

河南省前坪水库工程

水土保持方案变更报告书

建设单位：河南省前坪水库建设管理局

编制单位：河南省水利勘测设计研究有限公司

2020 年 11 月

目 录

1	综合说明	1
1.1	方案变更缘由和主要内容	1
1.2	项目概况及项目区概况	36
1.3	主体工程水土保持评价	39
1.4	水土流失防治责任范围及防治分区	40
1.5	水土流失状况分析	40
1.6	防治目标及总体布设	41
1.7	弃渣场设计	41
1.8	表土保护与利用设计	42
1.9	水土保持工程设计	43
1.10	水土保持施工组织设计	47
1.11	水土保持监测	47
1.12	水土保持工程管理	48
1.13	投资概算及效益分析	49
1.14	结论与建议	50
2	项目概况及项目区概况	54
2.1	项目概况	54
2.2	项目区概况	79
3	主体工程水土保持评价	90
3.1	主体工程制约性因素分析与方案比选评价	90
3.2	工程占地分析评价	91
3.3	主体工程施工组织设计分析评价	93
3.4	主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价	94
3.5	评价结论、建议和要求	96
4	水土流失防治责任范围及防治分区	98

4.1	防治责任范围界定.....	98
4.2	防治责任范围与工程征占地的关系.....	99
4.3	水土流失防治分区.....	99
5	水土流失状况分析.....	102
5.1	分析范围和时段.....	102
5.2	分析方法.....	102
5.3	扰动地表、损毁植被面积和弃渣量分析.....	103
5.4	土壤流失量.....	104
5.5	水土流失危害调查与评价.....	105
5.6	分析结论及指导性意见.....	106
6	防治目标及总体布设.....	107
6.1	防治目标及标准.....	107
6.2	设计依据、理念与原则.....	109
6.3	设计深度及设计水平年.....	112
6.4	总体布局及分区防治措施体系.....	113
7	弃渣场设计.....	117
7.1	弃渣来源及流向.....	117
7.2	弃渣场选址与类型.....	119
7.3	弃渣场堆置方案及安全防护距离.....	122
7.4	弃渣场级别及稳定性分析.....	123
8	表土保护与利用设计.....	128
8.1	表土分布与可利用量分析.....	128
8.2	表土需求量分析.....	131
8.3	表土剥离与堆存.....	131
8.4	表土利用与保护.....	132
9	水土保持工程设计.....	134

9.1	工程级别与设计标准	134
9.2	主体工程区	136
9.3	永久办公生活区	144
9.4	交通道路区	150
9.5	输电线路区	153
9.6	施工生产生活区	154
9.7	水库淹没及影响区	154
9.8	弃渣场区	155
9.9	料场区	155
9.10	移民安置及专项设施复建区	156
10	水土保持施工组织设计	160
10.1	工程量	160
10.2	施工条件及布置	173
10.3	施工工艺和方法	174
10.4	施工进度安排	175
11	水土保持监测	178
11.1	监测工作开展情况	178
11.2	监测范围及单元划分	178
11.3	监测时段与内容	179
11.4	监测点布置、方法和频次	180
11.5	监测设施典型设计	182
11.6	监测设备	182
11.7	弃渣场安全监测	183
11.8	监测机构及人员	184
11.9	监测成果	184
12	水土保持工程管理	186

12.1	建设期管理.....	186
12.2	运行期管理.....	190
13	投资概算及效益分析.....	192
13.1	投资概算.....	192
13.2	效益分析.....	200
14	结论与建议.....	205
14.1	结论.....	205
14.2	建议.....	205

附件

1. 国家发展改革委关于河南省前坪水库工程可行性研究报告的批复（发改农经[2015]1733号）
2. 水利部关于河南省前坪水库工程初步设计报告的批复（水规计[2015]367号）
3. 河南省水利厅关于《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》的审查意见（豫水保[2020]9号）
4. 水利部关于河南省前坪水库工程水土保持方案的批复（水保函[2015]111号）
5. 水土保持补偿费缴纳证明
6. 投资概算（独立成册）
7. 附图（独立成册）

1 综合说明

1.1 方案变更缘由和主要内容

1.1.1 水土保持方案批复情况

2015 年 3 月 17 日，水利部以“水保函[2015]111 号”文对《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》进行了批复，基本同意该水土保持方案。

批复的水土保持方案主要内容有：

(1) 主体工程水土保持评价结论

通过采取相应的措施予以解决后，工程建设不存在制约性，主体工程建设可行。主体工程设计推荐方案较为合理，符合水土保持要求。主体工程设计中的护坡、排水、洒水、苫盖、临时防护等措施具有一定的水土保持作用。

(2) 水土流失防治责任范围及防治分区

水土流失防治责任范围 1871.76hm^2 ，其中项目建设区 1741.60hm^2 ，直接影响区 130.16hm^2 。共划分 9 个水土流失防治分区，即主体工程区、工程永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、施工生产生活区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区、移民安置与专项设施复建区。

(3) 土石方平衡及表土剥离

土石方开挖总量为 901.50万 m^3 ，土石方回填总量为 1824.09万 m^3 ，经平衡计算，共需借方 1148.19万 m^3 ，共产生弃方 225.60万 m^3 。

工程建设共剥离表层土及无用层 57.87万 m^3 ，其中表土 22.60万 m^3 ，无用层弃料 35.27万 m^3 。

(4) 料场布设

共确定料场 6 处，其中：土料场 2 处，分别为淹没区内的鸭兰沟土料场，坝址下游的上店土料场；砂砾料场 3 处，分别为淹没区内的西沟~鸭兰沟砂砾料场，坝址下游的前坪~上店砂砾料场、上店~汝河桥砂砾料场；石料场 1 处，为位于宝丰县境内的上营石料场。

(5) 弃渣场布设

共确定弃渣场 3 处，其中：1#弃渣场位于坝后工程永久占地范围内；2#弃渣场位于大坝上游库区永久占地范围内；3#弃渣场为前期工程弃渣场，位于导流洞

进口附近水库库区永久占地范围内。

(6) 水土流失预测

预测项目建设期共造成水土流失量 19.83 万 t，新增水土流失量 11.66 万 t。

(7) 防治措施布设

水土流失防治执行建设类项目一级标准，设计布设工程、植物、临时相结合的防治措施体系，主要措施包括拦挡、排水、护坡、土地整治、苫盖、草灌乔种植等。

(8) 投资估算及效益分析

估算水土保持投资 4176.95 万元。经分析，到试运行期，扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标均可达到或超过方案确定的水土流失防治目标值。

1.1.2 主体工程可行性研究报告批复情况

2015 年 7 月 29 日，国家发展和改革委员会以“发改农经[2015]1733 号”文下发了《国家发展改革委关于河南省前坪水库工程可行性研究报告的批复》，原则同意前坪水库工程可行性研究报告，经评估后，核定工程估算总投资为 439676 万元。该批复文件要求在初步设计阶段“落实有关环境保护措施”、“尽可能减少工程对生态环境的不利影响”。

批复的可行性研究报告水土保持相关内容与水土保持方案报告书基本一致。经国家发改委评估后，核定水土保持估算总投资为 4081.17 万元。

1.1.3 主体工程初步设计报告批复情况

2015 年 9 月 23 日，水利部以“水规计[2015]367 号”文下发了《水利部关于河南省前坪水库工程初步设计报告的批复》，原则同意前坪水库工程初步设计报告，核定工程概算总投资为 446251 万元。该批复文件要求河南省水利厅严格按照基本建设程序，认真做好开工前的准备工作，主体工程抓紧开工建设；进一步优化设计方案；严格控制建设规模、标准和投资，加强资金管理，专款专用；严格执行项目法人责任制、招投标制、建设监理制、合同管理制及国家和水利部的有关规定，认真组织实施，加强质量和安全管理；做好征地补偿、移民安置和环境保护工作，确保项目按期完成并发挥效益。工程建成后及时组织验收，严格验收管理，工程竣工验收由水利部主持。

批复的初步设计水土保持相关内容主要有：

(1) 水土流失防治责任范围及防治分区

水土流失防治责任范围 1892.68hm²，其中项目建设区 1760.77hm²，直接影响区 131.91hm²。水土流失防治分区与水土保持方案报告书一致。

(2) 土石方平衡及表土剥离

土石方开挖总量为 1169.37 万 m³，土石方回填总量为 2048.77 万 m³，经平衡计算，共需借方 1260.68 万 m³，共产生弃方 359.08 万 m³。

工程建设共剥离表层土及无用层 60.08 万 m³，其中表土 23.07 万 m³，无用层弃料 37.01 万 m³。

(3) 料场布设

共确定料场 7 处，较水土保持方案增设位于水库淹没区内的西沟土料场。

(4) 弃渣场布设

共确定弃渣场 3 处，与水土保持按方案一致。

(5) 防治措施布设

水土流失防治执行标准、防治措施体系与方案报告书一致。

(6) 投资概算

水土保持概算投资 4757.63 万元。

1.1.4 主体工程进展情况

前坪水库工程于 2015 年 10 月 8 日正式开工建设，目前主体工程土建部分已基本建设完成，其中：主坝于 2016 年 7 月 28 日开工，现已完成坝基开挖、坝体填筑/浇筑、防渗墙、帷幕灌浆、坝坡防护等主要建设内容；副坝于 2018 年 2 月 5 日开工，现已完成坝基开挖、坝体浇筑等主要建设内容；电站于 2018 年 8 月 15 日开工，现已完成厂房建设；输水洞于 2017 年 8 月 9 日开工，2020 年 7 月 19 日完工；泄洪洞于 2016 年 1 月 6 日开工，2020 年 5 月 14 日完工；溢洪道于 2017 年 2 月 13 日开工，2020 年 5 月 13 日完工。截至目前，前坪水库移民安置点建设、搬迁安置、生产安置、工业企业迁建、单位迁建、专业项目复建、防护工程建设、库底清理等工作任务均已基本完成。2019 年 12 月 26 日，前坪水库工程顺利通过淮河水利委员会会同河南省水利厅主持的下闸蓄水验收。2020 年 3 月 20 日，前坪水库正式下闸蓄水。

1.1.5 水土保持方案实施情况

2015 年批复的《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》设计了工程措施、植物措施、临时工程相结合的水土流失防治措施体系，并对水土保持施工组织、水土保持监测、水土保持工程管理工作内容提出了较为明确的要求。其中：枢纽工程区域的水土保持临时工程按照措施项目的形式，随主体工程一并招标，并在工程建设过程中与主体工程同时实施，发挥了较好的临时防护作用，主要措施有装土编织袋拦挡、临时排水沟、防尘网苫盖、临时挡水土埂、临时绿化等；枢纽工程区域的工程措施、植物措施已实施部分主要有主体工程设计已含的主坝上下游护坡、下游河槽/堤防护坡、坝坡/坝脚排水沟、建筑物开挖面护坡、表土及表层无用料剥离、空心砖铺装、混凝土排水沟，以及水土保持设计的混凝土排水沟、土地整治、客土回填、生态护坡、植物栽植/支撑/绑扎/抚育等；移民安置及专项设施复建区的各项水土保持措施费用已由河南省前坪水库建设管理局拨付给地方相关部门，相应措施已实施完毕；水土保持监理单位中科华水工程管理有限公司于 2015 年开始开展水土保持监理工作，对水土保持方案的实施情况进行质量、进度和投资控制；水土保持监测单位黄河勘测规划设计有限公司于 2016 年开始开展水土保持监测工作，根据工程建设实际情况，对水土保持方案设计的监测点位、方法、频次等内容进行了优化和调整，基本满足水土保持方案提出的监测要求。

目前已实施措施项目见表 1.1-1，已实施水土保持措施工程量见表 1.1-2。

表 1.1-1 已实施水土保持措施项目统计表

分项	防治分区		已实施水土保持措施	
			措施项目	备注
工程措施	主体工程区		主坝上下游护坡*, 下游河槽/堤防护坡*, 坝坡/坝脚排水沟*, 建筑物开挖面护坡*, 砼排水沟	
	永久办公生活区		砼排水沟*, 土地整治	
	交通道路区	永久道路	客土回填, 土地整治, 空心砖*, 砼排水沟*	
	弃渣场区			拦挡措施调整为装土编织袋
	料场区	土料场	剥离表土*	取消坝址下游土料场
		砂砾料场	剥离表层无用料*	取消坝址下游砂砾料场
		石料场		取消石料场
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	剥离表土*	
		专项复建区	砼排水沟*, 砼、浆砌石框格护坡, 土地整治, 客土回填	
植物措施	主体工程区		生态护坡	
	永久办公生活区		栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	
	交通道路区	永久道路	栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	
	弃渣场区			纳入主体工程区
	料场区	石料场		取消石料场
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	移民绿化*, 栽植乔木	
		专项复建区	栽植乔木/灌木/地被/攀援植物, 植被砼喷护	
临时工程	主体工程区		装土编织袋, 防尘网苫盖*	
	永久办公生活区		装土编织袋, 临时排水沟, 防尘网苫盖*	
	交通道路区	永久道路	装土编织袋, 防尘网苫盖*	
		施工道路	临时排水沟, 防尘网苫盖*	
	输电线路区		装土编织袋, 临时排水沟, 防尘网苫盖*	
	施工生产生活区		临时排水沟, 直播种草, 栽植绿篱/花卉, 防尘网苫盖*	
	水库淹没及影响区		装土编织袋, 临时排水沟, 防尘网苫盖*	
	弃渣场区		装土编织袋, 临时排水沟, 防尘网苫盖*	
	料场区	土料场	挡水土埂, 装土编织袋, 临时排水沟, 直播种草, 防尘网苫盖*	
		石料场		取消石料场
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	装土编织袋, 临时排水沟, 防尘网苫盖*	
		专项复建区	装土编织袋, 临时排水沟, 防尘网苫盖*	

注: 带*号项目为主体工程设计已有措施。

表 1.1-2 已实施水土保持措施工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量
第一部分 工程措施			
一	主体工程区		
1	导流洞		
1)	混凝土排水沟	m ³	150
2	泄洪洞		
1)	混凝土排水沟	m ³	85
3	输水洞		
1)	混凝土排水沟	m ³	125
二	永久办公生活区		
1	建管局		
1)	土地整治	m ²	9196.70
2	住宅楼区域		
1)	土地整治	m ²	464.40
3	防汛物料平台		
1)	土地整治	m ²	294.68
三	交通道路区		
1)	客土回填	m ³	5000.00
2)	土地整治	m ²	3479.49
四	移民安置及专项设施复建区		
1	专项设施复建区		
(1)	上黄路复建工程		
1)	砼框格护坡 (C25 砼)	m ³	5037.12
2)	砼框格护坡 (土方开挖)	m ³	5333.42
3)	砼框格护坡 (土方回填)	m ³	11025.17
4)	土地整治	m ²	19882.00
5)	客土回填	m ³	1500.00
(2)	库周路复建工程		
1)	浆砌石框格护坡 (M7.5 浆砌石)	m ³	3408.30
2)	砼框格护坡 (C25 砼)	m ³	1414.40
3)	砼框格护坡 (土方开挖)	m ³	1697.28
4)	砼框格护坡 (土方回填)	m ³	3536.00
5)	土地整治	m ²	3616.00
第二部分 植物措施			
一	主体工程区		
1	溢洪道区		
(1)	地被		
1)	生态护坡	m ²	16846.83
2	导流洞		

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
1)	生态护坡	m ²	1693.60
3	泄洪洞		
1)	生态护坡	m ²	6022.71
4	输水洞		
1)	植草	m ²	1500.00
二	永久办公生活区		
1	建管局		
(1)	幼林抚育两年	m ²	7000
(2)	树木支撑	株	758
(3)	树干绑扎草绳	m	1137
(4)	乔木		
1)	悬铃木 B (胸径 15cm, 冠幅 400cm 以上, 杆高 300cm)	株	134
2)	柿树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 200-250cm)	株	60
3)	石榴树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	39
4)	柿树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 200-250)	株	11
5)	核桃树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 250-280)	株	9
6)	梨树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	24
7)	苹果树 (地径 10-12cm, 冠幅 200-250cm)	株	104
8)	大叶女贞 (胸径 10-12cm, 冠幅 300-350cm, 干高 180-220)	株	25
9)	银杏树 (胸径 18-20cm, 干高 200 以上, 高 8m 以上)	株	10
10)	白蜡 (地径 10-12cm, 冠幅 200-250cm, 主干 300cm)	株	80
11)	桃树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	21
12)	枇杷树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 180-200cm)	株	10
13)	山楂树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 80-100cm)	株	78
14)	石榴树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	10
15)	杏树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	49
16)	香樟树 (胸径 10-12cm, 冠幅 250-300cm, 干高 250-280cm)	株	10
17)	雪松 (冠幅 350cm, 高度 700cm)	株	80
18)	国槐 (胸径 35cm, 树高 700cm, 冠幅 500cm, 冠丰满匀称)	株	2
19)	造型松 (地径 8cm, 冠幅 15cm, 5 云片以上)	株	2
(5)	灌木		
1)	红叶石楠球 (冠幅 150cm, 高度 150cm)	株	27
2)	红叶石楠球 (冠幅 100cm, 高度 100cm)	株	45
3)	树状月季 (米径 3cm, 5 头以上, 红花品种)	株	51
4)	山樱花 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 80-100)	株	51
5)	西府海棠 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 60-80)	株	37
6)	樱桃 (地径 6-8cm, 冠幅 150-200cm)	株	29
7)	藤本月季 (地径 6-8cm, 冠幅 150-200cm)	株	504
8)	海桐 (冠幅 150cm, 高度 150cm)	株	47

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
9)	紫藤（冠幅 150cm，高度 150cm）	株	22
10)	丛生桂花（冠幅 200-250cm，高度 300cm-350cm）	株	2
11)	丛生桂花（冠幅 100-150cm，高度 150cm-200cm）	株	8
12)	百日红（地径 5-6cm，干高 80-100cm）	株	36
13)	日本珊瑚树（冠径 40cm 以上，高 100cm）	株	1075
14)	红枫（地径 6-8cm，冠幅 150-200cm）	株	18
15)	淡竹（高 2.5m 以上，竹径 2cm，9 墩/m ² ，3-5 根/墩）	墩	119
16)	葡萄（多年生，藤长 200 以上）	株	9
(6)	地被		
1)	果岭草（满铺）	m ²	980.00
2)	金叶女贞（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	50.00
3)	果岭草（满铺）	m ²	1230.00
4)	牡丹（12 株/m ² ，两年生）	m ²	17.00
5)	杜鹃（12 株/m ² ，两年生）	m ²	17.00
6)	红花酢浆草（36 株/m ² ，一年生分株）	m ²	1107.00
7)	月季（16 株/m ² ，两年生）	m ²	377.00
8)	细叶麦冬（36 株/m ² ，一年生分株）	m ²	5704.70
9)	红叶石楠（36 株/m ² ，高度 50cm,3 分株以上）	m ²	94.00
10)	黄杨（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	370.50
11)	金叶女贞（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	279.50
2	住宅楼区域		
(1)	幼林抚育两年	m ²	2000
(2)	树木支撑	株	403
(3)	树干绑扎草绳	m	605
(4)	乔木		
1)	栽植乔木（单杆桂花，胸径 9~10cm）	株	4
2)	栽植乔木（枇杷，胸径 6cm）	株	4
3)	栽植乔木（红叶石楠树，胸径 8~10cm）	株	12
4)	栽植乔木（乐昌含笑，胸径 8cm）	株	3
5)	栽植乔木（广玉兰，胸径 6~7cm）	株	15
6)	栽植乔木（美人梅，胸径 8cm）	株	12
7)	栽植乔木（樱花，胸径 8cm）	株	3
8)	栽植乔木（金枝槐，胸径 7~8cm）	株	2
9)	栽植乔木（杜仲，胸径 24cm）	株	1
10)	栽植乔木（杜仲，胸径 14cm）	株	1
11)	栽植乔木（国槐，胸径 12cm）	株	2
12)	栽植乔木（樱桃，胸径 12cm）	株	1
13)	栽植乔木（李子树，胸径 13~15cm）	株	10
14)	栽植乔木（李子树，胸径 11~12cm）	株	10

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
15)	栽植乔木（李子树，胸径 9~10cm）	株	8
16)	栽植乔木（李子树，胸径 6cm）	株	1
17)	栽植乔木（皂角，胸径 13cm）	株	1
18)	栽植乔木（刺槐，胸径 6cm）	株	1
19)	栽植乔木（银杏，胸径 14cm）	株	1
20)	栽植乔木（银杏，胸径 9cm）	株	1
21)	栽植乔木（石榴，胸径 15cm）	株	1
22)	栽植乔木（石榴，胸径 13cm）	株	1
23)	栽植乔木（黄连木，胸径 10cm）	株	2
24)	栽植乔木（青桐，胸径 12cm）	株	1
25)	栽植乔木（木槿，胸径 5cm）	株	2
26)	栽植乔木（玉兰，胸径 8cm）	株	3
27)	栽植乔木（棠梨，胸径 5~6cm）	株	4
28)	栽植乔木（杏树，胸径 20cm）	株	1
29)	栽植乔木（杏树，胸径 7~8cm）	株	1
30)	栽植乔木（桃树，胸径 22cm）	株	1
31)	栽植乔木（桃树，胸径 6-8cm）	株	15
32)	栽植乔木（榆树，胸径 5~8cm）	株	24
33)	栽植乔木（楝树，胸径 10cm）	株	1
34)	栽植乔木（楝树，胸径 7cm）	株	1
35)	栽植乔木（红叶李，胸径 8cm）	株	1
36)	栽植乔木（荆条，胸径 8cm）	株	11
37)	栽植乔木（红叶碧桃，胸径 6cm）	株	4
38)	栽植乔木（单杆腊梅，胸径 5cm）	株	4
39)	栽植乔木（海棠，胸径 5cm）	株	4
40)	栽植乔木（红玉兰，胸径 5~6cm）	株	3
41)	栽植乔木（七叶树，胸径 3~5cm）	株	10
42)	栽植乔木（树状月季，胸径 4~5cm）	株	45
43)	栽植乔木（棕榈，高 350cm）	株	1
44)	栽植乔木（棕榈，高 200cm）	株	8
45)	栽植乔木（无花果，地径 2cm）	株	1
46)	栽植乔木（山茱萸，地径 3~4cm）	株	6
47)	栽植乔木（香椿，地径 3cm）	株	7
48)	栽植乔木（核桃，地径 2cm）	株	42
49)	栽植乔木（枣树，地径 3cm）	株	1
50)	栽植乔木（杜鹃，地径 2cm）	株	101
51)	栽植乔木（紫藤，地径 4cm）	株	3
(5)	灌木		
1)	栽植灌木（无刺构骨球，冠径 100cm）	株	3

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
2)	栽植灌木（红花檵木球，冠径 80~100cm）	株	5
3)	栽植灌木（高杆卫矛球，冠径 120~150cm）	株	6
4)	栽植灌木（海桐球，冠径 100~120cm）	株	10
5)	栽植灌木（豆瓣黄杨球，冠径 100~120cm）	株	8
6)	栽植灌木（金森女贞球，冠径 100~120cm）	株	8
7)	栽植灌木（紫荆，冠径 150cm）	株	6
8)	栽植灌木（日本海棠，冠径 150cm）	株	4
9)	栽植灌木（紫荆，冠径 150cm）	株	1
10)	栽植灌木（小叶女贞，高 200~250cm）	株	3
11)	栽植灌木（南天竹，高 100cm）	株	3
12)	栽植灌木（小叶女贞，高 30-40cm）	株	21
13)	栽植灌木（六月雪，高 20cm）	株	4
14)	栽植竹类（竹子，胸径 4cm 以内）	株	230
15)	栽植攀援植物（葡萄，地径 3~5cm）	株	2
16)	毛竹四角桩	株	55
(6)	绿篱		
1)	栽植绿篱（双排，红叶石楠球，高 80cm）	m	306.00
(7)	地被		
1)	生态袋植草护坡	m ²	1632.09
2)	栽植花卉（南天竹，高 40~50cm）	m ²	84.17
3)	栽植花卉（大叶玉簪，高 30~40cm）	m ²	33.33
4)	栽植花卉（月季，高 20~30cm）	m ²	22.13
5)	栽植花卉（洒金珊瑚，高 30~40cm）	m ²	28.72
6)	栽植花卉（八角金盘，高 30~40cm）	m ²	26.82
7)	栽植花卉（大花萱草，高 10~20cm）	m ²	63.87
8)	栽植花卉（红花草，高 10~20cm）	m ²	94.10
9)	栽植花卉（鸢尾，高 20~30cm）	m ²	10.87
10)	栽植花卉（十大功劳，高 40~50cm）	m ²	33.33
11)	植草（麦冬，高 30cm）	m ²	67.05
3	防汛物料平台		
(1)	幼林抚育两年	m ²	1200
(2)	树木支撑	株	63
(3)	树干绑扎草绳	m	95
(4)	乔木		
1)	栽植乔木（大叶女贞，胸径 8cm）	株	7
2)	栽植乔木（美人梅，胸径 8cm）	株	4
3)	栽植乔木（广玉兰，胸径 6~7cm）	株	17
4)	栽植乔木（树状月季，胸径 4~5cm）	株	34
5)	栽植乔木（刺槐，胸径 10cm）	株	1

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
(5)	灌木		
1)	栽植竹类（竹子，胸径 4cm 以内）	株	120
2)	栽植灌木（迎春花，高 30cm）	株	81
3)	毛竹四角桩	株	28
(6)	绿篱		
1)	栽植绿篱（双排，红叶石楠球，高 80cm）	m	137.00
(7)	地被		
1)	生态植被	m ²	4544.30
2)	植草（麦冬，高 30cm）	m ²	738.30
3)	栽植花卉（葱兰，高 30cm）	m ²	26.84
4)	栽植花卉（南天竹，高 40~50cm）	m ²	36.56
5)	栽植花卉（月季，高 20~30cm）	m ²	26.51
6)	栽植花卉（洒金珊瑚，高 30~40cm）	m ²	16.09
7)	栽植花卉（八角金盘，高 30~40cm）	m ²	12.22
8)	栽植花卉（鸢尾，高 20~30cm）	m ²	22.46
9)	栽植花卉（芍药，高 20~30cm）	m ²	31.09
10)	栽植花卉（迎春花，高 30cm）	m ²	54.58
11)	草籽播种	m ²	95.17
三	交通道路区		
1	水保 1 标（道路绿化）		
(1)	幼林抚育两年	m ²	30000
(2)	树木支撑	株	1129
(3)	树干绑扎草绳	m	1694
(4)	乔木		
1)	红叶石楠(地径 15cm，冠 300cm，高 350cm)	株	83
2)	山樱花(地径 15cm，冠 300cm，高 400cm)	株	51
3)	木槿(地径 10cm，冠 250cm，高 350cm)	株	65
4)	山茱萸(胸径 12cm，冠 250cm，高 350cm)	株	206
5)	美国红枫（胸径 12cm，树高 700-800cm，冠幅 300-400cm）	株	174
6)	木槿(地径 10cm，冠 250cm，高 350cm)	株	51
7)	樱花（地径 12cm，高度>3.5m，冠幅>3m）	株	64
8)	大叶女贞(胸径 10cm，高度>5m，冠幅>2.5m)	株	33
9)	香樟（胸径 12cm，高度>5m，冠幅>2.5m）	株	4
10)	红叶李（地径 8cm，高度>3m，冠幅>2m）	株	107
11)	中华石楠（地径 8cm，高度>2.5m，冠幅>2m）	株	68
12)	银杏（胸径 20cm，冠幅 350cm，树高 800cm）	株	10
13)	冬枣（地径 10cm，冠幅 150cm，树高 200cm）	株	23
14)	石榴（地径 8cm，冠幅 100cm，树高 200cm）	株	23
15)	柿树（地径 8cm，冠幅 150cm，树高 200cm）	株	23

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
16)	桃树（地径 10cm，冠幅 200cm，树高 200cm）	株	23
17)	移栽山茱萸	株	2
18)	移栽山樱花	株	47
19)	移栽法桐	株	47
20)	移栽红叶石楠	株	25
(5)	灌木		
1)	藤本月季（3 分枝，藤长 150cm，三年生）	株	32
2)	迎春（枝长 50cm，三年生）	株	5
3)	常春藤（9 株/m ² ，4-5 个分枝，枝长 70cm 以上）	株	29171
4)	海桐球 A（高度>1.2m，冠幅>1.2m）	株	3
5)	海桐球 B（高度>1.5m，冠幅>1.5m）	株	10
6)	红叶石楠球（高度>1.8m，冠幅>1.5m）	株	14
7)	移栽藤本月季	株	406
(6)	绿篱		
1)	日本珊瑚树（10 株/m，高 60cm）	m	1119.50
2)	海桐篱（5 株/m，高 50cm）	m	92.40
3)	移栽海桐篱	m	63.60
(7)	地被		
1)	杜鹃（16 株/m ² ，冠 40cm，高 60cm 以上）	m ²	1266.85
2)	葱兰（25 丛/m ² ，1-2 生满栽）	m ²	450.50
3)	细叶麦冬（36 丛/m ² ，1-2 生满栽）	m ²	2385.50
4)	撒播草籽	m ²	3151.46
5)	红叶石楠（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	308.00
6)	金森女贞（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	306.39
7)	连翘（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	2848.60
8)	杜鹃（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m，36 株/m ² ）	m ²	80.00
9)	矮麦冬	m ²	100.00
10)	石竹	m ²	50.00
11)	杜鹃（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m，36 株/m ² ）	m ²	10.50
12)	金森女贞（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	6.00
13)	移栽麦冬	m ²	948.68
14)	移栽迎春	m ²	174.60
2	对外路水保项目		
(1)	幼林抚育两年	m ²	10000
(2)	树木支撑	株	278
(3)	树干绑扎草绳	m	417
(4)	乔木		
1)	悬铃木 B（胸径 15cm，冠幅 400cm 以上，杆高 300cm）	株	117
2)	悬铃木 A（胸径 15cm，冠幅 300cm 以上，树高 800cm）	株	161

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
(5)	地被		
1)	复合式生态植被混凝土支护	m ²	6551.00
3	营地道路北侧区域绿化工程		
(1)	幼林抚育两年	m ²	2800
(2)	树木支撑	株	59
(3)	树干绑扎草绳	m	89
(4)	乔木		
1)	栽植乔木（广玉兰，胸径 6~7cm）	株	13
2)	栽植乔木（树状月季，胸径 4~5cm）	株	28
3)	栽植乔木（大叶女贞，胸径 8cm）	株	12
4)	栽植乔木（山茱萸，地径 3~4cm）	株	6
(5)	灌木		
1)	栽植灌木（南天竹，高 100cm）	株	17
2)	栽植灌木（海桐球，冠径 100~120cm）	株	1
3)	栽植灌木（黄杨球，冠径 100~120cm）	株	2
4)	毛竹四角桩	株	25
(6)	绿篱		
1)	栽植绿篱（双排，红叶石楠球，高 80cm）	m	83.75
(7)	地被		
1)	植草（麦冬，高 30cm）	m ²	759.87
2)	栽植花卉（葱兰，高 30cm）	m ²	93.29
四	移民安置及专项设施复建区		
1	移民安置区		
(1)	乔木		
1)	毛白杨（胸径 3-4cm）	株	9408
2)	栎树（胸径 3-4cm）	株	3577
2	专项设施复建区		
(1)	上黄路复建工程		
a	乔木		
1)	侧柏（高 2-3m）	株	933
2)	栎树（胸径 6-7cm）	株	933
3)	雪松（高 3.5m，冠径 1m）	株	1100
4)	木槿（高 2m，冠径 1m）	株	3000
b	灌木		
1)	爬山虎（三年生）	株	5600
2)	爬山虎（二年生）	株	10000
3)	小叶黄杨（高 0.7m）	株	8000
4)	红叶石楠（高 0.7m）	株	6000
5)	桂花（高 1m）	株	200

1 综合说明

序号	项目名称	单位	工程量
c	地被		
1)	挂网喷播植草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	61907.00
2)	直播种草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	50507.46
(2)	库周路复建工程		
a	乔木		
1)	油松（苗木高 1-2m）	株	1114
2)	侧柏（苗木高 2-3m）	株	1114
3)	侧柏（高 2-3m）	株	753
4)	栎树（胸径 6-7cm）	株	753
b	灌木		
1)	爬山虎（2 年生）	株	4458
2)	紫穗槐（苗木高 0.4m）	株	111446
3)	爬山虎（多年生）	株	4520
c	地被		
1)	植被混凝土喷护	m ²	26747.04
2)	直播种草（高羊茅）	m ²	55723.00
3)	直播种草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	13445.87
4)	挂网喷播植草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	27342.54
第三部分 施工临时工程			
一	主体工程区		
1)	编织袋装土填筑	m ³	237.60
2)	编织袋装土拆除	m ³	237.60
二	永久办公生活区		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	141.31
2)	编织袋装土填筑	m ³	50.87
3)	编织袋装土拆除	m ³	50.87
三	交通道路区		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	25814.25
2)	编织袋装土填筑	m ³	951.59
3)	编织袋装土拆除	m ³	951.59
四	输电线路区		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	759.00
2)	编织袋装土填筑	m ³	273.24
3)	编织袋装土拆除	m ³	273.24
五	施工生产生活区		
1)	直播种草	m ²	13750.00
2)	绿篱	m	774.80
3)	鸢尾	m ²	13200.00
4)	临时排水沟土方开挖	m ³	1399.44

序号	项目名称	单位	工程量
六	水库淹没及影响区		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	753.02
2)	编织袋装土填筑	m ³	464.58
3)	编织袋装土拆除	m ³	464.58
七	弃渣场区		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	890.00
2)	编织袋装土填筑	m ³	560.00
3)	编织袋装土拆除	m ³	560.00
八	料场区		
1)	临时挡水土埂填筑	m ³	784.35
2)	临时排水沟土方开挖	m ³	1400.66
3)	编织袋装土填筑	m ³	889.67
4)	编织袋装土拆除	m ³	889.67
5)	直播种草	m ²	106448.67
九	移民安置及专项设施复建区		
1	移民安置区		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	3767.75
2)	编织袋装土填筑	m ³	1356.39
3)	编织袋装土拆除	m ³	1356.39
2	专项设施复建区		
(1)	上黄路复建工程		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	602.49
2)	编织袋装土填筑	m ³	4049.10
3)	编织袋装土拆除	m ³	4049.10
(2)	库周路复建工程		
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	9668.92
2)	编织袋装土填筑	m ³	6773.55
3)	编织袋装土拆除	m ³	6773.55

1.1.6 水土保持监督检查及整改情况

2016年4月，水利部淮河水利委员会对前坪水库工程组织开展了水土保持监督检查，发现前坪水库工程水土保持工作存在的问题主要是未及时开展水土保持监测；部分施工场区临时防护措施不到位。前坪水库建设管理局随即开展了整改工作，加强了施工过程中的临时防护，并于2016年8月委托黄河勘测规划设计有限公司开展水土保持监测。

2019年4月，水利部淮河水利委员会再次对前坪水库工程组织开展了水土保持监督检查，发现存在一些不足和问题，主要是：部分施工区域存在裸露地表现

象；弃渣堆放不规范，缺少临时防护措施；施工道路排水不畅，排水沟堵塞淤积。针对监督检查意见，前坪水库建设管理局组织水土保持监理、监测、施工单位对相关问题进行了整改：对裸露地表进行防尘网覆盖，并撒播草籽进行绿化；对弃渣进行土方调运，对裸露边坡进行临时覆盖，要求施工单位土方调运结束后尽快对弃渣场区域按设计要求进行整治；对排水沟进行清淤，并修建沉沙池。2019 年 4 月 15 日，前坪水库建设管理局致函水利部淮河水利委员会，对整改落实情况进行了汇报。

1.1.7 调整变化情况

1.1.7.1 主体工程布置及规模变化情况

与初设批复相比，实施阶段主体工程布置及规模各项指标未发生变化。

与可研批复相比，实施阶段主体工程选址、主要建筑物组成及布置、工程规模及等别、建筑物级别均未发生变化；经主体工程设计复核计算，校核洪水位略有微调，总库容减少约 1%，其他各特征水位、特征库容均未发生变化；各项兴利指标未发生变化。

主体工程布置及规模变化情况详见表 1.1-3。

表 1.1-3 主体工程布置及规模变化情况表

项目		单位	批复可研（批复水保方案）	批复初设	实施情况
坝址位置			汝阳县城以西 9km 前坪村	与可研一致	与可研一致
主要建筑物			主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等	与可研一致	与可研一致
工程 等别	工程规模		大（2）型	与可研一致	与可研一致
	工程等别		II 等	与可研一致	与可研一致
	主要建筑物级别		2 级（主坝为 1 级）	与可研一致	与可研一致
	次要建筑物级别		3 级	与可研一致	与可研一致
特征 水位	正常蓄水位	m	403.00	与可研一致	与可研一致
	汛期限制水位	m	400.50	与可研一致	与可研一致
	死水位	m	369.00	与可研一致	与可研一致
	5 年一遇洪水位	m	401.22	与可研一致	与可研一致
	20 年一遇洪水位	m	411.00	与可研一致	与可研一致
	防洪高水位（2%）	m	417.20	与可研一致	与可研一致
	设计洪水位（0.2%）	m	418.36	与可研一致	与可研一致
	校核洪水位（0.02%）	m	422.80	422.41	与初设一致
特征 库容	总库容	亿 m ³	5.90	5.839	与初设一致
	防洪库容	亿 m ³	2.10	与可研一致	与可研一致
	兴利库容	亿 m ³	2.61	与可研一致	与可研一致
	死库容	亿 m ³	0.583	与可研一致	与可研一致
兴利 指标	城市及工业供水	万 m ³ /a	6300	与可研一致	与可研一致
	农业供水	万 m ³ /a	10098	与可研一致	与可研一致
	灌溉面积	万亩	50.8	与可研一致	与可研一致
	电站装机容量	kW	6000	与可研一致	与可研一致

1.1.7.2 施工布置变化情况

与可研批复相比，工程建设实施阶段取消了石料场、坝址下游的砂砾料场和土料场，同时也取消了相应的砂石料加工系统和 9.50km 长的运输道路；库区内增设 1 处土料场，相应增加运输道路长 2.50km；2017、2018 年主汛期过后，库区内部分施工道路冲毁，又增加施工道路铺筑长度约 12km；其他施工布置情况变化较小。施工交通道路总长度增加 22.88%。

与初设批复相比，工程建设实施阶段取消了石料场、坝址下游的砂砾料场和土料场，同时也取消了相应的砂石料加工系统和运输道路；其他施工布置情况变化较小。因同上原因，施工交通道路总长度增加 26.35%。

施工布置变化情况详见表 1.1-4。

1 综合说明

表 1.1-4 施工布置变化情况表

项目	批复可研（批复水保方案）	批复初设	实施情况
施工交通	施工交通道路总长 21.85km，其中： 1、临时对外交通道路 1.2km； 2、导流洞施工道路 0.58km； 3、泄洪洞、溢洪道施工道路 3.55km； 4、大坝施工道路 1.52km； 5、库内料场道路 5.50km； 6、坝址下游料场道路 9.50km。	施工交通道路总长 21.25km，其中： 1、临时对外交通道路 1.2km； 2、导流洞施工道路 0.58km； 3、泄洪洞、溢洪道施工道路 2.88km； 4、大坝施工道路 1.59km； 5、库内料场道路 5.50km； 6、坝址下游料场道路 9.50km。	施工交通道路总长 26.85km，其中： 1、临时对外交通道路 1.2km； 2、导流洞施工道路 0.58km； 3、泄洪洞、溢洪道施工道路 3.55km； 4、大坝施工道路 1.52km； 5、库内料场道路 20km。
施工布置	1、施工生产生活区占地 17.80hm²，其中生活区、混凝土生产系统、综合加工系统、供水供电及通讯系统、金属结构机电设备拼装厂、机械修配厂、仓库等布置在主坝下游右岸滩地；砂石料加工系统分别布置在各料场区域。 2、前期工程施工生产生活区布置在主坝右岸坝肩，占地 0.50hm²。 3、临时堆料场布置在主坝上游左岸，占地约 10.00hm²。	1、施工生产生活区占地 12.00hm²，其中生活区、混凝土生产系统、综合加工系统、供水供电及通讯系统、金属结构机电设备拼装厂、机械修配厂、仓库等布置在主坝下游右岸滩地；砂石料加工系统分别布置在各料场区域。 2、前期工程施工生产生活区布置在主坝右岸坝肩，占地 3.83hm²。 3、坝址上、下游河道左岸，导流洞下游尾水渠左、右岸均布置有临时堆料场，总占地约 12.65hm²。	1、与可研相比，实施阶段取消了石料场、坝址下游的砂砾料场，同时也取消了相应的砂石料加工系统。 2、施工生产生活区布置 4 处，其中溢洪道施工生产生活区（3#）、输水洞/电站施工生产生活区（4#）、永久道路施工生产生活区（1#）布置在相应建筑物附近，大坝工程主生产生活区（2#）布置在主坝下游右岸平地。施工生产生活区总面积 10.29hm²。 3、临时堆料场布置 4 处，其中溢洪道开挖料临时堆料场（3#）布置在溢洪道下游杨沟右岸，输水洞/电站开挖料临时堆料场（1#、2#）布置在导流洞尾水渠两岸，大坝工程主临时堆料场（4#）位于主坝上游北汝河左岸缓坡地。临时堆料场占地面积共计 10.00hm²。

1.1.7.3 料场变化情况

工程建设实施阶段，共设置料场 3 处，其中：土料场 2 处，分别为淹没区内的鸭兰沟土料场、西沟土料场；砂砾料场 1 处，为淹没区内的西沟~鸭兰沟砂砾料场。

与可研批复相比，取消了坝址下游的上店土料场，增设了淹没区内的西沟土料场；取消了坝址下游的前坪~上店砂砾料场、上店~汝河桥砂砾料场；取消了位于宝丰县境内的大营石料场。

与初设批复相比，取消了坝址下游的上店土料场；取消了坝址下游的前坪~上店砂砾料场、上店~汝河桥砂砾料场；取消了位于宝丰县境内的大营石料场。

料场的调整变化使得工程建设实施阶段料场临时占地较可研（水保方案）减少 232.51hm²，较初设减少 248.17hm²。

料场变化情况详见表 1.1-5。

表 1.1-5 料场变化情况表

项目	批复可研（批复水保方案）	批复初设	实施情况
土料场	库内土料场占地 16.95hm ² 坝址下游土料场占地 23.71hm ²	库内土料场占地 30.77hm ² 坝址下游土料场占地 6.00hm ²	库内土料场占地 30.77hm ² ； 取消坝址下游土料场，所缺土料全部从库内开采。
砂砾料场	库内砂砾料场占地 123.00hm ² 坝址下游砂砾料场占地 249.78hm ²	库内砂砾料场占地 123.00hm ² 坝址下游砂砾料场占地 269.50hm ²	库内砂砾料场占地 155.90hm ² ；取消坝址下游砂砾料场，所缺砂砾料全部从库内开采。
石料场	大营石料场占地 5.74hm ² ，位于宝丰县大营乡乔岭村东南，距工程场区距离约 95km。	大营石料场占地 5.57hm ² ，位于宝丰县大营乡乔岭村东南，距工程场区距离约 95km。	取消石料场，所缺石料全部从市场采购。

1.1.7.4 占地变化情况

工程建设实施阶段，主体工程布置及规模与可研阶段、初设阶段基本一致，工程永久占地变化不大；移民安置点、专项设施复建工程永久占地略有微调。经水土保持分析评价后，工程建设实际永久占地较可研批复增加 3.00%，较初设批复增加 1.63%。

工程建设实施阶段取消了可研、初设阶段确定的石料场、坝址下游的土料场和砂砾料场，经水土保持分析评价后，工程建设实际临时占地较可研（水保方案）、初设减少 93.64%。

占地变化情况详见表 1.1-6。

表 1.1-6 占地变化情况表 单位: hm^2

项目		占地性质	批复可研（批复水保方案）	批复初设	实施情况
主体工程 （含枢纽工程、淹没区）		永久占地	1224.04	1225.51	1231.01
		临时占地	323.42	323.64	8.62
		小计	1547.46	1549.15	1239.63
移民工程	移民安置点	永久占地	114.50	132.00	121.51
	专项设施复建区	永久占地	68.91	68.91	97.13
		临时占地	10.71	10.71	12.63
	小计	永久占地	183.41	200.91	218.65
		临时占地	10.71	10.71	12.63
总占地		永久占地	1407.45	1426.42	1449.66
		临时占地	334.13	334.35	21.25
		合计	1741.58	1760.77	1470.91

1.1.7.5 防治责任范围变化情况

截至目前，主体工程土建部分已基本建设完成，移民安置点、专项设施复建工程建设完成，水土保持方案变更设计中水土流失防治责任范围不再计算直接影响区。

与可研（水保方案）批复相比，水土流失防治责任范围减少 21.42%。

与初设批复相比，水土流失防治责任范围减少 22.28%。

水土流失防治责任范围变化情况详见表 1.1-7。

1 综合说明

表 1.1-7 防治责任范围变化情况表 单位: hm²

分区	批复可研（批复水保方案）					批复初设					方案变更		
	项目建设区			直接 影响区	防治责 任范围	项目建设区			直接 影响区	防治责 任范围	项目建设区		防治责 任范围
	永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	小计			永久占地	临时占地	
主体工程区	87.73		87.73	17.43	105.16	85.36		85.36	17.43	102.79	88.55		88.55
永久办公生活区	0.80		0.80	0.89	1.69	1.33		1.33	1.15	2.48	1.33		1.33
交通道路区	13.59	18.73	32.32	15.65	47.97	18.36	14.80	33.16	15.65	48.81	18.36		18.36
输电线路区	0.33	5.20	5.53	6.72	12.25	0.33	5.20	5.53	6.72	12.25	0.33		0.33
施工生产生活区		18.30	18.30	0.70	19.00	1.67	14.17	15.84	0.77	16.61	1.67	8.62	10.29
水库淹没及影响区	963.36		963.36	12.00	975.36	934.21		934.21	12.00	946.21	913.68		913.68
弃渣场区	18.28	1.93	20.21	0.70	20.91	30.48	8.40	38.88	1.45	40.33	20.43		20.43
料场区	139.95	279.26	419.21	7.87	427.08	153.77	281.07	434.84	6.76	441.60	186.67		186.67
移民安置及专项设施复建区	183.41	10.71	194.12	68.21	262.33	200.91	10.71	211.62	69.97	281.59	218.65	12.63	231.28
合计	1407.45	334.13	1741.58	130.17	1871.75	1426.42	334.35	1760.77	131.90	1892.67	1449.66	21.25	1470.91

1.1.7.6 表土剥离和保护变化情况

可研（水保方案）阶段，设计剥离表土 22.60 万 m^3 ，剥离范围为永久办公生活区、移民安置区的房建基础开挖区域，以及库内土料场、坝址下游土料场开采区域。

初设阶段，设计剥离表土 23.07 万 m^3 ，剥离范围为永久办公生活区、移民安置区的房建基础开挖区域，以及库内土料场、坝址下游土料场开采区域。

工程建设实施阶段，取消了可研、初设阶段确定的坝址下游土料场，同时取消相应的表土剥离；库内土料场、移民安置区在表土剥离时适当增加了剥离厚度，实际剥离表土总量为 40.17 万 m^3 ，较可研（水保方案）增加 77.74%，较初设增加 74.12%。

表土剥离和保护变化情况详见表 1.1-8。

表 1.1-8 表土剥离和保护变化情况表

表土剥离区域	单位	批复可研（批复水保方案）	批复初设	实施情况
永久办公生活区	万 m^3	0.10	0.16	
库内土料场	万 m^3	5.09	9.23	21.97
坝址下游土料场	万 m^3	7.11	1.80	
移民安置区	万 m^3	10.30	11.88	18.20
合计	万 m^3	22.60	23.07	40.17

1.1.7.7 植物措施面积变化情况

可研（水保方案）阶段设计植物措施面积 105.10 hm^2 ，实施范围主要是坝址区工程管理范围内的空闲地（含坝后弃渣场、施工生产生活区、堆料场等临时施工场地）、永久办公生活区、交通道路两侧、石料场、移民安置区、复建道路两侧等区域。

初设阶段设计实施植物措施的区域与可研阶段基本一致，面积为 134.91 hm^2 ，增加部分主要是复建道路施工区域的直播种草措施。

与初设阶段相比，工程建设实施阶段，移民安置及专项设施复建工程由汝阳、嵩县地方政府负责组织建设，由于移民安置区数量及面积减少，导致安置区内植物措施面积减少 3.15 hm^2 ；由于原设计复建道路边坡的植被混凝土喷护措施在招标过程中存在困难，因此在工程实施时部分调整为混凝土框格护坡、浆砌石框格护坡等工程措施，导致植物措施面积减少 8.90 hm^2 ；为达到快速防护的效果，按照环

境保护的有关要求，初步设计中复建道路施工区域的直播种草措施在实施阶段部分调整为防尘网苫盖措施，苫盖后植被自然恢复，导致植物措施实施面积减少 30.09hm^2 。由于原水保方案明确的石料场未启用，导致相应减少植物措施面积 4.46hm^2 。枢纽工程区域植物措施调整减少 0.75hm^2 。

工程建设实施阶段，植物措施面积共计 87.56hm^2 ，其中枢纽工程区域实施 45.40hm^2 ，移民安置及专项设施复建工程区域实施 42.16hm^2 。植物措施面积较初设阶段共减少 47.35hm^2 ，占初设阶段设计植物措施面积的 35.10%；较可研阶段减少 17.54hm^2 ，占可研阶段设计植物措施面积的 16.69%。

植物措施面积变化情况详见表 1.1-9。

表 1.1-9 植物措施面积变化情况表

分区	单位	批复可研（批复水保方案）	批复初设	方案变更
主体工程区（含坝后弃渣场）	hm^2	40.84	41.34	40.10
永久办公生活区	hm^2	0.32	0.53	1.02
交通道路区	hm^2	1.64	4.28	4.28
料场区	hm^2	4.59	4.46	
移民安置及专项设施复建区	hm^2	57.71	84.30	42.16
合计	hm^2	105.10	134.91	87.56

1.1.7.8 弃渣量和弃渣场布设变化情况

可研（水保方案）阶段，设计弃渣总量 225.60 万 m^3 ，总占地 20.43hm^2 ，分 3 处堆放，1#弃渣场位于坝后工程永久占地范围内，弃渣量 40.00 万 m^3 ，占地 4.00hm^2 ；2#弃渣场位于大坝上游库区永久占地范围内，弃渣量 175.60 万 m^3 ，占地 14.50hm^2 ；3#弃渣场为前期工程弃渣场，位于导流洞进口附近水库库区永久占地范围内，弃渣量 10.00 万 m^3 ，占地 1.93hm^2 。

初设阶段，由于主体工程设计上游戗堤与主坝之间距离缩短，总填筑量减少，溢洪道开挖料可利用率降低，设计弃渣总量增加至 359.08 万 m^3 ，总占地增加至 27.28hm^2 ，弃渣场位置与可研阶段一致，其中 1#弃渣场弃量 31.68 万 m^3 ，占地 3.35hm^2 ；2#弃渣场弃量 297.92 万 m^3 ，占地 20.90hm^2 ；3#弃渣场弃量 29.48 万 m^3 ，占地 3.03hm^2 。

工程建设实施阶段，由于主体工程建设提高了土石方开挖利用率，实际弃渣总量降至 123.62 万 m^3 ，总占地 20.43hm^2 ，弃渣量较可研、初设大幅减少，弃渣场位置未发生变化，1#弃渣场弃量 38.00 万 m^3 ，占地 4.00hm^2 ；2#弃渣场弃量 77.10

万 m^3 ，占地 14.50hm^2 ；3#弃渣场弃量 8.52 万 m^3 ，占地 1.93hm^2 。

弃渣量和弃渣场布设变化情况详见表 1.1-10。

表 1.1-10 弃渣量和弃渣场布设变化情况表 单位：万 m^3

编号	位置	批复可研（批复水保方案）		批复初设		方案变更	
		弃渣量 (万 m^3)	占地 (hm^2)	弃渣量 (万 m^3)	占地 (hm^2)	弃渣量 (万 m^3)	占地 (hm^2)
1#弃渣场	坝后管理范围	40.00	4.00	31.68	3.35	38.00	4.00
2#弃渣场	大坝上游库区	175.60	14.50	297.92	20.90	77.10	14.50
3#弃渣场	大坝上游库区	10.00	1.93	29.48	3.03	8.52	1.93
合计		225.60	20.43	359.08	27.28	123.62	20.43

1.1.7.9 水土保持措施体系变化情况

可研（水保方案）阶段、初设阶段确定的水土保持措施体系包括工程措施、植物措施、临时工程三类，防治范围涵盖主体工程区、永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、施工生产生活区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区、移民安置及专项复建区，主要措施包括拦挡、排水、护坡、土地整治、苫盖、草灌乔种植等。水土保持方案变更设计的水土保持措施体系覆盖范围与可研（水保方案）、初设一致，并在其基础上主要对主体工程区、永久办公生活区、交通道路区的植物措施优化了配置，增加了品种，提高了苗木规格，并增加了空心砖铺装、幼林抚育、树木支撑、树干绑扎草绳等措施。

由于实施阶段库内弃渣量大幅减少、高度降低，水土保持方案变更设计将相应的浆砌石挡墙调整为装土编织袋拦挡；由于实施阶段取消了淹没区以外的石料场、土料场和砂砾料场，水土保持方案变更设计也据实取消相应区域的水土保持措施。水土保持方案变更设计未弱化原水土保持措施体系的功能。

水土保持措施体系变化情况详见表 1.1-11。

1 综合说明

表 1.1-11 水土保持措施体系变化情况表

分项	防治分区		批复可研（批复水保方案）	批复初设	本次方案变更	
			措施项目	措施项目	措施项目	备注
工程措施	主体工程区		主坝上下游护坡*, 下游河槽/堤防护坡*, 坝坡/坝脚排水沟*, 建筑物开挖面护坡*	主坝上下游护坡*, 下游河槽/堤防护坡*, 坝坡/坝脚排水沟*, 建筑物开挖面护坡*	主坝上下游护坡*, 下游河槽/堤防护坡*, 坝坡/坝脚排水沟*, 建筑物开挖面护坡*, 砼排水沟, 土地整治, 路堑（堤）干砌石护脚	
	永久办公生活区		剥离表土*, 砼排水沟, 土地整治	剥离表土*, 砼排水沟, 土地整治	砼排水沟*, 土地整治	
	交通道路区	永久道路	砼排水沟*, 浆砌石框格护坡	砼排水沟*, 浆砌石框格护坡	客土回填, 土地整治, 空心砖*, 砼排水沟*	
	弃渣场区		浆砌石挡墙	浆砌石挡墙		弃渣量大幅减少, 拦挡措施调整为装土编织袋
	料场区	土料场	剥离表土*, 浆砌石框格护坡, 浆砌石排水沟	剥离表土*, 浆砌石框格护坡, 浆砌石排水沟	剥离表土*	取消坝址下游土料场
		砂砾料场	剥离表层无用料*, 土地平整*	剥离表层无用料*, 土地平整*	剥离表层无用料*	取消坝址下游砂砾料场
		石料场	剥离表层无用料*, 浆砌石挡坎, 浆砌石排水沟, 覆土平整	剥离表层无用料*, 浆砌石挡坎, 浆砌石排水沟, 覆土平整		取消石料场
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	剥离表土*	剥离表土*	剥离表土*	
		专项复建区	浆砌石框格护坡	浆砌石框格护坡	砼排水沟*, 砼框格护坡, 浆砌石框格护坡, 土地整治, 客土回填	
植物措施	主体工程区		直播种草, 栽植乔木, 坝肩植被砼喷护	直播种草, 栽植乔木, 坝肩植被砼喷护	生态护坡, 栽植乔木/灌木/地被, 抚育, 支撑, 绑扎	
	永久办公生活区		直播种草, 铺草皮, 栽植乔木/绿篱	直播种草, 铺草皮, 栽植乔木/绿篱	栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	
	交通道路区	永久道路	直播种草, 栽植乔木/灌木/攀援植物, 植被砼喷护	直播种草, 栽植乔木/灌木/攀援植物, 植被砼喷护	栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	
	弃渣场区		直播种草, 栽植乔木	直播种草, 栽植乔木		纳入主体工程区
	料场区	石料场	直播种草, 栽植灌木/攀援植物	直播种草, 栽植灌木/攀援植物		取消石料场
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	移民绿化*, 栽植乔木	移民绿化*, 栽植乔木	移民绿化*, 栽植乔木	
		专项复建区	直播种草, 栽植乔木/灌木/攀援植物, 植被砼喷护	直播种草, 栽植乔木/灌木/攀援植物, 植被砼喷护	栽植乔木/灌木/地被/攀援植物, 植被砼喷护	

1 综合说明

续表 1.1-11 水土保持措施体系变化情况表

分项	防治分区		批复可研（批复水保方案）	批复初设	本次方案变更	
			措施项目	措施项目	措施项目	备注
临时工程	主体工程区		装土编织袋，防尘网苫盖*	装土编织袋，防尘网苫盖*	装土编织袋，防尘网苫盖*	
	永久办公生活区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	交通道路区	永久道路	防尘网苫盖*	装土编织袋，防尘网苫盖*	装土编织袋，防尘网苫盖*	
		施工道路	临时排水沟，防尘网苫盖*	临时排水沟，防尘网苫盖*	临时排水沟，防尘网苫盖*	
	输电线路区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	施工生产生活区		临时排水沟，直播种草，栽植绿篱/花卉，防尘网苫盖*	临时排水沟，直播种草，栽植绿篱/花卉，防尘网苫盖*	临时排水沟，直播种草，栽植绿篱/花卉，防尘网苫盖*	
	水库淹没及影响区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	弃渣场区		防尘网苫盖*	防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	料场区	土料场	挡水土埂，装土编织袋，临时排水沟，直播种草，防尘网苫盖*	挡水土埂，装土编织袋，临时排水沟，直播种草，防尘网苫盖*	挡水土埂，装土编织袋，临时排水沟，直播种草，防尘网苫盖*	
		石料场	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*		取消石料场
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
		专项复建区	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	

注：带*号项目为主体工程设计已有措施；字体加粗项目为尚未实施措施，其他为已实施措施。

1.1.7.10 水土保持投资变化情况

前坪水库工程水土保持方案批复投资 4176.95 万元，可研批复水土保持投资 4081.17 万元，初设批复水土保持投资 4757.63 万元。本次方案变更设计投资概算 7450.05 万元（含已实施费用 4247.62 万元，待实施费用 3202.43 万元）。

本变更方案概算总投资较初设批复概算投资增加 2692.42 万元，增幅 56.59%，其中：

（1）因优化和提升水土保持措施标准，增加水土保持措施费 3046.77 万元。

（2）因主体工程及施工组织设计优化，减少水土保持措施费 446.19 万元。

（3）鉴于水土保持措施量增加较多，考虑监测工作量的增加，相应增加水土保持监测费 20.23 万元。

（4）独立费用增加 482.83 万元，其中：核增建设管理费 52.42 万元，增列水土保持方案变更报告书编制费 120.00 万元；增列本次变更批复后的后续设计费 205.41 万元；增加监理费 40.00 万元；增加水土保持设施验收费 65.00 万元。

（5）水土保持补偿费已于 2017 年按原水土保持方案批复额（350.2 万元）全部缴纳，本次按缴纳额计列，较初步设计批复额减少 411.22 万元。

水土保持投资变化情况详见表 1.1-12。

1 综合说明

表 1.1-12 水土保持投资变化情况表

序号	工程或费用名称	批复 方案	批复 初设	方案 变更	方案变更 -批复方案	方案变更 -批复初设	主要变化原因
第一部分 工程措施		916.01	709.46	1055.92	139.91	346.46	
1	主体工程区			409.64	409.64	409.64	增列土地整治/路堑（堤）干砌石护脚/混凝土排水沟。
2	永久办公生活区	20.64	26.11	4.48	-16.16	-21.63	增列土地整治，原设计混凝土排水沟纳入主体已含措施。
3	交通道路区	20.92	34.41	10.13	-10.79	-24.28	增列客土回填/土地整治，原设计浆砌石框格护坡纳入主体已含措施。
4	弃渣场区	323.83	186.74		-323.83	-186.74	弃渣边坡高度降低，原设计库内弃渣场坡脚浆砌石挡墙改为装土编织袋临时拦挡。
5	料场区	252.22	196.71		-252.22	-196.71	石料场、坝址下游上店土料场未启用，取消原设计工程防护措施，库内料场仅实施临时防护。
6	移民安置及专项设施复建区	298.40	265.48	631.67	333.27	366.19	植被混凝土喷护（植物措施）调整为框格护坡（工程措施），增列土地整治。
第二部分 植物措施		1652.33	1943.50	4197.61	2545.28	2254.12	
1	主体工程区	458.98	654.83	2707.69	2248.72	2052.86	增列抚育/支撑/捆绑措施，优化植物配置，适当提高苗木规格。
2	永久办公生活区	9.26	14.39	405.71	396.45	391.32	增列抚育/支撑/捆绑措施，优化植物配置，适当提高苗木规格。
3	交通道路区	72.01	132.88	371.74	299.74	238.86	增列抚育/支撑/捆绑措施，优化植物配置，适当提高苗木规格。
4	弃渣场区	43.83	44.14		-43.83	-44.14	坝后弃渣场植物措施纳入主体工程区统一计列。
5	料场区	10.61	18.60		-10.61	-18.60	石料场未启用，取消原设计植物防护措施，库内料场仅实施临时防护。
6	移民安置及专项设施复建区	1057.65	1078.66	712.47	-345.18	-366.19	植被混凝土喷护（植物措施）调整为框格护坡（工程措施），优化植物配置。
第三部分 监测措施		143.00	103.00	123.23	-19.77	20.23	
1	水土保持监测	143.00	103.00	123.23	-19.77	20.23	已发生监测工作按合同额计列费用，依据发改价格[2015]299号计列需追加的监测费用。
第四部分 施工临时工程		201.81	362.72	362.72	160.90		
1	主体工程区	1.69	2.38	2.38	0.69		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
2	永久办公生活区	0.36	0.67	0.67	0.32		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。

1 综合说明

续表 1.1-12 水土保持投资变化情况表

序号	工程或费用名称	批复 方案	批复 初设	方案 变更	方案变更 -批复方案	方案变更 -批复初设	主要变化原因
3	交通道路区	17.96	39.69	39.69	21.73		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
4	输电线路区	2.48	3.62	3.62	1.14		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
5	施工生产生活区	8.60	94.21	94.21	85.61		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
6	水库淹没及影响区	4.23	12.17	5.53	1.30	-6.64	水库淹没及影响区内的临时堆土场，以及弃渣场的临时挡、排水措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
7	弃渣场区			6.64	6.64	6.64	
8	料场区	29.00	16.65	16.65	-12.35		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
9	移民安置及专项设施复建区	86.14	138.21	138.21	52.07		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
10	其他临时工程	51.37	55.12	55.12	3.75		工程已基本实施完毕，其他临时工程费按初设批复额计列。
第五部分 独立费用		696.95	687.24	1170.07	473.12	482.83	
1	建设管理费	55.40	62.37	114.79	59.39	52.42	依据水总[2003]67号复核计列。
2	水土保持方案报告书编制费	200.00	200.00	320.00	120.00	120.00	已发生的原方案编制费按初设批复额计列，本方案变更报告编制费依据发改价格[2015]299号计列。
3	科研勘测设计费	196.54	219.87	425.28	228.74	205.41	已发生勘设费按初设批复额计列，变更后续设计费按计价格[2002]10号计列。
4	工程建设监理费	160.00	120.00	160.00		40.00	已发生监理工作按合同额计列费用，依据发改价格[2015]299号计列需追加的监理费用。
5	水土保持设施验收费	85.00	85.00	150.00	65.00	65.00	依据发改价格[2015]299号计列。
I	第一至五部分合计	3610.11	3805.91	6909.56	3299.45	3103.64	
II	基本预备费	216.61	190.30	190.30	-26.31		工程已基本实施完毕，基本预备费按初设批复额计列。
III	价差预备费						
IV	水土保持补偿费	350.23	761.42	350.20	-0.03	-411.22	已于2017年按原水保方案批复额（350.2万元）全部缴纳，按实际缴纳额计列。
V	工程投资总计	4176.95	4757.63	7450.05	3273.11	2692.42	

1.1.8 方案变更的必要性

近几年，党和国家对生态文明建设的要求不断提高，省、市、县各级政府针对项目区域的生态文明建设均提出了具体规划。2018 年发布的《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对水土流失防治也提出了新的要求。再加上工程建设实施阶段，主体工程施工布置发生了变化，水土保持设计的部分植物措施调整为工程措施导致植物措施面积减少。原水土保持方案已经不能满足现阶段水土保持工作的需求，因此，需编报水土保持方案变更报告书，指导后期的水土保持工作，其必要性体现在以下几个方面：

（1）区域生态文明建设的需要

建设生态文明，是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。党的十八大做出了“大力推进生态文明建设”的战略决策。习近平同志在十九大报告中指出，要加快生态文明体制改革，建设美丽中国。为深入贯彻落实习近平生态文明思想，积极践行“绿水青山就是金山银山”的重要发展理念，针对前坪水库工程项目区域，河南省、洛阳市、汝阳县各级政府均提出了具体规划：

1) 2017 年 9 月，河南省委、省政府印发《关于支持洛阳市加快中原城市群副中心城市建设的若干意见》，明确了洛阳副中心城市建设的基本思路、目标要求，提出要着力加强生态建设和环境治理，构筑生态宜居环境，深入推进全国水生态文明试点城市建设，打造水碧地绿天蓝的城市环境。

2) 2016 年 7 月，洛阳市人民政府印发《关于构建现代城镇体系的指导意见》，提出要坚持培育南部生态涵养区，强化洛宁、嵩县、栾川、汝阳四县的生态保育和经济联系，打造洛阳绿色发展样板和南部生态屏障。

3) 2018 年 7 月，洛阳市城乡规划委员会审议通过《汝阳城乡总体规划（2017 年~2035 年）》，规划在上店、柏树、中心城区、小店等区域构建以山水为特色的宜居城镇区；建设以北汝河、马兰河为主体，覆盖全县域的河网生态水系；推进林带绿道网络建设，确保北汝河等重要县域生态走廊宽度在 500~1000m。

前坪水库坝址位于洛阳市汝阳县北汝河，坝址下游距汝阳县城约 9km，距上店镇约 1.5km。通过对原水土保持方案报告书进行变更，适当加强坝址区的植被恢复与建设，与省、市、县三级政府的有关规划相衔接，有利于推进项目区域的生态文明建设。

（2）工程建设场地生态修复的需要

为了修复因工程建设对枢纽区生态造成的影响，前坪水库建设管理局组织编制了《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》。2020年7月，河南省水利厅组织会议对该规划进行了审查，审查意见提出，要将枢纽区水土保持与生态修复有机结合，把前坪水库打造成水利工程建设成就的展示区、水生态和水土保持工程的示范区、水文化展示平台、治水兴水科普教育基地。因此，通过对原水土保持方案报告书进行变更，适当加强坝址区的植被恢复与建设，进一步落实《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》的有关内容是必要的。

（3）防治标准、技术标准的新要求

2015年批复的原水土保持方案报告书按照《开发建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2008）的规定，确定水土流失防治标准采用建设类项目一级防治标准，水土流失防治试运行期的六项目标值分别为扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 96%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 95%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 26%。

2018年发布的《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）对水土流失防治标准，以及相应的指标值进行了调整。同年发布的《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）还要求对无法避让水土流失重点防治区的生产建设项目，应提高植物措施标准，林草覆盖率提高1个~2个百分点。按照规定，本项目应执行北方土石山区水土流失防治一级标准，水土流失防治设计水平年的六项目标值分别为水土流失治理度 95%、土壤流失控制比 0.9、渣土防护率 97%、表土保护率 95%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 27%。

鉴于新发布的国家标准对生产建设项目水土流失防治提出了新的、更科学的要求，通过对原水土保持方案报告书进行变更，进一步完善水土流失防治措施体系是必要的。

（4）料场位置发生变化

前坪水库工程水土保持方案中明确土料场 2 处，分别为淹没区内的鸭兰沟土料场，坝址下游的上店土料场；砂砾料场 3 处，分别为淹没区内的西沟~鸭兰沟砂砾料场，坝址下游的前坪~上店砂砾料场、上店~汝河桥砂砾料场；石料场 1 处，为位于宝丰县境内的上营石料场。

工程实施阶段，取消了位于坝址下游的上店土料场、前坪~上店砂砾料场、上

店~汝河桥砂砾料场，以及宝丰县境内的上营石料场，增设位于淹没区内的西沟土料场。料场位置调整涉及伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区。

按照《水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）第三条之规定，水土保持方案经批准后，生产建设项目地点发生重大变化，且涉及国家级或省级水土流失重点预防区或重点治理区的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

（5）植物措施面积减少

前坪水库工程初设阶段设计植物措施面积共 134.91hm^2 ，其中枢纽工程区域 46.15hm^2 ，石料场 4.46hm^2 ，移民安置及专项设施复建工程区域 84.30hm^2 。

工程建设实施阶段，移民安置及专项设施复建工程由汝阳、嵩县地方政府负责组织建设，由于移民安置区数量及面积减少，导致安置区内植物措施面积减少 3.15hm^2 ；由于原设计复建道路边坡的植被混凝土喷护措施在招标过程中存在困难，因此在工程实施时部分调整为混凝土框格护坡、浆砌石框格护坡等工程措施，导致植物措施面积减少 8.90hm^2 ；为达到快速防护的效果，按照环境保护的有关要求，原设计的复建道路施工区域直播种草措施部分调整为防尘网苫盖措施，苫盖后植被自然恢复，导致植物措施面积减少 30.09hm^2 。由于原水保方案明确的石料场未启用，导致相应减少植物措施面积 4.46hm^2 。枢纽工程区域植物措施调整减少 0.75hm^2 。

工程建设实施阶段，植物措施面积共计 87.56hm^2 ，其中枢纽工程区域实施 45.40hm^2 ，移民安置及专项设施复建工程区域实施 42.16hm^2 。植物措施面积较初设阶段共减少 47.35hm^2 ，占初设阶段设计植物措施面积的 35.10%。

按照《水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65号）第四条之规定，水土保持方案实施过程中，植物措施面积减少 30%以上的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

（6）施工道路长度增加

前坪水库工程水土保持方案明确施工道路总长 21.85km，包括：①临时对外交通道路 1.20km；②导流洞施工道路 0.58km；③泄洪洞、溢洪道施工道路 3.55km；④大坝工程施工道路 1.52km；⑤坝址下游料场道路 9.50km；⑥库内料场道路 5.50km。

工程实施阶段，实际铺设施工道路总长 26.85km，其中：

1) 临时对外交通道路 1.20km、导流洞施工道路 0.58km、泄洪洞/溢洪道施工道路 3.55km、大坝工程施工道路 1.52km，与方案报告书设计一致。

2) 因坝址下游上店~汝河桥砂砾料场、上店土料场未启用，同步取消相应的坝址下游料场道路 9.50km。

3) 库内西沟~鸭兰沟砂砾料场道路 3.00km、鸭兰沟土料场道路 2.50km，与方案报告书设计一致。

4) 因增设位于库内的西沟土料场，同步增加相应的库内料场道路 2.50km。

5) 砂砾料场位于主河槽，土料场位于一级阶地，因开采区域高程较低，大坝填筑施工期间，北汝河汛期洪水漫滩，冲毁了部分位于库区内的填筑料运输道路。2017、2018 年主汛期过后，施工单位均对水毁道路进行了重新铺设，长度分别为 7.50km、4.50km，为减轻汛期洪水对大坝填筑进度的影响，道路铺设时选线在原道路高程以上布置。

工程实施阶段，实际铺设施工道路总长 26.85km，较水土保持方案设计增加 22.88%，按照《水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保[2016]65 号）第三条之规定，水土保持方案经批准后，施工道路长度增加 20%以上的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

表 1.1-13 施工道路长度对比表

序号	道路名称		水保方案设计长度 (km)	实施长度 (km)
一	临时对外交通道路		1.20	1.20
二	场内施工道路			
1	导流洞施工道路		0.58	0.58
2	泄洪洞、溢洪道施工道路		3.55	3.55
3	大坝施工道路		1.52	1.52
4	库内料场道路	西沟~鸭兰沟砂砾料场道路	3.00	3.00
		鸭兰沟土料场道路	2.50	2.50
		西沟土料场道路		2.50
		2017 年汛期后新建道路		7.50
		2018 年汛期后新建道路		4.50
5	坝址下游料场道路	上店~汝河桥砂砾料场道路	6.50	
		上店土料场道路	3.00	
合计			21.85	26.85

1、综合说明

表 1.1-14 项目实施情况与变更条件对照表

序号	办水保[2016]65 号相关规定	水土保持方案	初步设计	实施情况	分析	是否触发变更
(一)	第三条：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，有下列情形之一的，应当补充或者修改水土保持方案					
1	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区	伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区	伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区	料场位置发生变化，涉及国家级水土流失重点治理区	是
2	水土流失防治责任范围增加 30% 以上	1871.75hm ²	1892.67hm ²	1470.91hm ²	防治责任范围减少	否
3	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上	2725.59 万 m ³	3218.14 万 m ³	2893.31 万 m ³	较水保方案增加 6.15%，较初设减少。	否
4	线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上	\	\	\	不涉及	否
5	施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上	施工道路总长 21.85km	施工道路总长 21.25km	施工道路总长 26.85km	较水保方案增加 22.88%，较初设增加 26.35%。	是
6	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上	\	\	\	不涉及	否
(二)	第四条：水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，应当补充或者修改水土保持方案					
1	表土剥离量减少 30% 以上	22.60 万 m ³	23.07 万 m ³	40.17 万 m ³	表土剥离量增加	否
2	植物措施面积减少 30% 以上	105.10hm ²	134.91hm ²	87.56hm ²	较水保方案减少 16.69%，较初设减少 35.10%。	是

1、综合说明

续表 1.1-14 项目实施情况与变更条件对照表

序号	办水保[2016]65号相关规定	水土保持方案	初步设计	实施情况	分析	是否触发变更
3	水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失	主要措施包括拦挡、排水、护坡、土地整治、苫盖、草灌乔种植等。	主要措施包括拦挡、排水、护坡、土地整治、苫盖、草灌乔种植等。	主要措施包括拦挡、排水、护坡、土地整治、苫盖、空心砖铺装、草灌乔种植及养护等。	措施体系未发生变化	否
(三)	第五条：在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的，应当编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书	弃渣总量 225.60 万 m ³ ，其中库内弃渣 185.60 万 m ³ ，坝后弃渣 40.00 万 m ³ 。	弃渣总量 359.08 万 m ³ ，其中库内弃渣 327.40 万 m ³ ，坝后弃渣 31.68 万 m ³ 。	弃渣总量 123.62 万 m ³ ，其中库内弃渣 85.62 万 m ³ ，坝后弃渣 38.00 万 m ³ 。	弃渣量减少，弃渣位置基本未发生变化。	否

1.2 项目概况及项目区概况

1.2.1 项目概况

前坪水库工程为新建项目，建设地点为河南省洛阳市境内，淮河流域沙颍河支流北汝河上游，坝址在洛阳市汝阳县县城以西 9km 前坪村。工程任务以防洪为主，结合灌溉、供水，兼顾发电等综合利用。前坪水库总库容 5.84 亿 m^3 ，最大坝高 90.3m，控制流域面积 1325 km^2 ，工程规模为大（2）型，工程等别为 II 等，主坝建筑物级别为 1 级，副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞等建筑物级别为 2 级。电站装机容量 6000kW，属小（2）型电站，工程等别为 V 等，电站厂房为 3 级建筑物。建成后可向下游城镇提供生活及工业供水约 6300 万 m^3 /年，设计灌溉面积 50.8 万亩，年平均发电量 1881 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

前坪水库主要建筑物有主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞和电站，河槽内布置主坝坝段，副坝位于右岸哑口处，溢洪道、泄洪洞等泄水建筑物位于河道左岸，输水洞、导流洞等建筑物位于河道右岸，施工生产生活区布置在主坝下游两岸平地，土料场和砂砾料场位于水库淹没区永久征地范围内。

主坝采用粘土心墙砂砾（卵）石坝坝轴线采用西偏北 45.0° 方向，坝轴线总长 810m，坝顶高程 423.50m，坝顶设高 1.2m 钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程为 424.70m，坝顶宽度 10.0m，最大坝高 90.3m；副坝位于主坝右侧、右岸哑口处，与主坝相距约 25m，采用混凝土重力坝型式，坝顶高程采用 423.50m，最大坝高 11.6m，坝体采用 C20 混凝土结构，坝顶总宽度为 7.6m，坝顶设 1.2m 高 C25 钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程为 424.70m；溢洪道布置于水库大坝左岸山体上，建筑物中心轴线总长 383.8m，分上游进水渠段、进口翼墙段、控制段、泄槽段及消能防冲设施段共五部分；泄洪洞位于河道左岸、溢洪道左侧，50 年一遇以下洪水的泄洪任务主要由泄洪洞承担，泄洪洞工程包括引渠段、进口控制段、洞身段、消能防冲段等四部分，洞身采用无压城门洞型隧洞，控制段采用闸室有压短管型式；输水洞位于大坝右岸，洞身采用有压圆形隧洞，出口为明埋钢管接蝶阀和电站，尾水池建节制闸和退水闸，输水洞工程包括引渠段、进水塔段、洞身段、明埋钢管段、消力池段、尾水建筑物等部分；输水洞下游设电站，电站总装机容量为 6000 kW，安装 3 台机组，编号从右到左为 1 号、2 号、3 号：其中位于最右侧的 1 号机组为利用生态基流和城镇供水发电，2 号、3 号为利用农业灌溉和汛期弃水发电，电站厂

房位于输水洞出口下游高程 358.00m 平台上, 电站厂房由主厂房、副厂房和开关站组成, 电站尾水管与尾水池相接, 尾水池末端设灌溉闸和退水闸; 水库管理局前方生产区选定在副坝右侧红花岭的山顶上, 为满足水库运行管理和施工要求, 结合水库工程布置设左、右岸防汛道路和管理局对外交通道路。

2019 年 7 月 1 日主坝填筑完成, 2019 年 8 月 12 日副坝浇筑完成。前坪水库工程于 2015 年 10 月 8 日正式开工建设, 2019 年 7 月 1 日主坝填筑完成, 2019 年 8 月 12 日副坝浇筑完成。2019 年 12 月 26 日, 前坪水库工程顺利通过淮河水利委员会会同河南省水利厅主持的下闸蓄水验收。2020 年 3 月 20 日, 前坪水库正式下闸蓄水。截至目前, 大坝主体工程土建部分已基本完成, 主坝已封顶, 坝顶路面、防浪墙基本完工, 副坝坝体浇筑完成, 上下游护坡已基本完成, 电站厂房顺利封顶, 泄洪洞、溢洪道和输水洞土建已完工。

前坪水库工程建设共发生土石方开挖 979.68 万 m^3 (自然方), 土石方回填 1913.63 万 m^3 (自然方), 外借 1057.57 万 m^3 (自然方), 弃渣 123.62 万 m^3 (自然方, 折合松方 142.16 万 m^3), 共布置弃渣场 3 处, 总占地面积 20.43 hm^2 , 其中 1#弃渣场位于大坝坝后工程永久占地范围内, 弃渣量 38.00 万 m^3 (自然方, 折合松方为 43.70 万 m^3), 占地 4.00 hm^2 ; 2#弃渣场位于大坝上游库区永久占地范围内, 弃渣量 77.10 万 m^3 (自然方, 折合松方为 88.67 万 m^3), 占地 14.50 hm^2 ; 3#弃渣场为前期工程弃渣场, 位于导流洞进口附近水库库区永久占地范围内, 弃渣量 8.52 万 m^3 (自然方, 折合松方为 9.80 万 m^3), 占地 1.93 hm^2 。

前坪水库建设实施阶段, 总征占地面积为 1470.91 hm^2 (永久占地 1449.66 hm^2 , 临时占地 21.25 hm^2), 其中: 主体工程区永久占地 88.55 hm^2 , 永久办公生活区永久占地 1.33 hm^2 , 交通道路区永久占地 18.36 hm^2 , 输电线路区永久占地 0.33 hm^2 , 施工生产生活区永久占地 1.67 hm^2 、临时占地 8.62 hm^2 , 水库淹没区永久占地 913.68 hm^2 , 弃渣场区永久占地 20.43 hm^2 , 料场区永久占地 186.67 hm^2 , 移民安置点永久占地 121.51 hm^2 , 专项设施复建区永久占地 97.13 hm^2 、临时占地 12.63 hm^2 。

前坪水库移民搬迁安置工作已全部完成, 共搬迁安置 3266 户 13841 人, 其中集中安置 3123 户 13487 人, 自主安置 137 户 325 人, 分散安置 6 户 29 人。共新建移民安置点 9 个, 其中农村集中安置点 7 个, 分散安置点 1 个, 县城集中安置点 1 个。移民安置房屋建设已完成并搬迁入住, 居民点道路、给排水、电力等各项基础设施配套齐全, 并投入使用。

前坪水库实际生产安置人口为 11869 人。其中有土安置 10574 人，共调整耕地面积 6882.83 亩，水浇地 3851.10 亩、旱地 3031.73 亩，征地协议已签订，耕地已移交到村组。调整后人均水浇地耕地面积达到 0.55 亩，旱地 1.0 亩。其它安置 1295 人，原规划汝阳县布河村、西庄村、南拐村、青山村、刘沟村和刘坡村有土安置的 1011 人调整为货币安置（已批复），其余 284 人已按规划安置方式得到安置。

本工程实际完成复建道路 32.41km，完成改复建架空线路 29.977km、安装变压器 7 台套，复建通信线路 41 条（处）、长度 318.22km，复建广电线路 20.00km，复建军事线路 1.25km；完成 1 处饮水工程复建，其他 99 处水利水电设施采取一次性补偿；；涉及文物古迹 20 处，文物发掘与保护工作基本结束；实施完成防护工程护岸 1.592km。

本工程总工期 68 个月，即 2015 年 10 月至 2021 年 5 月。

本工程初步设计批复总投资 446251 万元，其中静态总投资 441864 万元，建设期融资利息 4387 万元。工程土建投资 130101 万元。

项目建设单位为河南省前坪水库建设管理局，负责项目的工程质量、建设进度、资金管理和生产安全等。

本工程建设实施过程中，水利部淮河水利委员会于 2016 年 4 月、2019 年 4 月分别开展了水土保持监督检查工作，并印发了监督检查意见的函。建设单位组织各参建单位针对本单位存在的问题，逐项进行了整改工作，并形成整改报告上报至水利部淮河水利委员会。

1.2.2 项目区概况

前坪水库坝址位于北汝河干流上游，河南省汝阳县县城以西 9km 的前坪村附近，项目区地貌形态主要为低山丘陵地貌。库区地貌主要为构造、剥蚀地貌和河流侵蚀堆积地貌，地貌单元有中低山、丘陵和阶地、河床、河漫滩。库区上游山势普遍高峻，往下游山峰渐矮，坡度稍缓，海拔高程 500~1000m；丘陵地貌分布在坝址区下游，海拔高程 350~500m；阶地沿河谷呈带状断续分布；坝址区北汝河河谷呈不对称“U”型，河床宽 60.0~100.0m，高程 340.6~341.5m。工程区地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震基本烈度Ⅵ度。

项目区位于淮河流域，气候类型属暖温带亚湿润大区，属大陆性季风气候区，

多年平均气温为 14.2℃，全年无霜期 220 天，年均日照时数 2177h，多年平均风速为 2.1m/s，多年平均最大风速约 13.8m/s，最大冻土深 140mm。多年平均降水量 761.7mm，其特点是年际变化大，年内分布不均匀。

项目区土壤类型主要为棕壤、黄棕壤。植被类型为温带落叶阔叶林，林草覆盖率约 30.0%。

前坪水库工程属点型建设类项目，项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区。在全国水土保持区划中，汝阳县位于北方土石山区（Ⅲ）—豫西南山地丘陵区（Ⅲ-6）—伏牛山山地丘陵保土水源涵养区（Ⅲ-6-2th）；嵩县位于北方土石山区（Ⅲ）—豫西南山地丘陵区（Ⅲ-6）—豫西黄土丘陵保土蓄水区（Ⅲ-6-1tx）。项目区土壤侵蚀类型区属水力侵蚀类型区（Ⅰ）—北方土石山区（Ⅰ₃），容许土壤流失量为 200t/(km²·a)。工程建设区域土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以中度侵蚀为主，现状土壤侵蚀模数约 2600t/(km²·a)。

1.3 主体工程水土保持评价

工程选址在水土保持区划中位于北方土石山区，在水土流失重点防治区划分中位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，水土流失防治执行北方土石山区一级标准。项目建设不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，不涉及环境敏感区域，未占压全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、水土保持长期定位观测站。工程建设基本不影响自然水体的水质，不涉及水功能一级区保护区、保留区，不涉及水功能二级区的饮用水源区。通过采取相应的措施予以解决后，工程建设不存在制约性。

工程建设实施方案符合水土保持有关要求。主体工程建设实施时，充分考虑了占地面积指标和地表抗侵蚀能力的恢复等因素，工程布局紧凑、设计合理，最大限度的减少了占地，减轻了施工对地表的扰动；土石方填筑最大限度的利用了工程开挖，减少了借方、弃方；表土剥离范围、厚度较为合理，剥离量满足实施植被恢复与建设工程的需要；料场、弃渣场选址符合相关限制性规定；施工布置紧凑，施工方法、工艺、进度安排合理，施工组织符合水土保持有关要求。主体工程设计的护坡、排水、表土剥离、空心砖铺装、绿化、苫盖等措施具有较好的水土保持作用。本变更方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程和已实

施水土保持措施的基础上，需进一步补充完善主体工程区的水土保持措施布设。

本项目水土流失防治责任范围以外的库周存在 3 处可能发生自然崩塌、滑坡的区域，建议工程建设及管理单位采取监测措施，及时应对。建设管理单位下一步可结合本方案的实施，组织开展枢纽区生态修复工作，研究主坝背水坡绿化的可行性，进一步提高坝址区林草覆盖率，提升区域生态环境水平。鉴于本方案设计的植物措施面积较大，水土保持设施验收后，管理单位应做好后期运行维护工作，必要时增设相应的设施设备，保证水土保持措施体系的有效运行。

1.4 水土流失防治责任范围及防治分区

截至目前，本项目主体工程土建部分已基本建设完成，移民安置点、搬迁安置、生产安置、工业企业迁建、单位迁建、专业项目复建、防护工程建设、库底清理等工作任务均已建设完成。经调查统计，水土流失防治责任范围共计 1470.91hm^2 ，其中永久占地 1449.66hm^2 ，临时占地 21.25hm^2 。

本项目共划分为主体工程区、永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、施工生产生活区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区、移民安置及专项设施复建区共 9 个一级分区。其中：交通道路区包括永久道路、临时道路；弃渣场区包括库内弃渣场、坝后弃渣场；料场区包括土料场、砂砾料场；移民安置及专项设施复建区包括移民安置区、专项设施复建区。

1.5 水土流失状况分析

水土流失状况分析主要结果如下：

- (1) 本项目建设扰动地表面积 560.08hm^2 。
- (2) 本项目建设损毁植被面积 202.59hm^2 。
- (3) 本项目建设产生弃渣总量 123.62 万 m^3 。
- (4) 在实施水土保持措施以后，工程建设共造成土壤流失量 5.92 万 t 。

根据水土流失状况调查分析结果，在后续的工程建设过程中，应把主体工程区坝后等尚未实施水土保持工程措施、植物措施的区域作为水土流失防治、水土保持监测的重点区域，同时维护好其他区域已实施的水土保持措施，使水土保持措施体系充分发挥良好作用。

1.6 防治目标及总体布设

1.6.1 防治目标

2015 年批复水土保持方案确定前坪水库工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准。试运行期水土流失防治目标为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 96%、土壤流失控制比 0.8、拦渣率 95%、林草植被恢复率 98%、林草覆盖率 26%。

本次变更按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)的有关要求，确定本项目执行北方土石山区水土流失防治一级标准，并适当调整标准值。设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 95%，土壤流失控制比 0.9，渣土防护率为 97%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 27%。

1.6.2 水土保持措施布局

根据项目区环境特征、工程特点和防治措施布局原则，水土保持防治措施体系由主体工程区、永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、施工生产生活区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区和移民安置及专项设施复建区治理措施体系组成，其中交通道路区分为永久道路和施工临时道路 2 个二级分区，料场区分为土料场、砂砾料场 2 个二级分区，移民安置及专项设施复建区分为移民安置区和专项设施复建区 2 个二级分区。

水土流失防治措施体系由工程措施、植物措施和施工临时工程等构成。

1.7 弃渣场设计

截至目前，前坪水库工程土建部分已基本结束，工程建设共产生弃渣 123.62 万 m^3 （自然方，折合松方为 142.16 万 m^3 ），弃渣总占地 20.43 hm^2 ，共设置 3 处弃渣场，均位于永久占地范围内，弃渣场位置较可研（方案报告书）、初步设计未发生变化。从水土保持角度分析，弃渣场选址合理，地质评价弃渣场选址适宜，弃渣场容量满足需求。

（1）1#弃渣场

1#弃渣场为平地型弃渣场，位于坝后工程永久占地范围内，弃渣量 38.00 万 m^3 （自然方，折合松方为 43.70 万 m^3 ），占地 4.00 hm^2 ，最大堆渣高度 10.0m，整治后堆渣边坡坡比缓于 1:5，级别为 5 级，临河侧坡脚设计高程 341.0m，顶面设计

高程 351.0m。1#弃渣场主要堆放主坝坝基开挖产生的弃渣，于 2016 年 11 月启用，2017 年 6 月堆置完成。

(2) 2#弃渣场

2#弃渣场为库区型弃渣场，位于大坝上游库区永久占地范围内，弃渣量 77.10 万 m^3 (自然方，折合松方为 88.67 万 m^3)，占地 14.50 hm^2 ，最大堆渣高度 7.0m，堆渣边坡坡比 1:3，级别为 4 级，临河侧坡脚设计高程 347.0m，顶面设计高程 354.0m。2020 年 3 月，水库下闸蓄水后淹没。2#弃渣场主要堆放溢洪道、泄洪洞、坝基开挖产生的弃渣，于 2016 年 3 月启用，2019 年 4 月堆置完成。

(3) 3#弃渣场

3#弃渣场为前期工程使用的弃渣场，库区型，位于导流洞进口附近水库库区永久占地范围，弃渣量 8.52 万 m^3 (自然方，折合松方为 9.80 万 m^3)，占地 1.93 hm^2 ，最大堆渣高度 7.0m，堆渣边坡坡比 1:3，级别为 5 级，临河侧坡脚设计高程 346.5m，顶面设计高程 353.5m。2020 年 3 月，水库下闸蓄水后淹没。3#弃渣场主要堆放导流洞、输水洞开挖产生的弃渣，于 2015 年 12 月启用，2018 年 2 月堆置完成。

1.8 表土保护与利用设计

本工程地处豫西低山与丘陵区，整体地面坡度较大，表土资源较少。北汝河两侧山体、坡耕地、山坡梯田区域原状无表土或表土较薄，地面坡度较陡，施工条件差，无法实施剥离；河滩地大多为卵石覆盖；主河槽常年有水；仅有阶地处表土层较厚，是表土的主要分布区域。

经调查统计，建设区域内有表土分布的范围面积 651.04 hm^2 ，分布厚度 0.1~0.7m 不等，表土资源总量 155.36 万 m^3 。扣除无法进行剥离施工的区域，淹没区建设期间不扰动的区域后，本工程建设区域内可剥离利用表土的范围面积为 73.43 hm^2 ，可剥离厚度 0.3~0.7m 不等，可剥离利用表土总量为 42.05 万 m^3 。

本工程施工临时占地较少，后期没有复耕需求，需要回覆利用表土的主要是永久占地范围内实施植物措施绿化的区域。经统计，本项目需回覆表土的范围面积 76.50 hm^2 ，回覆厚度 0.5m，表土需用量合计 38.25 万 m^3 。

工程建设期间，根据表土需用量，对土料场、移民安置区的可剥离表土实施了剥离，实际剥离范围面积 67.17 hm^2 ，土料场剥离厚度 0.7m，移民安置区剥离厚度 0.5m，总剥离量 40.17 万 m^3 ，占可剥离利用表土量的 95.5%。

剥离的表土用于主体工程坝后区域（含施工生产生活区、弃渣场等）、移民安置区实施植被恢复与建设工程。表土临时堆放期间主要采取坡脚装土编织袋拦挡措施，措施工程量分别计入利用表土区域所在防治分区。实际回覆利用表土总量 40.17 万 m^3 ，与表土实际剥离量一致，表土无剩余。其中：坝后区域（含施工生产生活区、弃渣场）回覆表土 21.97 万 m^3 ，回覆厚度约 0.55m；移民安置区绿化区域回覆表土 18.20 万 m^3 ，回覆厚度约 0.50m。

1.9 水土保持工程设计

1.9.1 工程级别与设计标准

本项目水土保持工程主要确定弃渣场及其拦挡工程、截排水工程、植被恢复与建设工程的级别。1#、2#、3#弃渣场级别分别为 5 级、4 级、5 级。本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，弃渣场拦挡工程、截排水工程等级提高一级，1#、2#、3#弃渣场相应的拦挡工程级别为 4 级、3 级、4 级，截排水工程等级为 2 级。主体工程区、永久办公生活区及交通道路区中永久道路的植被恢复和建设工程级别为 1 级，移民安置及专项设施复建区植被恢复和建设工程级别为 2 级，施工生产生活区、料场区等其余的植被恢复与建设工程级别为 3 级。

本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，弃渣场拦挡工程防洪标准、截排水工程设计标准均提高一级。1#、3#弃渣场拦挡工程防洪标准采用 20 年一遇设计、30 年一遇校核，2#弃渣场拦挡工程防洪标准采用 30 年一遇设计、50 年一遇校核；截排水工程设计标准采用 5 年一遇 10min 暴雨标准，超高 0.2m。

主体工程区、永久办公生活区及交通道路区中永久道路的植被恢复和建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行园林绿化工程标准；移民安置及专项设施复建区植被恢复和建设工程应根据生态防护和环境保护要求，结合园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适当提高；施工生产生活区、料场区的植被恢复与建设工程根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行。

1.9.2 主体工程区

主体工程区主要包括主坝坝后、副坝、电站、溢洪道、导流洞、泄洪洞、输水洞等工程区域。工程建设期间已实施主体工程设计的主坝上下游护坡，下游河槽/堤防护坡，坝坡/坝脚排水沟，建筑物开挖面护坡，临时苫盖等；已实施水土保

持设计的临时堆土坡脚装土编织袋拦挡措施，导流洞、泄洪洞、输水洞工程出口处的混凝土排水沟措施，溢洪道左岸、导流洞洞脸、泄洪洞洞脸的生态护坡措施，以及输水洞出口处的植草措施。

本变更方案设计在工程管理范围内，结合生态文明建设要求，布设路堤（塹）护脚（干砌石）、土地整治、植物种植/抚育/支撑/绑扎措施。

主要工程量：干砌石 540m^3 ，混凝土 360m^3 ，土地整治 298364m^2 ；抚育幼林 298364m^2 ，树木支撑 10798 株，树干绑扎草绳 16197m，栽植各类乔木 10798 株、灌木 147951 株、地被 220703m^2 ；装土编织袋填筑及拆除 238m^3 。

1.9.3 永久办公生活区

永久办公生活区范围包括前坪水库建管局、住宅楼区域和防汛物料平台区，水土保持措施已实施完毕，主要包括混凝土排水沟（主体设计）、土地整治、植物种植/抚育/支撑/绑扎、装土编织袋拦挡、临时排水沟，以及临时苫盖（主体设计）。

主要工程量：土地整治 9956m^2 ；抚育幼林 10200m^2 ，树木支撑 1224 株，树干绑扎草绳 1836m，栽植各类乔木 1224 株、灌木 2678 株、绿篱 443m、地被 17927m^2 ；装土编织袋填筑及拆除 51m^3 ，临时排水沟土方开挖 141m^3 。

1.9.4 交通道路区

交通道路区水土保持措施已实施完毕，主要包括空心砖铺装（主体设计）、客土回填、混凝土排水沟（主体设计）、土地整治、植物种植/抚育/支撑/绑扎、装土编织袋拦挡、临时排水沟，以及临时苫盖（主体设计）。

主要工程量：客土回填 5000m^3 ，土地整治 3479m^2 ；抚育幼林 42800m^2 ，树木支撑 1466 株，树干绑扎草绳 2199m，栽植各类乔木 1466 株、灌木 29686 株、绿篱 1359m、地被 19491m^2 ；装土编织袋填筑及拆除 952m^3 ，临时排水沟土方开挖 25814m^3 。

1.9.5 输电线路区

输电线路区水土保持措施已实施完毕，主要是施工期间对塔基开挖的回填土进行临时防护，坡脚码放装土编织袋拦挡，外侧开挖临时排水沟，以及临时苫盖（主体设计）。

主要工程量：装土编织袋填筑及拆除 273m^3 ，临时排水沟土方开挖 759m^3 。

1.9.6 施工生产生活区

施工生产生活区水土保持措施已实施完毕，主要是施工期在生产生活区内开挖临时排水沟，区内空闲地直播种草防护，在施工管理及生活区域栽植小叶女贞绿篱、鸢尾花卉，以及临时苫盖（主体设计）。

主要工程量：直播种草 13750m^2 ，栽植绿篱 775m 、花卉 13200m^2 ，临时排水沟土方开挖 1399m^3 。

1.9.7 水库淹没及影响区

水库淹没及影响区对临时堆料进行防护，已实施完毕，主要是坡脚码放装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟，以及临时苫盖（主体设计）。

主要工程量：装土编织袋填筑及拆除 465m^3 ，临时排水沟土方开挖 753m^3 。

1.9.8 弃渣场区

施工期间，3处弃渣场均已实施临时防护措施，主要是坡脚码放装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟，以及临时苫盖（主体设计）。坝后1#弃渣场区后期植物防护措施纳入主体工程区统一布设。

主要工程量：装土编织袋填筑及拆除 560m^3 ，临时排水沟土方开挖 890m^3 。

1.9.9 料场区

土料从库区内的西沟土料场、鸭兰沟土料场开采，取土前先剥离表土集中堆放在附近，坡脚码放装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟，后期根据需要表土运至坝后区域，用于植被恢复与建设。土料开采期间对裸露面采取临时苫盖（主体设计），在开采区地势较高一侧设挡水土埂。取土结束后，对开采面直播种草防护。

砂砾料从库区淹没范围内的西沟~鸭兰沟砂砾料场开采，开采区位于水下或临水区域，要求开采时先剥离表层无用弃料集中堆放，对裸露面采取临时苫盖（主体设计），使用结束后就地摊平。

料场区水土保持措施已实施完毕。

主要工程量：装土编织袋填筑及拆除 890m^3 ，临时排水沟土方开挖 1401m^3 ，直播种草 106449m^2 ，临时挡水土埂填筑 784m^3 。

1.9.10 移民安置及专项设施复建区

(1) 移民集中安置区

集中移民安置区建设期间对剥离表土和房屋基础开挖土方进行临时防护，在堆土坡脚码放装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟，裸露面临时苫盖（主体设计），安置区建成后按照移民安置设计实施绿化，水土保持设计在四周栽植两排毛白杨，在对外连接道路、区内主街两侧各栽植一排栾树。

移民集中安置区水土保持措施已实施完毕。

主要工程量：栽植乔木 12985 株；装土编织袋填筑及拆除 1356m^3 ，临时排水沟土方开挖 3768m^3 。

(2) 专项设施复建区

1) 上黄路复建

主体工程设计在复建道路两侧布设混凝土排水沟，施工期间苫盖裸露面。道路路基开挖边坡为土质陡坡的采用 C25 混凝土框格护坡，框格内直播种草；开挖边坡为破碎石质陡坡的采取挂网喷播植草；开挖边坡为整体性较好的石质边坡的在坡脚栽植爬山虎；填方边坡种植草灌防护，临近村庄路段道路两侧栽植行道树，坡脚设装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟；植物措施实施前土地整治。

上黄路复建工程水土保持措施已实施完毕。

主要工程量：混凝土框格 5037m^3 ，客土回填 17859m^3 ，土地整治 19882m^2 ；种植乔木 5967 株、灌木 29800 株、地被 112414m^2 ；装土编织袋填筑及拆除 4049m^3 ，临时排水沟土方开挖 602m^3 。

2) 库周路复建

主体工程设计在复建道路两侧布设混凝土排水沟，施工期间苫盖裸露面。道路路基开挖边坡为土质陡坡的采用 C25 混凝土框格护坡或浆砌石框格护坡，框格内直播种草；开挖边坡为破碎石质陡坡的采取挂网喷播植草；开挖边坡为整体性较好的石质边坡的在坡脚栽植爬山虎；填方边坡种植草灌防护，临近村庄路段道路两侧栽植行道树，坡脚设装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟；植物措施实施前土地整治。

库周路复建工程水土保持措施已实施完毕。

主要工程量：浆砌石框格 3408m^3 ，混凝土框格 1414m^3 ，客土回填 5233m^3 ，

土地整治 3616m²；种植乔木 3736 株、灌木 120424 株、地被 123258m²；装土编织袋填筑及拆除 6774m³，临时排水沟土方开挖 9669m³。

1.10 水土保持施工组织设计

本方案设计的水保措施主要有：

（1）工程措施

客土回填 28092m³，混凝土 6812m³，干砌石 540m³，浆砌石 3408m³，土地整治 335297m²。

（2）植物措施

抚育幼林 351364m²，树木支撑 13488 株，树干绑扎草绳 20232m，栽植各类乔木 36176 株、灌木 330539 株、绿篱 1802m、地被 493795m²。

（3）临时工程措施

装土编织袋填筑及拆除 15607m³，临时排水沟土方开挖 45197m³，挡水土埂土方填筑 784m³，直播种草 120199m²，栽植绿篱 775m、花卉 13200m²。

水土保持工程施工生产生活区、施工交通道路与主体工程共用。建筑材料分类存放在施工区附近，并做好防潮、防湿和苫盖，防止产生水土流失或扬沙。

水土保持工程总工期为 68 个月，从 2015 年 10 月至 2021 年 5 月。在施工中总体上遵循“先拦后弃”的原则，先工程措施再植物措施，先期安排挡护和排水工程施工，植物措施根据树种选择适宜的季节施工。

1.11 水土保持监测

2016 年 8 月 9 日，河南省前坪水库建设管理局与黄河勘测规划设计有限公司签订了《水土保持监测服务合同》。监测单位随即开始进行驻地监测，并利用主体工程监理记录，以及工程建设区域历史卫星遥感影像的解译成果，对施工准备期（2015 年 10 月）至《水土保持监测服务合同》签订日（2016 年 8 月 9 日）期间的水土保持情况进行了调查分析。监测单位于 2016 年 9 月编制完成并向建设单位报送了《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》。工程建设过程中，监测单位切实履行了水土保持监测任务，截至目前，已向建设单位提交了 2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报。

监测单位共投入监测人员 5 人，均为高级工程师；实际实施监测范围为 1470.91hm²，与工程建设实施阶段的水土流失防治责任范围一致；监测单元划分为

主体工程区、工程永久办公生活区、输电线路区、交通道路区、施工生产生活区、临时堆料区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区和移民安置及专项设施复建区；监测时段为施工准备期（2015 年 10 月）至设计水平年结束（2021 年 12 月）；监测内容包括扰动土地情况监测、取土（石、料）弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测等；监测点位共布设 16 处；监测方法有调查监测、定位观测、遥感监测等；采用的监测设备有 GPS 定位仪、无人机、自计雨量计、视频监控设备、摄像机、照相机、笔记本电脑、全站仪，以及卷尺、测针等其他小型测量设备；实施监测频次如下：

（1）在施工准备期进行一次本底值监测。

（2）工程建设期，水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录 1 次；扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 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至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测（实际未发生）。

（3）工程完工后至设计水平年主要就水土保持工程措施及植物措施进行监测，工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次，植物措施生长情况不少于每季度监测 1 次。

监测单位在后续的监测工作过程中，还需在每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

1.12 水土保持工程管理

自项目开工建设以来，河南省前坪水库建设管理局按照 2015 年批复的水土保持方案落实各项水土保持措施，成立了水土保持工作领导小组，由建管局刘海洋副局长担任组长，工程科具体负责，水土保持设计、监理、监测，以及施工单位现场负责人为副组长，施工单位配备专职人员负责水土保持工程的实施。2015 年 12 月，河南省前坪水库建设管理局结合工程建设实际情况，制定了《河南省前坪水库工程水土保持项目管理制度》。

2015 年 11 月 18 日，河南省前坪水库建设管理局委托中科华水工程管理有限公司

公司对水土保持工程的实施进行全过程监理。监理单位根据有关法律、法规及合同约定履行了相应的职责。在后续的监理工作过程中，监理单位应按有关要求继续实施监理工作，定期报送监理报告，水土保持设施验收时提交水土保持监理总结报告。

工程建设期间，建设单位在对施工单位的监督管理过程中注重水土保持方面的有关内容，要求施工单位加强施工人员培训教育，增强生态保护意识；对土石方开挖、填筑、运输的过程进行严格监管，及时苫盖，杜绝随意抛洒；严格控制土地扰动面积和占地范围；合理安排施工期，避开大风或雨天施工；合理安排工序，缩短工期，避免返工和重复开挖；接受水行政主管部门的监督管理；定期或不定期地对验收过的水土保持措施进行检查，做好日常维护。

在本变更方案经水利部批复后，后续设计单位须以批复的变更方案报告书的设计原则、防治措施为基础，按程序进行水土保持施工图设计工作。

水利部淮河水利委员会于 2016 年 4 月、2019 年 4 月分别开展了水土保持监督检查工作，并印发了监督检查意见的函。建设单位组织各参建单位针对本单位存在的问题，逐项进行了整改工作，并形成整改报告上报至水利部淮河水利委员会。本项目水土保持工程建设完成后，建设单位需按照《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保[2019]172 号）等有关文件的要求履行自主验收工作。

本方案设计的水土保持工程投资为 7450.05 万元，全部由工程建设单位承担，因变更设计增加的费用由建设单位根据有关规定在工程概算中调整解决。

在工程运行期，应利用主体工程设置的管理机构开展水土保持工程管理，设专人（专职或兼职）具体负责，水土保持设施运行管理费纳入主体工程运行管理费之中。

1.13 投资概算及效益分析

1.13.1 投资概算

已建并完成工程结算的措施项目，按照工程结算价计列费用。完成招标的措施项目，按合同价计列费用。待实施的措施项目，其投资概算价格水平年为 2020 年第 3 季度。

本方案变更报告水土保持概算总投资 7450.05 万元（已实施 4247.62 万元，待实施 3202.43 万元），其中工程措施投资 1055.92 万元（已实施 676.31 万元，待实

施 379.61 万元),植物措施投资 4197.61 万元(已实施 1920.21 万元,待实施 2277.41 万元),监测措施投资 123.23 万元(已实施 93.23 万元,待实施 30.00 万元),临时工程投资 362.72 万元(已实施 362.72 万元),独立费用 1170.07 万元(已实施 654.66 万元,待实施 515.41 万元),基本预备费 190.30 万元(已实施 190.30 万元),水土保持补偿费 350.20 万元(已实施 350.20 万元)。

1.13.2 效益分析

本方案的实施共治理水土流失面积 91.22hm^2 ,建设林草植被面积 87.56hm^2 ,防护渣土(含弃渣和临时堆土)量 380.44万 m^3 ,保护表土量 40.17万 m^3 ,共减少土壤流失量 11.58万 t 。

经计算,扰动土地整治率达到 99.7%;水土流失治理度达到 98.2%;防治责任范围内平均土壤侵蚀模数下降到 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$,土壤流失控制比达到 1.0;渣土防护率(拦渣率)达到 100.00%;表土保护率达到 95.5%;林草植被恢复率达到 98.1%;林草覆盖率达到 27.1%。各项防治指标均超过原水土保持方案、本次水土保持变更方案确定的目标值。

1.14 结论与建议

1.14.1 结论

近几年,党和国家对生态文明建设的要求不断提高,省、市、县各级政府针对项目区域的生态文明建设均提出了具体规划。2018 年发布的《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)对水土流失防治也提出了新的要求。再加上工程建设实施阶段,主体工程施工布置发生了变化,库区内增设 1 处土料场涉及国家级水土流失重点治理区,水土保持设计的部分植物措施调整为工程措施导致植物措施面积较初步设计减少超过 30%,施工道路长度较方案报告书增加超过 20%。原水土保持方案已经不能满足现阶段水土保持工作的需求,因此,编报水土保持方案变更报告书是必要的。

主体工程建设过程中已按照 2015 年批复水土保持方案和后续初步设计水土保持章节、施工图设计水土保持技术要求等实施了部分水土保持措施,起到了明显的水土流失防治效果。本次方案变更设计结合生态修复的要求,对主体工程坝后等区域设计布设相应的工程措施和植物措施,实施后可有效控制和减少水土流失,设计水平年的各项防治指标均超过防治目标值,同时主体工程区植被恢复与建设

工程的建设可大幅提高工程区域的生态环境水平，有利于工程的健康运行。

1.14.2 建议

（1）本项目水土流失防治责任范围以外的库周存在 3 处可能发生自然崩塌、滑坡的区域，建议工程建设及管理单位采取监测措施，及时应对。

（2）建设管理单位下一步可结合本方案的实施，组织开展枢纽区生态修复工作，研究主坝背水坡绿化的可行性，进一步提高坝址区林草覆盖率，提升区域生态环境水平。

（3）鉴于本方案设计的植物措施面积较大，水土保持设施验收后，管理单位应做好后期运行维护工作，必要时增设相应的设施设备，保证水土保持措施体系的有效运行。

河南省前坪水库工程水土保持方案特性表

项目名称	河南省前坪水库工程				流域管理机构	淮河水利委员会	
涉及省区	河南省	涉及地市	洛阳市		涉及县	汝阳县、嵩县	
项目规模	大（2）型水库		总投资（万元）		446251	土建投资（万元）	130101
动工时间	2015 年 10 月	完工时间		2021 年 5 月		设计水平年	2021 年
工程占地（hm ² ）		1470.91	永久占地（hm ² ）		1449.66	临时占地（hm ² ）	21.25
土石方量 （万 m ³ ）	区域		挖方		填方		借方
	主体工程		490.27		1424.22		1057.57
	永久办公生活区		2.00		2.00		
	交通道路区		9.08		9.08		
	输电线路区		1.03		1.03		
	移民安置区		257.42		257.42		
	专项设施复建区		219.88		219.88		
	合计		979.68		1913.63		1057.57
重点防治区名称		伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区					
地貌类型		低山丘陵区			水土保持区划	北方土石山区	
土壤侵蚀类型		水力侵蚀			土壤侵蚀强度	2600	
防治责任范围面积（hm ² ）			1470.91		容许土壤流失量[t/(km ² ·a)]		200
土壤流失总量（万 t）			5.92				
水土流失防治标准执行等级					北方土石山区一级标准		
防治 目标	水土流失治理度（%）		95		土壤流失控制比		0.9
	渣土防护率（%）		97		表土保护率（%）		95
	林草植被恢复率（%）		98		林草覆盖率（%）		27
防治 措施 及 工程 量	分区		工程措施		植物措施		临时工程
	主体工程区		干砌石 540m ³ ，混凝土 360m ³ ，土地整治 298364m ²		抚育 298364m ² ，支撑 10798 株，绑扎草绳 16197m，栽植乔木 10798 株、灌木 147951 株、地被 220703m ²		装土编织袋填筑及拆除 238m ³
	永久办公生活区		土地整治 9956m ²		抚育 10200m ² ，支撑 1224 株，绑扎草绳 1836m，栽植乔木 1224 株、灌木 2678 株、绿篱 443m、地被 17927m ²		装土编织袋填筑及拆除 51m ³ ，排水沟土方开挖 141m ³
	交通道路区		客土回填 5000m ³ ，土地整治 3479m ²		抚育 42800m ² ，支撑 1466 株，绑扎草绳 2199m，栽植乔木 1466 株、灌木 29686 株、绿篱 1359m、地被 19491m ²		装土编织袋填筑及拆除 952m ³ ，排水沟土方开挖 25814m ³
	输电线路区						装土编织袋填筑及拆除 273m ³ ，排水沟土方开挖 759m ³
	施工生产生活区						直播种草 13750m ² ，栽植绿篱 775m、花卉 13200m ² ，排水沟土方开挖 1399m ³
	水库淹没及影响区						装土编织袋填筑及拆除 465m ³ ，排水沟土方开挖 753m ³
	弃渣场区		纳入主体工程区		纳入主体工程区		装土编织袋填筑及拆除 560m ³ ，排水沟土方开挖 890m ³

河南省前坪水库工程水土保持方案特性表（续表）

防治措施	分区	工程措施	植物措施	临时工程	
	料场区			装土编织袋填筑及拆除 890m ³ ，排水沟土方开挖 1401m ³ ，直播种草 106449m ² ，挡水土埂土方填筑 784m ³	
	移民安置及专项复建区	浆砌石 3408m ³ ，混凝土 6452m ³ ，客土回填 23092m ³ ，土地整治 23498m ²	栽植乔木 22688 株、灌木 150224 株、地被 235673m ²	装土编织袋填筑及拆除 12179m ³ ，排水沟土方开挖 14039m ³	
	投资（万元）	1055.92	4197.61	362.72	
水土保持总投资（万元）		7450.05	独立费用（万元）	1170.07	
监理费（万元）	160.00	监测费（万元）	123.23	补偿费（万元）	350.20
分省措施费（万元）	河南省 5616.25		分省补偿费（万元）	河南省 350.20	
方案编制单位	河南省水利勘测设计研究有限公司		建设单位	河南省前坪水库建设管理局	
法人代表	翟渊军		法人代表	张兆省	
地址	郑州郑东新区康平路 16 号		地址	河南省洛阳市汝阳县上店镇	
邮编	450016		邮编	471234	
联系人及电话	姜楠 13526887927		联系人及电话	厉从实 15188328859	
传真	0371-69153895		传真		
电子信箱	13526887927@163.com		电子信箱	723338254@qq.com	

2 项目概况及项目区概况

2.1 项目概况

2.1.1 基本情况

建设项目名称：河南省前坪水库工程。

建设地点：河南省洛阳市境内，淮河流域沙颍河支流北汝河上游，坝址在洛阳市汝阳县县城以西 9km 前坪村。

所属流域：淮河流域。

建设单位：河南省前坪水库建设管理局。

建设性质：新建项目。

建设目的：提高沙颍河流域防洪标准，为北汝河地区提供农业灌溉、城镇工业及生活水源。

工程任务：以防洪为主，结合灌溉、供水，兼顾发电等综合利用。

工程等别及规模：前坪水库总库容 5.84 亿 m^3 ，最大坝高 90.3m，控制流域面积 1325 km^2 ，工程规模为大（2）型，工程等别为 II 等，主坝建筑物级别为 1 级，副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞等建筑物级别为 2 级。电站装机容量 6000kW，属小（2）型电站，工程等别为 V 等，电站厂房为 3 级建筑物。建成后可向下游城镇提供生活及工业供水约 6300 万 $\text{m}^3/\text{年}$ ，设计灌溉面积 50.8 万亩，年平均发电量 1881 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。

枢纽工程组成：由主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等组成。

方案比选情况：初步设计阶段，主体工程设计对坝线、坝型均进行了方案比选，工程实际建设与初步设计推荐方案一致。

工程投资：本工程初步设计批复总投资 446251 万元，其中静态总投资 441864 万元，建设期融资利息 4387 万元。

建设工期：总工期 68 个月，从 2015 年 10 月至 2021 年 5 月。

建设项目主要技术经济指标见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设项目主要技术经济指标表

项目名称	河南省前坪水库工程		
建设地点	河南省洛阳市境内，淮河流域沙颍河支流北汝河上游，坝址在洛阳市汝阳县县城以西 9km 前坪村。		
建设单位	河南省前坪水库建设管理局		
工程性质	新建项目		
枢纽工程组成	主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等。		
工程总投资（万元）	446251	其中土建投资（万元）	130101
工期	总工期 68 个月，从 2015 年 10 月至 2021 年 5 月。		
控制流域面积（km ² ）	1325	主坝坝型	粘土心墙砂砾（卵）石坝
最大坝高（m）	90.3	主坝坝长（m）	810
工程等别	工程规模	大（2）型	
	工程等别	II 等	
	主要建筑物级别	2 级（主坝为 1 级）	
	次要建筑物级别	3 级	
特征水位	正常蓄水位	m	403.00
	汛期限制水位	m	400.50
	死水位	m	369.00
	5 年一遇洪水位	m	401.22
	20 年一遇洪水位	m	411.00
	防洪高水位（2%）	m	417.20
	设计洪水位（0.2%）	m	418.36
	校核洪水位（0.02%）	m	422.41
特征库容	总库容	亿 m ³	5.839
	防洪库容	亿 m ³	2.10
	兴利库容	亿 m ³	2.61
	死库容	亿 m ³	0.583
兴利指标	城市及工业供水	万 m ³ /a	6300
	农业供水	万 m ³ /a	10098
	灌溉面积	万亩	50.8
	电站装机容量	kW	6000
	年平均发电量	万 kW·h	1881

2.1.2 工程布局

前坪水库工程的主要任务为以防洪为主，结合灌溉、供水，兼顾发电等综合利用。水库灌区灌溉面积 50.8 万亩，年供水 6300 万 m^3 ，多年平均发电量约 1881 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ 。工程主要建筑物包括主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等，同时为满足水库运行管理和施工要求，布置有管理设施和交通道路。

大坝分主坝、副坝，副坝位于右岸哑口处；溢洪道、泄洪洞等泄水建筑物位于河道左岸，输水洞、导流洞等建筑物位于河道右岸。

左岸建筑物自左向右为平面布置为：泄洪洞、溢洪道，泄洪洞、溢洪道建筑物轴线平行，控制段轴线方向均为北偏东 45° ，均垂直于主坝轴线。溢洪道控制段采用开敞式实用堰，出口采用挑流消能；泄洪洞控制段闸室采用进口有压短管形式布置，洞身为无压泄洪洞，出口采用挑流消能。

右岸建筑物自左向右为平面布置为：导流洞、输水洞，导流洞、输水洞两建筑物轴线平行，控制段轴线方向均为与坝轴线成 65° 夹角；电站位于输水洞下游出口右侧。导流洞进口采用宽顶堰，出口采用底流消能方式，施工后期导流洞封堵，尾水渠利用弃渣回填；输水洞采用有压洞，进口采用岸塔式结构布置，出口设锥阀底流消能。

输水洞下游设电站，输水洞及电站共用尾水池，池后建节制闸和退水闸，灌溉及城镇供水通过节制闸接灌溉渠道（灌溉渠道为配套工程，兼做城镇供水渠道，不列入本项目设计内容），在尾水池后设退水闸，河道生态基流及多余水量通过退水闸直接泄入河道。

水库管理局位于副坝右侧红花岭的山顶上，为满足水库运行管理和施工要求，结合水库工程布置设左、右岸防汛道路和管理局对外交通道路。

2.1.3 主要设计指标

2.1.3.1 主坝

主坝采用粘土心墙砂砾（卵）石坝坝轴线采用西偏北 45.0° 方向，坝轴线总长 810m，左坝头控制点桩号 ZB0+000，控制点坐标为 $X=3777153.723$ ， $Y=350885.873$ ，右坝头控制点桩号 ZB0+810，控制点坐标为 $X=3776581.027$ ， $Y=351458.685$ 。

主坝坝顶高程 423.50m，坝顶设高 1.2m 钢筋混凝土防浪墙，墙顶高程为 424.70m。坝顶宽度 10.0m，总长 810.0m，最大坝高 90.3m。坝顶采用 100mm 厚沥

青混凝土路面，沥青混凝土路面下设 200mm 厚水泥稳定碎石基层、200mm 厚三七灰土底基层。路面横坡为 2.0%。上游边坡坡度从上至下分别为 1:2, 1:2.25、1:2.5, 上游坡在高程 404.0m、384.0m 设置 2 级戕台，戕台宽 2.0m，另利用临时工程的施工围堰作为主坝坝体的一部分，在高程 374.40m、359.4m 各设置一处戕台，戕台宽分别为 10.0m、2.0m。上游采用重粉质壤土回填大坝开挖边坡与戕堤形成 353.0m 平台，平台顶宽 103m。下游坝坡坡比从上至下均为 1:2.0, 在高程 404.00m、384.00m、364.00m、350.00m 设置 4 级戕台，前三级戕台宽 2.0m，350.00m 戕台宽 5.0m。

坝体分区：粘土心墙上游坝壳为砂砾石料区，粘土心墙下游上层坝壳为砂砾石料区、下层为水平堆石区。各分区间设反滤料或过渡层。粘土心墙顶宽 4.0m，顶部高程 422.7m，河床段（桩号 0+110 ~ 0+760 段）心墙上下游坡比选用 1:0.3。左、右岸坡段（0+000 ~ 0+100、0+770 ~ 0+810 段）坡比由 1:0.3 变为 1:0.4，中间设置 10m 长渐变过渡段。底宽最大 58.0m，底部高程 423.0 ~ 333.2m。心墙上、下游侧各设二层反滤料，其中一层为粒径小于 50mm 反滤料，厚度 2.0m，一层粗砂反滤料，厚度 2.0m（下游侧为 3.0m）；心墙下游反滤料与坝壳堆石料之间另设 3.0m 厚洞挖石碴可利用料。

下游坝壳下层利用溢洪道开挖料填筑堆石区，填筑顶高程 353.0m。堆石料与坝基砂卵石层填筑一层反滤料、一层过渡料，反滤料为小于 50mm 反滤料，厚度 1.0m；过渡料为洞挖石碴可利用料，厚度 1.0m。

坝面护坡及排水：上游坝面 353.0m 高程以上采用 C20 混凝土连锁块砌块护砌，护砌厚度为 0.24m，353.0m 高程以下采用干砌块石护坡，厚度为 0.3m；下游坝坡 350.0m 高程以上采用预制混凝土块护坡，350.0m 高程以下（水位变动区）采用块石护坡。坝坡每 50m 设一道横向排水沟，在马道及坝脚设纵向排水沟，纵、横向排水沟均采用 C20 混凝土结构，坝肩及坝角排水沟采用 M7.5 浆砌石结构。

2.1.3.2 副坝

副坝位于主坝右侧、右岸哑口处，副坝与主坝相距约 25m。副坝左坝头控制点桩号为 FB0+000，控制点坐标为 X=3776563.092，Y=351476.365；右坝头控制点桩号为 FB0+150，控制点坐标为 X=3776446.447，Y=351593.065。

副坝采用混凝土重力坝型式，坝顶高程取与主坝相同，采用 423.50m，最大坝高 11.6m。副坝坝体采用 C20 混凝土结构，副坝坝顶总宽度为 7.6m，其中坝顶下

游侧向外悬挑 1.5m，高程 419.35m 以上上、下游侧直立，高程 419.35m 以下部采用梯形断面，上游侧坡比 1:0.15，下游侧坡比 1:0.5。副坝全长 165m，共设 11 个坝段，坝段长度均为 15m。坝顶设高 1.2m C25 钢筋混凝土防浪墙，采用 50mm 厚沥青混凝土路面。

2.1.3.3 溢洪道

溢洪道布置于水库大坝左岸山体上，考虑坝址左岸山体地形、地质及运用条件，溢洪道进水渠设置为转弯渠道，控制段、泄槽及消能防冲设施轴线布置为直线。进水渠与控制段间设 46m 长渐变段，进水渠轴线转弯半径 350m，控制段及泄槽轴线走向为北东 $45^{\circ}00'$ 。控制段闸室前沿和溢洪道轴线交点坐标为 $X=3777166.360$ ， $Y=350753.835$ ，挑流鼻坎末端与轴线交点坐标为 $X=3777273.133$ ， $Y=350860.607$ 。

溢洪道建筑物中心轴线总长 383.8m，分上游进水渠段、进口翼墙段、控制段、泄槽段及消能防冲设施段共五部分。中心桩号 0+000 为控制闸底板前沿。

(1) 进水渠段

溢洪道中心桩号溢 0-232.8 ~ 溢 0-046 为进水渠段，长度 186.8m。渠底为平底，渠底高程为 399.00m，渠底宽度为 87.0m，转弯半径为 350m。进水渠左右岸边坡岩石按地质建议稳定边坡采用 1:0.5 放坡，左岸在高程 415m、423.5m、438.5m、453.5m 及 468.5m 共设 5 级马道，马道宽自第一级依次为 3m、10m、3m、3m 和 3m，第二级马道宽 10m，兼做泄洪洞控制段通往大坝的交通道路。为加强边坡稳定性，对开挖边坡采用挂网喷锚支护：锚杆采用砂浆锚杆，间排距 2m，梅花型布置，锚杆钢筋采用 $\Phi 25$ 螺纹钢筋，单根长 5.0m；钢筋网为 $\Phi 8@200$ ；左岸 423.5m 平台以下边坡喷 C25 混凝土，厚 100mm。

(2) 进口翼墙段

溢洪道中心桩号溢 0-046 ~ 溢 0+000 为进口翼墙段。两岸翼墙采用衡重式 C25 素混凝土结构，墙顶高程 423.50m，高于校核洪水位，墙顶设 1.2m 高防护栏杆。结合模型试验情况，为使水流平顺，在两岸翼墙前部采用变截面衡重式圆弧翼墙与进水渠开挖边坡连接。翼墙之间、翼墙与控制闸边墩之间均设一道紫铜片止水。进口翼墙段渠底设 50cm 厚 C25 钢筋混凝土铺盖，铺盖与翼墙底板、铺盖与控制闸底板、铺盖分块之间均设一道紫铜片止水。

(3) 控制段

桩号 0+000~0+035 为溢洪道控制段。控制段堰体采用低实用堰，堰顶高程 403.0m。上游堰头曲线由三圆弧组成，圆弧半径从前至后分别为 $R_3=0.570\text{m}$ 、 $R_2=2.84\text{m}$ 、 $R_1=7.106\text{m}$ 。三圆弧末端为堰轴线位置，相对桩号 0+004.003。堰顶下游堰面采用 WES 幂曲线型式，后接半径 16m、圆心角 44.0997° 的反弧和长 3.44m 坡比 1:100 的斜坡段，各曲线与直线间均相切连接。堰体表面 1m 厚采用 C25 钢筋砼，堰体内部采用 C20 素砼填筑。

溢洪道控制闸闸室共 5 孔，单孔净宽 15m，总宽度 98.1m（两侧边墩顶外边缘距离），闸室结构型式为开敞式实用堰结构。闸室底板顺水流向长 35m，堰前闸底板高程 399.0m，闸墩顶高程 423.50m，高于水库 5000 年校核洪水位 422.41m，闸墩同堰体浇筑成一体。闸室底板在距离墩墙 2.0m 处分缝，分缝处以止水 and 混凝土塞与防渗帷幕封闭连接。闸基顺水流向在 0+000~0+011.7 处为水平段，高程为 395.50m；0+011.7~0+027.5m 处为斜坡段，高程为 395.50m~383.90m；后接 7.5m 长水平段，高程为 383.90m。闸基为弱风化安山玢岩，地质条件较好，中墩厚度 3.0m，底部和两侧堰体浇筑成一体，单墩基础总宽度 7.0m；边墩为衡重式侧墙，和边孔堰体整体连接，墩顶宽度 3.0m，衡重台高程 415.0m，墩底基础宽度为 7.5m。闸墩牛腿轴线同水平线夹角为 14.83° ，牛腿总高 3.6m，边墩牛腿宽 4.1m（中墩为 3.2m），牛腿外悬厚度 2.0m。

为连接控制闸两岸交通，在闸室下游闸墩顶部设交通桥，桥面中心高程为 423.80m，桥面宽 10.0m，结构型式采用预应力空心板，设计荷载为公路 II 级设计；为便于工作维修，在闸室上游设检修桥，桥面高程为 423.50m，桥面宽 6.0m，结构型式采用预应力空心板，设计荷载为公路 II 级 0.7 倍折减。交通桥和检修桥桥板为 C40 预应力钢筋混凝土。闸室设 5 扇弧型钢闸门，闸门高 14.9m，门顶高程 417.50m，门底高程为 402.60m，门支铰高程 411.60m，闸门采用 QH-2 × 1000kN-18.0m 弧门卷扬式启闭机启闭。闸墩上部设排架启闭机房，启闭机平台高程为 429.50m，左岸 423.50m 平台上设桥头堡管理房，三层，单层建筑面积 106.11m^2 。

为提高闸基岩石的整体性，对闸室段基岩进行固结灌浆，灌浆孔孔距及排距均为 1.5m、孔深 5m，梅花型布置。结合右岸与大坝连接段单薄山体防渗处理，在闸室前沿布置防渗帷幕一排，帷幕孔距 1.5m，孔深为进入 3Lu 线以下不小于 5m。

在控制闸闸室底板下防渗帷幕后布置有排水孔和暗沟排水，主排水孔上距防

渗帷幕 3.25m，每一闸孔段一排 7 孔，孔深约 10m，通过暗沟排水和泄槽排水系统相连。

（4）泄槽段

桩号溢 0+035 ~ 溢 0+134 为泄槽段，其中桩号溢 0+035 ~ 溢 0+078 为泄槽缓坡段，桩号溢 0+110 ~ 溢 0+134 为泄槽陡坡段。根据地形、地质条件，泄槽缓坡段坡度采用 1:100、陡坡段坡度采用 1:2.5，两段之间采用 $i=x/100+x^2/166$ 的弧线连接。泄槽采用矩形断面，净宽 87.0m，为避免高速水流对泄槽和翼墙表面的冲刷，在泄槽底板表面和两侧翼墙表面采用 50cm 厚的 C40HF 抗冲耐磨钢筋混凝土。泄槽底板总厚 0.8m，下部为 30cm 厚 C20 混凝土。泄槽两侧边墙采用 C25 混凝土衡重式挡土墙，墙后回填石渣。为增加泄槽底板的抗浮稳定性，在底板下设锚筋，锚筋采用直径 25 螺纹钢筋，锚筋间距 2.0m、长 5.0m。

（5）消能防冲设施段

桩号溢 0+134 ~ 溢 0+151 为消能工段。消能工采用挑流消能，挑流鼻坎水平投影长度 17.0m，挑坎挑角 $26^{\circ} 10'$ ，反弧半径 20.0m，下游端设深 9.0m 齿墙，以增加挑坎的稳定性。为防止宣泄小流量洪水时，水流冲刷鼻坎下游根部山体，影响挑流鼻坎的稳定性，在鼻坎下游设厚 0.8m、纵坡 1:4，水平长 10.0m 的 C30 钢筋混凝土护砌。

2.1.3.4 泄洪洞

泄洪洞位于河道左岸、溢洪道左侧。进水渠、控制段及洞身段轴线走向为北偏东 $45^{\circ} 00'$ 。控制段闸室前沿和洞轴线交点坐标为 $X=3776979.6509$ ， $Y=350426.8028$ ；挑流鼻坎末端与轴线交点坐标为 $X=3777393.6331$ ， $Y=350840.8427$ 。

泄洪洞工程包括引渠段、进口控制段、洞身段、消能防冲段等四部分，洞身采用无压城门洞型隧洞，控制段采用闸室有压短管型式。

（1）引渠段

桩号泄 0-079 ~ 泄 0-028 为进口引渠段，断面型式为梯型。渠底顶高程 360.00m，宽 6.50m，采用 C25 钢筋混凝土护砌，厚 0.40；两侧土质边坡设计坡比 1:2，采用 C25 钢筋混凝土护砌，厚 0.3m，下设 0.1 厚碎石垫层。桩号泄 0-028 ~ 泄 0+000 为进口扭坡段，渠底顶高程 360.00m，采用 C25 钢筋混凝土进行护砌，厚 0.6m。扭

坡顶高程 373.00m，采用 C25 混凝土重力式挡墙结构进行渐变，与上游进口引渠边坡相接，墙后回填石渣，顶面以 0.1m 厚 C25 混凝土抹平。墙顶以上边坡坡比采用 1:0.5，在高程 423.5m 以下喷 0.1m 厚 C25 挂网混凝土护面。高程 423.5m 以上采用植被混凝土喷护。进口段边坡开挖至 423.50m。引渠段开挖边坡在高程 373m、386.5m、400m、423.5m、438.5m 共设 5 级马道，除 400m、423.5m 高程处马道结合施工道路和通往大坝的交通道路设计宽度为 8m 外，其余马道宽度均为 3m。

（2）进口控制段

桩号泄 0+000～泄 0+032 为控制段。竖井平面尺寸 32×11.5m（长×宽），采用进水塔有压短管型式。工作闸门采用弧形钢闸门，孔口尺寸为 6.5m×7.5m，配 1 台液压启闭机。事故检修门采用平板钢闸门，孔口尺寸为 6.5m×8.7m，配 1 台卷扬式启闭机。竖井下部与进口引渠相接，进口洞顶板渐变曲线为 $x^2/7.52+y^2/2.52=1$ ，在竖井高程 423.5m 处设置一座长 45m 的交通桥与通往大坝的交通连接，423.50m 平台以上开挖边坡坡比 1:0.5，在高程 438.5m 设 1 级马道，马道宽度为 3m。

进水塔下部：上游为压力短管，压力短管长 12.25m；下游腔体为弧门室，长度 17.75m。进水塔底板顶高程 360.00m，长 32.00m，厚 2.5m，流道宽 6.5m，高 8.70m，流道两边侧墙厚 2.5m。压板段压板长度 6.0m。压板后缘孔口宽度为 6.5m，孔口高度为 7.5m；压板前缘孔口宽度为 6.5m，孔口高度为 8.7m。

压力短管及弧门室上接检修门井与工作门井，检修竖井顶部设检修平台，检修平台顶高程为 405.00m；工作门井顶部设启闭平台，启闭平台顶高程 386.00m。竖井平面形式为闭合框架结构，顶面设启闭机房，分为 2 层，平面尺寸为 21.2×9.5m（长×宽），一层室底板顶高程为 423.50m，层高 4.5m，布置卷扬式启闭机和电气设备；二层室底板顶高程为 428.0m，层高 4.0m，布置电气设备和中控室。垂直水流方向边墙在检修平台以下厚度 2.0m，以上厚度 1.5m。两井之间设隔墙分开，墙体内设置 4 个直径 500mm 事故门通气孔。工作门竖井内设置楼梯及钢爬梯，方便运行管理和检修。靠工作门竖井后边墙设置通风道，风道平面尺寸为 0.8m×6.5m。竖井两侧边墙检修平台以下厚度为 2.50m，以上厚度为 1.5m；进水塔主体结构均采用 C25 钢筋混凝土。

（3）洞身段

桩号泄 0+032～泄 0+550 为洞身段，其中桩号泄 0+032～泄 0+042 为渐变段。

泄洪洞采用无压城门洞型断面型式，洞身大部分处于安山玢岩中，局部处于灰绿岩岩体中，岩体陡倾角裂隙发育，完整性较差。洞身段长度 518m，上游底高程 360.00m，出口底高程 349.64m，洞身比降 2.0%。洞身内净宽 7.5m，净高 10.50m，其中直墙高 8.40m，拱矢高 2.10m，拱顶中心角 117°。洞身采用 0.9m 厚 C40 抗冲耐磨钢筋混凝土衬砌，洞壁采用 0.12m 厚 C25 喷锚混凝土支护，锚杆直径 25mm，间排距 3.0m，单根长 3.0m，断层带增加钢筋网。为提高洞身周围岩石的完整性，对洞身周围 3.0m 范围内岩体进行固结灌浆布置灌浆孔间排距 3.0m，灌浆孔深 3.0m。对洞顶 110° 范围内岩体进行回填灌浆，拟布置灌浆孔间距 2.0m，孔径 50mm。为减小外水压力作用，在洞顶设置排水管，排水管直径 100mm，长 3.0m，间排距 3.0m。

（4）消能防冲段

桩号泄 0+550~泄 0+585.5 为消能工段，采用挑流鼻坎消能。挑流鼻坎水平投影长度 35.5m，平面呈矩形，底板宽度 7.5m。前段为斜坡段，纵剖 2%，后段为反弧段，半径 16m，圆心角 34.42°，末端顶点高度为 351.75m，略高于下游河道水位，挑坎挑角 33.27°。挑流鼻坎底板最小厚度 0.8m，下游端设深 4.055m 齿墙，增加其稳定性。底板下设直径 25mm 钢筋锚杆，间排距 2.0m，长 5.0m，并设置碎石暗排排水体系。两侧为衡重式挡墙，墙顶高程 360.99m，墙后回填石渣。由于设计流量下出口为高速水流，为防止冲刷破坏，底板及两侧边墙表面浇筑 0.5m 厚 C40 防冲耐磨混凝土。为防止泄洪洞小流量下泄时发生冲刷破坏，齿墙下游设置 24.5m 长 C25 钢筋混凝土防冲段，坐落在弱风化基岩上，底板厚 0.5m，设计纵坡 9%，起点防护顶高程 349.29m。防冲段下游开挖宽 7.5m 出水渠道与杨沟相接，总长约 40m。挑流鼻坎及其下游渠道两侧边坡设计坡比 1:0.75，在高程 360.99m 以下采用 C25 挂网混凝土护面。高程 360.99m 以上采用植被混凝土喷护。

2.1.3.5 输水洞

输水洞位于大坝右岸，洞身采用有压圆形隧洞，出口为明埋钢管接蝶阀和电站，尾水池建节制闸和退水闸，水流通过节制闸接灌溉及城镇供水渠道，河道生态基流直接泄入河道。

输水洞工程包括引渠段、进水塔段、洞身段、明埋钢管段、消力池段、尾水建筑物等部分。

(1) 引渠段

桩号输 0-080 ~ 输 0+000 为引渠段, 其中输 0-080 ~ 输 0-010 段采用梯形断面, 底宽 4.0m, 边坡坡度 1:0.75, 采用 0.4m 厚 C25 混凝土护砌; 输 0-010 ~ 输 0+000 段为变坡段, 底宽由 4.0m 变为 6.0m。引渠段底部高程均为 361.00m, 引渠顶高程为 369.00 ~ 371.00m。

引渠右岸山体陡峭, 边坡岩石采用 1:0.75 放坡, 在高程 376m 和 391m 设 2 级马道, 马道宽均为 2m。为加强右岸山体边坡稳定性, 采用挂网喷锚支护: 锚杆采用砂浆锚杆, 间排距 2m, 梅花型布置, 锚杆钢筋采用 $\Phi 25$ 螺纹钢筋, 单根长 5.0m; 喷砼强度等级 C25, 厚 100mm; 钢筋网为 $\Phi 8@200$ 。右岸高边坡设置排水孔, 排水孔间排距均为 4m, 孔深 5m, 孔口至孔底向上倾斜、与水平夹角为 6° , 钻孔径为 $\phi 100$ 。

(2) 进水塔段

进水塔段分四层取水, 取水口高程分别为 361.00m、372.00m、382.00m 和 392.00m, 最底部取水口孔口尺寸为 $4.0\text{m} \times 5.0\text{m}$ (宽 $\times$ 高), 其余三取水口孔口尺寸均为 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ 。该段底板和侧墙壁均为 2.5m 厚 C25 钢筋混凝土。在高程 404.00m 处设检修平台, 结构为板梁式。上设排架, 排架顶部设板梁式工作平台, 平台高程为 423.50m, 工作室上设操纵室。

进水塔段顺水流方向依次布置有进水口拦污栅、四道工作闸门和事故闸门。进水口拦污栅孔口尺寸 $4.0 \times 42.6\text{m}$, 采用 QT-800kN 启闭机启闭, 在拦污栅前设一套 GD1000 清污机; 四道工作闸门均为平面定轮钢闸门, 从上至下分别采用的启闭机为 QPPY II -400kN、QPPY II -630kN、QPPY II -800kN 和 QPPY II -800kN; 事故闸门动闭静启, 为平面定轮钢闸门, 门顶设充水阀, 充水阀内径为 300mm, 门后设通气孔, 选用 QPG-2000/1600kN-45.0m 高扬程固定卷扬式启闭机。

进水塔后侧山体陡峭, 边坡岩石采用 1:0.75 放坡, 在高程 381m 及 391m 共设 2 级马道, 马道宽均为 2m。为加强山体边坡稳定性, 采用挂网喷锚支护: 锚杆采用砂浆锚杆, 间排距 2m, 梅花型布置, 锚杆钢筋采用 $\Phi 25$ 螺纹钢筋, 单根长 5.0m; 喷砼强度等级 C20, 厚 100mm; 钢筋网为 $\Phi 8@200$ 。

(3) 洞身段

桩号输 0+020 ~ 输 0+295 为洞身段, 总长 275m。其中桩号输 0+020 ~ 输 0+032 洞身尺寸由 $4.0\text{m} \times 5.0\text{m}$ 方形断面渐变至直径为 4.0m 的圆形断面, 洞底高程

361.0m；桩号输 0+032 ~ 输 0+295 为直径为 4.0m 的圆形断面，洞底高程由 361.00m ~ 348.58m，比降 4.95%。

隧洞采用 0.5m 厚 C25 钢筋混凝土衬砌，洞身临时支护采用喷 C25 混凝土 0.2m 厚加锚杆支护。为提高洞身周围岩石的完整性，对洞身周围 3.0m 范围内岩体进行固结灌浆，拟布置灌浆孔间距 3.0m，梅花形布置，灌浆孔深 3.0m；对洞顶 120° 范围内岩体进行回填灌浆，拟布置灌浆孔间距 2.0m。其中桩号输 0+278 ~ 输 0+295 段采用 20mm 厚 Q345C 钢板衬砌，钢板衬砌外为 C25 砼衬砌，以便与洞外明钢管连接。

隧洞从桩号输 0+295 处出洞，洞脸设 C25 砼锁口梁及锚杆支护。输水洞出口岩石开挖边坡采用 1:0.75，坡面护砌岩石采用 0.10m 厚 C25 混凝土加锚杆护砌。

（4）明埋钢管段

桩号输 0+295 后采用压力钢管接电站和锥阀消力池，其中桩号输 0+295 ~ 0+337.73 段压力钢管管径 4m，钢管中心线高程为 350.58m，钢管外设 0.4m 厚 C25 砼，此段设进入孔和伸缩节以便检查和维修洞身。

桩号输 0+337.73 ~ 0+342.73 段为压力钢管渐变段，管径由 4m 变成 2.4m，钢管中心线高程为 350.58m。桩号输 0+342.73 后设锥阀操纵室，长 20.5m，宽 6.5m，室内地面高程 358.20m，锥形阀后钢管直接向下弯折进入锥阀消力池，消力池与电站尾水池相连接。

从桩号输 0+297.54 钢管处接岔管通往电站，岔管与主输水钢管分岔角为 60°，岔管中心线高程为 350.58m，长 46.0m，直径为 3.2m。从岔管接 3 根支管进电站机组，支管与主输水钢管平行，支管中心线高程均为 350.58m，其中进 1 号机组的支管管径为 1.6m、进 2 号、3 号支管管径均为 2.2m（注：1 号机组位于电站厂房的右侧，依次向左为 2 号机组和 3 号机组）。

（5）尾水池段

电站尾水池垂直水流向净宽 48.07m。顺水流向分为三段，第一段前部 1.8m 长为平底，池底板顶高程为 347.80m，后部 18.20m 长采用 1:3.5 反坡将高程由 347.80m 升至 353.00m；第三段为平底，顺水流向长 10.0m，池底板顶高程为 353.00m。尾水池底板采用 C25 钢筋混凝土结构，池两侧和出水侧采用 C25 钢筋混凝土扶壁式和悬臂式挡土墙，墙顶高程为 358.00m，墙顶设 C20 钢筋混凝土预制栏杆。

（6）尾水建筑物

在尾水池出口分别设灌溉闸和退水闸。

为控制灌溉、供水流量，在尾水池后设灌溉闸。灌溉闸为箱型结构，两孔，每孔净宽为 3.0m，顺水流向长 13.0m，底板顶高程为 353.00m，闸墩顶高程为 358.20m。闸室内设铸铁工作门，采用手电两用螺杆式启闭机操作。闸下游接灌溉、供水渠线。

为满足河道生态用水流量要求以及非供水期（或小流量供水期）保证电站发电的正常运行，在尾水池后设退水闸。退水闸为箱型结构，单孔，孔净宽为 3.5m，顺水流向长 13.0m，底板顶高程为 353.00m，闸墩顶高程为 358.20m。闸室内设铸铁工作门，采用手电两用螺杆式启闭机操作。闸下游以箱涵接导流洞下游消力池，箱涵第一段坡比为 1:2，顺水流向长 14.4m，第二段坡比为 1:10，总长 40m，分两节，每节长 20.0m。

2.1.3.6 电站

电站总装机容量为 6000kW，安装 3 台机组，编号从右到左为 1 号、2 号、3 号：其中位于最右侧的 1 号机组为利用生态基流和城镇供水发电，2 号、3 号为利用农业灌溉和汛期弃水发电。

电站厂房位于输水洞出口下游高程 358.00m 平台上，电站厂房由主厂房、副厂房和开关站组成，电站尾水管与尾水池相接，尾水池末端设灌溉闸和退水闸。

主厂房内安装 1 台 HLA551-WJ-80 型卧轴混流水轮机组（编号 1）和 2 台 HLA551-WJ-114 型卧轴混流水轮机组（编号 2、3），机组呈“一”字型布置，1、2 号机组间距为 15.0m，3、4 号机组间距为 16.5m。主厂房底板总长为 20.5m，其中 2、3 号机组共一块底板（宽 37.07m），1 号机组与安装间共一块底板（宽 29.93m）。主厂房共分 2 层，分别为室内地面层和主机层。室内地面高程为 358.20m，主机层地面高程为 353.40m，底板底面高程为 344.5m~345.80m，底板厚 2.0m。主机层布置有水轮机组、调速器柜及机旁盘柜。厂房内设桥式起重机一台。

安装间位于主机间右侧，与 1 号机组共一块底板。根据机组安装、检修和结构的要求，顺水流向长 20.5m，分三层布置，底层为技术供排水泵层，中层布置透平油库和油处理室，上层为安装场。

副厂房位于主机间上游，共分三层，低层为电站支管层，中层布置供水设备间、空压机室、绝缘油库，上层布置柴油发电机房、高低压配电室、控制室等。

厂房大门设在安装间右端，外设回车场，面积为 $20 \times 20\text{m}$ 。进厂公路直接与原县道相连。

主厂房下游侧尾水启闭机工作平台净宽 3.0m ，高程 358.20m 。3 台机组尾水出口设 2 扇尾水检修闸门，闸门采用潜孔式平面滑动钢闸门，采用 1 台 MD1- $2 \times 50\text{kN}$ 电动葫芦配自动抓脱梁启闭。

退水闸和节制闸位于电站尾水池后，两闸并排布置，间隔 8.10m 。节制闸为箱型结构，两孔，每孔净宽为 3.0m ，顺水流向长 13.0m ，底板顶高程为 353.00m ，闸墩顶高程为 358.20m ，底板厚 1.0m ，顶板厚 0.6m ，边墩厚 0.9m ，中墩厚 1.0m 。闸室内设露顶式铸铁工作门，采用手电两用螺杆式启闭机操作。闸后接灌溉、供水渠。退水闸为箱型结构，单孔，孔净宽为 3.5m ，顺水流向长 13.0m ，底板顶高程为 353.00m ，闸墩顶高程为 358.20m ，底板厚 1.0m ，顶板厚 0.6m ，边墩厚 0.9m 。闸室内设露顶式铸铁工作门，采用手电两用螺杆式启闭机操作。闸下游以箱涵接导流洞下游消力池，箱涵第一段坡比为 $1:2$ ，顺水流向长 14.4m ，第二段坡比为 $1:10$ ，总长 40m ，分两节，每节长 20.0m 。箱涵净空尺寸为 $3.5\text{m} \times 3.5\text{m}$ ，顶、底板及边墙厚均为 0.7m 。

2.1.3.7 工程建设管理设施

水库工程管理局位于副坝右侧红花岭的山顶上，占地面积约 1.33hm^2 ，配套综合楼、配套设施等办公、生产用房建筑面积共计 2750m^2 。

2.1.3.8 交通工程

为满足水库运行管理和施工要求，结合水库工程布置设左、右岸防汛道路和管理局对外交通道路。

左岸防汛路自大坝下游围堰西侧～溢洪道与主坝左坝头之间平台处，线路总长 1056m 。其中桩号 $0+000 \sim 0+380$ 段施工期兼做溢洪道、泄洪洞临时施工道路。桩号 $0+000 \sim 0+380$ 段道路路面宽度为 8m ，桩号 $0+880 \sim 1+200$ 段道路路面宽度为 5m 。

右岸防汛路包括：1) 上坝道路：自省道 S243～右岸副坝坝顶（可直通主坝坝顶），线路总长 1810m ，道路路面宽度为 6.5m ，路基宽度为 7.5m ，涉及桥梁 1 座（桥长为 60m ）；2) 营地场区道路：自右岸副坝坝顶～建设管理营地，线路总长 1319m ，道路路面宽度为 6.5m ，路基宽度为 7.5m ；3) 电站场区道路：自右岸防汛

主路中段~电站~县道 X049，线路长 704m，道路路面宽度为 4.5m，路基宽度为 5.5m。

左、右岸防汛路之间通过利用下游围堰及电站施工道路（施工后未拆除，路面硬化）进行连接。

路基排水采用地面排水设施，排除可能危害路基的降水、路旁坑洼处积水等地表水。排水沟为矩形断面，宽 50cm，高 50cm，采用厚为 30cm 的 M7.5 浆砌石。排水沟纵向坡度与道路纵坡相同。个别部位根据地形在道路内侧设置集水井，并用排水管排至外侧排水沟。路面排水采取散状排水，以便将雨水及时排至路边排水沟内。

全岩基开挖路段路面结构层为：7cm 厚的沥青混凝土面层加 20cm 厚的 5% 水泥稳定碎石基层；其它路段路面结构层为：10cm 厚的沥青混凝土面层加 20cm 厚的 5% 水泥稳定碎石基层加 20cm 厚的三七灰土。对外交通道路路面结构在施工期采用泥结碎石路面，主体工程完工后改建成沥青混凝土路面，以节省工程投资。泥结碎石路面厚 20cm，其中磨损层厚 2cm，泥结碎石层厚 18cm，其下为水泥稳定碎石基层。

2.1.4 施工组织

2.1.4.1 施工布置

（1）施工生产生活区

施工生产生活区布置 4 处，其中溢洪道施工生产生活区（3#）、输水洞/电站施工生产生活区（4#）、永久道路施工生产生活区（1#）布置在相应建筑物附近，大坝工程主生产生活区（2#）布置在主坝下游右岸平地，主要包括施工生活区、砂石料加工系统、混凝土生产系统、综合加工系统、供水供电及通讯系统、金属结构机电设备拼装厂、机械修配厂、仓库等。施工生产生活区总面积 10.29hm²，其中永久占地 1.67hm²，临时占地 8.62hm²。

（2）临时堆料场

临时堆料场布置 4 处，其中溢洪道开挖料临时堆料场（3#）布置在溢洪道下游杨沟右岸，输水洞/电站开挖料临时堆料场（1#、2#）布置在导流洞尾水渠两岸，大坝工程主临时堆料场（4#）位于主坝上游北汝河左岸缓坡地。临时堆料场占地面积共计 10.00hm²。

(3) 施工交通布置

施工交通道路总长 26.85km，包括临时对外交通道路 1.20km、场内施工道路 25.65km。

1) 临时对外交通道路

主体工程施工时从坝址下游右岸 S243 省道修建进场道路至施工生产生活区，新建进场道路长 1.2km，混凝土路面宽 8m，公路等级为三级。

2) 场内施工道路

铺设场内施工道路总长 25.65km，其中导流洞施工道路 0.58km，泄洪洞、溢洪道施工道路 3.55km，大坝施工道路 1.52km，库内料场道路 20km。场内施工道路路面宽 8m，路面结构为泥结碎石路面，厚度 15cm~22cm。

2.1.4.2 土石方总量及平衡

截至目前，前坪水库工程土建部分已经基本实施完毕，工程建设共发生土石方开挖总量 979.68 万 m^3 （自然方），土石方回填 1913.63 万 m^3 （自然方），外借 1057.57 万 m^3 （自然方），弃渣 123.62 万 m^3 （自然方，折合松方 142.16 万 m^3 ）。

本工程土石方平衡流向见图 2.1-1，数据统计详见表 2.1-2。

土石方量根据实际情况进行统计，包括枢纽工程、其他工程两部分（本小节以下数据除标注外均为自然方）：

(1) 枢纽工程土石方平衡

主体工程土石方开挖 490.27 万 m^3 ，土石方回填 1424.22 万 m^3 ，借方 1057.57 万 m^3 ，弃方 123.62 万 m^3 。

1) 主坝

主坝土石方开挖 293.60 万 m^3 ，土石方回填 1081.22 万 m^3 ，调出土方 32.81 万 m^3 用于围堰填筑，由溢洪道、泄洪洞、输水洞/电站调入石方 108.13 万 m^3 ，借方 758.68 万 m^3 ，弃方 46.37 万 m^3 。

2) 副坝

副坝土石方开挖 2.79 万 m^3 ，土石方回填 4.13 万 m^3 ，借方 3.57 万 m^3 ，弃方 2.23 万 m^3 。

3) 围堰等临时工程

围堰等临时工程土石方开挖 2.93 万 m^3 ，土石方回填 328.14 万 m^3 ，由主坝调

入土方 32.81 万 m^3 ，借方 295.32 万 m^3 ，弃方 2.93 万 m^3 。

4) 溢洪道

溢洪道土石方开挖 130.98 万 m^3 ，土石方回填 0.57 万 m^3 ，调出石方 78.25 万 m^3 用于主坝填筑，弃方 52.16 万 m^3 。

5) 泄洪洞

泄洪洞土石方开挖 33.43 万 m^3 ，土石方回填 0.63 万 m^3 ，调出石方 19.68 万 m^3 用于主坝填筑，弃方 13.12 万 m^3 。

6) 输水洞和电站

输水洞和电站土石方开挖 26.54 万 m^3 ，土石方回填 9.55 万 m^3 ，调出石方 10.20 万 m^3 用于主坝填筑，弃方 6.80 万 m^3 。

(2) 其他工程土石方平衡

结合工程实际情况，除上述枢纽工程土石方工程外，实际发生土石方工程量的区域还有永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、移民安置和专项设施复建区，共计土石方开挖 489.41 万 m^3 ，土石方回填 489.41 万 m^3 ，无借方，无弃方，分述如下：

1) 永久办公生活区

土石方开挖总量 2.00 万 m^3 ，土石方回填 2.00 万 m^3 ，无借方，无弃方。

2) 交通道路区

土石方开挖总量 9.08 万 m^3 ，土石方回填 9.08 万 m^3 ，无借方，无弃方。

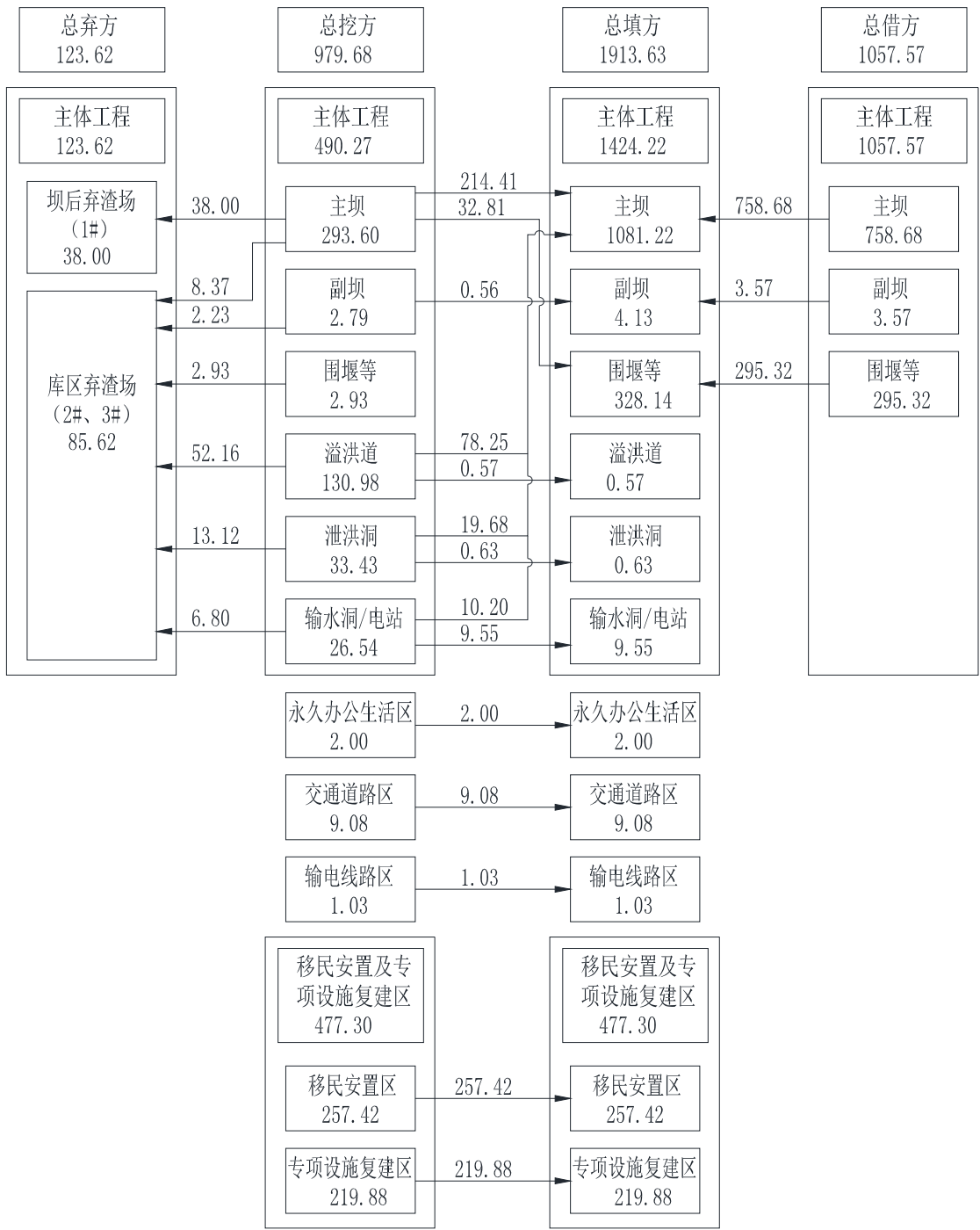
3) 输电线路区

土石方开挖总量 1.03 万 m^3 ，土石方回填 1.03 万 m^3 ，无借方，无弃方。

4) 移民安置和专项设施复建区

土石方开挖总量 477.30 万 m^3 ，土石方回填 477.30 万 m^3 ，无借方，无弃方。

2 项目概况及项目区概况



注：本图中土石方均为自然方。

图 2.1-1 土石方流向图 单位：万 m³

2 项目概况及项目区概况

表 2.1-2 本工程土石方平衡表 单位: 万 m³

项目		土石方开挖	土石方回填		调出	调入	借方	弃方	备注
		自然方	实方	自然方	自然方	自然方	自然方	自然方	
主体工程	主坝	293.60	951.47	1081.22	108.13	32.81	758.68	46.37	
	副坝	2.79	3.63	4.13			3.57	2.23	
	围堰	2.93	288.76	328.14	32.81		295.32	2.93	围堰不拆除
	溢洪道	130.98	0.50	0.57		78.25		52.16	
	泄洪洞	33.43	0.55	0.63		19.68		13.12	
	输水洞/电站	26.54	8.40	9.55		10.20		6.80	
	小计	490.27	1253.31	1424.22			1057.57	123.62	
永久办公生活区		2.00	1.76	2.00					
交通道路区		9.08	7.99	9.08					
输电线路区		1.03	0.91	1.03					
移民安置及专项设施复建区	移民安置区	257.42	226.53	257.42					
	专项设施复建区	219.88	193.49	219.88					
	小计	477.30	420.02	477.30					
合计		979.68	1683.99	1913.63			1057.57	123.62	

2.1.4.3 料场

本工程料场包括 2 处土料场和 1 处砂砾料场，总占地面积 186.67hm^2 ，位于淹没区范围内，为永久占地。

(1) 土料场

工程建设实施时，本工程的土料从库区淹没范围内的鸭兰沟土料场和西沟土料场取用，实际占地分别为 16.95hm^2 和 13.82hm^2 ，土料场总占地面积 30.77hm^2 。

取土前对土料场表面进行了表土剥离，剥离厚度约 0.7m ，剥离面积 30.77hm^2 ，剥离总量 21.97万 m^3 ，运至坝后管理范围内集中堆放，用于后期绿化。

(2) 砂砾料场

工程建设实施时，砂砾料场选用西沟~鸭兰沟砂砾料场，占地 155.90hm^2 ，位于汝河河漫滩。砂砾料取用时遵循由近到远，先水上后水下的原则，开采前先剥离表层无用弃料。

2.1.4.4 弃渣场

工程建设实施阶段，由于主体工程建设提高了土石方开挖利用率，工程实际弃渣总量仅为 123.62万 m^3 （自然方，折合松方为 142.16万 m^3 ），弃渣总占地 20.43hm^2 ，共设置 3 处弃渣场。

(1) 1#弃渣场

1#弃渣场为平地型弃渣场，位于坝后工程永久占地范围内，弃渣量 38.00万 m^3 （自然方，折合松方为 43.70万 m^3 ），占地 4.00hm^2 ，最大堆渣高度 10.0m ，整治后堆渣边坡坡比缓于 $1:5$ ，级别为 5 级，临河侧坡脚地面高程 341.0m ，顶面高程 351.0m 。1#弃渣场主要堆放主坝坝基开挖产生的弃渣，于 2016 年 11 月启用，2017 年 6 月堆置完成。

(2) 2#弃渣场

2#弃渣场为库区型弃渣场，位于大坝上游库区永久占地范围内，弃渣量 77.10万 m^3 （自然方，折合松方为 88.67万 m^3 ），占地 14.50hm^2 ，最大堆渣高度 7.0m ，堆渣边坡坡比 $1:3$ ，级别为 4 级，临河侧坡脚地面高程 347.0m ，顶面高程 354.0m 。2020 年 3 月，水库下闸蓄水后淹没。2#弃渣场主要堆放溢洪道、泄洪洞、坝基开挖产生的弃渣，于 2016 年 3 月启用，2019 年 4 月堆置完成。

(3) 3#弃渣场

3#弃渣场为前期工程使用的弃渣场，库区型，位于导流洞进口附近水库库区永久占地范围内，弃渣量 8.52 万 m^3 (自然方，折合松方为 9.80 万 m^3)，占地 1.93 hm^2 ，最大堆渣高度 7.0m，堆渣边坡坡比 1:3，级别为 5 级，临河侧坡脚地面高程 346.5m，顶面高程 353.5m。2020 年 3 月，水库下闸蓄水后淹没。3#弃渣场主要堆放导流洞、输水洞开挖产生的弃渣，于 2015 年 12 月启用，2018 年 2 月堆置完成。

2.1.4.5 施工工艺和方法

(1) 土石方开挖

主、副坝清基采用 88kW~132kW 推土机配合 $1\text{m}^3 \sim 2\text{m}^3$ 挖掘机装 10t~20t 自卸汽车运输。

导流洞、泄洪洞和灌溉洞及电站厂房石方开挖，采用手风钻钻孔爆破，保护层石方开挖，采用手风钻钻孔爆破，出渣采用 1m^3 挖掘机装 8t~10t 自卸汽车运输。

(2) 土石方填筑

土方填筑工程，当土料含水量普遍偏高时，先排水、机械清除无用层，再用五铧犁晾晒，推土机集料堆土牛，将土料天然含水量调整到接近设计要求再取用， $2\text{m}^3 \sim 4\text{m}^3$ 挖掘机装 10t~32t 自卸汽车运输上坝；当取用时土料含水量适中，采用 $2\text{m}^3 \sim 4\text{m}^3$ 挖掘机直接挖装 10t~32t 自卸汽车运输上坝。采用 74kW~88kW 推土机平料，12t 羊足碾或 13t~14t 凸块振动碾压实，边角辅以人工或 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

坝体砂砾料填筑，采用 $2\text{m}^3 \sim 4\text{m}^3$ 挖掘机装 10t~32t 自卸汽车运输，74kW~88kW 推土机平料，13t~14t 振动碾压实，边角辅以人工或 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

坝体堆石体填筑利用开挖料填筑，导流洞和泄洪洞开挖料用于细堆石体填筑，根据施工进度安排先堆存于临时堆渣场后用于上坝填筑；溢洪道开挖与大坝堆石体填筑 353m 高程以下安排同期进行，可以直接填筑，353m 高程以上需要临时堆存，后再上坝填筑。

建筑物土方回填，采用 $2\text{m}^3 \sim 4\text{m}^3$ 挖掘机装 10t~15t 自卸汽车运输，人工配合 74kW 推土机平料，大面积的采用 74kW 拖拉机压实，小面积和边角辅以人工或 2.8kW 蛙式打夯机夯实。

(3) 砼预制连锁（砼预制）块护坡及垫层施工

主坝护坡垫层反滤层所用碎石和粗砂，采用 1m^3 装载机装 10t 自卸汽车运输至

坝脚，然后由人工转运至各工作面，并由人工按不同规格分层进行铺筑。

当垫层或反滤层铺筑完成较大面积后，再进行预制块的砌筑，然后边铺边砌。

主坝上、下游护坡均采用混凝土预制连锁块进行铺筑，混凝土连锁块在预制场制作，由 10t 载重汽车运输至坝坡或坝顶（脚），经斜坡到坝坡，然后由人工运至工作面。混凝土预制块达到足够的强度后再进行搬运，坝坡全面自下往上砌筑。

（4）砌石工程施工

砌石工程主要为围堰防护及大坝上下游混凝土连锁块防护，护坡砌石料从市场购买，砌石工程施工以人工施工为主，混凝土连锁块在预制场预制。

砌石石料的物理力学指标符合规范规程要求。胶凝材料的配合比满足设计强度和施工和易性要求，配合比通过试验确定。

浆砌石体采用铺浆法砌筑，砂浆稠度一般为 30~50mm，当气温变化时，适当调整。砌体外露面，在砌筑后 12~18h 之间及时养护，经常保持外露面的湿润。防渗用的勾缝砂浆采用细砂和较小的水灰比，灰砂比控制在 1:1 至 1:2 之间，防渗用砂浆采用 42.5 号以上的普通硅酸盐水泥。勾缝前将槽缝冲洗干净，不残留灰渣和积水，并保持缝面湿润。在养护期间经常洒水，使砌体保持湿润，避免碰撞和振动。

（5）混凝土工程施工

本工程混凝土浇筑主要集中在溢洪道、主坝防浪墙、泄洪洞、导流洞及输水洞、副坝等部位。

1) 溢洪道施工

溢洪道施工期间在闸室段左右岸布置两台 10/25t 塔式起重机，混凝土垂直运输采用塔式起重机吊混凝土罐入仓，水平运输采用混凝土搅拌车。浇筑消能防冲段混凝土采用机动翻斗车运输直接入仓。其他部位的混凝土浇筑采用机动翻斗车水平运输，履带式起重机吊罐或通过溜槽、溜筒入仓浇筑。

2) 主坝防浪墙混凝土施工

主坝防浪墙混凝土浇筑，采用混凝土搅拌车运至施工现场，履带式起重机垂直运输入仓和泻槽入仓浇筑相结合，分块跳仓进行浇筑，1.1kW~2.2kW 插入式振动器振实，振动时间以混凝土开始泛浆时为准，边角部位辅以人工振捣。

3) 导流洞、泄洪洞、输水洞及其他混凝土施工

导流洞、泄洪洞、输水洞混凝土浇筑，采用混凝土搅拌车运至施工现场，履

带式起重机垂直运输入仓浇筑，1.1kW~2.2kW 插入式振动器振实。导流洞洞身衬砌采用常规的施工方法：支撑可用分体拼接立模，浇筑底板混凝土，HB30 液压混凝土输送泵入仓浇筑，2.2kW 平板式震捣器震捣密实，人工收面抹平；两侧墙和顶拱混凝土施工，HB30 液压混凝土输送泵入仓浇筑，1.1kW 插入式振动器振捣密实。

2.1.4.6 工程进度安排

本工程施工总工期为 68 个月，自 2015 年 10 月开始，拟于 2021 年 5 月结束。

(1) 施工分期

前坪水库施工建设包括工程筹建期、工程准备期、主体工程施工期和工程完建期。施工总工期为后三项工期之和，相邻两个阶段工作也可交错进行。

1) 工程筹建期

工程筹建期主要完成工程正式开工前由业主单位负责的对外交通道路建设、征地、移民、招标、评标及签约工作、施工用电线路建设等工作，为承包人进场顺利开工创造条件。

2) 工程准备期

工程准备期为 3 个月，起止时间为 2015 年 10 月至 12 月。主要完成场内主要交通道路建设、场地平整、施工单位生产生活用房建设、施工工厂建设等工作，建设完成生活区、各生产施工区等地的风、水、电、通信系统。

3) 主体工程施工期

主体工程施工期于 2016 年 1 月开始，2021 年 3 月结束，与完建期交叉 2 个月，主要完成包括主坝、副坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等工程的施工任务，水库开始发挥防洪、发电效益。

4) 工程完建期

工程完建期是指从工程受益起至工程竣工止的工期，主要完成工程美化和竣工整理及验收等工作。完建期于 2021 年 3 月开始，2021 年 5 月结束。

(2) 控制性工期

主坝工程施工是前坪水库的控制性工期，尤其是上游围堰工程，工期短，工作面小，围堰工程的按期完成是工程主体工程顺利进行的决定因素。控制性工期时段为 2016 年 10 月至 2017 年 5 月上游围堰施工和 2017 年 9 月至 2019 年 11 月主坝坝体填筑施工。

2.1.5 工程征占地和移民安置

2.1.5.1 工程征占地

前坪水库建设实施阶段，总征占地面积为 1470.91hm^2 ，其中永久占地 1449.66hm^2 ，临时占地 21.25hm^2 。

主体工程占地面积 1239.63hm^2 （永久占地 1231.01hm^2 ，临时占地 8.62hm^2 ），其中：主体工程区永久占地 88.55hm^2 ，永久办公生活区永久占地 1.33hm^2 ，交通道路区永久占地 18.36hm^2 ，输电线路区永久占地 0.33hm^2 ，施工生产生活区永久占地 1.67hm^2 、临时占地 8.62hm^2 ，水库淹没及影响区永久占地 913.68hm^2 ，弃渣场区永久占地 20.43hm^2 ，料场区永久占地 186.67hm^2 。

移民工程占地面积 231.28hm^2 （永久占地 218.65hm^2 ，临时占地 12.63hm^2 ），其中：移民安置点永久占地 121.51hm^2 ，专项设施复建区永久占地 97.13hm^2 、临时占地 12.63hm^2 。

2.1.5.2 移民安置完成情况

（1）搬迁安置

前坪水库移民搬迁安置工作已全部完成，共搬迁安置 3266 户 13841 人，其中集中安置 3123 户 13487 人，自主安置 137 户 325 人，分散安置 6 户 29 人。共新建移民安置点 9 个，其中农村集中安置点 7 个，分散安置点 1 个，县城集中安置点 1 个。移民安置房屋建设已完成并搬迁入住，居民点道路、给排水、电力等各项基础设施配套齐全，并投入使用。

（2）生产安置

前坪水库实际生产安置人口为 11869 人。其中有土安置 10574 人，共调整耕地面积 6882.83 亩，水浇地 3851.10 亩、旱地 3031.73 亩，征地协议已签订，耕地已移交到村组。调整后人均水浇地耕地面积达到 0.55 亩，旱地 1.0 亩。其它安置 1295 人，原规划汝阳县布河村、西庄村、南拐村、青山村、刘沟村和刘坡村有土安置的 1011 人调整为货币安置（已批复），其余 284 人已按规划安置方式得到安置。

2.1.5.3 专业项目迁（复）建

（1）道路交通

复建上黄路长度 20.46km，其中汝阳段 14.62km，嵩县段 5.84km，复建工程已完工，上黄路全线贯通，道路功能已恢复。

其他复建交通工程中，新建道路长 10.35km，加高原有道路长 1.60km，新建漫水桥 1 座、跨河桥 3 座。截止目前道路复建全部完成，库周交通已得到恢复。

(2) 电力设施

完成改复建架空线路 29.977km，安装变压器 7 台套，库区供电功能基本恢复，资金已按计划兑付到位。

(3) 通信设施

通讯线路设施复建涉及联通、移动和电信三家公司，复建电缆、光缆 41 条(处)，复建长度 318.22km，库区通信功能已恢复，资金已按计划兑付到位。

(4) 广电设施

水库蓄水后淹没影响汝阳县竹园乡有线电视管理站，规划一次性补偿处理。影响嵩县广播电影电视台，复建光缆线路 20km。汝阳县竹园乡有线电视管理站线路设施已拆除完毕，因产权争议资金暂未兑付，嵩县广播线路复建基本完成。

(5) 军事线路

前坪水库占压军事线路 1 条，占压长度 0.95km，复建长度为 1.25km，迁复建工程已完成，资金已兑付到位。

2.1.5.4 文物保护

前坪水库淹没影响区汝阳县商山寺遗址等 5 处遗迹，古墓 14 处，历史建筑 1 处。2016 年底，经文物勘探发现埋藏在地下的文化遗迹经过科学的考古发掘，已清理完毕，考古发掘相关的技术资料和信息已全部收集，完工报告已提交并获省文物局批复。

2.1.5.5 防护工程

前坪水库规划嵩县黄庄乡防护工程规划护岸 2 处，南岸设计为浆砌石坡式防护，长度为 0.75km；北岸设计为墙式防护，长度为 0.95km。实际实施南岸 0.75km，北岸 0.842km，已完工。

2.1.5.6 库底清理

2016 年 10 月完成大坝围堰截流（353 米以下）库底清理工作；2017 年 6 月完

成度汛高程（374.4 米以下）库底清理工作；2019 年 7 月完成库区淹没区（411 米以下）库底清理工作。全面完成了前坪水库库区建（构）筑物、林木、易漂浮物、卫生消毒、固体废物等五大类清理工作，库底清理按照已批准的移民安置实施规划和相关技术要求全面完成，并通过县政府组织的验收，卫生清理、消毒等清理工作已经通过卫生防疫部门的验收。

2.1.6 工程概算投资

本工程初步设计批复总投资 446251 万元，其中静态总投资 441864 万元，建设期融资利息 4387 万元。工程土建投资 130101 万元。

2.1.7 实施过程中的水土保持监督检查情况

2016 年 4 月，水利部淮河水利委员会对前坪水库工程组织开展了水土保持监督检查，发现前坪水库工程水土保持工作存在的问题主要是未及时开展水土保持监测；部分施工场区临时防护措施不到位。前坪水库建设管理局随即开展了整改工作，加强了施工过程中的临时防护，并于 2016 年 8 月委托黄河勘测规划设计有限公司开展水土保持监测。

2019 年 4 月，淮河水利委员会对本工程组织开展了水土保持监督检查。检查组查看了工程建设现场，组织召开了座谈会，听取了建设单位及水土保持方案编制、设计、监理、施工等单位水土保持工作情况汇报，形成了督查意见，提出的主要问题包括：部分区域存在裸露地表现象，弃土场边坡裸露，遇降雨时施工道路排水不畅、排水沟堵塞等。建管局高度重视水土保持监督检查，立即组织各参建单位认真进行学习，专题布置了相关整改工作。各单位对照本单位职责范围，建立健全水土保持管理制度，制定切实有效的水土流失防治措施，落实水土流失防治责任，针对本单位存在的问题，逐项进行了整改。针对部分区域存在裸露地表现象，各施工标段对裸露地表进行了防尘网覆盖，并撒播草籽进行了绿化；对弃土场裸露边坡进行了临时覆盖，土方调运结束后按照弃土场治理要求及时进行了整治；针对遇降雨时，施工道路排水不畅，排水沟堵塞问题，要求施工单位及时对排水沟进行清淤，并修建沉沙池。2019 年 4 月 15 日，前坪水库建设管理局致函水利部淮河水利委员会，对整改落实情况进行了汇报。

2.2 项目区概况

2.2.1 自然条件

2.2.1.1 地形、地貌

项目区处于豫西低山与丘陵区，山势西高东低，呈扇形向东展开，海拔一般 500~2000m，最高峰约 2500m。前坪水库坝址位于北汝河干流上游，河南省汝阳县县城以西 9km 的前坪村附近。坝址以上干流长 91.5km，流域面积 1325km²。

(1) 北汝河地形地貌

北汝河属沙颍河水系，是淮河的二级支流，发源于嵩县车村镇栗树街村北分水岭擦擦沟，流经嵩县、汝阳、汝州、郟县、宝丰、襄城 6 个县（市），在襄城县丁营乡汇入沙河，主河道长 250km，流域面积 6080km²。北汝河总体走向呈北东向，河道坡降 1/200~1/300。以前坪坝址为界，以上为山地河川，呈“V”型河谷，以下为平原型河道特性，呈“U”型河谷。项目区河道两岸冲沟发育，较大支流有南河、浑椿河，支流南河以上河道比较顺直，南河以下河道蛇曲。

(2) 库区地形地貌

库区地貌主要为构造、剥蚀地貌和河流侵蚀堆积地貌，地貌单元有中低山、丘陵和阶地、河床、河漫滩。中低山地貌分布坝址区上游的河谷两岸，库区上游山势普遍高峻，往下游山峰渐矮，坡度稍缓，海拔高程 500~1000m，切割深度 200~400m，山体基岩裸露，覆盖层薄，林木稀少，多陡坡耕地。丘陵地貌分布在坝址区下游，海拔高程 350~500m，丘顶浑圆，沟宽而浅，坡度 10°~25°；阶地沿河谷呈带状断续分布。

(3) 坝址地形地貌

坝址区北汝河河谷呈不对称“U”型，河床宽 60.0~100.0m，高程 340.6~341.5m。

左岸：漫滩宽 30.0~100.0m，高程 341.5~343.0m；山顶高程为 543.6m；I 级阶地宽度 100.0~400.0m，高程 343.0~350.0m；I 级阶地后缘与低山丘陵之间为台阶状梯田（二级阶地及以上），宽度 70.0~270.0m 不等，地面高程 352.0~390.0m，大部分被第四系松散沉积物覆盖；岸坡上部基岩裸露，坡度较陡，坡角 28°~40°。

右岸：基本无滩地；I 级阶地宽度 70.0~200.0m，高程 343.0~348.0m；山顶高程为 480.2m；岸坡为悬坡，基岩裸露，坝肩有一垭口，最低处高程 416.0m 左右，

上部被第四系松散沉积物覆盖。

2.2.1.2 地质

(1) 地层岩性

库区以坚硬基岩为主。大青山隆起区为中元古界熊耳群一套火山岩系，局部为侵入岩。上店断陷盆地中生界、新生界及第三系地层，因此库区基岩主要为元古界熊耳群火山岩系和侵入岩，局部分布第三系砾岩、辉石橄榄玄武岩；第四系分布于河谷底部和阶地上。

坝址区地层以中元古界震旦系熊耳群马家河组（Pt2m）安山玢岩和第四系松散地层为主。

(2) 地质构造

1) 库区

库区断裂构造较为发育，不同时期，不同方向的断裂相互交织形成区内复杂的构造痕迹，以断裂的走向可分为：近东西向、北东向和北西向三组断裂。北东向和北西向区域断裂在库区发育，两组断裂交错，北东向断裂多切错北西向断裂，南北盘多向北东方向错开，但错距不大；该两组断裂交叉的夹角，南北向为钝角，东西向为锐角，两组断裂互相切割、互相制约，为一组共轭断裂。近东西向断裂主要分布在库区南部山区和北部陶营乡一带，离库区约 25km 左右。

水库区位于大凹岭~杨圈北西西向倾伏背料的北翼，多是单斜地层，走向 340°。倾向北东，倾角 10~30°，其中发育有北东东向、北西西向和近东西向三组断裂，北东东向和北西西向断裂尤其发育，它们互相切割、互相制约，为一级共轭断裂。

从地质测绘资料看，各断层均没有错断晚更新世以来的地层。

节理裂隙走向主要以北西为主，北东向次之，各方向裂隙分布密度一般 1~3 条/米，裂隙延伸长度一般 1.0~3.0m，局部达 5.0m 以上。

2) 坝址区

坝址区主要有 F₁、F₂、F₆ 三条断层，分述如下：

F₁：走向 265~285°，西部倾向北东，东部倾向南西，倾角 65~80°，断面多条。断带内可见铁硅质胶结的断层角砾岩，砾径一般为 0.5~3cm，断层角砾岩厚 1.5m 左右，局部达 3m，断带宽 20~30m，局部达四、五十米。为压扭性正断层。

该断层通过龙脖坝线输水洞南侧。

F₂: 走向 75° ~ 85° , 倾向 NW, 倾角 70° ~ 85° , 在坝址区隐伏于左岸 I 级阶地之下。在坝址 ZKL3、ZK23、ZK23-1 钻孔中见到, 断带宽 5 ~ 10m, 断层影响带宽度上盘 14 ~ 22m, 下盘 1 ~ 3m, 为压扭性正断层。在 ZK23 孔 24.2 ~ 31m 揭露, 在 ZK23-1 孔 52.8 ~ 60m、71.5 ~ 78.2m 揭露。

F₆: 走向 333° , 倾向 NE, 倾角 68° , 断面较平直光滑, 近水平擦痕明显, 可见硅铁质胶结的断层角砾岩, 糜棱岩及断层泥, 有多条断面, 断带和影响带宽度 70 ~ 120m, 为压扭性正断层。该断层位于坝轴线下游约 450m 左右, 与坝轴线近平行。破碎带宽 10.0 ~ 100.0m, 断层带内见铁硅质胶结, 断层角砾岩, 厚 1.5m 左右, 局部达 3.0m, 砾石直径 0.5 ~ 3.0cm。

(3) 水文地质条件

库区地下水主要有第四系松散岩类孔隙潜水、第三系碎屑岩类孔隙裂隙潜水、基岩裂隙潜水; 大气降水的垂向渗入补给, 是区域内各类地下水形成的主要径流方式; 垂向补给、斜面径流、网状排泄构成了本区基岩裂隙水的主要特征; 山间谷地孔隙潜水的补给源, 主要为降雨下渗、山谷斜坡的潜流补给; 孔隙潜水与下伏基岩裂隙水水力联系密切。

坝址区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水, 勘察期间河谷内地下水埋深一般 0.6 ~ 2.8m, 地下水受大气降水、上游渗流、河水及侧向基岩裂隙水补给。

(4) 不良地质

根据工程地质报告, 水库库岸组成以硬质基岩为主, 部分为第四系地层。安山岩、安山玢岩成层性差。裂隙虽发育, 但延伸长度短, 倾角较陡; 石英斑岩等侵入岩, 致密、坚硬。区内主要发育的北西西 ~ 北西向断裂几乎与库岸直交, 北东向断裂虽与库岸交角较小, 但其倾角陡。基岩边坡基本稳定。

水库正常蓄水位 403.0m, 根据工程地质报告, 淹没线周边分布有古庄坡 ~ 圪陡段、寨坡段和红椿河左岸柳沟口段三处可能出现崩塌、滑坡的区域, 且均位于水库正常蓄水位 403.0m 淹没线之上, 工程征地线以外, 本次工程建设对上述区域不产生扰动, 符合规范中的限制性规定。三处区域分述如下:

古庄坡 ~ 圪陡段坍塌区: 分布于汝河左岸古庄坡和圪陡之间, 全长 6km, 沿山坡脚开挖修建公路后, 雨季该段造成多处坍塌, 一般坍塌范围长 10.0m ~ 30.0m

左右，坍塌块体一般 $0.3\text{m} \sim 0.5\text{m}$ 。另外在古庄坡北部和古庄坡处由于断层和裂隙的影响也有少量坍塌区。以上坍塌体方量小，坍塌方量一般 $3.0\text{m}^3 \sim 50.0\text{m}^3$ ，坍塌影响高程范围在 $405\text{m} \sim 450\text{m}$ 之间。

寨坡段崩塌区：分布于北汝河右岸支流南河右岸，寨坡村西部，该段地形陡峻，发育有三组裂隙，裂隙面白色高岭土充填，裂隙互相切割；雨季极易发生崩塌，坍塌块体一般 $0.3\text{m} \sim 0.5\text{m}$ ，分布高程在 $430.0\text{m} \sim 740.0\text{m}$ 之间。

红椿河左岸柳沟口滑坡段：该段山体破碎，岩块大小一般在 $0.2\text{m} \sim 0.3\text{m}$ ，其间多有泥质充填，上部见有马刀树，该滑坡体后缘高程 460m ，前缘高程 410m ，总方量约 3万 m^3 。

工程建设期间，项目区及周边未发生不良地质现象。

(5) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为 $0.05g$ ，相应地震基本烈度为 VI 度。

2.2.1.3 气候气象

前坪水库所在流域地处暖温带亚湿润大区，属大陆性季风气候区。气候变化受季风以及地形特征的影响，冬春干旱少雨，夏秋闷热多雨。据汝阳县气象站 1957 年至 2005 年观测资料统计，多年平均气温 14.2°C ，极端最高气温 44°C ，出现在 1966 年；最低气温零下 21°C ，出现在 1969 年。

本区夏季盛行西南风，多年平均风速为 2.1m/s ，多年平均最大风速为 13.8m/s ，相应风向为西北风。

受气候、季风、地形等因素的影响，降水的时空分布不均匀，年内、年际变化较大。据前坪水库坝址以上及附近雨量站的 1952~2005 年资料统计，多年平均降水量约为 761.7mm 。按季节分，6~8 月降水量为 395.4mm ，12 月~次年 2 月为 37.4mm ，分别占全年的 51.9% 和 4.9%。1964 年年降水量最大，为 1202.9mm ；1966 年年降水量最小，为 497.1mm 。

据汝阳县气象观测资料统计，多年平均相对湿度为 66%；最大积雪深 210mm （1964 年 2 月 9 日）；最大冻土深 140mm （1975 年 12 月 4 日）；多年平均无霜期为 220 天； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温天数 225d， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5100°C ；年均日照时数 2177h。

据紫罗山站历年蒸发量资料统计，多年平均水面蒸发量为 1084.9mm 。全年以

9 月份最大，多年平均值为 117.9mm；以 3 月份最小，多年平均值为 43.1mm。

项目区气象资料见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目区气象资料统计表

序号	项目	单位	数值
1	多年平均气温	℃	14.2
2	历年极端最高气温	℃	44
3	历年极端最低气温	℃	-21
4	多年平均风速	m/s	2.1
5	多年平均最大风速	m/s	13.8
6	≥10℃ 积温	℃	5100
7	≥10℃ 积温天数	d	225
8	年均蒸发量	mm	1084.9
9	多年平均降雨量	mm	761.7
10	多年平均相对湿度	%	66
11	最大积雪深	mm	210
12	最大冻土深	mm	140
13	无霜期	d	220
14	年均日照时数	h	2177

2.2.1.4 水文

(1) 河流水系

前坪水库位于淮河流域沙颍河支流北汝河上游。北汝河属沙颍河水系，是淮河的二级支流，发源于嵩县车村镇栗树街村北分水岭漯漯沟，流经嵩县、汝阳、汝州、郏县、宝丰、襄城 6 个县（市），在襄城县丁营乡汇入沙河，主河道长 250km，流域面积 6080km²。

(2) 地下水

项目区地下水主要是由大气降水入渗补给，库区上游山区，基岩裸露，裂隙发育，有利于降水的入渗；库区下游地表岩性以粘性土为主，渗透性差，不利于降水入渗。地下水总的流向是由水库周围的低山、丘陵向北汝河及其支流方向流动补给河水。

(3) 库区水文、泥沙

前坪水库坝址以上流域面积 1325km²，分属洛阳市的汝阳县和嵩县，据 2011 年 8 月调查，自 1958~2009 年流域内共建成小型二类水库 6 座，总控制面积 17.5km²，

总库容 95.6 万 m^3 。

前坪水库坝址下游 16.5km 处的紫罗山水文站集水面积 1800km^2 ，有从 1952 ~ 2009 年共计 58 年实测流量资料。坝址上游 6km 处的娄子沟水文站集水面积 1218km^2 ，有 1954 年~1955 年、1970 年~1984 年、1991 年~1995 年共 22 年不连续实测流量资料。前坪水库坝址实测年径流采用紫罗山站和娄子沟站实测流量资料计算。

前坪水库坝址年输沙量为悬移质输沙量与推移质输沙量之和，多年平均悬移质输沙量为 101.11 万吨，推移质输沙量 20.22 万吨，故年输沙量为 121.33 万吨。

2.2.1.5 土壤

根据全国第二次土壤普查成果，以及洛阳市土壤普查成果《洛阳土壤》，项目区土壤类型主要为棕壤、黄棕壤。在植被覆盖度高、土层较厚、湿润多雨地带多形成棕壤亚类；在植被覆盖度差、土层较薄地段形成棕壤性土，二者呈复区分布，棕壤是主要的山地土壤，也是主要的林业用地。按照土壤的综合性和主导因素为原则，根据土壤特征、地貌类型、农业利用特点及改良利用方向的一致性，项目区在改良利用方向上应封山育林，提高林草覆盖率，因地制宜，发展用材林，增强保土涵水能力。

2.2.1.6 植被

项目区位于河南省西部，是河南省天然林的重要分布地区，植被类型为温带落叶阔叶林。项目所在的汝阳、嵩县有森林植物 80 多科 200 余属 500 多种，主要生态树种有：侧柏、油松、刺槐、泡桐、杨类、榆、柳、臭椿、香椿、国槐等；兼用树种有：柿、枣、核桃、板栗、石榴、山茱萸、杜仲、油桐、银杏、漆等；经济树种有李、梨、杏、苹果、桃、葡萄等；灌木树种有：花椒、五味子、连翘、黄栌、山杏、白蜡、紫穗槐、荆条、胡枝子等；药用植物主要有：枸杞、山药、柴胡、桔梗、防风、丹参、丹皮等，其中杜仲的种植、开发产业发展较为成熟。项目区林草覆盖率约为 30.0%。

2.2.2 社会经济状况及土地利用现状

2.2.2.1 社会经济状况

前坪水库淹没影响主要涉及汝阳县及嵩县。

2019 年，汝阳县土地总面积 1332km²，总人口 52 万人，城镇和农村居民人均可支配收入分别为 29620 元、12229 元，全年实现地区生产总值 186 亿元。

2019 年，嵩县土地总面积 3009km²，总人口 64 万人，其中农业人口 55 万人，城镇和农村居民人均可支配收入分别为 32171 元、12929 元，全年实现地区生产总值 198 亿元。

2.2.2.2 土地资源及利用现状

汝阳县土地总面积 13.32 万 hm²，其中耕地 3.32 万 hm²，园地 0.02 万 hm²，林地 6.45 万 hm²，草地 1.55 万 hm²，城镇村及工矿用地 0.83 万 hm²，交通运输用地 0.19 万 hm²，水域及水利设施用地 0.44 万 hm²，其它土地 0.53 万 hm²。

嵩县土地总面积 30.07 万 hm²，其中耕地 4.59 万 hm²，园地 0.21 万 hm²，林地 19.91 万 hm²，草地 1.96 万 hm²，城镇村及工矿用地 1.16 万 hm²，交通运输用地 0.23 万 hm²，水域及水利设施用地 1.01 万 hm²，其它土地 0.99 万 hm²。

2.2.3 水土流失与水土保持

2.2.3.1 水土流失重点防治区划分

前坪水库工程属点型建设类项目，项目建设涉及河南省洛阳市汝阳县和嵩县，根据《全国水土保持规划（2015-2030 年）》（国函〔2015〕160 号）及《河南省水土保持规划（2016-2030 年）》（豫政文〔2016〕131 号），本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区。

2.2.3.2 水土流失现状及水土保持情况

根据最新统计数据，洛阳市汝阳县水土流失面积 587.26km²，其中轻度水土流失面积 146.76km²，中度水土流失面积 188.18km²，强烈水土流失面积 179.01km²，极强烈及以上水土流失面积 73.31km²；洛阳市嵩县水土流失面积 1170.42km²，其中轻度水土流失面积 315.34km²，中度水土流失面积 400.58km²，强烈水土流失面积 311.92km²，极强烈及以上水土流失面积 142.58km²。水土流失现状情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 水土流失现状情况表

行政区划	水蚀面积	轻度	中度	强烈	极强烈及以上
汝阳县	587.26	146.76	188.18	179.01	73.31
嵩县	1170.42	315.34	400.58	311.92	142.58
合计	1757.68	462.10	588.76	490.93	215.89
占比	100%	26.29%	33.50%	27.93%	12.28%

项目建设涉及河南省洛阳市汝阳县和嵩县。在全国水土保持区划中，汝阳县位于北方土石山区（Ⅲ）—豫西南山地丘陵区（Ⅲ-6）—伏牛山山地丘陵保土水源涵养区（Ⅲ-6-2th）；嵩县位于北方土石山区（Ⅲ）—豫西南山地丘陵区（Ⅲ-6）—豫西黄土丘陵保土蓄水区（Ⅲ-6-1tx）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀类型属水力侵蚀类型区（Ⅰ）—北方土石山区（Ⅰ₃），容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据现场调查情况，并结合河南省土壤侵蚀强度分布图、谷歌卫星影像地图、项目区地形测量图，区域内土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度以中度侵蚀为主，项目区现状土壤侵蚀模数约 $2600\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

2.2.3.3 同类项目水土流失防治经验

燕山水库位于淮河流域支流沙颍河主要支流澧河上游干江河上，坝址在平顶山市叶县保安镇杨湾村上游 1.6km 处。水库控制流域面积 1169km^2 ，多年平均径流量 3.62 亿 m^3 。燕山水库总库容 9.66 亿 m^3 ，工程等级和规模属 II 等大（2）型，主要有土坝、溢洪道、泄洪洞、输水洞、电站等组成。工程建设期总挖方量 731.96 万 m^3 ，填方量 483.66 万 m^3 ，借方 33.93 万 m^3 ，弃方 248.30 万 m^3 。工程总占地 5735.78hm^2 ，其中永久占地 5697.77hm^2 ，临时占地 38.01hm^2 。工程估算总投资 161087.10 万元。工程 2006 年开工，现已完工。

燕山水库项目区属于山前堆积倾斜平原区，不在国家级水土流失重点防治区划分范围内，位于省级水土流失重点治理区，水土流失以水力侵蚀为主，现状侵蚀模数为 $800\sim 1800\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，属轻度水力侵蚀，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。水土流失防治按建设类项目二级标准执行。

燕山水库工程分为 10 个防治分区，为水库淹没区、主体工程区、料场区、弃渣区、施工道路区、施工营地和附属企业区、移民安置区、专项设施复建区、库周影响区、生活及管理区。各区采取的水土保持措施为：

水库淹没区和库周影响区防护措施由主体工程和移民专业考虑全面。

主体工程区：主体工程设计已包含永久性工程防护措施，水土保持考虑临时防护措施和绿化措施。临时措施有表土坡脚编织袋装土防护、排水沟和干砌石挡坎；绿化措施有大坝上、下游管理范围内空闲地绿化，水库永久管理范围内河滩、荒山绿化等等。

料场区：土料场四周设置临时排水沟和挡水土埂，石料场开采边缘坡面设置浆砌石排水沟，开采结束后料场绿化。

弃渣区：永久性渣场临河侧设置挡渣墙，顶面和坡面植物防护；临时性渣场坡脚设置干砌石坎，渣场坡面植物防护；渣场周围设置浆砌石排水沟。

施工道路区：永久性道路坡脚干砌石护坡，两侧设排水沟和防护林带；临时道路注意防尘。

施工营地和附属企业区：周围采取干砌石坎，生活和生产废水采用浆砌石排水沟排水，区内绿化。

移民安置区：安置区街道两侧和房前屋后绿化。

专项设施复建区：道路边坡防护和排水设施，文物发掘时临时挡护措施。

生活及管理区：周围设置排水沟和区内绿化。

燕山水库工程水土保持方案采用乔木有柳树、侧柏、油松、刺槐、杨树等，灌木有紫穗槐、珍珠梅等，草种有小冠花、紫花苜蓿、高羊茅。

燕山水库工程项目区扰动土地整治率达到 96.83%，水土流失总治理度达到 92%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 97.51%，林草覆盖率达到 49.29%。可见该工程水土保持措施发挥了重要作用，达到了较理想的效果，值得本工程借鉴。

燕山水库工程水土保持措施相关图片见图 2.2-1~8。



图 2.2-1 燕山水库坝区全貌



图 2.2-2 建设管理局绿化



图 2.2-3 输水洞出口边坡植被砼喷护



图 2.2-4 坝后区域植被建设



图 2.2-5 大坝右岸植被建设



图 2.2-6 溢洪道左岸植被建设



图 2.2-7 溢洪道尾水渠三维网植草护坡



图 2.2-8 溢洪道右岸陡坡生态袋绿化

3 主体工程水土保持评价

2015 年 3 月 17 日，水利部以“水保函[2015]111 号”批复《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》。该水土保持方案从水土保持制约性因素、主体工程方案比选（含坝址比选、坝型比选）、工程占地、施工组织等方面对主体工程设计进行了水土保持分析与评价，分析评价依据主要有：

- （1）《中华人民共和国水土保持法》
- （2）《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》
- （3）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）
- （4）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）

（5）《水利部关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184 号）

在该方案实施过程中，主体工程位置和规模未发生重大变化。本次水土保持方案变更报告，对 2015 年批复水土保持方案中主体工程水土保持评价的主要结论进行简要阐述，同时，对主体工程实施过程中的局部调整内容，结合实际情况进行水土保持分析评价。

3.1 主体工程制约性因素分析与方案比选评价

3.1.1 主体工程制约性因素分析评价结论

工程选址在水土保持区划中位于北方土石山区，在水土流失重点防治区划分中位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，水土流失防治执行北方土石山区一级标准。项目建设不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，不涉及环境敏感区域，未占压全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、水土保持长期定位观测站。工程建设基本不影响自然水体的水质，不涉及水功能一级区保护区、保留区，不涉及水功能二级区的饮用水源区。通过采取相应的措施予以解决后，工程建设不存在制约性。

水库淹没线周边分布有古庄坡～圪陡段（高程 405m～450m）、寨坡段（高程 430.0m～740.0m）和红椿河左岸柳沟口段（高程 410.0m～460.0m）三处可能出现崩塌、滑坡的区域，且均位于水库正常蓄水位 403.0m 淹没线之上，工程征地线以

外。工程建设对上述可能发生崩塌、滑坡的区域不产生扰动，符合水土保持技术标准中的限制性规定，但仍存在自然崩塌、滑坡造成水土流失的可能，建议工程管理部门在工程运行时对上述区域进行监测，及时采取应对措施。

在该方案实施过程中，主体工程位置和规模未发生重大变化，不影响主体工程制约性因素分析与评价结论。

3.1.2 主体工程方案比选评价结论

2015 年批复水土保持方案对主体工程设计中的坝址比选、坝型比选均进行了水土保持分析评价。

（1）坝址比选评价结论

从地形条件、工程布置、运行管理、投资、土石方工程量、扰动面积、新增水土流失量、损坏水土保持设施面积等方面，对前坪坝址、龙脖坝址两个坝址方案进行水土保持分析，前坪坝址均占有优势，因此，同意主体工程设计推荐的前坪坝址方案。

（2）坝型比选评价结论

从工程布置、运行管理、土石方工程量、扰动面积、新增水土流失量、损坏水土保持设施面积等方面，对粘土心墙砂砾（卵）石坝、混凝土面板堆石（砂砾石）坝、碾压混凝土重力坝三个坝型方案进行水土保持分析，粘土心墙砂砾（卵）石坝型较混凝土面板堆石（砂砾石）坝处于优势，较碾压混凝土坝型处于劣势，但由于碾压混凝土坝施工难度较大、投资规模较高，经各方协调，难以采用，主体工程设计仍推荐粘土心墙砂砾（卵）石坝型。因此，在尽量减少地表扰动和植被破坏、提高防护标准、加强治理和补偿措施的前提下，同意主体工程推荐的粘土心墙砂砾（卵）石坝型方案。

工程建设期间，主体工程按照设计推荐方案实施。截至目前，土建部分已基本实施完毕。

3.2 工程占地分析评价

3.2.1 原水保方案工程占地评价结论

2015 年批复水土保持方案认为：主体工程及施工组织设计充分考虑了占地面积指标和地表抗侵蚀能力的恢复等因素，工程布局紧凑、设计合理，最大限度的减少了占地，从而减轻了施工对地表的扰动，有利于保持水土。工程的实施损坏

了部分具有水土保持功能的林地、园地、草地和梯田，需在占地使用完毕后复原，或采取其它防护措施，恢复原有土地水土保持功能。

3.2.2 实施阶段工程占地分析评价

工程建设实际征占地面积 1470.91hm^2 (含永久占地 1449.66hm^2 ，临时占地 21.25hm^2)，范围包括主体工程、移民工程两部分，其中主体工程占地 1239.63hm^2 (含永久占地 1231.01hm^2 ，临时占地 8.62hm^2)，移民工程占地面积 231.28hm^2 (含永久占地 218.65hm^2 ，临时占地 12.63hm^2)。

工程建设实施阶段占地情况详见表 3.2-1。

实施阶段工程总占地较原水保方案减少 15.54%，其中：主体工程布置及规模基本未发生变化，移民安置点、专项设施复建工程略有微调，导致永久占地增加 3.00%，变化幅度较小；取消位于宝丰县境内的石料场、坝址下游的土料场、砂砾料场，使得临时占地大幅减少 93.64%。工程建设实施阶段占地调整变化情况不影响原水保方案的占地分析评价结论。

表 3.2-1 工程总占地统计表 单位： hm^2

项目分区			项目建设区		
			永久占地	临时占地	小计
主体工程	枢纽工程 建设区	主体工程区	88.55		88.55
		永久办公生活区	1.33		1.33
		部分交通道路（淹没区外）	8.89		8.89
		输电线路区	0.33		0.33
		施工生产生活区	1.67	8.62	10.29
		坝后弃渣场（淹没区外）	4.00		4.00
		小计	104.77	8.62	113.38
	水库淹没 影响区	水库淹没及影响区	913.68		913.68
		部分交通道路（淹没区内）	9.47		9.47
		库内弃渣场（淹没区内）	16.43		16.43
		料场区	186.67		186.67
		小计	1126.25		1126.25
	小计		1231.01	8.62	1239.63
移民工程	移民安置及专 项设施复建区	移民安置点	121.51		121.51
		专项设施复建区	97.13	12.63	109.77
		小计	218.65	12.63	231.28
合计			1449.66	21.25	1470.91

3.3 主体工程施工组织设计分析评价

3.3.1 原水保方案主体工程施工组织设计评价结论

2015 年批复水土保持方案认为：主体工程设计土石方填筑考虑了尽量利用工程开挖，可减少借方、弃方；表土剥离范围包括工程永久办公生活区、集中移民安置区和土料场，较为合理；在水库淹没区内设土料场 1 处、砂砾料场 1 处，坝址下游近河道处设土料场 1 处、砂砾料场 2 处，在宝丰县设石料场 1 处，料场选址符合相关限制性规定；弃渣场设置 3 处，其中淹没区内 2 处，坝后 1 处，弃渣场选址符合相关限制性规定；施工布置较为紧凑，施工方法及工艺较为合理，可减少扰动面积、减轻扰动程度；施工进度安排合理，可缩短扰动时间。主体工程施工组织设计符合水土保持有关要求。

3.3.2 实施阶段主体工程施工组织设计分析评价

（1）土石方平衡分析评价

工程建设实施阶段，土石方开挖回填总量较批复水保方案增加 6.15%，变化不大，由于提高了土石方开挖利用率，导致实际借方减少 7.89%，弃方减少 45.20%。土石方平衡变化调整不影响原水保方案的土石方平衡评价结论。

（2）表土平衡分析评价

工程建设实施阶段，仅对土料场、集中移民安置区进行表土剥离，未对工程永久办公生活区进行表土剥离，同时根据工程建设实际情况适当增加了表土剥离厚度，实际剥离表土总量较原水保方案增加 77.74%，满足坝后工程管理范围、集中移民安置区实施植被恢复与建设工程的需要。表土平衡变化调整不影响原水保方案的表土平衡评价结论。

（3）料场布置分析评价

工程建设实施阶段，取消了位于宝丰县的大营石料场，石料由市场采购；取消了坝址下游土料场、砂砾料场，增设库区内西沟土料场，工程建设所需土料、砂砾料全部由库区内的料场开采。实际实施的料场开采位置临近坝址上游北汝河河道，开采条件与原方案确定料场基本一致、运距相当，开采面积较原水保方案减少 55.47%。料场布置的变化调整不影响原水保方案的料场布置评价结论。

（4）弃渣场布置分析评价

工程建设实施阶段，弃渣场位置与原水保方案基本一致。弃渣场选址符合相

关限制性规定，与主体工程施工组织较为协调，具体分析评价内容详见本报告 7.2.2 章节。

（5）施工布置、施工方法及工艺分析评价

工程建设实施阶段，施工布置、施工方法及工艺与原水保方案基本一致。施工布置较为紧凑，施工方法及工艺较为合理，可减少扰动面积、减轻扰动程度。

（6）施工进度分析评价

前坪水库工程于 2015 年 10 月开工建设，目前主体工程土建部分基本实施完毕，剩余尾工计划于 2021 年 5 月全部完成。在后续建设过程中，需要进一步加强施工组织，确保按期完成。

3.4 主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析评价

3.4.1 主体工程设计中具有水土保持功能措施的评价

主体工程设计对主坝上游坡面采用 C20 混凝土连锁块护坡，下游坡面采用 C20 混凝土预制块护坡；下游河槽局部采用 C20 砼预制块护坡；下游左右岸堤防局部采取 M7.5 浆砌石防护；主坝下游坝坡每隔 100m 设置一条竖向 C20 混凝土排水沟，在 404.0m、384.0m、364.0m 高程平台各设一道纵向 C20 混凝土排水沟；坝脚设排水棱体及坝脚排水沟，坝脚排水沟断面为梯形，采用 M7.5 浆砌石砌筑；溢洪道开挖后，部分岩体边坡采取挂网喷 C20 混凝土防护，挑流鼻坎下游采取 C30 混凝土防护；泄洪洞、输水洞部分开挖边坡采取挂网喷 C20 混凝土防护，下游岸坡采取 C25 混凝土防护；工程建管局、物料平台、宿舍楼区域内布设有 C20 混凝土排水沟；永久交通道路两侧布设有 C20 混凝土排水沟，边坡局部铺设空心砖。

施工组织设计中，土料开采包含对土料开采区域先进行表土剥离的措施；砂砾料开采包含对开采区域先进行表层无用料剥离的措施。

移民安置区设计中，场地挖填平整、房建基坑开挖包含对开挖区域先进行表土剥离的措施；计列有安置区内的绿化措施。复建道路工程设计道路两侧设 C20 混凝土排水沟。

环境保护设计对所有施工区域的临时裸露面采取防尘网苫盖。

上述措施均已实施完毕，有利于减少水土流失，符合水土保持的要求。

3.4.2 主体工程设计中水土保持措施界定

3.4.2.1 界定原则

(1) 主导功能原则：将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持工程。

(2) 破坏性试验原则：难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定，即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持工程。

3.4.2.2 主体工程设计中的水土保持措施

本项目主体工程设计中的水土保持措施主要为主体工程区的护坡、排水措施、空心砖铺装，移民安置区的绿化措施，道路复建工程的排水措施，以及各施工场区的表土剥离措施、苫盖措施等。

主体工程设计中的水土保持措施投资为 9170.49 万元。

主体工程设计中的水土保持措施工程量及投资见表 3.4-1。

3 主体工程水土保持评价

表 3.4-1 主体工程已含水土保持措施工程量及投资表

序号	项目	单位	工程量	单价（元）	投资（万元）
	主体工程设计中的水土保持措施				9170.49
壹	工程措施				8817.71
一	主体工程区				6918.59
1	大坝工程				6559.59
(1)	C20 砼预制块护坡	m ³	86048	625.37	5381.18
(2)	下游河槽 C20 砼预制块护坡	m ³	9664	625.37	604.36
(3)	下游左右岸堤防 M7.5 浆砌石防护	m ³	11923	222.67	265.49
(4)	坝坡 C20 砼排水沟	m ³	875	550.01	48.13
(5)	坝脚 M7.5 浆砌石排水沟	m ³	11923	218.43	260.43
2	溢洪道工程				189.72
(1)	左右岸 C20 砼防护	m ³	1744	765.86	133.57
(2)	挑流鼻坎下游 C30 砼防护	m ³	993	565.51	56.16
3	输水洞工程				69.57
(1)	进出口开挖边坡 C20 砼防护	m ³	804	797.01	64.08
(2)	下游岸坡 C25 砼防护	m ³	102	538.58	5.49
4	泄洪洞工程				99.71
(1)	山体边坡 C20 砼防护	m ³	1251	797.01	99.71
二	永久办公生活区				10.80
1	C20 砼排水沟	m ³	196	550.01	10.80
三	交通道路区				95.59
1	空心砖铺装	m ²	15269	55.61	84.91
2	C20 砼排水沟	m ³	194	550.01	10.68
四	料场区				243.96
(1)	表土剥离、表层无用料剥离	m ³	531500	4.59	243.96
五	移民安置及专项设施复建区				1548.76
(1)	表土剥离	m ³	182000	4.59	83.54
(2)	C20 砼排水沟	m ³	26640	550.01	1465.23
贰	植物措施				218.35
一	移民安置及专项设施复建区				218.35
(1)	移民安置区绿化	m ²	364530	5.99	218.35
叁	临时措施				134.42
(1)	防尘网苫盖	m ²	1680248	0.8	134.42

3.5 评价结论、建议和要求

3.5.1 评价结论

工程选址在水土保持区划中位于北方土石山区，在水土流失重点防治区划分中位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，水土流失防治执行北方土石山区一级标准。项目建设不涉及水土流失严重、生态脆弱的地区，不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区，不涉及环境敏感区域，未占压全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区、水土保持长期定位观测站。工程建设基本不影响自然水体的水质，不涉及水功能一级区保护区、保留区，不涉及水功能二级区的饮用水源区。通过采取相应的措施予以解决后，工程建设不存在制约性。

工程建设实施方案符合水土保持有关要求。主体工程建设实施时，充分考虑了占地面积指标和地表抗侵蚀能力的恢复等因素，工程布局紧凑、设计合理，最大限度的减少了占地，减轻了施工对地表的扰动；土石方填筑最大限度的利用了工程开挖，减少了借方、弃方；表土剥离范围、厚度较为合理，剥离量满足实施植被恢复与建设工程的需要；料场、弃渣场选址符合相关限制性规定；施工布置紧凑，施工方法、工艺、进度安排合理，施工组织符合水土保持有关要求。主体工程设计的护坡、排水、表土剥离、绿化、空心砖铺装、苫盖等措施具有较好的水土保持作用。本变更方案在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程和已实施水土保持措施的基础上，需进一步补充完善主体工程区的水土保持措施布设。

3.5.2 建议和要求

(1) 本项目水土流失防治责任范围以外的库周存在 3 处可能发生自然崩塌、滑坡的区域，建议工程建设及管理单位采取监测措施，及时应对。

(2) 建议建设管理单位下一步结合本方案的实施，组织开展枢纽区生态修复工作，研究主坝背水坡绿化的可行性，进一步提高坝址区林草覆盖率，提升区域生态环境水平。

(3) 鉴于本方案设计的植物措施面积较大，水土保持设施验收后，管理单位应做好后期运行维护工作，必要时增设相应的设施设备，保证水土保持措施体系的有效运行。

4 水土流失防治责任范围及防治分区

4.1 防治责任范围界定

4.1.1 界定原则

按照“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，结合项目建设实际造成水土流失影响的范围，确定本工程水土流失防治责任范围。

本项目主体工程土建部分已基本建设完成，移民安置点建设、搬迁安置、生产安置、工业企业迁建、单位迁建、专业项目复建、防护工程建设、库底清理等工作任务均已基本完成。本报告为项目实施过程中的水土保持方案变更，按照《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》有关规定，水土流失防治责任范围按照建设单位实际征收征用土地面积及工程实际扰动范围计算。

4.1.2 界定依据

现阶段水土流失防治责任范围界定依据主要有：

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
- (2) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）
- (3) 《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）补充技术要点（试行）的通知》（水总环[2019]635号）
- (4) 《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》（水总环移[2018]947号）
- (5) 《河南省前坪水库工程初步设计报告》
- (6) 《河南省前坪水库工程建设征地移民安置实施规划报告》
- (7) 《河南省前坪水库工程下闸蓄水验收建设管理工作报告》
- (8) 《河南省前坪水库工程下闸蓄水阶段洛阳市移民安置实施管理工作报告》
- (9) 《河南省前坪水库工程下闸蓄水阶段建设征地移民安置监督评估工作报告》
- (10) 坝址区现状地形图（2020年5月）
- (11) 现场调查情况

4.1.3 防治责任范围

依据上述水土流失防治责任范围的界定原则和依据，本工程水土流失防治责任范围 1470.91hm²，其中永久占地 1449.66hm²，临时占地 21.25hm²，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失防治责任范围统计表 单位 hm²

分区		项目建设区		防治责任范围	备注
		永久占地	临时占地		
主体工程区		88.55		88.55	
永久办公生活区		1.33		1.33	
交通道路区	永久道路	8.89		8.89	
	临时道路	9.47		9.47	淹没区
	小计	18.36	0.00	18.36	
输电线路区		0.33		0.33	
施工生产生活区		1.67	8.62	10.29	
水库淹没及影响区		913.68		913.68	
弃渣场区	库内 3#弃渣场	1.93		1.93	淹没区
	库内 2#弃渣场	14.50		14.50	淹没区
	坝后 1#弃渣场	4.00		4.00	
	小计	20.43	0.00	20.43	
料场区	土料场	30.77		30.77	淹没区
	砂砾料场	155.90		155.90	淹没区
	小计	186.67	0.00	186.67	
移民安置及专项设施复建区	移民安置区	121.51		121.51	
	专项设施复建区	97.13	12.63	109.77	
	小计	218.65	12.63	231.28	
合计		1449.66	21.25	1470.91	

4.2 防治责任范围与工程征占地的关系

根据《河南省前坪水库工程建设征地移民安置实施规划报告》、工程下闸蓄水阶段移民征迁安置的有关报告，以及坝址区现状地形图和现场调查情况，工程建设总征占地面积 1470.91hm²，其中永久占地 1449.66hm²，临时占地 21.25hm²。工程建设均在征占地范围内进行，水土流失防治责任范围为 1470.91hm²，与工程征占地面积一致。

4.3 水土流失防治分区

4.3.1 分区原则

(1) 各区之间应具有显著差异性。

(2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似。

(3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级。

(4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区。

(5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

(6) 为便于措施和投资的比对，防治分区尽量结合原水土保持方案和初步设计。

4.3.2 分区依据

项目区进行水土流失防治分区的目的是为了合理布设防治措施，便于进行分区防治措施设计，并准确计算防治措施工程量。本项目水土流失防治分区的主要依据有：

(1) 项目区地形地貌特征、水土流失及防治现状资料。

(2) 项目区土壤侵蚀类型及强度、水土保持类型及效果等现场查勘情况。

(3) 主体工程布局、施工扰动特点、工程建设时序等。

(4) 主体工程总平面布置图。

(5) 原水土保持方案报告书、初步设计文件。

4.3.3 防治分区

2020 年河南省水利厅审查通过的《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》（简称《生态规划》）工程建设区域主要包括坝后、副坝、电站、溢洪道 4 个部分，均属于 2015 年批复《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》（简称《水保方案》）确定防治分区中的主体工程区。本变更报告结合《水保方案》的防治分区、《生态规划》的工程布置，根据项目建设对水土流失的影响、区域自然条件、各单项工程功能差异以及不同场地的水土流失特征、水土流失防治重点等因素，确定河南省前坪水库工程实施阶段共划分为主体工程区、永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、施工生产生活区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区、移民安置及专项设施复建区共 9 个一级分区。其中：交通道路区包括永久道路、临时道路；弃渣场区包括库内弃渣场 2 处、坝后弃渣场 1 处；料场区包括土料场 2 处、砂砾料场 1 处；移民安置及专项设施复建区包括移民安置区、专项设施复建区。

水土流失防治分区见详见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失防治分区表

防治分区		水土流失特点
主体工程区		工程建设时原有植被破坏、地表被扰动，使得土体松散、开挖及回填边坡裸露，施工期较长，植被恢复需要一定的时间，遇风雨天气易产生水土流失。
永久办公生活区		房建工程建设时原有植被破坏、地表被扰动，使得土体松散，植被恢复需要一定的时间，遇风雨天气易产生水土流失。
交通道路区	永久道路	道路铺设破坏了原土体结构和地表植被，施工期水土流失严重；使用时因车辆过往频繁，也会造成一定的扬尘。
	临时道路	道路铺设破坏了原土体结构和地表植被，施工期水土流失严重；使用时因车辆过往频繁，也会造成一定的扬尘；因位于淹没区内，水库蓄水后不再产生水土流失。
输电线路区		杆塔基础开挖、回填易造成水土流失，施工期较短。
施工生产生活区		临时建筑建设时原有植被破坏、地表被扰动；使用期间区内人员、机械活动频繁，也会造成一定的水土流失。
水库淹没及影响区		防治分区中的水库淹没及影响区范围已经扣除了土料场、砂砾料场、施工道路、库内弃渣场等区域，剩余扰动区域为临时堆料场，其土体松散、表面裸露，易造成水土流失。
弃渣场区	库内弃渣场	土体松散、表面裸露，易造成水土流失；因位于淹没区内，水库蓄水后不再产生水土流失。
	坝后弃渣场	土体松散、表面裸露，易造成水土流失。
料场区	土料场	土体松散、表面裸露，易造成水土流失；因位于淹没区内，水库蓄水后不再产生水土流失。
	砂砾料场	土体松散、表面裸露，易造成水土流失；因位于淹没区内，水库蓄水后不再产生水土流失。
移民安置及专项设施复建区	移民安置区	安置区建设时原有植被被破坏、地表被扰动，土地平整时挖填方较大，造成土体松散，且植被恢复需要一定的时间，遇风雨天气易产生水土流失。
	专项设施复建区	专项设施复建时原有植被被破坏、地表被扰动，使得土体松散，植被恢复需要一定的时间，遇风雨天气易产生水土流失。

5 水土流失状况分析

前坪水库工程于 2015 年 10 月开工建设，计划于 2021 年 5 月建设完成。截至目前，主体工程土建部分已基本建设完成，移民安置点、专项设施复建工程建设完成。本工程建设过程中已按照 2015 年批复的《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》和后续初步设计水土保持章节、施工图设计水土保持技术要求等实施了部分水土保持措施，起到了明显的水土流失防治效果。目前尚未实施水土保持工程措施、植物措施的主体工程坝后等区域在建设过程中也采取了有效的临时防护措施。

目前主体工程尚未完成的少量尾工建设任务全部位于已经扰动的区域之内，因此，按照《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》（水总环移[2018]947 号）的有关要求，本项目不再进行水土流失预测，仅对工程建设造成的水土流失状况进行分析。

5.1 分析范围和时段

本项目水土流失状况分析范围面积为 1470.91hm^2 ，与水土流失防治责任范围一致，共划分为主体工程区、永久办公生活区、交通道路区、输电线路区、施工生产生活区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区、移民安置及专项设施复建区共 9 个区域。其中：交通道路区包括永久道路、临时道路；弃渣场区包括库内弃渣场、坝后弃渣场；料场区包括土料场、砂砾料场；移民安置及专项设施复建区包括移民安置区、专项设施复建区。

参照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）等有关标准、规范对水土流失预测时段的有关规定，水土流失状况分析时段从施工准备期开始，至设计水平年结束。本项目于 2015 年 10 月开工，设计水平年为 2021 年，确定分析时段为 2015 年 10 月至 2021 年 12 月。

5.2 分析方法

2016 年 8 月 9 日，河南省前坪水库建设管理局与黄河勘测规划设计有限公司签订了《水土保持监测服务合同》，监测单位黄河勘测规划设计有限公司随即开始进行驻地监测，并利用主体工程监理记录，以及工程建设区域历史卫星遥感影

像的解译成果，对施工准备期（2015 年 10 月）至《水土保持监测服务合同》签订日（2016 年 8 月 9 日）期间的水土保持情况进行了调查分析。截至目前，监测单位已向建设单位提交了 2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报。水土保持监测单位在工程建设过程中主要对水土流失防治责任范围内的主体工程实施进度、水土保持工程实施进度、扰动地表面积、植被占压面积、弃渣量及弃渣面积、土壤流失量、水土流失灾害事件进行了监测记录。

2015 年 11 月 18 日，河南省前坪水库建设管理局与中科华水工程管理有限公司签订了《水土保持监理服务合同》。截至目前，监理单位已向建设单位提交了 2019 年 1 月至 2020 年 6 月的水土保持监理月报。水土保持监理单位在工程建设过程中主要对水土保持工程的实施进度、质量评定、投资完成情况等进行了控制和记录。

2020 年 9 月，主体工程建设单位河南省前坪水库建设管理局、专项设施复建工程建设单位嵩县公路局、汝阳公路局，以及各标段施工单位也向本报告编制单位提供了大量的水土保持相关材料。

本次水土保持方案变更主要根据水土保持监测成果、监理记录、建管及施工单位报送材料，以及现场调查的情况对工程建设过程中造成的水土流失状况进行分析。

5.3 扰动地表、损毁植被面积和弃渣量分析

根据 2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报、水土保持监理记录、水库建管局提供材料、专项复建工程建设单位（嵩县公路局、汝阳公路局）提供材料，以及现场调查结果，自 2015 年 10 月工程开工至 2020 年 6 月，已发生的扰动地表、损毁植被面积和弃渣量统计如下：

（1）累计扰动地表面积 560.08hm^2 ，详见表 5.3-1。

（2）累计损毁植被面积 202.59hm^2 。

（3）弃渣总量 123.62万 m^3 ，总占地 20.43hm^2 ，分 3 处堆放：1#弃渣场位于坝后工程永久占地范围内，弃渣量 38.00万 m^3 （自然方，折合松方为 43.70万 m^3 ），占地 4.00hm^2 ；2#弃渣场位于大坝上游库区永久占地范围内，弃渣量 77.10万 m^3 （自然方，折合松方为 88.67万 m^3 ），占地 14.50hm^2 ，现已淹没；3#弃渣场为前期工程使用的弃渣场，位于导流洞进口附近水库库区永久占地范围内，弃渣量 8.52

万 m^3 (自然方, 折合松方为 9.80 万 m^3), 占地 1.93hm^2 , 现已淹没。

截至 2020 年 6 月, 主体工程土建部分已基本建设完成, 移民安置点、专项设施复建工程建设完成。尚未完成的少量尾工建设任务主要是附属工程的混凝土浇筑、场地清理、机电及金属结构安装等, 均在已经扰动的范围之内, 预计不会再造成新的扰动地表、损毁植被面积, 不会再产生新的弃渣。

表 5.3-1 扰动土地面积表 单位: hm^2

分区		扰动地表面积	备注
主体工程区		88.55	
永久办公生活区		1.33	
交通道路区	永久道路	8.89	
	临时道路	9.47	淹没区
	小计	18.36	
输电线路区		0.33	
施工生产生活区		10.29	
水库淹没及影响区		2.85	
弃渣场区	库内 3#弃渣场	1.93	淹没区
	库内 2#弃渣场	14.50	淹没区
	坝后 1#弃渣场	4.00	
	小计	20.43	
料场区	土料场	30.77	淹没区
	砂砾料场	155.90	淹没区
	小计	186.67	
移民安置及专项设施复建区	移民安置区	121.51	
	专项设施复建区	109.77	
	小计	231.28	
合计		560.08	

5.4 土壤流失量

土壤流失量的分析分为 2015 年 10 月开工至 2020 年 6 月底、2020 年 7 月至 2021 年 12 月设计水平年结束两个时段。

(1) 2015 年 10 月开工至 2020 年 6 月底土壤流失量调查

根据 2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报分析统计, 截至 2020 年 6 月底, 工程建设共造成土壤流失量为 5.79 万 t。

(2) 2020 年 7 月至 2021 年 12 月设计水平年结束土壤流失量推算

目前水库淹没区已经蓄水。根据水土保持监理、监测资料, 建管、施工单位报送材料, 以及现场调查情况, 本项目水土流失防治责任范围内, 各防治分区的

工程硬化建设任务已全部完成，水土保持临时工程全部实施，除主体工程区坝后等区域外，水土保持工程措施、植物措施也已实施完成。扣除水库淹没区、工程硬化区后，本时段土壤流失量测算面积约为 87.56hm^2 。根据水土保持监测资料推算，本时段内主体工程坝后等区域在后续实施水土保持工程措施、植物措施，直至设计水平年结束过程中平均土壤侵蚀模数约为 $1800\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，其他区域平均土壤侵蚀模数约为 $600\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。测算时段为 1.5 年。经测算，本时段内共造成土壤流失量为 0.13 万 t。

根据上述调查及分析计算结果，工程建设共造成土壤流失量为 5.92 万 t，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 土壤流失量分析统计表

分区		调查已发生土壤流失量（t）	推算后续土壤流失量				共造成土壤流失量（t）
			测算面积（hm ² ）	侵蚀模数（t/（km ² •a））	测算时段（a）	土壤流失量（t）	
主体工程区	坝后区域	57900	25.81	1800	1.5	697	59153
永久办公生活区			1.02	600	1.5	9	
交通道路区	永久道路		4.28	600	1.5	39	
施工生产生活区			10.29	600	1.5	93	
弃渣场区	坝后弃渣场		4.00	600	1.5	36	
移民安置及专项设施复建区	移民安置区		36.45	600	1.5	328	
	专项设施复建区		5.71	600	1.5	51	
合计		57900	87.56			1253	59153

5.5 水土流失危害调查与评价

工程建设对原地貌进行了扰动，破坏了原地表土壤和植被，增加了土地裸露面积，减弱了原生土体的抗蚀能力，但由于工程建设过程中及时采取了高效的水土保持措施，避免了明显的水土流失发生。根据水土保持监测资料，2015 年 10 月开工至 2020 年 6 月底工程土建部分基本建设完成，土壤流失量为 5.79 万 t，且未发生水土流失灾害；推算 2020 年 7 月至 2021 年 12 月设计水平年结束土壤流失量为 0.13 万 t。水土保持措施体系发挥了较好的水土流失防治效果，工程建设共造成土壤流失量为 5.92 万 t。

工程建设造成的水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1) 影响工程建设区域生态环境

该工程建设实施，占用大量的农田，破坏地表植被，同时表土剥离及堆放、

大坝清基及填筑、基坑开挖与回填、回填土临时堆放、库底清理、弃渣存放等工程行为加剧了土壤侵蚀，给项目区域生态环境带来了不利影响。

(2) 影响土壤肥力及地表植物生长

项目建设过程中，地表被扰动，致使地表土体被剥离，植被被破坏，土壤抗蚀能力下降，土壤涵养水分能力减弱，耕作层肥力下降，不利于地表植物及农作物生长，给植被恢复和土地整治增加了工作难度。

(3) 在一定程度上造成下游河道淤积

项目区地面坡度大，沟谷发育，项目建设致使地表土体被剥离，植被被破坏，土壤抗蚀能力下降，建设期间流失的土体随地表径流排入河道，会在一定程度上造成下游河道淤积。

5.6 分析结论及指导性意见

5.6.1 分析结论

(1) 本项目建设扰动地表面积 560.08 hm^2 。

(2) 本项目建设损毁植被面积 202.59 hm^2 。

(3) 本项目建设产生弃渣总量 123.62 万 m^3 。

(4) 在实施水土保持措施以后，工程建设共造成土壤流失量 5.92 万 t 。

5.6.2 指导性意见

根据目前主体工程和水土保持工程的建设进度、工程建设已产生的水土流失情况，以及后续可能造成水土流失情况，在后续的工程建设过程中，应把主体工程区坝后等尚未实施水土保持工程措施、植物措施的区域作为水土流失防治、水土保持监测的重点区域，同时维护好其他区域已实施的水土保持措施，使水土保持措施体系充分发挥良好作用。

6 防治目标及总体布设

6.1 防治目标及标准

6.1.1 原水保方案确定的防治目标及标准

2015 年批复水土保持方案确定前坪水库工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准，水土流失防治应达到以下六项指标的目标值，见表 6.1-1。

表 6.1-1 原水保方案确定的防治目标值

防治指标	采用目标值	
	施工期	试运行期
扰动土地整治率（%）	—	95
水土流失总治理度（%）	—	96
土壤流失控制比	0.7	0.8
拦渣率（%）	95	95
林草植被恢复率（%）	—	98
林草覆盖率（%）	—	26

6.1.2 按照 GB 50433-2018 确定的防治目标及标准

2018 年发布的《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）对水土流失防治标准，以及相应的指标值进行了调整，主要是取消了扰动土地整治率指标，增加了表土保护率指标。同年发布的《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）还要求对无法避让水土流失重点防治区的生产建设项目，应提高植物措施标准，林草覆盖率提高 1 个~2 个百分点。按照上述新标准，确定本项目水土流失防治目标及标准。

（1）定性目标

生产建设项目水土流失防治，不仅要对新增水土流失进行防治，还需结合水土流失重点防治区的划分和治理规划要求，对项目区原有的水土流失进行治理，促进水土资源的可持续利用和生态系统的良性发展。对于本工程，水土流失防治目标的定性要求主要有：

- 1) 项目建设区内新增水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到治理。
- 2) 水土保持设施安全有效。
- 3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复。
- 4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被

恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定。

(2) 定量目标

河南省前坪水库是一座以防洪为主,结合供水、灌溉,兼顾发电等综合利用的大(2)型水库,是历次淮河流域规划确定的洪水控制性工程,是沙颍河流域防洪体系的重要组成部分,水库位于河南省洛阳市汝阳县和嵩县境内,不在城市区内。根据《全国水土保持规划(2015-2030年)》(国函[2015]160号)和《河南省水土保持规划(2016-2030年)》(豫政文[2016]131号),项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区,项目区属于北方土石山区。本项目为建设类项目,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),应执行北方土石山区水土流失防治一级标准,水土流失防治应达到以下六项指标,见表6.1-2。

表 6.1-2 北方土石山区水土流失防治一级指标值

防治指标	北方土石山区一级标准	
	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	—	95
土壤流失控制比	—	0.90
渣土防护率(%)	95	97
表土保护率(%)	95	95
林草植被恢复率(%)	—	97
林草覆盖率(%)	—	25

按照《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)的有关规定,根据项目区的干旱程度、土壤侵蚀强度、地形地貌、是否位于城市区、是否位于水土流失重点防治区等情况分别对表6.1-1中各项防治指标进行调整,确定本工程的水土流失防治目标值。

1) 本项目区不属于干旱、极干旱地区,水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不做调整。

2) 本项目区土壤侵蚀强度以中度为主,土壤流失控制比不调整。

3) 本项目区地貌为豫西低山与丘陵区,渣土防护率不调整。

4) 本项目区不涉及城市区,渣土防护率、林草覆盖率不调整。

5) 本项目区位于国家级水土流失重点治理区,林草覆盖率提高2个百分点。

同时,由于《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定的北方土石山区一级标准林草植被恢复率97%低于原批复水土保持方案确定的林草植

被恢复率 98%，本次方案变更仍沿用原水土保持方案批复的林草植被恢复率 98%，不再降低该指标的目标值。

调整后，确定本项目的水土流失防治目标值，详见表 6.1-3。

表 6.1-3 按照 GB 50433-2018 确定的水土流失防治目标值

防治指标	按干旱程度调整	按土壤侵蚀强度调整	按地形调整	按是否位于城市市区调整	按涉及重点防治区调整	按原水土保持方案确定值调整	采用目标值	
							施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	不调整						—	95
土壤流失控制比		不调整					—	0.90
渣土防护率（%）			不调整	不调整			95	97
表土保护率（%）							95	95
林草植被恢复率（%）	不调整					提高 1 个百分点	—	98
林草覆盖率（%）	不调整			不调整	提高 2 个百分点		—	27

6.2 设计依据、理念与原则

6.2.1 设计依据

6.2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）

（2）《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2014 年 9 月 26 日审议通过，2014 年 12 月 1 日起施行）

6.2.1.2 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）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）
- （4）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）
- （5）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）
- （6）《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）
- （7）《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）

6.2.1.3 规范性文件

- （1）水利部办公厅关于印发《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规

定（试行）》的通知（办水保[2016]65号）

（2）水利部办公厅关于印发《水利部流域管理机构生产建设项目水土保持监督检查办法（试行）》的通知（办水保[2015]132号）

（3）水利部办公厅《关于进一步加强流域机构水土保持监督检查工作的通知》（办水保[2016]211号）

（4）《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）

（5）《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）

（6）《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）

（7）《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）

（8）《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》（水总环移[2018]947号）

（9）《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）补充技术要点（试行）的通知》（水总环[2019]635号）

（10）《水利部水利水电规划设计总院关于加强水利水电工程水土保持方案编制与技术审查工作的通知》（水总环[2020]81号）

（11）《生产建设项目水土保持监督管理办法》（办水保[2019]172号）

（12）《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》（水保[2019]160号）

（13）《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）

（14）《国务院关于全国水土保持规划（2015-2030年）的批复》（国函[2015]160号）

（15）《河南省水土保持规划（2016-2030年）》（豫政文[2016]131号）

6.2.1.4 其他技术资料

（1）《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》（河南省水利勘测设计研究

有限公司，2015 年）

（2）《水利部关于河南省前坪水库工程水土保持方案的批复》（水保函[2015]111 号）

（3）《河南省前坪水库工程可行性研究报告》（河南省水利勘测设计研究有限公司，2015 年）

（4）《国家发展改革委关于河南省前坪水库工程可行性研究报告的批复》（发改农经[2015]1733 号）

（5）《河南省前坪水库工程初步设计报告》（河南省水利勘测设计研究有限公司，2015 年）

（6）《水利部关于河南省前坪水库工程初步设计报告的批复》（水规计[2015]367 号）

（7）《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》（2020 年 7 月）

（8）河南省水利厅关于《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》的审查意见（豫水保[2020]9 号）

（9）《关于支持洛阳市加快中原城市群副中心城市建设的若干意见》（河南省委、省政府，2017 年）

（10）《关于构建现代城镇体系的指导意见》（洛阳市政府，2016 年）

（11）《汝阳县城乡总体规划（2017 年~2035 年）》（2018 年）

6.2.2 设计理念和原则

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》、《河南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》，以及相关标准、规范的要求，结合本项目特点、工程建设进展情况、工程所在区域的自然条件，以及项目区域的相关规划，提出本水土保持方案（变更）的设计理念与原则：

（1）谁开发谁保护，谁造成水土流失谁治理

根据本工程水土流失防治责任范围，合理布设水土保持措施，确保本工程建设造成的水土流失得到有效防治。

（2）因害设防、统筹兼顾、因地制宜、突出重点

根据各防治分区水土流失特点，分别布设水土保持措施，工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合，同时注重防治措施的时效性。对地面坡

度较陡的区域加强拦挡、排水等工程措施的布设，对易造成扬尘的区域加强临时苫盖措施的布设，对工程永久占地范围内的空闲地等区域加强植物措施的布设。植物措施配置时根据项目区自然条件选用适合当地生长的植物品种。

（3）注重生态建设，与项目区域相关规划衔接

按照国家对生态建设的有关要求，同时结合《汝阳县城乡总体规划（2017 年~2035 年）》中构建山水特色宜居城镇区、建设北汝河生态水系、推进林带绿道网络建设，以及《河南省前坪水库枢纽区生态修复工程总体规划》中修复工程区生态的有关内容，按照一级标准进行植被恢复与建设工程的布设，着力提高林草植被恢复率和林草覆盖率，改善项目区生态环境。

（4）注重表土资源的保护与利用

根据主体工程建设特点、表土分布情况，结合现实需求，对表土进行剥离、保护与利用，为整治建设场区的扰动地表提供土源，促进植物措施的生长，避免为整治土地而新增建设区外取土。

（5）与主体工程相衔接

结合主体工程中已有水土保持功能的措施，进行新增水土保持措施的布设，避免重复投资。

（6）注重措施布设的经济性和易操作性

结合当地可提供的建筑材料、苗木品种，进行水土保持措施的布设，就地取材，避免远距离运输，以便节省投资。在不影响水土流失防治效果的情况下，采用施工难度较小的防护措施，以加快施工进度。

（7）注重吸收同类项目水土流失防治经验

借鉴河南省同类项目（如燕山水库、出山店水库）水土流失防治的成功经验，布设行之有效的防治措施。

6.3 设计深度及设计水平年

根据《关于印发水利水电工程水土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》（水总环移[2018]947号），实施过程中的《水土保持方案变更报告》为初步设计深度，因此本项目设计深度为初步设计深度，基础数据以实施数据为准。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。本工程为建设类项目，计划 2021 年 5 月完工，结

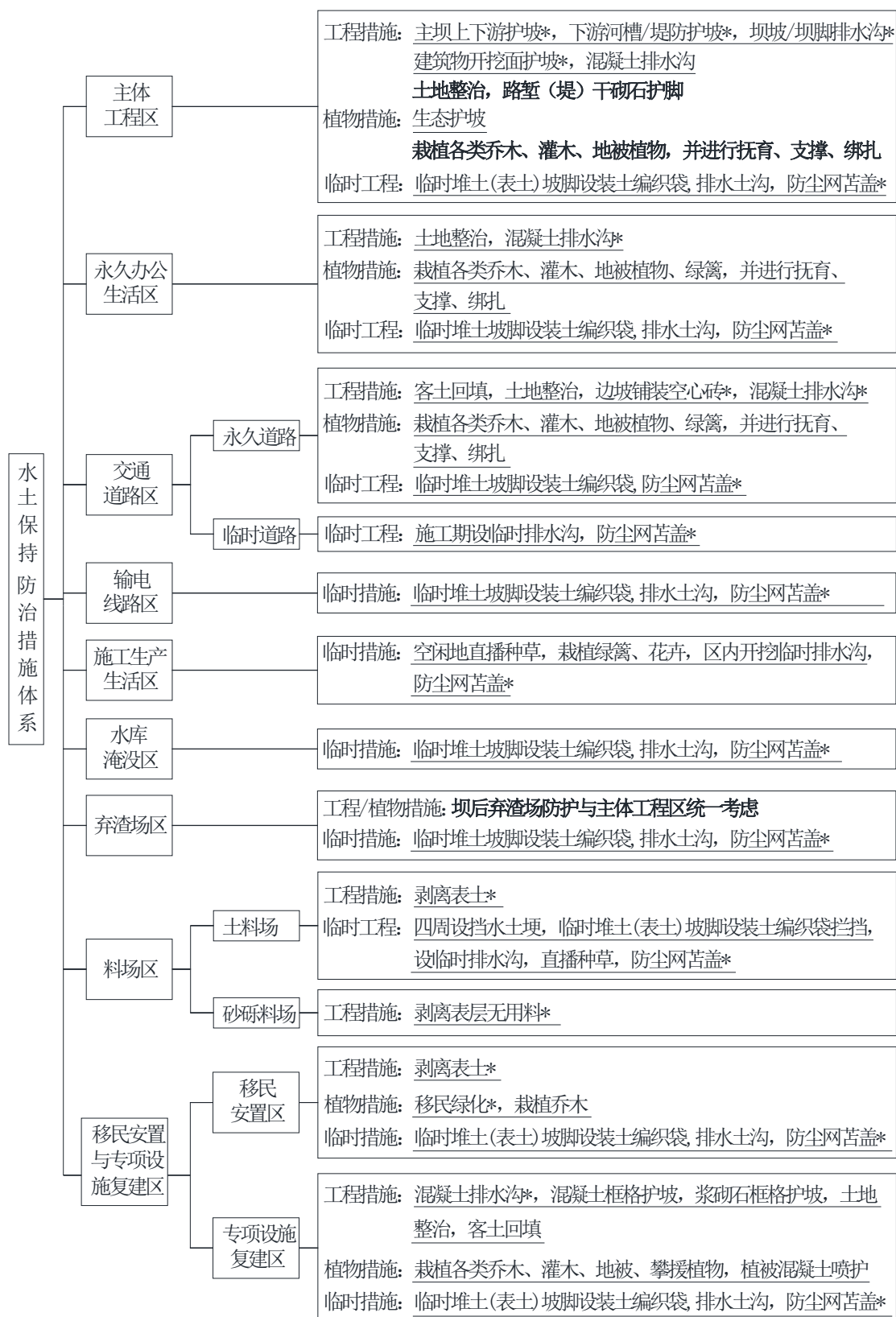
合本方案确定的水土保持措施实施完成并初步发挥效益的时间，确定本项目设计水平年为 2021 年。

6.4 总体布局及分区防治措施体系

本变更方案对已实施的水土保持措施、主体工程设计已含的水土保持措施进行梳理和总结，根据当前建设阶段各防治分区的水土流失特点、危害程度和防治目标，按照水土流失防治措施布设原则作进一步补充、完善和提升，统筹布局各类水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系，同时加强项目建设期间的水土流失监测。

在防治措施具体配置中，以工程措施为先导，发挥其速效性和控制性；在坝后工程管理范围、永久道路两侧等重点区域加强植物措施建设，美化新塑地貌，改善和修复水土流失防治责任范围内的生态环境，充分发挥植物措施的后效性和生态效应；鉴于本方案布设的植物措施面积较大，为保障其长效发挥水土保持作用，植物措施实施后需要进行两年的抚育。

水土流失防治措施体系、总体布局见图 6.4-1、表 6.4-1。



注: 带*号项目为主体工程设计已有措施, 带下划线项目为已实施完成措施, 黑体字为待实施措施。

图 6.4-1 水土保持防治措施体系框图

6 防治目标及总体布设

表 6.4-1 水土保持防治措施总体布局

分项	防治分区		措施项目	其中：	
				已实施项目	待实施项目
工程措施	主体工程区		主坝上下游护坡*, 下游河槽/堤防护坡*, 坝坡/坝脚排水沟*, 建筑物开挖面护坡*, 混凝土排水沟, 土地整治, 路堑(堤)干砌石护脚	主坝上下游护坡*, 下游河槽/堤防护坡*, 坝坡/坝脚排水沟*, 建筑物开挖面护坡*, 混凝土排水沟	土地整治, 路堑(堤)干砌石护脚
	永久办公生活区		混凝土排水沟*, 土地整治	混凝土排水沟*, 土地整治	
	交通道路区	永久道路	客土回填, 土地整治, 空心砖*, 混凝土排水沟*	客土回填, 土地整治, 空心砖*, 混凝土排水沟*	
	弃渣场区		库内弃渣量大幅减少, 高度较低、边坡较缓, 且已淹没, 不考虑工程措施		
	料场区	土料场	剥离表土*	剥离表土*	
		砂砾料场	剥离表层无用料*	剥离表层无用料*	
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	剥离表土*	剥离表土*	
		专项复建区	混凝土排水沟*, 混凝土框格护坡, 浆砌石框格护坡, 土地整治, 客土回填	混凝土排水沟*, 混凝土框格护坡, 浆砌石框格护坡, 土地整治, 客土回填	
植物措施	主体工程区		生态护坡, 栽植乔木/灌木/地被, 抚育, 支撑, 绑扎	生态护坡	栽植乔木/灌木/地被, 抚育, 支撑, 绑扎
	永久办公生活区		栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	
	交通道路区	永久道路	栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	栽植乔木/灌木/地被/绿篱, 抚育, 支撑, 绑扎	
	弃渣场区		坝后弃渣场防护纳入主体工程区统一考虑		
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	移民绿化*, 栽植乔木	移民绿化*, 栽植乔木	
		专项复建区	栽植乔木/灌木/地被/攀援植物, 植被混凝土喷护	栽植乔木/灌木/地被/攀援植物, 植被混凝土喷护	

6 防治目标及总体布设

续表 6.4-1 水土保持防治措施总体布局

分项	防治分区		措施项目	其中：	
				已实施项目	待实施项目
临时工程	主体工程区		装土编织袋，防尘网苫盖*	装土编织袋，防尘网苫盖*	
	永久办公生活区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	交通道路区	永久道路	装土编织袋，防尘网苫盖*	装土编织袋，防尘网苫盖*	
		临时道路	临时排水沟，防尘网苫盖*	临时排水沟，防尘网苫盖*	
	输电线路区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	施工生产生活区		临时排水沟，直播种草，栽植绿篱/花卉，防尘网苫盖*	临时排水沟，直播种草，栽植绿篱/花卉，防尘网苫盖*	
	水库淹没及影响区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	弃渣场区		装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
	料场区	土料场	挡水土埂，装土编织袋，临时排水沟，直播种草，防尘网苫盖*	挡水土埂，装土编织袋，临时排水沟，直播种草，防尘网苫盖*	
	移民安置及专项设施复建区	移民安置区	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	
		专项复建区	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	装土编织袋，临时排水沟，防尘网苫盖*	

注：带*号项目为主体工程设计已有措施。

7 弃渣场设计

7.1 弃渣来源及流向

根据主体工程土石方平衡,本工程弃渣总量 123.62 万 m^3 (自然方,折合松方为 142.16 万 m^3),弃渣总占地 20.43 hm^2 ,弃渣主要来源于主坝、副坝、围堰、溢洪道、泄洪洞、输水洞/发电站产生的弃渣,截至目前,前坪水库工程土建部分已基本结束。实施阶段共设置了 3 处弃渣场,分别为:

(1) 1#弃渣场

1#弃渣场位于坝后工程永久占地范围内,弃渣量 38.00 万 m^3 (自然方,折合松方为 43.70 万 m^3),占地面积 4.00 hm^2 ,最大堆渣高度 10.0m,整治后堆渣边坡坡比缓于 1:5,级别为 5 级,临河侧坡脚地面高程 341.0m,顶面高程 351.0m。1#弃渣场主要堆放主坝坝基开挖产生的弃渣,于 2016 年 11 月启用,2017 年 6 月堆置完成。

(2) 2#弃渣场

2#弃渣场位于大坝上游库区永久占地范围内,弃渣量 77.10 万 m^3 (自然方,折合松方为 88.67 万 m^3),占地面积 14.50 hm^2 ,最大堆渣高度 7.0m,堆渣边坡坡比 1:3,级别为 4 级,临河侧坡脚地面高程 347.0m,顶面高程 354.0m。2#弃渣场主要堆放溢洪道、泄洪洞、坝基开挖产生的弃渣,于 2016 年 3 月启用,2019 年 4 月堆置完成。

(3) 3#弃渣场

3#弃渣场为前期工程弃渣场,位于导流洞进口附近水库库区永久占地范围内,弃渣量 8.52 万 m^3 (自然方,折合松方为 9.80 万 m^3),占地面积 1.93 hm^2 ,最大堆渣高度 7.0m,堆渣边坡坡比 1:3,级别为 5 级,临河侧坡脚地面高程 346.5m,顶面高程 353.5m。3#弃渣场主要堆放导流洞、输水洞开挖产生的弃渣,于 2015 年 12 月启用,2018 年 2 月堆置完成。

2020 年 3 月 20 日前坪水库正式下闸蓄水,2#和 3#弃渣场均已淹没,弃渣场顶面位于死水位以下。

弃渣来源及流向详见表 7.1-1。

7 弃渣场设计

表 7.1-1 弃渣来源及流向情况表 单位：万 m³

项目		土石方开挖	开挖利用量	土石方回填	土石方调运		借方	弃方	
					调入	调出		数量	去向
主体工程	主坝	293.60	214.41	1081.22	108.13	32.81	758.68	46.37	1#弃渣场 (38万m ³)
	副坝	2.79	0.56	4.13			3.57	2.23	2#弃渣场、 3#弃渣场 (77.10万m ³ 、8.52万m ³)
	围堰	2.93		328.14	32.81		295.32	2.93	
	溢洪道	130.98	0.57	0.57		78.25		52.16	
	泄洪洞	33.43	0.63	0.63		19.68		13.12	
	输水洞/电站	26.54	9.55	9.55		10.20		6.80	
	小计	490.27	225.71	1424.22			1057.57	123.62	
永久办公生活区		2.00	2.00	2.00					
交通道路区		9.08	9.08	9.08					
输电线路区		1.03	1.03	1.03					
移民安置及 专项设施复 建区	移民安置区	257.42	257.42	257.42					
	专项设施复建区	219.88	219.88	219.88					
	小计	477.30	477.30	477.30					
合计		979.68	715.12	1913.63			1057.57	123.62	

7.2 弃渣场选址与类型

7.2.1 弃渣场选址原则

实施阶段弃渣场位置与原水保方案一致，原水保方案评价弃渣场选址符合相关限制性规定，选址合理。弃渣场选址原则如下：

(1) 选址根据弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃渣场后期利用等情况，经综合分析后确定。

(2) 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃渣场。

(3) 对于高山峡谷等施工布置困难区域，经技术经济论证后可在库区内设置弃渣场，但不应影响大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、河流渠道功能。

(4) 弃渣场应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区布置弃渣场，确需设置的，应确保弃渣场稳定安全。

(5) 弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵波陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址论证后，确需在沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。

(6) 不得在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场。

(7) 弃渣场选址应遵循“少占压耕地，少损失水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃渣场宜选择在工程地址和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等。

(8) 应综合考虑弃土弃渣结束后的土地利用。

7.2.2 弃渣场选址合理性分析

实施阶段，本项目共启用了 3 处弃渣场，目前弃渣均已堆置完毕。其中 1#弃渣场位于坝后工程管理范围内，弃渣场类型为平地型，计划与主体工程区统一进行土地整治及植物措施防护；2#、3#弃渣场均位于坝前库区淹没范围内，弃渣场类型为库区型，已淹没于死水位之下。与 2015 年水利部批复的《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》相比，3 处弃渣场位置未发生变化，占地面积基本一致，弃渣量因土石方平衡优化有所减少；与 2015 年水利部批复的《河南省前坪水库工程初步设计报告》相比，3 处弃渣场位置未发生变化，占地和弃量有所调整。

弃渣场选址变化情况见表 7.2-1，实施阶段 3 处弃渣场特性表见表 7.2-2。

7 弃渣场设计

表 7.2-1 弃渣场选址变化情况

编号	位置	批复可研（批复水保方案）		批复初设		方案变更（实施阶段）		
		弃渣量（万 m ³ ）	占地（hm ² ）	弃渣量（万 m ³ ）	占地（hm ² ）	弃渣量（万 m ³ ）	占地（hm ² ）	选址分析
1#弃渣场	坝后管理范围	40.00	4.00	31.68	3.35	38.00	4.00	弃渣场位置与 批复方案报告书 、初步设计一致
2#弃渣场	大坝上游库区	175.60	14.50	297.92	20.90	77.10	14.50	
3#弃渣场	大坝上游库区	10.00	1.93	29.48	3.03	8.52	1.93	
合计		225.60	20.43	359.08	27.28	123.62	20.43	

注：表中弃渣量均为自然方。

表 7.2-2 实施阶段弃渣场特性表

弃渣场 名称	弃渣场 位置	弃渣场 类型	弃渣场 容量 (万 m ³)	堆渣量 (万 m ³)	占地 面积 (hm ²)	最大 堆渣 高度	堆置 方案	周边 敏感目标	失事危 害程度	弃渣场 级别	启用 时间	堆置 完成 时间
1# 弃渣场	坝后工程 管理范围	平地型	48.00	38.00	4.00	10.0	与主体工程区 统一进行地形 整治,边坡坡比 缓于 1:5。	下游为北汝河河道,无重要 影响的设施。	无危害	5	2016 年 11 月	2017 年 6 月
2# 弃渣场	大坝上游 水库淹没 区范围 内,距离 大坝约 400m 处	库区型	248.00	77.10	14.50	7.0	原河道左岸滩 地平地堆渣,边 坡坡比 1: 3。	距离大坝坝体最近约 400m,距离输水洞和泄洪洞 等建筑物 600m 以上,不影 响大坝安全和建筑物的运 行,蓄水后弃渣场顶面最高 处高程低于死水位约 15m, 长期位于水下。	无危害	4	2016 年 3 月	2019 年 4 月
3# 弃渣场	大坝上游 水库淹没 区范围 内,导流 洞进口附 近	库区型	22.50	8.52	1.93	7.0	原河道右岸滩 地贴坡堆渣,边 坡坡比 1: 3。	距离大坝坝体最近约 190m,距离导流洞(现已封 堵)建筑物约 60m,不影响 大坝安全和建筑物的运行, 蓄水后弃渣场顶面最高处 高程低于死水位约 15.5m, 长期位于水下。	无危害	5	2015 年 12 月	2018 年 2 月

弃渣场选址位于主坝前、后，地质条件较好，承载力满足荷载要求，场区内无不良地质现象，不存在滑坡隐患，弃渣场整体场地较为适宜，弃渣运距较近，且有可利用的现有道路及施工临时道路，施工较为方便。

本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》规定，弃渣场拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级。按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，1#、3#弃渣场为5级弃渣场，拦挡工程的工程等级为4级，防洪标准采用20年一遇设计、30年一遇校核；2#弃渣场为4级弃渣场，拦挡工程的工程等级为3级，防洪标准采用30年一遇设计、50年一遇校核。

根据主体工程施工组织设计，前坪水库工程施工期导流分两期进行。一期实施导流洞建设，由原河床导流，仅启用位于淹没区内的3#弃渣场，3#弃渣场临河侧坡脚地面高程为346.5m，高于北汝河坝址处20年一遇、30年一遇洪峰对应河道水位344.6m、345.0m。二期实施大坝、溢洪道建设，由导流洞导流，3处弃渣场均启用，1#弃渣场位于大坝下游，临河侧坡脚地面高程341.0m，坡脚采取3层装土编织袋拦挡后，挡坎顶高程341.6m，高于二期导流施工时20年一遇、30年一遇洪峰对应坝址下游水位341.0m、341.2；2#、3#弃渣场位于水库淹没区内，临河侧坡脚地面高程分别为347.0m、346.5m，高于导流洞进口底高程343.0m。

坝后1#弃渣场下游1000m无重要公共设施、工业企业和居民点，没有布设在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域，渣场失事对主体工程或周边环境不会造成危害，对大坝、隧洞等水工建筑物无影响。2#弃渣场位于水库淹没区范围内，距离大坝坝体最近约400m，距离输水洞和泄洪洞等建筑物600m以上，失事后不影响大坝安全和建筑物的运行，蓄水后弃渣场顶面高程低于死水位约15m，长期位于水下，渣场失事对主体工程或周边环境不会造成危害。3#弃渣场位于水库淹没区范围内，距离大坝坝体最近约190m，距离导流洞建筑物（现已封堵）约60m，失事后不影响大坝安全和建筑物的运行，蓄水后弃渣场顶面低于死水位约15.5m，长期位于水下。

主体工程施工组织设计根据土石方平衡优化，提高了开挖利用率，减少了弃渣总量。1#弃渣场位于永久工程管理范围内，2#、3#弃渣场位于水库淹没区范围内，选址遵循了“少占压耕地，少损坏水土保持面积”的原则。根据工程布置特点，弃渣场选址与施工场地布置相结合，考虑了坝后弃渣综合利用，为实施植物

措施提供了基质和平台，符合水土保持要求。

综上所述，本工程所选弃渣场基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及《水利工程建设标准强制性条文》（2020 年版）中关于弃渣场选址的约束性规定，不存在水土保持制约性因素。弃渣场容量满足最终的堆渣要求，且具备采取有效水土保持防护措施的条件或不产生水土流失的特殊环境，基本符合水土保持要求。弃渣场堆渣过程中严格遵守“先拦后弃”原则，认真落实水土保持工程、植物、临时防护及管理措施，使各弃渣场可能产生的水土流失危害降到了最低。

7.2.3 弃渣场选址地质评价

3 处弃渣场均位于主坝前后附近，依据地质专业坝址区的勘察成果，区域地层以中元古界震旦系熊耳群马家河组（Pt₂^m）安山玢岩和第四系松散地层为主，下伏岩体为安山玢岩，主要呈弱风化状态，渗透等级以弱透水为主，局部微透水性，无软弱地基等不良地质问题，地基承载力和变形强度能够满足弃渣填筑要求。

7.3 弃渣场堆置方案及安全防护距离

7.3.1 弃渣场容量及堆置方案

本工程共设置 3 个弃渣场，其中 1#弃渣场占地面积 4.00hm²，位于坝后永久工程管理范围内，弃渣量 38.00 万 m³（自然方，折合松方为 43.70 万 m³），最大堆渣高度 10.0m，经地形整治后堆渣边坡坡比缓于 1:5，按照坝后可弃渣的最大范围及堆渣高度不影响大坝安全和美观的原则确定该弃渣场容量为 48.00 万 m³（自然方，折合松方为 55.20 万 m³）；2#弃渣场位于水库淹没区范围内坝前约 400m 处，占地面积 14.50hm²，弃渣量 77.10 万 m³（自然方，折合松方为 88.67 万 m³），最大堆渣高度 7.0m，堆渣边坡坡比 1:3，实际堆渣顶面高程 354.00m，距离死水位约 15m，按照弃渣顶面高程最高为死水位以下 5m 计算该弃渣场容量为 248.00 万 m³（自然方，折合松方为 285.20 万 m³）；3#弃渣场位于水库淹没区范围内导流洞前约 60m 处，占地面积 1.93hm²，弃渣量 8.52 万 m³（自然方，折合松方为 9.80 万 m³），最大堆渣高度 7.0m，堆渣边坡坡比 1:3，实际堆渣顶面高程 353.50m，距离死水位约 15.5m，按照弃渣顶面高程最高为死水位以下 5m 计算该弃渣场容量为 22.50 万 m³（自然方，折合松方为 25.88 万 m³）。

弃渣场容量满足本工程弃渣堆置方案的需要。

7.3.2 安全防护距离

坝后 1#弃渣场下游 1000m 无重要公共设施、工业企业和居民点，没有布设在重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域。2#弃渣场位于库区内，下游约 400m 为大坝坝体，距离输水洞、泄洪洞 600m 以上，弃渣顶面距离死水位还有约 15m 的距离。3#弃渣场位于库区内，下游约 190m 为大坝坝体，距离导流洞约 60m，弃渣顶面距离死水位还有约 15.5m 的距离。

弃渣场与下游保护对象之间留有足够的安全防护距离，满足规范要求。弃渣场失事对主体工程或周边环境不会造成危害。

7.4 弃渣场级别及稳定性分析

7.4.1 弃渣场级别

按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)有关要求，根据堆渣量、堆渣最大高度和渣场失事后对主体工程及环境的危害程度确定 1#、3#弃渣场级别为 5 级，2#弃渣场级别为 4 级，详见表 7.4-1。

表 7.4-1 弃渣场级别表

弃渣场名称	弃渣场位置	弃渣场类型	堆渣量 (松方, 万 m ³)	最大堆渣高度 (m)	失事危害程度	弃渣场级别	后期恢复利用方向
1#弃渣场	坝后工程管理范围	平地型	43.70	10.0	无危害	5	土地整治, 植被恢复与建设
2#弃渣场	大坝上游库区坝前约 400m 处	库区型	88.67	7.0	无危害	4	长期位于死水位之下
3#弃渣场	大坝上游库区导流洞前约 60m 处	库区型	9.80	7.0	无危害	5	长期位于死水位之下

7.4.2 弃渣场稳定分析

弃渣场稳定性分析包括弃渣场整体稳定性分析、堆渣边坡稳定性分析。本项目共设置了 3 处弃渣场，其中 2#、3#弃渣场为库区型，2020 年 3 月 20 日水库下闸蓄水后已位于死水位之下约 15m 处，不受水位变动和水面波动的影响，不再进行稳定分析，仅对另一处弃渣场即坝后 1#弃渣场进行稳定分析。

(1) 弃渣场整体稳定性分析

根据主体工程地勘成果，弃渣场及周边项目区域地震动峰值加速度为 0.05g，

相应地震基本烈度为VI度，弃渣场场地下部不存在软弱夹层，场地上部被第四系松散沉积物覆盖，壤土地基承载力 170kPa。1#弃渣来源为溢洪道、大坝、临时工程和泄洪洞弃土弃渣，设计与主体工程区统一进行地形修整、土地整治后，弃渣边坡坡比为 1:5~1:7。1#弃渣场的整体稳定性分析主要分析沿渣体与场地接触面发生整体滑动的情况。

1) 计算假定

将弃渣假定为一个刚体且与场地统一考虑，假定只考虑静力平衡条件和土的摩尔-库仑破坏准则，通过分析土体在破坏那一刻的力的平衡求解。

2) 计算公式

弃渣场整体滑动面按任意形状考虑，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）附录 B，采用摩根斯顿-普赖斯法进行计算。

抗滑稳定安全系数采用下式计算：

$$\int_a^b p(x)s(x)dx = 0$$

$$\int_a^b p(x)s(x)t(x)dx - M_e = 0$$

其中：

$$p(x) = \left[\frac{dW}{dx} \pm \frac{dV}{dx} + q \right] \sin(\varphi'_e - \alpha) - u \sec \alpha \sin \varphi'_e + c'_e \sec \alpha \cos \varphi'_e - \frac{dQ}{dx} \cos(\varphi'_e - \alpha)$$

$$s(x) = \sec(\varphi'_e - \alpha + \beta) \exp \left[- \int_a^x \tan(\varphi'_e - \alpha + \beta) \frac{d\beta}{d\zeta} d\zeta \right]$$

$$s(x) = \int_a^x (\sin \beta - \cos \beta \tan \alpha) \exp \left[\int_a^\zeta \tan(\varphi'_e - \alpha + \beta) \frac{d\beta}{d\zeta} d\zeta \right]$$

$$M_e = \int_a^b \frac{dQ}{dx} h_e dx$$

$$C_e = \frac{c'}{K}$$

$$\tan \varphi'_e = \frac{\tan \varphi'}{K}$$

式中： dx —条块宽度（m）；

dW —条块重量（kN）；

q —坡顶外部的垂直荷载 (kN);

u —作用于条块底面的孔隙水压力 (kPa);

α —条块底面与水平面的夹角 ($^{\circ}$);

β —土条侧面的合力与水平方向的夹角 ($^{\circ}$);

dQ 、 dV —土条的水平 and 垂直地震惯性力 (向上为负, 向下为正) (kN);

M_e —水平地震惯性力对土条底部中点的力矩 (kN·m);

h_e —水平地震惯性力到土条底面中点的垂直距离 (m)。

3) 计算参数

1#弃渣场堆渣已结束, 根据现场调查, 该弃渣场渣土为土石混合料, 参考初步设计阶段土石方平衡及流向资料, 土石比例约为 3:7, 弃渣场渣体稳定计算指标结合地质勘察报告、弃渣场堆渣料来源和类似工程经验指标选取。1#弃渣场计算参数取值见 7.4-2。

表 7.4-2 1#弃渣场物理力学性指标取值表

地层 岩性	物理性质				自然快剪		饱和快剪	
	天然含水量 ω	土粒比重 G_s	湿密度 ρ_d	干密度 ρ_d	粘聚力 C	内摩擦角 φ_c	粘聚力 C	内摩擦角 φ_c
	%	--	g/cm ³	g/cm ³	kPa	$^{\circ}$	kPa	$^{\circ}$
弃渣	14.8	2.70	1.93	1.78	10	20.5	4	17
场地壤土、 粉质粘土层	19.4	2.71	1.91	1.59	28	20	20	16
场地卵石层		2.72		1.92~1.98	0	38.0	0	35.0

4) 计算工况

依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014), 弃渣场抗滑稳定计算分为正常运用工况和非常运用工况, 非常运用工况包括地震工况 (考虑 VII 度及以上地震) 和连续降雨工况。

正常运用工况: 弃渣场处于最终堆渣状态, 不考虑渣体内稳定渗流。

地震工况: 正常运用工况下遇 VII 度及以上地震。本工程弃渣场场区地震基本烈度均为 VI 度, 无需计算该工况。

连续降雨工况: 弃渣场在正常运用工况下遭遇连续降雨。

5) 计算断面

选取沿原地形坡向的断面作为整体稳定的计算断面。

6) 计算结果

1#弃渣场的整体稳定性计算结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 1#弃渣场整体稳定性计算结果表

弃渣场名称	计算工况	抗滑稳定安全系数计算值	规范要求值
1#弃渣场	正常运用工况	2.654	1.20
	连续降雨工况	1.827	1.05

7) 计算结论

1#弃渣场的整体抗滑稳定安全系数在正常运用工况和连续降雨工况下均满足规范要求。

(2) 堆渣边坡稳定性分析

计算参数、计算工况等与弃渣场整体稳定性分析相同，堆渣边坡滑动面按圆弧考虑，计算方法采用简化毕肖普法。

1) 计算公式

堆渣边坡滑动面按圆弧考虑，参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)附录 B，采用简化毕肖普法进行计算。

抗滑稳定安全系数采用下式计算：

$$K = \frac{\sum \left\{ [(W_i + V_i) \sec \alpha_i - u_i b_i \sec \alpha_i] \tan \varphi'_i + c'_i b_i \sec \alpha_i \right\} \frac{1}{1 + \frac{\tan \varphi'_i}{K} \tan \alpha_i}}{\sum \left[(W_i + V_i) \sin \alpha_i + \frac{M_{Q_i}}{R} \right]}$$

式中： W_i —第 i 滑动条块重量 (kN)；

Q_i 、 V_i —作用在第 i 滑动条块上的外力（包括地震力、锚索、锚桩提供的加固力和表面荷载）在水平向和垂直向分力（向上为负，向下为正）(kN)；

u_i —第 i 滑动条块底面的孔隙水压力 (kPa)；

α_i —第 i 滑动条块底滑面的倾角 (°)；

b_i —第 i 滑动条块的宽度 (m)；

c'_i —第 i 滑动条块底面的有效粘聚力 (kPa)；

φ'_i —第 i 滑动条块底面的内摩擦角 (°)；

M_{Q_i} —第 i 滑动条块水平向外力 Q_i 对圆心的力矩 (kN·m)；

R —滑动圆弧半径 (m)；

K —抗滑稳定安全系数。

2) 计算断面

选取边坡最陡处（1:5）及堆渣高度最大处（10m）的最不利断面。

3）计算结果

1#弃渣场的最不利断面的堆渣边坡稳定性计算结果见表 7.4-4。

表 7.4-4 1#弃渣场堆渣边坡稳定性计算结果表

弃渣场名称	计算工况	抗滑稳定安全系数计算值	规范要求值
1#弃渣场	正常运用工况	2.781	1.20
	连续降雨工况	1.935	1.05

4）计算结论

1#弃渣场堆渣边坡抗滑稳定安全系数在正常运用工况和连续降雨工况下均满足规范要求。

（3）弃渣场稳定性分析结论

1#弃渣场整体抗滑稳定安全系数正常运用工况下计算值为 2.654，大于规范允许值 1.20，连续降雨工况下计算值为 1.827，大于规范允许值 1.05；堆渣边坡抗滑稳定安全系数正常运用工况下计算值为 2.781，大于规范允许值 1.20，连续降雨工况下计算值为 1.935，大于规范允许值 1.05。弃渣场稳定计算结果满足规范要求。

8 表土保护与利用设计

8.1 表土分布与可利用量分析

前坪水库工程地处豫西低山与丘陵区，整体地面坡度较大，表土资源较少。北汝河两侧山体大多基岩裸露；坡耕地土层较薄；山坡处梯田土层稍厚，但呈阶梯状分布，田面窄长，表土剥离困难；河漫滩靠近一级阶地处局部稍有土层覆盖，其他多为卵石河床；主河槽常年有水；阶地发育处覆盖土层较厚，是表土的主要分布区域。

经调查统计，本工程建设区域内有表土分布的范围面积为 651.04hm^2 ，分布厚度 $0.05\text{m}\sim 0.7\text{m}$ 不等，表土资源总量为 155.36万 m^3 。其中：大部分水库淹没区在工程建设期间不扰动，实施表土剥离会加重水土流失；山坡地表土层瘠薄，且坡度陡，无法剥离；河滩地表土层薄且夹杂卵石，无法剥离；阶地处表土层厚度较大，实施剥离的条件较好。经分析计算，本工程建设区域内可剥离利用表土的范围面积为 73.43hm^2 ，可剥离厚度 $0.3\sim 0.7\text{m}$ 不等，可剥离利用表土总量为 42.05万 m^3 。

（1）主体工程区

坝址处两侧坝肩坡度较陡，基岩裸露，山顶及局部地势平缓的山坡地稍有土层覆盖，覆盖层厚度 0.10m 左右；河槽及滩地为卵石覆盖，基本无表土；左岸 I 级阶地宽 $100.0\sim 400.0\text{m}$ 、二级阶地宽 $70.0\sim 270.0\text{m}$ ，右岸 I 级阶地宽 $70.0\sim 200.0\text{m}$ ，阶地土层较厚，其中表土层厚度约为 0.3m 左右。经分析计算，可剥离利用表土的范围面积 4.43hm^2 ，平均可剥离厚度 0.3m ，可剥离利用表土量 1.33万 m^3 。

（2）永久办公生活区

永久办公生活区位于大坝右岸坝肩山顶，建设前原地表坡度较大，局部区域分布有表土层。经分析计算，可剥离利用表土的范围面积 0.07hm^2 ，平均可剥离厚度 0.3m ，可剥离利用表土量 0.02万 m^3 。

（3）交通道路区

永久道路建设前原地表坡度较陡，表土无法剥离；临时道路多位于滩地，局部近阶地区域有少量表土，但夹杂卵石较多，无法剥离。

（4）输电线路区

输电线路区占地主要是杆塔基础区域，分布零散。经分析计算，可剥离利用

表土的范围面积 0.23hm^2 ，平均可剥离厚度 0.3m ，可剥离利用表土量 0.07 万 m^3 。

(5) 施工生产生活区

施工生产生活区位于河道滩地，表土层较薄，且夹杂卵石，仅靠近阶地的局部区域表土层稍厚。经分析计算，可剥离利用表土的范围面积 0.51hm^2 ，平均可剥离厚度 0.3m ，可剥离利用表土量 0.15 万 m^3 。

(6) 水库淹没及影响区

大部分水库淹没区在工程建设期间不扰动，实施表土剥离会造成更大的扰动范围，加重水土流失，不应剥离表土。

(7) 弃渣场区

弃渣场位于主坝上、下游左岸滩地，表土层较薄，且夹杂卵石，仅靠近阶地的局部区域表土层稍厚。经分析计算，可剥离利用表土的范围面积 1.02hm^2 ，平均可剥离厚度 0.3m ，可剥离利用表土量 0.31 万 m^3 。

(8) 料场区

砂砾料场位于水库淹没区内河道两岸近河槽处的滩地，卵石覆盖，没有表土层。土料场位于水库淹没区内右岸阶地，土层较厚。经分析计算，土料场可剥离利用表土的范围面积 30.77hm^2 ，平均可剥离厚度 0.7m ，可剥离利用表土量 21.97 万 m^3 。

(9) 移民安置及专项设施复建区

复建道路建设前原地表坡度较陡，表土无法剥离。移民安置区部分区域地势较缓，土层较厚。经分析计算，移民安置区可剥离利用表土的范围面积 36.40hm^2 ，平均可剥离厚度 0.5m ，可剥离利用表土量 18.20 万 m^3 。

前坪水库工程建设区域表土分布与可利用量分析详见表 8.1-1。

8 表土保护与利用设计

表 8.1-1 表土分布与可利用量分析计算表

分区	表土分布情况				表土可利用量分析			
	分布面积 (hm ²)	分布厚度 (m)	分布量 (万 m ³)	备注	可剥离面积 (hm ²)	平均厚度 (m)	可利用量 (万 m ³)	备注
主体工程区	26.56	0.05~0.30	3.98	主河槽无表土，滩地表土夹卵石，阶地窄，坝肩坡度陡。	4.43	0.3	1.33	仅两侧阶地表土可剥离。
永久办公生活区	0.40	0.05~0.30	0.04	地面坡度大，表土层较薄，地势平缓区域较少。	0.07	0.3	0.02	仅局部地势平缓区域表土可剥离。
交通道路区	5.51	0.05~0.15	0.55	永久道路地面坡度大，表土层较薄；临时道路多位于滩地，表土层夹卵石。				表土无法剥离。
输电线路区	0.23	0.3	0.07	杆塔基础开挖区域分布零散，单个开挖面小。	0.23	0.3	0.07	表土可剥离。
施工生产生活区	3.09	0.05~0.30	0.31	滩地表土夹卵石，仅靠近阶地的局部区域表土层稍厚。	0.51	0.3	0.15	仅靠近阶地的局部区域表土可剥离。
水库淹没及影响区	456.84	0.05~0.50	91.37	大部分淹没区域建设期不扰动。				剥离表土会造成更大的扰动，加重水土流失。
弃渣场区	6.13	0.05~0.30	0.61	滩地表土夹卵石，仅靠近阶地的局部区域表土层稍厚。	1.02	0.3	0.31	仅靠近阶地的局部区域表土可剥离。
料场区	30.77	0.7	21.97	砂砾料场位于河槽及滩地，无表土；土料场表土层较厚。	30.77	0.7	21.97	土料场表土层较厚，且剥离施工条件好。
移民安置及专项设施复建区	121.51	0.05~0.50	36.45	复建道路地面坡度大，表土层较薄；安置区局部区域地势较缓。	36.40	0.5	18.20	仅安置区局部地势平缓区域表土可剥离。
合计	651.04		155.36		73.43		42.05	

8.2 表土需求量分析

本工程总占地 1470.91hm^2 ，其中永久占地 1449.66hm^2 ，临时占地 21.25hm^2 。永久占地范围内需要回覆利用表土的主要是各个防治分区实施植物措施绿化的区域。临时占地包括坝后施工生产生活区部分区域，以及复建上黄公路的施工区，原地貌分别为河滩和山坡地，没有复耕需求，不用回覆表土。

本项目共建设植被恢复工程 87.56hm^2 ，其中：永久道路、专项复建道路为线状布置，两侧绿化区域坡度较陡，永久办公生活区高程较高，不便回覆表土，实施时对现状土地进行改良整治，已满足绿化需要，该部分区域面积 11.06hm^2 ；其余植被恢复工程位于主体工程坝后区域（含施工生产生活区、弃渣场）、移民安置区，该部分区域面积 76.50hm^2 ，均需进行表土回覆，回覆厚度 0.5m ，表土需用量合计 38.25万 m^3 。

前坪水库工程建设区域表土需求量分析详见表 8.2-1。

表 8.2-1 表土需求量分析计算表

分区	表土需求量分析				
	植被面积 (hm^2)	回覆面积 (hm^2)	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m^3)	备注
主体工程区	40.10	40.10	0.50	20.05	利用土料场剥离的表土。
永久办公生活区	1.02				对现状土地进行改良整治，已满足绿化需要。
交通道路区	4.28				对现状土地进行改良整治，已满足绿化需要；临时道路位于淹没范围，不回覆表土。
输电线路区					杆塔基础区域无需回覆表土。
施工生产生活区					永久占地区位于坝后，表土回覆纳入主体工程区统一考虑；临时占地区为河滩地，无复耕需求，不回覆表土。
水库淹没及影响区					淹没区无需回覆表土。
弃渣场区					库内弃渣场无需回覆表土；坝后弃渣场表土回覆纳入主体工程区统一考虑。
料场区					料场均位于淹没区，无需回覆表土。
移民安置及专项设施复建区	42.16	36.40	0.50	18.20	安置区绿化区域覆土利用安置区建设前剥离的表土；复建道路绿化区域对现状土地进行改良整治，已满足绿化需要。
合计	87.56	76.50		38.25	

8.3 表土剥离与堆存

根据前述分析，本项目建设范围内可剥离利用的表土总量为 42.05万 m^3 ，分

布范围面积 73.43hm^2 。

在工程建设期间，仅对土料场、移民安置区的可剥离表土实施了剥离，实际剥离范围 67.17hm^2 ，总剥离量 40.17万 m^3 。

土料场区剥离表土量 21.97万 m^3 ，临时堆存在坝后工程管理范围内，目前已部分实施了回覆；移民安置区剥离表土量 18.20万 m^3 ，建设期间堆放在移民安置区内空闲地，目前已全部回覆完成。根据施工方案，表土堆放期间控制最大堆土高度不超过 5m ，边坡坡比不陡于 $1:1.5$ ，并采取日常巡查的方式监控边坡稳定性，保证施工安全。

前坪水库工程建设区域表土剥离与堆存情况详见表 8.3-1。

表 8.3-1 表土剥离与堆存情况表

分区	实际剥离表土统计			
	剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m^3)	堆放 位置
料场区	30.77	0.7	21.97	坝后管理范围
移民安置及专项设施复建区	36.40	0.5	18.20	移民安置区内
合计	67.17		40.17	

8.4 表土利用与保护

根据前述分析，本项目建设范围内可剥离利用的表土量为 42.05万 m^3 ，植被恢复建设需要利用表土量为 38.25万 m^3 ，根据表土需用量进行表土剥离，实际剥离量为 40.17万 m^3 ，占可剥离利用表土量的 95.5% 。

剥离的表土用于主体工程坝后区域（含施工生产生活区、弃渣场）、移民安置区实施植被恢复与建设工程，其中：坝后区域（含施工生产生活区、弃渣场）回覆表土 21.97万 m^3 ，回覆厚度约 0.55m ；移民安置区绿化区域回覆表土 18.20万 m^3 ，回覆厚度约 0.50m 。

实际回覆利用表土总量 40.17万 m^3 ，与表土实际剥离量一致，表土无剩余。表土临时堆放期间主要采取坡脚装土编织袋拦挡措施，措施工程量分别计入利用表土区域所在防治分区。

前坪水库工程建设区域表土实际回覆利用情况详见表 8.4-1。

表 8.4-1 表土回覆利用情况表

分区	实际表土回覆统计			
	回覆面积 (hm^2)	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m^3)	回覆 区域
主体工程区	40.10	0.55	21.97	坝后绿化区域 (含施工生产生活区、弃渣场)
移民安置及专 项设施复建区	36.40	0.50	18.20	移民安置区绿化区域
合计	76.50		40.17	

9 水土保持工程设计

9.1 工程级别与设计标准

9.1.1 水土保持工程级别划分

前坪水库工程规模为大(2)型,工程等别为II等,其主要建筑物主坝级别为1级,副坝、溢洪道、泄洪洞级别为2级,次要建筑物级别为3级,临时建筑物级别为4级。

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),依据本工程水土流失防治措施的特性,本项目水土保持工程主要确定弃渣场及拦挡工程、截排水工程、植被恢复与建设工程的级别。

(1) 弃渣场及拦挡工程级别

本工程设置弃渣场3处,其中1#弃渣场位于坝后工程管理范围内,类型为平地型,弃渣量38.00万 m^3 (自然方,折合松方为43.70万 m^3),堆渣最大高度10.0m,弃渣场失事对主体工程或环境无危害,因此1#弃渣场级别定为5级;2#弃渣场位于水库淹没区范围内坝前死水位以下,类型为库区型,弃渣量77.10万 m^3 (自然方,折合松方为88.67万 m^3),最大堆渣高度7.0m,弃渣场失事对主体工程或环境无危害,因此2#弃渣场级别定为4级;3#弃渣场位于水库淹没区范围内导流洞前死水位以下,类型为库区型,弃渣量8.52万 m^3 (自然方,折合松方为9.80万 m^3),最大堆渣高度7.0m,弃渣场失事对主体工程或环境无危害,因此3#弃渣场级别定为5级。

本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区,按照《生产建设项目水土保持技术标准(GB50433-2018)》规定,弃渣场拦挡工程等级提高一级。按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)规定,1#、2#、3#弃渣场相应的拦挡工程级别为4级、3级、4级。

弃渣场及拦挡工程级别见表9.1-1。

表 9.1-1 弃渣场及拦挡工程级别表

弃渣场	弃渣场级别	拦挡工程级别
1#弃渣场	5	4
2#弃渣场	4	3
3#弃渣场	5	4

(2) 植被恢复与建设工程级别

根据主体工程等别及建筑物级别确定主体工程区、永久办公生活区及交通道路区中永久道路的植被恢复和建设工程级别为 1 级；移民安置及专项设施复建区植被恢复和建设工程级别为 2 级；施工生产生活区、料场区等其余的植被恢复与建设工程级别为 3 级。

植被恢复与建设工程级别见表 9.1-2。

表 9.1-2 植被恢复与建设工程级别表

工程区		植被建设内容	植被恢复与建设工程级别
主体工程区		生态护坡，结合生态景观修复，栽植乔木/灌木/地被	1
永久办公生活区		栽植乔木/灌木/地被/绿篱	1
交通道路区	永久道路	栽植乔木/灌木/地被/绿篱	1
弃渣场区		坝后弃渣场防护纳入主体工程区统一考虑	1
移民安置及专项设施复建区	移民安置区	移民绿化*，栽植乔木	2
	专项复建区	栽植乔木/灌木/地被	2
施工生产生活区		直播种草，栽植绿篱/花卉	3
料场区		直播种草	3

(3) 截排水工程级别

水土保持设计的截排水工程主要是导流洞、泄洪洞、输水洞出口区域的坡面排水措施，该区域位于工程永久占地范围内，区域内布设有 1 级林草工程，但不具有生产功能，同时，由于本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》规定，截排水工程等级应提高一级。按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，截排水工程等级为 2 级。

9.1.2 水土保持工程设计标准

本项目位于伏牛山中条山国家级水土流失重点治理区，按照《生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）》规定，弃渣场拦挡工程防洪标准、截排水工程设计标准均提高一级。按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）规定，1#、3#弃渣场拦挡工程防洪标准采用 20 年一遇设计、30 年一遇校核，2#弃渣场拦挡工程防洪标准采用 30 年一遇设计、50 年一遇校核；截排水工程设计标准采用 5 年一遇 10min 暴雨标准，超高 0.2m。

主体工程区、永久办公生活区及交通道路区中永久道路的植被恢复和建设工

程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行园林绿化工程标准；移民安置及专项设施复建区植被恢复和建设工程应根据生态防护和环境保护要求，结合园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适当提高；施工生产生活区、料场区的植被恢复与建设工程根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行。

9.2 主体工程区

主体工程区主要包括主坝坝后、副坝、电站、溢洪道、导流洞、泄洪洞、输水洞等工程区域，永久占地面积 88.55hm^2 。

工程建设期间已实施主体工程设计的主坝上下游护坡，下游河槽/堤防护坡，坝坡/坝脚排水沟，建筑物开挖面护坡，临时苫盖等；已实施水土保持设计的临时堆土坡脚装土编织袋拦挡措施，导流洞、泄洪洞、输水洞工程出口处的混凝土排水沟措施，溢洪道左岸、导流洞洞脸、泄洪洞洞脸的生态护坡措施，以及输水洞出口处的植草措施。

本方案设计实施的措施根据区域不同，分为坝后区防治措施、副坝区防治措施、电站区防治措施、溢洪道区防治措施、导流洞区防治措施、泄洪洞区防治措施和输水洞区防治措施七个部分。

9.2.1 坝后区

坝后区位于主坝东北侧 200m 范围内，原地貌主要为滩地，现状地面高程 $344.5\text{m}\sim 358.2\text{m}$ ，整体地势西高东低，区域内的弃渣、临时堆土在堆置期间已采取了装土编织袋临时拦挡措施，已实施装土编织袋 238m^3 。结合后期生态修复的需要，对坝后区域进行土地整治，土地整治面积 128259m^2 ；设置干砌石路堤（塍）护脚 471m^3 ；根据景观要求栽植各类乔木 4141 株，灌木 1763 株，地被植物 107096m^2 ；植物措施实施后抚育期两年，抚育面积 128259m^2 ，树木支撑 4141 株，树干绑扎草绳 6211.5m 。

设计坝后弃渣边坡坡比按 1:5~1:7 控制，植物措施实施前先对绿化区域进行土地整治，采用人工配合挖掘机挖装，自卸汽车运输，人工配合推土机平整，并进行施肥、翻耕等整地工作。场区内道路路堤（塍）坡脚设干砌石护脚，设计为矩形断面，高 1.0m（其中埋深 0.4m），宽 0.5m。本方案确定的植物措施品类较多，其中雪松、香樟等乔木苗木规格胸径 12~15cm，高度 3.5~6.0m，冠幅 2.0~3.5m，

根据苗木植株大小,控制种植株行距 2~4m;美人梅、郁李等灌木苗木规格地径 10cm 左右,高度 1.2~2.5m,冠幅 0.7~2.0m,根据苗木植株大小,控制种植株行距 1~2m;地被选用迎春、葱兰等花草类植物,根据苗木特征,采用栽草、满铺或散铺的方式种植。植物措施成活率低于 90%的需进行补植。施工期间在临时堆土、堆料坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡,装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m,施工结束后拆除。

坝后区进行植物措施配置时,考虑乔木、灌木和地被植物空间立体配置,形成错落有致、富有层次感的视觉效果。在具体实施时,植物措施配置可参考表 9.2-1 进行选种,本方案仅选取具有代表性的品种分类进行措施工程量的统计和概算编制。

坝后区水土保持措施工程量统计见表 9.2-2。

表 9.2-1 植物措施苗木品种备选表

类别	植物品种
乔木	雪松、黑松、白皮松、枇杷、香樟、广玉兰、大叶女贞、国槐、悬铃木、山桃、山杏、刺槐、银杏、白蜡、垂柳、黄山栎、七叶树、金叶复叶槭、金叶榆、楸树、青桐、五角枫、三角枫、水杉、朴树、元宝枫、白蜡、黄山栎、白玉兰等
灌木	榆叶梅、美人梅、二乔玉兰、红梅、丁香、桂花、腊梅、郁李、西府海棠、紫薇、红枫、樱花、木槿、紫叶李、贴梗海棠、石楠、迎夏、夹竹桃、映山红、荷花杜鹃、比利时杜鹃、锦绣杜鹃、红叶石楠、山茱萸、日本珊瑚树、海桐、藤本月季等
地被	麦冬、白三叶、红花酢浆草、紫花地丁、迎春、野菊、常春藤、杜鹃、矮蒲苇、斑叶芒、粉黛乱子草、细叶芒、荻、小叶扶芳藤、爬山虎、葱兰、波斯菊、滨菊、松果菊、大花金鸡菊、细茎针茅、矮生马鞭草、蓝花鼠尾草、玉簪、紫藤、大花萱草、柳叶马鞭草、刚竹、淡竹等

表 9.2-2 坝后区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
1)	路堤（堑）护脚（干砌石）	m ³	470.70	待实施
2)	土地整治	m ²	128259.00	待实施
二	植物措施			
(1)	乔木			
1)	雪松（高 350cm，冠幅 200-250cm）	株	560	待实施
2)	香樟（胸径 15cm，高 450cm，冠幅 300cm）	株	727	待实施
3)	大叶女贞（胸径 12cm，高 500cm，冠幅 300cm）	株	512	待实施
4)	银杏（胸径 12cm，高 550cm，冠幅 200cm）	株	504	待实施
5)	五角枫（胸径 12cm，高 500cm，冠幅 300cm）	株	1230	待实施
6)	垂柳（胸径 15cm，高 600cm，冠幅 350cm）	株	608	待实施
(2)	灌木			
1)	美人梅（地径 10cm，高 220cm，冠幅 200cm）	株	508	待实施
2)	西府海棠（地径 10cm，高 250cm，冠幅 120cm）	株	627	待实施
3)	郁李（高 120cm，冠幅 70cm）	株	628	待实施
(3)	地被			
1)	迎春	m ²	4035.00	待实施
2)	红花酢酱草	m ²	18873.00	待实施
3)	葱兰	m ²	3248.00	待实施
4)	麦冬	m ²	34210.00	待实施
5)	杜鹃	m ²	12072.00	待实施
6)	白三叶	m ²	34658.00	待实施
(4)	幼林抚育两年	m ²	128259.00	待实施
(5)	树木支撑	株	4141	待实施
(6)	树干绑扎草绳	m	6211.50	待实施
三	临时工程			
1)	编织袋装土填筑	m ³	237.60	已实施
2)	编织袋装土拆除	m ³	237.60	已实施

9.2.2 副坝区

副坝区位于副坝北侧 200m 范围内，原地貌主要为荒草地，有自然植被分布，现状地面高程 371.8m~401.4m，整体地势东高西低。结合后期生态修复的需要，对副坝坝后区域进行土地整治，结合现有地形整治后基本不产生明显的陡坡，土地整治面积 29262m²；设置干砌石路堤（堑）护脚 55m³；根据景观要求栽植各类乔

木 1143 株，灌木 338 株，地被植物 18852m²；植物措施实施后抚育期两年，抚育面积 29262m²，树木支撑 1143 株，树干绑扎草绳 1714.5m。

植物措施实施前先对绿化区域进行土地整治，采用人工配合挖掘机挖装，自卸汽车运输，人工配合推土机平整，并进行施肥、翻耕等整地工作。场区内道路路堤（堑）坡脚设干砌石护脚，设计为矩形断面，高 1.0m（其中埋深 0.4m），宽 0.5m。本方案确定的植物措施品类较多，其中雪松、国槐等乔木苗木规格胸径 12~15cm，高度 3.0~5.0m，冠幅 2.0~3.0m，根据苗木植株大小，控制种植株行距 2~4m；美人梅等灌木苗木规格地径 10cm 左右，高度 1.2~2.5m，冠幅 0.7~2.0m，根据苗木植株大小，控制种植株行距 1~2m；地被选用迎春、白三叶等花草类植物，根据苗木特征，采用栽草、满铺或散铺的方式种植。植物措施成活率低于 90%的需进行补植。施工期间在临时堆土、堆料坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡，装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m，施工结束后拆除。

副坝区进行植物措施配置时，也考虑乔木、灌木和地被植物空间立体配置，配合原生植被，形成富有层次感的视觉效果。在具体实施时，植物措施配置可参考表 9.2-1 进行选种，本方案仅选取具有代表性的品种分类进行措施工程量的统计和概算编制。

副坝区水土保持措施工程量统计见表 9.2-3。

表 9.2-3 副坝区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
1)	路堤（堑）护脚（干砌石）	m ³	55.00	待实施
2)	土地整治	m ²	29262.00	待实施
二	植物措施			
(1)	乔木			
1)	雪松（高 350cm，冠幅 200-250cm）	株	334	待实施
2)	枇杷（胸径 12cm，高 300cm，冠幅 250cm）	株	329	待实施
3)	国槐（胸径 15cm，高 500cm，冠幅 300cm）	株	251	待实施
4)	五角枫（胸径 12cm，高 500cm，冠幅 300cm）	株	229	待实施
(2)	灌木			
1)	美人梅（地径 10cm，高 220cm，冠幅 200cm）	株	338	待实施
(3)	地被			
1)	迎春	m ²	8486.00	待实施
2)	麦冬	m ²	6627.00	待实施
3)	白三叶	m ²	3739.00	待实施
(4)	幼林抚育两年	m ²	29262.00	待实施
(5)	树木支撑	株	1143	待实施
(6)	树干绑扎草绳	m	1714.50	待实施

9.2.3 电站区

电站区水土保持防治措施主要布设在电站院内及其周边管理范围内，电站主体工程已建设完成。结合后期生态修复的需要，对电站区域进行土地整治，结合现有地形整治后基本不产生明显的陡坡，土地整治面积 61789m²；设置干砌石路堤（堑）护脚 14m³；根据景观要求栽植各类乔木 2054 株，灌木 145123 株，地被植物 31033m²；植物措施实施后抚育期两年，抚育面积 61789m²，树木支撑 2054 株，树干绑扎草绳 3081m。

植物措施实施前先对绿化区域进行土地整治，采用人工配合挖掘机挖装，自卸汽车运输，人工配合推土机平整，并进行施肥、翻耕等整地工作。场区内道路路堤（堑）坡脚设干砌石护脚，设计为矩形断面，高 1.0m（其中埋深 0.4m），宽 0.5m。本方案确定的植物措施品类较多，其中雪松、国槐等乔木苗木规格胸径 12~15cm，高度 3.0~5.0m，冠幅 2.0~3.0m，根据苗木植株大小，控制种植株行距 2~4m；美人梅等灌木苗木规格地径 10cm 左右，高度 1.2~2.5m，冠幅 0.7~2.0m，

根据苗木植株大小,控制种植株行距 1~2m;地被选用迎春、白三叶等花草类植物,根据苗木特征,采用栽草、满铺或散铺的方式种植。植物措施成活率低于 90%的需进行补植。施工期间在临时堆土、堆料坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡,装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m,施工结束后拆除。

电站区进行植物措施配置时,考虑乔木、灌木和地被植物空间立体配置和与建筑物的美观协调,形成错落有致、富有层次感的视觉效果。在具体实施时,植物措施配置可参考表 9.2-1 进行选种,本方案仅选取具有代表性的品种分类进行措施工程量的统计和概算编制。

电站区水土保持措施工程量统计见表 9.2-4。

表 9.2-4 电站区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
1)	路堤(堑)护脚(干砌石)	m ³	14.14	待实施
2)	土地整治	m ²	61789.00	待实施
二	植物措施			
(1)	乔木			
1)	雪松(高 350cm,冠幅 200-250cm)	株	473	待实施
2)	枇杷(胸径 12cm,高 300cm,冠幅 250cm)	株	889	待实施
3)	国槐(胸径 15cm,高 500cm,冠幅 300cm)	株	563	待实施
4)	五角枫(胸径 12cm,高 500cm,冠幅 300cm)	株	129	待实施
(2)	灌木			
1)	美人梅(地径 10cm,高 220cm,冠幅 200cm)	株	501	待实施
2)	紫叶李(地径 10cm,高 300cm,冠幅 200cm)	株	242	待实施
3)	竹子(高 300cm)	株	144380	待实施
(3)	地被			
1)	迎春	m ²	1477.00	待实施
2)	红花酢酱草	m ²	14787.00	待实施
3)	麦冬	m ²	8207.00	待实施
4)	白三叶	m ²	6562.00	待实施
(4)	幼林抚育两年	m ²	61789.00	待实施
(5)	树木支撑	株	2054	待实施
(6)	树干绑扎草绳	m	3081.00	待实施

9.2.4 溢洪道区

溢洪道区水土保持防治措施主要布设在溢洪道上下游及两侧区域,溢洪道主

体工程已建设完成，已实施生态护坡面积 16847m^2 。溢洪道周边主要为荒草地，有自然植被分布，现状地面高程 $350.7\text{m}\sim 398.5\text{m}$ ，整体地势南高北低。结合后期生态修复的需要，对溢洪道区域进行土地整治，土地整治面积 79054m^2 ；根据景观要求栽植各类乔木 3460 株，灌木 727 株，地被植物 37659m^2 ；植物措施实施后抚育期两年，抚育面积 79054m^2 ，树木支撑 3460 株，树干绑扎草绳 5190m。

植物措施实施前先对绿化区域进行土地整治，采用人工配合挖掘机挖装，自卸汽车运输，人工配合推土机平整，并进行施肥、翻耕等整地工作。本方案确定的植物措施品类较多，其中雪松、香樟等乔木苗木规格胸径 $12\sim 15\text{cm}$ ，高度 $3.0\sim 6.0\text{m}$ ，冠幅 $2.0\sim 3.5\text{m}$ ，根据苗木植株大小，控制种植株行距 $2\sim 4\text{m}$ ；美人梅等灌木苗木规格地径 10cm 左右，高度 $1.2\sim 3.5\text{m}$ ，冠幅 $0.7\sim 2.5\text{m}$ ，根据苗木植株大小，控制种植株行距 $1\sim 2\text{m}$ ；地被选用迎春、白三叶等花草类植物，根据苗木特征，采用栽草、满铺或散铺的方式种植。植物措施成活率低于 90% 的需进行补植。施工期间在临时堆土、堆料坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡，装土后单个编织袋规格长 0.5m 、宽 0.3m 、高 0.2m ，施工结束后拆除。

溢洪道区进行植物措施配置时，考虑乔木、灌木和地被植物空间立体配置，形成错落有致、富有层次感的视觉效果。在具体实施时，植物措施配置可参考表 9.2-1 进行选种，本方案仅选取具有代表性的品种分类进行措施工程量的统计和概算编制。

溢洪道区水土保持措施工程量统计见表 9.2-5。

表 9.2-5 溢洪道区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
1)	土地整治	m ²	79054.00	待实施
二	植物措施			
(1)	乔木			
1)	雪松(高 350cm, 冠幅 200-250cm)	株	1376	待实施
2)	香樟(胸径 15cm, 高 450cm, 冠幅 300cm)	株	346	待实施
3)	大叶女贞(胸径 12cm, 高 500cm, 冠幅 300cm)	株	459	待实施
4)	垂柳(胸径 15cm, 高 600cm, 冠幅 350cm)	株	1279	待实施
(2)	灌木			
1)	美人梅(地径 10cm, 高 220cm, 冠幅 200cm)	株	407	待实施
2)	西府海棠(地径 10cm, 高 250cm, 冠幅 120cm)	株	70	待实施
3)	樱花(地径 10cm, 高 350cm, 冠幅 250cm)	株	250	待实施
(3)	地被			
1)	迎春	m ²	11860.00	待实施
2)	麦冬	m ²	8973.00	待实施
3)	白三叶	m ²	16826.00	待实施
4)	生态护坡	m ²	16846.83	已实施
(4)	幼林抚育两年	m ²	79054.00	待实施
(5)	树木支撑	株	3460	待实施
(6)	树干绑扎草绳	m	5190.00	待实施

9.2.5 导流洞区

导流洞建设时, 考虑减轻雨水对建筑物的影响, 已实施了长度 1071m 的排水沟, 排水沟采用 C25 混凝土结构, 矩形断面, 开口 0.4m, 深 0.4m, C25 混凝土 150m³; 边坡已实施了挂网喷播植草等生态护坡, 面积 1694m²。

导流洞区水土保持措施工程量统计见表 9.2-6。

表 9.2-6 导流洞区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
	混凝土排水沟	m ³	150	已实施
二	植物措施			
	生态护坡	m ²	1693.60	已实施

9.2.6 泄洪洞区

泄洪洞建设时,考虑减轻外部雨水对建筑物的影响,已实施了长度 500m 的排水沟,排水沟采用 C25 混凝土结构,矩形断面,开口 0.5m,深 0.5m,C25 混凝土 85m³;边坡已实施了挂网喷播植草等生态护坡,面积 6023m²。

泄洪洞区水土保持措施工程量统计见表 9.2-7。

表 9.2-7 泄洪洞区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
	混凝土排水沟	m ³	85	已实施
二	植物措施			
	生态护坡	m ²	6022.71	已实施

9.2.7 输水洞区

输水洞建设时,考虑更好地排水,已实施了长度 893m 的排水沟,排水沟采用 C25 混凝土结构,矩形断面,开口 0.4m,深 0.4m,C25 混凝土 125m³;土质边坡处进行了植草防护,植草面积 1500m²,草种采用了早熟禾,播种量 8g/m²。

输水洞区水土保持措施工程量统计见表 9.2-8。

表 9.2-8 输水洞区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
	混凝土排水沟	m ³	125	已实施
二	植物措施			
	植草	m ²	1500.00	已实施

9.3 永久办公生活区

永久办公生活区范围包括前坪水库建管局、住宅楼区域和防汛物料平台区,水土保持措施已实施完毕,主要包括混凝土排水沟(主体设计)、土地整治、植物种植/抚育/支撑/绑扎、装土编织袋拦挡、临时排水沟,以及临时苫盖(主体设计)。本变更方案进行措施工程量统计和概算编制时,以实际发生计列。

植物措施实施前对绿化区域进行了土地整治,采用人工配合挖掘机挖装,自卸汽车运输,人工配合推土机平整,并进行施肥、翻耕等整地工作。实施的植物措施品类较多,其中雪松、银杏等乔木苗木规格胸径 6~35cm,高度 3.0~7.0m,冠幅 1.5~5.0m,根据苗木植株大小,种植株行距为 2~5m;红枫、桂花等灌木苗木规

格地径 6~10cm 左右,高度 1.0~3.0m,冠幅 1.5~2.5m,根据苗木植株大小,控制种植株行距 1~2m;地被选用果岭草、杜鹃等花草类植物,根据苗木特征,采用栽草、满铺或散铺的方式种植。植物措施成活率低于 90%的需进行补植。施工期间在临时堆土、堆料坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡,装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m,施工结束后拆除。装土编织袋外围开挖临时排水沟,梯形断面,深 0.5m,底宽 0.5m,断面边坡 1: 1。

永久办公生活区水土保持工程量见表 9.3-1。

表 9.3-1 永久办公生活区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
壹	工程措施			
一	永久办公生活区			
1	建管局			
1)	土地整治	m ²	9196.70	已实施
2	住宅楼区域			
1)	土地整治	m ²	464.40	已实施
3	防汛物料平台			
1)	土地整治	m ²	294.68	已实施
贰	植物措施			
一	永久办公生活区			
1	建管局			
(1)	幼林抚育两年	m ²	7000.00	已实施
(2)	树木支撑	株	758	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1137.00	已实施
(4)	乔木			
1)	悬铃木 B (胸径 15cm, 冠幅 400cm 以上, 杆高 300cm)	株	134	已实施
2)	柿树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 200-250cm)	株	60	已实施
3)	石榴树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	39	已实施
4)	柿树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 200-250)	株	11	已实施
5)	核桃树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 250-280)	株	9	已实施
6)	梨树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	24	已实施
7)	苹果树 (地径 10-12cm, 冠幅 200-250cm)	株	104	已实施
8)	大叶女贞 (胸径 10-12cm, 冠幅 300-350cm, 干高 180-220)	株	25	已实施
9)	银杏树 (胸径 18-20cm, 干高 200 以上, 直生型, 高 8m 以上)	株	10	已实施
10)	白蜡 (地径 10-12cm, 冠幅 200-250cm, 主干 300cm)	株	80	已实施

9 水土保持工程设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
11)	桃树（地径 8-10cm，冠幅 150-200cm）	株	21	已实施
12)	枇杷树（胸径 8-10cm，冠幅 150-200cm，干高 180-200cm）	株	10	已实施
13)	山楂树（地径 8-10cm，冠幅 150-200cm，干高 80-100cm）	株	78	已实施
14)	石榴树（地径 8-10cm，冠幅 150-200cm）	株	10	已实施
15)	杏树（地径 8-10cm，冠幅 150-200cm）	株	49	已实施
16)	香樟树（胸径 10-12cm，冠幅 250-300cm，干高 250-280cm）	株	10	已实施
17)	雪松（冠幅 350cm，高度 700cm）	株	80	已实施
18)	国槐（胸径 35cm，树高 700cm，冠幅 500cm，冠丰满匀称）	株	2	已实施
19)	造型松（地径 8cm，冠幅 15cm，5 云片以上）	株	2	已实施
(5)	灌木			
1)	红叶石楠球（冠幅 150cm，高度 150cm）	株	27	已实施
2)	红叶石楠球（冠幅 100cm，高度 100cm）	株	45	已实施
3)	树状月季（米径 3cm，5 头以上，红花品种）	株	51	已实施
4)	山樱花（地径 8-10cm，冠幅 150-200cm，干高 80-100）	株	51	已实施
5)	西府海棠（地径 8-10cm，冠幅 150-200cm，干高 60-80）	株	37	已实施
6)	樱桃（地径 6-8cm，冠幅 150-200cm）	株	29	已实施
7)	藤本月季（地径 6-8cm，冠幅 150-200cm）	株	504	已实施
8)	海桐（冠幅 150cm，高度 150cm）	株	47	已实施
9)	紫藤（冠幅 150cm，高度 150cm）	株	22	已实施
10)	丛生桂花（冠幅 200-250cm，高度 300cm-350cm）	株	2	已实施
11)	丛生桂花（冠幅 100-150cm，高度 150cm-200cm）	株	8	已实施
12)	百日红（地径 5-6cm，干高 80-100cm）	株	36	已实施
13)	日本珊瑚树（冠径 40cm 以上，高 100cm）	株	1075	已实施
14)	红枫（地径 6-8cm，冠幅 150-200cm）	株	18	已实施
15)	淡竹（高 2.5m 以上，竹径 2cm，9 墩/m ² ，3-5 根/墩，多年生）	墩	119	已实施
16)	葡萄（多年生，藤长 200 以上）	株	9	已实施
(6)	地被			
1)	果岭草（满铺）	m ²	980.00	已实施
2)	金叶女贞（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	50.00	已实施
3)	果岭草（满铺）	m ²	1230.00	已实施
4)	牡丹（12 株/m ² ，两年生）	m ²	17.00	已实施
5)	杜鹃（12 株/m ² ，两年生）	m ²	17.00	已实施
6)	红花酢浆草（36 株/m ² ，一年生分株）	m ²	1107.00	已实施
7)	月季（16 株/m ² ，两年生）	m ²	377.00	已实施
8)	细叶麦冬（36 株/m ² ，一年生分株）	m ²	5704.70	已实施

9 水土保持工程设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
9)	红叶石楠 (36 株/m ² , 高度 50cm, 3 分株以上)	m ²	94.00	已实施
10)	黄杨 (36 株/m ² , 高度 50cm, 3 分株以上)	m ²	370.50	已实施
11)	金叶女贞 (36 株/m ² , 高度 50cm, 3 分株以上)	m ²	279.50	已实施
2	住宅楼区域			
(1)	幼林抚育两年	m ²	2000.00	已实施
(2)	树木支撑	株	403	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	604.50	已实施
(4)	乔木			
1)	栽植乔木 (单杆桂花, 胸径 9~10cm)	株	4	已实施
2)	栽植乔木 (枇杷, 胸径 6cm)	株	4	已实施
3)	栽植乔木 (红叶石楠树, 胸径 8~10cm)	株	12	已实施
4)	栽植乔木 (乐昌含笑, 胸径 8cm)	株	3	已实施
5)	栽植乔木 (广玉兰, 胸径 6~7cm)	株	15	已实施
6)	栽植乔木 (美人梅, 胸径 8cm)	株	12	已实施
7)	栽植乔木 (樱花, 胸径 8cm)	株	3	已实施
8)	栽植乔木 (金枝槐, 胸径 7~8cm)	株	2	已实施
9)	栽植乔木 (杜仲, 胸径 24cm)	株	1	已实施
10)	栽植乔木 (杜仲, 胸径 14cm)	株	1	已实施
11)	栽植乔木 (国槐, 胸径 12cm)	株	2	已实施
12)	栽植乔木 (樱桃, 胸径 12cm)	株	1	已实施
13)	栽植乔木 (李子树, 胸径 13~15cm)	株	10	已实施
14)	栽植乔木 (李子树, 胸径 11~12cm)	株	10	已实施
15)	栽植乔木 (李子树, 胸径 9~10cm)	株	8	已实施
16)	栽植乔木 (李子树, 胸径 6cm)	株	1	已实施
17)	栽植乔木 (皂角, 胸径 13cm)	株	1	已实施
18)	栽植乔木 (刺槐, 胸径 6cm)	株	1	已实施
19)	栽植乔木 (银杏, 胸径 14cm)	株	1	已实施
20)	栽植乔木 (银杏, 胸径 9cm)	株	1	已实施
21)	栽植乔木 (石榴, 胸径 15cm)	株	1	已实施
22)	栽植乔木 (石榴, 胸径 13cm)	株	1	已实施
23)	栽植乔木 (黄连木, 胸径 10cm)	株	2	已实施
24)	栽植乔木 (青桐, 胸径 12cm)	株	1	已实施
25)	栽植乔木 (木槿, 胸径 5cm)	株	2	已实施
26)	栽植乔木 (玉兰, 胸径 8cm)	株	3	已实施
27)	栽植乔木 (棠梨, 胸径 5~6cm)	株	4	已实施

9 水土保持工程设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
28)	栽植乔木（杏树，胸径 20cm）	株	1	已实施
29)	栽植乔木（杏树，胸径 7~8cm）	株	1	已实施
30)	栽植乔木（桃树，胸径 22cm）	株	1	已实施
31)	栽植乔木（桃树，胸径 6-8cm）	株	15	已实施
32)	栽植乔木（榆树，胸径 5~8cm）	株	24	已实施
33)	栽植乔木（楝树，胸径 10cm）	株	1	已实施
34)	栽植乔木（楝树，胸径 7cm）	株	1	已实施
35)	栽植乔木（红叶李，胸径 8cm）	株	1	已实施
36)	栽植乔木（荆条，胸径 8cm）	株	11	已实施
37)	栽植乔木（红叶碧桃，胸径 6cm）	株	4	已实施
38)	栽植乔木（单杆腊梅，胸径 5cm）	株	4	已实施
39)	栽植乔木（海棠，胸径 5cm）	株	4	已实施
40)	栽植乔木（红玉兰，胸径 5~6cm）	株	3	已实施
41)	栽植乔木（七叶树，胸径 3~5cm）	株	10	已实施
42)	栽植乔木（树状月季，胸径 4~5cm）	株	45	已实施
43)	栽植乔木（棕榈，高 350cm）	株	1	已实施
44)	栽植乔木（棕榈，高 200cm）	株	8	已实施
45)	栽植乔木（无花果，地径 2cm）	株	1	已实施
46)	栽植乔木（山茱萸，地径 3~4cm）	株	6	已实施
47)	栽植乔木（香椿，地径 3cm）	株	7	已实施
48)	栽植乔木（核桃，地径 2cm）	株	42	已实施
49)	栽植乔木（枣树，地径 3cm）	株	1	已实施
50)	栽植乔木（杜鹃，地径 2cm）	株	101	已实施
51)	栽植乔木（紫藤，地径 4cm）	株	3	已实施
(5)	灌木			
1)	栽植灌木（无刺构骨球，冠径 100cm）	株	3	已实施
2)	栽植灌木（红花檵木球，冠径 80~100cm）	株	5	已实施
3)	栽植灌木（高杆卫矛球，冠径 120~150cm）	株	6	已实施
4)	栽植灌木（海桐球，冠径 100~120cm）	株	10	已实施
5)	栽植灌木（豆瓣黄杨球，冠径 100~120cm）	株	8	已实施
6)	栽植灌木（金森女贞球，冠径 100~120cm）	株	8	已实施
7)	栽植灌木（紫荆，冠径 150cm）	株	6	已实施
8)	栽植灌木（日本海棠，冠径 150cm）	株	4	已实施
9)	栽植灌木（紫荆，冠径 150cm）	株	1	已实施
10)	栽植灌木（小叶女贞（造型），高 200~250cm，大于 6 云片）	株	3	已实施

9 水土保持工程设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
11)	栽植灌木（南天竹，高 100cm）	株	3	已实施
12)	栽植灌木（小叶女贞，高 30-40cm）	株	21	已实施
13)	栽植灌木（六月雪，高 20cm）	株	4	已实施
14)	栽植竹类（竹子，胸径 4cm 以内）	株	230	已实施
15)	栽植攀援植物（葡萄，地径 3~5cm）	株	2	已实施
16)	毛竹四角桩	株	55	已实施
(6)	绿篱			
1)	栽植绿篱（双排，红叶石楠球，高 80cm）	m	306.00	已实施
(7)	地被			
1)	生态袋植草护坡	m ²	1632.09	已实施
2)	栽植花卉（南天竹，高 40~50cm）	m ²	84.17	已实施
3)	栽植花卉（大叶玉簪，高 30~40cm）	m ²	33.33	已实施
4)	栽植花卉（月季，高 20~30cm）	m ²	22.13	已实施
5)	栽植花卉（洒金珊瑚，高 30~40cm）	m ²	28.72	已实施
6)	栽植花卉（八角金盘，高 30~40cm）	m ²	26.82	已实施
7)	栽植花卉（大花萱草，高 10~20cm）	m ²	63.87	已实施
8)	栽植花卉（红花草，高 10~20cm）	m ²	94.10	已实施
9)	栽植花卉（鸢尾，高 20~30cm）	m ²	10.87	已实施
10)	栽植花卉（十大功劳，高 40~50cm）	m ²	33.33	已实施
11)	植草（麦冬，高 30cm）	m ²	67.05	已实施
3	防汛物料平台			
(1)	幼林抚育两年	m ²	1200.00	已实施
(2)	树木支撑	株	63	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	94.50	已实施
(4)	乔木			
1)	栽植乔木（大叶女贞，胸径 8cm）	株	7	已实施
2)	栽植乔木（美人梅，胸径 8cm）	株	4	已实施
3)	栽植乔木（广玉兰，胸径 6~7cm）	株	17	已实施
4)	栽植乔木（树状月季，胸径 4~5cm）	株	34	已实施
5)	栽植乔木（刺槐，胸径 10cm）	株	1	已实施
(5)	灌木			
1)	栽植竹类（竹子，胸径 4cm 以内）	株	120	已实施
2)	栽植灌木（迎春花，高 30cm）	株	81	已实施
3)	毛竹四角桩	株	28	已实施
(6)	绿篱			

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
1)	栽植绿篱(双排, 红叶石楠球, 高 80cm)	m	137.00	已实施
(7)	地被			
1)	生态植被	m ²	4544.30	已实施
2)	植草(麦冬, 高 30cm)	m ²	738.30	已实施
3)	栽植花卉(葱兰, 高 30cm)	m ²	26.84	已实施
4)	栽植花卉(南天竹, 高 40~50cm)	m ²	36.56	已实施
5)	栽植花卉(月季, 高 20~30cm)	m ²	26.51	已实施
6)	栽植花卉(洒金珊瑚, 高 30~40cm)	m ²	16.09	已实施
7)	栽植花卉(八角金盘, 高 30~40cm)	m ²	12.22	已实施
8)	栽植花卉(鸢尾, 高 20~30cm)	m ²	22.46	已实施
9)	栽植花卉(芍药, 高 20~30cm)	m ²	31.09	已实施
10)	栽植花卉(迎春花, 高 30cm)	m ²	54.58	已实施
11)	草籽播种	m ²	95.17	已实施
叁	临时工程			
一	永久办公生活区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	141.31	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	50.87	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	50.87	已实施

9.4 交通道路区

交通道路区包括永久的对外交通道路、防汛道路、营地道路等和施工期间的临时施工道路, 水土保持措施均已实施完毕, 主要包括空心砖铺装(主体设计)、客土回填、混凝土排水沟(主体设计)、土地整治、植物种植/抚育/支撑/绑扎、装土编织袋拦挡、临时排水沟, 以及临时苫盖(主体设计)。本变更方案进行措施工程量统计和概算编制时, 以实际发生计列。

植物措施实施前对道路两侧绿化区域进行了土地整治, 采用人工配合挖掘机挖装, 自卸汽车运输, 人工配合推土机平整, 并进行施肥、翻耕等整地工作。对立地条件不好的路段, 根据实际需要, 植物种植前对种植区域进行客土换填。实施的植物措施品类较多, 其中石楠、银杏等乔木苗木规格胸径 10~20cm, 高度 2.0~8.0m, 冠幅 1.0~4.0m, 根据苗木植株大小, 种植株行距为 2~5m; 海桐、月季等灌木苗木规格高度 1.0~2.0m, 冠幅 1.0~2.0m, 根据苗木植株大小, 控制种植株行距 1~2m; 地被选用葱兰、杜鹃等花草类植物, 根据苗木特征, 采用栽草、满铺

或散铺的方式种植。植物措施成活率低于 90%的需进行补植。施工期间在临时堆土、堆料坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡,装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m,施工结束后拆除。装土编织袋外围开挖临时排水沟,梯形断面,深 0.5m,底宽 0.5m,断面边坡 1: 1。

交通道路区水土保持工程量见表 9.4-1。

表 9.4-1 交通道路区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
壹	工程措施			
一	交通道路区			
1)	客土回填	m ³	5000.00	已实施
2)	土地整治	m ²	3479.49	已实施
贰	植物措施			
一	交通道路区			
1	水保 1 标 (道路绿化)			
(1)	幼林抚育两年	m ²	30000.00	已实施
(2)	树木支撑	株	1129	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1693.50	已实施
(4)	乔木			
1)	红叶石楠(地径 15cm, 冠 300cm, 高 350cm)	株	83	已实施
2)	山樱花(地径 15cm, 冠 300cm, 高 400cm)	株	51	已实施
3)	木槿(地径 10cm, 冠 250cm, 高 350cm)	株	65	已实施
4)	山茱萸(胸径 12cm, 冠 250cm, 高 350cm)	株	206	已实施
5)	美国红枫 (胸径 12cm, 树高 700-800cm)	株	174	已实施
6)	木槿(地径 10cm, 冠 250cm, 高 350cm)	株	51	已实施
7)	樱花 (地径 12cm , 高度>3.5m, 冠幅>3m)	株	64	已实施
8)	大叶女贞(胸径 10cm , 高度>5m, 冠幅>2.5m)	株	33	已实施
9)	香樟 (胸径 12cm, 高度>5m , 冠幅>2.5m)	株	4	已实施
10)	红叶李 (地径 8cm , 高度>3m , 冠幅>2m)	株	107	已实施
11)	中华石楠 (地径 8cm , 高度>2.5m , 冠幅>2m)	株	68	已实施
12)	银杏 (胸径 20cm , 冠幅 350cm, 树高 800cm)	株	10	已实施
13)	冬枣 (地径 10cm , 冠幅 150cm, 树高 200cm)	株	23	已实施
14)	石榴 (地径 8cm , 冠幅 100cm , 树高 200cm)	株	23	已实施
15)	柿树 (地径 8cm, 冠幅 150cm , 树高 200cm)	株	23	已实施
16)	桃树 (地径 10cm , 冠幅 200cm, 树高 200cm)	株	23	已实施
17)	移栽山茱萸	株	2	已实施

9 水土保持工程设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
18)	移栽山樱花	株	47	已实施
19)	移栽法桐	株	47	已实施
20)	移栽红叶石楠	株	25	已实施
(5)	灌木			
1)	藤本月季（3分枝，藤长150cm，三年生）	株	32	已实施
2)	迎春（枝长50cm，三年生）	株	5	已实施
3)	常春藤（9株/m ² ，4-5个分枝，枝长70cm以上，三年生）	株	29171	已实施
4)	海桐球A（高度>1.2m，冠幅>1.2m）	株	3	已实施
5)	海桐球B（高度>1.5m，冠幅>1.5m）	株	10	已实施
6)	红叶石楠球（高度>1.8m，冠幅>1.5m）	株	14	已实施
7)	移栽藤本月季	株	406	已实施
(6)	绿篱			
1)	日本珊瑚树（10株/m，高60cm）	m	1119.50	已实施
2)	海桐篱（5株/m，高50cm）	m	92.40	已实施
3)	移栽海桐篱	m	63.60	已实施
(7)	地被			
1)	杜鹃（16株/m ² ，冠40cm，高60cm以上）	m ²	1266.85	已实施
2)	葱兰（25丛/m ² ，1-2生满栽）	m ²	450.50	已实施
3)	细叶麦冬（36丛/m ² ，1-2生满栽）	m ²	2385.50	已实施
4)	撒播草籽	m ²	3151.46	已实施
5)	红叶石楠（高度0.4-0.58m，冠幅0.25-0.3m）	m ²	308.00	已实施
6)	金森女贞（高度0.4-0.58m，冠幅0.25-0.3m）	m ²	306.39	已实施
7)	连翘（高度0.4-0.58m，冠幅0.25-0.3m）	m ²	2848.60	已实施
8)	杜鹃（高度0.4-0.58m，冠幅0.25-0.3m，36株/m ² ）	m ²	80.00	已实施
9)	矮麦冬	m ²	100.00	已实施
10)	石竹	m ²	50.00	已实施
11)	杜鹃（高度0.4-0.58m，冠幅0.25-0.3m，36株/m ² ）	m ²	10.50	已实施
12)	金森女贞（高度0.4-0.58m，冠幅0.25-0.3m）	m ²	6.00	已实施
13)	移栽麦冬	m ²	948.68	已实施
14)	移栽迎春	m ²	174.60	已实施
2	对外路水保项目			
(1)	幼林抚育两年	m ²	10000.00	已实施
(2)	树木支撑	株	278	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	417.00	已实施
(4)	乔木			

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
1)	悬铃木 B (胸径 15cm, 冠幅 400cm 以上, 杆高 300cm)	株	117	已实施
2)	悬铃木 A (胸径 15cm, 冠幅 300cm 以上, 树高 800cm)	株	161	已实施
(5)	地被			
1)	复合式生态植被混凝土支护	m ²	6551.00	已实施
3	营地道路北侧区域绿化工程			
(1)	幼林抚育两年	m ²	2800.00	已实施
(2)	树木支撑	株	59	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	88.50	已实施
(4)	乔木			
1)	栽植乔木 (广玉兰, 胸径 6~7cm)	株	13	已实施
2)	栽植乔木 (树状月季, 胸径 4~5cm)	株	28	已实施
3)	栽植乔木 (大叶女贞, 胸径 8cm)	株	12	已实施
4)	栽植乔木 (山茱萸, 地径 3~4cm)	株	6	已实施
(5)	灌木			
1)	栽植灌木 (南天竹, 高 100cm)	株	17	已实施
2)	栽植灌木 (海桐球, 冠径 100~120cm)	株	1	已实施
3)	栽植灌木 (黄杨球, 冠径 100~120cm)	株	2	已实施
4)	毛竹四角桩	株	25	已实施
(6)	绿篱			
1)	栽植绿篱 (双排, 红叶石楠球, 高 80cm)	m	83.75	已实施
(7)	地被			
1)	植草 (麦冬, 高 30cm)	m ²	759.87	已实施
2)	栽植花卉 (葱兰, 高 30cm)	m ²	93.29	已实施
叁	临时工程			
一	交通道路区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	25814.25	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	951.59	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	951.59	已实施

9.5 输电线路区

施工期间采用永临结合的方式, 施工期就近从汝阳电网凤山变电站架设 35kV 线路约 13.8km 至坝址右岸电站位置, 设置降压变电站向各生产生活区供电, 以满足施工需要。水库建成后, 已将该供电系统改造为水电站升压送出工程使用。输电线路区水土保持措施已实施完毕, 主要是施工期间对塔基开挖的回填土进行临

时防护,坡脚码放3层装土编织袋拦挡,装土后单个编织袋规格长0.5m、宽0.3m、高0.2m,施工结束后拆除。装土编织袋外围开挖临时排水沟,梯形断面,深0.5m,底宽0.5m,断面边坡1:1。施工期间临时苫盖(主体设计)。本变更方案进行措施工程量统计和概算编制时,以实际发生计列。

输电线路区水土保持工程量见表9.5-1。

表 9.5-1 输电线路区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	临时工程			
(1)	临时排水沟土方开挖	m ³	759.00	已实施
(2)	编织袋装土填筑	m ³	273.24	已实施
(3)	编织袋装土拆除	m ³	273.24	已实施

9.6 施工生产生活区

主要包括施工生活区、砂石料加工系统、混凝土生产系统、综合加工系统、供水供电及通讯系统、金属结构机电设备拼装厂、机械修配厂、仓库等。施工生产生活区水土保持措施已实施完毕,主要是施工期在生产生活区内开挖临时排水沟,梯形断面,深0.5m,底宽0.5m,断面边坡1:1;区内空闲地直播种草防护,草种采用早熟禾,播种量8g/m²;在施工管理及生活区域栽植小叶女贞绿篱、鸢尾花卉,小叶女贞选用高0.8m苗木,鸢尾选用一年生花苗,种植密度均为16株/m²左右;施工裸露面临时苫盖(主体设计)。本变更方案进行措施工程量统计和概算编制时,以实际发生计列。

施工生产生活区水土保持工程量见表9.6-1。

表 9.6-1 施工生产生活区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	临时工程			
(1)	直播种草	m ²	13750.00	已实施
(2)	绿篱	m	774.80	已实施
(3)	鸢尾	m ²	13200.00	已实施
(4)	临时排水沟土方开挖	m ³	1399.44	已实施

9.7 水库淹没及影响区

根据建设征地与移民安置规划报告,水库淹没及影响区总面积为1126.25hm²。部分开挖土石方临时堆存于库区内主坝上游左岸缓坡地,主要是回填用的土方、

砂砾料和从溢洪道、导流洞、泄洪洞等区域开挖的石方，临时堆料场为施工期间临时使用，工程结束后不再存在。

水库淹没及影响区对临时堆料进行防护，已实施完毕，主要是坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡，装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m，施工结束后拆除。装土编织袋外围开挖临时排水沟，梯形断面，深 0.5m，底宽 0.5m，断面边坡 1: 1。施工期间临时苫盖（主体设计）。本变更方案进行措施工程量统计和概算编制时，以实际发生计列。

水库淹没及影响区水土保持工程量见表 9.7-1。

表 9.7-1 水库淹没及影响区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	临时工程			
(1)	临时排水沟土方开挖	m ³	753.02	已实施
(2)	编织袋装土填筑	m ³	464.58	已实施
(3)	编织袋装土拆除	m ³	464.58	已实施

9.8 弃渣场区

实施阶段，本工程共布设弃渣场 3 个，即位于坝后工程管理范围内的 1#弃渣场和位于坝前死水位以下的 2#弃渣场和 3#弃渣场。施工期间，3 处弃渣场均已实施临时防护措施，主要是坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡，装土后单个编织袋规格长 0.5m、宽 0.3m、高 0.2m，施工结束后拆除。装土编织袋外围开挖临时排水沟，梯形断面，深 0.5m，底宽 0.5m，断面边坡 1: 1。施工期间临时苫盖（主体设计）。坝后 1#弃渣场区防护措施纳入主体工程区统一布设。本变更方案进行措施工程量统计和概算编制时，以实际发生计列。

弃渣场区水土保持工程量见表 9.8-1。

表 9.8-1 弃渣场区水土保持措施工程量

一	临时工程		
(1)	临时排水沟土方开挖	m ³	890.00
(2)	编织袋装土填筑	m ³	560.00
(3)	编织袋装土拆除	m ³	560.00

9.9 料场区

料场区包括土料场和砂砾料场，总占地面积 186.67hm²，其中土料场占地面积 30.77hm²，砂砾料场占地面积 155.90hm²，均位于水库淹没范围之内。

9.9.1 土料场

土料从库区内的西沟土料场、鸭兰沟土料场开采。施工组织设计要求取土前对土料开采区域剥离 0.7m 厚的表土，剥离总量 21.97 万 m^3 。表土先集中堆置在不受河道洪水影响的区域，坡脚码放 3 层装土编织袋拦挡，外围开挖临时排水沟，排水沟为梯形断面，纵坡一般为自然坡，底宽 0.5m，沟深 0.5m，边坡 1: 1。后期将表土运至坝后弃渣场区域集中堆放，用于坝后区绿化。土料场地势较高一侧设挡水土埂，设计土埂顶宽 0.4m，高 0.4m，边坡 1:1，人工配合蛙夯夯实。取土结束后开采面采取直播种草临时防护措施，草种采用狗牙根草，播种量 $80\text{kg}/\text{m}^2$ 。环境保护要求开采期间对临时裸露面进行苫盖。

9.9.2 砂砾料场

砂砾料从库区淹没范围内的西沟~鸭兰沟砂砾料场开采。砂砾料场均位于河道滩地，取用时遵循由近到远，先水上后水下的原则。施工组织设计要求先剥离表层弃料集中堆放。环境保护要求开采期间对临时裸露面进行苫盖。

目前，料场区施工期临时防护措施已实施完成。工程建设完成后，开采区由施工单位进行平整清理。料场区水土保持工程量见表 9.9-1。

表 9.9-1 土料场水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
(1)	临时挡水土埂填筑	m^3	784.35	
(2)	临时排水沟土方开挖	m^3	1400.66	已实施
(3)	编织袋装土填筑	m^3	889.67	已实施
(4)	编织袋装土拆除	m^3	889.67	已实施
(5)	直播种草	m^2	106448.67	已实施

9.10 移民安置及专项设施复建区

移民安置及专项设施复建区包括移民安置区和专项设施复建区。目前各项水土保持措施已实施完毕。

9.10.1 移民安置区

实际实施集中移民安置点共计 8 处。施工组织设计要求建设前先剥离表土集中堆放，表土量剥离 18.20 万 m^3 。环境保护要求施工期间对临时裸露面进行苫盖。建设期间对剥离的表土和房屋基础开挖土方进行临时防护，在堆土坡脚四周码放

装土编织袋拦挡，装土编织袋设计同前，编织袋装土总量 1356m^3 ，挡坎外围开挖排水土沟 3768m^3 ，排水土沟设计同前。安置区建成后在安置区四周植两排毛白杨（胸径 3-4cm），株行距 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，共计 9408 株；在对外连接道路、区内主街两侧各栽植一排栾树（胸径 3-4cm），株距 3m，共计 3577 株，栽植后及时灌水养护，成活率低于 90%的需要进行补植。

移民安置区水土保持工程量见表 9.10-1。

表 9.10-1 移民安置区水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	植物措施			
1)	毛白杨（胸径 3-4cm）	株	9408	已实施
2)	栾树（胸径 3-4cm）	株	3577	已实施
二	临时工程			
1)	临时排水沟土方开挖	m^3	3767.75	已实施
2)	编织袋装土填筑	m^3	1356.39	已实施
3)	编织袋装土拆除	m^3	1356.39	已实施

9.10.2 专项设施复建区

专项设施复建主要有上黄路复建、库周路复建等。

（1）上黄路复建

上黄路复建指上店～黄庄之间的道路复建工程，基本沿河依山修建，难以避免形成较大的路堤、路堑边坡，主体工程设计在复建道路两侧设有混凝土排水沟，可满足路面排水要求。环境保护要求施工期间对临时裸露面进行苫盖。结合实际地形，水土保持设计对较缓的土质边坡采用 C25 混凝土框格护坡，框格内直播种草，混凝土防护量 5037m^3 ，框格基础开挖 5333m^3 ，框格周边及框格内客土回填 11025m^3 ；较陡的土质边坡采取挂网喷播植草，面积 61907m^2 ；开挖边坡为整体性较好的石质边坡的，在坡脚栽植爬山虎共计 15600 株；道路两侧植物种植条件较好的区域土地整治后实施林草种植，共实施土地整治 19882m^2 ，栽植各类乔木 5967 株、灌木 14200 株、直播种草 50507m^2 ；乔、灌木种植处土壤条件不佳时在种植坑内客土回填，共计 1500m^3 ；成活率低于 90%的进行补植。施工期间对回填边坡、临时堆土边坡坡脚码放装土编织袋拦挡，外侧开挖临时排水沟防护，计装土编织袋 4049m^3 ，土方开挖量 602m^3 。

专项设施复建区（上黄路）水土保持工程量见表 9.10-2。

表 9.10-2 专项设施复建区（上黄路）水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
1)	砼框格护坡（C25 砼）	m ³	5037.12	已实施
2)	砼框格护坡（土方开挖）	m ³	5333.42	已实施
3)	砼框格护坡（土方回填）	m ³	11025.17	已实施
4)	土地整治	m ²	19882.00	已实施
5)	土方挖运	m ³	1500.00	已实施
二	植物措施			
(1)	乔木			
1)	侧柏（高 2-3m）	株	933	已实施
2)	栎树（胸径 6-7cm）	株	933	已实施
3)	雪松（高 3.5m，冠径 1m）	株	1100	已实施
4)	木槿（高 2m，冠径 1m）	株	3000	已实施
(2)	灌木			
1)	爬山虎（三年生）	株	5600	已实施
2)	爬山虎（二年生）	株	10000	已实施
3)	小叶黄杨（高 0.7m）	株	8000	已实施
4)	红叶石楠（高 0.7m）	株	6000	已实施
5)	桂花（高 1m）	株	200	已实施
(3)	地被			
1)	挂网喷播植草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	61907.00	已实施
2)	直播种草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	50507.46	已实施
三	临时工程			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	602.49	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	4049.10	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	4049.10	已实施

（2）库周道路复建

库周路基本沿河依山修建，难以避免形成较大的路堤、路堑边坡，主体工程设计在复建道路两侧设有混凝土排水沟，可满足路面排水要求。环境保护要求施工期间对临时裸露面进行苫盖。结合实际地形，水土保持设计对较缓的土质边坡采用 C25 混凝土框格护坡（汝阳）或浆砌石框格护坡（嵩县），框格内直播种草，混凝土防护量 1414m³，浆砌石防护量 3408m³，框格基础开挖 1697m³，框格周边及框格内客土回填 3536m³；较陡的土质边坡采取挂网喷

播植草（汝阳）面积 27343m²，或植被混凝土喷护（嵩县）面积 26747m²；开挖边坡为整体性较好的石质边坡的，在坡脚栽植爬山虎共计 8978 株；道路两侧植物种植条件较好的区域土地整治后实施林草种植，共实施土地整治 3616m²，栽植各类乔木 3736 株、灌木 111446 株、直播种草 69169m²；成活率低于 90%的进行补植。施工期间对回填边坡、临时堆土边坡坡脚码放装土编织袋拦挡，外侧开挖临时排水沟防护，计装土编织袋 6774m³，土方开挖量 9669m³。

专项设施复建区（库周道路）水土保持工程量见表 9.10-3。

表 9.10-3 专项设施复建区（库周道路）水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
一	工程措施			
1)	浆砌石框格护坡（M7.5 浆砌石）	m ³	3408.30	已实施
2)	砼框格护坡（C25 砼）	m ³	1414.40	已实施
3)	砼框格护坡（土方开挖）	m ³	1697.28	已实施
4)	砼框格护坡（土方回填）	m ³	3536.00	已实施
5)	土地整治	m ²	3616.00	已实施
二	植物措施			
(1)	乔木			
1)	油松（苗木高 1-2m）	株	1114	已实施
2)	侧柏（苗木高 2-3m）	株	1114	已实施
3)	侧柏（高 2-3m）	株	753	已实施
4)	栎树（胸径 6-7cm）	株	753	已实施
(2)	灌木			
1)	爬山虎（2 年生）	株	4458	已实施
2)	紫穗槐（苗木高 0.4m）	株	111446	已实施
3)	爬山虎（多年生）	株	4520	已实施
(3)	地被			
1)	植被混凝土喷护	m ²	26747.04	已实施
2)	直播种草（高羊茅）	m ²	55723.00	已实施
3)	直播种草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	13445.87	已实施
4)	挂网喷播植草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	27342.54	已实施
三	临时工程			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	9668.92	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	6773.55	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	6773.55	已实施

10 水土保持施工组织设计

10.1 工程量

主体工程设计中已有的水保措施工程量不再记列，只统计本方案设计的水保措施主要工程量，如下：

（1）工程措施

客土回填 28092m³，混凝土 6812m³，干砌石 540m³，浆砌石 3408m³，土地整治 335297m²。

（2）植物措施

抚育幼林 351364m²，树木支撑 13488 株，树干绑扎草绳 20232m，栽植各类乔木 36176 株、灌木 330539 株、绿篱 1802m、地被 493795m²。

（3）临时工程措施

装土编织袋填筑及拆除 15607m³，临时排水沟土方开挖 45197m³，挡水土埂土方填筑 784m³，直播种草 120199m²，栽植绿篱 775m、花卉 13200m²。

水土保持主要工程项目及工程量见表 10.1-1。

表 10.1-1 水土保持工程量汇总表

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
第一部分 工程措施				
一	主体工程区			
1	坝后区			
1)	路堤（埝）护脚（干砌石）	m ³	470.70	待实施
2)	土地整治	m ²	128259.00	待实施
2	副坝区			
1)	路堤（埝）护脚（干砌石）	m ³	55.00	待实施
2)	土地整治	m ²	29262.00	待实施
3	电站区			
1)	路堤（埝）护脚（干砌石）	m ³	14.14	待实施
2)	土地整治	m ²	61789.00	待实施
4	溢洪道区			
1)	土地整治	m ²	79054.00	待实施
5	导流洞			
1)	混凝土排水沟	m ³	150	已实施
6	泄洪洞			

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
1)	混凝土排水沟	m ³	85	已实施
7	输水洞			
1)	混凝土排水沟	m ³	125	已实施
二	永久办公生活区			
1	建管局			
1)	土地整治	m ²	9196.70	已实施
2	住宅楼区域			
1)	土地整治	m ²	464.40	已实施
3	防汛物料平台			
1)	土地整治	m ²	294.68	已实施
三	交通道路区			
1)	客土回填	m ³	5000.00	已实施
2)	土地整治	m ²	3479.49	已实施
四	移民安置及专项设施复建区			
1	专项设施复建区			
(1)	上黄路复建工程			
1)	砼框格护坡 (C25 砼)	m ³	5037.12	已实施
2)	砼框格护坡 (土方开挖)	m ³	5333.42	已实施
3)	砼框格护坡 (土方回填)	m ³	11025.17	已实施
4)	土地整治	m ²	19882.00	已实施
5)	客土回填	m ³	1500.00	已实施
(2)	库周路复建工程			
1)	浆砌石框格护坡 (M7.5 浆砌石)	m ³	3408.30	已实施
2)	砼框格护坡 (C25 砼)	m ³	1414.40	已实施
3)	砼框格护坡 (土方开挖)	m ³	1697.28	已实施
4)	砼框格护坡 (土方回填)	m ³	3536.00	已实施
5)	土地整治	m ²	3616.00	已实施
第二部分 植物措施				
一	主体工程区			
1	坝后区			
(1)	幼林抚育两年	m ²	128259	待实施
(2)	树木支撑	株	4141	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	6212	待实施
(4)	乔木			
1)	雪松 (高 350cm, 冠幅 200-250cm)	株	560	待实施
2)	香樟 (胸径 15cm, 高 450cm, 冠幅 300cm)	株	727	待实施
3)	大叶女贞 (胸径 12cm, 高 500cm, 冠幅 300cm)	株	512	待实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
4)	银杏(胸径 12cm, 高 550cm, 冠幅 200cm)	株	504	待实施
5)	五角枫(胸径 12cm, 高 500cm, 冠幅 300cm)	株	1230	待实施
6)	垂柳(胸径 15cm, 高 600cm, 冠幅 350cm)	株	608	待实施
(5)	灌木			
1)	美人梅(地径 10cm, 高 220cm, 冠幅 200cm)	株	508	待实施
2)	西府海棠(地径 10cm, 高 250cm, 冠幅 120cm)	株	627	待实施
3)	郁李(高 120cm, 冠幅 70cm)	株	628	待实施
(6)	地被			
1)	迎春	m ²	4035.00	待实施
2)	红花酢酱草	m ²	18873.00	待实施
3)	葱兰	m ²	3248.00	待实施
4)	麦冬	m ²	34210.00	待实施
5)	杜鹃	m ²	12072.00	待实施
6)	白三叶	m ²	34658.00	待实施
2	副坝区			
(1)	幼林抚育两年	m ²	29262	待实施
(2)	树木支撑	株	1143	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1715	待实施
(4)	乔木			
1)	雪松(高 350cm, 冠幅 200-250cm)	株	334	待实施
2)	枇杷(胸径 12cm, 高 300cm, 冠幅 250cm)	株	329	待实施
3)	国槐(胸径 15cm, 高 500cm, 冠幅 300cm)	株	251	待实施
4)	五角枫(胸径 12cm, 高 500cm, 冠幅 300cm)	株	229	待实施
(5)	灌木			
1)	美人梅(地径 10cm, 高 220cm, 冠幅 200cm)	株	338	待实施
(6)	地被			
1)	迎春	m ²	8486.00	待实施
2)	麦冬	m ²	6627.00	待实施
3)	白三叶	m ²	3739.00	待实施
3	电站区			
(1)	幼林抚育两年	m ²	61789	待实施
(2)	树木支撑	株	2054	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	3081	待实施
(4)	乔木			
1)	雪松(高 350cm, 冠幅 200-250cm)	株	473	待实施
2)	枇杷(胸径 12cm, 高 300cm, 冠幅 250cm)	株	889	待实施
3)	国槐(胸径 15cm, 高 500cm, 冠幅 300cm)	株	563	待实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
4)	五角枫（胸径 12cm，高 500cm，冠幅 300cm）	株	129	待实施
(5)	灌木			
1)	美人梅（地径 10cm，高 220cm，冠幅 200cm）	株	501	待实施
2)	紫叶李（地径 10cm，高 300cm，冠幅 200cm）	株	242	待实施
3)	竹子（高 300cm）	株	144380	待实施
(6)	地被			
1)	迎春	m ²	1477.00	待实施
2)	红花酢酱草	m ²	14787.00	待实施
3)	麦冬	m ²	8207.00	待实施
4)	白三叶	m ²	6562.00	待实施
4	溢洪道区			
(1)	幼林抚育两年	m ²	79054	待实施
(2)	树木支撑	株	3460	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	5190	待实施
(4)	乔木			
1)	雪松（高 350cm，冠幅 200-250cm）	株	1376	待实施
2)	香樟（胸径 15cm，高 450cm，冠幅 300cm）	株	346	待实施
3)	大叶女贞（胸径 12cm，高 500cm，冠幅 300cm）	株	459	待实施
4)	垂柳（胸径 15cm，高 600cm，冠幅 350cm）	株	1279	待实施
(5)	灌木			
1)	美人梅（地径 10cm，高 220cm，冠幅 200cm）	株	407	待实施
2)	西府海棠（地径 10cm，高 250cm，冠幅 120cm）	株	70	待实施
3)	樱花（地径 10cm，高 350cm，冠幅 250cm）	株	250	待实施
(6)	地被			
1)	迎春	m ²	11860.00	待实施
2)	麦冬	m ²	8973.00	待实施
3)	白三叶	m ²	16826.00	待实施
4)	生态护坡	m ²	16846.83	已实施
5	导流洞			
1)	生态护坡	m ²	1693.60	已实施
6	泄洪洞			
1)	生态护坡	m ²	6022.71	已实施
7	输水洞			
1)	植草	m ²	1500.00	已实施
二	永久办公生活区			
1	建管局			
(1)	幼林抚育两年	m ²	7000	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
(2)	树木支撑	株	758	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1137	已实施
(4)	乔木			
1)	悬铃木 B (胸径 15cm, 冠幅 400cm 以上, 杆高 300cm)	株	134	已实施
2)	柿树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 200-250cm)	株	60	已实施
3)	石榴树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	39	已实施
4)	柿树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 200-250)	株	11	已实施
5)	核桃树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 250-280)	株	9	已实施
6)	梨树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	24	已实施
7)	苹果树 (地径 10-12cm, 冠幅 200-250cm)	株	104	已实施
8)	大叶女贞 (胸径 10-12cm, 冠幅 300-350cm, 干高 180-220)	株	25	已实施
9)	银杏树 (胸径 18-20cm, 干高 200 以上, 高 8m 以上)	株	10	已实施
10)	白蜡 (地径 10-12cm, 冠幅 200-250cm, 主干 300cm)	株	80	已实施
11)	桃树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	21	已实施
12)	枇杷树 (胸径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 180-200cm)	株	10	已实施
13)	山楂树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 80-100cm)	株	78	已实施
14)	石榴树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	10	已实施
15)	杏树 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm)	株	49	已实施
16)	香樟树 (胸径 10-12cm, 冠幅 250-300cm, 干高 250-280cm)	株	10	已实施
17)	雪松 (冠幅 350cm, 高度 700cm)	株	80	已实施
18)	国槐 (胸径 35cm, 树高 700cm, 冠幅 500cm, 冠丰满匀称)	株	2	已实施
19)	造型松 (地径 8cm, 冠幅 15cm, 5 云片以上)	株	2	已实施
(5)	灌木			
1)	红叶石楠球 (冠幅 150cm, 高度 150cm)	株	27	已实施
2)	红叶石楠球 (冠幅 100cm, 高度 100cm)	株	45	已实施
3)	树状月季 (米径 3cm, 5 头以上, 红花品种)	株	51	已实施
4)	山樱花 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 80-100)	株	51	已实施
5)	西府海棠 (地径 8-10cm, 冠幅 150-200cm, 干高 60-80)	株	37	已实施
6)	樱桃 (地径 6-8cm, 冠幅 150-200cm)	株	29	已实施
7)	藤本月季 (地径 6-8cm, 冠幅 150-200cm)	株	504	已实施
8)	海桐 (冠幅 150cm, 高度 150cm)	株	47	已实施
9)	紫藤 (冠幅 150cm, 高度 150cm)	株	22	已实施
10)	丛生桂花 (冠幅 200-250cm, 高度 300cm-350cm)	株	2	已实施
11)	丛生桂花 (冠幅 100-150cm, 高度 150cm-200cm)	株	8	已实施
12)	百日红 (地径 5-6cm, 干高 80-100cm)	株	36	已实施
13)	日本珊瑚树 (冠径 40cm 以上, 高 100cm)	株	1075	已实施
14)	红枫 (地径 6-8cm, 冠幅 150-200cm)	株	18	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
15)	淡竹（高 2.5m 以上，竹径 2cm，9 墩/m ² ，3-5 根/墩）	墩	119	已实施
16)	葡萄（多年生，藤长 200 以上）	株	9	已实施
(6)	地被			
1)	果岭草（满铺）	m ²	980.00	已实施
2)	金叶女贞（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	50.00	已实施
3)	果岭草（满铺）	m ²	1230.00	已实施
4)	牡丹（12 株/m ² ，两年生）	m ²	17.00	已实施
5)	杜鹃（12 株/m ² ，两年生）	m ²	17.00	已实施
6)	红花酢浆草（36 株/m ² ，一年生分株）	m ²	1107.00	已实施
7)	月季（16 株/m ² ，两年生）	m ²	377.00	已实施
8)	细叶麦冬（36 株/m ² ，一年生分株）	m ²	5704.70	已实施
9)	红叶石楠（36 株/m ² ，高度 50cm,3 分株以上）	m ²	94.00	已实施
10)	黄杨（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	370.50	已实施
11)	金叶女贞（36 株/m ² ，高度 50cm，3 分株以上）	m ²	279.50	已实施
2	住宅楼区域			
(1)	幼林抚育两年	m ²	2000	已实施
(2)	树木支撑	株	403	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	605	已实施
(4)	乔木			
1)	栽植乔木（单杆桂花，胸径 9~10cm）	株	4	已实施
2)	栽植乔木（枇杷，胸径 6cm）	株	4	已实施
3)	栽植乔木（红叶石楠树，胸径 8~10cm）	株	12	已实施
4)	栽植乔木（乐昌含笑，胸径 8cm）	株	3	已实施
5)	栽植乔木（广玉兰，胸径 6~7cm）	株	15	已实施
6)	栽植乔木（美人梅，胸径 8cm）	株	12	已实施
7)	栽植乔木（樱花，胸径 8cm）	株	3	已实施
8)	栽植乔木（金枝槐，胸径 7~8cm）	株	2	已实施
9)	栽植乔木（杜仲，胸径 24cm）	株	1	已实施
10)	栽植乔木（杜仲，胸径 14cm）	株	1	已实施
11)	栽植乔木（国槐，胸径 12cm）	株	2	已实施
12)	栽植乔木（樱桃，胸径 12cm）	株	1	已实施
13)	栽植乔木（李子树，胸径 13~15cm）	株	10	已实施
14)	栽植乔木（李子树，胸径 11~12cm）	株	10	已实施
15)	栽植乔木（李子树，胸径 9~10cm）	株	8	已实施
16)	栽植乔木（李子树，胸径 6cm）	株	1	已实施
17)	栽植乔木（皂角，胸径 13cm）	株	1	已实施
18)	栽植乔木（刺槐，胸径 6cm）	株	1	已实施

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
19)	栽植乔木(银杏, 胸径 14cm)	株	1	已实施
20)	栽植乔木(银杏, 胸径 9cm)	株	1	已实施
21)	栽植乔木(石榴, 胸径 15cm)	株	1	已实施
22)	栽植乔木(石榴, 胸径 13cm)	株	1	已实施
23)	栽植乔木(黄连木, 胸径 10cm)	株	2	已实施
24)	栽植乔木(青桐, 胸径 12cm)	株	1	已实施
25)	栽植乔木(木槿, 胸径 5cm)	株	2	已实施
26)	栽植乔木(玉兰, 胸径 8cm)	株	3	已实施
27)	栽植乔木(棠梨, 胸径 5~6cm)	株	4	已实施
28)	栽植乔木(杏树, 胸径 20cm)	株	1	已实施
29)	栽植乔木(杏树, 胸径 7~8cm)	株	1	已实施
30)	栽植乔木(桃树, 胸径 22cm)	株	1	已实施
31)	栽植乔木(桃树, 胸径 6-8cm)	株	15	已实施
32)	栽植乔木(榆树, 胸径 5~8cm)	株	24	已实施
33)	栽植乔木(楝树, 胸径 10cm)	株	1	已实施
34)	栽植乔木(楝树, 胸径 7cm)	株	1	已实施
35)	栽植乔木(红叶李, 胸径 8cm)	株	1	已实施
36)	栽植乔木(荆条, 胸径 8cm)	株	11	已实施
37)	栽植乔木(红叶碧桃, 胸径 6cm)	株	4	已实施
38)	栽植乔木(单杆腊梅, 胸径 5cm)	株	4	已实施
39)	栽植乔木(海棠, 胸径 5cm)	株	4	已实施
40)	栽植乔木(红玉兰, 胸径 5~6cm)	株	3	已实施
41)	栽植乔木(七叶树, 胸径 3~5cm)	株	10	已实施
42)	栽植乔木(树状月季, 胸径 4~5cm)	株	45	已实施
43)	栽植乔木(棕榈, 高 350cm)	株	1	已实施
44)	栽植乔木(棕榈, 高 200cm)	株	8	已实施
45)	栽植乔木(无花果, 地径 2cm)	株	1	已实施
46)	栽植乔木(山茱萸, 地径 3~4cm)	株	6	已实施
47)	栽植乔木(香椿, 地径 3cm)	株	7	已实施
48)	栽植乔木(核桃, 地径 2cm)	株	42	已实施
49)	栽植乔木(枣树, 地径 3cm)	株	1	已实施
50)	栽植乔木(杜鹃, 地径 2cm)	株	101	已实施
51)	栽植乔木(紫藤, 地径 4cm)	株	3	已实施
(5)	灌木			
1)	栽植灌木(无刺构骨球, 冠径 100cm)	株	3	已实施
2)	栽植灌木(红花檵木球, 冠径 80~100cm)	株	5	已实施
3)	栽植灌木(高杆卫矛球, 冠径 120~150cm)	株	6	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
4)	栽植灌木（海桐球，冠径 100~120cm）	株	10	已实施
5)	栽植灌木（豆瓣黄杨球，冠径 100~120cm）	株	8	已实施
6)	栽植灌木（金森女贞球，冠径 100~120cm）	株	8	已实施
7)	栽植灌木（紫荆，冠径 150cm）	株	6	已实施
8)	栽植灌木（日本海棠，冠径 150cm）	株	4	已实施
9)	栽植灌木（紫荆，冠径 150cm）	株	1	已实施
10)	栽植灌木（小叶女贞（造型），高 200~250cm）	株	3	已实施
11)	栽植灌木（南天竹，高 100cm）	株	3	已实施
12)	栽植灌木（小叶女贞，高 30-40cm）	株	21	已实施
13)	栽植灌木（六月雪，高 20cm）	株	4	已实施
14)	栽植竹类（竹子，胸径 4cm 以内）	株	230	已实施
15)	栽植攀援植物（葡萄，地径 3~5cm）	株	2	已实施
16)	毛竹四角桩	株	55	已实施
(6)	绿篱			
1)	栽植绿篱（双排，红叶石楠球，高 80cm）	m	306.00	已实施
(7)	地被			
1)	生态袋植草护坡	m ²	1632.09	已实施
2)	栽植花卉（南天竹，高 40~50cm）	m ²	84.17	已实施
3)	栽植花卉（大叶玉簪，高 30~40cm）	m ²	33.33	已实施
4)	栽植花卉（月季，高 20~30cm）	m ²	22.13	已实施
5)	栽植花卉（洒金珊瑚，高 30~40cm）	m ²	28.72	已实施
6)	栽植花卉（八角金盘，高 30~40cm）	m ²	26.82	已实施
7)	栽植花卉（大花萱草，高 10~20cm）	m ²	63.87	已实施
8)	栽植花卉（红花草，高 10~20cm）	m ²	94.10	已实施
9)	栽植花卉（鸢尾，高 20~30cm）	m ²	10.87	已实施
10)	栽植花卉（十大功劳，高 40~50cm）	m ²	33.33	已实施
11)	植草（麦冬，高 30cm）	m ²	67.05	已实施
3	防汛物料平台			
(1)	幼林抚育两年	m ²	1200	已实施
(2)	树木支撑	株	63	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	95	已实施
(4)	乔木			
1)	栽植乔木（大叶女贞，胸径 8cm）	株	7	已实施
2)	栽植乔木（美人梅，胸径 8cm）	株	4	已实施
3)	栽植乔木（广玉兰，胸径 6~7cm）	株	17	已实施
4)	栽植乔木（树状月季，胸径 4~5cm）	株	34	已实施
5)	栽植乔木（刺槐，胸径 10cm）	株	1	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
(5)	灌木			
1)	栽植竹类(竹子, 胸径 4cm 以内)	株	120	已实施
2)	栽植灌木(迎春花, 高 30cm)	株	81	已实施
3)	毛竹四角桩	株	28	已实施
(6)	绿篱			
1)	栽植绿篱(双排, 红叶石楠球, 高 80cm)	m	137.00	已实施
(7)	地被			
1)	生态植被	m ²	4544.30	已实施
2)	植草(麦冬, 高 30cm)	m ²	738.30	已实施
3)	栽植花卉(葱兰, 高 30cm)	m ²	26.84	已实施
4)	栽植花卉(南天竹, 高 40~50cm)	m ²	36.56	已实施
5)	栽植花卉(月季, 高 20~30cm)	m ²	26.51	已实施
6)	栽植花卉(洒金珊瑚, 高 30~40cm)	m ²	16.09	已实施
7)	栽植花卉(八角金盘, 高 30~40cm)	m ²	12.22	已实施
8)	栽植花卉(鸢尾, 高 20~30cm)	m ²	22.46	已实施
9)	栽植花卉(芍药, 高 20~30cm)	m ²	31.09	已实施
10)	栽植花卉(迎春花, 高 30cm)	m ²	54.58	已实施
11)	草籽播种	m ²	95.17	已实施
三	交通道路区			
1	水保 1 标(道路绿化)			
(1)	幼林抚育两年	m ²	30000	已实施
(2)	树木支撑	株	1129	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1694	已实施
(4)	乔木			
1)	红叶石楠(地径 15cm, 冠 300cm, 高 350cm)	株	83	已实施
2)	山樱花(地径 15cm, 冠 300cm, 高 400cm)	株	51	已实施
3)	木槿(地径 10cm, 冠 250cm, 高 350cm)	株	65	已实施
4)	山茱萸(胸径 12cm, 冠 250cm, 高 350cm)	株	206	已实施
5)	美国红枫(胸径 12cm, 树高 700-800cm, 冠幅 300-400cm)	株	174	已实施
6)	木槿(地径 10cm, 冠 250cm, 高 350cm)	株	51	已实施
7)	樱花(地径 12cm, 高度>3.5m, 冠幅>3m)	株	64	已实施
8)	大叶女贞(胸径 10cm, 高度>5m, 冠幅>2.5m)	株	33	已实施
9)	香樟(胸径 12cm, 高度>5m, 冠幅>2.5m)	株	4	已实施
10)	红叶李(地径 8cm, 高度>3m, 冠幅>2m)	株	107	已实施
11)	中华石楠(地径 8cm, 高度>2.5m, 冠幅>2m)	株	68	已实施
12)	银杏(胸径 20cm, 冠幅 350cm, 树高 800cm)	株	10	已实施
13)	冬枣(地径 10cm, 冠幅 150cm, 树高 200cm)	株	23	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
14)	石榴（地径 8cm，冠幅 100cm，树高 200cm）	株	23	已实施
15)	柿树（地径 8cm，冠幅 150cm，树高 200cm）	株	23	已实施
16)	桃树（地径 10cm，冠幅 200cm，树高 200cm）	株	23	已实施
17)	移栽山茱萸	株	2	已实施
18)	移栽山樱花	株	47	已实施
19)	移栽法桐	株	47	已实施
20)	移栽红叶石楠	株	25	已实施
(5)	灌木			
1)	藤本月季（3分枝，藤长 150cm，三年生）	株	32	已实施
2)	迎春（枝长 50cm，三年生）	株	5	已实施
3)	常春藤（9 株/m ² ，4-5 个分枝，枝长 70cm 以上）	株	29171	已实施
4)	海桐球 A（高度>1.2m，冠幅>1.2m）	株	3	已实施
5)	海桐球 B（高度>1.5m，冠幅>1.5m）	株	10	已实施
6)	红叶石楠球（高度>1.8m，冠幅>1.5m）	株	14	已实施
7)	移栽藤本月季	株	406	已实施
(6)	绿篱			
1)	日本珊瑚树（10 株/m，高 60cm）	m	1119.50	已实施
2)	海桐篱（5 株/m，高 50cm）	m	92.40	已实施
3)	移栽海桐篱	m	63.60	已实施
(7)	地被			
1)	杜鹃（16 株/m ² ，冠 40cm，高 60cm 以上）	m ²	1266.85	已实施
2)	葱兰（25 丛/ m ² ，1-2 生满栽）	m ²	450.50	已实施
3)	细叶麦冬（36 丛/ m ² ，1-2 生满栽）	m ²	2385.50	已实施
4)	撒播草籽	m ²	3151.46	已实施
5)	红叶石楠（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	308.00	已实施
6)	金森女贞（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	306.39	已实施
7)	连翘（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	2848.60	已实施
8)	杜鹃（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m，36 株/m ² ）	m ²	80.00	已实施
9)	矮麦冬	m ²	100.00	已实施
10)	石竹	m ²	50.00	已实施
11)	杜鹃（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m，36 株/m ² ）	m ²	10.50	已实施
12)	金森女贞（高度 0.4-0.58m，冠幅 0.25-0.3m）	m ²	6.00	已实施
13)	移栽麦冬	m ²	948.68	已实施
14)	移栽迎春	m ²	174.60	已实施
2	对外路水保项目			
(1)	幼林抚育两年	m ²	10000	已实施
(2)	树木支撑	株	278	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
(3)	树干绑扎草绳	m	417	已实施
(4)	乔木			
1)	悬铃木 B (胸径 15cm, 冠幅 400cm 以上, 杆高 300cm)	株	117	已实施
2)	悬铃木 A (胸径 15cm, 冠幅 300cm 以上, 树高 800cm)	株	161	已实施
(5)	地被			
1)	复合式生态植被混凝土支护	m ²	6551.00	已实施
3	营地道路北侧区域绿化工程			
(1)	幼林抚育两年	m ²	2800	已实施
(2)	树木支撑	株	59	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	89	已实施
(4)	乔木			
1)	栽植乔木 (广玉兰, 胸径 6~7cm)	株	13	已实施
2)	栽植乔木 (树状月季, 胸径 4~5cm)	株	28	已实施
3)	栽植乔木 (大叶女贞, 胸径 8cm)	株	12	已实施
4)	栽植乔木 (山茱萸, 地径 3~4cm)	株	6	已实施
(5)	灌木			
1)	栽植灌木 (南天竹, 高 100cm)	株	17	已实施
2)	栽植灌木 (海桐球, 冠径 100~120cm)	株	1	已实施
3)	栽植灌木 (黄杨球, 冠径 100~120cm)	株	2	已实施
4)	毛竹四角桩	株	25	已实施
(6)	绿篱			
1)	栽植绿篱 (双排, 红叶石楠球, 高 80cm)	m	83.75	已实施
(7)	地被			
1)	植草 (麦冬, 高 30cm)	m ²	759.87	已实施
2)	栽植花卉 (葱兰, 高 30cm)	m ²	93.29	已实施
四	移民安置及专项设施复建区			
1	移民安置区			
(1)	乔木			
1)	毛白杨 (胸径 3-4cm)	株	9408	已实施
2)	栎树 (胸径 3-4cm)	株	3577	已实施
2	专项设施复建区			
(1)	上黄路复建工程			
a	乔木			
1)	侧柏 (高 2-3m)	株	933	已实施
2)	栎树 (胸径 6-7cm)	株	933	已实施
3)	雪松 (高 3.5m, 冠径 1m)	株	1100	已实施
4)	木槿 (高 2m, 冠径 1m)	株	3000	已实施

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
b	灌木			
1)	爬山虎（三年生）	株	5600	已实施
2)	爬山虎（二年生）	株	10000	已实施
3)	小叶黄杨（高 0.7m）	株	8000	已实施
4)	红叶石楠（高 0.7m）	株	6000	已实施
5)	桂花（高 1m）	株	200	已实施
c	地被			
1)	挂网喷播植草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	61907.00	已实施
2)	直播种草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	50507.46	已实施
(2)	库周路复建工程			
a	乔木			
1)	油松（苗木高 1-2m）	株	1114	已实施
2)	侧柏（苗木高 2-3m）	株	1114	已实施
3)	侧柏（高 2-3m）	株	753	已实施
4)	栎树（胸径 6-7cm）	株	753	已实施
b	灌木			
1)	爬山虎（2 年生）	株	4458	已实施
2)	紫穗槐（苗木高 0.4m）	株	111446	已实施
3)	爬山虎（多年生）	株	4520	已实施
c	地被			
1)	植被混凝土喷护	m ²	26747.04	已实施
2)	直播种草（高羊茅）	m ²	55723.00	已实施
3)	直播种草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	13445.87	已实施
4)	挂网喷播植草（狗牙根、紫穗槐）	m ²	27342.54	已实施
第三部分 施工临时工程				
一	主体工程区			
1)	编织袋装土填筑	m ³	237.60	已实施
2)	编织袋装土拆除	m ³	237.60	已实施
二	永久办公生活区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	141.31	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	50.87	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	50.87	已实施
三	交通道路区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	25814.25	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	951.59	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	951.59	已实施
四	输电线路区			

10 水土保持施工组织设计

序号	项目名称	单位	工程量	是否实施
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	759.00	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	273.24	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	273.24	已实施
五	施工生产生活区			
1)	直播种草	m ²	13750.00	已实施
2)	绿篱	m	774.80	已实施
3)	鸢尾	m ²	13200.00	已实施
4)	临时排水沟土方开挖	m ³	1399.44	已实施
六	水库淹没及影响区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	753.02	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	464.58	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	464.58	已实施
七	弃渣场区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	890.00	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	560.00	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	560.00	已实施
八	料场区			
1)	临时挡水土埂填筑	m ³	784.35	已实施
2)	临时排水沟土方开挖	m ³	1400.66	已实施
3)	编织袋装土填筑	m ³	889.67	已实施
4)	编织袋装土拆除	m ³	889.67	已实施
5)	直播种草	m ²	106448.67	已实施
九	移民安置及专项设施复建区			
1	移民安置区			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	3767.75	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	1356.39	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	1356.39	已实施
2	专项设施复建区			
(1)	上黄路复建工程			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	602.49	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	4049.10	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	4049.10	已实施
(2)	库周路复建工程			
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	9668.92	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	6773.55	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	6773.55	已实施

10.2 施工条件及布置

10.2.1 施工条件

(1) 施工交通

前坪水库坝址位于河南省洛阳市汝阳县城以西 9km 前坪村附近，距洛阳市约 60km，南（阳）~洛（阳）高速公路从汝阳县城附近通过，省道 S243 和 S325 从汝阳县城通过，县、乡公路及村村通公路纵横交错，对外交通条件便利；工程建设期间，施工单位布设了场内交通道路连接各个施工建设区域，工程建设人员、物资、材料及机械设备通过上述道路进场并施工。

(2) 建筑材料

水土保持工程所需的主要建筑材料、燃料、植物苗木、草籽、草皮均就近从洛阳、汝阳、嵩县建筑材料市场购买，铁路、公路运输较为方便，质量、产量均满足工程要求。

(3) 水电供应

水土保持施工用水、电和主体工程一致。

生活用水采用自打深水井取用，场内敷设管道供应；生产用水利用自建蓄水池（塔），从河内取水净化后使用。

施工用电结合永久线路，从凤山变电站架设 35kV 线路至坝址右岸，并设置临时降压变电站向各生产生活区供电，满足生产生活需要。

(4) 通讯

从附近乡镇接线至坝区，在建设管理局设置自动电话交换机，场内各参建单位通过分机联络，结合无线移动通讯工具满足通讯需求。

10.2.2 施工布置

水土保持工程施工生产生活区、施工交通道路与主体工程共用。

主体工程施工时从坝址下游右岸 S243 省道修建进场道路至施工生产生活区，新建临时对外交通道路长 1.2km，混凝土路面宽 8m，公路等级为三级；铺设场内施工道路总长 25.65km，其中导流洞施工道路 0.58km，泄洪洞、溢洪道施工道路 3.55km，大坝施工道路 1.52km，库内料场道路 20km。

施工生产生活区主要包括砂石料加工系统、混凝土生产系统、综合加工系统（混凝土预制厂、钢筋加工厂、木材加工厂）、供水供电及通讯系统、金属结构机

电设备拼装厂、机械修配厂、物资仓库等。

建筑材料分类存放在施工区附近，并做好防潮、防湿和苫盖，防止产生水土流失或扬沙。

10.3 施工工艺和方法

10.3.1 土石方工程

采用人工配合挖掘机、推土机进行场内地形整理的土方挖填；临时排水沟土方开挖采用人工配合挖掘机进行，开挖土方就近摊平；挡水土埂填筑采用人工配合蛙夯夯实，充分利用开挖土料，压实系数需达 0.93 以上；土地整治工程采用推土机整平，人工配合拖拉机进行翻耕整地；装土编织袋采用人工装土，充分利用开挖土料。

10.3.2 混凝土工程

采用支模板现场浇筑，浇筑需避开夏季高温段和冬季低温段，遇降雨且雨量超过 5mm/h 又无防雨措施时停止浇筑。一般浇筑后约隔 3~5h 拆模，浇筑完成 12~18h 内开始洒水养护。为防止混凝土发生冻裂，冬季采取保温措施，并减少洒水次数，0℃以下停止洒水。

10.3.3 砌石工程

砌石工程主要包括各类工程边坡的混凝土预制块铺装、砌石防护等。

浆砌石采用铺浆法砌筑，砂浆稠度一般为 30~50mm，当气温变化时，适当调整。防渗用的勾缝砂浆采用细砂和较小的水灰比，灰砂比控制在 1:1 至 1:2 之间。勾缝前将槽缝冲洗干净，不残留灰渣和积水，并保持缝面湿润。砌筑后 12~18h 之间及时养护，保持外露面的经常湿润，避免碰撞和振动。

混凝土预制块和干砌块石护坡施工，要求首先拍实基层和垫层，材料运输时要注意对垫层和材料的保护，砌筑和铺设要注意垫稳填实，与周边材料靠紧，严禁架空，要注意材料之间的缝隙大小需满足施工规范和美观的要求。

10.3.4 植物种植

植物种植实施前咨询园林植物园艺师有关园林植物的种植方法、密度及数量。植物种植工程完毕后应进行整型修剪，栽植完成后需做好后期养护工作以保证成活率不低于 90%，未栽植成活的及时补植补种。

（1）乔木、灌木等植物栽植

秋末春初栽植，种植前需对高大乔木进行修剪，修剪工作应在散苗前进行，对修剪的大枝剪口应涂防腐剂，促进愈合和防治病虫、雨水侵害。应尽量缩短苗木根部暴露时间，以利成活。散苗时轻拿、轻放，带土球树木，注意保护土球完整。栽植前检查坑的大小、深度是否与根系、土球规格标准要求的坑径一致，不符时进行修整。树木栽植深度保证在土壤下沉后根颈低于地表面约 5cm。

种植坑开挖完成后，首先扶正苗木，苗入坑后用表土填至坑 1/3 处，将苗木轻上提，保持树身正直，树根舒展，栽植后埋土比苗木原根径深 10~15cm，然后用回填土埋实。所有苗木定植前，在土坑内施厩肥或堆肥，肥上覆表土，然后再放置苗木定植、浇水，苗木栽植后，及时浇水 2~3 次，每年穴内除草 2~3 次。

栽行列树横平竖直，栽植时每隔一定株数按规定位置准确的栽上一株作为前后植树对齐的依据，然后再分别栽植。

（2）直播种草

采用直接播撒种子法，施工期尽量避开夏季高温和冬季低温时段。播种量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，播撒前除去种植土中的石头，打松土壤，播种时条带均匀撒播、种子掺土拌和撒播，草种撒好后立即覆土，厚约 1cm，并进行滚压。大面积播种时，用细齿耙，往返拉松表土面，使草籽被土覆盖，种上草籽后，每日洒水 4~5 次，保持表面湿润，半月后减少到 2~3 次，发芽后减少到 1 天 1 次，完全长成后停止浇水，苗期内经常清除杂草，施肥、防治病虫害。

（3）栽植花卉等地被植物

施工期尽量避开夏季高温和冬季低温时段，栽植前先翻土整地、清除杂物、放基肥，再将花苗均匀放样，最后填土压实并浇水清理。

10.4 施工进度安排

根据水土保持“三同时”要求，水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，规划设计的各项水土保持措施与主体工程同时进行，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能早施工、早治理，最大限度地减少项目建设期的水土流失。

目前，主体工程建设接近尾声，原水土保持方案、水土保持初步设计的水土保持临时工程已随主体工程建设实施，发挥了较好的水土保持效果。根据水土保

持监理、监测资料，以及现场调查的情况，目前除主体工程区坝后等区域外，水土保持工程措施、植物措施也已实施完成。主体工程区坝后等区域的工程措施、植物措施计划于 2021 年 5 月之前施工完毕。

水土保持工程总工期为 68 个月，从 2015 年 10 月至 2021 年 5 月。在施工中总体上遵循“先拦后弃”的原则，先工程措施再植物措施，先期安排挡护和排水工程施工，植物措施应根据树种选择适宜的季节施工。

水土保持工程施工进度见图 10.4-1。

10 水土保持施工组织设计

序号	工程项目	2015	2016				2017				2018				2019				2020				2021	
		4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度	3季度	4季度	1季度	2季度
一	主体工程进度																							
1	工程准备期																							
2	主体工程施工期																							
3	工程完建期																							
二	水土保持工程进度																							
1	主体工程区																							
	工程措施																							
	植物措施																							
	临时措施																							
2	永久办公生活区																							
	工程措施																							
	植物措施																							
	临时措施																							
3	交通道路区																							
	工程措施																							
	植物措施																							
	临时措施																							
4	输电线路区																							
	临时措施																							
5	施工生产生活区																							
	临时措施																							
6	水库淹没区																							
	临时措施																							
7	弃渣场区																							
	临时措施																							
8	料场区																							
	临时措施																							
9	移民安置及专项设施复建区																							
	工程措施																							
	植物措施																							
	临时措施																							

表 10.4-1 水土保持施工进度图

11 水土保持监测

11.1 监测工作开展情况

2016年8月9日，河南省前坪水库建设管理局与黄河勘测规划设计有限公司签订了《水土保持监测服务合同》。监测单位黄河勘测规划设计有限公司随即成立了前坪水库工程水土保持监测项目部，配备了相应的专业技术人员及仪器设备，开始进行驻地监测，并利用主体工程监理记录，以及工程建设区域历史卫星遥感影像的解译成果，对施工准备期（2015年10月）至《水土保持监测服务合同》签订日（2016年8月9日）期间的水土保持情况进行了调查分析。经过对工程施工现场的交通情况、扰动地表情况、水土保持设施类型和数量等进行了全面的调查和了解，监测单位确定了水土保持监测范围、分区和监测点位，于2016年9月编制完成并向建设单位报送了《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》。工程建设过程中，监测单位切实履行了水土保持监测任务，截至目前，已向建设单位提交了2016年第4季度至2020年第2季度的水土保持监测季报。

11.2 监测范围及单元划分

11.2.1 监测范围

《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》根据2015年批复《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》，确定了本工程水土保持监测范围。

在工程建设实施过程中，由于取消了位于宝丰县的大营石料场和坝址下游的上店土料场、前坪~上店砂砾料场、上店~汝河桥砂砾料场，以及相应配套的砂石料加工系统、运输道路，其他工程建设区域范围也进行了微调，导致监测范围中项目建设区面积减少较多；同时由于《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的发布实施，导致监测范围不再计算直接影响区。最终确定监测范围应为 1470.91hm^2 ，与工程建设实施阶段实际的水土流失防治责任范围一致，其中永久占地 1449.66hm^2 ，临时占地 21.25hm^2 。

11.2.2 监测单元划分

根据《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》，本工程水土保持监测单元划分为主体工程区、工程永久办公生活区、输电线路区、交通道路区、施工

生产生活区、临时堆料区、水库淹没及影响区、弃渣场区、料场区和移民安置及专项设施复建区。

11.3 监测时段与内容

11.3.1 监测时段

河南省前坪水库建设管理局与黄河勘测规划设计有限公司签订的《水土保持监测服务合同》约定监测服务工作从合同签订日（2016年8月9日）开始，至设计水平年结束。《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等水土保持监测相关的标准、规范要求监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束。水土保持监测单位利用主体工程监理记录，以及工程建设区域历史卫星遥感影像的解译成果，对施工准备期（2015年10月）至《水土保持监测服务合同》签订日（2016年8月9日）期间的水土保持情况进行了调查分析。实际监测时段为本工程施工准备期（2015年10月）至设计水平年结束（2021年12月），符合水土保持监测相关规程、规范的要求。

11.3.2 监测内容

根据《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》，监测内容如下：

（1）施工准备期前，主要对监测范围内的地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持设施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握工程建设前施工区的水土流失背景状况。

（2）工程建设期间，水土保持监测是为获取水土保持工作现状，水土流失状况、侵蚀形式、土壤流失量及分布部位等信息而进行的监测。重点监测水土流失防治责任范围内的工程永久、临时征占地面积及变化，地表扰动范围及面积，工程建设挖填方面积及数量，取料、弃渣区面积及数量，工程建设期间的水土流失量，水土流失强度及分布范围。

（3）工程完工后至设计水平年，主要是在全面调查基础上，重点对主体工程中具有水土保持功能的措施和新增水土保持措施的数量、质量进行监测，监测水土保持植物措施面积、数量、成活率、保存率、覆盖度等是否达到要求，监测水土流失防治措施的完好程度、运行状况和防治效果。同时，根据监测数据分析确定工程建设是否达到水土保持方案提出的防治目标。

11.4 监测点布置、方法和频次

11.4.1 监测点布置

《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》根据 2015 年批复《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》，以水土流失防治分区为基础，结合监测单位外业调查情况结果，共布设 17 个监测点。

由于工程建设过程中取消了原设计位于坝址下游的上店土料场，因此相应取消了上店土料场水土保持监测点，监测工作实际布设的监测点共有 16 个，详见表 11.4-1。

表 11.4-1 水土保持监测点统计表

监测分区	监测点位置	
主体工程区	1#	主坝左岸边坡 N34°11'36", E112°38'47"
	2#	溢洪道开挖边坡 N34°11'28", E112°38'41"
	3#	施工导流洞开挖 N34°11'11", E112°39'29"
工程永久办公生活区	4#	前方生产办公区 N34°10'24", E112°40'03"
输电线路区	5#	变电站 N34°10'58", E112°39'34"
交通道路区	6#	对外交通道路 N34°10'42", E112°41'24"
	7#	库区内运渣道路 N34°10'55", E112°38'10"
施工生产生活区	8#	豫水二局施工生产区 N34°11'01", E112°39'39"
临时堆料区	9#	主坝上游左岸缓坡地 N34°11'17", E112°39'29"
水库淹没及影响区	10#	河道岸坡 N34°11'06", E112°39'02"
弃渣场区	11#	库内弃渣场 N34°10'55", E112°38'12"
	12#	坝后弃渣场 N34°11'23", E112°39'17"
料场区	13#	鸭兰沟土料场 N34°10'51", E112°38'22"
	14#	西沟~鸭兰沟砂砾料场 N34°12'08", E112°40'28"
移民安置与专项设施复建区	15#	移民安置区 N34°10'41", E112°40'33"
	16#	道路复建区 N34°04'57", E112°23'06"

11.4.2 监测方法

根据《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》，水土保持监测工作实际采用的监测方法如下：

（1）施工准备期

施工准备期采用调查监测的方法。

监测单位于 2016 年 8 月 9 日接受建设单位委托，开展水土保持监测工作，利用主体工程监理记录，以及工程建设区域历史卫星遥感影像的解译成果，对施工准备期（2015 年 10 月）至《水土保持监测服务合同》签订日（2016 年 8 月 9 日）期间的水土保持情况进行了调查分析。

（2）工程建设期

工程建设期采用定位观测和调查监测相结合的方法，并根据实际情况采用遥感监测法。

水土流失影响因子和水土流失量的监测采用定位观测法。主要通过在地面设置相应的观测设施，通过定期的和不定期的观测来获得监测数据，定位观测包括测钎、沉沙池、侵蚀沟量测等。本工程主要采用简易土壤流失观测场法。

调查监测分普查法与抽样法两种，本工程调查监测主要采用普查法。首先对设计资料进行分析，在防治责任区范围内，结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测；其次采用调查和量测等方法，对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行调查分析，以保证水土流失危害评价的准确性；其三采用查阅设计文件和实地量测的方法，监测建设过程中的挖填方量、借方及弃土弃渣量。

本项目采用的遥感监测包括卫星遥感监测和无人机遥感监测。

（3）工程完工后至设计水平年

工程完工后至设计水平年水土保持监测主要采用调查、现场巡查以及遥感监测相结合的方法进行。具体监测方法同上。

11.4.3 监测频次

根据《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》，水土保持监测工作实际实施的监测频次如下：

（1）在施工准备期进行一次本底值监测。

(2) 工程建设期, 水土保持措施建设情况等每 10 天监测记录 1 次; 扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 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至少每 3 个月监测记录 1 次。遇暴雨、大风等情况及时加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测(实际未发生)。

(3) 工程完工后至设计水平年主要就水土保持工程措施及植物措施进行监测, 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次, 植物措施生长情况不少于每季度监测 1 次。

11.5 监测设施典型设计

根据《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》, 水土保持监测工作实际实施的监测设施主要是简易土壤流失观测场。

简易土壤流失观测场法也称测钎法, 将直径 0.5~1cm、长 60cm (新堆积的土堆要考虑沉降的影响, 沉降量大时可加长) 的钢钎按一定距离 (视坡面面积而定) 分上中下、左中右纵横各 3 排 (共 9 条) 打入地下, 钉帽与地面齐平, 并在钉帽上涂上红漆, 编号登记注册。每次大雨、暴雨后, 按编号观测钉帽距地面高度, 计算土壤侵蚀厚度和总的侵蚀量。土壤侵蚀量采用公式计算:

$$A=1000ZS/\cos\theta$$

式中: A—土壤侵蚀量,

Z—侵蚀厚度 (mm),

S—侵蚀面积 (m²),

θ —坡度值。

11.6 监测设备

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设备有: GPS 定位仪、无人机、自计雨量计、视频监控设备、摄像机、照相机、笔记本电脑、全站仪, 以及卷尺、测钎等其他小型测量设备。监测设备详见表 11.6-1。

表 11.6-1 水土保持监测设备统计表

分类	监测设施	单位	数量
一	径流泥沙观测设备		
1	称重仪器（电子天平、台秤）	台	4
2	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计等）	套	8
3	烘箱	台	4
4	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	套	8
5	采用工具（铁铲、铁锤、水桶等）	套	8
6	土壤水分子快速测定仪	套	4
二	降雨观测仪器		
1	自动雨量计	套	2
三	监测侵蚀观测小区		
1	纤绳	根	400
2	皮尺	卷	8
3	钢卷尺	个	8
四	植被调查设备		
1	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪等）	批	8
五	扰动面积、开挖、回填调查		
1	GPS 定位仪	套	4
2	2m 抽式标杆	根	40
六	其它设备		
1	无人机	台	2
2	视频监控设备	套	8
3	摄像机	台	4
4	数码照相机	台	4
5	笔记本电脑	台	4
6	对讲机	台	8
7	全站仪	台	4

11.7 弃渣场安全监测

《关于印发水利水电工程水土保持技术规范（SL575-2012）补充技术要点（试行）的通知》（水总环[2019]635 号）规定：“对于 3 级及以上有重大影响的弃渣场，初步设计阶段应进行安全监测设计”。

本工程布置的 1#、3#弃渣场为 5 级，2#弃渣场为 4 级，因此不再进行安全监测。

11.8 监测机构及人员

监测单位黄河勘测规划设计有限公司于 2016 年 8 月成立了河南省前坪水库工程水土保持监测项目部，项目部共设监测人员 5 人，均为高级工程师，其中设总监测工程师 1 人，监测工程师 1 人，监测员 3 人。

根据《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》，监测人员情况详见表 11.8-1。

表 11.8-1 监测人员统计表

姓名	性别	年龄	学历	专业	职称	监测机构任职
薛建慧	男	45	本科	建筑工程	高工	部门负责人
喻斌	男	51	硕士	生态学	高工	监测负责人
杨娟	女	36	硕士	农业环境保护	高工	监测人员
王晶	男	34	硕士	水土保持	高工	监测人员
甄斌	男	40	本科	水土保持	高工	监测人员

11.9 监测成果

监测成果包括监测报告、监测数据、监测图件和影像资料。

(1) 监测报告

截至目前，监测单位已向建设单位提交了监测实施方案、2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报、2018 第 3 季度水土保持监测意见书。

监测单位在后续的监测工作过程中，还需在每季度第一个月底前报送上一季度水土保持监测季度报告；每年 1 月底前报送上一年度监测报告，监测年度报告宜与第四季度报告结合上报；水土流失危害事件发生后 7 日内报送水土流失危害事件报告；监测工作完成后 3 个月内报送水土保持监测总结报告。

(2) 监测数据

根据 2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报，以及建管局提供的其他资料，截至 2020 年 6 月，本项目建设累计扰动地表面积 560.08hm^2 ，损毁植被面积 202.59hm^2 ，产生弃渣 123.62 万 m^3 ，已发生土壤流失量 5.79 万 t。

监测单位在后续的监测工作过程中，还需对防治责任范围、扰动土地情况、取土（石、料）弃土（石、渣）情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重要的监测数据做好记录。

(3) 监测图件

监测单位向建设单位提交的监测实施方案中附有防治责任范围及监测点位图、防治分区及措施布局图、水土保持监测进度图、监测设施典型设计图等重要的监测图件。

（4）影像资料

影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。截至目前，监测单位已向建设单位提交了部分监测照片、影音资料，以及无人机航拍图片。监测单位在后续的监测工作过程中，还需对监测范围，特别是各个监测点持续拍摄，并向建设单位提交。

12 水土保持工程管理

12.1 建设期管理

12.1.1 管理机构及制度

自项目开工建设以来，河南省前坪水库建设管理局按照 2015 年批复的水土保持方案落实各项水土保持措施，成立了水土保持工作领导小组，加强施工组织和管理工作，由建管局刘海洋副局长担任组长负责水土保持工程的建设管理工作，工程科具体负责组织实施，水土保持设计、监理、监测，以及施工单位现场负责人为副组长，施工单位配备专职人员负责水土保持工程的实施。

2015 年 12 月，河南省前坪水库建设管理局结合工程建设实际情况，制定了《河南省前坪水库工程水土保持项目管理制度》，要求局属各科室和各参建单位遵守执行。

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）加强建设单位、设计单位、施工单位之间的协调，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，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工作的正常开展和顺利进行，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）水土保持工程建成后，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。

（6）加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规 and 技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

12.1.2 水土保持监理

水土保持监理是落实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。

2015 年 11 月 18 日，河南省前坪水库建设管理局与中科华水工程管理有限公司签订了《水土保持监理服务合同》，要求监理单位对方案实施进行全过程的监理。中科华水工程管理有限公司根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，履行了相应的职责，主要包括：

1) 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，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

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) 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，作为水土保持设施验收的基础；对水土保持监理工作进行总结，提出存在的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。

5) 水土保持验收时还需提交水土保持监理总结报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

截至目前，监理单位已向建设单位提交了 2019 年 1 月至 2020 年 6 月的水土保持监理月报。水土保持监理单位在工程建设过程中对水土保持工程的实施进度、质量评定、投资完成情况等进行了控制和记录。下一步，监理单位应按上述职责要求，继续实施监理工作，定期报送监理报告，水土保持设施验收时提交水土保持监理总结报告。

12.1.3 水土保持监测

2016 年 8 月 9 日，河南省前坪水库建设管理局与黄河勘测规划设计有限公司签订了《水土保持监测服务合同》。监测单位黄河勘测规划设计有限公司随即成立了前坪水库工程水土保持监测项目部，配备了相应的专业技术人员及仪器设备，开始进行驻地监测。经过对工程施工现场的交通情况、扰动地表情况、水土保持设施类型和数量等进行了全面的调查和了解，监测单位确定了水土保持监测范围、分区和监测点位，于 2016 年 9 月编制完成并向建设单位报送了《河南省前坪水库工程水土保持监测实施方案》。

工程建设过程中，监测单位切实履行了水土保持监测任务，截至目前，已向建设单位提交了 2016 年第 4 季度至 2020 年第 2 季度的水土保持监测季报。下一步，监测单位应按本变更方案中的监测要求完善监测计划，继续实施监测工作，定期报送监测成果，并分析水土保持措施的防治效果，水土保持设施验收时提交水土保持监测总结报告。

12.1.4 施工管理

工程建设期间，建设单位在对施工单位的监督管理过程中注重水土保持方面的有关内容，主要包括：

- (1) 加强施工人员培训教育，增强生态保护意识。
- (2) 对土石方开挖、填筑、运输的过程进行严格监管，要求及时苫盖，杜绝随意抛洒。
- (3) 严格控制土地扰动面积和占地范围。
- (4) 合理安排施工期，尽量避开大风或雨天施工。
- (5) 合理安排工序，缩短工期，避免返工和重复开挖。
- (6) 接受水行政主管部门的监督管理。
- (7) 定期或不定期地对验收过的水土保持措施进行检查，随时掌握其运行状态，督促施工单位进行日常维护。

12.1.5 后续设计

《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》于 2015 年批复后，设计单位按照合同委托及相关法律、法规要求，履行了后续设计任务：

- (1) 2015 年 9 月 23 日，水利部对设计单位编制的初步设计报告进行了批复，初步设计报告中包含水土保持章节。
- (2) 2016 年 4 月 18 日，设计单位以“设代处便函[2016]3 号”报送了《前坪水库水土保持临时工程措施施工技术要求》。
- (3) 2016 年 5 月 10 日，设计单位以“设代处便函[2016]4 号”报送了《前坪水库水土保持工程措施、植物措施施工图阶段设计说明》《前坪水库水土保持监测技术要求》。
- (4) 在工程建设过程中，设计单位陆续向主体工程建管单位提交了永久办公生活区、永久交通道路等区域的水土保持施工图设计；向专项复建工程受委托建

设单位提交了上黄路、库周路等复建工程的水土保持施工图设计。

(5) 截至目前, 仅剩余坝后区域的水土保持工程措施、植物措施尚未实施, 在本变更方案经水利部批复后, 须以批复的变更方案报告书的水土保持设计原则、防治措施为基础, 按设计程序进行坝后区域的水土保持施工图设计工作。

12.1.6 检查与验收

2016 年 4 月, 水利部淮河水利委员会对前坪水库工程组织开展了水土保持监督检查, 发现前坪水库工程水土保持工作存在的问题主要是未及时开展水土保持监测; 部分施工场区临时防护措施不到位。前坪水库建设管理局随即开展了整改工作, 加强了施工过程中的临时防护, 并于 2016 年 8 月委托黄河勘测规划设计有限公司开展水土保持监测。2019 年 4 月, 水利部淮河水利委员会对本工程组织开展了水土保持监督检查, 发现存在一些不足和问题, 主要是: 部分施工区域存在裸露地表现象; 弃渣堆放不规范, 缺少临时防护措施; 施工道路排水不畅, 排水沟堵塞淤积。针对监督检查意见, 前坪水库建设管理局组织水土保持监理、监测、施工单位对相关问题进行了整改: 对裸露地表进行防尘网覆盖, 并撒播草籽进行绿化; 抓紧对弃渣进行土方调运, 对裸露边坡进行临时覆盖, 要求施工单位土方调运结束后尽快对弃渣场区域按设计要求进行整治; 对排水沟进行清淤, 并修建沉沙池。2019 年 4 月 15 日, 前坪水库建设管理局致函水利部淮河水利委员会, 对整改落实情况进行了报告。下一步, 建设单位应继续配合流域管理机构和各级水行政主管部门的水土保持监督检查工作, 针对监督检查发现的问题做好整改落实, 并及时向监督检查机构回复整改落实情况。

根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定, 水土保持设施未经验收或者验收不合格的, 生产建设项目不得投产使用。根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》(办水保[2019]172 号)的有关规定, 建设单位作为水土保持设施验收的责任主体, 应当在本项目竣工验收前, 自主开展水土保持设施验收, 完成报备并取得报备回执。验收应当按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展。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结论为具备验收条件的, 建设单位组织开展水土保持设施竣工验收, 参加单位应包括验收报告编制单位、水土保持监测单位、水土保持监理单位、水土保持方案编制单位、施工单位等, 形成的水土保持设施验收

鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。建设单位应当严格执行相关标准规范，开展水土保持设施验收。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其他公众知悉网站公示水土保持设施验收材料，包括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，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，建设单位应当及时给予处理或回应。建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门报备上述水土保持设施验收材料，并取得报备回执。

12.1.7 资金来源及使用管理

河南省前坪水库工程原水土保持方案批复估算投资 4176.95 万元，可行性研究阶段批复水土保持估算投资 4081.17 万元，初步设计阶段批复水土保持概算投资 4757.63 万元。

水土保持投资应在工程基本建设投资中列支，全部费用由工程建设单位承担。本次方案变更设计水土保持概算投资 7450.05 万元，较初设批复水土保持投资增加 2692.42 万元。因变更设计增加的投资由建设单位根据有关规定在工程概算中调整解决，保障水土保持工程顺利实施。

水土保持工程竣工验收时，建设单位应就水土保持投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结。

12.2 运行期管理

（1）管理机构及人员设置

利用本项目主体工程设置的管理机构开展水土保持工程管理，设专人（专职或兼职）负责水土保持工程运行管理工作。

（2）管理范围和责任

本项目运行期水土保持的管理范围主要是项目永久征地范围内的水土保持设施的日常维护管理，保障水土保持设施的完好，发挥其水土保持功能。临时征地范围在运行期交由土地权属单位或个人管理，不在本项目建设单位的运行期管理范围内。

（3）管理费用

工程年运行管理费，指全部工程项目每年需要支出的全部运行管理费用，包括工资及福利费，材料、燃料及动力费，工程维护费，其它直接费及管理费。本

项目水土保持永久工程主要为坝址区域的植被恢复与建设工程，其运行管理费纳入本项目主体工程维护费用，管理人员及机构均依托主体工程设置的管理机构及人员。本阶段暂不计列水土保持工程运行管理费用。

13 投资概算及效益分析

13.1 投资概算

13.1.1 编制原则

- (1) 对未实施的工程，按《生产建设项目水土保持投资概（估）算编制规定》（报批稿）编制投资概算。
- (2) 对已建并完成工程结算的措施项目，按照工程结算价计列相关费用。
- (3) 对完成招标的项目，按合同价计列相关费用。
- (4) 本方案植物措施设计选用了较多的植物品种，选取代表性品种进行单价分析计算。

13.1.2 编制依据

- (1) 《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定（报批稿）》（水利部）
- (2) 《水土保持工程概算定额》（水利部，水总[2003]67号）
- (3) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299号）
- (4) 《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》
- (5) 《河南省前坪水库工程初步设计报告》

13.1.3 项目划分

本方案项目划分为工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五个一级项目。

方案新增工程措施包括各类挡护、排水、土地整治、客土回填等二级项目；植物措施包括生态护坡、栽植各类乔木/灌木/地被/绿篱、抚育、树木支撑、树干捆扎等二级项目；监测措施包括土建设施、设备及安装、建设期观测运行等二级项目；施工临时工程包括装土编织袋填筑及拆除、排水沟开挖、挡水土埂填筑、直播种草、栽植绿篱/花卉和其它临时工程；独立费用由建设管理费、方案报告书编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费五项组成。

根据规定，各二级项目以下再划分三级项目。

13.1.4 价格水平年

已建并完成工程结算的措施项目，按照工程结算价计列费用。完成招标的措施项目，按合同价计列费用。

待实施的措施项目，其投资概算价格水平年为 2020 年第 3 季度。

13.1.5 基础单价

(1) 人工单价：按照《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定（报批稿）》相关规定计算，为 4.56 元/工时。

(2) 主要材料价格：采用材料市场价加运杂费、采购及保管费等。

(3) 植物苗木价格：采用当地市场价加运杂费、采购及保管费。

(4) 水、电、风价格：水 0.62 元/m³，电 0.89 元/（kw·h），风 0.12 元/m³。

(5) 施工机械使用费：按《水土保持工程概算定额》计算。

13.1.6 工程单价及费用标准

工程单价按照《水土保持工程概算定额》进行编制。

(1) 直接费=基本直接费+其他直接费

(2) 基本直接费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料价格（超过限价时按限价）

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

(3) 其他直接费

工程措施按基本直接费的 4.1%计算（其中冬雨季施工增加费取 0.8%，夜间施工增加费取 0.3%，临时设施费取 2%，安全文明施工费取 0.5%，其它取 0.5%），植物措施及土地整治工程按基本直接费的 2.5%计算（其中冬雨季施工增加费取 0.5%，临时设施费取 1%，安全文明施工费取 0.5%，其它取 0.5%）。

(4) 间接费

计算基数为直接费，取费费率土方工程取 5%，植物措施取 6%，其他工程措施取 7%。

(5) 利润

按直接费与间接费之和的 7%计列。

(6) 价差

当材料预算价格超过限价时，计算价差。

价差=（材料预算价格-限价）×材料用量

（7）税金

按直接费、间接费、利润、价差四项之和的 3.28% 计算。

13.1.7 独立费用

独立费用包括建设管理费、方案报告书编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费五项。

（1）建设管理费：按工程措施投资、植物措施投资、监测措施投资和施工临时工程投资四部分之和的 2% 计算。

（2）方案报告书编制费：原方案报告书编制费按初设批复额计列；方案变更报告书编制费依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299 号），考虑方案变更报告编制的复杂程度计列。

（3）科研勘测设计费：已发生的勘测设计费按初步设计批复额计列；本方案变更报告书批复后的后续设计费依据《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10 号）计列。

（4）工程建设监理费：在建设单位与监理单位签订的监理服务合同额基础上，考虑水土保持方案变更后水土保持措施工程量增加的情况，依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299 号），适当增加监理费用。

（5）水土保持设施验收费：依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299 号），参照初步设计批复的水土保持设施验收费的额度水平，考虑水土保持方案变更后验收工作增加的工作量，计列水土保持设施验收费。

13.1.8 基本预备费

本项目建设接近尾声，基本预备费按初步设计批复额计列。

13.1.9 水土保持补偿费

水土保持补偿费已于 2017 年按原水土保持方案批复额（350.2 万元）全部缴纳，本次按实际缴纳额计列，水土保持补偿费缴纳证明见附件 5。

13.1.10 主要投资指标

本方案变更报告水土保持概算总投资 7450.05 万元（已实施 4247.62 万元，待实施 3202.43 万元），其中工程措施投资 1055.92 万元（已实施 676.31 万元，待实施 379.61 万元），植物措施投资 4197.61 万元（已实施 1920.21 万元，待实施 2277.41 万元），监测措施投资 123.23 万元（已实施 93.23 万元，待实施 30.00 万元），临时工程投资 362.72 万元（已实施 362.72 万元），独立费用 1170.07 万元（已实施 654.66 万元，待实施 515.41 万元），基本预备费 190.30 万元（已实施 190.30 万元），水土保持补偿费 350.20 万元（已实施 350.20 万元）。

本方案水土保持总概算见表 13.1-1。

表 13.1-1 水土保持工程总概算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计	已实施费用	待实施费用
第一部分 工程措施		1055.92				1055.92	676.31	379.61
1	主体工程区	409.64				409.64	30.03	379.61
2	永久办公生活区	4.48				4.48	4.48	
3	交通道路区	10.13				10.13	10.13	
4	移民安置及专项设施复建区	631.67				631.67	631.67	
第二部分 植物措施				4197.61		4197.61	1920.21	2277.41
1	主体工程区			2707.69		2707.69	430.29	2277.41
2	永久办公生活区			405.71		405.71	405.71	
3	交通道路区			371.74		371.74	371.74	
4	移民安置及专项设施复建区			712.47		712.47	712.47	
第三部分 监测措施		123.23				123.23	93.23	30.00
1	水土保持监测	123.23				123.23	93.23	30.00
第四部分 施工临时工程		362.72				362.72	362.72	
1	主体工程区	2.38				2.38	2.38	
2	永久办公生活区	0.67				0.67	0.67	
3	交通道路区	39.69				39.69	39.69	
4	输电线路区	3.62				3.62	3.62	
5	施工生产生活区	94.21				94.21	94.21	
6	水库淹没及影响区	5.53				5.53	5.53	
7	弃渣场区	6.64				6.64	6.64	
8	料场区	16.65				16.65	16.65	
9	移民安置及专项设施复建区	138.21				138.21	138.21	
10	其他临时工程	55.12				55.12	55.12	
第五部分 独立费用					1170.07	1170.07	654.66	515.41
1	建设管理费				114.79	114.79	114.79	
2	水土保持方案报告书编制费				320.00	320.00	200.00	120.00
3	科研勘测设计费				425.28	425.28	219.87	205.41
4	工程建设监理费				160.00	160.00	120.00	40.00
5	水土保持设施验收费				150.00	150.00		150.00
I	第一至五部分合计	1541.87		4197.61	1170.07	6909.56	3707.13	3202.43
II	基本预备费					190.30	190.30	
III	价差预备费							
IV	水土保持补偿费					350.20	350.20	
V	工程投资总计					7450.05	4247.62	3202.43

13.1.11 投资变化分析

前坪水库工程水土保持方案批复投资 4176.95 万元，可研批复水土保持投资 4081.17 万元，初设批复水土保持投资 4757.63 万元。本次方案变更设计投资概算

7450.05 万元（含已实施费用 4247.62 万元，待实施费用 3202.43 万元）。

本变更方案概算总投资较初设批复概算投资增加 2692.42 万元，增幅 56.59%，其中：

（1）因优化和提升水土保持措施标准，增加水土保持措施费 3046.77 万元。

（2）因主体工程及施工组织设计优化，减少水土保持措施费 446.19 万元。

（3）鉴于水土保持措施量增加较多，考虑监测工作量的增加，相应增加水土保持监测费 20.23 万元。

（4）独立费用增加 482.83 万元，其中：核增建设管理费 52.42 万元，增列水土保持方案变更报告书编制费 120.00 万元；增列本次变更批复后的后续设计费 205.41 万元；增加监理费 40.00 万元；增加水土保持设施验收费 65.00 万元。

（5）水土保持补偿费已于 2017 年按原水土保持方案批复额（350.2 万元）全部缴纳，本次按缴纳额计列，较初步设计批复额减少 411.22 万元。

投资变化分析详见表 13.1-2。

13 投资概算与效益分析

表 13.1-2 水土保持工程投资变化分析表 单位：万元

序号	工程或费用名称	批复 方案	批复 初设	方案 变更	方案变更 -批复方案	方案变更 -批复初设	主要变化原因
第一部分 工程措施		916.01	709.46	1055.92	139.91	346.46	
1	主体工程区			409.64	409.64	409.64	增列土地整治/路堑（堤）干砌石护脚/混凝土排水沟。
2	永久办公生活区	20.64	26.11	4.48	-16.16	-21.63	增列土地整治，原设计混凝土排水沟纳入主体已含措施。
3	交通道路区	20.92	34.41	10.13	-10.79	-24.28	增列客土回填/土地整治，原设计浆砌石框格护坡纳入主体已含措施。
4	弃渣场区	323.83	186.74		-323.83	-186.74	弃渣边坡高度降低，原设计库内弃渣场坡脚浆砌石挡墙改为装土编织袋临时拦挡。
5	料场区	252.22	196.71		-252.22	-196.71	石料场、坝址下游上店土料场未启用，取消原设计工程防护措施，库内料场仅实施临时防护。
6	移民安置及专项设施复建区	298.40	265.48	631.67	333.27	366.19	植被混凝土喷护（植物措施）调整为框格护坡（工程措施），增列土地整治。
第二部分 植物措施		1652.33	1943.50	4197.61	2545.28	2254.12	
1	主体工程区	458.98	654.83	2707.69	2248.72	2052.86	增列抚育/支撑/捆绑措施，优化植物配置，适当提高苗木规格。
2	永久办公生活区	9.26	14.39	405.71	396.45	391.32	增列抚育/支撑/捆绑措施，优化植物配置，适当提高苗木规格。
3	交通道路区	72.01	132.88	371.74	299.74	238.86	增列抚育/支撑/捆绑措施，优化植物配置，适当提高苗木规格。
4	弃渣场区	43.83	44.14		-43.83	-44.14	坝后弃渣场植物措施纳入主体工程区统一计列。
5	料场区	10.61	18.60		-10.61	-18.60	石料场未启用，取消原设计植物防护措施，库内料场仅实施临时防护。
6	移民安置及专项设施复建区	1057.65	1078.66	712.47	-345.18	-366.19	植被混凝土喷护（植物措施）调整为框格护坡（工程措施），优化植物配置。
第三部分 监测措施		143.00	103.00	123.23	-19.77	20.23	
1	水土保持监测	143.00	103.00	123.23	-19.77	20.23	已发生监测工作按合同额计列费用，依据发改价格[2015]299号计列需追加的监测费用。
第四部分 施工临时工程		201.81	362.72	362.72	160.90		
1	主体工程区	1.69	2.38	2.38	0.69		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
2	永久办公生活区	0.36	0.67	0.67	0.32		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。

续表 13.1-2 水土保持工程投资变化分析表 单位：万元

序号	工程或费用名称	批复 方案	批复 初设	方案 变更	方案变更 -批复方案	方案变更 -批复初设	主要变化原因
3	交通道路区	17.96	39.69	39.69	21.73		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
4	输电线路区	2.48	3.62	3.62	1.14		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
5	施工生产生活区	8.60	94.21	94.21	85.61		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
6	水库淹没及影响区	4.23	12.17	5.53	1.30	-6.64	水库淹没及影响区内的临时堆土场，以及弃渣场的临时挡、排水措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
7	弃渣场区			6.64	6.64	6.64	
8	料场区	29.00	16.65	16.65	-12.35		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
9	移民安置及专项设施复建区	86.14	138.21	138.21	52.07		临时措施已按项招标并实施完毕，费用按初设批复额计列。
10	其他临时工程	51.37	55.12	55.12	3.75		工程已基本实施完毕，其他临时工程费按初设批复额计列。
第五部分 独立费用		696.95	687.24	1170.07	473.12	482.83	
1	建设管理费	55.40	62.37	114.79	59.39	52.42	依据水总[2003]67号复核计列。
2	水土保持方案报告书编制费	200.00	200.00	320.00	120.00	120.00	已发生的原方案编制费按初设批复额计列，本方案变更报告编制费依据发改价格[2015]299号计列。
3	科研勘测设计费	196.54	219.87	425.28	228.74	205.41	已发生勘设费按初设批复额计列，变更后续设计费按计价格[2002]10号计列。
4	工程建设监理费	160.00	120.00	160.00		40.00	已发生监理工作按合同额计列费用，依据发改价格[2015]299号计列需追加的监理费用。
5	水土保持设施验收费	85.00	85.00	150.00	65.00	65.00	依据发改价格[2015]299号计列。
I	第一至五部分合计	3610.11	3805.91	6909.56	3299.45	3103.64	
II	基本预备费	216.61	190.30	190.30	-26.31		工程已基本实施完毕，基本预备费按初设批复额计列。
III	价差预备费						
IV	水土保持补偿费	350.23	761.42	350.20	-0.03	-411.22	已于2017年按原水保方案批复额（350.2万元）全部缴纳，按实际缴纳额计列。
V	工程投资总计	4176.95	4757.63	7450.05	3273.11	2692.42	

13.2 效益分析

13.2.1 分析原则

效益分析主要是指生态效益分析。本项目主体工程土建部分已基本建设完成，移民安置点、专项设施复建工程建设完成。工程建设过程中按照 2015 年批复的《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》和后续初步设计水土保持章节、施工图设计水土保持技术要求等实施了部分水土保持措施，仅有主体工程坝后等区域的水土保持工程措施、植物措施尚未实施。效益分析在实地调查数据的基础上，按照《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15774-2008）的规定，分别对原批复水土保持方案确定的扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标，以及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）发布后，本变更方案确定的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标的达到情况进行分析计算，并根据土壤流失量调查与分析结果推算减少的土壤流失量。

13.2.2 防治指标达到值分析计算

为控制和减少水土流失，主体工程设计、原水土保持方案和本变更方案设计在水土流失防治责任范围内布设了各项水土保持措施及其他具有水土保持功能的措施。本变更方案的实施共治理水土流失面积 91.22hm^2 ，建设林草植被面积 87.56hm^2 ，防护渣土（含弃渣和临时堆土）量 380.44 万 m^3 ，保护表土量 40.17 万 m^3 ，统计详见表 13.2-1。

经计算，本水土保持方案变更设计实施后，扰动土地整治率达到 99.7%；水土流失治理度达到 98.2%；防治责任范围内平均土壤侵蚀模数下降到 $200\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比达到 1.0；渣土防护率（拦渣率）达到 100.00%；表土保护率达到 95.5%；林草植被恢复率达到 98.1%；林草覆盖率达到 27.1%。方案实施后，各项防治指标均超过原水土保持方案、本次水土保持变更方案确定的目标值，计算及分析评价详见表 13.2-2。

13.2.3 减少土壤流失量推算

由于后续工程建设不再产生新的扰动区域，按照《关于印发水利水电工程水

土保持方案变更技术文件编制技术要点的通知》（水总环移[2018]947号）的要求，水土流失状况分析章节未进行水土流失预测，仅对工程建设造成的水土流失状况进行分析和计算。结果表明，工程建设共造成土壤流失量 5.92 万 t。

为了确定原水土保持方案及本变更方案的实施可减少的水土流失量，需要推算在未实施水土保持措施情况下，工程建设产生的水土流失量。参照水土流失量预测的计算方法，未实施水土保持措施情况下水土流失量的测算范围为工程建设实际的扰动范围；测算单元划分与水土流失防治分区一致；测算总时段从施工准备期开始，至设计水平年结束；土壤侵蚀模数参照 2015 年批复水土保持方案预测章节的相应数据做适当调整后采用。

经推算，本工程在未实施水土保持措施情况下土壤流失量为 17.49 万 t，水土保持措施的实施共减少土壤流失量 11.58 万 t，计算过程详见表 13.2-3。

表 13.2-1 效益计算基础参数表

分区	扰动地 表面积	永久建 筑物面积	可恢复林草 植被面积	植物措 施面积	工程措施面积 (扣除植物措施重叠部分)	可剥离 表土量	实际保护 表土量
	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
主体工程区	885467	609264	263296	258133	12907	13282	
永久办公生活区	13300	2335	10455	10200	510	200	
交通道路区	183600	137590	43870	42800	2140		
输电线路区	3300	3300				693	
施工生产生活区	102867		102867	102867		1543	
水库淹没及影响区	28500	28500					
弃渣场区	204300	164300	40000	40000		3065	
料场区	1866700	1866700				219700	219700
移民安置及专项设施复建区	2312793	1859573	432140	421600	21080	182000	182000
合计	5600827	4671562	892628	875600	36637	420482	401700

13 投资概算与效益分析

表 13.2-2 防治指标计算表

防治指标		预测参数		预测计算值	防治目标值	评价结果
本次 变更 方案 防治 指标	水土流失治理度 = (②÷①) 100%	①水土流失总面积 (hm ²)	92.93	98.2	95	高于目标值
		②水土流失治理达标面积 (hm ²)	91.22			
	土壤流失控制比 = (④÷③) 100%	③治理后项目区平均土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	200	1.0	0.9	高于目标值
		④项目区容许土壤流失量 (t/(km ² ·a))	200			
	渣土防护率 = (⑥÷⑤) 100%	⑤临时堆土和弃土弃渣总量 (万 m ³)	380.44	100.0	97	高于目标值
		⑥实际挡护的永久弃渣和临时堆土量 (万 m ³)	380.44			
	表土保护率 = (⑦÷⑧) 100%	⑦项目区保护的表土数量 (万 m ³)	40.17	95.5	95	高于目标值
		⑧可剥离表土量 (万 m ³)	42.05			
	林草植被恢复率 = (⑨÷⑩) 100%	⑨林草植被面积 (hm ²)	87.56	98.1	98	高于目标值
		⑩可恢复林草植被面积 (hm ²)	89.26			
	林草覆盖率 = (⑨÷⑪) 100%	⑨林草植被面积 (hm ²)	87.56	27.1	27	高于目标值
		⑪项目区总面积 (hm ²) (扣除水面、复耕面积)	323.41			
原 水保 方案 防治 指标	扰动土地整治率 = ((①+②)÷③) 100%	③扰动地表面积 (hm ²)	560.08	99.7	95	高于目标值
		②永久建筑物占地面积 (hm ²)	467.16			
		①水土保持措施面积 (hm ²)	91.22			
	水土流失治理度 = (⑤÷④) 100%	④水土流失总面积 (hm ²)	92.93	98.2	96	高于目标值
		⑤水土流失治理达标面积 (hm ²)	91.22			
	土壤流失控制比 = (⑦÷⑥) 100%	⑥治理后项目区平均土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	200	1.0	0.8	高于目标值
		⑦项目区容许土壤流失量 (t/(km ² ·a))	200			
	拦渣率 = (⑨÷⑧) 100%	⑧临时堆土和弃土弃渣总量 (万 m ³)	380.44	100.0	95	高于目标值
		⑨实际挡护的永久弃渣和临时堆土量 (万 m ³)	380.44			
	林草植被恢复率 = (⑩÷⑪) 100%	⑩林草植被面积 (hm ²)	87.56	98.1	98	高于目标值
		⑪可恢复林草植被面积 (hm ²)	89.26			
	林草覆盖率 = (⑩÷⑫) 100%	⑩林草植被面积 (hm ²)	87.56	27.1	26	高于目标值
		⑫项目区总面积 (hm ²) (扣除水面、复耕面积)	323.41			

表 13.2-3 减少土壤流失量计算表

项目分区	测算面积 (hm ²)		测算时段 (a)		未实施水保措施情况下			工程建设 共造成土 土壤流失 量 (t)	减少 土壤流失量 (t)
					侵蚀模数 (t/ (km ² ·a))		土壤流失量 (t)		
	施工期 (含准备期)	完工后至 设计水平 年结束	施工期 (含准备期)	完工后至 设计水平 年结束	施工期 (含准备期)	完工后至 设计水平 年结束			
主体工程区	88.55	27.62	5	0.67	8000	1800	35750	59153	115773
永久办公生活区	1.33	1.10	1	4.67	8000	1800	199		
交通道路区	18.36	4.60	2	3.67	8000	1800	3241		
输电线路区	0.33		1	4.67	5250		17		
施工生产生活区	10.29	10.29	1	4.67	5000	1000	994		
水库淹没及影响区	2.85		5	0.67	10000		1425		
弃渣场区	20.43	4.00	5	0.67	10000	2500	10282		
料场区	186.67		5	0.67	7000		65335		
移民安置及专项设施复建区	231.28	45.32	3	2.67	8000	1800	57682		
合计	560.08	92.93					174925	59153	115773

14 结论与建议

14.1 结论

近几年，党和国家对生态文明建设的要求不断提高，省、市、县各级政府针对项目区域的生态文明建设均提出了具体规划。2018 年发布的《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对水土流失防治也提出了新的要求。再加上工程建设实施阶段，主体工程施工布置发生了变化，库区内增设 1 处土料场涉及国家级水土流失重点治理区，水土保持设计的部分植物措施调整为工程措施导致植物措施面积较初步设计减少超过 30%，施工道路长度较方案报告书增加超过 20%。原水土保持方案已经不能满足现阶段水土保持工作的需求，因此，编报水土保持方案变更报告书是必要的。

主体工程建设过程中已按照 2015 年批复水土保持方案和后续初步设计水土保持章节、施工图设计水土保持技术要求等实施了部分水土保持措施，起到了明显的水土流失防治效果。本次方案变更设计结合生态修复的要求，对主体工程坝后等区域设计布设相应的工程措施和植物措施，实施后可有效控制和减少水土流失，设计水平年的各项防治指标均超过防治目标值，同时主体工程区植被恢复与建设工程的建设可大幅提高工程区域的生态环境水平，有利于工程的健康运行。

14.2 建议

（1）本项目水土流失防治责任范围以外的库周存在 3 处可能发生自然崩塌、滑坡的区域，建议工程建设及管理单位采取监测措施，及时应对。

（2）建设管理单位下一步可结合本方案的实施，组织开展枢纽区生态修复工作，研究主坝背水坡绿化的可行性，进一步提高坝址区林草覆盖率，提升区域生态环境水平。

（3）鉴于本方案设计的植物措施面积较大，水土保持设施验收后，管理单位应做好后期运行维护工作，必要时增设相应的设施设备，保证水土保持措施体系的有效运行。

河南省前坪水库工程

水土保持方案变更报告书

（投资概算）

建设单位：河南省前坪水库建设管理局
编制单位：河南省水利勘测设计研究有限公司
2020 年 11 月

目 录

1	水土保持投资概算.....	1
1.1	编制原则	1
1.2	编制依据	1
1.3	项目划分	1
1.4	价格水平年	1
1.5	基础单价	2
1.6	工程单价及费用标准	2
1.7	独立费用	3
1.8	基本预备费	3
1.9	水土保持补偿费	3
1.10	主要投资指标	3
1.11	投资变化分析	4

附表

1. 投资概算表及投资概算附表

1 水土保持投资概算

1.1 编制原则

(1) 对未实施的工程,按《生产建设项目水土保持投资概(估)算编制规定》(报批稿)编制投资概算。

(2) 对已建并完成工程结算的措施项目,按照工程结算价计列相关费用。

(3) 对完成招标的项目,按合同价计列相关费用。

(4) 本方案植物措施设计选用了较多的植物品种,选取代表性品种进行单价分析计算。

1.2 编制依据

(1)《生产建设项目水土保持工程概(估)算编制规定(报批稿)》(水利部)

(2)《水土保持工程概算定额》(水利部,水总[2003]67号)

(3)《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(国家发展改革委,发改价格[2015]299号)

(4)《河南省前坪水库工程水土保持方案报告书》

(5)《河南省前坪水库工程初步设计报告》

1.3 项目划分

本方案项目划分为工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五个一级项目。

方案新增工程措施包括各类挡护、排水、土地整治、客土回填等二级项目;植物措施包括生态护坡、栽植各类乔木/灌木/地被/绿篱、抚育、树木支撑、树干捆扎等二级项目;监测措施包括土建设施、设备及安装、建设期观测运行等二级项目;施工临时工程包括装土编织袋填筑及拆除、排水沟开挖、挡水土埂填筑、直播种草、栽植绿篱/花卉和其它临时工程;独立费用由建设管理费、方案报告书编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费五项组成。

根据规定,各二级项目以下再划分三级项目。

1.4 价格水平年

已建并完成工程结算的措施项目,按照工程结算价计列费用。完成招标的措

施项目，按合同价计列费用。

待实施的措施项目，其投资概算价格水平年为 2020 年第 3 季度。

1.5 基础单价

(1) 人工单价：按照《生产建设项目水土保持工程概（估）算编制规定（报批稿）》相关规定计算，为 4.56 元/工时。

(2) 主要材料价格：采用材料市场价加运杂费、采购及保管费等。

(3) 植物苗木价格：采用当地市场价加运杂费、采购及保管费。

(4) 水、电、风价格：水 0.62 元/m³，电 0.89 元/（kw·h），风 0.12 元/m³。

(5) 施工机械使用费：按《水土保持工程概算定额》计算。

1.6 工程单价及费用标准

工程单价按照《水土保持工程概算定额》进行编制。

(1) 直接费=基本直接费+其他直接费

(2) 基本直接费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料价格（超过限价时按限价）

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

(3) 其他直接费

工程措施按基本直接费的 4.1%计算（其中冬雨季施工增加费取 0.8%，夜间施工增加费取 0.3%，临时设施费取 2%，安全文明施工费取 0.5%，其它取 0.5%），植物措施及土地整治工程按基本直接费的 2.5%计算（其中冬雨季施工增加费取 0.5%，临时设施费取 1%，安全文明施工费取 0.5%，其它取 0.5%）。

(4) 间接费

计算基数为直接费，取费费率土方工程取 5%，植物措施取 6%，其他工程措施取 7%。

(5) 利润

按直接费与间接费之和的 7%计列。

(6) 价差

当材料预算价格超过限价时，计算价差。

价差=（材料预算价格-限价）×材料用量

(7) 税金

按直接费、间接费、利润、价差四项之和的 3.28% 计算。

1.7 独立费用

独立费用包括建设管理费、方案报告书编制费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收费五项。

(1) 建设管理费：按工程措施投资、植物措施投资、监测措施投资和施工临时工程投资四部分之和的 2% 计算。

(2) 方案报告书编制费：原方案报告书编制费按初设批复额计列；方案变更报告书编制费依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299 号），考虑方案变更报告编制的复杂程度计列。

(3) 科研勘测设计费：已发生的勘测设计费按初步设计批复额计列；本方案变更报告书批复后的后续设计费依据《工程勘察设计收费管理规定》（计价格[2002]10 号）计列。

(4) 工程建设监理费：在建设单位与监理单位签订的监理服务合同额基础上，考虑水土保持方案变更后水土保持措施工程量增加的情况，依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299 号），适当增加监理费用。

(5) 水土保持设施验收费：依据《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格[2015]299 号），参照初步设计批复的水土保持设施验收费的额度水平，考虑水土保持方案变更后验收工作增加的工作量，计列水土保持设施验收费。

1.8 基本预备费

本项目建设接近尾声，基本预备费按初步设计批复额计列。

1.9 水土保持补偿费

水土保持补偿费已于 2017 年按原水土保持方案批复额（350.2 万元）全部缴纳，本次按实际缴纳额计列。

1.10 主要投资指标

本方案变更报告水土保持概算总投资 7450.05 万元（已实施 4247.62 万元，待

实施 3202.43 万元), 其中工程措施投资 1055.92 万元 (已实施 676.31 万元, 待实施 379.61 万元), 植物措施投资 4197.61 万元 (已实施 1920.21 万元, 待实施 2277.41 万元), 监测措施投资 123.23 万元 (已实施 93.23 万元, 待实施 30.00 万元), 临时工程投资 362.72 万元 (已实施 362.72 万元), 独立费用 1170.07 万元 (已实施 654.66 万元, 待实施 515.41 万元), 基本预备费 190.30 万元 (已实施 190.30 万元), 水土保持补偿费 350.20 万元 (已实施 350.20 万元)。

1.11 投资变化分析

前坪水库工程水土保持方案批复投资 4176.95 万元, 可研批复水土保持投资 4081.17 万元, 初设批复水土保持投资 4757.63 万元。本次方案变更设计投资概算 7450.05 万元 (含已实施费用 4247.62 万元, 待实施费用 3202.43 万元)。

本变更方案概算总投资较初设批复概算投资增加 2692.42 万元, 增幅 56.59%, 其中:

- (1) 因优化和提升水土保持措施标准, 增加水土保持措施费 3046.77 万元。
- (2) 因主体工程及施工组织设计优化, 减少水土保持措施费 446.19 万元。
- (3) 鉴于水土保持措施量增加较多, 考虑监测工作量的增加, 相应增加水土保持监测费 20.23 万元。
- (4) 独立费用增加 482.83 万元, 其中: 核增建设管理费 52.42 万元, 增列水土保持方案变更报告书编制费 120.00 万元; 增列本次变更批复后的后续设计费 205.41 万元; 增加监理费 40.00 万元; 增加水土保持设施验收费 65.00 万元。
- (5) 水土保持补偿费已于 2017 年按原水土保持方案批复额 (350.2 万元) 全部缴纳, 本次按缴纳额计列, 较初步设计批复额减少 411.22 万元。

投 资 概 算 表
及 投 资 概 算 附 表

表1

水土保持工程总概算表

单位：元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	已实施费用	待实施费用
第一部分 工程措施		10559210			10559210	6763115	3796095
1	主体工程区	4096353			4096353	300258	3796095
2	永久办公生活区	44801			44801	44801	
3	交通道路区	101313			101313	101313	
4	移民安置及专项设施复建区	6316743			6316743	6316743	
第二部分 植物措施			41976124		41976124	19202073	22774051
1	主体工程区		27076930		27076930	4302879	22774051
2	永久办公生活区		4057092		4057092	4057092	
3	交通道路区		3717405		3717405	3717405	
4	移民安置及专项设施复建区		7124697		7124697	7124697	
第三部分 监测措施		1232334			1232334	932334	300000
1	水土保持监测	1232334			1232334	932334	300000
第四部分 施工临时工程		3627185			3627185	3627185	
1	主体工程区	23763			23763	23763	
2	永久办公生活区	6739			6739	6739	
3	交通道路区	396860			396860	396860	
4	输电线路区	36198			36198	36198	
5	施工生产生活区	942139			942139	942139	
6	水库淹没及影响区	55264			55264	55264	
7	弃渣场区	66408			66408	66408	
8	料场区	166505			166505	166505	
9	移民安置及专项设施复建区	1382119			1382119	1382119	
10	其他临时工程	551191			551191	551191	
第五部分 独立费用				11700714	11700714	6546570	5154143
1	建设管理费			1147897	1147897	1147897	
2	水土保持方案报告书编制费			3200000	3200000	2000000	1200000
3	科研勘测设计费			4252817	4252817	2198673	2054143
4	工程建设监理费			1600000	1600000	1200000	400000
5	水土保持设施验收费			1500000	1500000		1500000
I	第一至五部分合计	15418729	41976124	11700714	69095567	37071277	32024290
II	基本预备费				1902957	1902957	
III	价差预备费						
IV	水土保持补偿费				3502000	3502000	
V	工程投资总计				74500524	42476234	32024290

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
第一部分 工程措施					10559210	
一	主体工程区				4096353	
1	坝后区				1713499	
1)	路堤(埝)护脚(干砌石)	m ³	470.70	342.17	161061	待实施
2)	土地整治	m ²	128259.00	12.10	1552438	待实施
2	副坝区				373005	
1)	路堤(埝)护脚(干砌石)	m ³	55.00	342.17	18820	待实施
2)	土地整治	m ²	29262.00	12.10	354185	待实施
3	电站区				752728	
1)	路堤(埝)护脚(干砌石)	m ³	14.14	342.17	4838	待实施
2)	土地整治	m ²	61789.00	12.10	747890	待实施
4	溢洪道区				956864	
1)	土地整治	m ²	79054.00	12.10	956864	待实施
5	导流洞				125108	
1)	混凝土排水沟	m ³	150	834.05	125108	已实施
6	泄洪洞				70894	
1)	混凝土排水沟	m ³	85	834.05	70894	已实施
7	输水洞				104256	
1)	混凝土排水沟	m ³	125	834.05	104256	已实施
二	永久办公生活区				44801	
1	建管局				41385	
1)	土地整治	m ²	9196.70	4.50	41385	已实施
2	住宅楼区域				2090	
1)	土地整治	m ²	464.40	4.50	2090	已实施
3	防汛物料平台				1326	
1)	土地整治	m ²	294.68	4.50	1326	已实施
三	交通道路区				101313	
1)	客土回填	m ³	5000.00	19.01	95050	已实施
2)	土地整治	m ²	3479.49	1.80	6263	已实施
四	移民安置及专项设施复建区				6316743	
1	专项设施复建区				6316743	
(1)	上黄路复建工程				4342356	
1)	砼框格护坡(C25砼)	m ³	5037.12	763.30	3844840	已实施
2)	砼框格护坡(土方开挖)	m ³	5333.42	14.99	79964	已实施
3)	砼框格护坡(土方回填)	m ³	11025.17	18.51	204120	已实施
4)	土地整治	m ²	19882.00	8.07	160460	已实施
5)	客土回填	m ³	1500.00	35.32	52973	已实施
(2)	库周路复建工程				1974387	
1)	浆砌石框格护坡(M7.5浆砌石)	m ³	3408.30	227.29	774679	已实施
2)	砼框格护坡(C25砼)	m ³	1414.40	763.30	1079613	已实施
3)	砼框格护坡(土方开挖)	m ³	1697.28	14.99	25447	已实施
4)	砼框格护坡(土方回填)	m ³	3536.00	18.51	65465	已实施
5)	土地整治	m ²	3616.00	8.07	29183	已实施
第二部分 植物措施					41976124	
一	主体工程区				27076930	
1	坝后区				8790241	
(1)	幼林抚育两年	m ²	128259	0.19	24406	待实施
(2)	树木支撑	株	4141	31.65	131071	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	6212	15.19	94339	待实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
(4)	乔木				3530828	
1)	雪松(高350cm,冠幅200-250cm)	株	560	802.59	449448	待实施
2)	香樟(胸径15cm,高450cm,冠幅300cm)	株	727	907.93	660066	待实施
3)	大叶女贞(胸径12cm,高500cm,冠幅300cm)	株	512	855.26	437892	待实施
4)	银杏(胸径12cm,高550cm,冠幅200cm)	株	504	749.91	377956	待实施
5)	五角枫(胸径12cm,高500cm,冠幅300cm)	株	1230	960.60	1181543	待实施
6)	垂柳(胸径15cm,高600cm,冠幅350cm)	株	608	697.24	423922	待实施
(5)	灌木				706383	
1)	美人梅(地径10cm,高220cm,冠幅200cm)	株	508	745.29	378609	待实施
2)	西府海棠(地径10cm,高250cm,冠幅120cm)	株	627	481.93	302170	待实施
3)	郁李(高120cm,冠幅70cm)	株	628	40.77	25604	待实施
(6)	地被				4303214	
1)	迎春	m ²	4035.00	72.72	293406	待实施
2)	红花酢酱草	m ²	18873.00	48.70	919145	待实施
3)	葱兰	m ²	3248.00	70.31	228380	待实施
4)	麦冬	m ²	34210.00	31.41	1074594	待实施
5)	杜鹃	m ²	12072.00	70.31	848830	待实施
6)	白三叶	m ²	34658.00	27.09	938859	待实施
2	副坝区				2093984	
(1)	幼林抚育两年	m ²	29262	0.19	5568	待实施
(2)	树木支撑	株	1143	31.65	36178	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1715	15.19	26039	待实施
(4)	乔木				847775	
1)	雪松(高350cm,冠幅200-250cm)	株	334	802.59	268064	待实施
2)	枇杷(胸径12cm,高300cm,冠幅250cm)	株	329	802.59	264051	待实施
3)	国槐(胸径15cm,高500cm,冠幅300cm)	株	251	381.20	95682	待实施
4)	五角枫(胸径12cm,高500cm,冠幅300cm)	株	229	960.60	219978	待实施
(5)	灌木				251909	
1)	美人梅(地径10cm,高220cm,冠幅200cm)	株	338	745.29	251909	待实施
(6)	地被				926514	
1)	迎春	m ²	8486.00	72.72	617062	待实施
2)	麦冬	m ²	6627.00	31.41	208165	待实施
3)	白三叶	m ²	3739.00	27.09	101287	待实施
3	电站区				6925990	
(1)	幼林抚育两年	m ²	61789	0.19	11758	待实施
(2)	树木支撑	株	2054	31.65	65013	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	3081	15.19	46793	待实施
(4)	乔木				1431657	
1)	雪松(高350cm,冠幅200-250cm)	株	473	802.59	379623	待实施
2)	枇杷(胸径12cm,高300cm,冠幅250cm)	株	889	802.59	713499	待实施
3)	国槐(胸径15cm,高500cm,冠幅300cm)	株	563	381.20	214617	待实施
4)	五角枫(胸径12cm,高500cm,冠幅300cm)	株	129	960.60	123918	待实施
(5)	灌木				4107662	
1)	美人梅(地径10cm,高220cm,冠幅200cm)	株	501	745.29	373392	待实施
2)	紫叶李(地径10cm,高300cm,冠幅200cm)	株	242	534.60	129374	待实施
3)	竹子(高300cm)	株	144380	24.97	3604896	待实施
(6)	地被				1263106	
1)	迎春	m ²	1477.00	72.72	107401	待实施
2)	红花酢酱草	m ²	14787.00	48.70	720150	待实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
3)	麦冬	m ²	8207.00	31.41	257796	待实施
4)	白三叶	m ²	6562.00	27.09	177760	待实施
4	溢洪道区				7952464	
(1)	幼林抚育两年	m ²	79054	0.19	15043	待实施
(2)	树木支撑	株	3460	31.65	109516	待实施
(3)	树干绑扎草绳	m	5190	15.19	78824	待实施
(4)	乔木				2702836	
1)	雪松(高350cm,冠幅200-250cm)	株	1376	802.59	1104358	待实施
2)	香樟(胸径15cm,高450cm,冠幅300cm)	株	346	907.93	314144	待实施
3)	大叶女贞(胸径12cm,高500cm,冠幅300cm)	株	459	855.26	392564	待实施
4)	垂柳(胸径15cm,高600cm,冠幅350cm)	株	1279	697.24	891770	待实施
(5)	灌木				457552	
1)	美人梅(地径10cm,高220cm,冠幅200cm)	株	407	745.29	303335	待实施
2)	西府海棠(地径10cm,高250cm,冠幅120cm)	株	70	481.93	33735	待实施
3)	樱花(地径10cm,高350cm,冠幅250cm)	株	250	481.93	120483	待实施
(6)	地被				4588692	
1)	迎春	m ²	11860.00	72.72	862404	待实施
2)	麦冬	m ²	8973.00	31.41	281857	待实施
3)	白三叶	m ²	16826.00	27.09	455803	待实施
4)	生态护坡	m ²	16846.83	177.40	2988628	已实施
5	导流洞				241203	
1)	生态护坡	m ²	1693.60	142.42	241203	已实施
6	泄洪洞				1068429	
1)	生态护坡	m ²	6022.71	177.40	1068429	已实施
7	输水洞				4620	
1)	植草	m ²	1500.00	3.08	4620	已实施
二	永久办公生活区				4057092	
1	建管局				1848016	
(1)	幼林抚育两年	m ²	7000	0.19	1332	已实施
(2)	树木支撑	株	758	31.65	23992	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1137	15.19	17268	已实施
(4)	乔木				1046843	
1)	悬铃木B(胸径15cm,冠幅400cm以上,杆高300cm)	株	134	1646.24	220596	已实施
2)	柿树(胸径8-10cm,冠幅150-200cm,干高200-250cm)	株	60	557.82	33469	已实施
3)	石榴树(地径8-10cm,冠幅150-200cm)	株	39	913.73	35635	已实施
4)	柿树(胸径8-10cm,冠幅150-200cm,干高200-250)	株	11	557.82	6136	已实施
5)	核桃树(胸径8-10cm,冠幅150-200cm,干高250-280)	株	9	552.68	4974	已实施
6)	梨树(地径8-10cm,冠幅150-200cm)	株	24	604.48	14508	已实施
7)	苹果树(地径10-12cm,冠幅200-250cm)	株	104	708.07	73639	已实施
8)	大叶女贞(胸径10-12cm,冠幅300-350cm,干高180-220)	株	25	1140.44	28511	已实施
9)	银杏树(胸径18-20cm,干高200以上,高8m以上)	株	10	3917.61	39176	已实施
10)	白蜡(地径10-12cm,冠幅200-250cm,主干300cm)	株	80	920.30	73624	已实施
11)	桃树(地径8-10cm,冠幅150-200cm)	株	21	481.29	10107	已实施
12)	枇杷树(胸径8-10cm,冠幅150-200cm,干高180-200cm)	株	10	1128.73	11287	已实施
13)	山楂树(地径8-10cm,冠幅150-200cm,干高80-100cm)	株	78	805.01	62791	已实施
14)	石榴树(地径8-10cm,冠幅150-200cm)	株	10	913.73	9137	已实施
15)	杏树(地径8-10cm,冠幅150-200cm)	株	49	869.75	42618	已实施
16)	香樟树(胸径10-12cm,冠幅250-300cm,干高250-280cm)	株	10	2487.92	24879	已实施
17)	雪松(冠幅350cm,高度700cm)	株	80	3427.94	274235	已实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
18)	国槐(胸径35cm, 树高700cm, 冠幅500cm, 冠丰满匀称)	株	2	39138.66	78277	已实施
19)	造型松(地径8cm, 冠幅15cm, 5云片以上)	株	2	1620.92	3242	已实施
(5)	灌木				303497	
1)	红叶石楠球(冠幅150cm, 高度150cm)	株	27	376.15	10156	已实施
2)	红叶石楠球(冠幅100cm, 高度100cm)	株	45	177.55	7990	已实施
3)	树状月季(米径3cm, 5头以上, 红花品种)	株	51	401.38	20470	已实施
4)	山樱花(地径8-10cm, 冠幅150-200cm, 干高80-100)	株	51	992.94	50640	已实施
5)	西府海棠(地径8-10cm, 冠幅150-200cm, 干高60-80)	株	37	1057.69	39135	已实施
6)	樱桃(地径6-8cm, 冠幅150-200cm)	株	29	907.43	26315	已实施
7)	藤本月季(地径6-8cm, 冠幅150-200cm)	株	504	42.05	21193	已实施
8)	海桐(冠幅150cm, 高度150cm)	株	47	402.04	18896	已实施
9)	紫藤(冠幅150cm, 高度150cm)	株	22	410.63	9034	已实施
10)	丛生桂花(冠幅200-250cm, 高度300cm-350cm)	株	2	5574.23	11148	已实施
11)	丛生桂花(冠幅100-150cm, 高度150cm-200cm)	株	8	2400.01	19200	已实施
12)	百日红(地径5-6cm, 干高80-100cm)	株	36	394.89	14216	已实施
13)	日本珊瑚树(冠径40cm以上, 高100cm)	株	1075	29.51	31723	已实施
14)	红枫(地径6-8cm, 冠幅150-200cm)	株	18	1046.68	18840	已实施
15)	淡竹(高2.5m以上, 竹径2cm, 9墩/m ² , 3-5根/墩)	墩	119	20.14	2397	已实施
16)	葡萄(多年生, 藤长200以上)	株	9	238.16	2143	已实施
(6)	地被				455083	
1)	果岭草(满铺)	m ²	980.00	43.93	43051	已实施
2)	金叶女贞(36株/m ² , 高度50cm, 3分株以上)	m ²	50.00	64.14	3207	已实施
3)	果岭草(满铺)	m ²	1230.00	43.93	54034	已实施
4)	牡丹(12株/m ² , 两年生)	m ²	17.00	175.45	2983	已实施
5)	杜鹃(12株/m ² , 两年生)	m ²	17.00	111.80	1901	已实施
6)	红花酢浆草(36株/m ² , 一年生分株)	m ²	1107.00	36.60	40516	已实施
7)	月季(16株/m ² , 两年生)	m ²	377.00	82.22	30997	已实施
8)	细叶麦冬(36株/m ² , 一年生分株)	m ²	5704.70	41.26	235376	已实施
9)	红叶石楠(36株/m ² , 高度50cm, 3分株以上)	m ²	94.00	61.46	5777	已实施
10)	黄杨(36株/m ² , 高度50cm, 3分株以上)	m ²	370.50	52.13	19314	已实施
11)	金叶女贞(36株/m ² , 高度50cm, 3分株以上)	m ²	279.50	64.14	17927	已实施
2	住宅楼区域				1221224	
(1)	幼林抚育两年	m ²	2000	0.19	381	已实施
(2)	树木支撑	株	403	31.65	12756	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	605	15.19	9181	已实施
(4)	乔木				231312	
1)	栽植乔木(单杆桂花, 胸径9~10cm)	株	4	2972.52	11890	已实施
2)	栽植乔木(枇杷, 胸径6cm)	株	4	911.59	3646	已实施
3)	栽植乔木(红叶石楠树, 胸径8~10cm)	株	12	1429.42	17153	已实施
4)	栽植乔木(乐昌含笑, 胸径8cm)	株	3	1591.85	4776	已实施
5)	栽植乔木(广玉兰, 胸径6~7cm)	株	15	495.09	7426	已实施
6)	栽植乔木(美人梅, 胸径8cm)	株	12	886.08	10633	已实施
7)	栽植乔木(樱花, 胸径8cm)	株	3	1047.98	3144	已实施
8)	栽植乔木(金枝槐, 胸径7~8cm)	株	2	643.23	1286	已实施
9)	栽植乔木(杜仲, 胸径24cm)	株	1	7812.45	7812	已实施
10)	栽植乔木(杜仲, 胸径14cm)	株	1	3311.01	3311	已实施
11)	栽植乔木(国槐, 胸径12cm)	株	2	1050.71	2101	已实施
12)	栽植乔木(樱桃, 胸径12cm)	株	1	2189.06	2189	已实施
13)	栽植乔木(李子树, 胸径13~15cm)	株	10	1363.17	13632	已实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
14)	栽植乔木(李子树, 胸径11~12cm)	株	10	772.45	7725	已实施
15)	栽植乔木(李子树, 胸径9~10cm)	株	8	709.20	5674	已实施
16)	栽植乔木(李子树, 胸径6cm)	株	1	248.45	248	已实施
17)	栽植乔木(皂角, 胸径13cm)	株	1	3690.46	3690	已实施
18)	栽植乔木(刺槐, 胸径6cm)	株	1	90.35	90	已实施
19)	栽植乔木(银杏, 胸径14cm)	株	1	2628.00	2628	已实施
20)	栽植乔木(银杏, 胸径9cm)	株	1	1354.27	1354	已实施
21)	栽植乔木(石榴, 胸径15cm)	株	1	10267.58	10268	已实施
22)	栽植乔木(石榴, 胸径13cm)	株	1	4322.88	4323	已实施
23)	栽植乔木(黄连木, 胸径10cm)	株	2	582.72	1165	已实施
24)	栽植乔木(青桐, 胸径12cm)	株	1	405.64	406	已实施
25)	栽植乔木(木槿, 胸径5cm)	株	2	324.34	649	已实施
26)	栽植乔木(玉兰, 胸径8cm)	株	3	1073.27	3220	已实施
27)	栽植乔木(棠梨, 胸径5~6cm)	株	4	261.10	1044	已实施
28)	栽植乔木(杏树, 胸径20cm)	株	1	3132.57	3133	已实施
29)	栽植乔木(杏树, 胸径7~8cm)	株	1	668.53	669	已实施
30)	栽植乔木(桃树, 胸径22cm)	株	1	2019.52	2020	已实施
31)	栽植乔木(桃树, 胸径6-8cm)	株	15	415.56	6233	已实施
32)	栽植乔木(榆树, 胸径5~8cm)	株	24	149.95	3599	已实施
33)	栽植乔木(楝树, 胸径10cm)	株	1	506.83	507	已实施
34)	栽植乔木(楝树, 胸径7cm)	株	1	314.37	314	已实施
35)	栽植乔木(红叶李, 胸径8cm)	株	1	516.75	517	已实施
36)	栽植乔木(荆条, 胸径8cm)	株	11	390.26	4293	已实施
37)	栽植乔木(红叶碧桃, 胸径6cm)	株	4	678.49	2714	已实施
38)	栽植乔木(单杆腊梅, 胸径5cm)	株	4	1159.13	4637	已实施
39)	栽植乔木(海棠, 胸径5cm)	株	4	495.09	1980	已实施
40)	栽植乔木(红玉兰, 胸径5~6cm)	株	3	261.10	783	已实施
41)	栽植乔木(七叶树, 胸径3~5cm)	株	10	121.97	1220	已实施
42)	栽植乔木(树状月季, 胸径4~5cm)	株	45	931.46	41916	已实施
43)	栽植乔木(棕榈, 高350cm)	株	1	919.12	919	已实施
44)	栽植乔木(棕榈, 高200cm)	株	8	709.20	5674	已实施
45)	栽植乔木(无花果, 地径2cm)	株	1	67.77	68	已实施
46)	栽植乔木(山茱萸, 地径3~4cm)	株	6	118.36	710	已实施
47)	栽植乔木(香椿, 地径3cm)	株	7	86.74	607	已实施
48)	栽植乔木(核桃, 地径2cm)	株	42	206.90	8690	已实施
49)	栽植乔木(枣树, 地径3cm)	株	1	67.77	68	已实施
50)	栽植乔木(杜鹃, 地径2cm)	株	101	74.09	7483	已实施
51)	栽植乔木(紫藤, 地径4cm)	株	3	358.68	1076	已实施
(5)	灌木				37168	
1)	栽植灌木(无刺构骨球, 冠径100cm)	株	3	442.63	1328	已实施
2)	栽植灌木(红花檵木球, 冠径80~100cm)	株	5	278.20	1391	已实施
3)	栽植灌木(高杆卫矛球, 冠径120~150cm)	株	6	389.32	2336	已实施
4)	栽植灌木(海桐球, 冠径100~120cm)	株	10	405.61	4056	已实施
5)	栽植灌木(豆瓣黄杨球, 冠径100~120cm)	株	8	411.93	3295	已实施
6)	栽植灌木(金森女贞球, 冠径100~120cm)	株	8	481.50	3852	已实施
7)	栽植灌木(紫荆, 冠径150cm)	株	6	756.09	4537	已实施
8)	栽植灌木(日本海棠, 冠径150cm)	株	4	503.12	2012	已实施
9)	栽植灌木(紫荆, 冠径150cm)	株	1	756.09	756	已实施
10)	栽植灌木(小叶女贞(造型), 高200~250cm)	株	3	2124.89	6375	已实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
11)	栽植灌木(南天竹, 高100cm)	株	3	101.12	303	已实施
12)	栽植灌木(小叶女贞, 高30-40cm)	株	21	7.80	164	已实施
13)	栽植灌木(六月雪, 高20cm)	株	4	4.52	18	已实施
14)	栽植竹类(竹子, 胸径4cm以内)	株	230	18.09	4161	已实施
15)	栽植攀援植物(葡萄, 地径3~5cm)	株	2	156.18	312	已实施
16)	毛竹四角桩	株	55	41.31	2272	已实施
(6)	绿篱				235482	
1)	栽植绿篱(双排, 红叶石楠球, 高80cm)	m	306.00	769.55	235482	已实施
(7)	地被				694944	
1)	生态袋植草护坡	m ²	1632.09	300.00	489627	已实施
2)	栽植花卉(南天竹, 高40~50cm)	m ²	84.17	588.24	49512	已实施
3)	栽植花卉(大叶玉簪, 高30~40cm)	m ²	33.33	151.87	5062	已实施
4)	栽植花卉(月季, 高20~30cm)	m ²	22.13	645.15	14277	已实施
5)	栽植花卉(洒金珊瑚, 高30~40cm)	m ²	28.72	474.40	13625	已实施
6)	栽植花卉(八角金盘, 高30~40cm)	m ²	26.82	398.51	10688	已实施
7)	栽植花卉(大花萱草, 高10~20cm)	m ²	63.87	172.74	11033	已实施
8)	栽植花卉(红花草, 高10~20cm)	m ²	94.10	812.11	76420	已实施
9)	栽植花卉(鸢尾, 高20~30cm)	m ²	10.87	58.90	640	已实施
10)	栽植花卉(十大功劳, 高40~50cm)	m ²	33.33	474.40	15813	已实施
11)	植草(麦冬, 高30cm)	m ²	67.05	122.99	8246	已实施
3	防汛物料平台				987852	
(1)	幼林抚育两年	m ²	1200	0.19	228	已实施
(2)	树木支撑	株	63	31.65	1994	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	95	15.19	1435	已实施
(4)	乔木				50132	
1)	栽植乔木(大叶女贞, 胸径8cm)	株	7	858.25	6008	已实施
2)	栽植乔木(美人梅, 胸径8cm)	株	4	886.08	3544	已实施
3)	栽植乔木(广玉兰, 胸径6~7cm)	株	17	495.09	8417	已实施
4)	栽植乔木(树状月季, 胸径4~5cm)	株	34	931.46	31670	已实施
5)	栽植乔木(刺槐, 胸径10cm)	株	1	494.18	494	已实施
(5)	灌木				5158	
1)	栽植竹类(竹子, 胸径4cm以内)	株	120	18.09	2171	已实施
2)	栽植灌木(迎春花, 高30cm)	株	81	22.60	1831	已实施
3)	毛竹四角桩	株	28	41.31	1157	已实施
(6)	绿篱				105428	
1)	栽植绿篱(双排, 红叶石楠球, 高80cm)	m	137.00	769.55	105428	已实施
(7)	地被				823476	
1)	生态植被	m ²	4544.30	139.85	635520	已实施
2)	植草(麦冬, 高30cm)	m ²	738.30	122.99	90804	已实施
3)	栽植花卉(葱兰, 高30cm)	m ²	26.84	110.07	2954	已实施
4)	栽植花卉(南天竹, 高40~50cm)	m ²	36.56	588.24	21506	已实施
5)	栽植花卉(月季, 高20~30cm)	m ²	26.51	645.15	17103	已实施
6)	栽植花卉(洒金珊瑚, 高30~40cm)	m ²	16.09	474.40	7633	已实施
7)	栽植花卉(八角金盘, 高30~40cm)	m ²	12.22	398.51	4870	已实施
8)	栽植花卉(鸢尾, 高20~30cm)	m ²	22.46	58.90	1323	已实施
9)	栽植花卉(芍药, 高20~30cm)	m ²	31.09	967.68	30085	已实施
10)	栽植花卉(迎春花, 高30cm)	m ²	54.58	208.79	11396	已实施
11)	草籽播种	m ²	95.17	2.96	282	已实施
三	交通道路区				3717405	

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
1	水保1标(道路绿化)				2069135	
(1)	幼林抚育两年	m ²	30000	0.19	5709	已实施
(2)	树木支撑	株	1129	31.65	35735	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	1694	15.19	25720	已实施
(4)	乔木				1168474	
1)	红叶石楠(地径15cm, 冠300cm, 高350cm)	株	83	1857.81	154198	已实施
2)	山樱花(地径15cm, 冠300cm, 高400cm)	株	51	1417.81	72308	已实施
3)	木槿(地径10cm, 冠250cm, 高350cm)	株	65	527.89	34313	已实施
4)	山茱萸(胸径12cm, 冠250cm, 高350cm)	株	206	1087.81	224089	已实施
5)	美国红枫(胸径12cm, 树高700-800cm, 冠幅300-400cm)	株	174	1794.22	312194	已实施
6)	木槿(地径10cm, 冠250cm, 高350cm)	株	51	527.89	26922	已实施
7)	樱花(地径12cm, 高度>3.5m, 冠幅>3m)	株	64	1224.19	78348	已实施
8)	大叶女贞(胸径10cm, 高度>5m, 冠幅>2.5m)	株	33	846.45	27933	已实施
9)	香樟(胸径12cm, 高度>5m, 冠幅>2.5m)	株	4	1232.88	4932	已实施
10)	红叶李(地径8cm, 高度>3m, 冠幅>2m)	株	107	483.77	51763	已实施
11)	中华石楠(地径8cm, 高度>2.5m, 冠幅>2m)	株	68	776.35	52792	已实施
12)	银杏(胸径20cm, 冠幅350cm, 树高800cm)	株	10	3396.78	33968	已实施
13)	冬枣(地径10cm, 冠幅150cm, 树高200cm)	株	23	612.30	14083	已实施
14)	石榴(地径8cm, 冠幅100cm, 树高200cm)	株	23	813.75	18716	已实施
15)	柿树(地径8cm, 冠幅150cm, 树高200cm)	株	23	516.75	11885	已实施
16)	桃树(地径10cm, 冠幅200cm, 树高200cm)	株	23	447.30	10288	已实施
17)	移栽山茱萸	株	2	180.51	361	已实施
18)	移栽山樱花	株	47	332.54	15629	已实施
19)	移栽法桐	株	47	332.54	15629	已实施
20)	移栽红叶石楠	株	25	324.87	8122	已实施
(5)	灌木				215867	
1)	藤本月季(3分枝, 藤长150cm, 三年生)	株	32	1450.00	46574	已实施
2)	迎春(枝长50cm, 三年生)	株	5	7526.00	36501	已实施
3)	常春藤(9株/m ² , 4-5个分枝, 枝长70cm以上)	株	29171	4.10	119601	已实施
4)	海桐球A(高度>1.2m, 冠幅>1.2m)	株	3	261.90	786	已实施
5)	海桐球B(高度>1.5m, 冠幅>1.5m)	株	10	358.68	3587	已实施
6)	红叶石楠球(高度>1.8m, 冠幅>1.5m)	株	14	336.68	4714	已实施
7)	移栽藤本月季	株	406	10.11	4105	已实施
(6)	绿篱				94026	
1)	日本珊瑚树(10株/m, 高60cm)	m	1119.50	78.87	88295	已实施
2)	海桐篱(5株/m, 高50cm)	m	92.40	41.46	3831	已实施
3)	移栽海桐篱	m	63.60	29.88	1900	已实施
(7)	地被				523603	
1)	杜鹃(16株/m ² , 冠40cm, 高60cm以上)	m ²	1266.85	87.71	111115	已实施
2)	葱兰(25丛/m ² , 1-2生满栽)	m ²	450.50	26.69	12024	已实施
3)	细叶麦冬(36丛/m ² , 1-2生满栽)	m ²	2385.50	29.67	70778	已实施
4)	撒播草籽	m ²	3151.46	11.76	37061	已实施
5)	红叶石楠(高度0.4-0.58m, 冠幅0.25-0.3m)	m ²	308.00	79.90	24609	已实施
6)	金森女贞(高度0.4-0.58m, 冠幅0.25-0.3m)	m ²	306.39	99.70	30547	已实施
7)	连翘(高度0.4-0.58m, 冠幅0.25-0.3m)	m ²	2848.60	69.44	197807	已实施
8)	杜鹃(高度0.4-0.58m, 冠幅0.25-0.3m, 36株/m ²)	m ²	80.00	87.71	7017	已实施
9)	矮麦冬	m ²	100.00	55.20	5520	已实施
10)	石竹	m ²	50.00	63.12	3156	已实施
11)	杜鹃(高度0.4-0.58m, 冠幅0.25-0.3m, 36株/m ²)	m ²	10.50	87.71	921	已实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
12)	金森女贞(高度0.4-0.58m,冠幅0.25-0.3m)	m ²	6.00	99.70	598	已实施
13)	移栽麦冬	m ²	948.68	20.35	19306	已实施
14)	移栽迎春	m ²	174.60	18.01	3145	已实施
2	对外路水保项目				1429008	
(1)	幼林抚育两年	m ²	10000	0.19	1903	已实施
(2)	树木支撑	株	278	31.65	8799	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	417	15.19	6333	已实施
(4)	乔木				495815	
1)	悬铃木B(胸径15cm,冠幅400cm以上,杆高300cm)	株	117	1647.44	192750	已实施
2)	悬铃木A(胸径15cm,冠幅300cm以上,树高800cm)	株	161	1882.39	303065	已实施
(5)	地被				916157	
1)	复合式生态植被混凝土支护	m ²	6551.00	139.85	916157	已实施
3	营地道路北侧区域绿化工程				219262	
(1)	幼林抚育两年	m ²	2800	0.19	533	已实施
(2)	树木支撑	株	59	31.65	1867	已实施
(3)	树干绑扎草绳	m	89	15.19	1344	已实施
(4)	乔木				43526	
1)	栽植乔木(广玉兰,胸径6~7cm)	株	13	495.09	6436	已实施
2)	栽植乔木(树状月季,胸径4~5cm)	株	28	931.46	26081	已实施
3)	栽植乔木(大叶女贞,胸径8cm)	株	12	858.25	10299	已实施
4)	栽植乔木(山茱萸,地径3~4cm)	株	6	118.36	710	已实施
(5)	灌木				68267	
1)	栽植灌木(南天竹,高100cm)	株	17	101.12	1719	已实施
2)	栽植灌木(海桐球,冠径100~120cm)	株	1	405.61	406	已实施
3)	栽植灌木(黄杨球,冠径100~120cm)	株	2	329.72	659	已实施
4)	毛竹四角桩	株	25	41.31	1033	已实施
(6)	绿篱					
1)	栽植绿篱(双排,红叶石楠球,高80cm)	m	83.75	769.55	64450	已实施
(7)	地被				103725	
1)	植草(麦冬,高30cm)	m ²	759.87	122.99	93456	已实施
2)	栽植花卉(葱兰,高30cm)	m ²	93.29	110.07	10268	已实施
四	移民安置及专项设施复建区				7124697	
1	移民安置区				481846	
(1)	乔木				481846	
1)	毛白杨(胸径3-4cm)	株	9408	37.11	349098	已实施
2)	栎树(胸径3-4cm)	株	3577	37.11	132748	已实施
2	专项设施复建区				6642851	
(1)	上黄路复建工程				2828656	
a	乔木				1142521	
1)	侧柏(高2-3m)	株	933	59.44	55480	已实施
2)	栎树(胸径6-7cm)	株	933	143.72	134138	已实施
3)	雪松(高3.5m,冠径1m)	株	1100	632.47	695713	已实施
4)	木槿(高2m,冠径1m)	株	3000	85.73	257189	已实施
b	灌木				212078	
1)	爬山虎(三年生)	株	5600	5.65	31640	已实施
2)	爬山虎(二年生)	株	10000	2.84	28445	已实施
3)	小叶黄杨(高0.7m)	株	8000	8.57	68539	已实施
4)	红叶石楠(高0.7m)	株	6000	8.57	51404	已实施
5)	桂花(高1m)	株	200	160.25	32050	已实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
c	地被				1474057	
1)	挂网喷播植草(狗牙根、紫穗槐)	m ²	61907.00	23.17	1434191	已实施
2)	直播种草(狗牙根、紫穗槐)	m ²	50507.46	0.79	39866	已实施
(2)	库周路复建工程				3814195	
a	乔木				435342	
1)	油松(苗木高1-2m)	株	1114	195.13	217459	已实施
2)	侧柏(苗木高2-3m)	株	1114	58.18	64835	已实施
3)	侧柏(高2-3m)	株	753	59.44	44780	已实施
4)	栎树(胸径6-7cm)	株	753	143.72	108269	已实施
b	灌木				221901	
1)	爬山虎(2年生)	株	4458	4.44	19771	已实施
2)	紫穗槐(苗木高0.4m)	株	111446	1.58	176592	已实施
3)	爬山虎(多年生)	株	4520	5.65	25538	已实施
c	地被				3156951	
1)	植被混凝土喷护	m ²	26747.04	93.04	2488514	已实施
2)	直播种草(高茅茅)	m ²	55723.00	0.44	24384	已实施
3)	直播种草(狗牙根、紫穗槐)	m ²	13445.87	0.79	10613	已实施
4)	挂网喷播植草(狗牙根、紫穗槐)	m ²	27342.54	23.17	633441	已实施
第三部分 监测措施					1232334	
一	水土保持监测				1232334	
1	已发生水土保持监测费	项	1	932334	932334	已实施
2	变更后追加水土保持监测费	项	1	300000	300000	待实施
第四部分 施工临时工程					3627185	
一	主体工程区				23763	
1)	编织袋装土填筑	m ³	237.60	90.25	21444	已实施
2)	编织袋装土拆除	m ³	237.60	9.76	2319	已实施
二	永久办公生活区				6739	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	141.31	11.69	1651	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	50.87	90.25	4591	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	50.87	9.76	496	已实施
三	交通道路区				396860	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	25814.25	11.69	301690	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	951.59	90.25	85882	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	951.59	9.76	9288	已实施
四	输电线路区				36198	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	759.00	11.69	8870	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	273.24	90.25	24660	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	273.24	9.76	2667	已实施
五	施工生产生活区				942139	
1)	直播种草	m ²	13750.00	0.44	6017	已实施
2)	绿篱	m	774.80	92.19	71432	已实施
3)	鸢尾	m ²	13200.00	64.27	848335	已实施
4)	临时排水沟土方开挖	m ³	1399.44	11.69	16355	已实施
六	水库淹没及影响区				55264	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	753.02	11.69	8801	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	464.58	90.25	41929	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	464.58	9.76	4534	已实施
七	弃渣场区				66408	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	890.00	11.69	10401	已实施

表2

概算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合价(元)	是否实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	560.00	90.25	50541	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	560.00	9.76	5466	已实施
八	料场区				166505	
1)	临时挡水土埂填筑	m ³	784.35	18.59	14577	已实施
2)	临时排水沟土方开挖	m ³	1400.66	11.69	16369	已实施
3)	编织袋装土填筑	m ³	889.67	90.25	80294	已实施
4)	编织袋装土拆除	m ³	889.67	9.76	8683	已实施
5)	直播种草	m ²	106448.67	0.44	46581	已实施
九	移民安置及专项设施复建区				1382119	
1	移民安置区				179688	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	3767.75	11.69	44034	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	1356.39	90.25	122416	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	1356.39	9.76	13238	已实施
2	专项设施复建区				1202431	
(1)	上黄路复建工程				411998	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	602.49	11.69	7041	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	4049.10	90.25	365437	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	4049.10	9.76	39519	已实施
(2)	库周路复建工程				790433	
1)	临时排水沟土方开挖	m ³	9668.92	11.69	113000	已实施
2)	编织袋装土填筑	m ³	6773.55	90.25	611323	已实施
3)	编织袋装土拆除	m ³	6773.55	9.76	66110	已实施
十	其他临时工程	元			551191	已实施
第五部分 独立费用					11700714	
一	建设管理费	元	57394853	2.00%	1147897	已实施
二	水土保持方案报告书编制费				3200000	
1	水土保持方案变更报告书编制费	项	1	1200000	1200000	待实施
2	原水土保持方案报告书编制费	项	1	2000000	2000000	已实施
三	科研勘测设计费				4252817	
1	已发生勘测设计费	项	1	2198673	2198673	已实施
2	变更后后续设计费	项	1	2054143	2054143	待实施
四	工程建设监理费				1600000	
1	已发生监理费	项	1	1200000	1200000	已实施
2	变更后追加监理费	项	1	400000	400000	待实施
五	水土保持设施验收费	项	1	1500000	1500000	待实施

表3

材料预算价格汇总表

编号	材料名称	规格型号	单位	预算价格（元）	限价（元）	价差（元）
1	柴油		t	6557.00	3500.00	3057.00
2	碎石		m ³	167.00	70.00	97.00
3	条形料石		m ³	300.00	70.00	230.00
4	水		m ³	0.62		
5	电		kw·h	0.89		
6	风		m ³	0.12		
7	透水砖		m ²	130.00		
8	雪松	高350cm，冠幅200-250cm	株	750.00	15.00	735.00
9	香樟	胸径15cm，高450cm，冠幅300cm	株	850.00	15.00	835.00
10	大叶女贞	胸径12cm，高500cm，冠幅300cm	株	800.00	15.00	785.00
11	银杏	胸径12cm，高550cm，冠幅200cm	株	700.00	15.00	685.00
12	五角枫	胸径12cm，高500cm，冠幅300cm	株	900.00	15.00	885.00
13	垂柳	胸径15cm，高600cm，冠幅350cm	株	650.00	15.00	635.00
14	枇杷	胸径12cm，高300cm，冠幅250cm	株	750.00	15.00	735.00
15	国槐	胸径15cm，高500cm，冠幅300cm	株	350.00	15.00	335.00
16	美人梅	地径10cm，高220cm，冠幅200cm	株	700.00	15.00	685.00
17	西府海棠	地径10cm，高250cm，冠幅120cm	株	450.00	15.00	435.00
18	郁李	高120cm，冠幅70cm	株	35.00	15.00	20.00
19	紫叶李	地径10cm，高300cm，冠幅200cm	株	500.00	15.00	485.00
20	竹子	高300cm	株	20.00	15.00	5.00
21	樱花	地径10cm，高350cm，冠幅250cm	株	450.00	15.00	435.00
22	迎春		株	3.50	15.00	
23	红花醉浆草		株	1.00	15.00	
24	葱兰		株	1.50	15.00	
25	麦冬		株	0.60	15.00	
26	杜鹃		株	6.00	15.00	
27	白三叶		株	0.50	15.00	
28	肥料	农家土杂肥	m ³	100.00		
29	树棍		根	6.00		
30	铁丝		kg	7.00		
31	草绳		kg	5.00		

表4

单价汇总表

序号	项目	单位	概算单价（元）
1	干砌条形料石	100m ³	34217.30
2	铺透水砖	100m ²	18562.75
3	土地整治（挖装运土+人械配合覆土+平整+整地）	100m ²	1210.39
4	栽植雪松	100株	80258.57
5	栽植香樟	100株	90793.13
6	栽植大叶女贞	100株	85525.85
7	栽植银杏	100株	74991.29
8	栽植五角枫	100株	96060.41
9	栽植垂柳	100株	69724.01
10	栽植枇杷	100株	80258.57
11	栽植国槐	100株	38120.33
12	栽植美人梅	100株	74529.42
13	栽植西府海棠	100株	48193.02
14	栽植郁李	100株	4077.00
15	栽植紫叶李	100株	53460.30
16	栽植竹子	100株	2496.81
17	栽植樱花	100株	48193.02
18	栽植迎春	100m ²	7271.53
19	栽植红花醉浆草	100m ²	4870.16
20	栽植葱兰	100m ²	7031.40
21	栽植麦冬	100m ²	3141.17
22	栽植杜鹃	100m ²	7031.40
23	栽植白三叶	100m ²	2708.92
24	幼林抚育两年	hm ²	1902.89
25	树木支撑	100株	3165.19
26	树干绑扎草绳	100m绑扎树长	1518.78

表5

施工机械台时费汇总表

单位:元

序号	定额号	名称 或规格	台时费	其中					价差
				折旧费	修替费	安拆费	人工费	燃料费	
1	1031	推土机74kw	90.73	19.00	22.81	0.86	10.96	37.10	32.40
2	1030	推土机59kw	64.67	10.80	13.02	0.49	10.96	29.40	25.68
3	1001	挖掘机0.5m ³	93.69	21.97	20.47	1.48	12.32	37.45	32.71
4	1043	轮式拖拉机37kW	30.28	3.04	3.65	0.16	5.93	17.50	15.29
5	3013	自卸汽车5t	53.88	10.73	5.37		5.93	31.85	27.82

表6

人工预算单价计算表

序号	项目	计算公式	单价(元/工日)
1	基本工资	588元/月*12月/241工日	29.28
2	辅助工资		7.24
2.1	地区津贴		
2.2	施工津贴	3.5元/天*365天*95%/241工日	5.04
2.3	夜餐津贴	(4元/天+4元/天)/2*20%	0.8
2.4	节日加班津贴等	基本工资*3*11/241天*35%	1.40
人工预算单价(元/工日)			36.52
人工预算单价(元/工时)		人工预算单价(元/工日)/8	4.56

表7

变更后续设计费计算表

序号	项目	勘察费(万元)		设计费(万元)		合计 (万元)
		标准	小计	标准	小计	
一	基本勘察设计收费		71.23		88.07	
	工程计费额		5739.49		5739.49	
	收费基价		185.02		185.02	
	专业调整系数	0.55		0.8		
	工程复杂程度调整系数	1		0.85		
	附加调整系数	0.7		0.7		
二	其他勘察设计收费					
三	工程勘察设计收费基准价		71.23		88.07	
四	勘察作业准备费	20%	14.25			
五	工程勘察设计收费		99.73		105.69	
	浮动幅度值	20%		20%		
六	设计阶段比例					
	初步设计	73%	72.80	70%	73.98	146.78
	招标设计	3%	2.99	10%	10.57	13.56
	施工图设计	24%	23.93	20%	21.14	45.07
勘测设计费合计			99.73		105.69	205.41

附表

工程单价计算表1

定额编号: 水保08117

栽植雪松

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				74970.00
	乔木	株	102.00	735.00	74970.00
五	税金		3.28%		2548.88
	合计				80258.57

附表

工程单价计算表2

定额编号: 水保08117

栽植香樟

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				85170.00
	乔木	株	102.00	835.00	85170.00
五	税金		3.28%		2883.44
	合计				90793.13

附表

工程单价计算表3

定额编号: 水保08117

栽植大叶女贞

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				80070.00
	乔木	株	102.00	785.00	80070.00
五	税金		3.28%		2716.16
	合计				85525.85

附表

工程单价计算表4

定额编号: 水保08117

栽植银杏

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				69870.00
	乔木	株	102.00	685.00	69870.00
五	税金		3.28%		2381.60
	合计				74991.29

附表

工程单价计算表5

定额编号: 水保08117

栽植五角枫

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				90270.00
	乔木	株	102.00	885.00	90270.00
五	税金		3.28%		3050.72
	合计				96060.41

附表

工程单价计算表6

定额编号: 水保08117

栽植垂柳

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				64770.00
	乔木	株	102.00	635.00	64770.00
五	税金		3.28%		2214.32
	合计				69724.01

附表

工程单价计算表7

定额编号: 水保08117

栽植枇杷

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				74970.00
	乔木	株	102.00	735.00	74970.00
五	税金		3.28%		2548.88
	合计				80258.57

附表

工程单价计算表8

定额编号: 水保08117

栽植国槐

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2415.53
(一)	基本直接费				2356.62
1	人工费	工时	180.00	4.56	821.63
2	材料费				1534.98
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	8.00	0.62	4.98
(二)	其它直接费		2.50%		58.92
二	间接费		6.00%		144.93
三	利润		7.00%		179.23
四	价差				34170.00
	乔木	株	102.00	335.00	34170.00
五	税金		3.28%		1210.64
	合计				38120.33

附表

工程单价计算表9

定额编号: 水保08111

栽植美人梅

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2021.24
(一)	基本直接费				1971.94
1	人工费	工时	96.00	4.56	438.20
2	材料费				1533.74
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	6.00	0.62	3.74
(二)	其它直接费		2.50%		49.30
二	间接费		6.00%		121.27
三	利润		7.00%		149.98
四	价差				69870.00
	乔木	株	102.00	685.00	69870.00
五	税金		3.28%		2366.93
	合计				74529.42

附表

工程单价计算表10

定额编号: 水保08111

栽植西府海棠

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2021.24
(一)	基本直接费				1971.94
1	人工费	工时	96.00	4.56	438.20
2	材料费				1533.74
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	6.00	0.62	3.74
(二)	其它直接费		2.50%		49.30
二	间接费		6.00%		121.27
三	利润		7.00%		149.98
四	价差				44370.00
	乔木	株	102.00	435.00	44370.00
五	税金		3.28%		1530.53
	合计				48193.02

附表

工程单价计算表11

定额编号: 水保08108

栽植郁李

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1681.82
(一)	基本直接费				1640.80
1	人工费	工时	24.00	4.56	109.55
2	材料费				1531.25
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	2.00	0.62	1.25
(二)	其它直接费		2.50%		41.02
二	间接费		6.00%		100.91
三	利润		7.00%		124.79
四	价差				2040.00
	乔木	株	102.00	20.00	2040.00
五	税金		3.28%		129.48
	合计				4077.00

附表

工程单价计算表12

定额编号: 水保08111

栽植紫叶李

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2021.24
(一)	基本直接费				1971.94
1	人工费	工时	96.00	4.56	438.20
2	材料费				1533.74
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	6.00	0.62	3.74
(二)	其它直接费		2.50%		49.30
二	间接费		6.00%		121.27
三	利润		7.00%		149.98
四	价差				49470.00
	乔木	株	102.00	485.00	49470.00
五	税金		3.28%		1697.81
	合计				53460.30

附表

工程单价计算表13

定额编号: 水保08108

栽植竹子

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1681.82
(一)	基本直接费				1640.80
1	人工费	工时	24.00	4.56	109.55
2	材料费				1531.25
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	2.00	0.62	1.25
(二)	其它直接费		2.50%		41.02
二	间接费		6.00%		100.91
三	利润		7.00%		124.79
四	价差				510.00
	乔木	株	102.00	5.00	510.00
五	税金		3.28%		79.29
	合计				2496.81

附表

工程单价计算表14

定额编号: 水保08111

栽植樱花

单位:100株

工作内容: 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2021.24
(一)	基本直接费				1971.94
1	人工费	工时	96.00	4.56	438.20
2	材料费				1533.74
	乔木	株	102.00	15.00	1530.00
	水	m ³	6.00	0.62	3.74
(二)	其它直接费		2.50%		49.30
二	间接费		6.00%		121.27
三	利润		7.00%		149.98
四	价差				44370.00
	乔木	株	102.00	435.00	44370.00
五	税金		3.28%		1530.53
	合计				48193.02

附表

工程单价计算表15

定额编号: 水保08132

栽植迎春

单位:100m²

工作内容: 翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				6207.55
(一)	基本直接费				6056.14
1	人工费	工时	72.00	4.56	328.65
2	材料费				5727.49
	苗木	株	1600.00	3.50	5600.00
	水	m ³	4.00	0.62	2.49
	有机肥	m ³	1.25	100.00	125.00
(二)	其它直接费		2.50%		151.40
二	间接费		6.00%		372.45
三	利润		7.00%		460.60
四	价差				
	苗木	株	1600.00		
五	税金		3.28%		230.93
	合计				7271.53

附表

工程单价计算表16

定额编号: 水保08132

栽植红花醉浆草

单位:100m²

工作内容: 翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				4157.55
(一)	基本直接费				4056.14
1	人工费	工时	72.00	4.56	328.65
2	材料费				3727.49
	苗木	株	3600.00	1.00	3600.00
	水	m ³	4.00	0.62	2.49
	有机肥	m ³	1.25	100.00	125.00
(二)	其它直接费		2.50%		101.40
二	间接费		6.00%		249.45
三	利润		7.00%		308.49
四	价差				
	苗木	株	3600.00		
五	税金		3.28%		154.67
	合计				4870.16

附表

工程单价计算表17

定额编号：水保08132

栽植葱兰

单位:100m²

工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				6002.55
(一)	基本直接费				5856.14
1	人工费	工时	72.00	4.56	328.65
2	材料费				5527.49
	苗木	株	3600.00	1.50	5400.00
	水	m ³	4.00	0.62	2.49
	有机肥	m ³	1.25	100.00	125.00
(二)	其它直接费		2.50%		146.40
二	间接费		6.00%		360.15
三	利润		7.00%		445.39
四	价差				
	苗木	株	3600.00		
五	税金		3.28%		223.31
	合计				7031.40

附表

工程单价计算表18

定额编号：水保08132

栽植麦冬

单位:100m²

工作内容：翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2681.55
(一)	基本直接费				2616.14
1	人工费	工时	72.00	4.56	328.65
2	材料费				2287.49
	苗木	株	3600.00	0.60	2160.00
	水	m ³	4.00	0.62	2.49
	有机肥	m ³	1.25	100.00	125.00
(二)	其它直接费		2.50%		65.40
二	间接费		6.00%		160.89
三	利润		7.00%		198.97
四	价差				
	苗木	株	3600.00		
五	税金		3.28%		99.76
	合计				3141.17

附表

工程单价计算表19

定额编号: 水保08132

栽植杜鹃

单位:100m²

工作内容: 翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				6002.55
(一)	基本直接费				5856.14
1	人工费	工时	72.00	4.56	328.65
2	材料费				5527.49
	苗木	株	900.00	6.00	5400.00
	水	m ³	4.00	0.62	2.49
	有机肥	m ³	1.25	100.00	125.00
(二)	其它直接费		2.50%		146.40
二	间接费		6.00%		360.15
三	利润		7.00%		445.39
四	价差				
	苗木	株	900.00		
五	税金		3.28%		223.31
	合计				7031.40

附表

工程单价计算表20

定额编号: 水保08132

栽植白三叶

单位:100m²

工作内容: 翻土整地、清除杂物、施基肥、放样、栽植、浇水、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2312.55
(一)	基本直接费				2256.14
1	人工费	工时	72.00	4.56	328.65
2	材料费				1927.49
	苗木	株	3600.00	0.50	1800.00
	水	m ³	4.00	0.62	2.49
	有机肥	m ³	1.25	100.00	125.00
(二)	其它直接费		2.50%		56.40
二	间接费		6.00%		138.75
三	利润		7.00%		171.59
四	价差				
	苗木	株	3600.00		
五	税金		3.28%		86.03
	合计				2708.92

附表

工程单价计算表21

定额编号: 水保01193

挖掘机挖土

单位:100m³自然方

工作内容: 挖松、堆放。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				221.20
(一)	基本直接费				212.49
1	人工费	工时	4.80	4.56	21.91
2	材料费				39.73
	零星材料费		23.00%		39.73
3	机械费				150.85
	挖掘机0.5m ³	台时	1.61	93.69	150.85
(二)	其它直接费		4.10%		8.71
二	间接费		5.00%		11.06
三	利润		7.00%		16.26
四	价差				52.66
	柴油	kg	17.23	3.06	52.66
五	税金		3.28%		9.88
	合计				311.07

附表

工程单价计算表22

定额编号: 水保01020

人工挖沟槽

单位:100m³自然方

工作内容: 挖槽, 抛土并倒运到槽边两侧0.5m以外, 修整底、边。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1107.10
(一)	基本直接费				1063.49
1	人工费	工时	226.20	4.56	1032.52
2	材料费				30.98
	零星材料费		3.00%		30.98
(二)	其它直接费		4.10%		43.60
二	间接费		5.00%		55.35
三	利润		7.00%		81.37
四	价差				
五	税金		3.28%		40.80
	合计				1284.62

附表

工程单价计算表23

定额编号: 水保01155

推土机推土

单位:100m³自然方

工作内容: 推送、运送、卸除、托平、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				400.10
(一)	基本直接费				384.34
1	人工费	工时	4.90	4.56	22.37
2	材料费				38.09
	零星材料费		11.00%		38.09
3	机械费				323.89
	推土机 74 kW	台时	3.57	90.73	323.89
(二)	其它直接费		4.10%		15.76
二	间接费		5.00%		20.01
三	利润		7.00%		29.41
四	价差				115.68
	柴油	kg	37.84	3.06	115.68
五	税金		3.28%		18.54
	合计				583.74

附表

工程单价计算表24

定额编号: 水保03031

干砌条形料石

单位:100m³

工作内容: 砌筑、填缝。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				9901.14
(一)	基本直接费				9511.18
1	人工费	工时	608.70	4.56	2778.48
2	材料费				6732.70
	料石	m ³	94.76	70.00	6633.20
	其它材料费		1.50%		99.50
(二)	其它直接费		4.10%		389.96
二	间接费		7.00%		693.08
三	利润		7.00%		741.60
四	价差				21794.80
	料石	m ³	94.76	230.00	21794.80
五	税金		3.28%		1086.68
	合计				34217.30

附表

工程单价计算表25

定额编号: 水保01146

推土机平整场地

单位:100m²

工作内容: 推平。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				57.14
(一)	基本直接费				55.75
1	人工费	工时	0.70	4.56	3.20
2	材料费				8.10
	零星材料费		17.00%		8.10
3	机械费				44.46
	推土机74kW	台时	0.49	90.73	44.46
(二)	其它直接费		2.50%		1.39
二	间接费		5.00%		2.86
三	利润		7.00%		4.20
四	价差				15.88
	柴油	kg	5.19	3.06	15.88
五	税金		3.28%		2.63
	合计				82.71

附表

工程单价计算表26

定额编号: 水保08045

拖拉机全面整地

单位:hm²

工作内容: 人工施肥, 拖拉机翻耕地。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				453.05
(一)	基本直接费				442.00
1	人工费	工时	19.00	4.56	86.73
2	材料费				113.00
	农家土杂费	m ³	1.00	100.00	100.00
	其他材料费		13.00%		13.00
3	机械费				242.27
	拖拉机37kW	台时	8.00	30.28	242.27
(二)	其它直接费		2.50%		11.05
二	间接费		5.00%		22.65
三	利润		7.00%		33.30
四	价差				122.28
	柴油	kg	40.00	3.06	122.28
五	税金		3.28%		20.71
	合计				651.99

附表

工程单价计算表27

定额编号：水保08136

幼林抚育第一年

单位:hm²

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				943.23
(一)	基本直接费				920.23
1	人工费	工时	144.00	4.56	657.31
2	材料费				262.92
	零星材料费		40.00%		262.92
(二)	其它直接费		2.50%		23.01
二	间接费		6.00%		56.59
三	利润		7.00%		69.99
四	价差				
五	税金		3.28%		35.09
	合计				1104.90

附表

工程单价计算表28

定额编号：水保08137

幼林抚育第二年

单位:hm²

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				681.22
(一)	基本直接费				664.61
1	人工费	工时	112.00	4.56	511.24
2	材料费				153.37
	零星材料费		30.00%		153.37
(二)	其它直接费		2.50%		16.62
二	间接费		6.00%		40.87
三	利润		7.00%		50.55
四	价差				
五	税金		3.28%		25.34
	合计				797.99

附表

工程单价计算表29

定额编号：水保08180

树木支撑

单位:100株

工作内容：制桩、运桩、打桩、绑扎。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2702.06
(一)	基本直接费				2636.15
1	人工费	工时	36.40	4.56	166.15
2	材料费				2470.00
	树棍	根	400.00	6.00	2400.00
	铁丝	kg	10.00	7.00	70.00
(二)	其它直接费		2.50%		65.90
二	间接费		6.00%		162.12
三	利润		7.00%		200.49
四	价差				
五	税金		3.28%		100.52
	合计				3165.19

附表

工程单价计算表30

定额编号：水保08189

树干绑扎草绳

单位:100m绑扎树长

工作内容：搬运、绕干、余料清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1296.55
(一)	基本直接费				1264.92
1	人工费	工时	19.70	4.56	89.92
2	材料费				1175.00
	草绳	kg	235.00	5.00	1175.00
(二)	其它直接费		2.50%		31.62
二	间接费		6.00%		77.79
三	利润		7.00%		96.20
四	价差				
五	税金		3.28%		48.23
	合计				1518.78

附表

工程单价计算表31

定额编号: 03003修改

铺透水砖

单位:100m²

工作内容: 找平、压实、铺砖、勾缝、清理。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				15698.51
(一)	基本直接费				15080.22
1	人工费	工时	104.00	4.56	474.72
2	材料费				14605.50
	透水砖	m ²	107.00	130.00	13910.00
	其它材料费		5.00%		695.50
(二)	其它直接费		4.10%		618.29
二	间接费		7.00%		1098.90
三	利润		7.00%		1175.82
四	价差				
五	税金		3.28%		589.52
	合计				18562.75

附表

工程单价计算表32

定额编号: 水保01195

挖掘机挖装自卸汽车运输

单位:100m³自然方

工作内容: 挖装、运输、自卸、空回。

序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				672.94
(一)	基本直接费				646.44
1	人工费	工时	8.30	4.56	37.89
2	材料费				30.78
	零星材料费		5.00%		30.78
3	机械费				577.77
	挖掘机0.5m ³	台时	1.66	93.69	155.53
	推土机59kW	台时	0.83	64.67	53.67
	自卸汽车5t	台时	6.84	53.88	368.57
(二)	其它直接费		4.10%		26.50
二	间接费		5.00%		33.65
三	利润		7.00%		49.46
四	价差				265.89
	柴油	kg	86.98	3.06	265.89
五	税金		3.28%		33.52
	合计				1055.46