

水保资格证书：水保方案（鄂）字第0060号

工程设计证书：乙级A142007305

兴山县香溪河右岸  
峡口段农村水源建设及供水工程  
**水土保持方案报告书**

（报批稿）

建设单位：兴山县水利工程移民服务中心

编制单位：宜昌市水利水电勘察设计院有限公司

二〇二二年四月



## 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：宜昌市水利水电勘察设计院有限公司

法定代表人：苗云江

单位等级：★★★ (3星)

证书编号：水保方案(鄂)字第0060号

有效期：自2019年10月01日至2022年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019年09月30日



编制单位地址：中国（湖北）自贸区宜昌片区发展大道60号

设计单位邮编：443005

项目联系人：邱家雄

联系电话：15997634110

兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程  
水土保持方案报告书

责任页

**编制单位：**宜昌市水利水电勘察设计院有限公司

**批 准：**聂其兵（总经理）

**分管 领导：**贺江华（副总经理）

**核 定：**杨 超（总工程师）

**审 查：**熊毅（专业总工）

**校 核：**皮腊红（高级工程师）

**项目负责人：**邱家雄（工程师）

编写人员			
姓 名	职 称	参编章节、内容或任务分工	签 名
邱家雄	工程师	第一章、附图	
李海涛	高级工程师	第二章、第八章	
曾 耀	工程师	第五章、第三章	
李晨晨	工程师	第六章、第七章	
周文迪	工程师	第四章、附件	

# 目录

1 综合说明.....	1
1.1 项目简况.....	1
1.1.1 项目建设必要性.....	1
1.1.2 项目基本情况.....	2
1.1.3 项目前期工作简况.....	3
1.1.4 自然简况.....	3
1.2 编制依据.....	4
1.2.1 法律法规.....	4
1.2.2 部委规章.....	5
1.2.3 规范性文件.....	5
1.2.4 技术规范与标准.....	6
1.2.5 技术资料及文件.....	7
1.3 设计水平年.....	7
1.4 水土流失防治责任范围.....	7
1.5 水土流失防治目标.....	8
1.5.1 执行标准等级.....	8
1.5.2 防治目标.....	8
1.6 项目水土保持评价结论.....	9
1.6.1 建设方案与布局评价.....	9
1.7 水土流失预测结果.....	10
1.8 水土保持措施布设成果.....	11
1.9 水土保持监测.....	12
1.10 水土保持投资估算及效益分析.....	13
1.11 结论及建议.....	13
2 项目概况.....	17
2.1 项目组成及工程布置.....	17

2.1.1	项目基本情况	17
2.1.2	地理位置	17
2.1.3	工程任务	18
2.1.4	工程等级和标准	18
2.1.5	工程选址条件情况	19
2.1.6	项目组成	20
2.1.7	工程总体布置	21
2.1.8	大坝工程	23
2.1.9	水厂工程	27
2.1.10	输水工程区	30
2.1.11	永久上坝及进厂道路	37
2.1.12	边坡工程	37
2.1.13	淹没区	38
2.2	施工组织	38
2.2.1	施工布置	38
2.2.2	施工条件	40
2.2.3	施工导流	41
2.2.4	主体工程施工	43
2.3	工程占地	48
2.4	土石方平衡	49
2.4.1	表土平衡	49
2.4.2	工程土石方平衡汇总	50
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	51
2.6	工程投资及施工进度	51
2.7	自然概况	52
2.7.1	地形地貌	52
2.7.2	地质	52
2.7.3	气象	54
2.7.4	水文	55

2.7.5 土壤.....	56
2.7.6 植被.....	56
2.7.7 土地利用现状.....	56
3 项目水土保持评价.....	58
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	58
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	60
3.2.1 建设方案评价.....	60
3.2.2 工程占地评价.....	61
3.2.3 土石方平衡评价.....	62
3.2.4 取土（石、砂）场设置评价.....	63
3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价.....	63
3.2.6 施工方法与工艺评价.....	63
3.2.7 主体工程设计中水土保持功能工程的评价.....	64
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	66
3.3.1 水土保持措施界定.....	66
3.3.2 水土保持措施量及投资.....	66
3.3.3 工程建设对水土流失影响分析.....	67
3.3.4 结论性意见.....	68
4 水土流失分析与预测.....	70
4.1 水土流失现状.....	70
4.1.1 水土流失防治分区.....	70
4.1.2 区域水土流失现状.....	70
4.1.3 水土保持工作现状.....	71
4.2 水土流失影响因素分析.....	72
4.2.1 扰动地表面积.....	72
4.2.2 损坏水土保持设施面积.....	72
4.2.3 弃土（渣）量预测.....	73
4.3 水土流失量预测.....	73

4.3.1	预测单元.....	73
4.3.2	预测时段.....	73
4.3.3	土壤侵蚀模数.....	74
4.3.4	预测结果.....	80
4.4	水土流失危害分析.....	82
4.5	指导性意见.....	82
4.5.1	预测结论.....	82
4.5.2	指导性意见.....	83
5	水土保持措施.....	84
5.1	防治区划分.....	84
5.1.1	分区依据、原则及方法.....	84
5.1.2	防治分区.....	84
5.2	措施总体布局.....	84
5.2.1	措施布设原则.....	84
5.2.2	措施总体布局.....	85
5.3	分区措施设计.....	86
5.3.1	设计依据.....	86
5.3.2	设计原则.....	86
5.3.3	设计标准.....	86
5.3.4	大坝工程防治区措施设计.....	92
5.3.5	水厂工程防治区措施设计.....	94
5.3.6	输水管道工程区措施设计.....	96
5.3.7	交通道路防治区措施设计.....	97
5.3.8	施工生产生活防治区措施设计.....	99
5.3.9	临时堆土场防治区措施设计.....	100
5.3.10	防治措施工程量汇总.....	101
5.4	施工要求.....	103
5.4.1	施工组织.....	103

5.4.2	物质采购.....	104
5.4.3	施工条件.....	104
5.4.4	施工方法.....	104
5.4.5	施工管理维护.....	105
5.4.6	水土保持实施进度安排.....	105
6	水土保持监测.....	107
6.1	监测范围和时段.....	107
6.2	内容和方法.....	107
6.2.1	监测内容.....	107
6.2.2	监测方法.....	108
6.2.3	监测频次.....	110
6.3	监测点位布设.....	111
6.4	实施条件和成果.....	111
6.4.1	实施条件.....	111
6.4.2	监测成果.....	114
6.4.3	监测保障措施.....	116
6.5	三色评价制度.....	116
7	水土保持投资估算及效益分析.....	118
7.1	投资估算.....	118
7.1.1	编制的原则、依据.....	118
7.1.2	编制说明与编制成果.....	119
7.2	效益分析.....	128
8	水土保持管理.....	131
8.1	组织管理.....	131
8.2	后续设计.....	132
8.3	水土保持监测.....	132
8.4	水土保持监理.....	133



8.5 水土保持施工.....	134
8.6 水土保持设施验收.....	135

## 附件:

- 1、水土保持方案报告书投资估算附表

## 附图:

- 1、项目地理位置图
- 2、项目区水系图
- 3、项目区土壤侵蚀分布图
- 4、工程总平面布置图
- 5、大坝平面布置图
- 6、大坝平面布置图
- 7、大坝工程上、下游立视图
- 8、塘坪水厂平面总体布置图
- 9、后坪水厂平面总体布置图
- 10、输水管道、配水管道埋设典型横断面图
- 11、大坝上游围堰断面图
- 12、水土保持措施总体布局示意图及监测点位示意图
- 13、上坝道路工程水保防治措施典型设计图
- 14、施工生产生活区水土保持防治措施布置图
- 15、临时堆土场水土保持防治措施布置图
- 16、边坡防护工程典型设计图
- 17、截排水沟、沉沙池水土保持措施典型设计图
- 18、临时排水沟、沉沙池水土保持措施典型设计图
- 19、植物措施典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目建设必要性

兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程建设任务是以村镇生活供水为主，兼顾工业园区生产用水和农田灌溉。主要解决 12422 人饮水安全及用水水源问题、工业园区 12 家企业生产用水和 1300 亩农田灌溉问题，改善村镇供水及工农业生产条件。

#### (1) 改善库区农村供水条件，贯彻实施三峡后扶总体规划

三峡水库是我国特大型水库，三峡工程是我国最大的水利枢纽工程，具有巨大的防洪、发电、航运等综合效益。作为联接长江上游、长江中下游的重要枢纽，三峡水库不仅为库区居民提供生产生活用水及生态用水，更关系长江中下游沿线、南水北调东线几亿人的饮用水与生产生活用水，水环境服务功能极其关键。

兴山县作为三峡库区移民区域，其道路、供电等基础设施已重新规划和建设，生活环境和生活水平有了显著提高。对移民是否能妥善安置，既关系到三峡工程的成败，又关系到社会安定大局。《三峡工程后续工作规划纲要》中指出：“要着力解决库区移民受搬迁和蓄水影响的切身利益相关的饮水安全问题，满足调整后居民点、生态工业园区以及移民生产生活的需要，通过供水工程建设，移民迁建城镇供水保障率达到 100%。”由此可见，保证峡口镇区工业用水和人民生活用水的水量水质，增加新的取水水源地及净水厂，在区内铺设配水管网的建设势在必行。

#### (2) 加快安全饮水提档升级，实施新时代乡村振兴战略

党中央、国务院高度重视农村饮水安全工作。“十一五”“十二五”期间，通过中央和地方加强指导和投资支持，兴山县峡口镇长期存在的饮水不安全问题得到基本解决。随着兴山县峡口镇农村农业生产及生活设施现代化程度逐步提高，农村居住条件明显改善，农村面貌发生了较大的变化，自从实施农村饮水安全工程以来，饮水安全基本达标，但是受水源条件、工程状况、人口分布和标准提升等因素影响，农村饮水安全工程在保证率、水量和水质保障等方面还存在一些薄弱环节，保障农村饮水安全是一项长期工作。本工程着力改善峡口镇农村饮水安全，对农村饮水安全提档升级。推进节水供水重大水利工程，实施农村饮水安全巩固提升工程。解决农村供水基本保障问题，实施农村供水

规划工程有利于完善农村基础设施建设，是新时代实施乡村振兴战略的需要。

### (3) 推进农村供水工程建设现代化，实现城乡供水管理新格局

根据水利部关于印发《全国“十四五”农村供水保证规划》的通知（水农〔2021〕282号）文件提出：加快推进农村供水工程建设，有序实施农村供水设施的升级改造，因地制宜建设一批中小型水源工程，加强水源调度和优化配置，解决水源不稳定的问题。实施本工程有利于健全工程长效运行机制，强化管护，充分发挥已建工程效益，进一步提高农村饮水集中供水率、自来水普及率、供水保证率和水质达标率。水源集中取水，有利于进行水源卫生防护，集中取水、净化、消毒和严密的配水管网输水能保证水质不受污染，统一现代化及信息化管理，更加安全、科学、准确。构建“大水源、大水厂、大管网”的城乡供水新格局，实现城乡同质饮水是落实现代水务及运行管理模式的需要。

## 1.1.2 项目基本情况

兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程（以下简称“本项目”）位于兴山县峡口镇，工程区在东经  $110^{\circ}69'$ ，北纬  $31^{\circ}20'$ ；其地理东邻水月寺镇，西接高桥乡，北抵高阳镇，南通秭归县，南北长 17km，东西宽 20km，距古夫新县城 31km，南距长江 34km，距宜昌市城区约 130km，交通条件良好。

本项目水源水库总库容为 29.24 万  $m^3$ ，属 V 等小（2）型工程；本工程供水管网及水厂，供水对象为乡镇，重要性一般，年引水量为  $0.036 \times 108 m^3$ ，属 V 等小（2）型工程。两者工程等别与工程规模一致，故本工程属 V 等小（2）型工程，主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级，临时建筑物级别为 5 级。

本项目主要由新建一座水源水库（琚坪水库），二座水厂（琚坪水厂、后坪水厂），四条供水管线组成。拟建琚坪水库总库容 29.24 万  $m^3$ ，输水管道长 320.00m，琚坪水厂设计规模  $2000 m^3/d$ ，后坪水厂设计规模  $200 m^3/d$ ；配水管网总长 46.49km（其中配水主管线总长 31.823km，配水支管线总长 14.671km）。供水管线第一条由新建琚坪水库作为供水水源，重力坝后接输水管道至新建琚坪水厂，经净化处理后，沿线输水至琚坪村、普安村、工业园、平邑口村、泗湘溪村、秀龙村、竹溪村、峡口居委会，利用各村现有配水管网，输水到户；第二条由琚坪水库作为水源，重力坝后通过三通接输水管道，直接输水至岩岭村已建唐家院子水厂，经处理后，利用现有配水管网输送到户；第三条由琚坪村黄棋垭现有取水堰作为水源，更换黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池输水管道，对 1143 茶厂屋后水厂进行升级改造，利用现有配水管网输送到户；第四条由现有后坪水库作为水源，坝后新增一座小型一体化水厂（后坪水厂），更换水厂至双坪村树木垭水池输水

管道，利用现有配水管网输送到户。

根据本项目的建设内容及施工布置，本项目主要由大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区、施工生产生活区、临时堆土场区及淹没区 7 个区组成，本项目总占地面积 11.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 6.90hm<sup>2</sup>，占地类型主要为灌木林地、旱地、其他土地、公路用地、河流水面及内陆滩涂。本项目总开挖方 9.79 万 m<sup>3</sup>，总回填方 9.79 万 m<sup>3</sup>，不产生永久弃方。施工期间将有 0.79 万 m<sup>3</sup>表土集中堆放于布设的临时堆土场进行防治保护，待施工结束后用作绿化和植被恢复回填土。

本项目总投资 14235.84 万元，其中土建投资为 9066.60 万元，资金来源于三峡后续移民资金。

本项目建设期共 24 个月，项目计划于 2023 年 1 月开工建设，2024 年 12 月完工。

### 1.1.3 项目前期工作简况

#### 1.1.3.1 主体工程设计前期工作简况

于 2021 年 6 月，受兴山县水利工程移民服务中心委托宜昌市水利水电勘察设计院有限公司编制完成了《兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程可行性研究报告》及《兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程初步设计报告》。

#### 1.1.3.2 水土保持方案编制简况

按照《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、等法律、法规的要求，2022 年 3 月受兴山县水利工程移民服务中心委托，宜昌市水利水电勘察设计院有限公司（以下简称“我公司”）承担了《兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程水土保持方案报告书》（以下简称“本方案”）的编制工作。接到工作任务后，我公司组织相关技术人员仔细研读了主体工程设计材料及相关资料，对建设区域及周围的环境状况进行了详细的踏勘调查，收集了项目区自然、社会及水土保持现状的有关资料。在此基础上，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等国家有关技术规范，结合主体工程可行性研究设计阶段报告书、初步设计报告及工程实际情况，于 2022 年 4 月编制完成了《兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程水土保持方案报告书》。

### 1.1.4 自然简况

拟坝址位于上游郑家院子居民点山脚河道缩窄处，该段河流总体流向自西向东，为“V”字型斜向谷，河谷深切，两岸不对称。左岸为自然土质岸坡，乡村公路位于高程约

965m 左右，以下斜坡地形较缓，自然坡度约 30°，坡面多开垦成种植地，局部为梯田陡坎；右岸地形在高程 933m 以下较为陡峭，坡度约 60~80°，多为岩石崩落形成陡崖，高程 933~938m 段形成一侵蚀台地，宽度约 22m，现状开垦为旱地，938m 以上为斜坡，地表植被茂盛，坡度 25~30°。坝址靠近河道发育源头，河道纵坡较陡，河床多形成跌坎，河床平均坡降约 10%，坝址轴线处河床高程约 888.1m，河床宽 10m 左右。

项目区处于亚热带大陆性季风气候，多年平均降水量 1222.3mm，多年平均蒸发量 800mm；多年平均气温 17.1℃；年均相对湿度 86%，多年平均日照时数为 1708h；多年平均风速为 1.0m/s；10 年一遇最大 24h 降雨量为 343.0mm，10 年一遇最大 1h 降雨量为 78.7mm，无霜期 269d，冻土深度 4cm。

项目区内土壤主要为黄棕壤，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以轻度为主。

项目区地跨中亚热带，常绿阔叶林和北亚热带常绿落叶混交林两个林带，树种木本植物在 100 种以上，适宜在海拔 1000m 以上生长的林木达 52 科 232 种，系有“天然木园”之称。项目内植被发育，主要为灌木、松树、柏树及人工种植的刺槐和杜仲等，经济林主要为柑橘、核桃，根据实地调查和有关资料分析，项目区场区内主要为林地，项目区林草覆盖率为 65.40%左右。

项目区属大巴山荆山省级水土流失重点预防区。本项目区水土流失主要类型是水力侵蚀，包括面蚀和沟蚀，水力侵蚀以面蚀为主，侵蚀强度主要为轻度侵蚀。经过调查，项目区容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日修改，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国水法》（全国人大常委会，2002 年 8 月 29 日颁布，2016 年 7 月 2 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令第 23 号，2016 年 7 月 2 日第三次修正）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月 2 日修正，2016 年 9 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 3 号，1988 年 6 月 10 日）；

- (6) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第28号，2004年8月28日）；
- (8) 《基本农田保护条例》（国务院令第257号，1999年1月1日）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订）；
- (10) 《湖北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（湖北省第十二届人大常委会2015年11月26日通过，2016年2月1日起施行）。

### 1.2.2 部委规章

- (1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（2017年12月22日修订）；
- (2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（2014年8月19日修订）；
- (3) 《水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知（办水保[2015]247号）》（中华人民共和国水利部办公厅，2015年11月20日）。

### 1.2.3 规范性文件

- (1) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）；
- (2) 《湖北省人民政府关于湖北省水土保持规划（2016~2030年）的批复》（鄂政发[2017]97号）；
- (3) 《湖北省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资[2017]93号）；
- (4) 《开发建设项目水土保持设计概（估）算编制规定》（水总[2003]67号）；
- (5) 《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号）；
- (6) 《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》（办水总[2016]132号）；
- (7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保[2018]135号）；
- (8) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（办水保[2019]160号）；
- (9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水

保[2019]172 号);

(10) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448 号);

(11) 《关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知》(水保监[2020]63 号)

(12) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157 号);

(13) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160 号)

(14) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》办水保〔2020〕161 号;

(15) 省水利厅关于印发《湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法》的通知(鄂水利规〔2020〕1 号)。

#### 1.2.4 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- (5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (5) 《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (7) 《防洪标准》(GB50201-2014);
- (8) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015);
- (10) 《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017);
- (11) 《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67文);
- (13) 《人工草地建设技术规程》(NY-1342-2007);
- (14) 《水利水电工程水土保持技术规范》(SL575-2012)。



### 1.2.5 技术资料及文件

- (1) 《兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程可行性研究报告》；
- (2) 《兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程初步设计报告》；
- (3) 《2020 年湖北省水土保持公报》（湖北省水利厅）；
- (4) 《宜昌市水土保持规划（2016~2030 年）》（宜昌市人民政府）；
- (5) 《2020 年宜昌市水土保持公报》（宜昌市水利和湖泊局）；
- (6) 《湖北省分县水土流失图册》（湖北省水利厅，2018 年 10 月）；
- (7) 《湖北省暴雨统计参数图集》（湖北省水文水资源局，2008 年 5 月）。

### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 规定，水土保持方案设计水平年应为工程完工的当年或后一年。根据项目施工进度安排，本项目计划 2023 年 1 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 24 个月。本方案报告书的设计水平年取主体工程完工后的当年，即 2025 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，结合本工程总体布局及项目特点，确定本工程的水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目水土流失防治责任单位主要包括永久征占地，故本项目水土流失防治责任范围面积为 11.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 6.90hm<sup>2</sup>。

本项目水土流失防治范围包括大坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区、临时堆土场防治区及淹没区，水土流失防治责任主体为兴山县水利工程移民服务中心。

表 1-1 本项目水土流失防治责任范围一览表 单位：hm<sup>2</sup>

项目建设分区	分区防治面积	占地性质	
		永久	临时
大坝工程区	0.79	0.79	
水厂工程区	0.93	0.93	
输水管道工程区	4.68	0.06	4.62
交通道路区	1.53	0.09	1.44
施工生产生活区	0.54		0.54

临时堆土场区	0.30		0.3
淹没区	2.25	2.25	
小计	11.02	4.12	6.90

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），生产建设项目水土流失防治标准的等级应按项目所处水土流失防治区和区域水土保持生态功能重要性确定。本工程属建设类项目，执行建设类项目水土流失防治标准。

按所处的水土流失防治分区划分，根据2013年8月12日水利部公告第188号《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》及2017年《湖北省水土保持规划》划分成果，本项目所在的兴山县属于“鄂西大巴山荆山山地生态维护区”的大巴山荆山省级水土流失重点预防区。本工程水土流失主要发生在工程建设期，因此，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），本工程水土流失防治标准按建设类一级标准执行。

### 1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），结合本工程项目区概况及施工特点：本项目施工期水土流失防治目标渣土挡护率为90%，表土保护率为92%；

项目完工后设计水平年水土流失防治目标确定水土流失防治目标为水土流失总治理度为97%，水土流失控制比为1，渣土挡护率为92%，表土保护率为92%，林草植被恢复率为97%，林草覆盖率为23%。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，项目位于宜昌市兴山县，项目区水土流失区以轻度侵蚀为主，土壤流失控制比不应小于1，本方案将土壤流失控制比提高0.15，修正后本工程综合防治目标值详见表1-2。

表 1-2 水土流失防治目标值修正计算表

防治指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目所处区位	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	*	97			*	97
土壤流失控制比	*	0.85	+0.15		*	1.00
渣土防护率（%）	90	92			92	92

表土保护率 (%)	92	92			92	92
林草植被恢复率 (%)	*	97			*	97
林草覆盖率 (%)	*	23			*	23

## 1.6 项目水土保持评价结论

根据现场调查，本项目建设区不在泥石流易发区，不属于易引起严重水土流失和生态恶化的区域。本项目建设区无水土保持监测站点、重点试验区和国家规定的水土保持长期定位观测站。本方案根据水土保持相关技术规范要求，对主体工程进行分析，最终确定主体工程满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》的要求，不存在制约性因素，项目可行。

### 1.6.1 建设方案与布局评价

(1) 本工程建设区域属宜昌市兴山县，项目区内属构造剥蚀中山地貌。主体工程设计根据场址现状高程，结合现状地势，在满足项目区设计标准和改善生态环境的前提下，按照尽量减少挖填方、尽可能的利用征地范围内的土地，避免浪费、节省工程投资、改善生态环境，符合水土保持要求及环境保护的原则。工程布置基本结合现状地势，减少土石方的挖填，减少开挖边坡的形成，项目区内布置了完善的排水工程、拦挡工程及绿化措施，符合水土保持要求。

(2) 本项目涉及用地属兴山县规划建设用地，本项目的建设符合规划用地要求；工程占地类型主要为灌木林地、旱地、其他土地、公路用地，为保护项目区林地和植被需在施工中采取严格的管理措施，注意保护现有林地，严禁超范围作业，保证失地农民的正常权益，使失地农民的正常生活及收入得到保障，库区社会稳定将得到有效保证。从占地性质看，永久占地占 37%，临时占地占 63%。永久占地大部分区域被硬化、淹没，工程运行期间基本不会产生水土流失。临时占地为输水管道开挖、施工道路、施工生产生活区、临时堆土场区，这些占地对土地的利用方式仅有短期影响，可在使用完毕后，根据需要及时进行整治，以恢复原地貌或植被。所以，工程占地无水土保持制约性因素。

(3) 本项目土石方主要为大坝基础开挖、水厂场地平整、输水线路工程管槽开挖、构建筑物及交通道路路基建设所产生的土石方。施工期间，大坝工程区内产生的多余土石方结合主体施工布置方案，全部调配运至水工工程区及施工生产生活区进场场地平整回填利用，将不另布设弃渣场。本工程在施工过程中各项目区内尽量做到挖填平衡，相互进行调配，施工过程中将严禁乱堆乱弃。场内土方转运运输过程中要做到随挖随运，

要求做好遮盖、拦挡等防护措施，以防治该部分土方所产生的水土流失。为减少施工对周围环境的影响，防止水土流失危害，从而减少了新增水土流失。从水土保持角度来看，本项目土石方工程是合理的，符合水土保持技术要求。

#### (4) 主体设计中具有水土保持措施的分析与评价

本项目建设过程中主体设计了排水工程、边坡防护工程、围堰拆除、绿化工程及施工生产生活区排水沟等措施，可有效的保护表土资源，减少雨水冲刷，防止水土流失，以上措施均具有水土保持功能。

#### (5) 结论性意见

本项目建设期在一定程度上破坏了原有植被和区域环境，而新的区域环境还不能短时间内恢复，从而使周边景观短期内遭到破坏。而施工过程中若防护不当，项目区地表裸露、尘土飞扬、黄水横流，这将有损项目的形象，不利于周边的建设与发展。

通过对工程占地、土石方平衡等分析评价可知，本项目满足水土保持规范要求，没有水土保持制约因素，项目可行。主体设计中已设计了排水工程、边坡防护工程、围堰拆除、绿化工程及施工生产生活区排水沟等措施。在一定程度上减少了水土流失对项目区外的影响。但由于侧重点的不同，主体设计方案中仍存在一些水土流失的薄弱环节，还应从水土保持角度提出工程施工过程中的防护措施，对本项目水土流失防护加以补充和完善。

## 1.7 水土流失预测结果

本项目水土流失预测分大坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区、临时堆土场防治区 6 个区进行预测，预测时段分施工期及自然恢复期。通过预测：

(1) 本项目建设占地面积  $11.02\text{hm}^2$ ，扰动原地貌面积为  $11.02\text{hm}^2$ 。

(2) 本项目建设将损坏水土保持设施面积为  $8.65\text{hm}^2$ 。

(3) 本项目土石方各区合理调配利用，不产生永久弃方，施工期间将有  $0.79$  万  $\text{m}^3$  表土集中堆放于布设的临时堆土场进行防治保护，待施工结束后用作后期项目区绿化覆土。

(4) 本项目可能产生的水土流失总量为  $1134\text{t}$ ，相应地表新增的水土流失量为  $940\text{t}$ 。从侵蚀强度和流失量的结果来看：总体上侵蚀强度呈现先急剧加速后下降趋势。

从水土流失预测结果可以看出，工程水土流失重点防治关键是施工期，主要体现在

大坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区内，由于施工过程中地表扰动、基础开挖、场地平整、构建筑物工程及路基等施工过程中存在土方挖填和临时堆放，因此，该区域是造成的水土流失重点区域，工程建设过程中应进行重点防护。

本工程可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

(1) 施工对地表植被的破坏造成水土保持设施的破坏，对周围生态环境造成危害。施工中土方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(2) 工程挖填土方存在一定规模的土方临时堆放，如不采取水土流失防治措施，在暴雨径流作用下，极易引发水土流失，严重影响场地周围群众生活生产安全。

(3) 工程其建设产生的水土流失，以“泥水”的形式进入河道，淤塞河道，对下游河道将产生一定的淤积，是河床抬高，影响河道行洪安全，而且流失物中的有害物质对下游河道造成水质污染，影响河道两岸群众的生产、生活环境。

(4) 工程施工过程中形成大量的松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响。

## 1.8 水土保持措施布设成果

在主体工程已有水土保持措施的基础上，本方案针对各防治分区水土流失的特点，对各区的水土保持措施进行了补充和完善，使各项措施形成完整统一的水土流失防治体系，最大程度地减少工程建设可能造成水土流失。

水土保持措施工程量如下：

### (一) 大坝工程防治区：

工程措施：表土剥离 820m<sup>3</sup>、表土返回 820m<sup>3</sup>、排水沟 156m、截水沟 150m、沉沙池 2 个、土地平整 0.08hm<sup>2</sup>、边坡防护 1260m<sup>2</sup>、围堰拆除 1500m<sup>3</sup>；

植物措施：种植常青藤 230 株；

临时措施：临时苫盖 5000m<sup>2</sup>。

### (二) 水厂工程防治区：

工程措施：表土剥离 1080m<sup>3</sup>、表土返回 1080m<sup>3</sup>、排水沟 320m、沉沙池 2 个、土地平整 0.19hm<sup>2</sup>；

植物措施：厂区综合绿化 0.19hm<sup>2</sup>；

临时措施：袋装土拦挡 240m、临时苫盖 4000m<sup>2</sup>。

### （三）输水管道工程防治区：

工程措施：表土剥离 3096m<sup>3</sup>、表土返回 3096m<sup>3</sup>、土地平整 2.22hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 2.22hm<sup>2</sup>；

临时措施：袋装土拦挡 540m、临时苫盖 8000m<sup>2</sup>。

### （四）交通道路防治区：

工程措施：表土剥离 1840m<sup>3</sup>、表土返回 1840m<sup>3</sup>、排水沟 180m、沉沙池 1 个、硬化层清除 1440m<sup>3</sup>、土地平整 0.90hm<sup>2</sup>；

植物措施：种植桂花树 60 株、撒播草籽 0.90hm<sup>2</sup>；

临时措施：临时排水沟 2500m、临时沉沙池 8 个、袋装土拦挡 220m、临时苫盖 4000m<sup>2</sup>。

### （五）施工生产生活防治区：

工程措施：表土剥离 760m<sup>3</sup>、表土返回 760m<sup>3</sup>、排水沟 240m、沉沙池 1 个、硬化层清除 540m<sup>3</sup>、土地平整 0.54hm<sup>2</sup>；

植物措施：种植桂花树 140 株、撒播草籽 0.54hm<sup>2</sup>；

### （六）临时堆土场防治区：

工程措施：表土剥离 300m<sup>3</sup>、表土返回 300m<sup>3</sup>、土地平整 0.30hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 0.30hm<sup>2</sup>；

临时措施：临时排水沟 220m、临时沉沙池 2 个、袋装土拦挡 210m、临时苫盖 3000m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测

根据开发建设项目监测有关技术规范，水土保持监测分区原则上应与工程水土流失防治分区一致，即大坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区和临时堆土场防治区共 6 个监测区。本工程水土保持监测的范围为工程区除淹没区外的水土流失防治责任范围，监测面积为 8.77hm<sup>2</sup>。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持监测技术规程》，本项目属于建设类项目，本项目计划于 2023 年 1 月开工，计划 2024 年 12 月完工，施工建设期共计 24 个月，方案水土保持监测时段为从施工准备期开始至方案设计水平年末结束。本工程属于建设类项目，监测时段包括施工建设期（含施工准备期）和自然恢复期。其中施工期监测时段为 2023 年 1 月~2024 年 12 月，共 24 月，自然恢复期监测时段为 2025

年1月~12月,共12个月。本方案水土保持监测时段共计36个月。

本项目拟在坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区和临时堆土场防治区分别进行定位监测,共布设8处监测点位,在地面监测的同时进行调查,并根据实际情况在不同的监测区域设置临时观测点,全面了解和掌握区域水土流失情况。

生产建设项目水土保持监测的主要内容包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果,以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的内容。

监测频率为:施工前对项目区水土流失、植被、土壤等情况进行一次全面监测;施工期(含施工准备期)水土保持措施建设情况每10天监测一次;扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每月监测一次;主体工程建设进度、水土流失影响因子,水土保持植物措施生长情况等每3个月监测一次;水土流失灾害事件发生后1周内完成监测;临时堆土的监测时段为临时堆土实际存在期。遇暴雨、大风等情况加测一次。设计水平年雨季每月监测1次,且应在每次暴雨(24h降雨量>50mm)之后增加测一次,雨季前后各监测一次。

### 1.10 水土保持投资估算及效益分析

本项目水土保持总投资202.38万元(主体工程已有水土保持投资77.55万元,本方案新增水土保持功能的措施投资124.83万元),其中工程措施投资78.50万元,植物措施投资为31.76万元,临时措施投资为27.06万元,独立费用45.75万元,基本预备费6.33万元,水土保持补偿费12.98万元。

通过实施主体工程设计中具有水土保持功能的措施与本方案水土流失防治措施,项目区水土流失可以得到有效的治理,弃土得到有效控制,方案实施后,水土流失总治理度可达98%,土壤流失控制比可达1.03,渣土防护率可达99%,表土保护率可达99%,林草植被恢复率可达98%,林草覆盖率可达38%,各项指标均可达到或优于本方案水土流失防治目标值。

### 1.11 结论及建议

根据对主体工程的水土保持分析评价,项目建设符合区域总体规划要求。现阶段工程布置、施工布局可行,根据对主体工程的水土保持分析评价,项目建设符合区域总体规划要求,通过水土保持措施的实施,结合主体工程已采取的措施,可有效控制由于工

程建设引起的水土流失，减少水土流失量，减轻工程建设对周围环境的影响，使工程区水土流失量得到有效治理，水土保持措施基本达到防治要求，具有一定的生态、环境和社会效益。从水土保持角度分析，工程建设区域不存在制约工程建设的因素，项目的建设是可行的。

根据工程区水土流失现状及水土流失预测，为避免工程建设造成的新增水土流失对工程区造成的不利影响，改善当地水土保持现状，落实本方案设计中的水土流失防治措施，提出以下建议：

从水土保持的角度出发，下阶段主体工程设计单位在进行设计时，建议进一步的优化工程建设的土石方平衡，增加开挖方的利用率，减少工程建设所产生的弃土弃渣量，从而尽量的减少因工程建设而新增的水土流失量及生态破坏；建议对现阶段确定的弃渣场数量和位置进一步复核和优化，严格控制弃渣场的堆放高度和占地范围，减少弃渣场数量和占地扰动面积；从而尽量的减少因工程建设而新增的水土流失量及生态破坏。根据实际需要，增大水土保持临时拦挡、苫盖措施的布设。

施工单位应根据本方案的设计原则，施工过程中落实临时工程区的水土保持防治措施，严格控制施工过程中的占压地范围，杜绝乱挖乱采。加强土石方运输和堆放管理，防止沿途大量散落，防止乱堆乱弃。尤其要加强施工过程中的临时防护措施，如局部排水系统与拦挡措施。

实行水土保持工程监理制，对水土保持措施的实施进度、质量和资金进行监控管理，保证工程质量。监理单位要认真做好监理工作，要注重积累并整理水土保持工程资料，特别是临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

建设单位要加强项目生产建设过程中水土保持监测工作，应根据本方案中的监测要求，自行编制或委托有关机构编制水土保持监测报告，制定监测计划并实施，监测结果应定期向各级水行政主管部门报送，在水土保持设施验收时，应提交水土保持监测总结报告。



水土保持方案特性表

项目名称	兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程		流域管理机构	香溪河流域	
涉及省区	湖北省	涉及地市或个数	宜昌市	涉及县或个数	兴山县
项目规模	本项目主要由新建一座水源水库，二座水厂，四条供水管线组成。建琚坪水库总库容 29.24 万 m <sup>3</sup> ；输水管道长 320.00m，琚坪水厂设计规模 2000m <sup>3</sup> /d，后坪水厂设计规模 200m <sup>3</sup> /d；配水管网总长 46.49km（其中配水主管线总长 31.823km，配水支管线总长 14.671km）			总投资（万元）	14235.84
				土建投资（万元）	9066.60
动工时间	2023 年 1 月	完工时间	2024 年 12 月	设计水平年	2025 年
工程占地 (hm <sup>2</sup> )	11.02	永久占地(hm <sup>2</sup> )	4.12	临时占地(hm <sup>2</sup> )	6.90
土石方量(万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余（弃）方	
	9.79	9.79	/	0	
重点防治区名称	省级水土流失重点预防区				
地貌类型	中区地貌	水土保持区划	西南紫色土区		
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度		
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )	8.77	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500		
土壤流失预测总量(t)	1134	新增土壤流失量(t)	940		
水土流失防治标准执行等级	一级标准				
防治标准	水土流失总治理度(%)	97	土壤流失控制比	1	
	渣土防护率(%)	92	表土保护率(%)	92	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	23	
防治措施及工程量	分区	工程措施		植物措施	临时措施
	大坝工程区	表土剥离 820m <sup>3</sup> 、表土返回 820m <sup>3</sup> 、排水沟 156m、截水沟 150m、沉沙池 2 个、土地平整 0.08hm <sup>2</sup> 、边坡防护 1260m <sup>2</sup> 、围堰拆除 1500m <sup>3</sup> ；		种植常青藤 230 株；	临时苫盖 5000m <sup>2</sup> 。
	水厂工程区	表土剥离 1080m <sup>3</sup> 、表土返回 1080m <sup>3</sup> 、排水沟 320m、沉沙池 2 个、土地平整 0.19hm <sup>2</sup> ；		厂区综合绿化 0.19hm <sup>2</sup> ；	袋装土拦挡 240m、临时苫盖 4000m <sup>2</sup> 。
	输水管道工程区	表土剥离 3096m <sup>3</sup> 、表土返回 3096m <sup>3</sup> 、土地平整 2.22hm <sup>2</sup> ；		撒播草籽 2.22hm <sup>2</sup> ；	袋装土拦挡 540m、临时苫盖 8000m <sup>2</sup> 。
	交通道路区	表土剥离 1840m <sup>3</sup> 、表土返回 1840m <sup>3</sup> 、排水沟 180m、沉沙池 1 个、硬化层清除 1440m <sup>3</sup> 、土地平整 0.90hm <sup>2</sup> ；		种植桂花树 60 株、撒播草籽 0.90hm <sup>2</sup> ；	临时排水沟 2500m、临时沉沙池 8 个、袋装土拦挡 220m、临时苫盖 4000m <sup>2</sup> 。
	施工生产生活区	表土剥离 760m <sup>3</sup> 、表土返回 760m <sup>3</sup> 、排水沟 240m、沉沙池 1 个、硬化层清除 540m <sup>3</sup> 、土地平整 0.54hm <sup>2</sup> ；		种植桂花树 140 株、撒播草籽 0.54hm <sup>2</sup> ；	
	临时堆土场区	表土剥离 300m <sup>3</sup> 、表土返回 300m <sup>3</sup> 、土地平整 0.30hm <sup>2</sup> ；		撒播草籽 0.30hm <sup>2</sup> ；	临时排水沟 220m、临时沉沙池 2 个、袋装土拦挡 210m、临时苫盖 3000m <sup>2</sup>
投资（万元）	78.50		31.76	27.06	

水土保持总投资 (万元)	202.38		独立费(万元)		45.75
水土保持监理费 (万元)	10.00	监测费(万元)	12.00	补偿费 (万元)	12.98
方案编制单位	宜昌市水利水电勘察设计院有限公司		建设单位		兴山县水利工程移民服务中心
法定代表人	苗云江		法人代表人		谭兴明
地址	宜昌市发展大道 60 号		地址		宜昌市兴山县古夫镇香溪大道 39 号
邮编	443005		邮编		443700
联系人及电话	邱家雄/15997634110		联系人及电话		蔡宇杰/13986763962
电子信箱	396564489@qq.com		电子信箱		

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

工程名称：兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程

建设地点：宜昌市兴山县峡口镇境内

建设单位：兴山县水利工程移民服务中心

建设性质：新建

所属流域：香溪河流域

建设内容及规模：本项目主要由新建一座水源水库，二座水厂，四条供水管线组成。建琚坪水库总库容 29.24 万 m<sup>3</sup>，属 V 等小（2）型工程；输水管道长 320.00m，琚坪水厂设计规模 2000m<sup>3</sup>/d，后坪水厂设计规模 200m<sup>3</sup>/d；配水管网总长 46.49km（其中配水主管线总长 31.823km，配水支管线总长 14.671km）。

工程占地：总占地 11.02hm<sup>2</sup>，永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 6.90hm<sup>2</sup>。

工程总投资/土建投资：14235.84 万元/9066.60 万元

工期工期：总工期 24 个月，计划于 2023 年 1 月开工，2024 年 12 月完工

#### 2.1.2 地理位置

兴山县位于湖北省西部，长江西陵峡以北，因“环邑皆山，县治兴起于群山之中”而得名。兴山地处秦巴大山区，经纬度在东经 110°25′至 111°06′，北纬 31°04′至 31°34′之间，距宜昌市中心城区 138km，距省会武汉市 438km。东临宜昌、保康，西与巴东毗邻，南接秭归，北抵神农架林区和保康县，东西长 66km，南北宽 54km，国土面积 2317km<sup>2</sup>，占全省国土总面积的 12.57‰，占全国的 0.24‰。

兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程（以下简称“本项目”）位于兴山县峡口镇，工程区在东经 110°69′，北纬 31°20′；其地理东邻水月寺镇，西接高桥乡，北抵高阳镇，南通秭归县，南北长 17km，东西宽 20km，距古夫新县城 31km，南距长江 34km，距宜昌市城区约 130km，交通条件良好。

项目地理位置详见下图。



图 2-1 项目地理位置图

### 2.1.3 工程任务

湖北省兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程为农村供水工程建设任务是以农村生活供水为主，兼顾工业园区生产用水和农田灌溉。主要解决琚坪村、岩岭村、普安村、平邑口村、泗湘溪村、秀龙村、竹溪村、峡口居委会、双坪村共12422人饮水安全及用水水源问题、工业园区12家企业生产用水和1300亩农田灌溉问题。目的为改善村镇供水和工农业生产条件。

本工程的建设任务为村镇供水、企业用水及农田灌溉。

### 2.1.4 工程等级和标准

根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017)的规定，兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程中水源水库总库容为29.24万 $m^3$ ，大于 $0.001 \times 10^8 m^3$ 而小于 $0.01 \times 10^8 m^3$ ，属V等小(2)型工程；本工程供水管网及水厂，供水对象为乡镇，重要性一般，年引水量为 $0.036 \times 10^8 m^3$ ，小于 $0.3 \times 10^8 m^3$ ，属V等小(2)型工程。两者工程等别与工程规模一致，故本工程属V等小(2)型工程，主要建筑物级别为5级，次要建筑物级别为5级，临时建筑物级别为5级。

主要建筑物级别为5级，次要建筑物级别为5级，临时建筑物级别为5级。

设计洪水： $P=5.0\%$ (20年一遇)，对应流量 $48.1 m^3/s$ ，对应大坝水位 $925.34m$ ；对应

下游河道水位887.93m。

校核洪水： $P=1.0\%$ （100年一遇），对应流量 $120.0\text{m}^3/\text{s}$ ，对应大坝水位 $926.32\text{m}$ ；对应下游河道水位 $886.71\text{m}$ 。

消能防冲：10年一遇， $P=10.0\%$ ，洪水位 $925.17\text{m}$ ，对应流量 $40.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

另按照《村镇供水工程技术规范》（SL310-2019），村镇集中式供水工程按供水规模分类，琚坪水厂日供水规模为 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 而小于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 为III型；后坪水厂日供水规模为 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，大于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 而小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 为IV型。

### 2.1.5 工程选址条件情况

拟建坝址位于上游郑家院子居民点山脚河道缩窄处，该段河流总体流向自西向东，为“V”字型斜向谷，河谷深切，两岸不对称。左岸为自然土质岸坡，乡村公路位于高程约 $965\text{m}$ 左右，以下斜坡地形较缓，自然坡度约 $30^\circ$ ，坡面多开垦成种植地，局部为梯田陡坎；右岸地形在高程 $933\text{m}$ 以下较为陡峭，坡度约 $60\sim 80^\circ$ ，多为岩石崩落形成陡崖，高程 $933\sim 938\text{m}$ 段形成一侵蚀台地，宽度约 $22\text{m}$ ，现状开垦为旱地， $938\text{m}$ 以上为斜坡，地表植被茂盛，坡度 $25\sim 30^\circ$ 。坝址靠近河道发育源头，河道纵坡较陡，河床多形成跌坎，河床平均坡降约 $10\%$ ，坝址轴线处河床高程约 $888.1\text{m}$ ，河床宽 $10\text{m}$ 左右。



图 2-2 坝址下游俯视图

### 2.1.6 项目组成

根据项目的建设内容及施工布置，本项目主要由大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区、施工生产生活区、临时堆土场区及淹没区 7 个区组成。本项目总用地面积 11.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 6.90hm<sup>2</sup>。本工程项目组成表 2-1。

表 2-1 本工程项目组成表

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	主要内容
大坝工程区	0.79	大坝为常态混凝土重力坝，泄水建筑物采取表孔泄流及导流工程（采用围堰挡水，涵管导流）
水厂工程区	0.93	新建砦坪水厂（含管理用房）、小型一体化后坪水厂共二座水厂
输水管道工程区	4.68	共计四条供水管线，其中输水管道总长 320m，设计输水流量 0.0227m <sup>3</sup> /s，配水主管线总长 31.823km，配水支管线总长 14.671km
交通道路区	1.53	修建永久道路 174.3m、临时施工道路共计 3500m
施工生产生活区	0.54	共布设 5 处施工场地，其中大坝区 1 处（砂石加工系统，混凝土拌和站，钢筋、木材加工厂，仓库系统，办公、生活用房等）、水厂工程区 1 处、输水管道区 3 处。
临时堆土场区	0.30	布设 1 处临时堆土场区
淹没区	2.25	水库淹没区
	11.02	

表 2-2 工程主要技术指标表

一、项目基本情况		所在流域	长江流域
项目名称	兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程	建设地点	兴山县峡口镇境内
建设单位	兴山县水利工程移民服务中心	建设性质	新建
总投资（万元）	14235.84	土建投资（万元）	9066.60
建设期	2023 年 1 月开工，2024 年 12 月建成，工期为 24 个月		
建设规模	本项目主要由新建一座水源水库，二座水厂，四条供水管线组成。建砦坪水库总库容 29.24 万 m <sup>3</sup> ，属 V 等小（2）型工程；输水管道长 320.00m，砦坪水厂设计规模 2000m <sup>3</sup> /d，后坪水厂设计规模 200m <sup>3</sup> /d；配水管网总长 46.49km（其中配水主管线总长 31.823km，配水支管线总长 14.671km）。		
二、主要经济技术指标			
项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		
	小计	永久	临时
大坝工程区	0.79	0.79	/
水厂工程区	0.93	0.93	/

输水管道工程区	4.68	0.06		4.62	
交通道路区	1.53	0.09		1.44	
施工生产生活区	0.54	/		0.54	
临时堆土场区	0.30	/		0.3	
淹没区	2.25	2.25		/	
合计	11.02	4.12		6.90	
<b>三、项目土石方挖填工程量 (万 m<sup>3</sup>)</b>					
项 目	开挖	回填	调入	调出	弃方
大坝工程区	4.80	1.55	0.15	3.40	0
水厂工程区	0.37	1.92	1.55		0
输水管道工程区	4.01	4.01			0
交通道路区	0.35	0.35			0
施工生产生活区	0.23	1.93	1.85	0.15	0
临时堆土场区	0.03	0.03			0
合计	9.79	9.79	3.55	3.55	0

## 2.1.7 工程总体布置

### 1、总体布置

兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程主要由新建一座水源水库（琚坪水库），二座水厂（琚坪水厂、后坪水厂），四条供水管线组成。其中供水管线第一条由新建琚坪水库作为供水水源，重力坝后接输水管道至新建琚坪水厂，经净化处理后，沿线输水至琚坪村、普安村、工业园、平邑口村、泗湘溪村、秀龙村、竹溪村、峡口居委会，利用各村现有配水管网，输水到户；第二条由琚坪水库作为水源，重力坝后通过三通接输水管道，直接输水至岩岭村已建唐家院子水厂，经处理后，利用现有配水管网输送到户；第三条由琚坪村黄棋垭现有取水堰作为水源，更换黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池输水管道，对 1143 茶厂屋后水厂进行升级改造，利用现有配水管网输送到户；第四条由现有后坪水库作为水源，坝后新增一座小型一体化水厂（后坪水厂），更换水厂至双坪村树木垭水池输水管道，利用现有配水管网输送到户。

### 2、大坝

琚坪水库坝址位于纸坊河源头郑家院子居民点处，河床高程 890.0m 左右，大坝为常态混凝土重力坝，大坝建基面高程 882.00m，坝顶高程 927.00m，最大坝高 45.0m，

坝顶宽度 4.0m，溢流坝段最大底宽 38.50m，非溢流坝段最大底宽 38.52m。在坝顶处设无闸控制堰顶溢流泄洪，溢流堰净宽 14.0m，1 孔布置，堰顶高程 924.00m，挑流消能，坝后近坝 10m 以内的河床部位设钢筋混凝土护坦。

本工程挡水坝为混凝土重力坝，根据坝址地形条件，考虑到混凝土重力坝可利用坝身过洪，河道采用导流涵管进行导流，汛期采用坝体挡水，预留缺口度汛。

### 3、取水构筑物

取水构筑物主要包括分层取水口和放空冲砂孔。

大坝采用实体重力坝，河床段为溢流坝段，两岸为非溢流坝段。村镇供水进水口结合供水线路方案布置在左岸非溢流坝段内，采用分层取水布置，取水高程分别 907.00m、919.00m。放空冲砂孔布置紧靠取水口，进口底板高程为 905.00m，放空冲砂管采用 $\phi 2.0\text{m}$ 圆形断面。

### 6、水厂

通过 DN280mm 输水管将砦坪水库水自流至净水厂。通过管道混合器、反应沉淀池、重力式无阀滤池，清水池，消毒后，重力流入配水管网，通过配水管网送至各村水池。水厂进水池进水口水位 903.90m，净水厂场坪高程 897.80~898.80m。清水池最低水位 896.70m，设计水位 899.00m。

后坪水厂取水水源为后坪水库，本次对后坪水厂进行改造，在后坪水库坝脚新建一体化水厂一座，新增配水管道 2405m，然后接现状水厂水池后配水至用户。

### 5、输配水管网

第一条供水管网：大坝取水口至峡口镇居委会一级站水池之间的供水管道

输水主管道为大坝取水口到水厂的输水管道，长度为 320m，主配水管道为水厂至峡口镇居委会一级站水池的管道，长度为 28.547km，支配水管线为主配水管与各村接入点的连通管道，以村界为单位划分管网片区，长度为 9.704km，第一条供水管网总长度为 38.571km。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为新建水厂向各村接入点供水的主管道，供水范围包括水厂覆盖的 6 个村、1 个工业园、1 个居委会片区，分别为：砦坪村（部分）、普安村（部分）、平邑口工业园、平邑口村、泗湘溪村（部分）、秀龙村、竹溪村、峡口居委会一级站片区，供水人口合计 9952 人。

第二条供水管网：大坝取水口至岩岭村唐家院子水池供水主管道

大坝取水口至岩岭村唐家院子水池之间的供水主管道，总长度为 3.695km，桩号范围为 B0+000 ~ B3+695。管道起点为大坝取水口，其正常水位高程为 924.00m，管道末



端为岩岭村唐家院子水池，此处管道中心线高程为 846.96m，管道进出口自由水头为 29.06m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村，供水人口合计 1073 人。

#### 第三条供水管网：黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池供水主管道

黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池供水主管道，总长度为 2.143km，桩号范围为 C0+000 ~ C2+143。管道起点为黄棋垭取水口，其水位高程为 1387.98m，管道末端为 1143 茶厂屋后水池，此处管道中心线高程为 1141.98m，管道进出口自由水头为 190.41m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村，供水人口合计 215 人。

#### 第四条供水管网：后坪水库至双坪村树木垭水池

后坪水库至双坪村树木垭水池之间的供水主管道，总长度为 2.405km，桩号范围为 D0+000 ~ D2+405。管道起点为后坪水库大坝取水口，其最低水位高程为 971.95m，管道末端为双坪村树木垭水池，此处管道中心线高程为 932.97m，管道进出口自由水头为 23.99m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村部分村民，供水人口合计 1182 人。

### 6、生态泄流设施

水源水库坝址处多年平均流量为  $0.10\text{m}^3/\text{s}$ ，生态流量为多年平均流量的 10%，即为  $0.01\text{m}^3/\text{s}$ ，拟通过在溢流坝段坝体内埋设 1 根  $\phi 80\text{mm}$  钢管，钢管中心高程 905.0m，出口不设闸阀控制。

## 2.1.8 大坝工程

### 2.1.8.1 挡水建筑物

#### 一、挡水建筑物总体布置

拟建坝址位于纸坊河源头郑家院子居民点处，河床高程 890.0m 左右，大坝为常态混凝土重力坝，大坝建基面高程 882.00m，坝顶高程 927.00m，最大坝高 45.0m，坝顶宽度 4.0m，溢流坝段最大底宽 38.50m，非溢流坝段最大底宽 38.52m。在坝顶处设无闸控制堰顶溢流泄洪，溢流堰净宽 14.0m，1 孔布置，堰顶高程 924.00m，挑流消能，坝后近坝 10m 以内的河床部位设钢筋混凝土护坦。

本工程挡水坝为混凝土重力坝，根据坝址地形条件，考虑到混凝土重力坝可利用坝身过洪，河道采用导流涵管进行导流，汛期采用坝体挡水，预留缺口度汛。

## 二、防洪标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程挡水建筑物为混凝土重力坝，总库容 29.24 万  $m^3$ ，属于 V 等小（2）型工程，主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物级别为 5 级。

按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017），则防洪标准如下：

设计洪水： $P=5.0\%$ （20 年一遇），对应流量  $48.1m^3/s$ ，对应大坝水位 925.34m；对应下游河道水位 887.93m。

校核洪水： $P=1.0\%$ （100 年一遇），对应流量  $120.0m^3/s$ ，对应大坝水位 926.32m；对应下游河道水位 886.71m。

消能防冲：10 年一遇， $P=10.0\%$ ，洪水位 925.17m，对应流量  $40.1m^3/s$ 。

## 三、重力坝布置

大坝泄洪建筑物布置在大坝中间段，坝顶溢流，采用无闸控制表孔自由泄流方案，挑流消能，为减少泄流时水流雾化对山体的侵蚀作用，对下游两岸山体及冲坑位置处河岸进行适当的护砌。

输水进水口布置在大坝左岸非溢流坝段，采用坝式分层进水口，输水进水口底板高程 907.00、919.00m，冲砂孔底板高程 905.00m。

坝区的交通：现有村村通公路从大坝左岸经过，考虑到利用原有公路的原则，把原有公路作为施工期间和大坝建成运行期主要交通道路，路况良好，进行局部适当整修即可，满足工程正常运行期间对取水口闸门控制，大坝防汛调度及安全维护等。

本工程下坝址方案的大坝为混凝土重力坝，由溢流坝段、非溢流坝段、取水口、冲砂闸等组成。

坝顶高程 927.00m，坝顶宽度 4.0m，坝顶轴线长 140.00m。大坝建基面高程 882.00m，最大坝高 45.0m，溢流坝最大坝底宽度为 38.50m；非溢流坝最大坝底宽度为 38.52m。坝体上游坝坡在 897.00m 以下为 1: 0.2，在 897.00m 以上为铅直面，坝顶宽度 4.0m，下游坝坡在 921.40m 以下为 1: 0.8，在 924.10m 以上为铅直面，大坝建基面 882.00m，上游齿槽均宽 3.0m，深 1.0m，下游齿槽均宽 1.0m，深 1.0m。大坝上游迎水面采用 0.8m 厚 C20 混凝土防渗面板（在 897.00m 以下随上游坝坡逐渐变宽），大坝共设置 6 道横缝，间隔 20m 设置一道，采用一道铜片止水。

水库 30 年泥沙落库总量为 2.99 万  $m^3$ ，查水库库容曲线，对应高程为 906.40m，低

取水口底板高程 907.00m，低取水口底板高程高于于 30 年淤沙高程 0.6m。本次考虑排沙设施，以保证水库在 30 年正常运行期内不被淤积。本工程考虑在紧靠取水口左岸非溢流坝段设置一冲砂孔，闸门尺寸为 2.0×2.0m，底板高程为 905.00m。

重力坝由 7 个坝块组成，左岸非溢流坝段一、二、三、四号坝块长度均为 20.0m，溢流坝段五号坝块长 20m，右岸溢流坝的六、七号坝块长度均为 20.0m。

坝基、坝肩的开挖深度根据地质要求确定，为满足重力坝对地基强度和完整性的要求，基础开挖至泥质粉砂岩与石英砂岩弱风化上部基岩。

#### 四、基础处理

##### (1) 坝基、坝肩开挖

根据地质报告提供的资料，坝基开挖存在边坡稳定问题，需采取防护工程措施。

右岸地形在高程 933m 以下较为陡峭，坡度约 60~80°，多为岩石崩落形成陡崖，高程 933~938m 段形成一侵蚀台地，宽度约 22m，现状开垦为旱地，938m 以上为斜坡，地表植被茂盛，坡度 25~30°，根据钻孔 ZK4 揭示，933m 左右表层残坡积物层厚约 2.0m，强化风化层厚 4.3m，坝肩开挖时，刚好开挖至右坝肩 933~938m 的侵蚀台地，地形相对平坦，开挖边界与该平台之上的坡脚相隔较远，基本不会对上部山体及房屋建筑产生影响，因此右坝肩基础开挖的边坡失稳问题轻微。

坝址两岸现状边坡基本稳定，左坝肩表层残坡积、崩坡积层及强风化层深厚，开挖时边坡稳定性较差，且对坝顶以上高程的岸坡产生较大影响，建议采取分级放坡开挖+临时保护措施（如土钉喷锚）或采取抗滑桩支挡后开挖的保护措施。土质边坡临时开挖坡比 1:1.5~1:2.0，岩石开挖坡比 1:0.35~1:0.5，单级边坡高度建议小于 8m，马道宽度建议 1.5~2.0m；若采用抗滑桩，桩入岩深度建议为 1/2 的桩长。

本大坝基础开挖到弱分化上部基岩，坝段的基础面上、下游高差不宜过大，并略向上游倾斜；超挖部分回填采用 C20 砼。

##### (2) 固结灌浆、帷幕灌浆

坝基及坝肩渗漏以裂隙渗漏为主，可通过适当的防渗处理措施予以解决

###### 1) 固结灌浆设计

根据地质条件对重力坝坝基作固结灌浆处理，基础开挖至设计建基面后钻固结灌浆孔，固结灌浆范围为坝基面向上下游各延伸 1m，钻孔呈梅花形布置，孔距和排距均为 4m，孔径 53mm。孔内预埋固结灌浆管，以便混凝土底板浇筑完成后进行固结灌浆。对工程基岩面上断层和裂隙密集带等软弱岩体应进行挖槽处理，并对浅部岩体固结灌浆进

行加密。坝基固结灌浆应在底板浇筑完毕后进行，两岸岸坡固结灌浆可在坝体上升一定高度后进行，灌浆深度 8m。

固结灌浆总长 1563m，固结灌浆钻孔深度 1737m。

### 2) 防渗帷幕设计

坝体部分帷幕灌浆通过基础灌浆廊道钻孔进行；右岸岸坡部位在右坝肩中钻孔灌浆；左岸灌浆在左坝肩平台。灌浆孔单排布置，孔距 1.5m，孔径 75mm，三序施工，分序加密，第一序孔距 12m。灌浆帷幕的顶部高程不低于水库正常蓄水位，底部高程根据地质勘察资料，参照基岩 5Lu 界线确定，帷幕最低点高程为 870.0m。

帷幕灌浆总长 1522m，帷幕钻孔深度 1790m。

## 2.1.8.2 泄水建筑物

### 一、溢洪道布置

大坝溢洪道采用溢流坝顶溢洪表孔，无闸控制自由溢流，溢洪表孔共分单孔布置，进口总净宽 14.0m（出口挑角处为 10.0m，净宽由 14.0m 渐变至 10.0m），采用无闸控制泄洪，堰顶高程 924.00m，正常蓄水位 924.00m，设计洪水位 925.34m，校核洪水位 926.32m。溢流堰前段采用实用堰布置，溢流堰采用幂曲线曲线，方程为  $y=0.1835x^{1.85}$ ，曲线段末端接 1:0.8 直线段，直线段后反弧段，反弧半径 10.0m，圆心角为 76°，各结点均以相切形式连接。消能方式采用挑流消能，挑流鼻坎顶部高程 894.80m，挑射角为 25°。为防止泄流冲刷下游河道，对下游河道冲刷范围采用混凝土护砌。

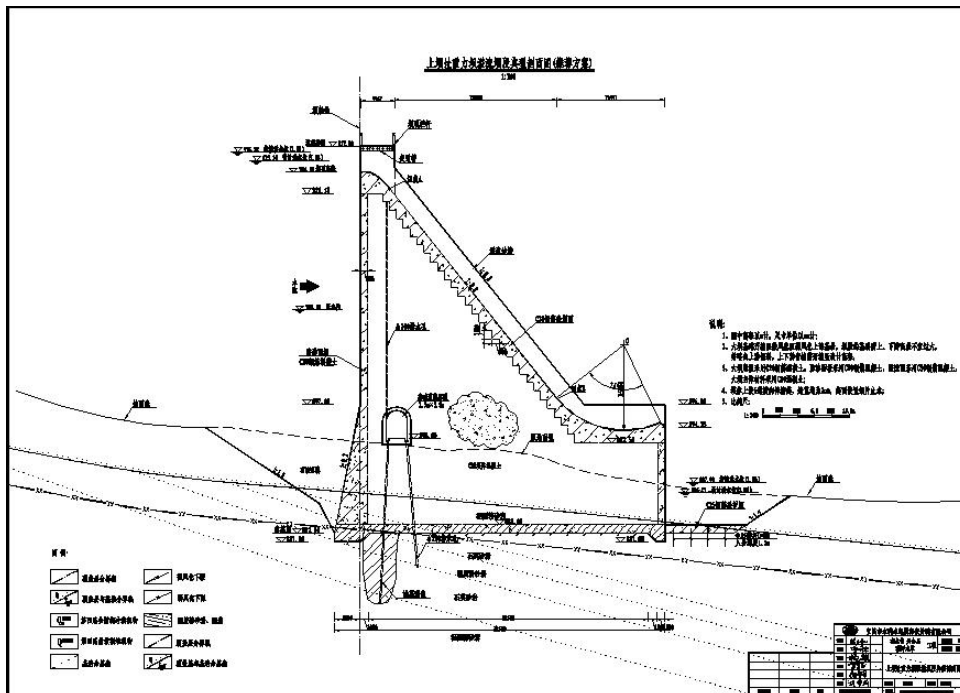


图 2-3 溢流坝典型剖面图

## 二、冲砂及放空方案

本次设计冲砂放空孔设置在左岸非溢流坝上，轴线距离溢洪道中心线 17.25m，进口底板高程为 905.00m，充分考虑冲砂效果，孔口尺寸为 2.0×2.0m，以防止泥沙直接冲砂下游坝坡，出坝后设置钢筋混凝土护坦。冲砂孔设 2 道闸门，启闭机房设置在坝顶，检修时将闸门提至坝顶。当水库需要放空时，开启放空闸门，进行水库放空。

## 三、生态流量泄放

琚坪水库在一定时期下游河道将出现断流情况，为此须设置泄放生态流量的设施。

根据环境保护及水资源要求，生态流量为多年平均流量的 10%~20%，根据“2、水文”，琚坪水库坝址，多年平均流量 0.10m<sup>3</sup>/s，则需要 0.010m<sup>3</sup>/s 的生态环境流量。拟通过在溢流坝段坝体内埋设 1 根φ80mm 钢管，钢管进口中心高程 905.00m，出口中心高程 890.00m，在死水位时满足要求，不设置控制设施，常年放水至下游河道中。

### 2.1.9 水厂工程

#### 2.1.9.1 琚坪水厂

根据工程总体布置及供水需求，水厂处理后的净水需要满足琚坪村、普安村等 7 个村，通过现场调查对比，在不占用基本农田的原则下，左岸乡村道路完善，交通便利，且有宽阔场地；右岸无乡村道路，场地狭窄，且大都为基本农田。所以本次推荐大坝左岸下游 320m 处作为新建水厂位置。

#### 一、净水高程确定

通过 DE225mm 输水管将水库水自流至净水厂，输水管道全长 320m。通过管道混合器、网格絮凝沉淀池、重力式无阀滤池，清水池，消毒后，重力流入输水管网，通过配水管网送至用户。水厂进水池进水口水位 903.90m，净水厂场坪高程 897.80~898.80m。清水池最低水位 896.70m，设计水位 899.00m。

#### 二、主要净水构筑物工艺设计

##### (1) 静态管式混合器

设计进水量为 2000m<sup>3</sup>/d，水厂进水管投药口至絮凝池的距离为 50m。选用进水管为，设计管流速。相应混合管段的水头损失为 0.04m。小于 0.3~0.4m。说明仅靠进水管内流不能达到充分混合的要求。故需在进水管内装设管道混合器。

##### (2) 絮凝反应沉淀池

反应沉淀池设计采用定型的开敞式钢筋混凝土结构。反应沉淀池处理水量：

2000m<sup>3</sup>/d，池体尺寸：9.65×8.6×5.35m。输水管出水到反应池，静态管式混合器和絮凝剂加药装置将絮凝剂混合后，通过管道加到反应沉淀池，进行充分的絮凝、沉淀。

### （3）无阀滤池

重力式无阀滤池池体采用 25cm 厚钢筋混凝土结构，锥形罩以上清水箱体高度为 2.85m，锥形罩以下滤料箱体高度为 1.4m，承托层以下高度 0.4m，池体总高度为 4.65m，垫层混凝土厚度为 10cm，池体底板混凝土厚度为 30cm。

### （4）清水池

清水池设计：按 2000m<sup>3</sup>/d 的 20%计，为 400m<sup>3</sup>。

钢筋砼构筑物，平面内空尺寸 L×B×H=7.8m×7.8m×3.5m×2，有效水深 3.3m，容量 400m<sup>3</sup>。

## 三、主要净水构筑物工艺设计

### （1）静态管式混合器

设计进水量为 2000m<sup>3</sup>/d，水厂进水管投药口至絮凝池的距离为 50m。选用进水管为，设计管流速。相应混合管段的水头损失为 0.04m。小于 0.3~0.4m。说明仅靠进水管内流不能达到充分混合的要求。故需在进水管内装设管道混合器。

## 四、总平面设计

根据该水厂功能的特点，本工程在总平面布置中，按照生产功能的不同分为二个区域即生产区和生产管理区两部分。总平面设计在满足生产工艺要求的同时力求创造一个环境优美的工作环境。

附属建筑物和生产性构筑物尽可能集中或成组布置以节约用地。有噪声的构筑物，在布置上相对隔离或通过道路和植物隔离。

本次新建工程以建筑物为主，建筑风格拟采用现代风格。

在环境组景方面坚持点、线、面有机结合，构成全厂的景观系统。引入立体绿化，使构筑物建筑化，大体量小品化，从而形成园林式格调。厂区道路两侧设连续的低花坛，种植莳花，构筑物及道路以外的空地遍植优质草皮，用建筑小品点缀，周边空地种植常绿行道树，厂区大面积绿化与周围如画的环境融为一体，颜色对比鲜明的建（构）筑物点缀其间，给风景秀丽的砦坪村又增添一处美景。

## 五、水厂其它配套设施

### （1）场内道路及绿化

厂内道路路面标高原则上与平面设计一致，路面材料以砼为主，人行道可用碎石或

砣。厂区主要车行道宽度采用 4.0m。主要道路转弯半径不小于 6.0m。围墙采用砖砌。

厂内绿化原则上种常绿乔木，充分利用所有空地绿化，原有的厂内绿化尽量保留，为水厂营造一个优美的环境。

### (2) 厂内排水

厂内排水主要是水厂反应沉淀池排泥水、过滤反冲洗排水、清水池溢流和清洗排水、生活污水和雨水。

本工程排泥水主要集中于净水器内。净水器排泥水、清水池清洗排水和原水洗砂排水由于水质较差，不具备回收利用的价值，厂内设有专用排水系统，将上述构筑物的排泥水输送至市政管网。

厂内雨水主要顺地形由道路下设置的雨水管排除，排入围墙外排洪渠。清水池溢流出水水质较好，与厂区雨水一起排至河道。

生活污水经生化粪池处理后，直接排放。

### (3) 厂区管线及消防

根据工艺要求的构筑物联络生产管线，尽量布置在绿化带下，管线平面布置尽量顺畅，尽量减少管线交叉的次数，减少水头损失。可采用渠道连接的，尽量采用渠道连接。

由出厂总管接一条厂区自用水总管，厂内生活、绿化用水与消防用水管共用，室外设消水栓，用于消防、绿化、浇洒和水池的清洗等。

本净水处理厂厂内大部分构（建）筑物是水处理构筑物，少部分是辅助建筑物。生产性构（建）筑物和辅助建筑高度均在 20m 以内，按发生火灾特征分类，属戊类建筑，而耐火等级属二类，各建筑物内均无易燃易爆物品，配电间有电气设备。

根据消防设计规范的要求及各构（建）筑物性质、构造、面积、容积等情况，全厂设计的消防系统有：

- ①室外消防给水系统；
- ②各配电间电气设备防火装置；
- ③仓库及化学防火装置；

厂内设室外地上式消火栓，服务半径控制在 120m 以内。建筑物内按规定设置手提式泡沫灭火器。消防水管最小管径 DN750。

## 六、水厂其它配套设施

### (1) 场内道路及绿化

厂内道路路面标高原则上与平面设计一致，路面材料以砣为主，人行道可用碎石或

砣。厂区主要车行道宽度采用 4.0m。主要道路转弯半径不小于 6.0m。围墙采用砖砌。

厂内绿化原则上种常绿乔木，充分利用所有空地绿化，原有的厂内绿化尽量保留，为水厂营造一个优美的环境。

### 2.1.9.2 管理用房工程

管理用房包括：仓库、维修间、办公室、卫生间和门房。采取生产、控制、供电、维修一并管理模式的综合性建筑物，建筑物平面尺寸长 17.0m，宽 8.0m，本工程建筑层数为 1 层，高 5.9m。墙体为 240 厚陶粒空心砌块。外墙面装修为米黄色面砖。窗户采用国内优质品牌铝合金材质，铝合金窗采用 90 系列。湖蓝色玻璃厚度 6mm，平推形式。管理用房防火防盗门（宽 0.9m×高 2.1m）。

### 2.1.9.3 后坪水厂

后坪水厂取水水源为后坪水库，主要供水对象为后坪村 1200 人农村人口，现状水源水质为 III 类，输水管道老化严重，且施工过程中卡口较多，供水流量无保证，水厂缺乏必备的消毒、沉淀、絮凝等，出厂水质较差。故本次对后坪水厂进行改造，在后坪水库坝脚新建一体化水厂一座，新增配水管道 2405m，然后接现状水厂水池后配水至用户。后坪水厂平面尺寸长 18.00m，宽 10.00m。围墙采用砖砌。厂内绿化原则上种常绿乔木，充分利用所有空地绿化，原有的厂内绿化尽量保留，为水厂营造一个优美的环境。

## 2.1.10 输水工程区

### 2.1.10.1 输水系统设计

#### 一、输水系统总布置

根据兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程枢纽总体布置，取水口布置在河道左岸。输水工程主要建筑物由取水口、输水管道、水厂以及输水工程附属建筑物等组成，由于峡口镇各村配水管网完备，故本次输水工程将利用各村配水管网，主要解决 8 个村水源及水质问题。

#### 二、取水口

取水口布置于大坝左岸，取水口前段设置一道拦污栅，采用 2 层闸门取水口分层取水，其中上层取水口取水底板高程为 919.00m，下层取水口取水底板高程为 907.00m，2 道取水闸门净空尺寸 1.0m×1.0m，取水口末段设置工作闸门一处，工作闸门净空尺寸 1.0m×1.0m，位于大坝桩号 0+053.15 处。取水口由取水塔、各层闸室、坝内埋管组成。取水口中心高程分别为 919.00m、907.00m，进入坝内接坝内取水管管径 80cm，坝内出



口渐变为 40cm 与供水管路衔接；各层取水口分别采用闸门控制。

### 2.1.10.2 输水管道工程

本工程所在地位于山区，海拔落差较大，山势颇为陡峭，主要为山地地貌，故管网布置需依照山势按区域进行布置，以树状管网布置为主。根据本工程供水范围内地形地貌和拟定的水厂以及各村接入点的位置，本次供水管网由四条供水管线组成。第一条由新建琚坪水库作为供水水源，重力坝后接输水管道至新建琚坪水厂，经净化处理后，沿线输水至琚坪村、普安村、工业园、平邑口村、泗湘溪村、秀龙村、竹溪村、峡口居委会，利用各村现有配水管网，输水到各户；第二条由琚坪水库作为水源，重力坝后接输水管道，直接输水至岩岭村唐家院子水厂，经处理后，利用现有配水管网输送到户；第三条由琚坪村黄棋垭取水堰作为水源，更换黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池输水管道，对 1143 茶厂屋后水池进行升级改造，新增消毒措施，利用现有配水管网输送到户；第四条由后坪水库作为水源，坝后新增一座小型一体化水厂，更换后坪水库至双坪村树木垭水池输水管道，利用现有配水管网输送到户。

本文中钢管管径为内径，钢丝网骨架聚乙烯复合管管径为公称外径。

#### 一、输配水管道管网布置

根据本工程供水范围内地形地貌和拟定的水厂以及各村接入点的位置，考虑工程施工时的便利性，本次输配水管道管网分为输水主管道、主配水管道、支配水管线。

第一条供水管网：大坝取水口至峡口镇居委会一级站水池之间的供水管道

输水主管道为大坝取水口到水厂的输水管道，长度为 320m，主配水管道为水厂至峡口镇居委会一级站水池的管道，长度为 28.547km，支配水管线为主配水管与各村接入点的连通管道，以村界为单位划分管网片区，长度为 9.704km，第一条供水管网总长度为 38.571km。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为新建水厂向各村接入点供水的主管道，供水范围包括水厂覆盖的 6 个村、1 个工业园、1 个居委会片区，分别为：琚坪村（部分）、普安村（部分）、平邑口工业园、平邑口村、泗湘溪村（部分）、秀龙村、竹溪村、峡口居委会一级站片区，供水人口合计 9952 人。

第二条供水管网：大坝取水口至岩岭村唐家院子水池供水主管道

大坝取水口至岩岭村唐家院子水池之间的供水主管道，总长度为 3.695km，桩号范围为 B0+000 ~ B3+695。管道起点为大坝取水口，其正常水位高程为 924.00m，管道末端为岩岭村唐家院子水池，此处管道中心线高程为 846.96m，管道进出口自由水头为 29.06m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐

家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村，供水人口合计 1073 人。

#### 第三条供水管网：黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池供水主管道

黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池供水主管道，总长度为 2.143km，桩号范围为 C0+000 ~ C2+143。管道起点为黄棋垭取水口，其水位高程为 1387.98m，管道末端为 1143 茶厂屋后水池，此处管道中心线高程为 1141.98m，管道进出口自由水头为 190.41m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村，供水人口合计 215 人。

#### 第四条供水管网：后坪水库至双坪村树木垭水池

后坪水库至双坪村树木垭水池之间的供水主管道，总长度为 2.405km，桩号范围为 D0+000 ~ D2+405。管道起点为后坪水库大坝取水口，其最低水位高程为 971.95m，管道末端为双坪村树木垭水池，此处管道中心线高程为 932.97m，管道进出口自由水头为 23.99m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村部分村民，供水人口合计 1182 人。

输配水主管道供水结构图

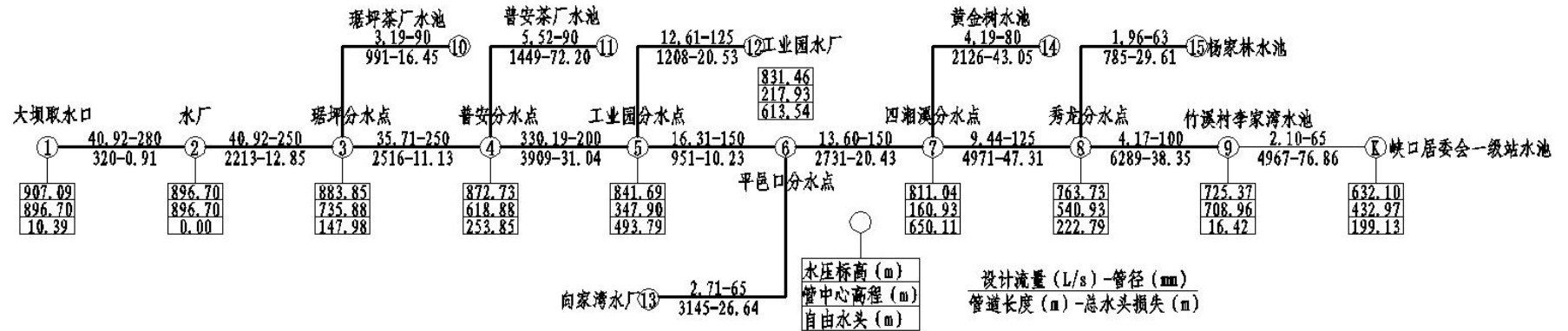


图 2-4 管网水力计算图

### 一、第一条供水主管支配水管网布置

支配水管线为主配水管与各村接入点的连通管道，以村界为单位划分管网片区。本次供水涉及6个村、1个工业园、1个居委会片区，分别为：琚坪村（部分）、普安村（部分）、平邑口工业园、平邑口村、泗湘溪村（部分）、秀龙村、竹溪村、峡口居委会（部分），供水人口合计9952人。见表2-3。

表 2-3 支配水管网统计表

序号	片区名称	接入点数量（个）	配水主管长度（m）	备注
1	琚坪村	1	991	
2	普安村	1	1449	
3	工业园	1	1208	
4	平邑口村向家湾	1	3145	
5	泗湘溪村黄金树	1	2126	
6	秀龙村杨家林	1	785	
7	竹溪村李家湾水池	1	6289	
8	竹溪村李家湾水池至峡口居委会一级站	1	4967	
合 计		8		

（1）琚坪村片区：本次供水可覆盖 1259 人，本次设计支配水管网起点为一级管网至琚坪分水点位置，终点为琚坪村茶厂水池，自流供水，配水主管长 991m。经现场踏勘，管道埋设分为沿混凝土路埋设、跨混凝土路面埋设两种类型，各类型支管长度分别为 981m、10m。

（2）普安村片区：本次供水可覆盖 2189 人。本次设计支配水管网起点为西湾普安分水点，终点为普安村茶厂水池，自流供水，配水主管长 1449m。经现场踏勘，管道埋设分为沿混凝土路埋设、跨混凝土路面埋设两种类型，各类型支管长度分别为 1431m、18m。

（3）工业园片区：工业园本次供水按园区提供的年供水量 22.09 万 m<sup>3</sup>，设计支配水管网起点为工业园分水点，终点为工业园水厂，自流供水，配水主管长 1208m。经现场踏勘，管道埋设分为沿混凝土路埋设、跨混凝土路面埋设两种类型，各类型支管长度分别为 1198m、10m。

（4）平邑口村向家湾片区：本次供水可覆盖 1073 人。根据现场调查，本次设计支

配水管网起点为平邑口分水点，终点为向家湾水池，自流供水，配水主管长 3145m。经现场踏勘，管道埋设分为沿农田埋设、沿混凝土路埋设、跨混凝土路面埋设三种类型，各类型管道长度分别为 34m、3087m、27m。（本供水管道管径选择是以经济流速和自由水头确定）

（5）泗湘溪村黄金树片区：本次供水可覆盖 1653 人。本次设计支配水管网起点为泗湘溪村分水点，终点为黄金树水池，自流供水，配水主管长 2126m。经现场踏勘，管道埋设分为沿林地埋设、沿混凝土路埋设两种类型，各类型管道长度分别为 36m、2080m。

（6）竹溪村李家湾水池片区：本次供水可覆盖 2969 人。本次设计支配水管网起点为秀龙分水点，终点为李家湾水池，自流供水，配水主管长 6289m。

（7）峡口居委会一级站片区：本次供水可覆盖 831 人。长度为 4.697km，桩号范围为 E0+000 ~ E4+697。管道起点为竹溪村李家湾水池，其进水管管中心高程为 708.96m，管道末端为峡口居委会一级站水池，此处管道中心线高程为 432.98m，管道进出口自由水头为 199.13m。经现场踏勘，管道埋设分为沿林地埋设、沿农田埋设、沿混凝土路面埋设、跨混凝土路埋设、沿沟埋设五种类型，各类型管道长度分别为 920m、90m、2787m、120m、1050m。

（8）秀龙村杨家林片区：本次供水可覆盖 773 人。本次设计支配水管网起点为秀龙村分水点，终点为吴家岭水池，自流供水，配水主管长 785m。经现场踏勘，管道埋设分为沿林地埋设、沿混凝土路埋设两种类型，各类型管道长度分别为 105m、680m。

## 二、第二条、第三条、第四条供水管网布置

第二条、第三条、第四条供水配水管网为相对独立的供水连通管道，主要包括 3 条单独供水管网，主要布置如下：

### （1）大坝取水口至岩岭村唐家院子水池供水主管道（单独供水）

大坝取水口至岩岭村唐家院子水池之间的供水主管道，总长度为 3.695km，桩号范围为 B0+000 ~ B3+695。管道起点为大坝取水口，其正常水位高程为 924.00m，管道末端为岩岭村唐家院子水池，此处管道中心线高程为 846.96m，管道进出口自由水头为 29.06m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村，供水人口合计 1073 人。

### （2）黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池供水主管道（单独供水）

黄棋垭至 1143 茶厂屋后水池供水主管道，总长度为 2.143km，桩号范围为 C0+000 ~ C2+143。管道起点为黄棋垭取水口，其水位高程为 1387.98m，管道末端为 1143 茶厂屋

后水池，此处管道中心线高程为 1141.98m，管道进出口自由水头为 190.41m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村，供水人口合计 215 人。

### (3) 后坪水库至双坪村树木垭水池（单独供水）

后坪水库至双坪村树木垭水池之间的供水主管道，总长度为 2.405km，桩号范围为 D0+000 ~ D2+405。管道起点为后坪水库大坝取水口，其最低水位高程为 971.95m，管道末端为双坪村树木垭水池，此处管道中心线高程为 932.97m，管道进出口自由水头为 23.99m。该管段主要沿山坡林地、农田、公路进行布置。管段为大坝取水口向岩岭村唐家院子水池供水的主管道，供水范围包括岩岭村部分村民，供水人口合计 1182 人。

## 2.1.10.3 管网设计

### 一、管道选材

本工程为长距离输水工程，运行时间长，综合以上各种管材的价格、使用寿命、适用条件等因素，设计选择管材以确保供水安全、供水水质、耐久为原则。工程总体压力等级在 1.0 ~ 8.0MPa 之间，管线压力较高，综合施工安装方便快捷、耐腐蚀性能好、卫生性能高、使用寿命长等特点荐选取涂塑复合钢管和钢丝网骨架聚乙烯复合管。

### 二、管材敷设

本工程输配水管道主要沿林地、农田、现有乡村公路进行埋设，根据《给排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）、《给排水设计手册》及本地区类似工程经验进行管材的敷设布置。

结合管道沿线地形地质情况，本工程大部分输水管道均沿林地、道路、农田进行敷设，充分考虑工程所在地冻土深度要求，故管顶覆土深度取为 1.0m。管底设 20cm 厚级配细砂垫层，沟槽回填从管底基础部分开始到管顶以上 0.5m 范围内应采用人工回填，回填土的压实度不应小于 0.9。管道在沿农田进行埋设时，应在管顶 0.5m 以上部分采用耕植土进行回填。管道穿越道路时，尽量沿现有穿路涵管进行布置，若无合适涵管，必须拆除混凝土路面时，应在管道埋设后将路面恢复至原状。

## 2.1.10.4 管线附属设备

根据《村镇供水工程技术规范》SL310-2019 的相关规定，结合本工程实际情况，输水管道和配水干管应按下列要求布置附属设施：

(1) 控制阀：在每段输水主管的始端和末端设控制阀，本工程共设置 30 处控制阀，并配套建设阀井。控制阀井采用砖砌，详见国家标准图集 07MS101-2。

(2) 排气阀：在输水管道好配水干管的凸起点应设空气阀，长距离无凸起点的管段宜每隔 1.0km 左右设 1 处空气阀，输配水工程共设置 48 处空气阀，并配套建设阀井。

(3) 泄水阀：在管线地凹处设泄水阀，兼作排泥阀使用，输配水工程共设置 18 处泄水阀，并配套建设阀井。

#### 2.1.10.5 蓄水池

本次设计涉及 6 个村，一座工业园，一个居委会，包含蓄水池 8 个。其中需要新修水池一个。新建水池为竹溪村李家湾水池，新建水池根据现场实地调查及人口需水量设置新建水池容积。据调查，竹溪村李家湾水池用水覆盖人口 1718 人，本水池最高日用水量为 330m<sup>3</sup>/d，据此计算的水池容量为 198m<sup>3</sup>，故确定新建水池容积为 200m<sup>3</sup>。

蓄水池的位置选择首先是服从供水工程的统一平面布置及供水压力要求，其次是选择合适的地形、地质条件。要求蓄水池池址基础和边坡稳定，同时要具备一定的施工条件，考虑施工运输、水电供应方便，尽量避免或减少二次转运等。

#### 2.1.11 永久上坝及进厂道路

锯坪水库坝顶高程 927.00m，上坝公路位于水库左岸，水库左岸高程 916.00m 处有一条乡村公路，从此处新建一条 5m 宽混凝土公路，长 160m。道路铺设 10cm 水泥稳定层，再铺设 20cm 厚 C25 混凝土路面，道路以开挖为主，开挖侧喷护 7cm 厚 C20 混凝土，坡脚设置 50\*50cm 截水沟，非开挖侧设计 M10 浆砌石挡墙，确保公路安全稳定。

锯坪水厂厂区高程 901.00m，进厂公路位于水厂北侧，水厂旁高程 899.00m 处有一条乡村公路，从此处新建一条 4.0m 宽混凝土公路，长 14.3m。道路铺设 10cm 水泥稳定层，再铺设 20cm 厚 C25 混凝土路面。

#### 2.1.12 边坡工程

为了大坝主要建筑物的运行安全和库区交通安全，根据建筑物布置形式和基础边坡开挖情况，需要对部分开挖边坡进行处理，处理范围包括：大坝两坝肩开挖边坡、临时道路开挖边坡，处理分为永久边坡和临时边坡。

根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）的规定确定边坡的分级。坝址处岩石产状平缓，因此，坝肩开挖在达到设计边坡以后，不会产生大的崩塌，对大坝建筑物的危害较轻；但可能出现由于裂隙的发育，造成小块岩石的崩塌而对过往行人、车辆的造成危害的现象发生。由于大坝建筑物等级为 5 级，因此，根据《水利水电工程边坡设计规范》（SL386-2007）坝肩边坡级别为 5 级。

坝肩岸坡总体稳定性较好，但岸坡陡立，进行坝肩开挖时，难度较大，且容易形成负地形，卸荷裂隙与构造裂隙等不利结构面组合切割破坏了岩体结构，可能造成局部失稳崩落，开挖时应特别注意，应结合坝肩削坡进行适当的边坡处理，对开挖面进行挂网喷护：边坡挂网喷护为挂 $\Phi 6.5$  钢筋，喷 C20 混凝土，喷护厚度 15cm。锚杆为 $\Phi 25$  钢筋，单根长 3m，锚杆间排距  $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ ，梅花形布置。排水孔间距  $5\text{m} \times 3\text{m}$ ，孔径 $\Phi 100\text{mm}$ ，梅花形布置。

对于施工临时公路、施工场地等临时开挖低边坡，在坡顶、坡脚设置排水沟，坡面铺设油布，对于出现裂缝的土质边坡，应及时用粘土浆等抹平裂缝。

### 2.1.13 淹没区

根据实物调查成果，湖北省兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程水库淹没及影响区  $2.25\text{hm}^2$ ，涉及耕地  $0.25\text{hm}^2$ ，林地  $2.00\text{hm}^2$ 。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工布置

#### 2.2.1.1 施工生产生活区布设

##### (1) 施工总布置的规划原则

- (1) 根据工程规模、施工场地条件等，确定采用集中与分散相结合的布置方式。
- (2) 场地布置既要便于施工，又要不影响施工区现有设施。
- (3) 充分利用管理处现有设施，减少临时工程规模
- (4) 施工布置尽量少占耕地、果园，节约用地。

根据工程施工场地条件，本次工程施工总布置遵循规划原则，采用集中与分散相结合的布置方式。

##### (2) 坝区施工布置

根据施工主体方案施工组织设计，坝区施工布置共集中布置 1 处施工场地，大坝施工生产生活区布置在大坝下游左岸一处空地，占地面积为  $4200\text{m}^2$ ，占地类型主要为灌木林地、旱地及其他土地。施工场地布置需对场地进行回填平整，需借调大坝基础开挖方进行场地回填平整。

施工工厂设施包括砂石料堆放场、混凝土拌合系统、供水供电系统、机械修配及钢木加工系统等。因本工程区内外均有密集农户，为减少施工临时占地并考虑生活便利，施工管理及生活福利通过租借邻近空闲房屋或民房设施。



### (3) 水厂施工布置

根据施工主体方案施工组织设计，水厂施工布置集中布置 1 处施工场地，布置在琚坪水厂南侧空地，占地面积为 600m<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地及其他土地。施工工厂设施包括砂石料堆放场、混凝土拌合系统、供水供电系统、机械修配及钢木加工系统等。施工管理及生活福利通过租借邻近空闲房屋或民房设施。

### (4) 管线施工布置

输水管线为线性工程，其中第二条、第三条、第四条供水配水管网总长 46.49km，共集中布置 3 处施工场地，共占地面积为 600m<sup>2</sup>，占地类型主要为旱地及其他土地。各处设置施工仓库、综合加工厂及混凝土拌和站等，其中仓库及综合加工厂集中布设，混凝土拌和站随施工部位灵活移动，生活用房租用沿线民房。

表 2-4 施工场地设置一览表

序号	场地名称	位置	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	恢复方式
1	坝区施工场地区	大坝下游左岸一处空地	0.42	灌木林地、旱地及其他土地	植被恢复
2	水厂施工场地区	琚坪水厂南侧空地	0.06	旱地、其他土地	植被恢复
3	管线施工场地区	第二条供水配水管网段	0.02	旱地、其他土地	植被恢复
4		第三条供水配水管网段	0.02	旱地、其他土地	植被恢复
5		第四条供水配水管网段	0.02	旱地、其他土地	植被恢复
合计			0.54		

#### 2.2.1.2 临时堆土场区布设

本项目临时堆土主要指表层耕植土临时堆放，后期用作绿化用土。主体设计未指定表土具体堆放位置，本方案根据主体工程区域原有占地类型情况，剥离表土的数量，本工程共布置 1 处临时堆土场，位于大坝下游左岸施工生产生活区东侧，主要堆放大坝工程区、水厂工程区、交通道路区及施工生产生活区剥离的表土，预计堆渣量 0.48 万 m<sup>3</sup>，占地面积 0.30hm<sup>2</sup>，占地类型主要为灌木林地、旱地。堆放高度按不超过 2.0m 计，土方转运及堆土期间过程中，要做好土方的临时苫盖、拦挡及排水等防护工作。

#### 2.2.1.3 施工道路布设

场内临时交通的布置应遵循以下布置原则：交通方便，运距短，同时考虑施工期道路的利用率、可能的机械；结合地形条件及施工辅助设施可能的布置场地，以便形成场内交通网；结合场内永久公路和进场道路的布置。

本工程建筑物布置较为零散，施工时间较长，场内交通运输布置较为复杂。分别叙述如下：

由于大坝坝高较高，本次拟定修建 4 条施工临时便道：

- (1) 左岸可由现有道路新建 300m 长 4m 宽至左坝肩，采取半挖半填。
- (2) 由施工厂区延伸至坝脚塔吊处需修建 250m 长 4m 宽泥结石路，采取半挖半填。
- (3) 右侧公路可修建长 250m 宽 4m 泥结石路至右坝肩，采取半挖半填。
- (4) 沿右岸临时道路需修建一条长 200m 临时道路至下游坝脚处，采取半挖半填。

由于现场交通道路部分破损，需扩建部分段道路，本次管线沿线存在道路无法到达，将根据需要进行新建临时道路，预计共修建 2500m，

经统计，本项目共修建施工道路 3500m，均为泥结石路，共计占地面积 1.44hm<sup>2</sup>，占地主要类型为灌木林地、旱地及其他土地，待施工结束后对施工道路进行硬化层清除，然后进行植被恢复。

#### 2.2.1.4 料场布设

##### (1) 砂、碎石和块石

本次大坝施工所需砂和碎石可通过料选择由白沙河采石场购买，砂石质量满足需求，平均运距为 27km。本次工程所用材料均为在外购买成品，本次不涉及料场开采。

##### (2) 土料

由于本项目粘土用量小，土料设计利用覆盖层清除料，覆盖层开挖时分选质量好的粘土料临时堆存于临时堆土场内。本次大坝施工土料可选用大坝左岸施工场地区坡积物，岩性主要为粉质粘土，土料防渗效果良好，质量满足工程需要。大坝施工填筑围堰黏土心墙时可使用此处土料，供水系统所需土料沿线采取利用。

#### 2.2.1.5 弃渣场布设

本项目主要以开挖为主，根据主体设计施工方案，大坝工程基础开挖多余方将进行项目内部合理调配综合利用，运至水厂工程区及大坝下游施工场地回填平整场地，不再另外征地布置弃渣点。管道工程开挖中，管道基础开挖产生的土方在敷设后回填，产生的弃渣较小，产生的弃方直接平铺于管道作业带表面，以不影响后期复耕或恢复植被为宜。因此本项目为无需另设弃渣场。

#### 2.2.2 施工条件

##### (1) 施工用材

项目场地位于宜昌市兴山县，所需砂、石料、钢材、水泥等可在宜昌市兴山县城区

购买。

### (2) 施工用电

大坝施工区域附近存在 10kv 高压线路，施工时需从该线路牵引 1km 线路一处用电线路；水厂处存在 10kv 高压线路，可直接通过该线路供电；施工管线时可使用 50kv 柴油发电机。

### (3) 施工用水

大坝施工用水可从河内抽取，并于两侧坝肩修建蓄水池，管线施工时所用水量较少，可向施工区域附近通过自卸汽车运输施工用水，水厂施工仅于施工区域修建蓄水池即可满足要求。生活用水附近村落有自来水管线，生活用水可使用自来水。

### (4) 交通运输

本次工程区域位于兴山县峡口镇琚坪村，距离兴山县约为 40km，距离宜昌城区约为 150km，工程区域对外交通主要靠公路交通，可通过 G42 和乡村公路到达。对外交通基础设施相对齐备，总体来说对外交通条件便利，基本能满足工程施工期间的运输要求。

## 2.2.3 施工导流

### 一、导流标准

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）的规定，琚坪水库工程等别为 V 等，主要建筑物级别为 5 级，次要建筑物为 5 级。导流工程规模较小，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL303-2017），其导流临时建筑物为 5 级建筑物。采用土石围堰时，相应的导流洪水标准取枯水期 5 年一遇（ $P=20\%$ ），安全超高按 0.5m 设计。

### 二、导流时段

香溪河流域径流主要由降雨形成，降雨不均，4~10 月为汛期，11~3 为枯水期。结合工程特性及初拟的施工工期安排，施工时段的划分按 4 月~10 月和 11 月~次年 3 月进行。

### 三、导流方式

根据本次工程布置，本次需在施工大坝和两处跨河管线时需采取导流措施，通过考虑现场地质情况、水文特点，大坝导流施工枯水期 5 年一遇洪水流量为  $4.4\text{m}^3/\text{s}$ ，拟定采用涵管的方式导流，所需一根管径为 1500mm 的承插管。

第一年 11 月~第二年 3 月枯水期导流：截流后第一个枯水期施工（11-3 月），采用围堰挡水，涵管导流，并在围堰的保护下进行基坑开挖及混凝土浇筑，根据施工强度，

至3月底大坝可浇筑至894.90m高程。

第二年4月~第二年10月第二年汛期导流：由于上游围堰只能挡11-3月5年一遇标准洪水，汛期前拆除上游围堰，采用坝体预留缺口和导流底孔联合泄洪方案，当大坝预留缺口宽为20m，高1.9m，水深为1.4m，过洪能力可达到 $54.5\text{m}^3/\text{s}$ ，即可满足汛期 $48.1\text{m}^3/\text{s}$ 洪水流量。

为满足第二年汛期的安全汛期，大坝全断面浇筑至894.90m高程后，坝体预留缺口，分左右两岸分别浇筑，预留缺口在汛期后再进行砼浇筑回填至坝顶高程，与两岸齐平。

#### 四、导流建筑物设计

根据大坝工程布置和地质条件，河床处覆盖层过厚，且以砂卵石为主，上、下游围堰河床砂卵石层较薄，透水性强，建议全部挖除。所以采用粘土心墙防渗型式；围堰防渗粘土自下游土料场开采。

上游土石围堰：按枯水期5年一遇洪水设计， $Q=4.4\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水位895.50m。拟定围堰堰顶高程为896.00m，顶宽3.0m，河床高程893.00m，围堰最大高3.0m，上游面边坡坡比1:2.0，下游面边坡坡比1:2.0；心墙顶高程为896.00m，心墙底高程889.00m，心墙最大高度7.0m。心墙底宽1.0m，河床高程以上，上下游坡比1:0.3，心墙顶宽2.0m，河床高程以下，上下游坡比1:1.0，并于上游导流涵管处设置一次性涵闸，用于后期导流底孔封堵。

下游土石围堰：相应下游河道水位为886.50m，拟定围堰堰顶高程为887.00m，顶宽3.0m，河床高程884.50m，最大围堰高2.5m。上游面边坡坡比1:2，下游面边坡坡比1:2。心墙顶高程为887.00m，心墙底高程880.50m，心墙最大高度6.5m。心墙顶宽1.0m，河床高程以上，上下游坡比1:0.3，心墙底宽2m，河床高程以下，上下游坡比1:1.0。

导流底孔封堵时，关闭上游闸门，再使用微膨胀混凝土对其进行封堵，封堵体长35.5m，并对管顶回填灌浆。

#### 五、导流建筑物施工

土石围堰填筑自左侧向右进占，先分层开挖河床以下粘土心墙基槽，开挖深度为4m，根据施工要求第一层按设计坡度开挖深度为2米，设置施工平台。第二层至槽底。挖出的土放置距基坑1m以外，堆土高度不超过2m。开挖以机械为主，人工为辅。基槽完成后进行河床以下粘土心墙料填筑，粘土每层铺土层厚不得大于40cm，碾压变速为静碾2遍，动碾8遍，行走速度为1~3km/h。应沿坝轴线方向碾压，压实厚度为30cm。粘土心墙采用进占法卸料，汽车不得在已压实好的土料面上行驶，汽车穿越填筑

层路口 段应经常变化位置，对超压土体应予清除。粘土心墙料分段碾压时，相邻两段交接带碾压迹应彼此搭接，雨季不施工，采用防雨材料覆盖保护。心墙填筑好后，依次进行河床上部的粘土心墙及土石堆筑，同时进行初期基坑排水。

## 六、度汛方案

本工程施工大坝时需经历 2 个汛期，采用大坝预留缺口度汛。根据临时度汛确定度汛标准取全年 20 年一遇洪水。

第一年汛期：主要为工程准备期，即为筹建期未完部分场内道路的修建、大坝导流工程、河床以上两坝肩开挖、风水电系统、混凝土拌和系统、机修汽修车间及木材、钢筋、钢材等综合加工系统，筹建期未完生产及生活房屋建筑等施工项目。

第二年汛期：根据施工强度，汛期来临之前大坝可浇筑至 894.90m 高程，采用坝体预留缺口和导流洞联合泄洪方案，通过调洪演算，当大坝浇筑至 894.90m 高程坝体时，大坝预留缺口宽为 20m，高 1.9m，水深为 1.4m，过洪能力可达到 54.5m<sup>3</sup>/s。度汛标准按全年 20 年一遇洪水，相应洪峰流量 48.1m<sup>3</sup>/s，可满足过洪要求。汛期过后仍利用导流底孔泄洪，直至坝体浇筑完工。

### 2.2.4 主体工程施工

本次建设内容主要为一处混凝土重力坝，两处水厂，管网铺设。其主要施工方法如下：

#### 一、混凝土重力坝施工

##### 1、施工程序

根据本工程坝区的地质条件及施工工程量，大坝施工拟结合永久上坝公路及场内交通道路的布置进行。大坝基坑开挖主要包括表层覆盖层开挖、基础石方开挖。坝基开挖分两期进行，工程截流之前完成两岸坝肩岸坡开挖，截流之后进行河床坝基开挖。

##### 2、大坝基础开挖

大坝基坑开挖主要包括表层覆盖层开挖、基础石方开挖。坝基开挖分两期进行，工程截流之前完成两岸坝肩岸坡开挖，截流之后进行河床坝基开挖。

两坝肩边坡开挖采用 YQ-100 型潜孔钻钻孔，周边预裂爆破，为了保证水工建筑物建基面不因爆破作用而遭受破坏，因此，需要预留 1.0m 厚岩石作保护层开挖。保护层内的石方开挖采用手风钻斜孔，小药量控制爆破。对少量欠挖部位采用风镐或人工撬挖，保证基岩不受破坏。开挖的石渣由 1m<sup>3</sup>反铲挖掘机配 5-8t 的自卸车出渣。

河床截流后开始河床坝基的开挖。河床覆盖层采用 2m<sup>3</sup>反铲挖掘机开挖，配 5-8t 自

卸汽车出渣，覆盖层直接运至渣场回填。基坑石方开挖采用 YQ-100 型潜孔钻钻孔，局部配手风钻，自上而下分层钻爆开挖，钻孔爆破前作好开挖边线以外的危石清除及截水沟的开挖，并形成钻爆平台。河床开挖的石渣也由  $1\text{m}^3$  反铲挖掘机配 5-8t 的自卸车出渣。

### 3、基础处理

#### (1) 固结灌浆

本工程固结灌浆钻孔总进尺为 1736m，固结灌浆总进尺 1736m。根据水工布置，坝基固结灌浆孔距和排距均为 3m，梅花桩型布置。

待坝体混凝土浇筑至满足设计盖重厚度时，即可钻固结灌浆孔，钻孔范围为坝基面向上下游各延伸 1m，孔径 53mm。坝基固结灌浆孔分二序施工，灌浆孔每排设两套进、回浆管路引管至坝后，接管引出，灌浆压力宜根据灌浆压力试验拟定。对工程基岩面上断层和裂隙密集带等软弱岩体应进行挖槽处理，并对浅部岩体固结灌浆进行加密。

#### (2) 帷幕灌浆

根据地质钻孔试验报告及大坝基础处理设计布置，防渗帷幕深度可按吸水率小于  $5L_u$  考虑防渗边界，局部断层带防渗帷幕应适当加深加密。大坝帷幕灌浆钻孔总进尺为 1790m，灌浆总进尺 1522m。大坝基础灌浆处理与坝体混凝土浇筑可交错进行，灌浆孔单排布置，孔距 2.0m，孔径 75mm，按三序逐渐加密施工，第一序孔距 12m。灌浆孔采用地质钻机钻孔，防渗帷幕深度可按  $q < 5L_u$  确定，并深入此控制高程以下 3m，全孔灌浆结束后，用硬性水泥砂浆封堵。帷幕灌浆施工应严格遵守《水工建筑物水泥灌浆技术规范（DL/T5148-2001）》。

### 4、混凝土施工

大坝混凝土施工，混凝土采用  $1.5\text{m}^3$  的拌和楼生产，钢筋在钢筋预制厂预制后通过 5t 装载车拖运至河床塔吊处，再通过塔吊直接运至浇筑位置绑扎。

坝底高程至 905.00m 高程通过下坝临时公路运输混凝土，905.00m 高程至坝顶高程通过塔吊运输。

混凝土自下而上分层进行，混凝土由自卸汽车运输至工地现场，再由塔吊输送至浇筑位置。混凝土入仓后，人工及时平仓，插入式振捣器充分振捣密实，靠止水附近采用振捣器振捣。混凝土振捣要密实，以混凝土表面无气泡、不明显下沉且表面泛浆为准，不漏振、不欠振、不过振。振捣时振捣器要与重要埋件有一定安全距离，以防止模板、金结及埋件变位。所有混凝土振捣均要保证有足够振捣时间，插入间距均匀，保证混凝土内部振捣密实。

公路及管理用房场地平整开挖为一般土石方开挖，土方用  $1.0\text{m}^3$  反铲挖掘机开挖，石方开挖用液压破碎机开挖，由  $1.0\text{m}^3$  反铲挖掘机装至自卸汽车运输。

## 二、输水管道施工

### 1、输配水管道施工测量

(1) 测量放线：首先根据建设单位移交的坐标点及高程点，设计施工现场测量简图。

(2) 将控制坐标点引测至施工现场，做好标记，并加以保护。

(3) 按照工程特点的要求引测控制点。

(4) 进行施工沟槽中线及边线的放置。

(5) 测量管底标高。

(6) 测量中室底高程。

### 2、施测方法：

(1) 用经纬仪依据甲方移交的坐标点，加密道路中心桩，每  $150\text{m}$  设一控制桩，并加以保护，用水准仪将高程引测到附近建筑物上，做上明显的记号。

(2) 采用方向法，配以直尺确定沟槽开挖边线，用白灰撒出开挖线。

(3) 沟槽开挖后进行龙门桩设置，采用木板，间距不超过  $35\text{m}$ ，将管道中心线及高程引测其上。

### 3、沟槽开挖的施工方法：

(1) 沟槽开挖采用小型机械开挖，人工修坡，开挖边坡为  $1: 0.5$ ，开挖沟槽的土方堆放至北测，堆土距开挖边线不小于  $1.5\text{m}$ ，开挖沟槽底部土层确保不被扰动，沟槽开挖应预留  $20\text{cm}$  左右保护层，用人工清理。

(2) 开挖沟槽时，如遇有管线、电缆时加以保护，并及时向相关单位报告，及时解决处理，以防发生事故造成损失。

(3) 开挖沟槽土层要坚实，如遇松散的回填土、腐植土或石块等，应进行处理，散土应挖出，重新回填，回填厚度不超过  $20\text{cm}$  进行碾压，腐植土应挖取换填砂砾料，并碾压夯实，如遇石块，应清理出现场，换填土质较好的土回填。

(4) 在开挖沟槽过程中，应对沟槽底高程及中线随时测控，以防超挖或偏位。

(5) 输水管网铺设于现有渠道内，开挖量小，且大型机械无法到达，需开挖部分由人工开挖。

### 4、管道基础：

(1) 沟槽开挖验收合格后方可进行管道基础的施工。

(2) 基础采用砂石基础。

(3) 管道施工工序:

管线测量→管线清表→修筑施工便道→管沟开挖→PE 管材运输（钢管运输）→施工砂垫层→管道铺设→管身回填→管段试压→阀门、井室安装→管沟回填→设置管道标示→通水试验

输水管线基础浇筑地区位置较为狭窄，材料需由人工转运至施工部位。配水管网位置临近道路，材料可由汽车运输至施工部位。

## 5、管道安装

### (1) PE 管安装

PE 管接口施工热熔对接连接是将电加热板插入两管材接口之间，对管材的连接面加热，当两管材的连接面加热到熔融状态时，抽出加热板，施加一定压力，使之形成均匀一致的凸缘，待冷却后即熔接牢固。是通过热熔对接焊机进行操作的。

热熔对接连接一般分为五个阶段；预热阶段、吸热阶段、加热板取出阶段、对接阶段、冷却阶段。加热温度和各个阶段所需要的压力及时间应符合热熔连接机具生产厂和管材、管件生产厂的规定。

### (2) 钢管安装

在已经完成的垫层上，标出管道的中心位置，进行管道敷设，管道敷设时应采用溜绳，溜绳不少于两处，禁止管道直滚入沟道。管道敷设前，应完成（对于钢管管道防腐，对于供热管道应完成保温）管道内部吹扫干净，并经过验收。

钢管焊接应由合格焊工进行，地面组合时，组合长度应控制在 25~35m 以内，应尽可能减少沟内焊缝。

## 6、管槽回填:

管道回填应在管道安装，管道基础完成后并井室砂浆强度达到设计标号 70%后进行。回填分两步进行：先填两侧及管顶 0.5m 处，接口处予留出，待水压试验，管道安装等合乎要求后再填筑其余部分。回填应对称、分层进行，每层约 30cm，按要求夯实，以防移位，逐层测压实度。

## 三、水厂施工

### 1、土石方工程

#### (1) 基坑开挖



本工程新建水厂，水厂基坑的开挖为避免周边建筑物受干扰，基坑土方开挖采取保护开挖，水厂基坑开挖最大深度在 2m 左右。

①基坑开挖应遵循“分层开挖，严禁超挖”的原则。

②基坑周围地面设置临时排水沟，应避免漏水、渗水进入坑内。

③靠现状路面的基坑侧壁顶部 1m 范围内不得通行车辆，且 1m 外车辆荷载不得超过 11Kpa。其它基坑侧壁顶部 2m 范围内不得堆载（如翻挖土），且 2m 外队在不得超过 10Kpa

④基坑开挖过程中应采取措施防止碰撞支护结构或扰动基底原状土。

⑤发现异常情况时，应立即停止挖土，并应立即查清原因和采取措施，方能继续挖土。

⑥开挖至坑底标高后，坑底应及时满封闭并进行基础施工。

## （2）土方回填

土方回填是指建筑物土方回填，填土方前应将基坑（槽）底或地坪上的垃圾等杂物清理干净；回填前，必须清理到基坑底面标高，将回填的松散垃圾、砂浆石子等杂物清理干净。土方回填利用开挖料。

回填土分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般蛙式打夯机每层铺土厚度为 200~250mm；人工打夯不大于 200mm。每层铺摊后，随之耙平。回填土至少每层夯打三遍。打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁用水浇使土下沉的所谓“水夯”法。深浅两基坑（槽）相连时，应先回夯深基础；填至浅基坑相同的标高时，再与浅基础一起填夯。如必须分别填夯时，交接处应填成阶梯形，梯形的高宽比一般为 1：2。上下层错缝距离不小于 1m。基坑（槽）回填应在相对两侧或四周同时进行。基础墙两侧标高不可相差太多，以免把墙挤歪；较长的管沟墙，应采用内部加支撑的措施，然后再在外侧回填土。

填土每 300~500mm 厚为一层。碾压应密实，压实系数以 0.93~0.96 为宜。

当填土为粘性土或沙土时，其最大容重暂定为 1.89g/cm<sup>3</sup>，并根据现场土料情况，容重参数采用击实试验确定。

不得使用淤泥、耕土、冻土、膨胀土以及有机物含量大于 8% 的土作为填料。当填料内含有碎石时，其粒径一般不应大于 200mm。

土方回填质量控制：回填施工前，首先对回填土料场内的土料进行取样送检进行土样颗分试验，获取土样最优含水率、最大干密度。其次按照现行规范的规定进行现场碾

压试验，根据试验结果控制土料铺筑层厚不超过 50cm，土料粒径不大于 10cm，现场碾压遍数不少于 4 遍。现场主要控制碾压层厚和遍数，控制土料含水率，土料含水率大，就要掺加部分含水率低的土料，避免出现弹簧土。严格控制土料粒径，对大于 10cm 的回填料进行清除，保证碾压回填的密实度。

### (3) 混凝土浇筑

混凝土施工包括素混凝土和钢筋混凝土，混凝土由混凝土罐车拖运，溜槽入仓，混凝土振捣采用 2.2kW 插入式振捣器捣实。局部小体积混凝土采用手推车运输入仓，人工施工。钢筋制作采用机械化切割，人工制作安装。模板采用定型钢模板，人工安装。所有工程制作安装施工均按现行国家施工规程规范标准施工操作。

水厂工程混凝土施工由人工双胶轮斗车运输混凝土入仓，人工平仓，机械振捣。

水厂混凝土施工中所使用的模板，可根据结构物的特点，分别采用钢模、木模或其他模板，并符合下列要求：

所有模板及支架必须保证结构和构件的形状、尺寸和相对位置正确；具有足够的强度和稳定性；模板表面平整、接缝严密、不漏浆；制作简单，装拆方便，经济耐用。

钢模所使用的材料宜为 3 号钢。

模板、支架及脚手架应按照工程结构特点、浇筑方法和施工条件进行设计，并应明确材料、制作、安装、检验、使用及拆除工艺的具体要求。

设计模板、支架及脚手架时，应选择实际可能发生的最不利荷载组合为计算荷载。迎风面的模板及支架，应验算在风荷载作用下的抗倾稳定性，抗倾倒系数不应小于 1.15。

各种材料的模板及支架、脚手架的设计应符合相应材料标准的规定。

固定在模板上的预埋件和预留孔洞不得遗漏，模板安装必须牢固，位置准确，并符合规范要求。

## 2.3 工程占地

本工程占地主要包括大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区、施工生产生活区、临时堆土场区及淹没区。本方案结合现场测量的 1: 1000 的地形图，将可测算出各分区占地面积和各区占地类型。本工程总占地面积 11.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 6.90hm<sup>2</sup>，占地类型主要为灌木林地、旱地、其他土地、公路用地、河流水面及内陆滩涂，详见表 2-5。

表 2-5 占地统计表 单位: hm<sup>2</sup>

项目分区	占用土地类型 (hm <sup>2</sup> )						合计	占地性质	
	灌木林地	旱地	其他土地	公路用地	河流水面	内陆滩涂		永久	临时
大坝工程区	0.31	0.10	0.18		0.08	0.12	0.79	0.79	
水厂工程区	0.16	0.38	0.39				0.93	0.93	
输水管道工程区	1.52	1.06	0.7	1.28	0.04	0.08	4.68	0.06	4.62
交通道路区	0.56	0.36	0.41	0.2			1.53	0.09	1.44
施工生产生活区	0.10	0.28	0.16				0.54		0.54
临时堆土场区		0.15	0.15				0.30		0.3
淹没区	1.49	0.21			0.2	0.35	2.25	2.25	
合计	4.14	2.54	1.99	1.48	0.32	0.55	11.02	4.12	6.90

## 2.4 土石方平衡

经过现场踏勘分析,本项目土方工程主要来自于表土剥离、大坝基础开挖、水厂场地平整、施工场地平整、管槽开挖、路基工程及构建筑物基础开挖等。本《方案》将依据现场调查情况、场地原始标高及设计标高,对土方进行调配,调配原则为:

①本着移挖作填、充分利用的原则进行合理调配,尽量减少对地表植被的破坏,避免水土流失。

②土方随挖、随填、随运、随夯,不留松土。

### 2.4.1 表土平衡

根据现场踏勘,用地范围内占地类型主要为灌木林地、旱地、其他土地、公路用地、河流水面及内陆滩涂。因此,按水土保持要求应先对项目内灌木林地、旱地进行表土剥离,用作后期绿化覆土。根据现场统计表土可剥离面积 3.95hm<sup>2</sup>,在项目区用地范围内剥离表土量 0.79 万 m<sup>3</sup>,剥离的表土集中堆放于项目设置的临时堆土场内,待施工结束后用作绿化覆土和植被恢复用土。

表 2-6 表土平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	占地面积	可剥离面积	可剥离量	绿化覆土量	备注
	(hm <sup>2</sup> )	(hm <sup>2</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	(万 m <sup>3</sup> )	
大坝工程区	0.79	0.41	0.08	0.08	临时堆放于临时堆土区,后期绿化用土
水厂工程区	0.93	0.54	0.11	0.11	
输水管道工程区	4.68	1.55	0.31	0.31	堆放于管道一侧,即挖即填

交通道路区	1.53	0.92	0.18	0.18	临时堆放于临时堆土区，后期绿化用土
施工生产生活区	0.54	0.38	0.08	0.08	
临时堆土场区	0.30	0.15	0.03	0.03	
合计	8.77	3.95	0.79	0.79	

### 2.4.2 工程土石方平衡汇总

根据主体工程相关数据进行分段统计，结合场地原始标高及 1:1000 地形图，经统计，本项目总开挖方 9.79 万 m<sup>3</sup>，总回填方 9.79 万 m<sup>3</sup>，不产生永久弃方。施工期间，大坝工程区内产生的多余土石方结合主体施工布置方案，全部调配运至水工工程区及施工生产生活区进场场地平整回填利用。施工期间将有 0.79 万 m<sup>3</sup> 表土集中堆放于布设的临时堆土场进行防治保护，待施工结束后用作绿化回填土和植被恢复覆土。工程土石方平衡表见表 2-7。土石方平衡流向见图 2-5。

表 2-7 工程土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目		挖方			填方			调入		调出		弃方
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	
大坝工程区	挡水工程	0.08	4.57	4.65	0.08	1.32	1.40			3.25		0.00
	围堰工程		0.15	0.15		0.15	0.15	0.15	施工生产生活区	0.15		0.00
	小计	<b>0.08</b>	<b>4.72</b>	<b>4.80</b>	<b>0.08</b>	<b>1.47</b>	<b>1.55</b>	<b>0.15</b>		<b>3.40</b>		<b>0.00</b>
水厂工程区	锯坪水厂	0.09	0.22	0.31	0.09	1.77	1.86	1.55	挡水工程			0.00
	后坪水厂	0.02	0.04	0.06	0.02	0.04	0.06					0.00
	小计	<b>0.11</b>	<b>0.26</b>	<b>0.37</b>	<b>0.11</b>	<b>1.81</b>	<b>1.92</b>	<b>1.55</b>		<b>0</b>		<b>0.00</b>
输水管道工程区		<b>0.31</b>	<b>3.70</b>	<b>4.01</b>	<b>0.31</b>	<b>3.70</b>	<b>4.01</b>					<b>0.00</b>
交通道路区	永久道路	0.03	0.05	0.08	0.03	0.05	0.08					0.00
	临时道路	0.15	0.12	0.27	0.15	0.12	0.27					0.00
	小计	<b>0.18</b>	<b>0.17</b>	<b>0.35</b>	<b>0.18</b>	<b>0.17</b>	<b>0.35</b>					<b>0.00</b>
施工生产生活区		<b>0.08</b>	<b>0.15</b>	<b>0.23</b>	<b>0.08</b>	<b>1.85</b>	<b>1.93</b>	<b>1.85</b>	挡水工程	<b>0.15</b>	围堰工程	<b>0.00</b>
临时堆土场区		<b>0.03</b>		<b>0.03</b>	<b>0.03</b>		<b>0.03</b>					<b>0.00</b>
合计		<b>0.79</b>	<b>9.00</b>	<b>9.79</b>	<b>0.79</b>	<b>9.00</b>	<b>9.79</b>	<b>3.55</b>		<b>3.55</b>		<b>0.00</b>

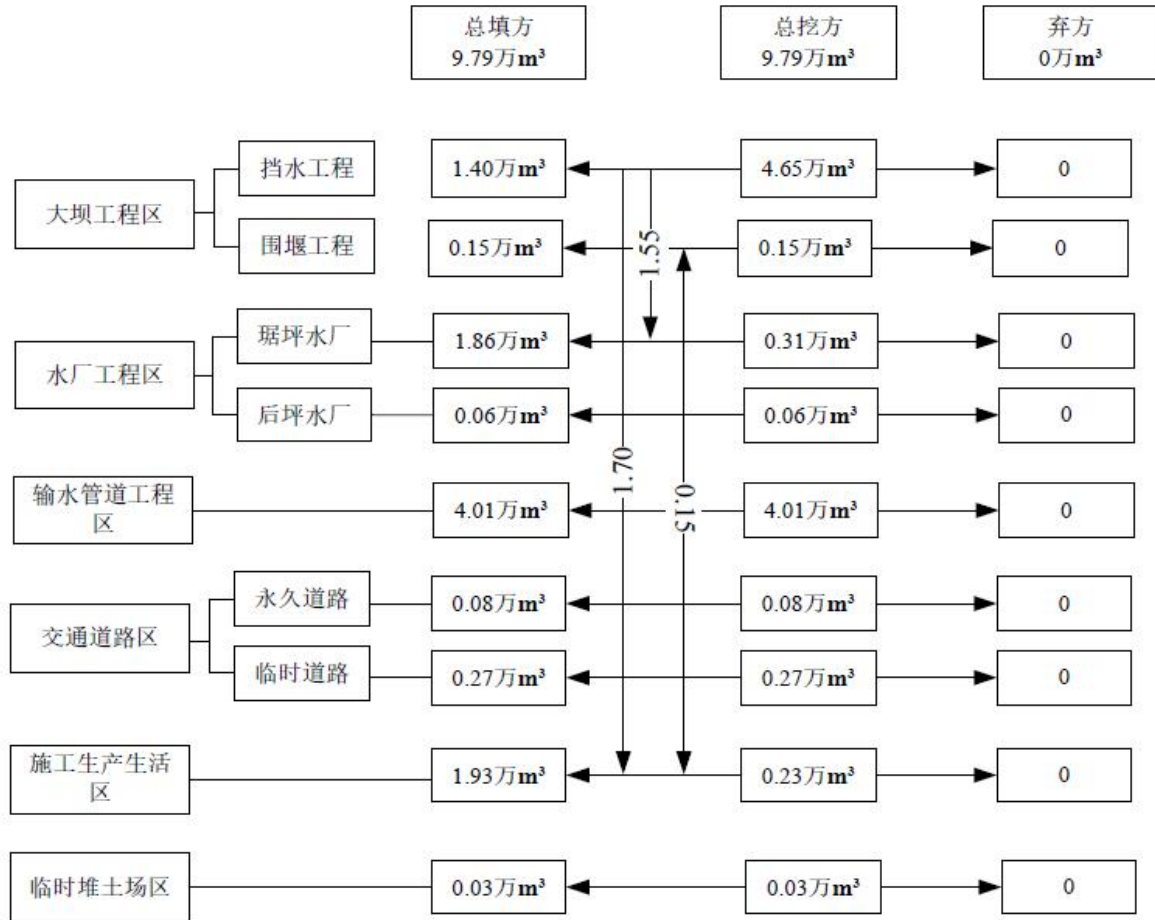


图 2-5 土石方流向图

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

根据实际调查资料统计，库区内无安置人口。本项目所在区域在建设过程中涉及征地拆迁问题，均由当地政府统一进行协调处理。

## 2.6 工程投资及施工进度

### （1）工程投资

本项目总投资 14235.84 万元，其中土建投资为 9066.60 万元，资金来源于三峡后续移民资金。

### （2）施工进度

本项目建设期共 24 个月，计划项目于 2023 年 1 月开工建设，2024 年 12 月完工。

施工准备期 2 个月。主要任务是：完成施工招标、施工场地的清理及平整、建设场内外道路、施工用电、水、风、通讯系统、施工辅助企业和设施（包括砂石料砼系统、钢筋加工厂、木材加工厂）、施工生活住宅、施工各类仓库、进行部分导流建筑物（围

堰)的施工。

主体施工期从第一年3月开始至第二年12月结束。

第一年3月至第二年4月进行大坝基础开挖,工期2个月。

第一年5月至第二年9月完成大坝混凝土浇筑,工期17个月。

第二年10月完成大坝金属结构、机电和信息化的安装,工期1个月。

第二年3月至第二年7月完成水厂建设,工期5个月。

第一年5月至第二年4月完成输水管线和配水管线铺设,工期12个月。

第二年4月至第二年5月完成水库支护工程和交通工程,工期2个月。

第二年12月为工程完建期,工期1个月,主要完成工程收尾、竣工验收等工作。

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

场区地处大巴山脉东延地带,属构造侵蚀中山~高中山区,神农架山脉的东西横垣构成了长江与其支流汉江的分水岭及水系发源地。山脉走向大多从东向西延伸,总体地势为西、北、北东三面高,南-南东面低,山势、水系均向南东部和南部倾斜,区内溪流的侵蚀切割,形成了地势陡峻,沟谷深切的地形地貌。场区山顶高程一般为1100~1600m,河谷阶地零星分布,谷坡受区域构造的影响,特点明显,北侧谷坡多为斜坡地,南侧谷坡则多为峻坡~陡崖。

拟坝址位于上游郑家院子居民点山脚河道缩窄处,该段河流总体流向自西向东,为“V”字型斜向谷,河谷深切,两岸不对称。左岸为自然土质岸坡,乡村公路位于高程约965m左右,以下斜坡地形较缓,自然坡度约30°,坡面多开垦成种植地,局部为梯田陡坎;右岸地形在高程933m以下较为陡峭,坡度约60~80°,多为岩石崩落形成陡崖,高程933~938m段形成一侵蚀台地,宽度约22m,现状开垦为旱地,938m以上为斜坡,地表植被茂盛,坡度25~30°。坝址靠近河道发育源头,河道纵坡较陡,河床多形成跌坎,河床平均坡降约10%,坝址轴线处河床高程约888.1m,河床宽10m左右。

### 2.7.2 地质

#### 2.7.2.1 地层岩性

坝址区出露岩性较为单一,主要地层为第四系崩坡积层、残坡积土层、冲洪积层及侏罗系上统遂宁组(J3s)石英砂岩、泥质粉砂岩夹泥岩,各地层主要特征分述如下:

(1) 第四系全新统冲洪积层(Q4al+pl): 主要为粉砂质粘土夹卵砾石,分布于河

漫滩表层，颜色为灰黄色、灰黑色，稍湿-饱和，稍密，卵砾石成份主要为石英砂岩、粉砂岩，通过河床 ZK3 地质钻孔揭露，层厚 2.0m。

(2) 第四系残坡积层 (Qel+dl)：主要为全风化的砂岩形成的粉砂质粘土夹未完全风化的砂岩碎块石，块石含量较低，一般 5~8%，粉砂质粘土结构稍密，地表植被茂盛，本次由钻孔 ZK1、ZK2 与 ZK4 揭示，该层厚度一般 1.5~2.0m。

(3) 第四系崩坡积层 (Qcol+dl)：本区该层成因一般分为两类，一类为古滑坡形成，主要分布于左侧岸坡，成分为孤石、碎块石夹粘土，堆积年代久远，结构较为稳定，但孔隙较大，该层由左岸钻孔 ZK1 与 ZK2 揭示厚度 8.2~8.3m；另一类为岩石崩落形成，分布于右岸坡脚，主要为陡崖顶部岩体崩落堆积形成，成分为石英砂岩及粉砂岩，结构松散，单体体积不均匀，块径 0.3~3m。

(4) 侏罗系上统遂宁组 (J3s) 石英砂岩、泥质粉砂岩夹泥岩：石英砂岩呈灰白色、灰红色，强度较高，风化程度相对较低，岩芯多成短柱状、长柱状，泥质粉砂岩为紫红色、棕红色，强度较低，风化程度相对强烈，岩芯多成块状及短柱状，石英砂岩与泥质粉砂岩呈互层出现，岩层产状  $110\sim 125^\circ \angle 18\sim 25^\circ$ ，岩层倾向与河流流向呈  $20\sim 30^\circ$  斜交，坝址钻孔均有揭示，强风化层厚 0~4.3m，弱风化层厚 4.3~11.6m。

### 2.7.2.2 地质构造

坝址区地质构造较为简单，主要受神农架隆起及秭归盆地影响，基本为一单斜构造，属秭归盆地复式向斜的北翼，岩层倾向南、南东，产状  $110\sim 125^\circ \angle 18\sim 25^\circ$ ，坝址区未见大的构造断裂通过，裂隙一般发育，按其走向主要分为两组：

第一组：产状  $65\sim 70^\circ \angle 60\sim 70^\circ$ ，可见延伸长度 2~5m，为张性裂隙，宽度 1~3cm，裂隙面呈弧形，不平整，多为岩屑充填，密度 3~5 条/m，共统计 5 条。

第二组：产状  $8\sim 12^\circ \angle 75\sim 82^\circ$ ，可见延伸长度 1~3m，为张性裂隙，隙宽 0.5~2cm，裂隙面平直、光滑，可见延伸 1.5~2.0m，闭合-微张，少量碎屑充填，密度 3 条/米，共统计 8 条。

以上两组主要裂隙与层面共同组合切割岩体，是形成崩塌地质现象的基本原由。

### 2.7.2.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A“我国主要城镇抗震设防烈度、设计基本地震加速度和设计地震分组”的规定，兴山县的抗震设防烈度为 6 度，设计地震分组为第一组，设计地震加速度值为 0.05g (g 为重力加速度)，场地对应的设计特征周期为 0.35s。

### 2.7.2.4 水文地质

坝址区属峡谷型河段，河流下切速度较快，河谷呈不对称的“V”字型，河床相对狭窄，两岸阶地不发育，坝址区分布岩层主要为侏罗系上统遂宁组（J3s）石英砂岩、泥质粉砂岩夹泥岩，覆盖层主要为第四系残坡积物、崩坡积物及冲洪积物。地下水主要为第四系松散堆积层孔隙水及基岩裂隙水，孔隙水贮藏并运移在松散堆积物中，主要受大气降水和两岸山体地下水补给，水量有限，埋藏较浅，排泄于河床中。

坝址区左、右岸山体较为宽厚，两岸山体地下水均补给河水，通过本次地质钻孔 ZK1~ZK4 揭示，两岸山体地下水位均高于河床。

左、右两岸水位均高于河床，且右岸地下水位明显高于左岸，地下水位分布趋势基本与地形相近，分析原因主要由以下两个方面原引起，一是左岸坡度较缓，且覆盖层深厚，覆盖层中堆积物孔隙较大，含有大量孤石与块石，再者左岸为视顺向坡，受古滑坡体影响，下伏岩体风化破碎程度较高，基岩裂隙水有运移通道，因此左岸地下水埋深较大；二是右岸地形陡峭，岩石表层卸荷裂隙较发育，导致坡面风化岩体不断剥落，总体来讲右岸坡面岩石风化程度较低，而构造裂隙一般发育，因此地下水位埋深较浅。

### 2.7.3 气象

项目区处于亚热带大陆性季风气候，热量资源丰富，水分条件良好。根据兴山气象站实测资料统计，多年平均降水量 1222.3mm，多年平均蒸发量 800mm；多年平均气温 17.1℃，极端最高气温为 43.1℃；极端最低气温-9.3℃；年均相对湿度 86%，多年平均日照时数为 1708h，年活动积温为 5500℃；多年平均风速为 1.0m/s，多年平均最大风速为 20m/s；10 年一遇最大 24h 降雨量为 343.0mm，10 年一遇最大 1h 降雨量为 78.7mm，无霜期 269d，冻土深度 4cm。项目区各气象要素统计特征值见下表。

2-8 项目区气象特征表

序号	气象要素	单位	特征值
1	年均气温	℃	17.1
2	无霜期	d	269
3	≥10℃积温	℃	5500
4	极端最高气温	℃	43.1
5	极端最低气温	℃	-9.3
6	最高月平均气温	℃	32.5
7	最低月平均气温	℃	6.5



8	多年平均降水量	mm	1222.30
9	10年一遇24h降水量	mm	343
10	10年一遇1h降雨量	mm	78.7
11	主导风向		SW
12	多年平均日照时数	h	1708
13	年均蒸发量	mm	800
14	能见度<1000m多年平均雾日	d	1
15	能见度<500m多年平均雾日	d	8
16	最大冻土深度	cm	4

## 2.7.4 水文

香溪河是长江中游北岸一级支流，是兴山县两大水系（香溪河、良斗河）之一。位于鄂西山地的巫山山脉和荆山山脉之间，地理位置为东经 $110^{\circ}15'$ ~ $111^{\circ}05'$ ，北纬 $30^{\circ}57'$ ~ $31^{\circ}36'$ 。香溪河发源于华中第一峰神农架南麓，流域跨经神农架林区和兴山、秭归两县。以神农架为界，北、东北分别与南河和沮河上游相隔，东与黄柏河毗邻，其分水岭高程达1500~2000m，西靠沿渡河，分水岭高程在1500~2500m之间，形成西、北、东三面环山，向南开敞的口袋状地形。流域上游地势复杂，沟谷深切，属典型的高山冲积地貌。由于下游支流古夫河、上游南阳河和古夫河的延伸发育，使流域形成为扇形。河道干流长109km，流域面积2971km<sup>2</sup>，兴山水文站位于高阳镇下游，距香溪河出口35km，水文站控制流域面积1900km<sup>2</sup>。

下归坪河为香溪河一级支流，位于兴山县与秭归县交界处，发源于兴山县峡口镇琚坪村，于平邑口村汇入香溪河干流。下归坪河集水面积62.8km<sup>2</sup>，主河道长度13.7km，河道平均比降38.0‰。琚坪水库坝址位于峡口镇琚坪村，集水面积4.93km<sup>2</sup>，主河道长度3.19km，河道平均比降153‰。下归坪河流域径流主要由降雨形成，降雨的空间分布属湖北西南部较多雨区，流域多年平均降雨量在1100mm左右。受季风气候的影响，降水的年内分布不均匀，以邻近晓峰雨量站为例，4~10月降水量占年降水量的84.9%，其中6月、7月、8月份降水量最大，可占年降水量的44.5%，11~3月枯期降水量仅占年降水量的15.1%，其中最枯的1月份平均降水量仅占年降水量的1.5%。

下归坪河流域内径流与降水分布相一致，径流分布呈汛期大、枯期小特点，年际年内变化与降雨变化总趋势一致。受水汽来源的影响，降水量总的趋势随纬度的增加而减

少；受地形地貌的控制和影响，迎风坡大于背风坡、高山大于河谷；受高压切变影响，单点暴雨出现频繁，且降水过程较长。由于流域地处多雨地区，地表水系发育，流域源地植被良好，水量丰富，土壤具有一定的调蓄作用，致使河道枯水流量不是很小，年最小流量一般出现在 3、4 月份。

## 2.7.5 土壤

根据湖北省土壤普查及兴山县第二次土壤普查结果，兴山县土壤类型繁多，共分 7 个土类，即黄壤、黄棕壤、棕壤、石灰土、紫色土、水稻土和潮土。

根据现场踏勘结果，项目区内土壤主要为黄棕壤。黄棕壤主要为第四纪粘土黄棕壤，成分母质为第四纪粘土，经脱硅富铝化作用发育而成，土体较厚，酸碱度适中，质地粘重，耕性差，适合多种林木生长。土壤平均理化性状指标见表 2-9。

表 2-9 项目区土壤理化性状表

土壤类型	平均土层厚度 (cm)	土壤容重(t/m <sup>3</sup> )	土壤养分含量						PH 值
			有机质 (%)	全氮 (%)	全钾 (%)	速效钾 (ppm)	全磷 (%)	速效磷 (ppm)	
黄棕壤	20 ~ 30	1.280	1.370	0.096	1.726	98.000	0.042	5.100	7.9

## 2.7.6 植被

兴山县气候土壤复杂多样，因而生物、植被种类繁多，其主要资源是森林资源。全县山林大部分分布于海拔 800m 以上的中高山地区，主要集中了榛子、青龙、青山、龙涧河、后坪 5 个小林区，涉及坟淌坪、龙门河两个国营林场，高岚、水月寺、南阳、湘坪 4 个乡镇。由于地跨中亚热带，常绿阔叶林和北亚热带常绿落叶混交林两个林带，树种木本植物在 100 种以上，适宜在海拔 1000m 以上生长的林木达 52 科 232 种，系有“天然木园”之称。项目内植被发育，主要为灌木、松树、柏树及人工种植的刺槐和杜仲等，经济林主要为柑橘、核桃。根据实地调查和有关资料分析，项目区场区内主要为林地，项目区林草覆盖率为 65.40%左右。

## 2.7.7 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》，兴山县土地总面积 2317.16km<sup>2</sup>，其中耕地面积 247.45km<sup>2</sup>，占总面积的 10.63%；林地面积 1829.16km<sup>2</sup>，占总面积的 78.61%；园地面积 47.91km<sup>2</sup>，占总面积的 2.06%；草地面积 0.05km<sup>2</sup>，占总面积的 0.002%；建设用地面积 50.06km<sup>2</sup>，占总面积的 2.15%，其中城乡建设用地面积 39.27 km<sup>2</sup>，占总面积的 1.69%，交通水利用地面积 8.66 km<sup>2</sup>，占总面积的 0.37%；水域面积 14.48km<sup>2</sup>，占总面积的 0.62%。

土地利用情况见表 2-8。

表 2-10 土地利用现状表 单位: hm<sup>2</sup>

地类		面积	比例	
农用地	合计	<b>2161.27</b>	<b>92.88</b>	
	耕地	247.45	10.63	
	园地	47.91	2.06	
	林地	1829.16	78.61	
	牧草地	0.05	0.002	
	其他农用地	36.70	1.58	
建设用地	合计	<b>50.06</b>	<b>2.15</b>	
	城乡建设用地	小计	39.27	1.69
		地市用地	3.92	0.17
		建制镇用地	4.06	0.17
		农村居民点	27.51	1.18
		独立工矿	3.78	0.16
	交通水利用地	小计	8.66	0.37
		交通用地	3.10	0.13
		水利用地	5.56	0.24
	其他建设用地	2.13	0.09	
未利用地	合计	<b>115.67</b>	<b>4.97</b>	
	水域	14.48	0.62	
	滩涂沼泽	0.74	0.03	
	自然保留地	100.45	4.32	
土地总面积		<b>2317.16</b>	<b>100.00</b>	

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

(1) 《中华人民共和国水土保持法》在 2010 年 12 月进行了修订，2011 年 3 月 1 日起施行；修订后的水土保持法对开发建设项目提出了新的要求，其相符性分析如表 3-1 所示。本项目所在的兴山县属于“鄂西大巴山荆山山地生态维护区”的大巴山荆山省级水土流失重点预防区。项目属于水土流失易发区，根据水保法要求项目建设在提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失的前提下，可以实施；本项目建设符合水土保持法的要求，建设可行。

(2) 本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于主体工程选址约束性规定，结合本项目特点进行分析，其相符性分析详见表 3-2。经分析，本项目属于水土流失易发区，通过本方案补充完善后，项目选址能满足规范要求，本项目建设可行。

(3) 根据《关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点〉的通知》（水保监[2020]63 号）要求，结合本项目对其与该文件的相符性进行分析，本项目均能符合七条强制性条文的要求，不存在审批的制约性因素，执行情况对照表见表 3-3。

表 3-1 水土保持法中相关条款分析与评价

序号	新水保法相关条款	内容	相符性分析
1	第十七条第一款、第二款	地方各级人民政府应当加强对取土、挖沙、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府规定并公告。	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖沙、采石，建设所需砂、石等材料均进行外购。
2	第十八条第一款	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等	本项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。
3	第二十四条第一款	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目涉及到水土流失重点预防区，无法避让，因此提高了相应的防治标准。
4	第二十五条第一款	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取	本项目位于中山区，需编报水土保持方案，建设单位兴山县水利工程移民服务中心委托了我公司进行编制。

		水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制	
5	第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害	本项目不产生永久弃渣，不存在水土流失隐患。
6	第三十八条	对生产建设活动所占土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目在施工过程中采取排水、沉沙、苫盖等临时防护措施。

表 3-2 主体工程选址约束性规定分析对照表

约束性规定	符合性比较
1、水土流失重点预防区和重点治理区； 2、河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3、全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1、本项目涉及到水土流失重点预防区，根据建设需求无法避让，因此本项目优化了方案，减少工程占地和土石方，提高排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准等级，布设沉沙设施，提高植物措施标准等。 2、本项目未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。 3、本项目建设区占地范围内没有水土保持监测网络中的监测站、试验站和观测站。

表 3-3 水土保持方案报告书执行水利部水保监[2020]63号文件对照表

文件条款	要求内容	项目情况
第一条	涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，不满足相关法律法规规定的。	本项目位于宜昌市兴山县，项目建设已取得宜昌市行政审批局及相关部门的同意，项目建设符合相关法律法规规定。
第二条	选址选线未避让《水土保持法》规定区域的，或无法避让《水土保持法》规定区域，方案没有提出提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围要求的；未避让《生产建设项目水土保持技术标准》规定应避让区域的。	本方案提高防治标准目标值，且针对施工工艺、工程占地等方面作出了水土保持分析与评价，并对相关措施予以补充完善。
第三条	选址选线比选方案从水土保持角度明显优于推荐方案，无明显制约因素的。	本项目选址无明显制约因素的。
第四条	主体工程布局明显不利于水土保持的。	本项目主体工程布局合理，无明显不利于水土保持。
第五条	工程扰动面积明显超过合理范围的。	本项目扰动地表面积合理，不存在乱挖乱弃现象。
第六条	排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、弃渣没有综合利用方案的；确需废弃、没有落实存放地的，或者存放地设置不符合规范要求的。	本工程在施工过程中各项目区内尽量做到挖填平衡，相互进行调配，不产生永久弃方，符合规范要求。
第七条	取土场地未落实，或取土场设置不符合规范要求的。	本项目不涉及取土场。

项目区施工期必须保护当地生态环境，从水土保持角度讲，主要是在施工过程中修筑好临时排水系统，让项目区做到有组织排水，可有效防止施工期废水乱排乱放。开挖量大的工作面，在开挖过程中要用防雨布临时苫盖。同时还要避免生活垃圾进入周边区域，禁止弃土弃渣随意堆放。

本项目场地内地质条件总体较好，无泥石流、崩塌等地质灾害，也不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测点、重点试验区。项目区内气候条件良好，适合树木生长，树木成活率高，植被恢复较容易，无绝对制约性因素。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）及《湖北省水土保持规划（2016~2030年）》，本工程所在兴山县涉及省级水土流失重点预防区。本工程位于兴山县峡口镇境内，施工过程中严格控制占地范围，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失危害。同时，主体设计已按照尽量减少挖填方的原则进行竖向规划，符合水土保持要求。

本工程为省级水土流失重点预防区，选址将无法避让重点预防区，但工程在方案上充分优化了工程施工方案，施工工艺，大大减少了土石方开挖和工程占地。且工程在防治标准上采用高的防治标准，在措施设计上选取了确实可行、安全合理的设计方案，确保工程完工后，对环境影响降低到最小。工程的建设方案及布局考虑到了兴山县总体规划，符合相关规划，充分利用了原有交通设施，尽量减少临时用地的占用及扰动；在空地地区域采取了的绿化措施，绿地率达到38%。这些措施最大限度的减少工程所在区域的生态环境。从水土保持角度来看，工程建设方案及布局可行。

本项目输水管道工程区主要沿公路布置，从占地扰动范围来看，输水管道工程占地类型主要为灌木林地、旱地、公路用地及其他土地，施工后恢复原地貌，符合水土保持要求。从土石方工程量上来讲，输水管道工程挖方及临时工程开挖基本可以自身回填利用基本不产生弃方。从施工条件上来看，管线可利用现有道路，减少了临时占地；工程区施工条件较便利，工期较短。但主体设计中未对开挖土方防护作出具体设计，未布置相应的水土保持措施，本方案将根据水土保持规范要求布设相应的水保措施。

### 3.2.2 工程占地评价

本项目共占压各类土地面积 11.02hm<sup>2</sup>，其中永久占地 4.12hm<sup>2</sup>，临时占地 6.90hm<sup>2</sup>。占地类型为灌木林地、旱地、其他土地、公路用地、河流水面及内陆滩涂，其中灌木林地 4.14hm<sup>2</sup>、旱地 2.54hm<sup>2</sup>、其他土地 1.99hm<sup>2</sup>、公路用地 1.48hm<sup>2</sup>、河流水面 0.32hm<sup>2</sup>及内陆滩涂 0.55hm<sup>2</sup>。

从占地类型看，主要为灌木林地、旱地、其他土地、公路用地，为保护项目区林地和植被需在施工中采取严格的管理措施，注意保护现有林地，严禁超范围作业。工程占用旱地、其他土地、公路用地可能会对区域正常的生产生活造成影响。在建设期应按照国家有关政策对工程占地范围进行补偿，保证失地农民的正当权益，同时通过生产安置、合理引导，促进库区经济发展，使失地农民的正常生活及收入得到保障，库区社会稳定将得到有效保证。

从占地性质看，永久占地占 37%，临时占地占 63%。永久占地主要为大坝工程区、水厂工程区及淹没区，根本上改变了土地利用类型，具有不可恢复性，但大部分区域被硬化、淹没，工程运行期间基本不会产生水土流失。大坝工程区由于工程区地形狭窄，而坝肩开挖出现高陡边坡，在施工中应严格按照设计边界确定开挖范围，避免超挖现象而造成对周边地表和植被的扰动和破坏；同时监测边坡卸荷后可能出现的变形、崩塌现象，及时采取喷锚支护确保坝肩稳定和安全。对稳定裸露边坡应适时采取边坡绿化措施，尽可能恢复工程区植被。

临时占地为输水管道开挖、施工道路、施工生产生活区、临时堆土场区，这些占地对土地的利用方式仅有短期影响，可在使用完毕后，根据需要及时进行整治，以恢复原地貌或植被。输水管道开挖要采取合理的开挖坡比，减小施工作业带，进一步减少施工过程中扰动。施工场地等尽量利用工程永久占地使用进行布设。石料场要充分考虑供需关系，避免超采增加扰动。施工临时道路要充分利用永久占地面积，控制开挖扰动范围，并将表土运至指定堆场，避免出现土石方溜坡现象，加强施工中的临时防护措施，减少道路施工影响范围。水库淹没区运行期不会基本不会产生新的水土流失，但在施工期堆料过程中要控制扰动边界，布设周边排水设置。

工程建设中将不可避免的扰动地表，造成水土流失，施工单位严格按照主体和本方案的设计实施水土保持工程，并加强施工管理，监督并落实各项水土保持措施，对预防工程新增水土流失和迹地恢复都具有积极的作用。

综上所述，工程占地无水土保持制约性因素。

### 3.2.3 土石方平衡评价

#### 3.2.3.1 表土剥离评价

本项目建设占地范围内的表层耕植熟土对后期植被恢复或绿化使用非常重要，地表扰动后，表层耕植土极易受到侵蚀，产生水土流失。本项目主体工程后期进行表土回覆和景观绿化，遵循剥离表土的原则，本项目水土保持对能够进行剥离的范围进行剥离，共剥离及回覆表土 0.79 万  $m^3$ ，剥离的表土全部堆放在布设的临时堆土场区，本方案对表土临时堆放补充临时防护措施。根据已有土地复耕和植被恢复经验，植被绿化覆土厚度控制在 20~30cm，本项目表土剥离数量能够满足后期植物绿化的需求，不需另外借表土。

本方案将表土集中堆放，减少其他占地范围。剥离的表土在堆放过程中设置有临时拦挡苫盖、临时排水等措施进行防护，待施工结束后用于绿化和植被恢复。在施工过程中，通过采取临时拦挡、排水沟及覆盖措施，使表土资源得到较好的保护，施工结束后随着植物措施的实施，剥离的表土全部用作绿化覆土，表土资源利用充分，同时表土堆放期间采取了集中防护并撒播草籽，最大程度减少水土流失，利于水土保持工作的开展，满足水土保持的要求。

#### 3.2.3.2 土石方平衡评价

本项目总开挖方 9.79 万  $m^3$ ，总回土方 9.79 万  $m^3$ ，不产生永久弃方。本项目土石方主要为大坝基础开挖、水厂场地平整、输水线路工程管槽开挖、构建筑物及交通道路路建设所产生的土石方。施工期间，大坝工程区内产生的多余土石方结合主体施工布置方案，全部调配运至水工工程区及施工生产生活区进场场地平整回填利用，将不另布设弃渣场。本工程在施工过程中各项目区内尽量做到挖填平衡，相互进行调配，施工过程中将严禁乱堆乱弃。

本项目建设主体设计充分利用地形地势，因地制宜进行规划布置，减少了土石方开挖回填料量，本项目土石方工程主要为大坝基础开挖、水厂场地平整、输水线路工程管槽开挖、构建筑物及交通道路路建设所产生的土石方。主体工程设计单位在设计过程中优化设计方案，减少主体工程挖填方量，在满足施工时序要求的基础上，加大纵向调配利用，减少弃方产生。项目区土方转运运输过程中要做到随挖随运，要求做好遮盖、拦挡等防护措施，以防治该部分土方所产生的水土流失。为减少施工对周围环境的影响，防止水土流失危害，从而减少了新增水土流失。从水土保持角度来看，本项目土石方工程是合理的，符合水土保持技术要求。



### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目未设置取土（石、砂）场，因此不对取土场进行水土保持评价。

### 3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目未设置永久弃土场，无需对弃土场水土保持评价。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

#### 3.2.6.1 施工时序分析评价

本项目计划于2023年1月开工建设，2024年12月建设完成，建设总工期24个月。根据施工进度计划，2023年1月开始施工准备，施工单位进场，开始土石方挖填碾压施工，这些工作都会扰动地表，产生新的裸露坡面，并造成一定量的水土流失。2023年3月开始全面施工；2024年10月至11月进行绿化施工，绿化覆土时，避开雨季，减少了因降雨诱发大规模水土流失的可能。雨季施工时，为了保证能在雨季正常施工，主体工程采取了“挡水、排水、防水”等工程措施和雨季组织管理措施，有利于降低降雨对裸露土壤冲刷、减少水土流失。

项目区每年的5月~9月为雨季，在雨季施工不利于水土保持。本工程水土流失主要发生在大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区施工，根据主体工程施工作业安排进度，本工程施工作业跨越5月~9月，雨季施工将无法避免，需提前做好防护措施。工程建设时，建设单位须在施工前做好场地内排水、拦挡等防护措施，尽可能的将土石方作业在雨前完成，雨前完不成的，应提前做好相应的临时防护措施，从源头上减少水土流失的发生。本方案建议主体设计在满足施工进度要求的前提下，尽可能地优化工期安排，减少土石方工程雨季施工时段。

项目采用挖填配合施工作业方式做到随挖、随运、随填、随覆盖，土石方调配使用时合理安排了施工工序，减少二次搬运，避免大量松散土存在而造成水土流失。施工过程中应做好防护措施，尽量减少地表裸露面积和裸露时间，在保证工程质量的前提下，应尽量加快施工进度，以减少水土流失。在土建工程结束后，协调好安装工程施工工艺，及时平整、清理场地，疏通场地排水，及时恢复场地植被，恢复扰动地表的水土保持功能。

#### 3.2.6.2 施工工艺分析评价

本工程施工过程中加强施工组织管理，采用科学的施工方法与工艺。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工

和土方乱弃,施工组织大纲中增加水土保持要求,施工单位严格按照施工组织大纲施工。

通过采用机械化施工,可以大大缩短工期,缩短工程建设对地表的扰动时间。土石方挖填等多采用大型机械施工,以缩短施工时间。土石方工程尽量避开阴雨天气施工,严禁大雨期间进行回填施工,并应做好临时苫盖及排水措施,以减少施工过程中的水土流失。

综上所述,本工程建设过程中会造成地表扰动破坏,产生新增水土流失,但是施工工序和施工方法较为合理,有利于水土保持工作的开展,在加强施工管理、采取相应的水土保持措施的情况下,可以最大限度控制水土流失。本工程在施工工艺方面基本满足水土保持方面的要求。

### 3.2.6.3 施工方法分析评价

本工程土石方工程主要采用机械施工的方式,部分施工工序结合人工施工,有利于加快施工进度,缩短工期,减少地表裸露面积及裸露时间,进而降低土壤侵蚀量。且主体各项工程的施工均以减少占地和土石方为原则,合理调配土石,尽量减少弃土产生,产生的弃方综合利用,符合水土保持要求。雨季加强临时防护措施的设置,如临时堆土挡护措施按照“先挡后堆”的原则实施,对开挖的临时堆土进行苫盖,修筑临时排水沟,合理组织施工期临时排水,有效的减少施工期产生的水土流失。工程实施分期分区施工,缩短土方临时堆置时间,减少水土流失量。以上施工方法满足防治水土流失的要求。

### 3.2.7 主体工程设计中水土保持功能工程的评价

为保障主体工程施工安全,该项目主体工程设计中设计了部分具有水土保持功能的措施,这些措施在一定程度上有助于防治项目区的水土流失,从而具有水土保持功能。本方案予以统计评述,并初步统计其工程量。

#### 一、大坝工程区

大坝工程防治区主要包括大坝、导流工程上下游围堰等。主体设计中已经考虑了下游坝坡与岸坡结合部布设 C20 混凝土排水沟,拦河坝左右岸边坡喷护 0.1m 厚 C20 混凝土,开挖上方设置截水沟。施工完毕后,将拆除上下游围堰。本项目这些防护工程具有较好的水土保持功能,排水工程具有水土保持功能,应界定为水土保持措施,其工程量和投资纳入本方案。边坡防护有效的保护了边坡坡面稳定,防止边坡冲刷崩塌,有效减少了土壤的流失。其投资计入水土保持总投资。

#### 二、水厂工程区

##### (1) 排水工程

主体工程设计中，已经在项目场地周边、边坡坡底设置了排水沟，排水工程具有水土保持功能，应界定为水土保持措施，其工程量和投资纳入本方案。

### （2）挡墙工程

主体设计对水厂场地内开挖回填边坡坡脚采用了浆砌石挡土墙，挡土墙有效防止水土流失，有效的保护了回填边坡坡面稳定，防止回填边坡冲刷崩塌，具有很好的水土保持功能，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）厂区挡土墙主要为主体工程安全稳定考虑，故其不应界定为水土保持措施，工程投资不计入水土保持投资。

### （3）植物措施

主体设计对水厂场地平整完成后，对水厂内绿化区域进行综合绿化，树种主要选择桂花树、红叶石楠，草种主要选择麦冬草、狗牙根及草皮。主体工程设计的绿化景观能满足工程区景观要求及良好的生态环境，不仅能达到美化环境目的，同时可以使工程中破坏的植被面积得至有效的恢复与补偿，而且还可以起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失目的，具有较强水土保持功能，应界定为水土保持措施，其工程量和投资纳入本方案。

## 三、交通道路区

### （1）排水工程

主体工程在施工时设计了永久上坝道路路基排水系统，路基排水系统有效引导地表径流排放，有效的防止路基边坡的冲刷引起的土壤侵蚀，排水工程具有水土保持功能，应界定为水土保持措施，其工程量和投资纳入本方案。

### （2）挡墙工程

主体设计对永久上坝道路回填边坡采用了挡墙工程，挡土墙能有效保护边坡稳定，防止水土流失具有很好的水土保持功能，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）道路回填边坡挡土墙主要为主体工程安全稳定考虑，故其不应界定为水土保持措施，工程投资不计入水土保持投资。

## 四、施工生产生活区

据现主体设计要求，施工单位在施工生产生活区设置排水沟，有效的组织场地内的排水，减少水土流失，具有水土保持功能。因此，此部分投资计入主体已有水土保持投资。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 水土保持措施界定

根据水利部水土保持监测中心文件水保监〔2014〕58号文规定，水土保持工程的界定原则如下：

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

(3) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

主体工程设计中具有水土保持功能的措施可分为 2 大类：

(1) 为了满足主体工程稳定、安全、施工需要，客观上起到防止水土流失效果的措施，如围堰的修筑和拆除、对不稳定边坡采取的工程护坡措施等。按照破坏性试验原则，假定无此类措施，主体工程将无法发挥或受到较大影响，此类措施不界定为水土保持措施。

(2) 主体工程采取的、主要起到防止水土流失效果的措施，如开挖坡面上部、道路两侧截排水措施和工程护坡措施等。按照破坏性试验原则，假定无此类措施主体工程设计功能仍然可以发挥、只是会造成较大水土流失，此类措施界定为水土保持措施。

#### 3.3.2 水土保持措施量及投资

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于水土保持工程的界定原则和参考，并结合本工程实际情况，本方案将大坝工程区截排水沟、边坡防护工程、围堰拆除，水厂工程区排水沟、厂区综合绿化，交通道路区排水沟，施工生产生活区排水沟等水土保持工程的措施纳入水土流失防治体系，并将其投资纳入水土保持投资估算。

纳入本方案的水土保持措施量及投资详见表 3-4。

表 3-4 主体工程具有水土保持措施工程投资表

项目区	措施	项目	单位	数量	单价	总价	
大坝工程区	工程措施	排水沟	长度	m	156		2.35
			土方开挖	m <sup>3</sup>	74.88	15.44	0.12
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	49.92	448.29	2.24
		截水沟	长度	m	150		2.26
			土方开挖	m <sup>3</sup>	72	15.44	0.11
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	48	448.29	2.15
		边坡防护	面积	m <sup>2</sup>	1260	298.29	37.58
围堰拆除	方量	m <sup>3</sup>	1500	27.68	4.15		
水厂工程区	工程措施	排水沟	长度	m	320		4.83
			土方开挖	m <sup>3</sup>	153.6	15.44	0.24
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	102.4	448.29	4.59
	植物措施	厂区绿化	面积	hm <sup>2</sup>	0.186	1200000	22.32
交通道路区	工程措施	排水沟	长度	m	180		2.35
			土方开挖	m <sup>3</sup>	57.6	15.44	0.09
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	50.4	448.29	2.26
施工生产生活区	工程措施	排水沟	长度	m	240		1.70
			土方开挖	m <sup>3</sup>	57.6	15.44	0.09
			C20 混凝土	m <sup>3</sup>	36	448.29	1.61
合计						77.55	

### 3.3.3 工程建设对水土流失影响分析

本项目在施工过程中，损坏原地表形态、地表植被和土壤结构，增加了裸露面积，使表土的抗蚀、抗冲能力减弱，并将产生一定的土石方量，如不采取相应的防治措施，遇暴雨会形成严重水土流失，加剧项目区域水土流失的强度和程度。

通过本项目的施工方案可以看出，施工准备与主体工程基本同步进行。施工过程中施工区的大部分占地受到不同程度的扰动、占压，形成的裸露地表极易在降雨等自然因素的作用下形成新的水土流失。临时堆放的表层耕植土较为疏松，抗蚀能力弱，是工程造成的水土流失的主要来源之一。施工过程中基础开挖土方临时堆放均会造成不同程度的水土流失。

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐减弱，地表扰动基本停止，水土流失将明显减小，但由于植物措施不能在短时间内发挥水土保持功能，在短时间内仍会有一定量的水土流失。

### 3.3.4 结论性意见

本项目为新建工程，主要为大坝基础开挖、水厂场地平整、输水线路工程管槽开挖、构建筑物及交通道路路基建设的施工，建设期在一定程度上破坏了原有植被和区域环境，而新的区域环境还不能短时间内恢复，从而使项目区域内景观短期内遭到破坏。而施工过程中若防护不当，项目区地表裸露、尘土飞扬、黄水横流，这将有损项目的形象，不利于周边的建设与发展。

通过对工程占地、土石方平衡、施工组织设计等分析评价可知，本项目满足水土保持规范要求，没有水土保持制约因素，项目可行。出于工程设计理念及环境美化的考虑，主体设计中已设计了排水工程、边坡防护工程、围堰拆除及绿化工程等措施。在一定程度上减少了水土流失对项目区外的影响。但由于侧重点的不同，主体设计方案中仍存在一些水土流失的薄弱环节（特别是施工期的临时防护措施），还应从水土保持角度提出工程施工过程中的防护措施，对本项目水土流失防护加以补充和完善。

（1）优化绿化总体设计方案，需明确绿化品种、规格。绿化树草种宜选择既能保持水土又能对污染物有吸附功能的植物作为厂区绿化的物种，在发挥林草防护和观赏等综合功能的前提下，做到防污、吸声、降噪、美观。

（2）补充施工组织设计，在施工过程中，布置拦挡、临时排水、沉沙池、临时苫盖等防护措施；施工结束后，清理施工场地临建设施和建筑垃圾，对施工迹地应及时清理，做到施工不流土。

（3）施工期及时防护、缩短施工场地暴露时间对减少工程造成的水土流失尤为重要。因此，项目区土建工程中应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。土方工程尽量采用机械化作业。并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。土方运送过程中要用土工布进行临时苫盖，以防沿路洒落，造成水土流失。

（4）降雨是造成水蚀的重要因素。由于本工程所在地区雨量较为充沛、降雨集中，因此合理安排施工期、雨季做好防排水工作可大大减少工程造成的水土流失。基础开挖前，预先作好排水工程，要对基坑开挖边坡进行防护，并合理安排施工季节，尽量避免雨季施工；不可避免时，保证其施工期间排水通畅，不出现积水浸泡工作面的现象。如

防护不能紧跟开挖时，对开挖面采取加覆盖物等防护措施。

(5) 主体工程的水土保持的主要体现在其施工过程中，因此，业主单位应按照水土保持的有关法律法规的要求，严把设计关，对设计单位提交的设计成果要严格检查其水土保持设计文件；严把施工关，对施工单位做好水土保持法的宣教工作，以利水土保持工作的顺利进行。

## 4 水土流失分析与预测

水土流失分析与预测是根据项目区自然条件、工程施工特点，分析和预测工程建设过程中扰动地表、损毁植被面积，废弃土（渣）量，并对项目水土流失防治责任范围内水土流失进行预测，分析水土流失可能造成的危害。水土流失分析与预测所依据的标准规范和技术资料为《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

### 4.1 水土流失现状

#### 4.1.1 水土流失防治分区

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188号）及《湖北省水土保持规划（2016-2030）》（鄂政函[2017]97号），本项目所在的兴山县属于“鄂西大巴山荆山山地生态维护区”的大巴山荆山省级水土流失重点预防区。项目所在区域属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，项目所在地区土壤容许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### 4.1.2 区域水土流失现状

项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，以大气降水产生的地表径流，对土壤母质进行剥蚀、搬运和沉积为主，土壤颗粒被水流冲刷的同时，土壤中的有机质和矿物营养元素也随之流失。水土流失主要是面蚀和沟蚀。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》所确定的分级标准，依据2020年湖北省土壤侵蚀遥感调查成果，本项目所在行政区兴山县国土总面积  $2317.16\text{km}^2$ ，复核水土流失面积  $437.73\text{km}^2$ ，占国土总面积 18.89%，其中：轻度流失面积  $348.16\text{km}^2$ ，中度流失面积  $48.74\text{km}^2$ ，强烈流失面积  $35.44\text{km}^2$ ，极强烈流失面积  $5.38\text{km}^2$ ，剧烈流失面积为  $0.01\text{km}^2$ 。根据流失现状图确定项目区平均侵蚀强度属于轻度。项目区水土流失现状见表 4-1。

表 4-1 工程区水土流失现状表

区域		兴山县	
流失类型		面积	比例
土地总面积	$\text{km}^2$	2317.16	
水土流失面积	$\text{km}^2$	437.73	18.89%
水土流失程度	轻度	$\text{km}^2$	348.16
			79.54%



	中度	km <sup>2</sup>	48.74	11.13%
	强烈	km <sup>2</sup>	35.44	8.10%
	极强烈	km <sup>2</sup>	5.38	1.23%
	剧烈	km <sup>2</sup>	0.01	0.002%

### 4.1.3 水土保持工作现状

近年来，兴山县经济发展迅速，基础建设发展较快，各类开发建设项目的实施过程中，采取了各种水土保持措施，积累了丰富的水土保持经验。目前，从已建项目的水土保持经验分析，主要有以下一些水土保持措施值得本项目借鉴：

#### (1) 工程措施

##### ①表土剥离及表土返回

工程在建设过程中，将征占地范围内的表土进行了剥离，后期返还与各自占地范围内，用于绿化或复耕，效果较为明显。

##### ②坡面排水

在坡顶及坡脚沿等高线开挖截水沟，坡面设排洪沟，采用浆砌石衬砌，在截水沟与排洪沟连接处设沉沙池兼消力池，排洪沟再连接到附近沟道或堰塘。

##### ③拦挡工程

对场地周边开挖边坡底部修建浆砌石挡墙进行防护，边坡顶部及挡墙底部均设置排水措施，后期将对挡墙底部种植爬藤植物进行防护。

#### (2) 植物措施

施工期间，对裸露空地撒播狗牙根等草籽进行绿化防护，起到固土防沙、涵养水源、减少扬沙扬尘等作用，实践证明其具有良好的改土和水土保持效果。施工结束后，对项目区进行标准化的园林设计，对临时占地范围内撒播草籽进行植被的恢复。

#### (3) 临时措施

通过开挖临时排水、临时沉沙系统等来实现对场地内水土流失的防治。为配合水土保持措施实施，加强水土保持宣教力度，设置水土保持宣传牌和警示牌。施工期间为减少对外部干扰及施工安全，应实行封闭式施工，应设置临时施工围墙。施工营区、停车场、加工区等需对原地面进行必要的场地硬化处理，在施工场地内堆放大量的水泥、沙，施工过程中，用塑料薄膜对水泥、沙，临时堆土等进行临时苫盖。土方临时堆放前，要先建好拦挡和排水措施，以防治水土流失。

## 4.2 水土流失影响因素分析

本工程水土流失预测依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），并结合工程施工及扰动实际情况，本工程水土流失预测的主要内容主要包括工程扰动地表面积、损坏水土保持设施的面积、弃土（石、渣）量、水土流失总量、新增水土流失量及水土流失危害等。

表 4-2 水土流失预测内容、方法一览表

序号	预测内容	预测方法
1	扰动原地貌、损坏土地和植被情况	查阅工程建设的技术资料，并结合实地调查和勘测进行预测。
2	损坏水土保持设施的面积	
3	弃土、弃石、弃渣量	查阅工程建设技术资料，与设计单位配合进行实地调查进行预测。
4	可能造成水土流失量	用调查法分时段进行预测。
5	可能造成水土流失危害	通过实地勘测、报告说明以及查阅设计图纸、地形图等资料综合分析预测。

### 4.2.1 扰动地表面积

建设过程中扰动原地貌、损坏土地及植被的面积是水土流失预测的主要组成部分。在水土保持治理过程中，对占用、扰动地表面积的统计关系到水土保持治理过程中的规划、治理和投资等问题。结合主体占地资料及施工组织计划，本工程占地范围内在施工过程中全部扰动。

根据实地调查，工程占地面积 11.02hm<sup>2</sup>，故本工程建设扰动原地表面积共计 11.02hm<sup>2</sup>。

### 4.2.2 损坏水土保持设施面积

本工程占线范围的土地类型将不同程度受到扰动、占压或损坏，根据《湖北省水利厅关于“水土保持设施”问题解释的批复》（鄂水保复[2001]593号），工程范围内占地都具有保水、保土、保肥、保护生态环境的功能，全部定义为“水土保持设施”。本项目征占地面积除去除淹没区和水面面积全部计入损坏水土保持设施面积。所以本项目损坏水土保持设施面积为 8.65hm<sup>2</sup>。损坏水土保持设施数量详见表 4-3。

表 4-3 项目损坏水土保持设施统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目区	占地类型及面积（hm <sup>2</sup> ）					合计
	灌木林地	旱地	其他土地	公路用地	内陆滩涂	
大坝工程区	0.31	0.10	0.18		0.12	0.71

水厂工程区	0.16	0.38	0.39		0.00	0.93
输水管道工程区	1.52	1.06	0.70	1.28	0.08	4.64
交通道路区	0.56	0.36	0.41	0.20		1.53
施工生产生活区	0.10	0.28	0.16			0.54
临时堆土场区		0.15	0.15			0.30
合计	2.65	2.33	1.99	1.48	0.20	8.65

### 4.2.3 弃土（渣）量预测

本项目土石方数量主要为大坝工程、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区及施工生产生活区场地平整建设所产生的土石方。经统计，本项目总开挖方 9.79 万 m<sup>3</sup>，总回填方 9.79 万 m<sup>3</sup>，不产生永久弃方。施工期间将有 0.79 万 m<sup>3</sup> 表土集中堆放于布设的临时堆土场进行防治保护，待施工结束后用作后期绿化覆土。

## 4.3 水土流失量预测

### 4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为各防治分区的扰动面积，预测单位应为工程建设扰动地表的时段、扰动形式主体相同，且扰动强度和特点大体一致的区域。根据以上要求，结合项目区域的自然概况、工程布局以及施工特点，本工程水土流失预测范围分为大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区、施工生产生活防治区及临时堆土场防治区共 6 个防治区进行预测。预测范围总面积为 8.77hm<sup>2</sup>。

### 4.3.2 预测时段

本项目属于建设类项目，建设项目水土流失预测的时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期，根据本工程的施工及运行特点，工程施工准备期较短，因此，本方案将施工准备期纳入施工期进行预测。本工程各区域水土流失预测时段根据工程施工进度安排确定，并且以最不利情况考虑，流失时间不足半年且不跨越雨季的按 0.5 年计算，超过雨季长度的按全年预测。

项目施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，水土流失程度明显减小，但由于植物措施防护效果的相对滞后，在自然恢复期项目区仍会有一定量的水土流失，根据项目区的自然环境状况，植物措施一般需要两年才能开始发挥保水保土效益。因此，本项目自然恢复期按 1 年计算。

本项目计划于 2023 年 1 月开工建设，2024 年 12 月完工，总工期为 24 个月。

根据主体工程施工进度安排，本项目的分区预测范围、预测时段见表 4-4。

表 4-4 水土流失预测时段划分表

项目分区	预测时段 (a)		预测面积 (hm <sup>2</sup> )	
	施工期	自然恢复期	施工期	自然恢复期
大坝工程区	2	1	0.79	0.08
水厂工程区	2	1	0.93	0.19
输水管道工程区	2	1	4.68	2.22
交通道路区	2	1	1.53	0.90
施工生产生活区	2	1	0.54	0.54
临时堆土场区	2	1	0.30	0.30
合计			8.77	4.23

备注：1.由于工程工期较短，施工准备期纳入施工期预测；

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

本项目区的水土流失背景值采取普查及对典型区域进行详查相结合的方式进行调查，并采用以下公式对各施工区水土流失背景值进行估测；

$$M_0 = (\sum_{i=1}^n M_i \times F_i) / F_0 \quad (4-1)$$

式中： $M_0$ ——各施工区土壤侵蚀模数背景值 (t/km<sup>2</sup>·a)；

$M_i$ ——施工区各地貌类型原生土壤侵蚀模数 (t/km<sup>2</sup>·a)；

$F_i$ ——施工区各地貌单元面积 (km<sup>2</sup>)；

$F_0$ ——各施工区面积 (km<sup>2</sup>)。

项目区属于轻度侵蚀区域，根据现场勘查并结合《土壤侵蚀分级分类标准》(SL190-2007)为各地类赋予一定值，详见表 4-5。

表 4-5 项目区各地类土壤侵蚀情况表

序号	土地利用类型	坡度 (°)	林草覆盖度 (%)	平均土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	土壤侵蚀强度
1	灌木林地	5~15	50%	900	轻度
2	旱地	0~8	-	1100	轻度
3	其他土地	5~8	-	1000	轻度

4	公路用地	0~3	-	400	微度
5	河流水面		-	0	微度
6	内陆滩涂	0~5	-	1400	轻度

根据项目区各地类平均土壤侵蚀模数，结合各占地类型的面积经加权平均计算，确定项目占地范围内原地貌土壤侵蚀模数为 896t/km<sup>2</sup>·a。详见表 4-6。

表 4-6 项目占地范围内水土流失背景值

分区	占地类型及面积 (hm <sup>2</sup> )						小计	年原生水土流失量 (t)	水土流失背景值 (t/km <sup>2</sup> ·a)
	灌木林地	旱地	其他土地	公路用地	河流水面	内陆滩涂			
大坝工程区	0.31	0.10	0.18		0.08	0.12	0.79	7.37	933
水厂工程区	0.16	0.38	0.39				0.93	9.52	1024
输水管道工程区	1.52	1.06	0.70	1.28	0.04	0.08	4.68	38.58	824
交通道路区	0.56	0.36	0.41	0.20			1.53	13.90	908
施工生产生活区	0.10	0.28	0.16				0.54	5.58	1033
临时堆土场区		0.15	0.15				0.30	3.15	1050
淹没区	1.49	0.21			0.20	0.35	2.25	20.62	916
合计	4.14	2.54	1.99	1.48	0.32	0.55	11.02	98.72	896

#### 4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

本方案选取项目区各分区内具有代表性的区域，选定一个计算单元，根据数学模型法计算年流失量 M，根据单元面积，计算出各个分区施工期的扰动侵蚀模数。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，各类扰动类型土壤流失量计算方法如下：

##### 1、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$G_{dw} = a_1e^{b_1\delta} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$S_{dw} = (\theta/25)^{d_1} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$L_{dw} = (\lambda/5)^{f_1} \quad \dots\dots\dots (4)$$

$M_{dw}$  —— 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t；

X —— 工程堆积体形态因子，无量纲，锥形堆积体形态因子取 0.92，侵蚀面为倾

斜面为倾斜平面的堆积体形态因子取 1;

R —— 降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h);

G<sub>dw</sub>—— 上方无来水工程堆积体土石质因子, t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm);

L<sub>dw</sub>—— 上方无来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S<sub>dw</sub>—— 上方无来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

δ —— 计算单元侵蚀面土体砾石含量, 重量百分数, 取小数;

a<sub>1</sub>、b<sub>1</sub>——上方无来水工程堆积体土石质因子系数, 本项目沿线主要为壤土, 分别取 0.046、-3.379;

d<sub>1</sub>——上方无来水工程堆积体坡度因子系数, 本项目沿线主要为壤土, 取 1.245;

f<sub>1</sub>——上方无来水工程堆积体坡长因子系数, 本项目沿线主要为壤土, 取 0.632。

表 4-7 上方无来水工程堆积体土壤流失量计算表

计算单元土壤流失量	工程堆积体形态因子	降雨侵蚀力因子	土质因子	土石质因子系数		侵蚀面土体砾石含量	坡度因子	坡度	坡度因子系数	坡长因子	水平投影坡长度	斜坡长度	坡长因子系数	水平投影面积	计算单元宽度
M <sub>dw</sub>	X	R	G <sub>dw</sub>	a <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	δ	S <sub>dw</sub>	θ	d <sub>1</sub>	L <sub>dw</sub>	λ	λ <sub>x</sub>	f <sub>1</sub>	A	ω
t	-	MJ·mm/(hm <sup>2</sup> ·h)	t·hm <sup>2</sup> /(hm <sup>2</sup> ·MJ)				-	°	-	-	m	m		hm <sup>2</sup>	m
1	2	3	4	4.1	4.2	4.3	5	5.1	5.2	6	6.1	6.2	6.3	7	7.1
3.99	0.92	4950	0.0141	0.046	-3.379	0.35	0.3196	10	1.245	3.38	34.47	35	0.63	0.07	20

根据计算上方无来水工程堆积体土壤流失量 M<sub>dw</sub>=3.99t, 则可计算上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数为 6770t/km<sup>2</sup>·a。

## 2、地表翻扰型一般扰动地表

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA..... (5)$$

$$L_y = (\lambda/20)^m ..... (6)$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta ..... (7)$$

$$K_{yd} = NK ..... (8)$$

M<sub>Yd</sub>—— 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R —— 降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h), 兴山县取 4950;

K<sub>Yd</sub> ——地表翻扰后土壤可蚀性因子, t·hm<sup>2</sup>·h (hm<sup>2</sup>·MJ·mm), 兴山县取 0.0039;

L<sub>y</sub> —— 坡长因子, 无量纲;

S<sub>y</sub> —— 坡度因子, 无量纲;

B —— 植被覆盖度因子, 无量纲;

- E —— 工程措施因子，无量纲；
- T —— 耕作措施因子，无量纲；
- A —— 计算单元的水平投影面积， $hm^2$ ；
- $\lambda$  —— 计算单元水平投影坡长度，m；
- $\lambda_x$  —— 计算单元斜坡长度，m；
- $\theta$  —— 计算单元角度， $(^\circ)$ ；
- m —— 坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时，m取0.2； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时，m取0.3； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时，m取0.4； $\theta > 5^\circ$ 时，m取0.5。
- N —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，取2.13。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），上述部分参数取值可参照附录取值。

**表 4-8 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表**

计算单元土壤流失量	降雨侵蚀力因子	地表翻扰后土壤可蚀性因子	土壤可蚀性增大系数	土壤可蚀性因子	坡长因子	坡长指数	水平投影坡长度	斜坡长度	坡度	坡度因子	植被覆盖因子	工程措施因子	耕作措施因子	水平投影面积	计算单元宽度
$M_{yd}$	R	$K_{yd}$	N	K	$L_y$	m	$\lambda$	$\lambda_x$	$\theta$	$S_y$	B	E	T	A	$\omega$
t	$MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	-	$t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$	-	-	m	m	$^\circ$	-				$hm^2$	m
1	2	3	3.1	3.2	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5	6	7	8	9	6.1
1.16	4950	0.008	2.13	0.0039	1.52	0.3	79.89	80	3	0.56	0.25	1	1	0.16	20

根据计算地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量  $M_{yd}=1.16t$ ，则可计算地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数为  $927t/km^2 \cdot a$ 。

### 3、植被破坏型一般扰动地表

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA \dots \dots \dots (9)$$

$$L_y = (\lambda/20)^m \dots \dots \dots (10)$$

$$\lambda = \lambda_x \cos \theta \dots \dots \dots (11)$$

式中：

- $M_{yz}$  —— 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；
- R —— 降雨侵蚀力因子， $MJ \cdot mm / (hm^2 \cdot h)$ ，兴山县取4950；
- K —— 地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ，兴山县取0.0039；
- $L_y$  —— 坡长因子，无量纲；
- $S_y$  —— 坡度因子，无量纲；

- B —— 植被覆盖度因子，无量纲；
- E —— 工程措施因子，无量纲；
- T —— 耕作措施因子，无量纲；
- A —— 计算单元的水平投影面积，hm<sup>2</sup>；
- λ —— 计算单元水平投影坡长度，m；
- λ<sub>x</sub> —— 计算单元斜坡长度，m；
- θ —— 计算单元角度，(°)；
- m —— 坡长指数，其中θ≤1°时，m取0.2；1°<θ≤3°时，m取0.3；3°<θ≤5°时，m取0.4；θ>5°时，m取0.5。

植被破坏型一般扰动地表计算单元新增土壤流失量按照下式计算；

$$\Delta M_{yz} = RKL_y S_y \Delta B E A \dots\dots\dots (12)$$

$$\Delta B = B - B_0 \dots\dots\dots (13)$$

- ΔM<sub>yz</sub> —— 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；
- ΔB —— 一般扰动地表计算单元扰动前后植被覆盖因子变化量，无量纲；
- B<sub>0</sub> —— 一般扰动地表计算单元扰动前的植被覆盖因子，无量纲。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），上述部分参数取值可参照附录取值。

**表 4-9 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表**

计算单元土壤流失量	降雨侵蚀力因子	土壤可蚀性因子	坡长因子	坡长指数	水平投影坡长度	斜坡长度	坡度	坡度因子	植被覆盖因子	工程措施因子	耕作措施因子	水平投影面积	计算单元宽度
M <sub>yz</sub>	R	K	L <sub>y</sub>	m	λ	λ <sub>x</sub>	θ	S <sub>y</sub>	B	E	T	A	ω
t	MJ·mm/(hm <sup>2</sup> ·h)	t·hm <sup>2</sup> ·h/(hm <sup>2</sup> ·MJ·mm)	-	-	m	m	°	-				hm <sup>2</sup>	m
1	2	3	4	4.1	4.2	4.3	4.4	5				6	6.1
0.33	4950	0.0039	1.32	0.3	49.97	50	2	0.38	0.418	1	1	0.10	20

根据计算植被破坏型一般扰动地表土壤流失量 M<sub>yz</sub>=0.33t，则可计算植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数为 1092t/km<sup>2</sup>·a。

4、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

$$M_{kw} = R G_{kw} L_{kw} S_{kw} A \dots\dots\dots (14)$$

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}} \dots\dots\dots (15)$$



$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57} \dots\dots\dots (16)$$

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38 \dots\dots\dots (17)$$

式中:

$M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子,  $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ;

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

$\rho$ ——土体密度,  $\text{g}/\text{cm}^3$ ;

$SIL$ ——粉粒(0.002~0.005mm)含量, 取小数;

$CLA$ ——黏粒(<0.002mm)含量, 取小数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018), 上述部分参数取值可参照附录取值。

**表 4-10 上方无来水工程开挖面土壤流失量计算表**

计算单元土壤流失量	降雨侵蚀力因子	土质因子	土体密度	粉粒含量	黏粒含量	坡长因子	水平投影坡长度	斜坡长度	坡度	坡度因子	水平投影面积	计算单元宽度
$M_{kw}$	R	$G_{kw}$	$\rho$	SIL	CLA	$L_{kw}$	$\lambda$	$\lambda_x$	$\theta$	$S_{kw}$	A	$\omega$
t	$\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$	$t \cdot \text{hm}^2 / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ})$	$\text{g}/\text{cm}^3$	-	-	-	m	m	°	-	$\text{hm}^2$	m
1	2	3	3.1	3.2	3.3	4	4.1	4.3	4.4	5	6	6.1
0.11	4950	0.0086	1.8	0.4	0.2	1.20	3.61	5.1	45	0.95	0.0036	10

根据计算上方无来水工程开挖面土壤流失量  $M_{kw}=0.11\text{t}$ , 则可计算上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数为  $5116\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

综上所述, 本项目施工期、自然恢复期侵蚀模数如下表:

**表 4-11 扰动侵蚀模数取值一览表(单位:  $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )**

工程区	本工程平均侵蚀模数		
	背景值	施工期	自然恢复期
大坝工程区	933	6770	1192
水厂工程区	1024	6770	1092
输水管道工程区	824	5116	1092
交通道路区	908	5116	1092
施工生产生活区	1033	5116	1092
临时堆土场区	1050	6770	1092

### 4.3.4 预测结果

#### 4.3.4.1 预测方法

##### (1) 原地貌、土地和植被破坏面积

通过查阅开发建设项目技术资料，利用设计图纸，通过分析主体工程资料，在现场调查的基础上，综合得出。

##### (2) 弃土、渣量

根据主体工程施工组织设计提供的工程土石方平衡表，结合本项目实施施工所形成的临时开挖料情况，采取算法进行。通过查阅项目工程的相关设计资料，结合主体工程施工方法和施工工艺特点，对项目工程施工过程中的土石方开挖量、堆填量等进行分析，计算出项目工程可能产生的弃土、石、渣量。

##### (3) 损坏水土保持设施的面积

采取实地调查和用图纸量测相结合的方法进行。首先采取实地调查法获取土地利用现状，然后根据主体工程施工总体布置图对照测量本项目可能损坏的水土保持设施面积的情况。

损坏水土保持设施的数量采取调查的方法获得，通过咨询兴山县水行政主管部门，确定在工程水土流失防治责任范围内是否有已经实施的树体保持设施。

##### (4) 可能造成的水土流失量预测

工程建设造成水土流失量主要由两部分组成，一是由于施工区项目建设扰动地表、破坏土壤，造成水土保持功能降低甚至丧失，导致土壤侵蚀加剧而增加的水土流失量；二是因为项目建设造成临时弃土、弃渣不合理堆放而增加的水土流失量。

工程建设所造成水土流失量采用土壤侵蚀模数法进行预测，预测公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中： $W$ ——土壤流失量，t；

$\Delta W$ ——新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$ ——某时段某单元的预测面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ ——某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$\Delta M_{ji}$ ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$T_{ji}$ ——某时段某单元的预测时间，a；

i——预测单元， $i = 1、2、3、\dots、n$ ；

j——预测时段， $j = 1、2$ ，指施工期和自然恢复期。

#### (5) 可能造成的水土流失影响分析

主要是在现场调查的基础上，类比同类工程施工过程中水土流失的特点，对本工程可能造成的水土流失危害、流失程度及可能产生的后果进行分析。

#### 4.3.4.2 水土流失量预测

本项目水土流失预测分大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区、施工生产生活区及临时堆土场区 6 个区进行预测，预测时段分施工期及自然恢复期。通过预测，本项目可能产生的水土流失总量为 1134t，相应地表新增的水土流失量为 940t。本项目水土流失量预测结果见表 4-12。

表 4-12 本项目水土流失量预测成果表 单位：t

预测单元	分期	土壤侵蚀背景值	扰动后侵蚀模数	侵蚀面积	侵蚀时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		t/km <sup>2</sup> ·a	t/km <sup>2</sup> ·a	hm <sup>2</sup>	a	t	t	t
大坝工程区	施工期	933	6770	0.79	2	7.37	107	92
	自然恢复期	933	1192	0.08	1	0.74	0.94	0.20
	小计					<b>8.11</b>	<b>108</b>	<b>92</b>
水厂工程区	施工期	1024	5116	0.93	2	9.52	95	76
	自然恢复期	1024	1092	0.19	1	1.90	2.0	0.1
	小计					<b>11.42</b>	<b>97</b>	<b>76</b>
输水管道工程区	施工期	824	6770	4.68	2	38.58	634	557
	自然恢复期	824	1092	2.22	1	18.30	24.24	5.94
	小计					<b>56.88</b>	<b>658</b>	<b>562</b>
交通道路区	施工期	908	5116	1.53	2	13.90	157	129
	自然恢复期	908	1092	0.90	1	8.18	9.83	1.65
	小计					<b>22.08</b>	<b>166</b>	<b>130</b>
施工生产生活区	施工期	1033	5116	0.54	2	5.58	55	44
	自然恢复期	1033	1092	0.54	1	5.58	5.90	0.32

	小计					<b>11.16</b>	<b>61</b>	<b>44</b>
临时堆土场区	施工期	1050	6770	0.30	2	3.15	41	34
	自然恢复期	1050	1092	0.30	1	3.15	3.3	0.1
	小计					<b>6.30</b>	<b>44</b>	<b>34</b>
合计						<b>116</b>	<b>1134</b>	<b>940</b>

## 4.4 水土流失危害分析

本工程可能造成水土流失危害主要有以下几个方面：

(1) 施工对地表植被的破坏造成水土保持设施的破坏，对周围生态环境造成危害。施工中土方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。

(2) 工程挖填土方存在一定规模的土方临时堆放，如不采取水土流失防治措施，在暴雨径流作用下，极易引发水土流失，严重影响场地周围群众生活生产安全。

(3) 工程其建设产生的水土流失，以“泥水”的形式进入河道，淤塞河道，如果雨水和污水没法排出去，一旦遇到暴雨，就会发生洪水，从而影响周边居民的生活生产。

(4) 工程施工过程中形成大量的松散土方，在大风的作用下可能形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响。同时，工程处于兴山县，扬尘将影响其的形象，从而影响开发区的投资环境。

## 4.5 指导性意见

### 4.5.1 预测结论

(1) 本项目建设占地面积 11.02hm<sup>2</sup>，扰动原地貌面积为 11.02hm<sup>2</sup>。

(2) 本项目建设将损坏水土保持设施面积为 8.65hm<sup>2</sup>。

(3) 本项目土石方各区合理调配利用，不产生永久弃方，施工期间将有 0.79 万 m<sup>3</sup> 表土集中堆放于布设的临时堆土场进行防治保护，待施工结束后用作后期项目区绿化覆土。

(4) 本项目可能产生的水土流失总量为 1134t，相应地表新增的水土流失量为 940t。从侵蚀强度和流失量的结果来看：总体上侵蚀强度呈现先急剧加速后下降趋势。

## 4.5.2 指导性意见

从水土流失预测结果可以看出，工程水土流失重点防治关键是施工期，主要体现在大坝工程区、水厂工程区、输水管道工程区、交通道路区内，由于施工过程中地表扰动、基础开挖、场地平整、管槽开挖、边坡防护等施工过程中存在土方挖填和临时堆放，因此，该区域是造成的水土流失重点区域，工程建设过程中应进行重点防护。施工结束后，各项水土保持措施均已完成，水土保持功能开始发挥，工程建设导致的水土流失将得到有效控制。

根据水土流失预测结果，本方案将在主体工程已有水土保持措施的基础上通过采用工程措施、植物措施和临时措施，针对各时段、各区域以及各环节的施工和水土流失特点进行措施布设，进一步完善本工程的水土流失防治体系。

根据本工程建设的特点及水土保持要求，本方案提出以下指导性意见：

(1) 工程建设应控制和减少岸坡工程对原地貌、地表植被的扰动和损坏，保护原地表植被、表土及结皮层，减少占用水、土资源，提高利用效率。

(2) 以上预测结果是在防护措施不完善的情况下可能发生的水土流失，结合主体工程设计具有水土保持功能的措施布设临时措施；主体工程在初期则以排水工程为主，中后期结合项目区绿化与美化，采取植物措施；施工场地注意排水。重视做好景观绿化施工期的恢复与重建工作，保证施工期间雨污水有组织的排放。

(3) 根据预测结果，施工期是水土流失较严重的时期，建议在下阶段施工中合理安排施工，优化施工时序，减少施工工期，最大限度减少地表裸露的时间，有效缩短强度流失时段，从而减少水土流失量。在工程施工期间，加强排水措施，在其非施工的空地段，考虑先期进行植物措施的种植和抚育。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。

(4) 水土保持措施的进度安排应和主体工程进度相配合。本工程的水土流失绝大部分发生在施工期，因此施工过程中水土保持措施的进度安排对于减少本工程水土流失量非常重要，水土保持措施的功能必须在主体工程的施工过程中发挥作用。

(5) 水土保持监测地段和时段的选择要体现建设项目的水土流失特点。根据水土流失预测结果，本项目水土流失主要发生在施工期，其水土流失监测重点为工程的场地平整、建筑物基础、管槽开挖及回填、土方临时堆放等区域等；自然恢复期水土流失监测重点为防护措施的完好性和植被生长情况。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区依据、原则及方法

##### 1、分区依据

水土流失防治分区应根据工程布局，施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行。

##### 2、分区原则

(1) 各区之间应具有显著差异性。

(2) 相同分区内造成的水土流失的主导因子相近或相似。

##### 3、分区方法

采用实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.2 防治分区

根据兴山县香溪河右岸峡口段农村水源建设及供水工程施工布置、占地类型及用途、占用方式、建设时序、水土流失状况等工程建设特点，结合工程建设区的自然环境及特征，将本工程水土流失防治分区划分为大坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区和临时堆土场防治区 6 个防治分区。

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 措施布设原则

1、贯彻执行“因地制宜，分区防治；统筹兼顾，注重生态；技术可行，经济合理；与主体工程相衔接，与周边环境相协调”的水土保持方针；严格遵循国家对水土保持与环境保护的法律法规及全国生态建设总体规划的要求。

2、结合水土流失预测结论及水土流失危害分析，对各开挖回填边坡进行重点防治，并及时布设工程、植物和临时措施；应加强监督指导，对产生的临时堆渣进行重点监督。

3、根据“因地制宜，分区防治”的水土保持方针，水土保持综合防治体系结合主体工程规划，以防治水土流失为目标，做到工程措施、植物措施及临时措施相结合，预防

保护、临时防护与永久防护相结合，形成水土保持综合防治体系。

4、水土保持措施做到技术可行，经济合理。排水沟等措施应根据水文、地质、地形等条件确定断面尺寸，建筑材料尽量选用当地材料和开挖的弃料。植物措施应根据当地立地条件首选乡土树（草）种，同时考虑绿化美化效果。

5、分析主体工程设计中具有水土保持功能的措施及防治效果，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。做到与主体工程建设以及其它水土保持措施相结合，不重不漏。

6、水土保持措施作为生态建设的一部分，一定要做到生态效益、经济效益、社会效益相统一。

### 5.2.2 措施总体布局

根据水土流失预测结果和分区防治特点，结合施工区自然环境状况，本项目施工过程中产生的水土流失主要产生于大坝基础开挖、水厂场地平整、输水管道管槽开挖、道路路基施工及构建筑物基础施工等。因此，应将这些区域作为水土流失防治的重点区域，把场地平整、引水工程管槽开挖及构建筑物施工过程中的土方挖填以及土方临时堆放作为水土流失防治的重点环节。措施配置中，本方案主要采用临时防护措施控制施工过程中的水土流失，以工程措施和植物措施控制工程完工后的水土流失。对松散裸露土地及临时堆土，采用临时拦挡及苫盖等措施进行临时防护；土建施工基本结束后对可绿化区域采取植物措施恢复地表植被。通过永久措施与临时措施相结合，工程措施、植物措施与临时措施相结合，主体设计措施与本方案新增措施相结合，从而形成科学合理、完整统一的水土流失综合防治体系。

根据本方案水土流失预测结果及水土保持分区，结合项目主体工程已有水土保持功能的设计内容，本项目水土保持分区防治措施体系布设如下：

本项目水土流失防治体系表见表 5-1。

表 5-1 水土保持措施总体布局表

工程分区	措施类型	水土保持措施布局	
		主体已有	方案新增措施
大坝工程防治区	工程措施	截排水沟、边坡防护、围堰拆除	表土剥离、表土返回、沉沙池、土地平整
	植物措施		种植常青藤
	临时措施		苫盖
水厂工程	工程措施	排水沟	表土剥离、表土返回、沉沙池、土地平整

防治区	植物措施	厂区绿化	
	临时措施		袋装土拦挡、临时苫盖
输水管道工程防治区	工程措施		表土剥离、表土返回、土地平整
	植物措施		撒播草籽
	临时措施		袋装土拦挡、临时苫盖
交通道路防治区	工程措施	排水沟	表土剥离、表土返回、沉沙池、硬化层清除、土地平整
	植物措施		种植行道树、撒播草籽
	临时措施		临时排水沟、沉沙池、袋装土拦挡、苫盖
施工生产生活防治区	工程措施	排水沟	表土剥离、表土返回、沉沙池、硬化层清除、土地平整
	植物措施		种植桂花树、撒播草籽
临时堆土场防治区	工程措施		表土剥离、表土返回、土地平整
	植物措施		撒播草籽
	临时措施		临时排水沟、沉沙池、袋装土拦挡、苫盖

## 5.3 分区措施设计

### 5.3.1 设计依据

(1) 沉沙池根据汇水面积，计算设计标准一次降雨来确定容积大小。并考虑到实际情况，参照同类工程经验，进行修正。

(2) 其他措施的设计主要依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），并结合类似工程施工经验设计。

### 5.3.2 设计原则

- (1) 安全可靠的原则；
- (2) 经济合理，技术可行的原则；
- (3) 吸收和借鉴同类建设项目的水土流失治理经验与先进技术的原则；
- (4) 整体协调的原则。

### 5.3.3 设计标准

#### 一、设计标准

根据《防洪标准》（GB50201—2014），确定本项目防洪标准为10年一遇洪水设计。



1) 10 年一遇 1h 最大降雨量为 78.7mm。

2) 项目区地面径流系数：取 0.7。

**二、排水措施设计**

按《开发建设项目水土保持技术规范》的规定，本方案排水沟断面设计如下：

$$Q = 0.278 \times kIF \dots\dots\dots (5-1)$$

式中：Q——最大清水流量（m<sup>3</sup>/s）；

k——径流系数；

I——10 年一遇最大 1h 降雨强度，mm/h，i=78.7mm/h；

F——集水面积（km<sup>2</sup>）。

根据公式 5-1 计算，经计算本项目各防治区最大清水流量，各参数详见表 5-2。

**表 5-2 流量计算表**

序号	项目名称	最大汇流面积	径流系数	10 年一遇 1h 降雨强度	设计洪峰流量
		(km <sup>2</sup> )		mm/h	m <sup>3</sup> /s
1	大坝工程区排水沟	0.013	0.7	78.7	0.199
2	水厂工程区排水沟	0.01	0.7	78.7	0.153
3	交通道路区排水沟	0.003	0.7	78.7	0.046
4	施工生产生活区	0.003	0.7	78.7	0.046

$$A = Q_{\text{设}} / (C\sqrt{Ri}) = Q_{\text{设}} / \left( \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} \right) \dots\dots\dots (5-2)$$

式中：A——排水沟断面面积（m<sup>2</sup>）；

Q——设计坡面最大径流量（m<sup>3</sup>/s）；

C——谢才系数；

R——水力半径（m）；

i——排水沟比降；

n——排水沟糙率。

根据公式 5-2 计算得场地周边排水沟采用规格为下表中尺寸，可满足排水要求。可满足本工程要求，各参数详见表 5-3。

**表 5-3 排水沟断面设计计算表**

序号	名称	排水沟宽	水深	设计深度	边坡	纵坡	n	A	X	R	C	设计流量
		m	m	m								m <sup>3</sup>

1	大坝工程区排水沟	0.4	0.35	0.4	0	0.01	0.017	0.14	1.1	0.13	41.72	0.21
2	水厂工程区排水沟	0.4	0.35	0.4	0	0.01	0.017	0.14	1.1	0.13	41.72	0.21
3	交通道路区排水沟	0.3	0.2	0.3	0	0.01	0.017	0.06	0.7	0.09	39.06	0.07
4	施工生产生活区	0.3	0.2	0.3	0	0.01	0.017	0.06	0.7	0.09	39.06	0.07

### 三、沉沙池设计

本项目区 10 年一遇 1h 最大降雨量为 78.7mm。经计算，需在排水出口处设置沉沙池。汇集水流经沉沙池沉淀水流中的泥沙后，经地块内排水沟收集后排入场地周边雨水管网。定期清除沉沙池内沉积物，工程结束后填埋临时排水沟及沉沙池。

沉砂池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》SL269-2019，参照已有沉砂池经验，设计采用准静止泥沙沉降法。

假定：颗粒级配中粒径大于 0.1mm 泥沙量占总泥沙量 45%，参照同类工程数据，泥沙下沉速率取定  $\omega=6.2\text{mm/s}$ ，0.1mm 泥沙沉沙效率 75%，洪峰流量取 10 年一遇标准计算，采用箱式沉砂池，沉砂池长宽比取值范围为 1.2~3，后依据沉砂池池口面积试算。

进入沉砂池的泥沙总量  $W_s$  按下式计算：

$$W_s = \lambda \cdot M_s \cdot F / \gamma_c \quad (5-4)$$

式中：

$W_s$ ——进入沉砂池总泥沙量， $\text{m}^3$ ；

$\lambda$ ——输移比，取值 0.45， $1/a$ ；

$M_s$ ——施工期平均土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$F$ ——汇水面积；

$\gamma_c$ ——为淤积泥沙容重，一般取  $1.2\text{t}/\text{m}^3$ 。

沉砂池设计面积按下式计算：

$$S = K \times Q / \omega \quad (5-5)$$

式中：

$S$ ——沉砂池面积， $\text{m}^2$

$K$ ——影响因子，取为 1.0

$Q$ ——洪峰流量， $\text{m}^3/\text{s}$

$\omega$ ——泥沙沉速， $6.2\text{mm}/\text{s}$

沉砂池容积计算公式

$$V = \Phi \times W_s / n \quad (5-6)$$

式中:

$V$ ——沉砂池容积,  $m^3$

$\Phi$ ——沉砂池效率, 75%

$W_s$ ——进入沉砂池总泥沙量,  $m^3$

$n$ ——沉砂池清除次数, 取为 3 次/a

则泥沙淤积深:

$$H_s = V / S \quad (5-7)$$

泥沙有效沉积设计净水深  $H_p$  计算公式:

$$H_p = L \times \omega / (k \times v) \quad (5-8)$$

式中:

$v$ ——流速, 0.15m/s

沉砂池设计深度:

$$H = H_s + H_p + H_0 \quad (5-9)$$

其中,  $H_s$  为泥沙淤积深,  $H_p$  为泥沙有效沉降设计净水深,  $H_0$  为设计超高, 取为 0.3m。

采用  $L=1.33B$ , 沉砂池断面计算如表 5-4:

表 5-4 沉砂池断面设计计算表

计算项目	项目区	
施工期平均土壤侵蚀模数( $t/km^2 \cdot a$ )	8500	
泥沙总量 ( $m^3/a$ )	10.45	
淤沙深度 (m)	0.78	
泥沙有效沉降设计净水深 (m)	0.30	
设计水位线以上超高 (m)	0.30	
深度 (m)	0.99	
设计沉砂池尺寸 (m)	长	2.00
	宽	1.50
	深	1.50
是否满足沉沙要求	满足	

#### 四、植物措施典型设计

植物种植技术主要为植树、种草(草坪)、花卉种植等技术, 依据“适地适树, 适

地适草”的原则，选择优良乡土树种或草种对本工程进行绿化。选种时考虑以下方面：

A、选择耐寒、耐旱、耐瘠薄、能适合当地气候土壤条件，速生、根系发达、固土能力强的树种。

B、选择耐寒、耐旱、耐瘠薄、繁殖容易、根系发达、保水固土能力强的草种。

C、选择有较强的抗噪音、抗污染、净化空气能力强的树种。

D、选择易种、易繁、易管、抗病虫害能力强的树种。

E、选择树型美观，具有良好景观效果，与附近植被和景观协调且树种来源丰富，经济可行的树种。

### 1、种植乔、灌木

#### (1) 苗木选择

苗木的好坏是保证绿化成功的关键，因此在苗木选择上应严格把好质量关，确保苗木的成活率。

1) 外观要求。所选植株应健壮，无病虫害及机械损伤；茎干通直圆满、枝条茁壮、组织充实、顶芽健壮、木质化好；针叶树必须具有完整健壮的顶芽。

2) 种植要求。根系发达，主根顺直，短而粗壮；侧根多，根系有一定长度。不同树种对根系有不同的要求，一般易成活的落叶乔木树和绿矮篱，采用裸根苗。

3) 特殊要求。针叶树、阔叶常绿树需用带土坨的树苗，树苗移植时应细心挖掘，并对根部土坨用塑料布进行捆扎。

4) 美观要求。栽植时对树苗冠形和规格也有严格要求，一般防护林带和道路两旁定植的苗木，要求树干高度合适，树冠完整，分枝点高度基本一致，有3~5个分布均匀、角度合适的主枝。栽在同一行内的同一批苗木个体不能相差太大，高差不超过 $\pm 1 \sim 2\text{m}$ ，胸径不差2cm。相邻植株规格应基本相同。花和灌木高度应平均在1m左右，有主干或分枝3~6个，根际有分枝，冠形丰满，观赏树木要求形态多姿，冠形优美；常绿树要求枝繁叶茂、生机盎然；中轴明显的针叶树，要求有新梢生长，树干基部枝条不干枯。常绿乔木树冠 $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ ，落叶乔木树冠为 $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ 。

#### (2) 整地方式与时间

整地是改善土壤结构、蓄水保墒和保持水土、改善苗木生长条件、提高苗木成活率的一项重要措施。整地质量的好坏，往往成为绿化工程成败的决定性因素。根据道路沿线土壤条件和绿化要求，多采用穴状整地。坑穴大小（坑径 $\times$ 坑深）为常绿乔木 $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ ，落叶乔木为 $100\text{cm} \times 100\text{cm}$ ，整地时间一般为春、秋两季进行，因项目区

地处三峡库区，降雨充沛、土质和水肥条件较好，春季、秋季均可进行。

### (3) 栽植方法

裸根苗栽植时，首先要扶正苗木，苗入坑后用表土填至坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树身正直，树根舒展，栽植后埋土乔木比原根径深 10~15cm，灌木比原先深 5~10cm，然后用回填土埋实。移栽时应将树形及长势较好的一面朝向观赏方向，弯曲的树种，应将变曲的一面朝向主风方向，栽植后行、列应对齐。栽好后用多余的土在树坑外修一个浇水土埂。裸根苗根系标准见表 5-5。

**表 5-5 裸根苗根系标准**

出圃苗木胸径	根系水平	根系深度 (cm)
3~4	40~50	25~35
4~5	50~60	35~40
5~6	60~70	40~45
6~8	70~80	45~55
8~10	80~100	55~65
10~12	100~110	65~75
>12	120 以上	80 左右

带土坨的苗木栽植时，先把树苗放入挖好的坑中，然后定位、放好、放稳后，将包装塑料布打开、取出；分层填好土坑，并分层踩实；踩时不得触及土坨，以防破碎，修好浇水土埂，其它要求与上相同。

所有苗木定植前，最好在土坑内施厩肥或堆肥 10~20Kg，肥上覆表土 10cm，然后再放置苗木定植、浇水。

### (4) 抚育管理

苗木栽植后，应及时浇水 2~3 次，每年穴内除草 2~3 次，另外还需定时整形修剪。

## 2、种草

(1) 平整土地：种草或种植草坪前先彻底清除土壤中的杂物，然后施入一定量的有机肥作基肥，再对土壤进行深翻、耕耘，把草坪地平整为中央稍高，四周略低，有 0.2% 左右排水坡度的样子，再加入土壤改良剂，对土壤进行改良。

### (2) 种草、铺设草坪

1) 种草主要采用直接播撒种子法，春、夏、秋雨后直播。

播种方法是：条带均匀撒播、种子掺土拌和撒播。草种撒好后，应立即覆土，厚约

1cm，并进行滚压。大面积播种时，可用细齿耙，往返拉松表土面，使草籽被土覆盖。

养护管理：种上草籽后，在出苗前后应及时浇水；苗期内应经常清除杂草，施肥、防治病虫害。

2) 草坪铺设主要采用分栽草根、铺设草块、草皮的方法。

分栽草根。具体做法是：在春季4~5月份，将草株连根掘起，把密集的草丛分成小束，栽在空场地上。多用穴栽，穴深5~10cm，穴距20cm×30cm或15cm×20cm，1m<sup>2</sup>的草皮可栽成5~8m<sup>2</sup>的新草坪。

铺设草皮、草块。这种方法形成草坪最快，把选好的草源，分切成块，用平铲铲成3~5cm厚、30cm~30cm见方的草块，运到场地上直接铺设成草坪。草块用品字形交错排列，草块间可留1cm宽的夹缝，夹缝中填入沙壤土，铺好后用石碾压平，并及时喷水。

草坪养护。草坪铺好后及时浇水，清除杂草，施肥、滚压、防治病虫害；在草坪形成后，经常进行修剪、切草边，使其整齐、平坦、美观。

### 3、花卉种植

#### (1) 整地施肥

在种植花卉前，要认真整地、施足底肥，保证地墒。

#### (2) 种植方法

主要采用分苗移植方法。在4~5月，花卉小苗长到3~4cm高时，将小苗分开栽植，株距一般为15~20cm。分苗栽植最好在阴天、雨前或傍晚前进行。小苗移植后及时充分浇水。

#### (3) 管理

花卉栽植后，主要根据天气情况及时浇水、按时除草、施肥、防治病虫害，禁止摘采和其它一切破坏。

## 5.3.4 大坝工程防治区措施设计

### (1) 工程措施：

#### 主体工程已有：

大坝工程防治区主要包括大坝、导流工程上下游围堰等。主体设计中已经考虑了下游坝坡与岸坡结合部布设C20混凝土排水沟，拦河坝左右岸边坡喷护0.1m厚C20混凝土，开挖上方设置截水沟。施工完毕后，将拆除上下游围堰。本项目这些防护工程具有较好的水土保持功能，但并不完善，本方案将予以补充，同时为更加有效地防治水土流失，本方案将完善相应水土保持管理要求。工程开挖、填筑等扰动较大的施工活动，尽

量避免雨日进行，减少水力侵蚀造成的水土流失，并严格按设计要求确定开挖、填筑的坡度，确保边坡稳定，及时清除散落土石方。严禁裸露边坡处于无防护状态，切实做到水土保持防护与主体工程施工同步进行。

据统计，大坝工程防治区截水沟长度 150m、排水沟 156m、边坡防护 1260m<sup>2</sup>、围堰拆除 1500m<sup>3</sup>。

### 本方案将新增：

①表土剥离及返回：为保护表土资源，利于后期植被恢复，在施工前将对扰动地表的占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 20cm，表土临时堆放场集中堆放在临时堆土场防护，堆土边坡控制在 1:2 左右，堆高高度控制在 2.0m 左右。待施工结束后，将表土返回于绿化区域。据统计，大坝工程防治区表土剥离 820m<sup>3</sup>，表土返回 820m<sup>3</sup>。

②沉沙池：对排水沟出口的沉沙池，沉沙池尺寸为 2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉沙池 2 个。沉沙池经沉淀后每个月要定时清理，在雨季特别是在遭遇暴雨时要做到随满随清，避免淤塞。排水走向与主体工程排水规划一致，排入周边河道内。

③土地平整：施工结束后，对大坝工程区场地内绿化区域进行土地平整，然后再返回表土进行绿化，土地平整 0.08hm<sup>2</sup>。

### （2）植物措施

在大坝边坡坡顶种植常青藤进行绿化，常青藤按 0.50m 株距单排栽植，经计算，需常青藤 230 株。

### （3）临时措施

在大坝的基础开挖过程中，将形成大面积裸露面和裸露坡地，这些裸露面土质疏松，在暴雨期将极易被水流冲刷，引发水土流失，因此在需对裸露面采用土工布临时苫盖。另外，由于基础开挖产生大量土方，需及时进行转运，建议主体工程在土方运输过程中，不宜装载过满，同时要采取相应的遮盖、封闭措施，对不慎洒落的土方，应及时对清理。土工布将可以进行重复使用，苫盖面积为 5000m<sup>2</sup>。

大坝工程防治措施工程量详见表 5-6。

表 5-6 大坝工程区水土保持防治措施工程量表

防治措施	项目名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	820	
	表土返还	方量	m <sup>3</sup>	820	
	排水沟	长度	m	156	主体已有

		土方开挖	m <sup>3</sup>	75	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	50	
	截水沟	长度	m	150	主体已有
		土方开挖	m <sup>3</sup>	72	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	48	
	沉沙池	数量	座	2	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	6	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	4	
	场地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.08	
	边坡防护	面积	m <sup>2</sup>	1260	主体已有
	围堰拆除	方量	m <sup>3</sup>	1500	主体已有
植物措施	种植常青藤	面积	株	230	
临时措施	临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	5000	

### 5.3.5 水厂工程防治区措施设计

#### (1) 工程措施:

##### 主体工程已有:

本项目水厂工程防治区共占地面积 0.93hm<sup>2</sup>，主体工程设计中，已经在项目场地周边、边坡坡底设置了排水沟，排水沟采用宽 40cm，深 40cm，底部厚为 10cm，两侧厚 20cm，矩形混凝土结构。

##### 本方案将新增:

①表土剥离及返回：为保护表土资源，利于后期厂区植被恢复，在施工前将对扰动地表的占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 20cm，表土临时堆放场集中堆放在临时堆土场防护，堆土边坡控制在 1:2 左右，堆高高度控制在 2.0m 左右。待施工结束后，将表土返回于绿化区域。据统计，水厂工程防治区表土剥离 1080m<sup>3</sup>，表土返回 1080m<sup>3</sup>。

②沉沙池：对排水沟出口的沉沙池，沉沙池尺寸为 2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉沙池 2 个。沉沙池经沉淀后每个月要定时清理，在雨季特别是在遭遇暴雨时要做到随满随清，避免淤塞。排水走向与主体工程排水规划一致，排入周边河道内。

③土地平整：施工结束后，对厂区场地内绿化区域进行土地平整，然后再返回表土进行绿化，土地平整 0.19hm<sup>2</sup>。



## (2) 植物措施

由于主体工程已经列出项目区绿化措施设计,但没有详细的绿化措施设计,本方案根据项目特点提出相应措施设计建议:

乔灌木栽植:主体绿化设计尚未开展,本方案推荐在植物配植上,充分考虑了该地土壤特点、植物四季季相更替和色彩搭配,以使在不同的季节形成不同的景致,同时形成稳定、自然的生态植物群落。整个工程区采用香樟、桂花树、红叶石楠为基调树种,植物搭配营造不同特色的绿色植物空间风格。

树种下的空余地面采用撒播马尼拉、狗牙根进行覆盖,达到保土护根目的,使空间布局开合有序,保持景观的美感的同时,也起到水土保持作用。

经统计,水厂工程区共计综合绿化面积 0.19hm<sup>2</sup>。

## (3) 临时措施

①袋装土临时拦挡:在施工过程中对临时开挖土方及基坑开挖底部采取临时拦挡防护,防止水土流失。袋装土拦挡长度 240m。

②临时苫盖:对施工期间裸露的表面进行土工布苫盖,减少水土的流失。覆盖时注意边角压实,并对临时推土做好苫盖工作,土工布将可以进行重复使用,苫盖面积为 4000m<sup>2</sup>。

水厂工程防治区措施工程量详见表 5-7。

表 5-7 水厂工程区水土保持防治措施工程量表

防治措施	项目名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	1080	
	表土返还	方量	m <sup>3</sup>	1080	
	排水沟	长度	m	320	主体已有
		土方开挖	m <sup>3</sup>	154	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	102	
	沉沙池	数量	座	2	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	6	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	4	
	场地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.19	
	植物措施	厂区绿化	面积	hm <sup>2</sup>	0.19
临时措施	袋装土拦挡	长度	m	240	
		方量	m <sup>3</sup>	120	

		拆除量	m <sup>3</sup>	120	
	临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	4000	

### 5.3.6 输水管道工程区措施设计

本方案将新增：

#### (1) 工程措施

①表土剥离及返回：施工前对管线开挖区可利用的表土进行剥离，暂时存放在临时堆土区下层，上层覆盖开挖土方。工程后期将剥离的表土返还用于植被恢复，据统计，输水管道工程区共计剥离表土 3096m<sup>3</sup>，返回表土 3096m<sup>3</sup>。

②土地平整：施工完毕后将表土均匀回覆到恢复植被区，并进行土地整治，然后再返进行植被恢复，土地平整 2.22hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

输水管敷设完毕后，进行土方回填，多余土方用于输水管作业带覆土，表土返还于表层，对临时占地全部撒播狗牙根草籽恢复植被，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。据统计，撒播狗牙根草籽 2.22hm<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

##### ①竖向坡地开挖段

管道基本沿坡面排水走向，施工范围内集水面积小，加之施工周期短，不另考虑场地内的临时排水设施。施工中，对开挖土方采用单层袋装土临时拦挡，袋装土挡墙断面为底宽 1.0m，高 0.5m，坡比 1:0.5 的梯形，由于管线是分段施工，且分段施工时间较短，袋装土可重复利用。并对沿线临时堆放表土进行苫盖。

##### ②横向坡地开挖段

施工中，对开挖土方采用单层袋装土临时拦挡，袋装土挡墙断面为底宽 1.0m，高 0.5m，坡比 1:0.5 的梯形，由于管线是分段施工，且分段施工时间较短，袋装土可重复利用。并对沿线临时堆放表土进行苫盖。

##### ③横向平地开挖段

施工中，对沿线临时堆放表土进行苫盖。

据统计，共布设袋装土拦挡 540m，土工布苫盖 8000 m<sup>2</sup>。

输水管道工程区防治措施工程量详见表 5-8。

表 5-8 输水管道工程区水土保持防治措施工程量表

防治措施	项目名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	3096	
	表土返还	方量	m <sup>3</sup>	3096	
	场地平整	面积	hm <sup>2</sup>	2.22	
植物措施	撒播狗牙根	面积	hm <sup>2</sup>	2.22	
临时措施	袋装土拦挡	长度	m	540	
		方量	m <sup>3</sup>	270	
		拆除量	m <sup>3</sup>	270	
	临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	8000	

### 5.3.7 交通道路防治区措施设计

主体工程在施工时设计了永久道路路基排水系统，路基排水系统有效引导地表径流排放，有效的防止路基边坡的冲刷引起的土壤侵蚀，具有水土保持功能。

主体设计对道路回填边坡坡脚采用了浆砌石挡土墙，挡土墙有效防止水土流失，有效的保护了回填边坡坡面稳定，防止回填边坡冲刷崩塌，具有很好的水土保持功能，但其主要为主体工程道路边坡安全稳定考虑，其不应界定为水土保持措施，投资不列入本方案。

**本方案将新增：**

#### (1) 工程措施

①表土剥离及返回：施工前对可利用的表土进行剥离，临时堆放于临时堆土场区域，工程后期将剥离的表土返还用于道路绿化。据统计，共计剥离表土 1840m<sup>3</sup>，返回表土 1840m<sup>3</sup>。

②沉沙池：本方案将新增排水沟出口的沉沙池，沉沙池尺寸为 2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×高），沉沙池共计 1 个。沉沙池经沉淀后每个月要定时清理，在雨季特别是在遭遇暴雨时要做到随满随清，避免淤塞。排水最后汇入周边河道内。

③土地平整：施工结束后，对进场道路绿化区域及施工临时道路扰动区域进行土地平整，然后再返回表土进行绿化，土地平整 0.90hm<sup>2</sup>。

④硬化层清除：施工结束后，对临时道路面进行硬化层清除，清除厚度 10cm，共计清除 1440m<sup>3</sup>。

## (2) 植物措施

本方案对永久进场道路一侧种植行道树及草籽绿化的措施。行道树选用桂花树，按 3.0m 株距单排栽植，树下种植草籽选用狗牙根，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。

对施工临时道路待施工结束后将对扰动地表根据原占地类型植被的恢复，主要采取撒播狗牙根方式，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。

据统计，种植桂花树 60 株，撒播草籽 0.90hm<sup>2</sup>。

## (3) 临时措施

对施工临时道路一侧布设临时排水沟措施，汇集周边及路面的汇水有序排出，减轻对路基的冲刷而造成水土流失，排水沟出口设置沉沙池。临时排水沟采用底宽 30cm，深 30cm，边坡 1:1 的梯形土沟，内壁夯实。施工期间，应派专人定期维护。还将对半挖半填施工道路的填方侧下边坡补充袋装土拦挡，施工完毕后拆除，临时袋装土堆砌成顶宽 50cm，高 50cm，坡比 1:1 的梯形断面。

据统计，共需设临时排水沟 2500m，沉沙池 8 个，袋装土拦挡 220m，土工布苫盖 4000m<sup>2</sup>。

交通道路区防治措施工程量详见表 5-9。

表 5-9 交通道路区水土保持防治措施工程量表

防治措施	项目名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	1840	
	表土返还	方量	m <sup>3</sup>	1840	
	排水沟	长度	m	180	主体已有
		土方开挖	m <sup>3</sup>	58	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	50	
	沉沙池	数量	座	1	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	4	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	3	
	硬化层清除	方量	m <sup>3</sup>	1440	
	场地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.90	
植物措施	种植桂花树	数量	株	60	
	撒播狗牙根	面积	hm <sup>2</sup>	0.9	
临时措施	排水沟	长度	m	2500	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	600	

沉沙池	数量	座	8	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	24	
袋装土拦挡	长度	m	220	
	方量	m <sup>3</sup>	110	
	拆除量	m <sup>3</sup>	110	
临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	4000	

### 5.3.8 施工生产生活防治区措施设计

本项目区设置 5 个施工场地，共占地面积为 0.54hm<sup>2</sup>，施工生产生活区在施工过程中及施工结束后都要采用相应的水土保持措施，以达到防治水土流失，美化环境的目的。

#### (1) 工程措施

①表土剥离及返回：为保护表土资源，利于后期植被恢复，在施工前将对扰动地表的占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 20cm，表土临时堆放场集中堆放在临时堆土场防护。据统计，施工生产生活区共计表土剥离 760m<sup>3</sup>，表土返回 760m<sup>3</sup>。

②排水工程：施工生产生活区在使用前，场地周边已经修建了矩形排水沟，底宽 30cm，深 30cm。在排水沟出口处增设沉沙池，经过沉沙池后汇入河道内。据计算，排水沟长 240m，沉沙池 1 个。

③硬化层清除：施工结束后，对施工生产生活区产生的硬化层进行清除，硬化层清除方量 540m<sup>3</sup>。

④场地平整：待工程完工后，及时对施工生产生活区场地内采取土地整治措施，然后进行绿化或硬化，场地平整面积 0.54hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

施工结束后对扰动地表根据原占地类型植被的恢复，采用灌草结合恢复植被。灌木选用桂花树，按株行距 2.0m×2.0m 全部栽植桂花树，林下撒播狗牙根，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。

据统计，栽植桂花树 140 株，播撒狗牙根草籽 0.54hm<sup>2</sup>。

施工生产生活区防治措施工程量详见表 5-10。

表 5-10 施工生产生活区水土保持防治措施工程量表

防治措施	项目名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	760	
	表土返还	方量	m <sup>3</sup>	760	
	排水沟	长度	m	240	主体已有
		土方开挖	m <sup>3</sup>	57.6	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	36	
	沉沙池	数量	座	1	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	4	
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	3	
	硬化层清除	方量	m <sup>3</sup>	540	
	场地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.54	
植物措施	种植桂花树	数量	株	140	
	撒播狗牙根	面积	hm <sup>2</sup>	0.54	

### 5.3.9 临时堆土场防治区措施设计

本项目临时堆土场布设在厂区工程区占地范围内，主要堆放项目区内剥离表土，集中布设 1 处临时堆土场，共占地面积 0.30hm<sup>2</sup>，堆放方式为平地堆土，临时堆土按 1:2 起坡，平均堆高控制在 2m，在施工过程中严格控制堆土程序。

#### (1) 工程措施

①表土剥离及返回：为保护表土资源，利于后期场地植被恢复，在施工前将对扰动地表的占地范围内的表土进行剥离，剥离厚度为 20cm，表土临时堆放场集中堆放防护。据统计，临时堆土场区共计表土剥离 300m<sup>3</sup>，表土返回 300m<sup>3</sup>。

②场地平整：待工程完工后，及时对临时堆土场区场地内采取土地整治措施，然后进行植被恢复，场地平整面积 0.30hm<sup>2</sup>。

#### (2) 植物措施

待工程施工结束后，根据临时堆土场区布置情况，对临时堆土场区占地范围进行植被的恢复，主要以撒播狗牙根草籽恢复植被。撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>，撒播狗牙根草 0.30m<sup>2</sup>。

#### (3) 临时措施

在临时堆土前，临时堆土场周边设置袋装土临时拦挡，采用编织袋交错垒砌而成，

规格为顶宽 50cm，高 50cm，坡比为 1: 1 的梯形断面。在拦挡外侧布设土质排水沟，对表土表面可进行临时苫盖。在堆土场四周布设临时排水沟，根据计算土质排水沟为梯形断面，尺寸为底宽 30cm，深 30cm，坡比为 1: 0.5，沟壁夯实。排水沟出口设置沉沙池，沉沙池采用矩形断面，平面尺寸为 2m×1.0m，深 1m。

据统计，临时水沟长度 220m，沉沙池 2 个，袋装土拦挡 210m，土工布苫盖 3000m<sup>2</sup>。

表 5-11 临时堆土场区水土保持防治措施工程量表

防治措施	项目名称		单位	数量	备注
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	300	
	表土返还	方量	m <sup>3</sup>	300	
	场地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.30	
植物措施	撒播狗牙根	面积	hm <sup>2</sup>	0.3	
临时措施	排水沟	长度	m	220	
		土石方开挖	m <sup>3</sup>	40	
	沉沙池	数量	座	2	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	6	
	袋装土拦挡	长度	m	210	
		方量	m <sup>3</sup>	105	
		拆除量	m <sup>3</sup>	105	
	临时苫盖	面积	m <sup>2</sup>	3000	

### 5.3.10 防治措施工程量汇总

根据各防治分区采取的水土保持防护措施进行工程量汇总，本项目水土保持措施工程量如下：

#### （一）大坝工程防治区：

工程措施：表土剥离 820m<sup>3</sup>、表土返回 820m<sup>3</sup>、排水沟 156m、截水沟 150m、沉沙池 2 个、土地平整 0.08hm<sup>2</sup>、边坡防护 1260m<sup>2</sup>、围堰拆除 1500m<sup>3</sup>；

植物措施：种植常青藤 230 株；

临时措施：临时苫盖 5000m<sup>2</sup>。

#### （二）水厂工程防治区：

工程措施：表土剥离 1080m<sup>3</sup>、表土返回 1080m<sup>3</sup>、排水沟 320m、沉沙池 2 个、土地平整 0.19hm<sup>2</sup>；

植物措施：厂区综合绿化 0.19hm<sup>2</sup>；

临时措施：袋装土拦挡 240m、临时苫盖 4000m<sup>2</sup>。

### （三）输水管道工程防治区：

工程措施：表土剥离 3096m<sup>3</sup>、表土返回 3096m<sup>3</sup>、土地平整 2.22hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 2.22hm<sup>2</sup>；

临时措施：袋装土拦挡 540m、临时苫盖 8000m<sup>2</sup>。

### （四）交通道路防治区：

工程措施：表土剥离 1840m<sup>3</sup>、表土返回 1840m<sup>3</sup>、排水沟 180m、沉沙池 1 个、硬化层清除 1440m<sup>3</sup>、土地平整 0.90hm<sup>2</sup>；

植物措施：种植桂花树 60 株、撒播草籽 0.90hm<sup>2</sup>；

临时措施：临时排水沟 2500m、临时沉沙池 8 个、袋装土拦挡 220m、临时苫盖 4000m<sup>2</sup>。

### （五）施工生产生活防治区：

工程措施：表土剥离 760m<sup>3</sup>、表土返回 760m<sup>3</sup>、排水沟 240m、沉沙池 1 个、硬化层清除 540m<sup>3</sup>、土地平整 0.54hm<sup>2</sup>；

植物措施：种植桂花树 140 株、撒播草籽 0.54hm<sup>2</sup>；

### （六）临时堆土场防治区：

工程措施：表土剥离 300m<sup>3</sup>、表土返回 300m<sup>3</sup>、土地平整 0.30hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 0.30hm<sup>2</sup>；

临时措施：临时排水沟 220m、临时沉沙池 2 个、袋装土拦挡 210m、临时苫盖 3000m<sup>2</sup>。

各防治区水土保持防治措施工程量汇总见表 5-12。

表 5-12

措施工程量汇总表

措施	项目		单位	大坝工程区	水厂工程区	输水管道工程区	交通道路工程区	施工生产生活区	临时堆土场区	合计
工程措施	表土剥离	方量	m <sup>3</sup>	820	1080	3096	1840	760	300	7896
	表土返回	方量	m <sup>3</sup>	820	1080	3096	1840	760	300	7896
	排水沟	长度	m	156	320		180	240		896
		土方开挖	m <sup>3</sup>	75	154		58	58		344
		C20 混凝土	m <sup>3</sup>	50	102		50	36		239
	截水沟	长度	m	150						150



	土方开挖	m <sup>3</sup>	72						72	
		C20混凝土	m <sup>3</sup>	48					48	
	沉沙池	数量	座	2	2		1	1	6	
		土方开挖	m <sup>3</sup>	6	6		4	4	20	
		C20混凝土	m <sup>3</sup>	4	4		3	3	14	
	土地平整	面积	hm <sup>2</sup>	0.08	0.19	2.22	0.9	0.54	0.30	4.23
	边坡防护	面积	m <sup>2</sup>	1260						1260
	围堰拆除	方量	m <sup>3</sup>	1500						1500
	硬化层清除	方量	m <sup>3</sup>				1440	540		1980
植物措施	厂区绿化	面积	hm <sup>2</sup>		0.19					0.19
	种植常青藤	面积	株	230						230
	种植桂花树	数量	株				60	140		200
	撒播狗牙根	面积	hm <sup>2</sup>			2.22	0.90	0.54	0.30	3.96
临时措施	临时排水沟	长度	m				2500		220	2720
		土方开挖	m <sup>3</sup>				600		40	640
	临时沉沙池	长度	个				8		2	10
		土方开挖	m <sup>3</sup>				24		6	30
	袋装土拦挡	长度	m		240	540	220		210	1210
		方量	m <sup>3</sup>		120	270	110		105	605
		拆除	m <sup>3</sup>		120	270	110		105	605
土工布苫盖	面积	m <sup>2</sup>	5000	4000	8000	4000		3000	24000	

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工组织

水土保持防治措施是针对主体工程设计中，对可能产生水土流失的施工作业区防护措施不足的补充，本着“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则。水土保持防治工程纳入主体工程，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本项目补充的水土保持防治工程与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治工程。

### 5.4.2 物质采购

水土保持防护工程所需的水泥、砂石料、防雨布等主要材料在工程附近采购，植物措施用的狗牙根在兴山县园林基地就近采购。

### 5.4.3 施工条件

水土保持防治工程是与主体工程同一区域施工，主体工程周边有省道公路，满足施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用电和用水可由主体工程供电系统和供水系统统一供应。

### 5.4.4 施工方法

#### (1) 表土剥离及返还

表土清理由施工企业实施，根据地形条件，可采用机械或人工作业，施工完毕后，采用推土机将表土平铺到场地内。

#### (2) 土方开挖、硬化层清除

排水沟、沉砂池等基础开挖，采用人工作业。建筑硬化层清除采用小型机械作业，清除完毕后用汽车运至附近临时堆砌。

#### (3) 临时覆盖

临时堆放的弃渣需要用防雨布覆盖，防治雨季雨水冲刷及扬尘。防雨布可反复使用，用后应回收或处理，做好环保。

#### (4) 基础开挖

水保工程的基础开挖主要是排水系统基础的开挖，采用人工开挖，堆放于附近，便于回填。

#### (5) 拦挡工程

袋装土拦挡，利用开挖土方人工装土，人工按设计断面堆砌，人工拆除。

浆砌片石挡墙，人工用小型运输车运输路基开挖的弃石，人工拌合砂浆，人工砌筑。

#### (6) 土地整治

用人工配合机械将剥离的表层土回覆平铺，对土地进行平整达到植被恢复的要求。

#### (7) 种草

在粗整地工程完工后，人工撒播草籽，最后覆土 0.5~1.0cm，并做好管护工作，保证土壤湿度使草籽尽快出苗。

#### (8) 植树

苗木栽植施工工序：放线定位→挖树坑→树坑消毒→回填耕植土→栽植→回填→浇水→夯实。

#### 5.4.5 施工管理维护

依据水保[2017]365号《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持自主验收》（的通知）的规定，水土保持设施作为主体工程的一部分，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，本工程才可正式投入运营。

建设单位定期组织有关单位对已完工的排水工程及植物工程等水保措施进行了检查，对局部损坏的工程措施进行了修复、加固，对植物措施及时进行了抚育、补植和更新，使水土保持功能不断增强。水土保持措施完工签认后，征用土地范围内的水土保持工程由建设单位接管和使用。

本项目建设单位负责运行管理，具体管护由相关职能部门负责。通过建立管理养护责任制，落实专人对水土保持工程措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行养护、补植，使其发挥保持水土、改善生态环境的作用。

为保证水土保持设施的完整性、稳定性，维持其正常运行，管理人员定期进行场地巡查，检查完建措施有无残缺、破损、变形或坍塌，发现问题及时向主管领导汇报，以组织修复或加固施工。

#### 5.4.6 水土保持实施进度安排

##### （1）进度安排原则

根据水土保持技术规范要求，水土保持措施实施计划安排原则如下：

- ①按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时防治。
- ②永久性占地区工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。
- ③工程临时堆土坚持“先防护，后堆放”的原则，控制堆土区域的水土流失。
- ④临时占地区及时拆除并进行场地清理整治；植物措施应及时实施。

##### （2）实施进度安排

根据主体工程总体设计，主体工程从2023年1月开工至2024年12月完工，计划施工期24个月。水保措施从2023年1月开始实施。本着“三同时”的原则，以尽量减少工程建设期及运行期水土流失为主要目标，考虑气温、气候、季节等自然因素，制定本工程水土保持方案中各项防治措施的实施进度计划。

在制定具体计划时，一是安排随时都将产生水土流失的地段的防治措施；二是部分工程在主体工程建设前就要布设水土保持措施，如施工开挖的土石方应在主体工程建设的同时做好拦挡和防护措施等；三是滞后于主体工程的水土保持措施，如植被恢复工程等。另外，水土保持措施在安排时序上，一般是先采取临时性措施，其次为工程措施和土地整治措施，最后是植物措施。

## 6 水土保持监测

### 6.1 监测范围和时段

根据开发建设项目监测有关技术规范，水土保持监测分区原则上应与工程水土流失防治分区一致，即大坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区和临时堆土场防治区共 6 个监测区。本工程水土保持监测的范围为工程区除淹没区外的水土流失防治责任范围，监测面积为 8.77hm<sup>2</sup>。水土保持监测范围一览表见表 6-1。

表 6-1 项目水土保持监测范围一览表

项目区	监测面积 (hm <sup>2</sup> )
大坝工程区	0.79
水厂工程区	0.93
输水管道工程区	4.68
交通道路区	1.53
施工生产生活区	0.54
临时堆土场区	0.30
小计	8.77

根据《生产建设项目水土保持技术标准》和《水土保持监测技术规程》，本项目属于建设类项目，方案水土保持监测时段为从施工准备期开始至方案设计水平年末结束，监测时段包括施工建设期（含施工准备期）和自然恢复期。施工期监测时段为 2023 年 1 月~2024 年 12 月，共 24 月，自然恢复期监测时段为 2025 年 1 月~2025 年 12 月，共 12 个月。本方案水土保持监测时段共计 36 个月。

### 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

监测内容主要包括土壤侵蚀背景值的监测、项目区水土保持生态环境变化监测、水土流失动态监测、水土保持措施数量和质量监测、水土保持防治效果监测以及重大水土流失事件监测等。

#### (1) 施工准备期前对土壤侵蚀背景值的监测

施工准备期前应对项目区地表组成物质、原地貌类型、现有土地利用情况及面积、植被覆盖度、水土流失现状、水土保持设施的数量和面积以及土壤侵蚀背景值进行监测，监测方法为现场调查法。

#### (2) 项目区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括：影响土壤侵蚀的地形、地貌、植被以及水系的变化情况；工程建设过程中占用土地面积、占地类型、扰动土地面积；项目挖方、填方数量、弃渣数量（包括临时弃渣）；项目区植被覆盖率变化等。

#### (3) 项目区水土流失动态监测

监测内容包括：水土流失面积的变化情况；水土流失量的变化情况；水土流失程度的变化情况。

#### (4) 水土保持措施数量和质量的监测

对主体工程中具有水土保持功能的措施及新增水土保持措施的数量和质量进行监测，重点监测临时措施的落实情况，以保证水土保持措施落到实处。

#### (5) 水土保持措施防治效果监测

##### 1) 植物措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率

调查统计新建水土保持植物措施种类、面积、位置、成活率、保存率、生长情况及覆盖度等。

##### 2) 防护工程运行情况监测

监测指标为防护工程的稳定性、完好程度及运行情况，监测方法以巡查监测为主。

##### 3) 防治措施效果监测

对各项防治措施的拦渣保土效果进行监测，监测方法为现场调查法结合小区观测等。

#### (6) 重大水土流失事件监测

监测指标为重大水土流失危害事件，监测方法为调查、巡查等，施工中及时调查施工造成的重大水土流失危害，沟道淤积、土地生产力下降等情况，并预测其发展趋势。

## 6.2.2 监测方法

本工程监测方法采取调查监测、定位监测和无人机监测相结合的监测方法。具体监测方法如下：

### 1、调查监测

在项目区防治责任范围内采用调查监测法，一般包括询问调查、收集资料、典型调查、普查、抽样调查、数据处理和资料整理汇编等监测方法。

对地形地貌变化情况，占用地面积、扰动地表面积变化情况，挖填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣方量及其堆放占地面积，林草覆盖度，水土流失面积变化情况，对周边地区造成的危害情况采用调查监测法；对水土流失情况、水土流失程度变化情况和各项防治措施的拦渣保土效果采用地面观测法；对水土流失防治措施的数量和质量，林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度等采用调查监测和地面观测相结合的方法监测。

## 2、定位监测法

建设期水土流失量的监测采用定位监测，监测方法有沉砂池法和植物标准样地法。

(1) 在排水系统末端修建沉砂池，量测沉砂池内泥沙沉积，同时量测排水沟含沙量和径流量计算泥沙输移量。计算控制区域内的土壤流失量，通过下式计算侵蚀量：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4} S \gamma_s \left( 1 + \frac{X}{T} \right)$$

式中： $S_T$ 为排水系统控制区域的侵蚀总量； $h_i$ 为沉砂池四角的泥沙厚度； $S$ 为沉砂池底面面积； $\gamma_s$ 为侵蚀土壤密度； $\frac{X}{T}$ 为侵蚀径流泥沙中悬移质与推移质重量之比。

## (2) 植物标准样地法

采用抽样统计和调查、测量等方法，即选择有代表性的地块，分别确定调查地样方，先现场量测、计算种盖度（或郁闭度），再计算出场地的林草覆盖度。具体方法为：

①灌木盖度的监测采用线段法。在典型地块内选定 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的标准地，用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

②草地盖度的监测采用针刺法。用所选定样方内，选取 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 的小样方，测绳每 $20\text{cm}$ 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 $20\text{cm}$ 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度。用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

盖度计算公式为：

$$D = fd/fe \quad C = f/F$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

fd——样方面积， $m^2$ ；

fe——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， $m^2$ 。

C——林（或草）植被覆盖度，%；

f——林地（或草地）面积， $hm^2$ ；

F——类型区总面积， $hm^2$ 。

植被状况观测在水土流失背景调查、地表扰动和地面监测后期进行。背景调查扰动区域植被覆盖率变化、多年生植物破坏状况。观测时段为工程开工时至监测工程结束。

### （3）沉砂池法

通过本工程实施修建的沉砂池，选择在排水出口处的沉砂池作为监测点，利用该沉砂池，每次将于或者多次降雨后，两侧沉砂池内泥沙淤积量，以监测该排水系统汇水区域内的水土流失量。

### 3、无人机监测法

采用无人机对各个时期的地貌变化、扰动地表面积、堆渣量等通过软件进行测算。

### 4、卫星遥感监测

以地理信息系统为平台，利用卫星影像进行遥感监测。通过遥感监测获取项目区地形、土地利用、植被盖度等基础地理信息，并进行提取和加工，再将地面监测资料与前述基础地理信息进行叠加分析，从而获得项目区土壤侵蚀情况的方法。之后再项目区建设各个不同时期的遥感监测结果进行对比分析，即可得到项目建设过程中水土保持动态监测结果。

## 6.2.3 监测频次

监测应根据项目建设的特征、主体工程进度、水土保持措施类型、监测内容、监测时段、监测方法等因素综合确定，在确定监测频次时应遵循以下原则：

### （1）水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期监测 1 次；地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；植被状况：施工准备期前测定 1 次；气象因子：每月 1 次。

### （2）扰动土地：

地表扰动情况：项目每月监测 1 次。

### （3）水土流失状况

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测。



#### (4) 水土流失防治成效

至少每季度监测 1 次，其中临时措施至少每月监测 1 次。

#### (5) 水土流失危害

结合上述监测内容与水土流失状况一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

### 6.3 监测点位布设

为体现水土保持监测的全面性、典型性和代表性，在地面监测的同时进行典型调查，并根据实际情况在不同的监测区域设置临时观测点，全面了解和掌握区域水土流失情况。

施工期及植被恢复初期水土流失量的监测采用定位监测，本项目拟在坝工程防治区、水厂工程防治区、输水管道工程防治区、交通道路防治区、施工生产生活防治区和临时堆土场防治区分别进行定位监测，共布设 8 处监测点位，在地面监测的同时进行调查，并根据实际情况在不同的监测区域设置临时观测点，全面了解和掌握区域水土流失情况。详见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测分区及监测点布设

监测序号	监测分区	监测点位
J1	大坝工程防治区	大坝左坝肩边坡
J2		大坝右坝肩边坡
J3	水厂工程防治区	绿化区域
J4	输水管道工程防治区	输水管道区植被区域
J5	交通道路防治区	上坝道路道路开挖边坡
J6		临时道路排水沟出口
J7	施工生产生活防治区	排水沟出口
J8	临时堆土场防治区	堆土边坡

### 6.4 实施条件和成果

#### 6.4.1 实施条件

##### 6.4.1.1 实施计划

水土保持监测计划表见表 6-3。

表 6-3 水土保持监测计划表

	监测点位	监测时段					
		施工期			自然恢复期		
		监测内容	监测频次	监测方法	监测内容	监测频次	监测方法
厂区工程区	大坝左坝肩边坡	水土流失量	施工前对水土流失背景值监测一次,水土保持措施建设情况每 10 天监测一次;扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等每月监测一次。	实地调查、巡查	水土流失量	雨季监测 1 次	实地调查
	大坝右坝肩边坡	水土流失量		实地调查、巡查	水土流失量	雨季监测 1 次	实地调查
引水工程区	绿化区域	植被恢复情况		实地调查	植被恢复情况	雨季监测 1 次	实地调查
输水管道工程防治区	输水管道区植被区域	植被恢复情况		实地调查	植被恢复情况	雨季监测 1 次	实地调查
交通道路防治区	上坝道路道路开挖边坡	水土流失量		实地调查、巡查	水土流失量	雨季监测 1 次	实地调查
	临时道路排水沟出口	水土流失量		实地调查	水土流失量	雨季监测 1 次	实地调查
施工生产生活防治区	排水沟出口	水土流失量		实地调查	植被恢复情况	雨季监测 1 次	实地调查
临时堆土场防治区	堆土边坡	水土流失量		实地调查	植被恢复情况	雨季监测 1 次	实地调查

#### 6.4.1.2 监测程序

水土保持监测应按照资料收集与分析、监测方案及实施计划的确定、确定监测具体方法,之后结合各种监测方法按照监测要求对工程水土流失监测范围内的监测指标进行具体监测,并及时整理数据资料、汇总分析,实时监测水土流失状况,待监测工作结束后应编制水土保持监测总结报及相关图件。

水土保持监测流程图见图 6-1。

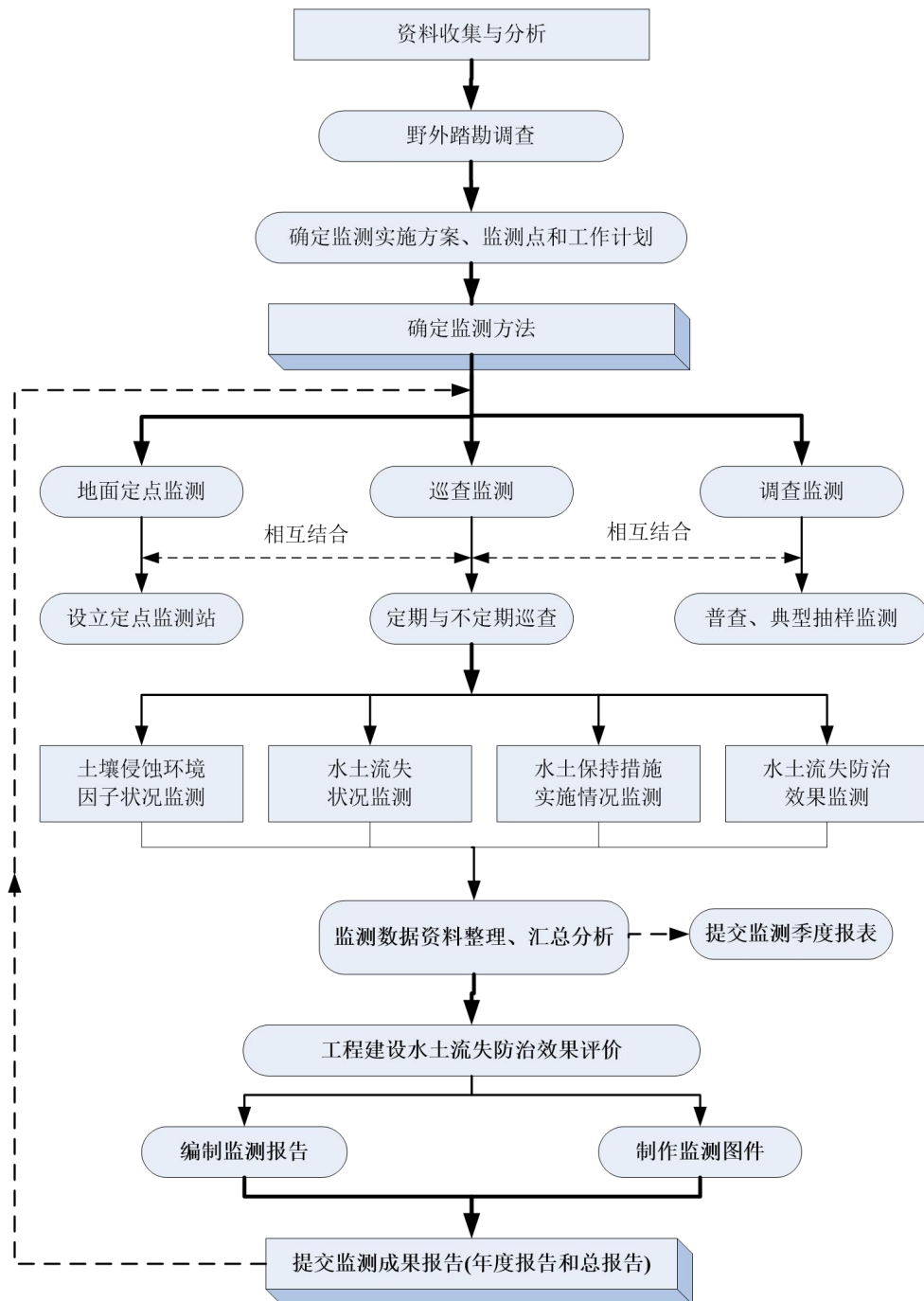


图 6-1 水土保持监测技术路线图

### 6.4.1.3 监测实施

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。本项目水土保持监测主要监测仪器有数码相机、皮尺、烘箱、机械天平以及量筒、量杯等。监测仪器主要由有监测资质的单位提供，主要监测仪器设备见表 6-3。

表 6-3 水土保持监测仪器设备一览表

分类	监测设施	单位	数量	监测损耗计费方式
1	径流泥沙观测设备			
①	称重仪器（电子天平、台秤）	台	各 1	按 10%折旧
②	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	个	各 2	易损品，全计
③	烘箱	台	1	按 10%折旧
④	取样仪器（三角瓶、量杯）	个	100	易损品，全计
⑤	采样工具（铁铲、铁锤、水桶等）	批	1	易损品，全计
2	植被调查设备			
①	植被高度观测仪器（测高仪）	个	1	按 30%折旧
②	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪等）	批	1	易损品，全计
3	扰动面积、开挖、回填、临时堆土场调查			
①	GPS 定位仪	套	1	按 30%折旧
②	测杆	个	6	按 50%折旧
4	其他设备			
①	摄像设备	台	1	由监测单位自行解决
②	无人机	台	1	由监测单位自行解决
③	笔记本电脑	台	3	由监测单位自行解决
④	通讯手机	台		由监测单位自行解决
⑤	交通设备	辆		由监测单位自行解决

#### 6.4.1.4 监测人员安排

监测人员要求每次安排 4 人，包括项目负责人 1 人，技术负责人 1 人，实地监测人员 2 人。监测人员安排表见表 6-4。

表 6-4 监测人员安排表

序号	人员安排	人数
1	项目负责人	1
2	技术负责人	1
3	监测人员	2

#### 6.4.2 监测成果

工程的水土保持监测是验证工程建设水土保持方案实施情况及其所产生的效益的直接的手段。开工前应向水利主管部门和业主报送《生产建设项目水土保持监测实施方

案》。工程建设期间，应于每个季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及其危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

建设单位应向水利主管部门报送上述报告和报告表。报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字。《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

监测成果应包括水土保持监测报告、监测表格及相关的监测图件。

(1)监测设计与实施计划：在监测工作开展前编制监测设计与实施计划，并提交业主审议，修改后指导监测工作的开展。

#### (2)水土保持监测报告

监测结束后要编写“监测报告”，监测报告必须资料齐全，分析到位，结论明确，符合水土保持专项验收的要求，报告中应包含以下内容：

①综合说明：主要介绍任务来源情况、组织领导、监测计划确定、监测任务的组织实施、监督管理（监测资料的检查核定）、监测结果分析、监测阶段上报、上级检查等；

②编制依据：包括法律法规、规范性文件、技术标准、应用的主要技术资料 and 监测技术服务合同等；

③项目区及项目概况；

④水土保持监测布局：包括监测原则与目标、监测范围及分区、监测点布设、监测时段和工作进度；

⑤监测内容与方法；

⑥水土流失监测结果及分析；

⑦结论及建议（包括防治达标情况、水土流失及防治综合评价、监测工作中的经验与问题、今后工作的建议等）；

⑧附件。

(3)相关监测表格：作为监测成果报告的附表。监测表格资料要齐全，数据真实可信，对于需连续观测的项目，数据应连续，尽量不出现断点。

(4)相关监测图件：包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

### 6.4.3 监测保障措施

#### (1)组织管理措施

根据国家有关法律法规，工程在开工前，本项目建设单位可委托有水土保持监测机构开展水土保持监测工作，也可由建设单位可自行开展水土保持监测工作。工程管理单位要成立水土保持工程管理机构，督促监理单位按时保证质量的开展监测工作。

#### (2)后续设计

在本方案经水行政主管部门批复后，受委托的监测单位应根据本报告书进一步编制工程的水土保持监测规划和设计报告，保证监测工作有章可循，保证监测工作的正常有序进行。

#### (3)监测管理

要加强对监测单位的管理，调查巡查监测点位的完好性，对监测单位提供的监测成果要进行校审，必要时邀请水土保持监测方面的专家对监测成果进行把关，保证监测成果的可信性。同时，建设单位也要支持监测工作。

#### (4)资金来源及使用管理

监测经费由建设单位建立专门账户进行资金管理，防止挪作他用。在资金支付方面应根据监测进度分期进行支付，在每年开始监测时可向监测单位支付一定比例的首付款开展监测工作，每年监测结束提交监测分年度报告后，需经过校审保证监测成果可信的基础上，方可支付当年的监测费用的尾款。

## 6.5 三色评价制度

生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效级水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行三色评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设项目单位落实参加单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合的方式量化打分。三色评价采用评分法，满分为100分，得分80分及以上为“绿”色，60分及以上不足80分为“黄”色，不足60分为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测

季报得分的平均值。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论,不断地优化水土保持设计,加强施工组织管理,对监测返现的问题建立台账,及时组织有关参建单位采取整改措施,有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的,务必整改措施到位病发挥效益后,方可通过水土保持设施自主验收。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制的原则、依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 本方案中主体工程已有措施投资按照本方案第三章主体工程中以水土保持功能为主的措施投资执行，本方案新增措施投资估算编制依据《水土保持投资概（估）算编制规定》（水总[2003]67号）、《水利部办公厅关于印发水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法的通知》（办水总[2016]132号）和《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函[2019]448号）规定的方法和标准计算得出。

(2) 价格水平年与主体工程投资估算价格水平年一致。

(3) 对已计入主体工程的水土保持措施投资，直接按照主体工程的直接费用计列，不再重新进行投资计算。

(4) 本方案新增投资估算的预算单价按水利部水总[2003]67号文颁发的《水土保持投资概（估）算编制规定》和办水总[2016]132号文颁发的《关于下发水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法的通知》规定的方法和标准执行。

(5) 投资估算采用概算定额，各项工程单价扩大10%。

(6) 投资估算采用静态方法计算。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 关于颁布《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》的通知（水利部水总[2003]67号文）

(2) 《水土保持工程概算定额》（“水总[2003]67号文”）

(3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（“水总[2003]67号文”）

(4) 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部计价格[2002]10号文）

(5) 《关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（国家发展改革委、建设部，“发改价格[2007]670号”）



(6) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》的通知(办水总[2016]132号文)

(7) 《湖北省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》(鄂价环资[2017]93号)

(8) 《财政部、税务总局关于降低增值税标准的通知》(财税[2018]32号)

(9) 办财务函[2019]448号《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》

(10) 本项目主体设计的说明、图纸及概算书

(11) 其他有关规定

## 7.1.2 编制说明与编制成果

### 7.1.2.1 编制说明

#### 一、编制方法

(1)项目划分：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分临时工程；第四部分独立费用，以及基本预备费和水土保持补偿费。

(2)费用计算：

1) 工程措施：按设计工程量乘以工程单价进行计算。

2) 植物措施

①植物措施材料费由苗木、草、种子的估算价格乘以数量再乘以扩大系数 1.02。

②栽植费设计工程乘以单价计算。

3) 临时措施

① 临时防护工程：按设计工程量乘以单价计算。

② 其他临时工程：按第一和第二部分之和的 2.0%计算。

4) 独立费用

包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持竣工验收技术评估报告编制费。

①设管理费按一至三部分之和的 2% 计算，与主体工程合并使用。

②水土保持监理费依据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格[2007]670号)记取，并根据工程实际需要配置人员。

③计价格[2002]10号《工程勘察设计收费管理规定》

④水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗性材料费和设备折旧费。以监测

年限、人员安排、投入设施设备及耗材等计算所得总价为依据，并根据实际情况进行调整。

⑤水土保持设施竣工验收技术评估费依据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（中华人民共和国水利部 16 号令）和《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》的规定确定，需满足验收前评估和正式验收的要求。

5) 预备费：预备费包括基本预备费、价差预备费。基本预备费按工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用之和的 3% 计算。价差预备费根据国家发展计划委员会计投资（1999）1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》规定，价差预备费不计。

#### 6) 水土保持补偿费

《湖北省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资[2017]93 号）及《水土保持补偿费征收使用管理办法》通知财综 [2014]8 号。补偿标准按 1.5 元/m<sup>2</sup>。

### 二、基础单价

(1) 人工概算单价：人工单价为 5.62 元/工时。

(2) 电、水、风概算价格：施工用电价为 1 元/kw•h，施工用水价为 2.85 元/m<sup>3</sup>，施工用风价为 0.18 元/m<sup>3</sup>。

(3) 主要材料及概算价格：主要和次要材料预算价格，按照水利部办公厅“办水保[2016]132 号”文颁发的《关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》规定的方法和标准计算确定，其组成项目为材料原价、包装费、运输保险费、运杂费、采购及保管费和包装品回收等分别以不含相应增值税的价格计算。其中工程措施材料采购及保管费费率调整为 2.3%，植物措施材料采购及保管费费率调整为 0.55% ~ 1.1%。

(4) 施工机械台时费：依据办水总[2016]132 号文《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》，按办财务函[2019]448 号水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备除以 1.09 调整系数。

### 三、费用组成及费率

#### (1) 工程措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接工程费、企业利润和税金组成。其中直

接工程费包括直接费（人工费、材料费、机械使用）、其他直接费和现场经费组成。

#### （2）植物措施

水土保持植物措施单价由直接工程费、间接工程费、企业利润和税金组成。

#### （3）临时工程

临时防护工程按实际工程量计列，其它临时工程费用按工程措施和植物措施费用的2.0%计取。

#### （4）独立费用

①建设管理费：按一至三部分之和的2.0%计算。

②水土保持监理费：按照《关于发布<工程建设监理与相关服务收费管理规定>的通知》进行计算。

③勘测设计费：按《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部计价格[2002]10号文）进行计算。

④水土保持监测费：包括人工费、土建设施费、消耗性材料费和设备折旧费。以监测年限、人员安排、投入设施设备及耗材等计算所得总价为依据，并根据实际情况进行调整。

⑤水土保持设施验收技术评估报告编制费根据实际工作量核实计算。

#### （5）基本预备费

计算阶段，按一至四部分投资的6%计算。

表 7-1 水土保持措施定额费率表

序号	费用名称		工程措施	植物措施
一	其他直接费		4	2.5
二	间接费	土石方工程	5.5	3.3
		其他工程	4.4	3.3
三	现场经费	土石方工程	5	4
		其他工程	5	4
四	企业利润		7	
五	税金		9	

#### （6）水土保持补偿费

按《湖北省物价局、省财政厅、省水利厅关于水土保持补偿费收费标准的通知》（鄂价环资[2017]93号）：水土保持补偿费按征占土地面积一次性计收，收费标准为1.50元

/m<sup>2</sup>。本工程总占地面积为 11.02hm<sup>2</sup>，由于淹没区和河流水面面积不计入水土保持补偿费征收，实际征收面积为 8.65hm<sup>2</sup>。

### 7.1.2.2 编制成果

本项目水土保持总投资 202.38 万元（主体工程已有水土保持投资 77.55 万元，本方案新增水土保持功能的措施投资 124.83 万元），其中工程措施投资 78.50 万元，植物措施投资为 31.76 万元，临时措施投资为 27.06 万元，独立费用 45.75 万元，基本预备费 6.33 万元，水土保持补偿费 12.98 万元。

工程水土保持投资估算表见表 7-2~8 及附件 2。

表 7-2 水土保持总估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费(万元)	林草工程费(万元)	独立费用(万元)	新增水保投资(万元)	已有水保投资(万元)	总投资(万元)
<b>第一部分 工程措施</b>		<b>78.50</b>			<b>23.27</b>	<b>55.23</b>	<b>78.50</b>
一	大坝工程区	47.88			1.52	46.35	47.88
二	水厂工程区	6.87			2.04	4.83	6.87
三	输水管道工程区	7.22			7.22		7.22
四	交通道路区	10.54			8.19	2.35	10.54
五	施工生产生活区	5.20			3.50	1.70	5.20
六	临时堆土场区	0.80			0.80		0.80
<b>第二部分 植物措施</b>			<b>31.76</b>		<b>9.44</b>	<b>22.32</b>	<b>31.76</b>
一	大坝工程区		0.17		0.17		0.17
二	水厂工程区		22.32		0.00	22.32	22.32
三	输水管道工程区		4.54		4.54		4.54
四	交通道路区		2.19		2.19		2.19
五	施工生产生活区		1.92		1.92		1.92
六	临时堆土场区		0.61		0.61		0.61
<b>第三部分 临时措施</b>		<b>27.06</b>			<b>27.06</b>		<b>27.06</b>
<b>(一) 临时防护工程</b>		<b>24.86</b>			<b>24.86</b>		24.86
一	大坝工程区	3.24			3.24		3.24
二	水厂工程区	4.27			4.27		4.27
三	输水管道工程区	8.97			8.97		8.97
四	交通道路区	4.90			4.90		4.90

五	临时堆土场区	3.49			3.49		3.49
<b>(二) 其他临时工程</b>		<b>2.21</b>			<b>2.21</b>		<b>2.21</b>
<b>第四部分 独立费用</b>				<b>45.75</b>	<b>45.75</b>		<b>45.75</b>
(一)	建设管理费			2.75	2.75		2.75
(二)	科研勘测设计费			15.00	15.00		15.00
(三)	工程建设监理费			10.00	10.00		10.00
(四)	水土保持监测费			12.00	12.00		12.00
(五)	水土保持设施竣工验收收费			6.00	6.00		6.00
<b>第一部分至第四部分</b>					<b>105.52</b>	<b>77.55</b>	<b>183.07</b>
<b>基本预备费</b>					<b>6.33</b>		<b>6.33</b>
<b>水土保持补偿费</b>					<b>12.98</b>		<b>12.98</b>
<b>水保项目总投资</b>					<b>124.83</b>	<b>77.55</b>	<b>202.38</b>

表 7-3 工程措施估算表

序号	项目区或措施名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
<b>第一部分</b>	<b>工程措施</b>				<b>78.50</b>	
<b>一</b>	<b>大坝工程区</b>				<b>47.88</b>	
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	820	9.21	0.76	
2	表土返还	m <sup>3</sup>	820	5.98	0.49	
3	排水沟	m	156		2.35	主体已有
	土方开挖	m <sup>3</sup>	74.88	15.44	0.12	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	49.92	448.29	2.24	
4	截水沟	m	150		2.26	主体已有
	土方开挖	m <sup>3</sup>	72	15.44	0.11	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	48	448.29	2.15	
5	沉沙池		2		0.19	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	6	15.44	0.01	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	4	448.29	0.18	
6	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.08	11334.92	0.09	
7	边坡防护	m <sup>2</sup>	1260	298.29	37.58	主体已有
8	围堰拆除	m <sup>3</sup>	1500	27.68	4.15	主体已有
<b>二</b>	<b>水厂工程区</b>				<b>6.87</b>	

1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1080	9.21	0.99	
2	表土返还	m <sup>3</sup>	1080	5.98	0.65	
3	排水沟	m	320		4.83	主体已有
	土方开挖	m <sup>3</sup>	153.6	15.44	0.24	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	102.4	448.29	4.59	
4	沉沙池		2		0.19	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	6	15.44	0.01	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	4	448.29	0.18	
5	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.19	11334.92	0.21	
<b>三</b>	<b>输水管道工程区</b>				<b>7.22</b>	
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	3096	9.21	2.85	
2	表土返还	m <sup>3</sup>	3096	5.98	1.85	
3	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.22	11334.92	2.52	
<b>四</b>	<b>交通道路区</b>				<b>10.54</b>	
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	1840	9.21	1.69	
2	表土返还	m <sup>3</sup>	1840	5.98	1.10	
3	排水沟	m	180		2.35	主体已有
	土方开挖	m <sup>3</sup>	57.6	15.44	0.09	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	50.4	448.29	2.26	
4	沉沙池		1		0.14	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	4	15.44	0.01	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	3	448.29	0.13	
5	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.9	11334.92	1.02	
6	硬化层清除	m <sup>3</sup>	1440	29.44	4.24	
<b>五</b>	<b>施工生产生活区</b>				<b>5.20</b>	
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	760	9.21	0.70	
2	表土返还	m <sup>3</sup>	760	5.98	0.45	
3	排水沟	m	240		1.70	主体已有
	土方开挖	m <sup>3</sup>	57.6	15.44	0.09	
	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	36	448.29	1.61	
4	沉沙池		1		0.14	
	土方开挖	m <sup>3</sup>	4	15.44	0.01	

	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	3	448.29	0.13	
5	硬化层清除	m <sup>3</sup>	540	29.44	1.59	
6	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.54	11334.92	0.61	
<b>六</b>	<b>临时堆土场区</b>				<b>0.80</b>	
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	300	9.21	0.28	
2	表土返还	m <sup>3</sup>	300	5.98	0.18	
3	土地平整	hm <sup>2</sup>	0.3	11334.92	0.34	

表 7-4 植物措施估算表

序号	项目区或措施名称	单位	数量	单价	合计(万元)	备注
<b>第二部分</b>	<b>植物措施</b>				<b>31.76</b>	
<b>一</b>	<b>大坝工程区</b>				<b>0.17</b>	
1	种植常青藤	株	230	7.5	0.17	
<b>二</b>	<b>水厂工程区</b>				<b>22.32</b>	
1	厂区绿化	hm <sup>2</sup>	0.19	1200000	22.32	主体已有
<b>三</b>	<b>输水管道工程区</b>				<b>4.54</b>	
1	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>	2.22	18185.79	4.04	
2	狗牙根草籽	kg	133.2	38	0.51	
<b>四</b>	<b>交通道路区</b>				<b>2.19</b>	
1	种植桂花树	株	60	58	0.35	
2	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.9	18185.79	1.64	
3	狗牙根草籽	kg	54	38	0.21	
<b>五</b>	<b>施工生产生活区</b>				<b>1.92</b>	
1	种植桂花树	株	140	58	0.81	
2	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.54	18185.79	0.98	
3	狗牙根草籽	kg	32.4	38	0.12	
<b>六</b>	<b>临时堆土场区</b>				<b>0.61</b>	
1	撒播狗牙根	hm <sup>2</sup>	0.3	18185.79	0.55	
2	狗牙根草籽	kg	18	38	0.07	

表 7-5 临时措施估算表

序号	项目区或措施名称	单位	数量	单价	合计
<b>第三部分</b>	<b>临时措施</b>				<b>27.06</b>
<b>(一)</b>	<b>临时防护工程</b>				<b>24.86</b>
<b>一</b>	<b>大坝工程区</b>				<b>3.24</b>
1	土工布布苫盖	m <sup>2</sup>	5000	5.97	2.99
	苫盖拆除	m <sup>2</sup>	5000	0.50	0.25
<b>二</b>	<b>水厂工程区</b>				<b>4.27</b>
1	袋装土拦挡				1.68
	方量	m <sup>3</sup>	120	127.99	1.54
	拆除量	m <sup>3</sup>	120	12.41	0.15
2	土工布布苫盖	m <sup>2</sup>	4000	5.97	2.39
	苫盖拆除	m <sup>2</sup>	4000	0.50	0.20
<b>三</b>	<b>输水管道工程区</b>				<b>8.97</b>
1	袋装土拦挡				3.79
	方量	m <sup>3</sup>	270	127.99	3.46
	拆除量	m <sup>3</sup>	270	12.41	0.34
2	土工布布苫盖	m <sup>2</sup>	8000	5.97	4.78
	苫盖拆除	m <sup>2</sup>	8000	0.50	0.40
<b>四</b>	<b>交通道路区</b>				<b>4.90</b>
1	排水沟				0.93
	土方开挖	m	600	15.44	0.93
2	沉沙池				0.04
	土方开挖	m <sup>3</sup>	24	15.44	0.04
3	袋装土拦挡				1.54
	方量	m <sup>3</sup>	110	127.99	1.41
	拆除量	m <sup>3</sup>	110	12.41	0.14
4	土工布布苫盖	m <sup>2</sup>	4000	5.97	2.39
	苫盖拆除	m <sup>2</sup>	4000	0.50	0.20
<b>五</b>	<b>临时堆土场区</b>				<b>3.49</b>
1	排水沟				0.06
	土方开挖	m <sup>3</sup>	39.6	15.44	0.06



2	沉沙池				0.009
	土方开挖	m <sup>3</sup>	6	15.44	0.009
3	袋装土拦挡				1.47
	方量	m <sup>3</sup>	105	127.99	1.34
	拆除量	m <sup>3</sup>	105	12.41	0.13
4	土工布布苫盖	m <sup>2</sup>	3000	5.97	1.79
	苫盖拆除	m <sup>2</sup>	3000	0.50	0.15
(二)	其他临时工程	元	第一部分与第二部分之和 2%		2.21

表 7-6 独立费用 单位：万元

序号	工程或费用名称	编制依据	合计（万元）
一	建设管理费	按本方案新增一至三部分之和的 2% 计算	2.75
二	科研勘测设计费	根据《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670）要求计列，并根据市场行情调整	15.00
三	工程建设监理费	按国家计委、建设部计价格[2002]10 号文计算，并根据市场行情调整	10.00
四	水土保持监测费	按实际工作量核定；包括监测人工费、监测设施土建费、检测设备折旧费和消耗性材料费四部分之和	12.00
五	水土保持设施竣工验收费	依据相关行业标准，并根据市场行情调整	6.00
合计			45.75

表 7-7 水土保持补偿费

序号	地区	单位	损坏水土保持设施 (hm <sup>2</sup> )	补偿标准 (元/m <sup>2</sup> )	合计 (万元)	备注
1	兴山县	元	8.65	1.5	12.975	淹没区和河流水面占地面积不计入水土保持补偿费征收
合计			8.65		12.975	

表 7-8 工程单价汇总表 单位：元

序号	工程名称	单位	单价 (元)
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	9.21
2	表土返回	m <sup>3</sup>	5.98
3	土地平整	hm <sup>2</sup>	11334.92
4	土方开挖	m <sup>3</sup>	15.44
5	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	448.29
6	土工布苫盖	m <sup>2</sup>	5.97
7	苫盖拆除	m <sup>2</sup>	0.5

8	袋装土拦挡	m <sup>3</sup>	127.99
9	拦挡拆除	m <sup>3</sup>	12.41
10	硬化层清除	m <sup>3</sup>	29.44
11	种植桂花树	株	58
12	厂区综合绿化	m <sup>2</sup>	120
13	种植常青藤	株	7.5
15	撒播狗牙根籽草	hm <sup>2</sup>	18185.79
16	狗牙根草籽	kg	38
17	边坡防护	m <sup>2</sup>	298.29
18	围堰拆除	m <sup>3</sup>	27.68

## 7.2 效益分析

通过实施主体工程设计中具有水土保持功能的措施与本方案水土流失防治措施，项目区水土流失可以得到有效的治理，弃土得到有效控制，方案实施后，水土流失总治理度可达 98%，土壤流失控制比可达 1.03，渣土防护率可达 99%，表土保护率可达 99%，林草植被恢复率可达 98%，林草覆盖率可达 38%，各项指标均可达到或优于本方案水土流失防治目标值。

水土流失防治效果分析表见表 7-9 和表 7-10。

表 7-9 各防治区水土保持措施面积统计表

防治分区	占地面积	扰动地表面积	造成水土流失面积	水土保持措施面积	永久建筑物面积	可绿化面积	植物措施面积
	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>
项目区	11.02	11.02	8.65	4.19	4.26	4.29	4.23

表 7-10 各防治分区的水土保持效益计算基础数据分析表

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	达到值	评估结果
水土流失总治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm <sup>2</sup>	8.45	98	可以实现
		建设区水土流失面积	hm <sup>2</sup>	8.65		
土壤流失控制比	1	侵蚀模数容许值	t/km <sup>2</sup> .a	500	1.03	可以实现
		侵蚀模数达到值	t/km <sup>2</sup> .a	485		
渣土防护率 (%)	92	实际挡护的永久弃渣、临时堆土量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	0.78	99	可以实现
		永久弃渣和临时堆土总量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	0.79		

表土保护率 (%)	92	表土保护量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	0.78	99	可以实现
		可剥离表土量	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	0.79		
林草植被恢复率 (%)	97	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	4.225	98	可以实现
		可绿化面积	hm <sup>2</sup>	4.29		
林草覆盖率 (%)	23	绿化总面积	hm <sup>2</sup>	4.23	38	可以实现
		占地总面积	hm <sup>2</sup>	11.02		

水土保持措施的综合治理效益，包括基础效益、经济效益、社会效益和生态效益等四类。四者间的关系是：在保水、保土效益（基础效益）的基础上，产生经济效益、社会效益和生态效益。

水土保持的基础效益可分为就地入渗、就近拦蓄和减轻沟蚀三种效益情况。经济效益包括实施水土保持措施的土地上的作物增产效益的直接经济效益以及对这些作物再加工所产生的间接经济效益。水土保持的社会效益主要从减轻自然灾害和促进社会进步两个方面进行分析。

本方案的水土保持措施，主要是防止工程水土流失，保持水土、绿化美化环境而进行的，所以不进行具体的基础效益和经济效益分析计算，主要是水土保持措施实施后社会效益及生态效益。

### （1）生态效益

水土保持方案实施后，可以有效地控制工程建设过程中的人为水土流失，对改善项目区生态环境条件具有一定的作用，并能减少水土流失。水土保持方案中的临时堆放土方以及各临时用地的临时防护措施在设计的基础上通过实施将产生明显的保水、保土效益。

### （2）社会效益

水土保持方案实施后，形成工程和生物措施相结合的综合防治体系，使项目区人为造成的水土流失得到了有效地控制和治理，工程开挖的表土得到利用和治理，防止临时堆放过程中的流失，减少对渠道周边灌排水系的淤积，保证了工程的安全运行。

环境是人们赖以生存的条件，环境的好坏直接影响人们的生活质量。通过水土保持措施的实施，新增水土流失量被有效控制，减少了土壤的侵蚀和河道泥沙的淤积，改善了水质。林草植被建设大大的改善了环境质量，为广大群众提供了一个良好的生态环境和舒适的视觉空间，体现出建设单位较高的生态环境意识和工作水平。按照水利部令 5

号规定同时设计、同时施工、同时竣工的要求，本项目建成后，水土保持措施已实施完成。

## 8 水土保持管理

为保证本方案顺利实施、工程水土流失得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，依据《中华人民共和国水土保持法》、《湖北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172号）、《省水利厅关于印发湖北省生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（鄂水利规[2020]1号）等法律、法规、规章，建立健全水土保持领导协调组织、机构，落实方案实施的技术力量和资金来源，严格资金管理，加强项目管理，实行全方位监督。

### 8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水行政主管部门批准后，业主应成立与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，进行水土保持方案的实施管理，全力保证该项工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

（2）加强业主与设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复后本方案的各项水土保持措施。

（3）建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，制定水土保持方案详细实施计划。

（4）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，督促协调各参建单位做好水土保持工作，确保水土保持工程的正常开展和水利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（5）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料；及时对技术服务单位提出的问题和建议进行研究处理。

(6) 水土保持工程完工后, 为保证工程安全和正常运行, 充分发挥工程效益, 制定科学的、切实可行的运行规程。

(7) 加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规和技术的培训, 增强职工的责任心, 提高职工的技术水平;组织相关单位做好水土保持资料管理工作。

## 8.2 后续设计

生产建设单位开展项目施工图设计时, 应当依据水土保持法律、法规、技术标准和经批准的水土保持方案, 同时开展水土保持初步设计、施工图设计, 并单独成册或在主体设计中列专章, 落实水土流失防治措施和投资概算。生产建设项目水土保持初步设计、施工图设计应当与主体工程设计一并报有关部门审核, 作为水土保持措施实施的依据。弃渣场等重要防护对象应当开展点对点勘察与设计。无设计的水土保持措施, 不得通过水土保持设施自主验收。

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)》(办水保[2016]65号文)及《湖北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》的要求及本项目的实际情况, 本项目水土保持方案经批准后, 生产建设项目地点、规模发生重大变化, 水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更, 生产建设单位应当依法补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。

确需在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的, 或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的, 生产建设单位可在征得所在地县级水行政主管部门同意后先行使用, 同步做好防护措施, 保证不产生水土流失危害, 并及时向原审批部门办理变更审批手续。

## 8.3 水土保持监测

水土保持监测是验证工程建设水土保持方案实施情况及其效益的直接手段。依据《水土保持监测技术规程》, 本项目的建设和管理单位应成立专门的监测机构或与当地的水行政主管部门进行协商, 在工程开工前两个月开展监测工作, 根据《水利部办公厅关于贯彻落实国发[2015]58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知(办水保[2015]247号)》建设单位可按要求自行编制水土保持监测报告, 也可委托有关机构编制。

监测单位接收本项目水土保持监测委托之后, 应当在 10 日之内向相应的监测成果报告单位提交水土保持监测委托书或水土保持监测合同备案;并在 30 日内编制完成《生产建设项目水土保持监测实施方案》。由项目建设和监测单位共同将《实施方案》

报送水行政主管部门，方可开展监测工作。

工程建设期和运行期，监测各工程区主要水土流失部位的水土流失面积、水土流失量及水土流失主要影响因子，分析各因子对流失量的作用，分析监测点水土流失量随时间的变化情况，为编制监测报告提供依据，并应于每季度的第一个月报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，同时提供大型或重要位置临时堆土场的照片等影像资料；对重大水土流失危害事件应作详细说明。水土保持监测工程完成后，监测单位应在3个月内向相应监测成果报告单位报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。本项目报送的《实施方案》、《总结报告》以及所有监测报表均需加盖单位公章，所有监测报表须有水土保持监测单位的项目负责人签字。

监测资金列入项目建设资金。在资金支付方面应根据监测进度分期支付，在每年开始监测时可向监测单位支付一定比例的首付款开展工作，每年监测结束后提交监测分年度报告后，需经过校核保证监测成果的基础上，方可支付当年的监测费用的尾款。

## 8.4 水土保持监理

水土保持监理是落实工程水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

### （1）监理单位及要求

水土保持工程必须纳入监理制度，应由具有资质的监理单位实施监理，按水利部最新要求，在工程监理单位中明确专职人员（上岗前需参加水土保持监理的有关培训），专门负责水土保持监理工作。监理单位依据项目水土保持工作验收标准细则及施工单位编制的施工组织总设计，在施工建设各阶段进行质量监督，编写监理报告将发现的问题及时向业主和水行政主管部门汇报。

### （2）监理任务

1) 根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查，控制水土保持措施的质量、进度和投资，做到合同与信息的管理，并做好水土保持工程的内部协调和与其他专业的协调。

2) 对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

3) 依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

4) 编制水土保持监理工作报告(季报、年报),作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告;工作报告主要对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法,以及水土保持监理工作计划安排和工作重点;定期归档监理成果。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

## 8.5 水土保持施工

工程施工过程中严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任,明确其防治水土流失的责任范围,强化奖惩制度,规范施工行为。

中标的施工单位应制定并落实水土保持工程质量岗位责任制,对建管、监测、监理、设计等单位提出的水土保持意见及时落实整改,自觉接受地方水行政主管部门的监督检查,并按监督检查意见落实整改要求,对严重水土流失危害事件及时有效处置。施工单位在实施本方案时,对设计内容如有变更,应按有关规定实施报批程序。

(1) 加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作,提高水土保持法律意识,形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2) 对于弃渣场,需要合理安排施工时序,按照先拦后弃原则,弃渣前需先设置挡渣墙,再进行弃渣;弃渣过程中分层碾压;弃渣后按照堆渣坡度,进行削坡开级,堆渣完成后及时恢复植被。

(3) 工程措施施工时,对施工质量实时检查,对不符合设计要求或质量要求的工程验收过的水保工程进行检查观察。

(4) 植物措施施工时,加强植物措施的后期抚育工作,清除杂草,确保草种的成活率,发挥植物措施的水土保持效益。

(5) 自然恢复期管理,定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测,随时掌握其运行状态,进行日常维修养护,消除隐患,维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故,应及时向上级主管业务部门报告,并研究补救措施。

(6) 施工单位应填写水土保持工程施工记录、施工日志,按规定建立施工档案,分类保存相关资料,植被恢复措施和施工期临时防护措施还应分时段收集影像资料。施工结束后,施工单位应及时向建设单位提交水土保持设施施工总结报告和相关资料。



## 8.6 水土保持设施验收

依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中实施的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。在生产建设项目投产使用或竣工验收前应开展水土保持设施验收工作，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，一般按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展，未向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收报告的生产建设项目不得投产使用。

### (1) 验收程序及相关要求

1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位应当组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，水土保持设施验收报告编制时应当依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保[2018]133号)以及《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保[2017]365号)要求编制，明确是否具备验收条件。

2) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照水土保持法律、法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格结论。

3) 公开验收情况。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

4) 报备验收材料。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向湖北省水利厅报备水土保持设施验收材料。水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

### (2) 验收后水土保持管理要求

水土保持设施验收后由项目运营管理单位负责后期的管理及维护，为落实有关水土保持的管理职责，维持水土保持设施的正常运行。运营管理单位应成立专门的管理养护机构，并设专人(专职或兼职)负责水土保持工作，建立明确的管理制度，自觉接受当地水行政主管部门的监督、检查，对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对

水土保持设施进行管护，确保水土保持设施的正常使用和运行，以最大限度地发挥水土保持工程的效益。具体管理措施如下：

### 1) 档案管理

由专人负责水土保持工作的档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复、核准文件、初步设计及审批文件，专项设计、施工资料、监理资料、监测资料等其它基础资料，以及运行管护过程中的相关记录文件和总结材料。

### 2) 巡查纪录

由专人负责对各项水土保持设施进行定期、不定期巡查，巡查内容包括排水沉沙及水工保持等设施的完好程度和运行情况、各防治分区植物措施成活及生长状况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

### 3) 及时维护

如发现工程设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保工程安全，防治水土流失。

对于未成活的苗木及植被覆盖率低的场地，及时进行补植，加强抚育管理。