计，选择经济合理的设计方案；在确保工程安全、可靠的情况下，防止设备选型余度过大；

(2) 选择效率高，能耗低的机电设备；

(3) 合理安排施工组织设计，合理选用施工方案，减少不必要的能耗。

4.10.3.2 工程管理运行方面

(1) 制定切实可行的节能管理制度，确定能耗指标，建立节能目标责任制和评价考核体系；

(2) 加强节能宣传，提高人员节能意识；

(3) 加强机电设备的养护与维修，提高机电设备效率。

4.10.3.3 设计中的节能措施

在本工程设计中，充分体现了节能理念。根据工程的建设条件，泵站布置从占地、防冲、水土流失等方面进行了分段多方案比较，推荐合理的泵站布置方案；泵站设计从技术、经济、防冲等方面进行了分析研究，推荐利用开挖料为泵站工程填筑材料。充分利用当地材料建设，并考虑生态治河，有利于工程的节能降耗。

4.10.3.4 施工组织设计方面

在施工组织设计中，施工总布置本着有利于生产、方便生活、快速

安全、经济可靠、易于管理的原则进行，选择技术先进合理可行的施工方案，施工机械设备选择能耗低、符合国家节能要求的产品。在施工总进度编排上，合理安排施工工期。

4.10.4 节能效果评价

4.10.4.1 工程项目节能概述

该工程项目以国务院下发的关于节能减排的通知、广东省下发的节能减排方案等文件作为指导依据，以《水利水电工程节能设计规范》《水利水电施工组织设计规范》等相关规范为设计原则，其他规范作为参考。

工程遵循相关文件及规范，并结合实际情况确定设计方案，做到安全可靠、节约能源和经济合理，工程满足节能设计的要求。

4.10.4.2 工程项目节能分析

工程总体布置：泵站位于岸边，河岸考虑水景观的综合利用，获得最佳生态效益。

施工组织设计：各场地的布置都靠近内外交通衔接处，料场及交通的规划使得料场及弃渣的总运输量、运距最小。

工程管理：工程管理设置结合管理的实际需要，在满足工程的运行管理前提下，尽量减少机构人员编制。

4.10.4.3 综合评价

该项目从设计理念、工程布置、设备选用、施工组织设计等方面已进行优化设计，在充分进行方案比选并考虑节能原则后，选用节能设备。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机械秩序，符合节能设计要求。

4.11 工程招标方式和范围

4.11.1 招标组织形式

根据《中华人民共和国招标投标法》的规定，招标人既可委托招标代理机构办理招标事宜，亦可自行办理招标事宜。同时，国家发展计划委员会第 5 号令《工程建设项目自行招标试行办法》对招标人自行办理招标事宜的资格和能力作出了具体规定。为此，本项目招标的组织形式有两种，即：委托招标和自行招标。

由于本项目为国有企业投资，招标人为国有企业，同时此项目实施的时间非常紧迫，委托经验丰富、综合实力雄厚的招标代理机构组织进行招标工作，既便于满足工期要求，也有利于准确选择信誉好、经验丰富的施工、监理单位和优质的设备材料，保证工程质量，综合考虑后，推荐委托招标的方式。

4.11.2 招标范围

按照国家发展和改革委员会第 16 号令（2018 年 6 月 1 日）《工程建设项目招标范围和规模标准规定》要求，关系社会公共利益，公众安全的基础设施项目的勘察、设计、施工、监理以及与工程有关的重要设备、材料等的采购，达到下列标准之一的，必须进行招标：

- (1)施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上的；
- (2)重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上的；
- (3)勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上的。

4.11.3 招标方式

(1) 工程招标范围

本项目的勘测、设计、施工、监理及重要设备、材料的采购应根据《中华人民共和国招标投标法》的规定进行。本工程招标的范围包括：建筑工程、设备及安装工程，临时工程附在相应的建筑工程中一起招标。

工程筹建及施工准备期辅助和临时工程的实施由项目业主提出方案，报上级主管部门批准后实施。

(2) 招标方式

建筑工程、设备及安装工程采用公开招标方式，工程勘测设计、监理等不采用招标方式。

4.11.4 招标基本情况

招标基本情况表

建设项目名称：河源市水产业园备用引水工程

	招标范围		招标组织方式		招标方式		不采用 招标方式	招标金 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							√	58.34	
设计							√	64.18	
建筑工程	√			√	√			2450.15	
设备及安装工程	√			√	√				
监理							√	34.08	
主要设备									
重要材料									
其他							√	938.27	
<p>情况说明：</p> <p>1、建筑及设备安装工程招标估算金额包含：建筑工程费用为 913.21 万元，机电设备及安装工程费用为 363.43 万元，金属结构设备及安装工程 1109.52 万元，施工临时工程 63.99 万元</p> <p>2、其他包含：（1）基本预备费 153.43 万元；（2）独立费：建设管理费 11.40 万元，联合试运转费 5 万元，概、预、结算审核费 13.26 万元，可研方案编制费 7 万元，与项目有关的专项（题）费用 375.08 万元，第三方水上应急防护方案 30 万元，其他（工程质量检测费、工程保险费）20.02 万元；（3）专项：建设征地补偿投资 215.56 万元，水土保持工程投资 13.4 万元，环境保护工程投资 5.74 万元，泵站接入系统工程投资 30 万元；（4）建设期融资利息 58.38 万元。</p> <p style="text-align: right;">河源市万绿湖水资源开发有限公司 年 月 日</p>									

5 运营方案

5.1 生产经营方案

5.1.1 管理机构及人员编制

1、工程管理单位的类别和性质

工程管护体制的总体要求：按照小型水利工程管理“相互合作、自主管理、自我服务”的原则，因地制宜，创新管护机制，充分发挥农村基层组织和村民主体作用，管护责任落实，长效管护机制基本形成。

明晰各项水利工程权属，按照“谁投资、谁所有，谁受益、谁负担”的原则，结合基层水利服务体系建设、农村产权制度改革等要求，落实小型水利工程权属。本工程建设任务为解决河源市水产业园引水单一问题，新建备用水源引水工程，提高引水保证率及水源系统安全可靠。本工程的建设单位为河源市万绿湖水资源开发有限公司。

本工程是以引水为主的水利工程，属于国家公益性水利建设项目。

2、管理体制、人员编制和机构设置

落实工程管护主体和责任，按照“产权有归属，管理有载体，运行有机制，工程有效益”的要求，落实水利工程管理主体和管护责任。

本工程主要为引水工程，不增加新的河道建筑物，无需增加新的管理人员。

根据本工程的实际情况，本工程建成后由河源市万绿湖水资源开发有限公司负责辖区的管理，负责工程的日常运行管理和维护工作。

5.1.2 生产、生活用房的规模

本项目工程管理可利用河源市万绿湖水资源开发有限公司现有办公场所办公，不新增工程管理用房面积。

5.2 安全保障方案

项目区应按照流域水资源统一管理和规划的要求，科学合理调配水资源，实行计划用水，厉行节约用水，不断提高水的利用效率。

项目区管理单位和职工有依法保护项目区工程和水资源的义务。国家鼓励单位、个人以各种形式投资建设，并保护其合法权益。

项目区管理所应加强经济管理，不断提高经济效益、社会效益和生态环境效益，建立适应社会主义市场经济体制要求的运行机制，确保国有资产的保值增值。

项目区承担的城镇引水经营任务，应按照产权清晰、权责明确、管理科学的原则，事企分开，财务独立核算，其净收益应按水行政主管部门批准的比例纳入项目区的经费预算。

非农业用水价格在补偿引水生产成本、费用和依法计税的基础上，按引水净资产计提利润。

项目区管理所需建立各级管理者职责，各项工程的管理办法和操作运用规程。还要做到定期对项目区工程进行检查、维修，通水前和大雨后应当进行全面检查，发现问题及时处理，处理情况存入工程档案。禁止一切不利工程运行的行为发生。

5.3 运营管理方案

5.3.1 泵站管理

泵站应按照流域水资源统一管理和规划的要求，科学合理调配水资源，实行计划用水，厉行节约用水，不断提高水的利用效率。

泵站的主要任务是引水，协调好生活、生产和生态用水，促进水资源的可持续利用。

泵站管理所应加强经济管理，不断提高经济效益、社会效益和生态环境效益，建立适应社会主义市场经济体制要求的运行机制，确保国有资产的保值增值。

泵站承担的取水任务，农业用水价格按补偿成本、费用的原则核定，在价格主管部门和水行政主管部门核定后，泵站要及时公布收费标准。因政策因素，水价低于成本而产生的亏损应由地方财政补偿。

泵站管理所需建立各级管理者职责，各项工程的管理办法和操作运用规程。还要做到定期对泵站工程进行检查、维修，通水前和大雨后应当进行全面检查，发现问题及时处理，处理情况存入工程档案。禁止一切不利工程运行的行为发生。

5.3.1 设施管理

泵站管理单位为了管理和运行的需要，应配备各种管理设施。

为了促进泵站节约用水和合理用水，更好地管理用水，以及为泵站科学管理和发展规划提供依据，本阶段拟在取水口适当位置设置量水设施。为节省工程投资，同时便于今后管理，取水口量水设施采用标准断面量水，即利用均匀流的水力学公式进行计算，建立水深与流量关系曲线。这样只要在靠近取水口刻上标尺，每次只要读出水深，即可查出放水流量。

泵站管理所必须重视技术力量的培养，选派熟悉用水管理业务，能掌握系统操作的人员进行管理信息系统。管理信息系统应由数据采集、信息传输和数据处理决策三部分组成。数据采集系统中的遥测、监测设备应定期进行校验和检查。人工采集的数据应认真核对。用于数据处理决策运行的硬件设备应配置齐全，并经常处于良好的工作状态。通信运行计算机必须指定专人使用管理。

5.3.1 管理范围及保护范围

依据《广东省水利工程管理条例》设定工程管理范围，本工程管理范围为本工程新建取水泵站、DN800 管道及附属构筑物等。

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。

根据《广东省水利工程管理条例》，工程管理范围包括：主要建筑物占地范围及周边，大型工程五十到三百米，中型工程三十到五十米，本工程建筑物均为小型，按建筑物周边 5m 确定管理范围；管道左右外边坡脚线之间用地范围；生产、生活区以及划拨给管理单位的所有土地。在项目区管理范围内禁止下列行为：

- (1) 兴建影响管道、建筑物安全与正常运行的建筑物和其他设施；
- (2) 爆破、打井、采石、取土、挖矿、葬坟以及在输水管道或管口上决口、阻水、挖洞等危害水利工程安全的活动；
- (3) 倾倒土石渣、垃圾等废弃物；
- (4) 在水源保护区内炸鱼、毒鱼、电鱼和排放污染物；
- (5) 损毁、破坏管系及建筑物设施及其附属设施和设备；
- (6) 在管道铺设的道路行驶履带拖拉机、硬轮车及超重车辆，在没有路面的堤顶雨后行驶机动车辆；
- (7) 在管道上垦植、铲草、破坏或砍伐防护林；
- (8) 其他有碍管及建筑物安全运行的行为。

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持、妨碍工程正常运行，危害建筑物安全和污染水质的一切人为活动。

根据《广东省水利工程管理条例》，工程保护范围如下：管道全断

面挖方管道从内坡顶顶起以外 5m；填方管道从外坡脚起向外 5m。主要管道建筑物由建筑物管理范围界线向外不少于二百米，其他附属建筑物不少于五十米。

保护范围内的土地，其权属不变，但管理单位应根据工程管理的要求和有关法规制订保护范围的管理办法。在项目区保护范围内，不得从事危及管道及建筑物安全及污染水质的爆破、打井、采石、取土、陡坡开荒、伐木、开矿、堆放或排放污染物等活动，在项目区管理和保护范围内不得建设污染水体的生产经营性项目。

6 项目投融资与财务方案

6.1 投资估算

6.1.1 工程投资

河源市水产业园备用引水工程估算总投资 3545.02 万元，其中工程部分静态投资为 3221.94 万元，包括建筑工程费用为 913.21 万元，机电设备及安装工程 363.43 万元，金属结构设备及安装工程 1109.52 万元，施工临时工程 63.99 万元，独立费用为 618.37 万元，预备费为 153.43 万元。建设征地移民补偿静态投资 215.56 万元。水土保持工程静态投资 13.4 万元。环境保护工程静态投资 5.74 万元。专项工程静态投资（泵站接入系统工程）30 万元；建设期融资利息 58.38 万元。

6.1.2 编制原则及内容

- 1、工程以编制年 2024 作为编制估算的价格水平年。
- 2、依据粤水建管〔2017〕37 号文颁发的《广东省水利工程设计概（估）算编制规定》编制投资估算。
- 3、建筑工程定额依据粤水建管〔2017〕37 号文公布发行的《广东省水利水电建筑工程概算定额》（2017）《广东省水利水电设备安装工程概算定额》（2017）《广东省水利水电建筑工程施工机械台班费定额》（2017）为主要定额依据，缺项部分参考其他行业定额。
- 4、估算工程量按照《水利水电工程设计工程量计算规定（SL328）》的规定进行计算，详见附件工程量计算书。
- 5、材料价格：主要材料价格依据河源市住房和城乡建设局颁发的《关于公布河源市 2024 年第四季度建设工程主要材料参考价格的通知》公布的不含税价格作为材料预算价格，钢管管材预算价参考惠州

市 2024 年 9 月份信息价，未计价装置性材料有信息价的执行信息价，信息价缺项的通过广材网或造价通查询获得。次要材料依据广东省水利厅颁发的《关于公布广东省地方水利水电工程定额次要材料预算价格（2024 年）的通知》公布的不含税价格计取。

施工用电价格为参考《广东省水利工程设计概（估）算编制规定》价格 1.0 元/kW·h 计取。施工用水价格为价格 0.7 元/m³计取。施工用风价格参考省厅公布价格 0.15 元 m³计取。

柴油、汽油除税价分别是柴油 7.35 元/kg，汽油 8.76 元/kg。

设备购置费本阶段投资估算通过市场询价和参考类似工程获得。设备安装费有相关安装定额执行相关安装定额，缺项部分暂按经验取设备购置费的 8%~10%计列。

6、人工工资：执行省水利厅粤水建管〔2017〕37 号规定，河源市按四类工资区其中普工 65.1 元/工日，技工 90.9 元/工日计算。

7、独立费：

（1）建设管理费：按一至四部分建安工作量之和为基数计算，按差额定率累进法计算。

（2）招标业务费：按国家计委计价格〔2002〕1980 号文的规定，采用差额定率累进法计算。征得建设单位同意，本工程不计列此项费用。

（3）工程建设监理费：依据国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与服务相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670 号）的有关规定计算，其中专业调整系数 0.9，复杂系数 0.85，高程调整系数 1.0，下浮 20%，计算公式如下：

$$= (30.1 + (78.1 - 30.1) \times ((1495.47 + 950.56 \times 0.6 - 1000)) \div 2000 \times 0.9 \times 0.85 \times 1 \times 0.8 = 34.08 \text{ 万元}$$

(4) 概、预、结算审核费：执行地方相应收费标准，具体计算如下：

概算审核费 = $500 \times 1.3 / 1000 + 500 \times 1.1 / 1000 + (2450.15 - 1000) \times 0.6 / 1000$
= 2.07 万元；

预算审核费 = $500 \times 3 / 1000 + 500 \times 2.8 / 1000 + (2450.15 - 1000) \times 2.5 / 1000$ =
6.53 万元；

结算审核费 = $500 \times 2.5 / 1000 + 500 \times 2.2 / 1000 + (2450.15 - 1000) \times 1.6 / 1000$
= 4.67 万元。具体支付按审核后的计费额进行调整。

(5) 可研阶段方案编制费：按《国家计委关于印发建设项目前期工作咨询收费暂行规定的通知》（计价格〔1999〕1283号文）计取，其中行业调整系数 1.2，复杂调整系数 1.0，计算公式如下：

= $12 \div 3000 \times 2446.03 \times 1.0 \times 1.2$ = 11.52 万元。实际计取按签约合同价 7 万元计列。

(6) 工程设计费：基本设计费依据国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文通知公布的《工程勘察设计收费标准》计取。其他设计费（预算编制费）按基本设计费的 10% 计算。其中专业调整系数 0.8，复杂调整系数 0.85，附加调整系数 1.0，施工图预算编制费 10%，计算公式如下：
= $38.8 + (103.8 - 38.8) \times ((2446.03 - 1000) \div 2000 \times 0.8 \times 0.85 \times 1.0 \times 1.1$ =
64.18 万元。

(7) 工程勘测费：依据国家计委、建设部计价格〔2002〕10号文通知公布的《工程勘察设计收费标准》计取。其中专业调整系数 0.8，复杂调整系数 0.85，附加调整系数 1.0，计算公式如下：
= $38.8 + (103.8 - 38.8) \times ((2446.03 - 1000) \div 2000 \times 0.8 \times 0.85 \times 1.0$ = 58.34 万元。

(8) 工程质量检测费：依据《广东省水利水电工程设计概（估）

算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号），按一至四部分投资合计的0.6%计取。

（9）工程保险费：依据《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37号），按一至四部分投资合计的0.45%计取。

（10）与项目有关的专项（题）费用：结合项目实际需要，列支城镇开发边界外新增城镇建设用地规模落实方案16万元，建设项目用地预审与选址意见书办理7万元，建设项目用地组卷报批工作7万元，建设项目勘测定界技术报告书编制7万元，征地社会稳定风险评估报告方案编制8万元，建设项目选址唯一性的论证报告12万元等22个专项方案费用合计375.08万元（详见独立费估算表）。以上各专项方案具体金额以第三方审核或双方签约合同价为准。

（11）结合工程实际情况需增加第三方水上应急防护方案费，暂定30万元。

9、安全生产措施费取2.5%，其他临时工程费率取0.8%，企业利润率统一取7%，预备费取5%，税金取费标准取9%。

9、投资估算计价软件采用广东省水利水电工程造价管理（2017）版（广州易达建信科技开发有限公司开发）。

6.1.3 工程估算总表（详见估算书）

工程估算总表

工程名称： 河源市水产业园备用引水工程

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	913.21	
2		第二部分 机电设备及安装工程	363.43	
3		第三部分 金属结构设备及安装工程	1109.52	
4		第四部分 施工临时工程	63.99	
5		第五部分 独立费用	618.37	
6		一至五部分投资合计	3068.52	
7		基本预备费	153.43	
8	I	工程部分静态投资	3221.94	
9		价差预备费		
10	II	建设征地移民补偿静态投资	215.56	
11	III	水土保持工程静态投资	13.4	
12	IV	环境保护工程静态投资	5.74	
13	V	专项工程静态投资（泵站接入系统工程）	30.	
14	VI	静态总投资(I+II+III+IV+V 合计)	3486.64	
15		价差预备费合计		
16		建设期融资利息	58.38	
17	VII	总投资	3545.02	

6.1.4 资金筹措

本项目总投资金额为 3545.02 万元，建设单位拟自筹 765.02 万元，占总投资额 21.58%；向金融机构贷款 2780.00 万元，占总投资额 78.42%。

6.1.5 资金使用计划

本项目建设期为 10 个月。工程筹建期为第 1 个月；工程施工准备期为 2 个月，定为第 2 个月。主体工程施工期为 7 个月，规定为第 4 个月至第 7 个月。工程完建期为 1 个月，定为第 10 个月。资金在建设期均匀投入。运营期为二十年，经测算，运营期产生的收入足以支付成本费用，因此无须备付流动资金。

6.1.6 还款计划

本项目拟贷款 2780.00 万元，贷款期限为二十年，贷款利率为 3.6%。采取等额本金还款法归还本金及支付利息，本息合计为 3889.22 万元。还款计划如下：

表 6.1-2 还款计划表 金额：万元

项目	建设期	运营期				
	7 个月	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
期初借款余额		2780.00	2641.00	2502.00	2363.00	2224.00
本期还本付息		239.08	234.08	229.07	224.07	219.06
其中：本期还本		139.00	139.00	139.00	139.00	139.00
本期付息	58.38	100.08	95.08	90.07	85.07	80.06
期末借款余额	2780.00	2641.00	2502.00	2363.00	2224.00	2085.00

续表

金额：万元

项目	运营期					
	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年
期初借款余额	2085.00	1946.00	1807.00	1668.00	1529.00	1390.00
本期还本付息	214.06	209.06	204.05	199.05	194.04	189.04
其中：本期还本	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00
本期付息	75.06	70.06	65.05	60.05	55.04	50.04
期末借款余额	1946.00	1807.00	1668.00	1529.00	1390.00	1251.00

续表

金额：万元

项目	运营期				
	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
期初借款余额	1251.00	1112.00	973.00	834.00	695.00
本期还本付息	184.04	179.03	174.03	169.02	164.02
其中：本期还本	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00
本期付息	45.04	40.03	35.03	30.02	25.02
期末借款余额	1112.00	973.00	834.00	695.00	556.00

续表

金额：万元

项目	运营期				合计
	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	-
期初借款余额	556.00	417.00	278.00	139.00	-
本期还本付息	159.02	154.01	149.01	144.00	3889.22
其中：本期还本	139.00	139.00	139.00	139.00	2780.00
本期付息	20.02	15.01	10.01	5.00	1050.84
期末借款余额	417.00	278.00	139.00	0.00	0.00

6.2 盈利能力分析

1、项目收入预测

依据本项目建设单位与农夫山泉（广东）万绿湖饮用水有限公司签订的《供水意向协议书》：“用水量日均不低于 2 万立方米”“按照单价为 0.9 元/m³（不含水资源费）的标准向甲方支付供原水费用（原水费含 6%税率，税率如有调整，则按国家有关规定的标准计取税价）”，且预计每年取水日数为法定工作日 330 天计算，则本项目运营期第一年的收入： $2 \times 0.9 \times 330 = 594.00$ （万元）。

本项目设计供水规模为 6 万立方米/天，目前达成意向的供水量仅为设计的 33%，尚存很大的利用空间。根据项目的推广进度，预期供水量每五年增长 5%。

2、项目成本预测

本项目的成本费用主要包括运营成本、税金及附加、财务费用、折旧费用。

(1) 运营成本

①维修费：维修费是指用于设备的更新、改造、维护等项目的费用，根据项目设备预期更新、维护的情况，维修费取收入的 1.5% 计算。

②管理费用：本项目拟指派 4 名工作人员进行管理，依据目前建设单位的薪资水平（含基本工资、奖金、五险两金），设定人员的平均薪金为 13 万元/年，则每年的管理费用为 $13 \times 4 = 52.00$ （万元）。

③2019 年更名广东能源集团发电补偿费：依据建设单位与广东粤电新丰江发电有限责任公司签订的《发电损失补偿协议》：“月发电损失补偿费 = 月实际取水量（立方米） $\times 0.045$ 元/立方米”，即运营期第一年的 2019 年更名广东能源集团发电补偿费 = $2 \times 330 \times 0.045 = 29.70$ （万元），以后期间根据实际取水量进行计算。

(2) 税金及附加

①增值税：增值税测算包括进项税、销项税。进项税依据项目材料采购及工程建设所产生的费用计算。工程总投资 3545.02 万元，经分析，材料采购费用约占总投资金额的 43%，税率为 13%，工程建设费用约占投资金额的 45%，税率为 9%。进项税额 = $3545.02 \times 43\% \div (1+13\%) \times 13\% + 3545.02 \times 45\% \div (1+9\%) \times 9\% = 307.09$ （万元）。

销项税分两部分，一部分是根据每年供水取得的收入计算税费，税率为 6%，则第一年运营期供水产生的销项税 = $594.00 \div (1+6\%) \times 6\% = 33.62$ （万元），以后年度供水产生的销项税根据当年的收入计算。一部分是水资源费产生的增值税。依据《供水意向协议书》，水资源费 0.2

元/m³，农夫山泉（广东）万绿湖饮用水有限公司按照国家规定的标准和时限向建设单位缴交，税率为9%。则第一年运营期水资源费产生的增值税=660×0.2×9%=11.88（万元），以后年度水资源费产生的增值税根据供水量来计算。

当年的增值税依据销项税与进项税的差额进行缴交。进项税抵扣后有余额的延续下一年继续抵扣。

②城建税，依据法律规定城建税为当年缴交增值税的7%。

③教育费附加，依据法律规定教育费附加为当年缴交增值税的3%。

④地方教育费附加，依据法律规定地方教育费附加为当年缴交增值税的2%。

（3）财务费用

本项目拟贷款2780.00万元，贷款期限为二十年，贷款利率为3.6%。采取等额本金还款法归还本金及支付利息，建设期利息为58.38万元，运营期利息为1050.84万元。详见上述还款计划。

（4）折旧费用

本项目的折旧费用按项目投资总额在运营期平均分摊，即年折旧费用=3545.02÷20=177.25（万元）。

（5）企业所得税

企业所得税按利润总额的25%计算。

项目利润预测

根据上述的收入、成本预测，项目估算的运营期的利润总额为4720.27万元，净利润合计3540.20万元，详见下表：

表 6.2-1 项目利润表

金额：万元

序号	项目	运营期				
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
1	收入	594	594	594	594	594
1.1	供水量 (万 m ³ /年)	660	660	660	660	660
1.2	水量 (万 m ³ /日)	2	2	2	2	2
1.3	单价 (元)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2	税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	增值税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1.1	销项	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50
2.1.2	进项	45.50	45.50	45.50	45.50	45.50
2.2	城建税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	教育附加费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4	地方教育附加费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	运营成本	134.88	134.88	134.88	134.88	134.88
3.1	维修费	53.18	53.18	53.18	53.18	53.18
3.2	管理费	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
3.3	2019 年更名广东能源集团发电补偿	29.70	29.70	29.70	29.70	29.70
4	财务费用	100.08	95.08	90.07	85.07	80.06
5	折旧费用	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25
6	利润总额	181.79	186.79	191.80	196.80	201.81
7	所得税	45.45	46.70	47.95	49.20	50.45
8	净利润	136.34	140.09	143.85	147.60	151.35

续表

金额：万元

序号	项目	运营期				
		第6年	第7年	第8年	第9年	第10年
1	收入	623.7	623.7	623.7	623.7	623.7
1.1	供水量(万m ³ /年)	693	693	693	693	693
1.2	水量(万m ³ /日)	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
1.3	单价(元)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2	税金及附加	0.00	17.57	53.55	53.55	53.55
2.1	增值税	0.00	15.97	47.78	47.78	47.78
2.1.1	销项	47.78	47.78	47.78	47.78	47.78
2.1.2	进项	47.78	31.81	0.00	0.00	0.00
2.2	城建税	0.00	1.12	3.34	3.34	3.34
2.3	教育附加费	0.00	0.48	1.43	1.43	1.43
2.4	地方教育附加费	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
3	运营成本	136.37	136.37	136.37	136.37	136.37
3.1	维修费	53.18	53.18	53.18	53.18	53.18
3.2	管理费	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
3.3	2019年更名广东能源集团发电补偿	31.19	31.19	31.19	31.19	31.19
4	财务费用	75.06	70.06	65.05	60.05	55.04
5	折旧费用	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25
6	利润总额	235.02	222.45	191.48	196.48	201.49
7	所得税	58.75	55.61	47.87	49.12	50.37
8	净利润	176.26	166.84	143.61	147.36	151.11

续表

金额：万元

序号	项目	运营期				
		第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年
1	收入	656.37	656.37	656.37	656.37	656.37
1.1	供水量 (万m ³ /年)	729.3	729.3	729.3	729.3	729.3
1.2	水量 (万m ³ /日)	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21
1.3	单价 (元)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
2	税金及附加	56.31	56.31	56.31	56.31	56.31
2.1	增值税	50.28	50.28	50.28	50.28	50.28
2.1.1	销项	50.28	50.28	50.28	50.28	50.28
2.1.2	进项	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	城建税	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52
2.3	教育附加费	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51
2.4	地方教育附加费	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	运营成本	138.00	138.00	138.00	138.00	138.00
3.1	维修费	53.18	53.18	53.18	53.18	53.18
3.2	管理费	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00
3.3	2019 年更名广东能源集团发电补偿	32.82	32.82	32.82	32.82	32.82
4	财务费用	50.04	45.04	40.03	35.03	30.02
5	折旧费用	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25
6	利润总额	234.77	239.77	244.78	249.78	254.79
7	所得税	58.69	59.94	61.19	62.45	63.70
8	净利润	176.08	179.83	183.58	187.34	191.09

续表

金额：万元

序号	项目	运营期					合计
		第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年	
1	收入	689.04	689.04	689.04	689.04	689.04	12815.55
1.1	供水量 (万m ³ /年)	765.6	765.6	765.6	765.6	765.6	
1.2	水量 (万m ³ /日)	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32	43.15
1.3	单价 (元)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
2	税金及附加	59.05	59.05	59.05	59.05	59.05	755.02
2.1	增值税	52.78	52.78	52.78	52.78	52.78	674.61
2.1.1	销项	52.78	52.78	52.78	52.78	52.78	981.70
2.1.2	进项	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	307.09
2.2	城建税	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69	47.19
2.3	教育附加费	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	20.22
2.4	地方教育附加费	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	13.00
3	运营成本	139.63	139.63	139.63	139.63	139.63	2744.40
3.1	维修费	53.18	53.18	53.18	53.18	53.18	1063.60
3.2	管理费	52.00	52.00	52.00	52.00	52.00	1040.00
3.3	2019年更名广东能源集团发电补偿	34.45	34.45	34.45	34.45	34.45	640.80
4	财务费用	25.02	20.02	15.01	10.01	5.00	1050.84
5	折旧费用	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	3545.02
6	利润总额	288.09	293.09	298.10	303.10	308.11	4720.27
7	所得税	72.02	73.27	74.52	75.78	77.03	1180.07
8	净利润	216.07	219.82	223.57	227.33	231.08	3540.20

2、折现率：依据 2019 年国家发展与改革委员会、建设部发布的《建设项目经济评价方法与参数》，取值社会折现率 8%。

3、现金流量测算：本项目计算的是股权自由现金流量，是企业支付所有营运费用、再投资支出、所得税和净债务支付（即利息、本金支付减发行新债务的净额）后可分配给股东和投资者的剩余现金流量。现金流量预测详见下表：

表 6.2-2 现金流量表

金额：万元

序号	项目	合计	建设期	运营期									
			11 个月	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
1	现金流入量	9370.35		594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	623.70	623.70	623.70	623.70	623.70
1.1	收入	9370.35		594.00	594.00	594.00	594.00	594.00	623.70	623.70	623.70	623.70	623.70
1.1.2	供水量 (万 m ³ /年)			660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	693.00	693.00	693.00	693.00	693.00
1.1.3	水量 (万 m ³ /日)			2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
1.1.4	单价 (元)			0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
2	现金流出量	9275.35	765.02	419.41	415.65	411.90	408.15	404.40	409.18	418.61	441.84	438.09	434.34
2.1	项目资本金	765.02	765.02										
2.2	借款本金偿还	2780.00		139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00
2.3	财务费用	1050.84		100.08	95.08	90.07	85.07	80.06	75.06	70.06	65.05	60.05	55.04
2.4	运营成本	2744.40		134.88	134.88	134.88	134.88	134.88	136.37	136.37	136.37	136.37	136.37
2.5	税金及附加	755.02		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.57	53.55	53.55	53.55
2.5.1	增值税	674.61		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.97	47.78	47.78	47.78
2.5.2	城建税	47.19		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.12	3.34	3.34	3.34
2.5.3	教育附加费	20.22		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	1.43	1.43	1.43

河源市水产业园备用引水工程

2.5.4	地方教育附加费		13.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00
2.6	所得税		1180.07		45.45	46.70	47.95	49.20	50.45	58.75	55.61	47.87	49.12	50.37
3	净现金流量			-765.02	174.59	178.35	182.10	185.85	189.60	214.52	205.09	181.86	185.61	189.36
	累计所得税净现金流量			-765.02	-590.43	-412.08	-229.98	-44.13	145.47	359.99	565.08	746.94	932.55	1121.92
4	NPV(行业 平均收益 ic=4.7%)	净现值		-765.02	160.42	151.73	143.45	135.56	128.05	134.14	118.75	97.50	92.14	87.04
		累计净现值		-765.02	-604.60	-452.87	-309.42	-173.86	-45.81	88.34	207.09	304.59	396.73	483.77

续表

金额：万元

序号	项目	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
		1	现金流入量	656.37	656.37	656.37	656.37	656.37	689.04	689.04	689.04
1.1	收入	656.37	656.37	656.37	656.37	656.37	689.04	689.04	689.04	689.04	689.04
1.1.2	供水量 (万 m ³ /年)	729.30	729.30	729.30	729.30	729.30	765.60	765.60	765.60	765.60	765.60
1.1.3	水量 (万 m ³ /日)	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.32	2.32	2.32	2.32	2.32
1.1.4	单价 (元)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
2	现金流出量	442.04	438.29	434.54	430.78	427.03	434.72	430.97	427.22	423.46	419.71
2.1	项目资本金										
2.2	借款本金偿还	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00	139.00
2.3	财务费用	50.04	45.04	40.03	35.03	30.02	25.02	20.02	15.01	10.01	5.00
2.4	运营成本	138.00	138.00	138.00	138.00	138.00	139.63	139.63	139.63	139.63	139.63
2.5	税金及附加	56.31	56.31	56.31	56.31	56.31	59.05	59.05	59.05	59.05	59.05
2.5.1	增值税	50.28	50.28	50.28	50.28	50.28	52.78	52.78	52.78	52.78	52.78
2.5.2	城建税	3.52	3.52	3.52	3.52	3.52	3.69	3.69	3.69	3.69	3.69
2.5.3	教育附加费	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
2.5.4	地方教育附加费	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

河源市水产业园备用引水工程

2.6	所得税		58.69	59.94	61.19	62.45	63.70	72.02	73.27	74.52	75.78	77.03
3	净现金流量		214.33	218.08	221.83	225.59	229.34	254.32	258.07	261.82	265.58	269.33
	累计所得税净现金流量		1336.24	1554.32	1776.16	2001.74	2231.08	2485.40	2743.47	3005.30	3270.87	3540.20
4	NPV(行业 平均收益 ic=4.7%)	净现值	91.22	85.94	80.94	76.21	71.74	73.66	69.21	65.02	61.07	57.34
		累计净现值	574.98	660.92	741.86	818.08	889.82	963.49	1032.70	1097.72	1158.78	1216.12
5	内部收益率 (FIRR)		24.47%									
	财务净现值 (FNPV)		1216.12									
	静态投资回收期		5.15									
	动态投资回收期		6.26									

6、项目盈利能力指标分析

(1) 财务净现值 (FNPV)：财务净现值是按设定的基准收益率，将项目计算期内各年净现金流量折现到建设期初的现值之和，计算公式

为：

$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$

依据现金流量的测算，净现值为 1216.12 万元，项目能够带来的未来净现金流量的现值总和超过了股权投资人初始投资的成本。

(2) 财务内部收益率 (FIRR)

财务内部收益率，是指项目在计算期各年净现金流量现值累计等于零时的折现率。计算公式为：

$$\sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + FIRR)^{-t} = 0$$

依据现金流量测算，财务内部收益率为 24.47%，大于社会折现率 8%，项目可为股权投资人带来超出预期的收益。

投资回收期

投资回收期可分为静态投资回收期和动态投资回收期。静态投资回收期 (P_t) 是在不考虑资金时间价值的条件下，以项目的净收益回收其全部投资所需要的时间。动态投资回收期 (P'_t) 是把投资项目各年的净现金流量按基准收益率折成现值之后，再来推算投资回收期。本项目的投资回收期的计算均包含建设期。

依据现金流量测算，静态投资回收期为 5.15 年，动态投资回收期为 6.26 年，项目资本金回收期短，可以满足股权投资人的投资需求。

7、盈亏平衡分析

盈亏平衡分析即要找出项目的盈亏平衡点。盈亏平衡点越低，说明

项目盈利的可能性越大，亏损的可能性越小。

本项目采用达到盈亏平衡点的供水量占预期供水量的比率表示盈亏平衡点（BEP）。

经计算，运营期的盈亏平衡点如下表所示：

表 6.2-3 盈亏平衡点计算表 金额：万元

项目	运营期						
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年
固定成本	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43
税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	17.57
可变成本	129.78	124.78	119.77	114.77	109.76	106.25	101.25
盈亏平衡点收入	412.21	407.21	402.20	397.20	392.20	388.68	401.25
盈亏平衡供水量	458.01	452.45	446.89	441.33	435.77	431.87	445.83
预期供水量	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00	693.00	693.00
盈亏平衡点（BEP）	69.00%	69.00%	68.00%	67.00%	66.00%	62.00%	64.00%

续表

金额：万元

项目	运营期						
	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年
固定成本	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43
税金及附加	53.55	53.55	53.55	56.31	56.31	56.31	56.31
可变成本	96.24	91.24	86.23	82.86	77.86	72.85	67.85
盈亏平衡点收入	432.22	427.22	422.22	421.60	416.60	411.59	406.59
盈亏平衡供水量	480.25	474.69	469.13	468.45	462.89	457.33	451.77
预期供水量	693.00	693.00	693.00	729.30	729.30	729.30	729.30
盈亏平衡点（BEP）	69.00%	68.00%	68.00%	64.00%	63.00%	63.00%	62.00%

续表

金额：万元

项目	运营期					
	第 15 年	第 16 年	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
固定成本	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43	282.43
税金及附加	56.31	59.05	59.05	59.05	59.05	59.05
可变成本	62.84	59.47	54.47	49.46	44.46	39.45
盈亏平衡点收入	401.59	400.95	395.95	390.94	385.94	380.94
盈亏平衡供水量	446.21	445.50	439.94	434.38	428.82	423.26
预期供水量	729.30	765.60	765.60	765.60	765.60	765.60
盈亏平衡点（BEP）	61.00%	58.00%	57.00%	57.00%	56.00%	55.00%

计算结果显示，各年的盈亏平衡点（BEP）均较低，表明项目的抗风险能力较强。

8、敏感性分析

敏感性分析：敏感性分析是衡量不确定因素的变化对项目评价标准（如净现值、内部收益率）的影响程度。本项目不确定因素主要有供水量、运营成本、投资额。分别对这三个因素调整 10%，计算其对内部收益率产生的影响。

经计算，供水量调增 10%，内部收益率增加 22%，敏感系数 = $22\%/10\%=2.2$ ；

运营成本调增 10%，内部收益率减少 7%，敏感系数 = $-7\%/10\%=-0.7$ ；

投资额调增 10%，内部收益率减少 9%，敏感系数 = $-9\%/10\%=-0.9$ 。

经分析，供水量的敏感系数最高，对本项目的影响最大。建设单位已积极寻求合作意向单位，将供水量因素产生的风险降低，目前确定有合作意向的单位有农夫山泉（广东）万绿湖饮用水有限公司。

6.3 融资方案

本项目总投资金额为 3545.02 万元，建设单位拟自筹 765.02 万元，占总投资额 21.58%；向金融机构贷款 2780.00 万元，占总投资额 78.42%。本项目贷款期限为二十年，贷款利率为 3.6%。采取等额本金还款法归还本金及支付利息，本息合计为 3889.22 万元。

本项目的建设单位为河源市万绿湖水资源开发有限公司，近三年的财务状况如下表：

项目	2022 年	2023 年	2024 年
总资产	316,544,959.10	299,308,802.40	307,054,450.52
总负债	22,994,186.70	4,106,772.80	20,353,776.17
所有者权益	293,550,772.40	295,202,029.60	286,700,674.35
资产负债率	7.26%	1.37%	6.63%

经分析，建设单位的资产负债率低，且负债均为无息负债，其有较

强的还款能力。

6.4 债务清偿能力分析

1、偿债备付率：又称偿债覆盖率，是指在项目贷款偿还期内，各年可用于还本付息的资金与当期应还本付息金额的比值。

计算公式为：偿债备付率 = 可用于还本付息的资金 / 当期应还本付息金额 × 100%。

经计算，贷款期间的偿债备付率如下表：

表 6.4-1 偿债备付率表 金额：万元

项目	运营期							
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
息税前利润	281.87	281.87	281.87	281.87	281.87	310.08	292.51	256.53
折旧、摊销	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25
所得税	45.45	46.70	47.95	49.20	50.45	58.75	55.61	47.87
可用于还本付息的资金	413.67	412.42	411.17	409.92	408.67	428.58	414.15	385.91
当期应还本付息金额	239.08	234.08	229.07	224.07	219.06	214.06	209.06	204.05
偿债备付率	173.00%	176.00%	179.00%	183.00%	187.00%	200.00%	198.00%	189.00%

续表

金额：万元

项目	运营期							
	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
息税前利润	256.53	256.53	284.81	284.81	284.81	284.81	284.81	313.11
折旧、摊销	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25	177.25
所得税	49.12	50.37	58.69	59.94	61.19	62.45	63.70	72.02
可用于还本付息的资金	384.66	383.41	403.37	402.12	400.87	399.61	398.36	418.34
当期应还本付息金额	199.05	194.04	189.04	184.04	179.03	174.03	169.02	164.02
偿债备付率	193.00%	198.00%	213.00%	218.00%	224.00%	230.00%	236.00%	255.00%

续表

金额：万元

项目	运营期			
	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
息税前利润	313.11	313.11	313.11	313.11
折旧、摊销	177.25	177.25	177.25	177.25
所得税	73.27	74.52	75.78	77.03
可用于还本付息的资金	417.09	415.84	414.58	413.33
当期应还本付息的金额	159.02	154.01	149.01	144.00
偿债备付率	262.00%	270.00%	278.00%	287.00%

2、利息备付率：是指项目在借款偿还期内各年可用于支付利息的息税前利润与当期应付利息的比值。

计算公式为：利息备付率=息税前利润/当期应付利息×100%

经计算，贷款期间的利息备付率如下表：

表 6.4-2 利息备付率表

金额：万元

项目	运营期							
	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年
息税前利润	281.87	281.87	281.87	281.87	281.87	310.08	292.51	256.53
当期应付利息	100.08	95.08	90.07	85.07	80.06	75.06	70.06	65.05
偿债备付率	282.00%	296.00%	313.00%	331.00%	352.00%	413.00%	418.00%	394.00%

续表

金额：万元

项目	运营期							
	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
息税前利润	256.53	256.53	284.81	284.81	284.81	284.81	284.81	313.11
当期应付利息	60.05	55.04	50.04	45.04	40.03	35.03	30.02	25.02
偿债备付率	427.00%	466.00%	569.00%	632.00%	711.00%	813.00%	949.00%	1251.00%

续表

金额：万元

项目	运营期			
	第 17 年	第 18 年	第 19 年	第 20 年
息税前利润	313.11	313.11	313.11	313.11
当期应付利息	20.02	15.01	10.01	5.00
偿债备付率	1564.00%	2086.00%	3129.00%	6257.00%

经分析，贷款期间的偿债备付率、利息备付率均较高，项目可用于偿还债务的资金充足，项目的偿债能力强。

6.5 财务可持续性分析

本项目预计运营期间累计收入 12815.55 万元，年均收入 640.78 万元；累计净利润 3540.20 万元，年均净利润 177.01 万元；累计现金净流入 3540.20 万元，年均净现金流入 177.01 万元。盈利能力较强，资金充足，项目自身的收益可确保项目能正常运营，保障资金链安全，本项目持续经营能力强。

项目可为建设单位在净现金流、净利润、营业收入、资产方面产生正面效益，使建设单位良好的财务状况进一步得到加强，详见下表：

项目	年均增加金额
净现金流	177.01
净利润	177.01
营业收入	640.78
资产	177.01

项目建设拟向金融机构贷款 2780.00 万元，贷款后企业的资产负债率为 14.38%，较项目建设前的资产负债率 6.63%有所提高，但企业总体的负债率仍处于较低的水平，项目建设对建设单位所造成的财务风险影响较小。

7 项目影响效果分析

7.1 经济影响分析

7.1.1 从宏观经济层面的合理性分析

1、对经济增长的拉动作用

(1) 引水工程作为基础设施投资，通过建设期（如钢材、建材、设备采购）和运营期（如维护服务）带动上下游产业链发展，创造就业机会，促进 GDP 增长。

(2) 保障产业园用水需求，避免因缺水导致的工业停产，减少经济波动风险，提升宏观经济稳定性。

2、资源优化配置作用

(1) 通过引水工程将水资源从丰水区调配至缺水产业园，缓解区域间水资源错配问题，提升区域水资源利用效率。

(2) 若缺水导致产业园外迁或企业停工，可能引发失业和资本浪费，引水工程可减少这类隐性经济损失。

3、可持续发展能力

(1) 工程配套节水技术（如智能监测），可降低单位产值水耗，支持低碳转型目标。

(2) 区域调水对水源地生态的无影响，可实现区域可持续发展。

7.1.2 产业经济层面的合理性分析

1、促进产业集聚与升级

(1) 稳定供水是制造业选址的核心条件，引水工程可吸引高附加值产业入驻，推动产业升级。

(2) 充足供水可能催生关联产业形成产业集群效应。

2、降低企业运营成本

(1) 若原有供水依赖高价外购水或应急调水，引水工程可通过规模化供水降低企业用水成本。

(2) 减少企业因缺水停工的风险成本，增强生产计划稳定性。

3、产业竞争力提升

引水工程配套智能化管网，可满足高端制造业对水质、水压的差异化需求。

7.1.3 区域经济层面的合理性分析

1、区域协调发展

(1) 产业园作为区域经济引擎，通过引水工程强化其辐射能力，带动周边城镇就业、物流、服务业发展。

(2) 改善本地投资环境，促进产业转移和区域平衡发展。

2、土地价值与城镇化

(1) 供水稳定可提升产业园周边土地开发价值，推动产城融合。

(2) 产业发展吸引劳动力流入，促进城镇化进程，刺激消费和服务业需求。

综上，项目从宏观、经济和区域经济层面上都是可行的，建议尽快动工。

7.2 社会影响分析

7.2.1 主要社会影响因素

(1) 拟建项目的合法性；

(2) 拟建项目所在地周边的自然环境现状和社会环境状况，以及项目实施可能对当地经济社会的影响；

(3) 群众、利益相关者对拟建项目建设实施的意见和诉求；

(4) 拟建项目所在地政府及其有关部门、基层政府和基层组织、社会团体态度。

7.2.2 风险防范措施

根据对项目可能诱发的风险及其评价，建议采取了下述风险防范措施。

(一) 加强项目合法性报批工作

尽快完善其他报批所需要的材料，包括相关的专题报告及水保、环评批复文件等。

(二) 减少施工期间的扰民

严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，采取下列措施：施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放；施工现场车辆进出场时，要避开每日上下班（学）时段，不要造成施工现场周围交通不畅或发生事故等。

(三) 保障项目全过程治安安全

建设过程要紧密联系和依靠当地政府，采取以预防为主的治安防范措施。一是首先保证村集体和村民的切身利益。二是确需强制进场的，在补偿款到位的前提下，对现场进行证据保全，同时要求公安、民政等部门到现场维持秩序。三是公安部门在项目全过程加强综合治理工作，保持项目涉及区域日常治安环境的良好。四是密切关注极少数村民可能的因对补偿不满意引发的上访、闹访、煽动群众、示威等动向，第一时间采取教育、说服、化解等措施，将问题消除在萌芽状态。

（四）方案经济合理性

严格按照规程规范设计。多方面邀请专家以及进行国内外先进工程进行取经学习。严格遵守技术审查意见的执行。

工程实施后可解决河源市水产业园供水单一问题，提高供水保证率及水源系统安全可靠性的。

考虑本工程是从新丰江水库取水 6 万 m^3/d ，通过新建取水泵站及配套供水管网，可满足水产业园用水需求，同时解决了水产业园供水单一问题，提高了供水保证率及水源系统安全可靠性的，进一步保障当地水产业发展。

7.3 生态环境影响分析

7.3.1 设计依据

（一）有关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 01 月 1 日)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日)；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日)；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日)；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2019 年 1 月 30 日)；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日)；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日)；

（二）部门规章及地方性法规和文件

- (1) 《建设项目环境保护设计规定》(87) 国环字第 002 号；
- (2) 《广东省环境保护条例》(2018 年 11 月)；
- (3) 《广东省建设项目环境保护管理条例》(2012 年 7 月 26 日)；

(4) 《广东省实施中华人民共和国环境噪声污染防治法办法》(2018年11月29日)；

(5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2018年11月29日)；

(6) 《广东省地表水环境功能区划(试行方案)》(粤环〔2011〕14号)；

(三) 国家有关规范和技术标准

(1) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(2) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；

(3) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

(4) 《水污染物排放限值》(DB4426-2001)；

(5) 《广东省大气污染物排放标准》(DB4427-2002)；

(6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

(7) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；

(8) 《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB 16889-2024)；

7.3.2 生态环境标准

项目位于源城区，主要污染物为噪声、废水，声环境影响评价范围为建设区域500m范围内可能受影响人群，由于在评价范围内无名胜古迹、主要公共设施，也无特殊保护区，因此环境保护目标为一般环境保护区域。要使本项目的建设和生产运行中保持项目所在区域原有的环境空气质量、水环境质量和声环境质量。主要保护目标如下：

1、水环境保护目标

项目区水环境功能不因本工程的建设而改变，满足河段水质保护要求，防止工程施工污染水体。

水环境质量符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅱ类标准。施工期废水排放执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准。

2、空气质量保护目标

工程建设不影响堤岸沿线 200m 范围内的居民点的正常生活, 满足环境功能及污染物排放要求。沿线空气与声环境无主要敏感点。

环境空气质量符合(GB 3095-2012)中的二级标准。控制废气排放对附近周围环境的影响。施工期大气排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准。

3、声环境保护目标

声环境质量符合(GB3096-2008)中的Ⅰ类标准。控制各种噪声声源。施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准。

4、主要环境保护目标

项目周围的居民区。

7.3.3 环境影响复核

工程对环境的不利影响主要是工程施工期间对水环境、大气、噪声、水土资源和农业影响等。

本工程建设期内对环境不利影响主要有三个方面: 一是由于施工期较长、施工人数多、施工区比较分散, 工程废弃土石处理不当造成水土流失, 使附近水域含沙量增加; 二是运输车辆散落的废渣、扬尘、噪声、粉尘及施工作业带来的泥浆等, 造成水悬浮物增加; 三是施工人员产生的生活污水、生产污水等, 将在短时间内对内外河道水质、环境卫生形

成一定影响。如果废弃土石能及时妥善处理，则施工期给沿河水域带来的影响都是短暂的。

工程施工期间造成大气污染的因素主要有粉尘、扬尘、运输车辆和施工机械产生的尾气等。工程施工期间作业粉尘和车辆烟气对工地附近大气会造成一定影响，尤其是高峰施工期，粉尘、飘尘等有害气体在短时间内不易扩散，形成局部大气污染。但影响范围很小，时间很短，施工结束后自动消除。但需注意工程弃土的及时处理，在工程完工后要对施工现场进行清理，以免造成长期影响。

工程施工期间，机械作业是噪声污染的主要来源，但岩土开挖为表层作业，开挖土层较浅，所需机械功率不大，相应的噪声强度不会很大。此外，工程大部分地段位于农村及城市郊区，噪声污染轻微。

工程对水土资源的影响造成水土流失。工程施工废弃土石若处理不当，相应的水土保持措施也不能跟上，就会造成水土流失，还有可能造成长期的不利影响。由于本工程以土、石方工程为主，对可能产生的水土流失现象，需采取有效措施和技术手段加以控制。

7.3.4 环境保护措施设计方案

7.3.4.1 水环境保护措施设计

1、施工期生产废水处理

施工期产生的生产废水来自施工人员施工活动所排废水，由于项目选址市政管网已建好，因此，经沉淀处理后可以排进市政管网。

2、施工期生活污水处理

施工区内不设临宿和临厕，施工人员居住地大部分为租赁附近住房，院内有厕所，施工期生活污水大部分排入市政管网，少数施工地段

为旱厕，废水有组织地收集，并经简易化粪池处理达标后排放。

3、运行期污废水处理

项目建成后，通过加强管理和实行禁止往河道等渠系建筑物倒垃圾条令，保持泵站清洁，净化周围环境；可美化村庄环境，本工程设计中，尽可能地增加水面面积、绿地面积，改善了生态环境，美化了村庄，同时可调节气候、净化空气、涵养水分。

7.3.4.2 生态保护措施设计

1、施工前应作详细计划，合理安排施工计划，施工时尽量按设计要求进行开挖，尽量减少开挖面，以减少植被的破坏；平整场地和道路时尽量做到挖填方平衡，对于多余土应合理布置堆放场地。对于施工时形成的边坡应及时采取挡土墙或植物护坡措施，以避免不必要的水土流失和生态变化，施工结束后除采取水土保持措施外，还应该从恢复和提高其生态、景观角度出发，选择该地区地带性植被类型植被群落的优势种类作为恢复植被的主要物种。

2、施工选址附近没有国家和地方重点保护的植物种类和珍稀物种，也未发现国家和地方重点保护的野生动物及珍稀野生动物。项目施工期不会导致任何野生动植物物种的濒危。

3、加强对施工现场的环境管理，定期进行环境监测，以控制工程涉及区的环境污染。对工程涉及区域内的施工人员，应加强宣传、教育，强化其保护环境的意识，文明施工，达到工程建设和环境保护的同步发展。

4、制定科学的施工取土原则与方案，工程拆迁安置用地要按土地管理法规、程序报批，严格控制移民建房用地，宅基地规划以村空闲地或除耕地以外的其他土地为主，尽量少占耕地。

7.3.4.3 大气及声环境保护措施设计

(1) 大气环境保护措施设计

本工程大气污染排放标准执行如下表。

表 7.3-1 大气污染排放物执行标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	18	周界外浓度最 高点	肉眼不可见
	60		1
	120	1	

施工期主要扬尘产生于土石方开挖、平整土地、弃土、建材装卸、车辆行驶等作业，主要污染因子为 TSP。有关资料显示，施工工场扬尘的主要来源是运输车辆行驶而形成，约占扬尘总量的 60%。根据类比调查分析，在距拌合场地 5m 范围内扬尘浓度为 10.14mg/m³，距离距拌和场地 50m 处，拌合产生的扬尘（TSP）可降至 1.00mg/m³ 以下。施工及运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围以内以下较大，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，以下范围达其下风向 150m 地段。

为了抑制施工期间的车辆行驶扬尘，通常会在车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%，抑尘效果显而易见，抑尘实验结果见表。

表 7.3-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.67	0.6

实验结果表明，施工场地每天实施洒水抑尘 4~5 次，车辆行驶造成的 TSP 污染距离可缩小至 20~50m。在该项目施工现场，除施工运输车辆外，没有其他车辆出入，而当地土壤又较为湿润，因此，只要在大风干燥天气实施洒水抑尘，施工场地运输车辆扬尘对周围环境不会造成

太大的影响。

(2) 噪声保护措施设计

本工程建筑施工期噪声根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行 1 类标准和《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 进行控制，具体如下表。

表 7.3-3 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行 1 类标准 [dB(A)]

环境噪声标准值	1 类	昼间	55	夜间	45
---------	-----	----	----	----	----

表 7.3-4 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) [dB(A)]

施工阶段	主要噪声源	噪声限值	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

本工程运行期噪声控制采用下表标准控制。

表 7.3-5 工业企业厂界环境噪声排放限值 [dB(A)]

厂界外声环境 功能区类别	时段	昼间	夜间
	0		50
1		55	45
2		60	50
3		65	55
4		70	55

该项目在施工期间的施工活动会对建设项目周围声环境造成一定影响。施工噪声主要是各种不同性能的动力机械在运转时产生，如挖掘沟道、平整清理场地、打夯、打桩、搅拌浇捣混凝土、建材运输等。施工机械的主要噪声见下表：

表 7.3-6 主要施工机械设备的噪声声级

施工机械	噪声源强 dB(A)	施工机械	噪声源强 dB(A)
挖掘机	114	自卸卡车	95
压路机	104	混凝土振捣机	112
铲土机	110	混凝土搅拌机	84

为了减少施工对周围声环境质量的影响，建设单位需采取以下措施：

a.选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，把噪声污染减少到最低程度。如打桩机采用静压桩，施工联络方式采用旗帜、无线电等通讯方式，尽量不使用鸣笛等高噪声的联络方式：

b.应对施工机械采取降噪措施。施工现场的加压泵、空气机搅拌站等，均应在工地相应方位搭设设备房，不可露天作业；增加消声减振装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣机等强噪声源周围适当封闭；

c.施工现场装卸设备时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；

d.在靠近敏感点的位置，设置流动声屏障，加高围墙，并加强施工管理，将施工噪声降低到最低限度，不对周围环境造成大的影响；

e.合理安排施工作业计划。禁止在夜间（晚上十点至次日上午六点）进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料运输。

7.3.4.4 人群健康保护措施设计

该项目施工期间的施工活动会造成一定的健康影响，为减少施工对人群健康的影响，建设单位需采取以下措施：

(1)做好施工人员的计划免疫工作，提高抗病能力，防止发生疫情，定期对施工区进行卫生清理、消毒；定期清洁工地环境卫生，定期做好工地灭蚊灭虫灭鼠措施；

(2)做好居住、食品和环境的卫生管理工作，加强食品卫生管理与监督；

(3)保护饮用水质；

(4)生活垃圾运往当地垃圾填埋场统一处理；

(5)建立医务室，配备医护人员和配备医药箱等。

7.3.4.5 固体废弃物保护措施设计

施工期固体废弃物主要包括：

1、施工人员的生活垃圾

按照主体工期 7 个月，平均每天有 50 名施工人员计，则施工期产生的生活垃圾量为 0.3kg/d.p，施工期间总产生量约为 0.9t，运至地方环卫部门指定地点处置。

2、施工弃土及废料

土方施工开挖的渣土、树根、碎石等；物料运送过程的物料耗损，包括砂石、混凝土等。建筑垃圾优先进行资源化利用，不能利用的废物宜按渣土、废混凝土、废木材等分类处理、填埋。其中土方施工阶段为固体废弃物产生最主要的阶段。

7.3.5 环境监测及管理设计

7.3.5.1 环境监测设备网

(一) 监测地点的布置

施工区：在施工区布设 1 个监测点，共布设 1 个监测点。

(二) 监测项目

(1)大气监测：采用实地调查法。在施工前、施工期和项目完工后 1 至 2 个月内各监测一次，记录空气质量状况。

(2)噪声监测：在施工高峰期内，选择产生噪声大的工序，对噪声进行监测并做记录，以分析其对施工人员的危害、提出减少噪声对人体的影响。

(3)水环境监测：主要监测施工人员生活污水对施工区河段内水质污染情况；机械土方开挖时造成河岸附近的水土流失等。

(4)水保设施的功能及效益监测：监测水保设施的实施及运行情况，设施实施后产生的效益（主要是在工程完工后进行，包括生态、经济和社会效益，主要监测生态效益）。

（三）监测时段和频次

施工前期监测为开工前两个月，施工期监测为 2 个月，竣工后期监测为主体工程运行后 1 年。

7.3.5.2 环境管理

工程环境管理分为外部管理和内部管理两部分。外部管理由广东省环境保护行政部门实施，内部管理工作分施工期和运行期。施工期由建设单位负责，运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责，对工程的施工期和运行期加强和重视生态环境保护工作，设立内部环境保护管理部门，专人负责环境保护工作。

7.3.6 施工期环境保护投资估算

7.3.6.1 编制依据

(1)《关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》（国家计委、国家环保总局 计价格〔2002〕125 号文）；

(2)《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号）；

(3)《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定》
(发改价格〔2006〕1352号)；

(4)《关于公布取消和停止征收100项行政事业性收费项目的通知》
(财综〔2008〕78号)；

(5)《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(粤水建管〔2017〕
37号)；

(6)《关于调整我省地方水利工程部分费用标准及砌石工程等概预算
定额(试行)的通知》(粤水建管〔2009〕462号)；

(7)《关于公布〈广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试
行)〉人工预算单价调整的通知》(粤水建管〔2011〕105号)；

(8)《关于〈广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定(试行)〉
税率调整的通知》(粤水建管函〔2011〕655号)；

(9)《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
预算价格(2023年)的通知》。

7.3.6.2 施工期环境保护投资估算

依据上述收费依据及环境监测等相关标准计算环境保护投资，工程
施工期环境保护投资估算为5.74万元，见表7.3-7。

表 7.3-7 工程施工期环境保护投资估算表

工程或费用名称		单位	数量	单价(元)	投资(万元)
第一部分 环境保护措施					0.00
第二部分 环境监测措施(施工期)					0.76
一	水质监测				0.20
(一)	河流水质监测	点次	2	1000	0.20
二	大气质量监测	点次	2	1600	0.32
三	噪声监测	点次	2	1200	0.24
第三部分 仪器设备及安装费					0.00
第四部分 环境保护临时措施					1.50
一	环境空气质量控制				0.00
(一)	洒水车洒水抑尘	主体工程已考虑			0.00
二	固体废物处理				1.40
(一)	垃圾收集(桶)	个	12	80	0.10
(二)	垃圾清运费	人·年	20人·6个月	500	0.10
(三)	垃圾处置费	t	24	500	1.20
三	人群健康防护				0.10
(一)	卫生防疫	元/人·年	20人·6个月	100	0.10
第一~第四部分合计					2.26
第五部分 独立费用					3.16
一	建设管理费				0.66
(一)	环境管理经常费	第一~第四部分之和的4%			0.09
(二)	环境保护设施竣工验收费	类比环评费用			0.50
(三)	环境保护宣传及技术培训费	第一~第四部分之和的3%			0.07
二	环境监理费	人·年	1人6个月	10000	0.50
三	科研勘测设计咨询费				2.00
(一)	环境影响评价费				1.00
(二)	环境保护设计费	按10号文计取			1.00
第六部分 基本预备费					0.32
第一~第五部分之和的6%					0.32
环保总投资					5.74

7.3.7 水土保持设计

7.3.7.1 水土保持措施设计

(1) 主体工程占地面积及类型

本工程水土流失防治范围为 1.79hm²，其中永久占地 1.60hm²，临时占地 0.19hm²。包括：主体工程区 1.60hm²；施工布置区 0.02m²，弃渣场 0.15hm²，表土堆放区 0.02hm²。各工程区占地类型、面积情况详见表

7.3-8。

表 7.3-8 占地类型及面积统计表 (单位: hm^2)

项目	耕地	林地	草地	其他土地		合计
	旱地	乔木林地	其他草地	沙地	裸地	
一、永久占地	0	1.6	0	0	0	1.6
厂区		0.06				0.06
泵站		1.02				1.02
管道		0.52				0.52
二、临时占地	0	0	0.18	0.01	0	0.19
施工布置			0.02			0.02
弃渣场			0.14	0.01		0.15
表土堆放区			0.02			0.02
二、合计	0	1.6	0.18	0.01	0	1.79

(2) 水土流失防治责任范围

经调查计算,本工程水土流失防治责任范围为 1.79hm^2 ,主要包括项目永久占地和临时占地。各分区防治责任范围界定方法及面积分布详见表 7.3-9。

表 7.3-9 水土流失防治责任范围 hm^2

项目类别		永久占地 (hm^2)	临时占地 (hm^2)	防治责任范围
1	主体工程区	1.60		1.60
2	施工布置区		0.02	0.02
3	弃渣场		0.15	0.15
4	表土堆放区		0.02	0.02
防治责任范围合计		1.79		

(3) 水土流失预测

(1) 项目区水土流失现状

源城区属国家级水土流失重点预防区,本区处于亚热带季风气候带,水力侵蚀是该区的主要水土流失类型,包括面蚀和沟蚀等。该区面蚀、沟蚀主要存在于离河流、水塘比较近,海拔相对较低的台地和坡地

上；同时，也有因采石、取土、陡坡开荒及开发建设等人为因素造成的水土流失。

区内现状地势主要为山地丘陵，占地类型以草地和林地为主，草木茂盛，植被良好，植被覆盖度已达到 95%。场地内水土流失轻微，低于南方红壤丘陵区的允许值 500t/（km².a）。

(2) 损坏水土保持设施面积

本工程扰动面积为 1.79hm²。工程施工期可能损坏的水土保持设施主要为具有水土保持功能的林地和草地，经测算，本工程施工期间损坏的水土保持设施面积为 1.78hm²，详见表 7.3-10。

表 7.3-10 可能损坏的水土保持设施面积

水土流失	损坏的水土保持设施面积 (hm ²)
主体工程区	1.60
施工布置区	0.02
弃渣场	0.14
表土堆放区	0.02
总计	1.78

(3) 弃渣量

本工程土方开挖总量为 31741.87 m³，土方回填总量 19210.80 m³，回填所需土方可直接利用开挖土。剩下的 28567.68 - 19210.80=9356.88m³，即作为弃渣处理。

表 7.3 -11 土方平衡计算表

名称	开挖量	可利用量 (90%)	回填量	所需自然方量	弃土量
泵站	3769.50	3392.55	116.80	0.00	3275.75
厂区	3955.97	3560.37	1417.40	0.00	2142.97
管道	24016.40	21614.76	17676.61	0.00	3938.15
总计	31741.87	28567.68	19210.80	0.00	9356.88

(4) 弃渣场规划

本工程由于有开挖土需作弃渣处理，所以本次施工设计共设 1 个临时弃渣场，运至弃渣场的土料可日后用作其他工程。弃渣场位于高位水池旁，面积为 0.15hm²，可弃渣量在 1.05 万 m³ 以上。

表 7.3-12 弃渣场一览表

编号	弃渣场	面积 (m ²)	可存放弃渣量 (m ³)	计划堆高 (m)	计划坡比
1	高位水池弃渣场	1500	1.05 万 m ³ 以上	6	1:2

(5) 新增水土流失量预测

本工程土壤侵蚀模数预测采用类比法，依据工程的地理位置、降雨侵蚀因子、地表组成物质（土壤、植被等）、施工工艺等影响水土流失的因素的相似性，本方案经筛选确定与本工程所在地区自然地理位置相近的“源城区的村村通项目”作为水土流失预测类比工程。

经计算，本工程施工期及自然恢复期内可能造成的水土流失总量为 326.27t，新增水土流失总量为 319.0t。水土流失预测结果详见表 4.11-6。

表 7.3-13 水土流失量预测表

预测分区	侵蚀模数背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景侵蚀量 (t)	预测侵蚀量 (t)	新增侵蚀量 (t)
一、施工期							
主体工程区	500	10000	1.6	0.6	4.8	288	283.2
施工布置区	500	21000	0.02	0.6	0.06	7.56	7.5
弃渣场	500	8500	0.15	0.6	0.45	22.95	22.5
表土堆放区	500	11000	0.02	0.6	0.06	3.96	3.9
小计			1.79		5.37	322.47	317.1
二、自然恢复期							
施工布置区	500	1000	0.02	2	0.2	0.4	0.2
弃渣场	500	1000	0.15	2	1.5	3	1.5
表土堆放区	500	1000	0.02	2	0.2	0.4	0.2
小计			0.19		1.9	3.8	1.9
合计					7.27	326.27	319.0

(4) 防治措施级别及标准

(1) 级别划分

植被恢复与建设工程级别根据本工程主要建筑物级别及绿化工程所处位置确定，依据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）中表 3.1.5 关于植被恢复与建设工程级别的划分，本工程主体工程区及施工布置区、表土堆放区等临时占地区的植被恢复与建设工程级为 5 级。

(2) 设计标准

永久截、排水沟设计标准及断面尺寸按照《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）5 年一遇最大 10 分钟短历时设计暴雨确定。

1) 设计暴雨

由《广东省水文图集》查得 5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度，重现期转换系数 C_p 及降雨历时转换系数 C_t 为 1.0。

2) 设计流量

由于各防治区汇流区面积较小，且无实测水位和流量资料，永久截排水沟设计排水流量采用小流域面积设计流量式计算，其公式如下：

$$Q_m = 16.67 \phi q F$$

$$Q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中： q ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

ϕ ——径流系数，起伏山地，针阔叶林地，取 0.60；

F ——汇水面积， km^2 。

$q_{5,10}$ ——5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度，查中国 5 年一遇 10min 降雨强度 $q_{5,10}$ 等值线图，取 2.5mm/min；

C_p ——重现期转换系数，为设计重现期降雨强度 q_p 同标准重现期降雨强度 q_5 的比值（ q_p/q_5 ），取 1；

C_t ——降雨历时转换系数,为降雨历时 t 的降雨强度与 qt 同 10min 降雨历时的降雨强度的比值 (qt/q_{10}), 取 1;

3) 排水沟断面确定

根据《水土保持综合治理技术规范》(GBT16453-2008)规定,满足不淤、不冲流速条件,即 $0.15\text{m/s} < V < 5.2\text{m/s}$ 的要求,按上述两公式计算排水流量,推求各防治区排水沟断面尺寸。

(5) 防治目标

本项目位于河源市源城区,源城区属国家级水土流失重点预防区,且属于南方红壤区,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)中防治标准等级与适用范围的规定,本工程水土流失防治应执行南方红壤区一级标准。并根据项目区域位于轻度侵蚀为主,土壤流失控制比不应小于 1,调整防治目标。本方案编制要达到的水土流失防治目标见表 7.3-14。

表 7.3-14 本项目水土流失防治目标

指 标	一级标准规定		按土壤侵蚀强度修正	按是否属于重点预防或治理区修正	本项目目标值	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)		98				98
土壤流失控制比		0.9	0.1			1
渣土防护率 (%)	95	97			95	97
表土防护率 (%)	92	92			92	92
林草植被恢复率 (%)		98				98
林草覆盖率 (%)		25				25

(6) 水土保持总体布局

以预防为主、防治结合为指导思想,结合当地的土地利用规划、水土保持生态建设规划来针对性地布设水土流失防治措施。根据本工程的

项目组成、施工组织设计以及各施工扰动区水土流失类型和强度，将项目建设区划分为主体工程区、施工布置区、弃渣场、表土堆放区 4 个水土流失防治分区，按分区进行水土保持措施布设。

(1) 主体工程区水土保持措施设计

①临时措施

1) 临时覆盖

主体工程区采用临时薄膜覆盖措施，减少雨天水土流失，临时薄膜覆盖面积为 0.30hm^2 。

(2) 施工布置区水土保持措施设计

①工程措施

1) 表土剥离

施工前对草地进行表土剥离，后期用于绿化覆土，剥离厚度 0.30m 左右，共计剥离表土 0.02hm^2 ，剥离表土量 60m^3 。

2) 土地平整

施工结束后，利用结束后清理地表，进行土地整治，平整土地面积 0.02hm^2 ，覆土方为 0.01 万 m^3 （采用工程剥离表土）。

②植物措施

对施工工区采用撒播草籽，草种选用狗牙根，植草面积为 0.02hm^2 。

③临时措施

1) 临时排水沟

在临时工棚四周设置临时排水沟，为矩形砖砌，其规格为 $0.3 \times 0.3\text{m}$ ，长约 60m 。

2) 沉沙池

在排水沟出口处设置沉沙池 1 座，自编 1#沉沙池，沉沙池尺寸为

2m×1m×1.5m（长×宽×高），采用浆砌砖衬砌，砂浆抹面。施工过程中及时清淤修缮。

（3）弃渣场水土保持措施设计

①工程措施

1) 表土剥离

施工前对草地进行表土剥离，后期用于绿化覆土，剥离厚度 0.30m 左右，共计剥离表土 0.14hm²，剥离表土量 450m³。

2) 截排水沟

为了防止雨水对取土场兼弃渣场冲刷，在弃渣场周边设置截排水沟，为矩形浆砌石排水沟，其断面为 0.4×0.4m（底宽×高），衬砌厚 0.3m，总长约 137m。

3) 土地平整

施工结束后，利用结束后清理地表，进行土地整治，平整土地面积 0.15hm²，覆土方为 0.04 万 m³（采用工程剥离表土）。

②植物措施

在弃渣场土地整治完成后，对其恢复植被，采用撒播草籽，种草面积为 0.15hm²。株行距 3m×3m，种植乔木 167 株。

③临时措施

1) 沉沙池

在排水沟出口处设置沉沙池 1 座，自编 2#沉沙池，沉沙池尺寸为 2m×1m×1.5m（长×宽×高），采用浆砌砖衬砌，砂浆抹面。施工过程中及时清淤修缮。

2) 临时覆盖

为防止边坡裸露处被雨水冲刷，对下游造成影响，对边坡裸露处采

取薄膜覆盖，薄膜覆盖 0.15hm^2 。

3) 临时拦挡

对坡脚进行临时拦挡，拟采用装土编织袋堆砌成高 100cm ，顶宽 60cm ，下底宽 1000cm 的梯形断面临时挡土墙，需编织袋拦挡 137m 。

(4) 表土堆放区水土保持措施设计

①工程措施

1) 表土剥离

施工前对草地进行表土剥离，后期用于绿化覆土，剥离厚度 0.30m 左右，共计剥离表土 0.02hm^2 ，剥离表土量 60m^3 。

2) 土地平整

施工结束后，利用结束后清理地表，进行土地整治，平整土地面积 0.02hm^2 ，覆土方为 0.01 万 m^3 （采用工程剥离表土）。

②植物措施

对施工工区采用撒播草籽，草种选用狗牙根，植草面积为 0.02hm^2 。

③临时措施

1) 临时排水沟

在坡脚四周设置临时排水沟，为矩形砖砌，其规格为 $0.3 \times 0.3\text{m}$ ，长约 50m 。

2) 沉沙池

在排水沟出口处设置沉沙池 1 座，自编 3#沉沙池，沉沙池尺寸为 $2\text{m} \times 1\text{m} \times 1.5\text{m}$ （长 \times 宽 \times 高），采用浆砌砖衬砌，砂浆抹面。施工过程中及时清淤修缮。

3) 临时覆盖

为防止边坡裸露处被雨水冲刷，对下游造成影响，对边坡裸露处采

取薄膜覆盖，薄膜覆盖 0.02hm^2 。

4) 临时拦挡

对坡脚进行临时拦挡，拟采用装土编织袋堆砌成高 100cm，顶宽 60cm，下底宽 1000cm 的梯形断面临时挡土墙，需编织袋拦挡 50m。

(5) 新增水土保持措施量

表 7.3-15 新增水土保持工程量表

序号	项目名称	单位	分区工程量				合计
			主体工程区	施工布置区	弃渣场	表土堆放区	
第一部分	工程措施						
一	表土剥离	hm ²		0.02	0.14	0.02	0.18
二	排水措施						
1	排水沟	m			137		137
	开挖	m ³			91.79		91.79
	回填	m ³			45.21		45.21
	浆砌石	m ³			91.79		91.79
三	土地整治						
1	场地平整	hm ²		0.02	0.15	0.02	0.19
	覆表土	万 m ³		0.01	0.04	0.01	0.06
第二部分	植物措施						
一	植被恢复						
1	种植乔木	株		167			167
2	草籽(狗牙根)	hm ²		0.02	0.15	0.02	0.19
第三部分	临时措施						
一	排水措施						
1	砖砌排水沟	m		60		50	110
	土方开挖	m ³		27.2		22.67	49.87
	土方回填	m ³		13.61		10.34	23.95
	砌砖	m ³		8.21		4.97	13.18
	砂浆抹面	m ²		54		45	99
2	沉沙池	个		1	1	1	3
	土方开挖与回填	m ³		6.78	6.78	6.78	20.34
	砌砖	m ³		3.78	3.78	3.78	11.34
	砂浆抹面	m ²		16	16	16	48
二	临时覆盖						
1	薄膜覆盖	hm ²	0.3		0.15	0.02	0.47
三	临时拦挡	m			137	50	187
	编织袋挡墙	m ³			109.6	40	149.6

7.3.7.2 水土保持监测与管理设计

(1) 水土保持监测与监理

为确保水土保持措施按期保质的实施，应实行工程建设监理制，本项目水土保持的监理由方案实施单位聘请有资质和经验的单位进行；水土保持监理可以与主体工程同步进行。监理单位应做好水土保持工程的质量、进度、投资控制，按时向建设单位提交监理月报、年报。

依据《水土保持监测技术规程》的要求及项目建设期和自然恢复期水土流失的特点，结合工期，将本工程水土保持监测划分为3个时段，即施工准备期之前的水土流失背景状况监测、施工期（含施工准备期）水土流失与水土保持设施建设监测和自然恢复期监测。根据本工程水土流失影响因素分析和工程布局，结合工程建设水土流失预测结果，弃渣场为本工程建设水土保持监测的重点区域。

(2) 监测内容

(1) 水土流失背景监测；

实地调查结合资料统计，分析项目区现有土地面积和地形、植被的覆盖和类型、水土流失现状、水土保持设施的作用等，为以后水土保持效益分析提供资料。

(2) 扰动地表情况及防治责任范围动态变化分析情况

在施工期调查扰动土地面积和植被破坏情况，监测建设单位的水土流失防治责任范围。

(3) 水土流失量监测，即土壤侵蚀量监测

调查项目区各施工部位的水土流失特征、数量、重点部位及初步掌握项目区水土流失发生发展规律。

(4) 水土流失危害监测

通过收集资料，结合现场调查，分析监测项目区内的水土流失对周边生态环境及群众生产生活的影响。

(5) 水土保持工程措施实施情况及效果监测

包括主体工程中具有水土保持功能的工程、方案设计的工程的实施数量、进度、质量；防护工程的稳定性、完好程度、运行情况；不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况、郁闭度及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况等。

(6) 重大水土流失事件

(3) 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》的规定，水土保持监测采用地面观测法、调查监测法和巡查法，在注重最终观测结果的同时，对其发生、发展变化的过程进行全面监测，以保证监测结果的可靠性。

针对上述监测点和监测内容，具体监测方法如下：

① 扰动地表面积、损坏植被和破坏水土保持设施面积或数量监测

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区及其类型，采用 GPS 线路监测与抽样调查监测相结合的方法，调查项目扰动原地貌类型、面积等情况，进一步核实、明确防治责任范围。

② 水土流失量监测

按不同的工程类型分类进行监测，主要包括简易坡面测量法、桩钉观测法。简易坡面测量法通过选择具有代表性的坡面，量算侵蚀沟的体积，计算水土流失量。桩钉观测法是根据坡面面积，按上中下、左右等距离、均匀布设钢钉，钉帽与地面平行，定期观测钉帽与地面的高度，计算土壤侵蚀厚度和水土流失总量。

③水土保持工程措施效益监测，即拦蓄泥沙量监测

④林草成活率、覆盖度和生长情况监测

在项目建设前后进行林草面积变化情况、水土保持植物措施实施情况、单位面积成活率、植物生长量和植被覆盖度情况的调查。

(4) 水土保持管理要求

水土保持设计报告要得以落实，关键在于建设单位要制定水土保持设施建设的考核办法及明确防治责任，施工企业要严格按照水土保持有关规划设计施工，落实责任制，特别要重视施工过程中的水土流失防治。通过建立全方位的组织领导和措施，保障水土保持措施的落实。

方案批复后，建设单位应当委托具有相应资质的设计单位完成水土保持工程后续阶段的设计工作，并报水行政主管部门备案。水土保持工程设计发生重大变更应按规定报水行政主管部门报审批准。水土保持措施的具体实施要委托有相应资质的施工单位进行施工，在施工中要注意如下几个方面：

- (1) 要严格控制工程占地和开挖范围，严禁乱挖乱弃。
- (2) 土石方挖填施工安排要尽量避开雨季。
- (3) 工程剥离表层土要先做好临时拦挡防护，减少堆置时间，并加以覆盖。
- (4) 临时排水及拦挡等水保防护措施要先于工程挖填，避免施工初期的水土流失。

建设单位应经常开展水土保持工作的检查工作，并接受水行政主管部门的监督管理。水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

7.3.7.3 水土保持投资概算

依据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》《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》，不足部分参照《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（中华人民共和国水利部〔2003〕67号），经计算，本项目新增水土保持工程投资 13.40 万元，在新增水土保持工程投资中，工程措施费 5.07 万元，植物措施费 0.30 万元，施工临时工程费 5.61 万元，独立费用 1.21 万元，基本预备费 1.22 万元。详见表 7.3-16。

表 7.3-16 水土保持投资总概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程 费	设备费	植物措施 费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	5.07				5.07
1	一 土地整治工程	0.87				0.87
2	二 排水措施	4.2				4.2
二	第二部分 植物措施			0.3		0.3
1	一 植物防护工程			0.3		0.3
三	第三部分 监测措施					
四	第四部分 施工临时工程	5.61				5.61
1	一 临时防护工程	5.5				5.5
2	其他临时工程费	0.11				0.11
五	第五部分 独立费用				1.21	1.21
1	建设单位管理费				0.33	0.33
2	招标业务费					
3	经济技术咨询费				0.05	0.05
4	工程建设监理费				0.27	0.27
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费				0.55	0.55
I	一至五部分合计	10.68		0.3	1.21	12.18
II	基本预备费					1.22
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					
	静态投资 (I+II+IV)					13.4
	总投资 (I+II+III+IV)					13.4

7.4 资源和能源利用效果分析

7.4.1 土地资源利用效果与分析

7.4.1.1 土地占用合理性分析

(1) 永久占地 (24 亩, 乔木林地)

占用乔木林地的必要性:

选址合理性: 项目建设避让了生态保护红线、基本农田或高保护价值林地; 优先选择低生态敏感区。

替代方案: 已论证过其他选址或技术方案 (如管道埋深优化、泵站布局调整) 以减少林地占用。

补偿措施: 已规划了林地异地恢复或生态补偿 (详见水土保持方案), 符合《中华人民共和国森林法》要求。

(2) 临时占地 (2.6 亩, 未利用地)

未利用地 (如裸地、荒草地) 占用具备合理性, 但需关注:

功能恢复: 施工后已制定复垦计划 (如土壤重构、植被恢复), 确保土地功能不退化。

表土保护: 施工前剥离表土并集中保存, 用于后期生态修复。

结论: 永久占地已考虑生态补偿方案, 临时占地需明确复垦责任, 总体符合土地用途管制要求。

7.4.1.2 土地利用效率评估与集约化建议

(1) 效率评估

单位用地效益: 本工程总投资 3545.02 万元, 计算单位面积工程投资为 132.2769 万元; 供水能力等指标: 单位面积供水能力 $2238.806\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{亩}$, 单位投资供水能力 $16.93\text{m}^3/\text{日}\cdot\text{万元}$; 对比同类项目本工程效

率较高。

空间布局优化：泵站、高位水池采用紧凑设计；管线走向采取最短化以减少开挖面积。

临时用地复用：施工便道、堆料场与永久设施选址无重叠，减少重复占地。

（2）集约化建议

立体化设计：泵站用浮船取水泵站，减少地表占用。

复合功能用地：高位水池顶部增设光伏发电设施，提升土地复合利用率。

节地技术：采用定向钻、顶管等非开挖技术铺设管道，减少临时占地。

施工统筹：优化施工时序，共享临时设施（如共用施工营地、预制件场地）。

7.4.1.3 生态环境影响与减缓措施

（1）生物多样性影响

乔木林地占用：可能导致栖息地破碎化，影响林下动植物（如鸟类、昆虫、灌木）。

减缓措施：施工期避开繁殖期；保留连通性生态廊道；移植珍稀植物。

未利用地扰动：施工机械可能破坏地表稳定性，引发水土流失。

减缓措施：设置截排水沟、沉沙池；覆盖防尘网，控制扬尘。

（2）土壤质量影响永久设施压占：高位水池、泵站基础硬化导致土壤系发达植被固土。

临时用地恢复：压实和污染风险需通过复垦（如客土回填、增施有

机肥)恢复地力。

(3) 长期监测计划

建立生态监测体系,跟踪林地恢复效果、土壤理化性质及生物多样性变化,及时调整修复措施。

7.4.1.4 结论与建议

用地合理性:项目符合土地管理规划,但需完善生态补偿与复垦方案。

集约化方向:通过技术优化与复合利用提升用地效率,减少对未利用地的依赖。

生态保护:强化施工期环境监理,落实“占补平衡”与生物多样性保护要求。

最终建议:将土地节约与生态修复纳入工程设计、施工及运维全周期,打造绿色基础设施典范。

7.4.2 水资源利用效果分析

河源市水产业园备用引水工程项目通过新建取水泵站及配套供水管网,考虑从新丰江水库取水 $6\text{万 m}^3/\text{d}$ (最大取水量 $2190\text{万 m}^3/\text{a}$)。新丰江水库多年平均径流总量 60.8亿 m^3 ,取水量仅占新丰江水库多年平均径流量的 0.36% ,仅对区域地表水资源有影响。因此本项目取水水源水量较为充足。

根据《河源市实行最严格水资源管理制度考核办法2016—2030年》制定的“三条红线”指标,源城区年用水总量指标为 $2.61\text{亿 m}^3/\text{a}$,其中工业和生活用水量指标为 $1.61\text{亿 m}^3/\text{a}$ 。本次河源市水产业园备用引水工程项目取水 $6\text{万 m}^3/\text{d}$ (最大取水量 $2190\text{万 m}^3/\text{a}$),符合河源市实

行最严格水资源管理“三条红线”指标中的用水总量控制指标。

7.5 碳达峰碳中和分析

对于高耗能、高排放项目，在项目能源资源利用分析的基础上，预测并核算项目年度碳排放总量、主要产品碳排放强度。本项目为河源市水产业园备用引水工程主要建设取水泵站、管道及高位水池等，不涉及高耗能、高排放，因此不对碳达峰碳中和进行分析。

8 风险管控方案

8.1 风险识别与评价

8.1.1 编制依据

(1) 《国家发展改革委重大固定资产投资项目社会稳定风险分析评估暂行办法》（发改投资〔2012〕2492号）；

(2) 《重大水利建设项目社会稳定风险评估暂行办法》（水规计〔2012〕474号）。

8.1.2 风险调查

风险调查是风险分析的基础工作，同时也是风险识别、风险估计、风险等级判断和制定风险防范、化解措施的基础。

8.1.2.1 项目合法性、合理性遭质疑的风险

风险内容：该项目的建设是否与现行政策、法律法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；该项目是否坚持严格的审查审批和报批程序；是否经过严谨科学的可行性研究论证；建设方案是否具体，详实，配套措施是否完善。

本项目严格按照土地管理相关法律法规有关规定办理用地报批手续，程序合法，手续齐全。征地程序正在按照土地管理法等有关法律，按部就班依法进行中。

风险评价：项目合法性、合理性遭质疑的风险很小。

8.1.2.2 项目可能造成环境破坏的风险

风险内容：项目在建设期间可能对环境产生的影响包括施工噪声、粉尘、废弃土石方、生态破坏的影响等，项目在运营期间可能对环境产生的影响主要包括汽车尾气、粉尘、噪声、事故风险等对环境的影响。

为了使项目造成环境破坏的风险较小，项目在施工期间严格按照设计方案进行施工，严格依照环境保护及水土保持投资预算投入保护措施建设，做好各项防治，废弃土石方集中堆放，对路面进行洒水处理粉尘，在白天进行施工作业，基本上对周边环境影响不大，不会产生噪声扰民现象。

风险评价：项目造成环境破坏的风险较小。

8.1.2.3 抵制征地拆迁的风险

风险内容：由于征地涉及群众的切身利益，加上群众对征地的政策缺乏理解，因此在征地问题上群众往往会与政府站在对立面，以各种形式抵制征地。征地项目中群众最敏感、最担忧的问题是失去土地。

本项目将严格按照有关文件精神，结合项目周边镇区的实际情况，拟定征地补偿安置方案，尽量不征拆。

风险评价：群众抵制征地的风险很小。

由此认为，本项目遭群众抵制的风险很小。

8.1.2.4 群众对生活环境变化的不适风险

风险内容：项目建设生产期间，项目驻地大批施工队伍进驻，施工车辆进出等将打破当地居民的生存现状，使得村民与外界的联系更加密切，并在一定程度上受到外界的干扰。

本工程施工采用现拌混凝土，产生混凝土拌和冲洗废水，生产废水主要来自机械车辆冲洗，施工期排放污水主要来自施工人员生活污水。

施工活动对施工区生态、水、大气、声环境将产生一定的不利影响；但工程对提高该地区防洪排涝能力，保证周围居民生命财产安全有积极的作用。

工程建成后，将改善当地的交通条件，有利于当地经济的发展。

本工程对环境的影响是利弊兼有，且利远大于弊。工程产生的不利影响可以通过采取措施降低到最低限度。

风险评估：群众对生活环境变化的不适风险较小。

8.1.3 风险因素分析

8.1.3.1 征用土地、拆迁房屋和再安置的问题

为了保护被征地农民的合法权益，国家对土地和拆迁补偿标准不断提高，但尚不足市场拍卖价。因此，为了国家利益应做好被安置群众的工作，用地单位在同等条件下应优先吸收被征地农民就业，使他们的长远生计得到一定程度的保证。

在征地过程中，必须严格履行法定程序，特别是要保护被征地农村经济组织和农户的知情权。在征地依法报批前，当地自然资源部门应将拟征地的用途、位置、补偿标准、安置途径等，以书面形式告知被征地农村集体经济组织和农户；对土地现状的调查结果应与被征地农村集体经济组织、农户和产权人共同确认；被征地农村集体经济组织、农户对拟征土地的补偿标准、安置途径有申请听证的权力。

8.1.3.2 弱势群体的支持问题

项目建设尽量避免占用房屋和耕地，如有涉及，应尽量做到“先安后拆”，尽量减少对拆迁户生活的干扰，特别是贫困家庭的负担。对那些不得不“先拆后安”的过渡安置方案要多听一点贫困家庭的意见，尽可能地解决他们的一些实际困难，改善移民拆迁安置过程中群众的生活质量。

应对贫困家庭给予特别关注，并提供适当的援助，以帮助他们提高

生活水平。对耕地很少，不能通过土地再分配维持基本生活水平的家庭，帮助他们进行产业转移，进行生产开发，充分尊重劳动者的就业意愿，获得其对项目的支持，减少项目的社会风险。

8.1.3.3 项目的组织运作问题

建设资金是项目顺利实施的保证。因此，资金筹措能否落实是关键。这需要项目的组织机构和法人切实做好项目的前期工作，加强同各级政府组织机构的沟通，获取各方面的支持，保证项目如期开工。项目的组织、设计及实施要符合国家政策及国家和地区的长远规划，本着“以人为本”的原则进行，否则会违背项目可持续性的宗旨。

8.2 风险管控方案

根据对项目可能诱发的风险及其评价，采取下述风险防范措施。

一是协商确定土地补偿、安置补助、青苗补偿标准；介绍项目开工建设及以后运行生产对居民的影响；解答对项目的疑问及听取的建议，做到人人知情、事事无疑问。

二是环境评价先期多次进行民意调查，确保知道居民关心的是哪一事项，对哪一事项有疑虑。针对疑虑事项进行解答，并对有关事项承诺。

三是征占土地计量，林木计数做到公平、公开、合理，让居民无异议，补偿金无异议后马上兑现。

四是补偿金兑现无异议后才入场施工。建设期间严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，施工建设过程中所产生的垃圾，废弃土石方，粉尘等有可能污染周围环境的，采取相对应措施及时处理，不随意倾倒。

五是项目组紧密联系和依靠居委会，采取以预防为主的治安防范措

施，建设期间，如有异议，以疏导，说服，化解等为主，将问题消除在萌芽状态。

8.3 风险应急方案

通过对本项目的综合分析，本项目实施过程中出现群体性事件的可能性不大。

因此，项目的实施及准备过程中应注意以下几点：

（1）注重对居民切身利益的保护

本项目实施应严格执行征地拆迁补偿标准。应制定详细的补偿安置方案，为确保项目的顺利进行，在具体操作的时候，本着有利于保护居民切身利益的角度，制定标准时，取高舍低。

（2）科学安排和监管补偿资金使用

制定详细的征地拆迁补偿金的支付方式，确保资金的依法拨付和使用。

（3）减少施工期间的扰民

各相关职能部门密切配合，严格要求和监督施工单位文明施工，减少扰民，采取下列措施：施工过程中所产生的垃圾、废水、废气等有可能污染周围环境的，应采取相应措施及时处理，不可随意倾倒、排放；施工现场车辆进出场时，要避开每日上下班（学）时段，不要造成施工现场周围交通不畅或发生事故等。

（4）保障项目全过程治安安全

本工程实施时，采取以预防为主的治安防范措施。一是确保补偿款到位然后进场施工，首先保证街道、集体和居民的切身利益。二是确需强制进场的，在补偿款到位的前提下，对现场进行证据保全，同时要求

公安、民政等部门到现场维持秩序。三是公安部门在项目全过程加强综合治理工作，保持征地涉及区域日常治安环境的良好。四是密切关注极少数居民可能的因对补偿不满意引发的上访、闹访、煽动群众、示威等动向，第一时间采取教育、说服、化解等措施，将问题消除在萌芽状态。

(5) 继续加强征地拆迁政策的宣传，营造良好的社会舆论氛围

要通过电视、广播、报纸等多种新闻媒体，宣传本工程对拉动地方经济发展、带动周边土地升值、增加农民就业和致富机会、集体经济和物业经营将有较快增长等诸多能给农民带来长期福利改善、收入增加这些正面的影响。

(6) 创新思路，讲求科学的征地拆迁方法，以人为本，促进和谐拆迁

在征地拆迁过程中要不断创新工作思路，讲求科学有效的拆迁方法，尤其要千方百计应用那些已被实践证明效果十分显著的征地拆迁工作方法。要最大程度地照顾被征地群众的利益。在土地征收过程中，还要按规定做好公开、公示工作，保证被征地对象的知情权。

(7) 加强风险预警，做好征地拆迁现场维稳工作

建立风险预警制度，对征地拆迁过程中发生的不稳定因素进行每日排查。加强征地拆迁现场的治安保障，突发事件一旦发生或出现发生的苗头后，各方力量和人员都能立即投入到位，各司其职，有条不紊地开展工作；涉及单位的主要领导要亲临现场，对能解决的问题要现场给予承诺和答复，确保事态不扩大，把不稳定因素的影响控制在最小范围内。

(8) 加强对集体资金使用的监管，预防腐败的发生

(9) 泵船安装和泵站施工时应保护好水源不受污染。

9 研究结论及建议

9.1 主要研究结论

(1) 本工程为解决河源市水产业园引水单一问题，新建备用水源引水工程，提高引水保证率及水源系统安全可靠。考虑从新丰江水库取水 6 万 m^3/d ，通过新建取水泵站及配套引水管网，以满足水产业园用水需求，进一步保障当地水产业发展。

(2) 本项目是进一步保障当地水产业发展的项目，项目的建设具有明显的社会效益，项目的建设是可行的。项目建设的社会风险因素较少，项目社会稳定风险为低风险。

(3) 本工程主要建设内容为：①取水泵站 1 座，泵站机组设置 4 台 OTS 型单级双吸中开式离心泵，3 用 1 备，单台水泵机组 $Q=1044\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=104\text{m}$ ， $P=400\text{kW}$ ，泵站总装机容量为 1600kW；②厂区 1 处，高位调节水池 1 座 $V=1000\text{m}^3$ ；管养房 1 座；③输水管线长 2.709km，分为两段，均采用管径为 DN800 的钢管，一段为加压输水管线，长度约为 1.528km；另一段为重力流管线，管线长度约为 1.181km。

(4) 本项目总投资为 3545.02 万元，根据工程的特点，总工期定为 10 个月。

(5) 本项目测算动态投资回收期为 6.26 年，建成后可创造年均净利润 177.01 万元，具有投资回收期短、年均净利润高的特点，项目投资的财务可行性处于较高水平。

经过分析可知本项目建设依据充分，建设方案经济合理，项目经济评价显示本项目具有良好的经济效益，对当地经济的发展有着重要的意义。

综上，本项目建设是可行的也是必要的。

9.2 建议

(1) 本项目符合相关法律法规的要求，技术可行，经济合理，建设十分必要，建议加快立项建设，尽早发挥项目效益。

(2) 严格按照国家有关企业投资项目管理的规定，按照国家基本建设程序，完善各项手续，认真做好各项目前期准备工作。建设中要严格加强项目资金、质量、安全管理工作。

(3) 建议加强工程建设管理，严格区内工程建设审批程序，坚决整顿清理违规建筑，确保本工程运行安全，保护生态环境。

10 附图和附件

附图：河源市水产业园备用引水工程可研附图