

甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工 程水土保持设施验收报告

甘肃水务庄浪供水有限责任公司

平凉涇瑞环保科技有限公司

二〇一九年六月

甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程
水土保持设施验收报告责任页

编制单位：平凉泾瑞环保科技有限公司

批 准：冯德堂

核 定：冯振剑

审 查：何 亮

校 核：张 亚

项目负责：兰宝平

编 制：兰宝平（整体报告编写）

齐龙洲（参编、数据处理）

马彩莉（资料调查、附图处理）

前言

1、项目建设背景

庄浪县供水水源以竹林寺水库为主，二水厂渗砂水为辅，目前二水厂南洛河地下渗砂水源水量减少、水质变差无法使用，随着城区用水量的不断增加，仅靠竹林寺水库供水很难满足城区供水需求。其次庄浪县无应急供水水源，在用水高峰期常常陷入供水困境。因此，建设花崖河水库是十分必要的，该工程的建设不仅提高水资源利用程度，缓解城区供水不足，而且满足庄浪县城长期发展的用水要求，有力的促进庄浪县经济社会的可持续发展，是一项民生工程。项目位于甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程地处庄浪县韩店镇境内，用于向庄浪县城区供水的花崖水库位于南洛河一级支流花崖河下游，地理位置为东径 $106^{\circ}15' \sim 106^{\circ}20'$ ，北纬 $35^{\circ}11' \sim 35^{\circ}13'$ 。坝址在距庄浪县城（水洛镇）约25km，省道304线沿南洛河通过，距上坝址约1.25km。工程主要由枢纽大坝、溢洪道、导流泄洪洞、输水建筑物、上坝公路、库区道路及办公生活区等组成。项目建设单位为前期为庄浪县水务局，后期建设单位为庄浪县花崖河水库工程建设管理处。

庄浪县城区供水花崖水源地工程位于韩店镇石桥村西北1km处，北纬 $35^{\circ}11'57''$ ，东经 $106^{\circ}16'41''$ ，坝址距县城约25km，距韩店镇5km，坝址以上流域面积 32.4km^2 ，多年平均径流量 648万m^3 。工程主要建设内容为新建水库枢纽1座，包括挡水大坝（主坝、左副坝）溢洪道、导流泄洪洞和取水建筑物等，总库容 204.2万m^3 ，年供水量 246.5万m^3 。工程供水对象为庄浪县城区居民生活和第三产业用水，设计水平年2020年，供水保证率90%。工程等别为IV等小（1）型，主要建筑物级别为4级，次要及临时性建筑物为5级。壤土心墙砂砾石壳坝、溢洪道、泄洪洞等主要建筑物按30年一遇（ $P=3.33\%$ ）洪水设计，300年一遇（ $P=0.33\%$ ）洪水校核，相应洪峰流量分别为：设计 $68.9\text{m}^3/\text{s}$ ，校核 $159.0\text{m}^3/\text{s}$ 。消能防冲建筑物洪水标准按20年一遇（ $P=5\%$ ）洪水设计，相应的洪峰流量为 $56.3\text{m}^3/\text{s}$ 。工程区基本烈度为VIII度。

工程总占地面积 26.34hm^2 。其中，永久性占地（包括库区淹没） 16.53hm^2 ，临时占地 9.81hm^2 。扰动土地总面积 15.20hm^2 。工程建设土石方总开挖 207634m^3 ，总填方 396683m^3 ，调配利用方量 37638m^3 ，借方 224883m^3 ，弃方 35834m^3 。借方全部来自砂石料场、块石料场和防渗土料场。工程设自采防渗土料场1处，砂石料及块石料全部外购。

水土保持工程按一级防治标准设计，到设计水平年时，规划目标值为：扰动土地整治率95%，水土流失总治理度95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率为25%，土壤流

失控制比1.0。

工程静态总投资6209.04万元，其中土建投资2979.29万元。工程计划总工期为24个月，工期从2012年11月至2014年10月，实际施工总工期36个月，工期从2015年9月至2018年9月完工。

2、前期立项过程

工程于2013年12月编制完成工程可行性研究报告，同时，根据立项要求，编制完成了地震安全评价报告、建设用地预审、地质灾害危险评估、水土保持方案、社会稳定风险评估、建设征地移民规划大纲、建设征地移民规划、规划选址论证报告、水资源论证报告、环境影响评价报告、节能减排等11个专题报告的编制和审批。2014年3月24日，省发改委以甘发改农经〔2014〕411号文对可研报告进行了批复。2015年7月，省发改委以甘发改农经〔2015〕803号文对初步设计报告进行了批复。

本项目水土保持方案由甘肃绿华生态工程咨询有限责任公司于2012年10月完成，2012年11月经过了甘肃省水土保持局组织的专家审批，2012年12月甘肃省水利厅水土保持局以（甘水利水保发【2012】273号）印刷了《关于甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持方案报告书的批复》。

3、工程建设及验收情况

工程于2015年9月开工，2018年9月主体工程完工，目前枢纽工程防治区、供水工程区均已建成，水土保持工程也相应一并完成。

受甘肃水务庄浪供水有限责任公司委托，平凉市天利项目管理咨询有限公司承担了甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持监测工作，对水土保持工程完成情况、水土流失防治指标达标情况等监测，为工程水土保持专项验收提供技术保障，监测单位在完成监测任务后提交了《甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持监测总结报告》。

受甘肃水务庄浪供水有限责任公司委托，甘肃万荣生态工程咨询有限公司承担了本工程的水土保持监理工作，对水土保持工程质量等进行监理，为工程水土保持专项验收提供技术保障，监理单位在完成监理任务后提交了《甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持监理总结报告》。

根据《中华人民共和国水土保持法》及水保[2017]365号《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收》（的通知）的规定，2019年2月，甘肃水务庄浪供水有限责任公司委托平凉泾瑞环保科技有限公司承担甘肃省庄浪县城区供水花崖

水源地工程水土保持设施验收总结报告编制工作。

接受委托后，平凉泾瑞环保科技有限公司对现场核查了枢纽工程防治区的土地整治工程和植被建设工程，供水工程区的土地整治和植被建设工程，办公生活防治区的植被建设工程，渣场防治区的土地整治和植被建设工程，石料场防治区及土料场的斜坡防护、土地整治和植被建设工程等水土保持设施单位工程及其所属的分部工程，对照批复的水土保持方案，认真核查已实施的各项水土保持措施的工程质量，检查水土保持效果，对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持设施质量、运行情况和防治效果进行了评估。经核查，本工程水土保持工程质量合格，并与2019年6月，我公司编制完成了《甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持设施验收报告》。

验收报告认为，建设单位依法编报了水土保持方案，按照方案基本落实了相关防治措施，完成了水土保持方案批复的防治任务，建成的水土保持设施质量总体合格。工程建设期间，优化了施工工艺，开展了水土保持监理、监测工作，水土流失防治指标达到了批复的水土保持方案确定的目标值，运行期间的管理维护责任已落实，已具备水土保持设施竣工验收的条件。

目录

1 项目及项目区概况.....	1
1.1 项目概况.....	1
1.1.1 地理位置.....	1
1.1.2 主要技术指标.....	1
1.1.3 项目投资.....	2
1.1.4 项目组成及布置.....	2
1.1.5 施工组织及工期.....	4
1.1.6 工程土石方情况.....	5
1.1.7 工程占地.....	7
1.1.8 拆迁安置.....	8
1.2 项目区概况.....	8
1.2.1 自然条件.....	8
1.2.2 水土流失及防治情况.....	11
2 水土保持方案和设计情况.....	14
2.1 主体工程设计.....	14
2.2 水土保持方案设计.....	14
2.3 水土保持方案变更.....	14
2.4 水土保持措施和工程量.....	14
2.4.1 水土流失防治分区.....	14
2.4.2 水土保持措施布局.....	16
2.4.3 方案设计的水土保持工程量.....	17
2.4.4 水土流失防治措施体系.....	18
2.5 水土保持方案投资.....	18
3 水土保持方案实施情况.....	20
3.1 水土保持防治责任范围.....	20
3.2 弃渣场及取土、石场.....	20
3.2.1 弃渣场位置、弃渣量及占地面积.....	20
3.2.2 取料场位置、取土量及占地面积.....	21
3.3 水土保持措施总体布局.....	21
3.3.1 枢纽工程防治区.....	21
3.3.2 办公生活防治区.....	21
3.3.3 弃渣场防治区.....	21
3.3.4 料场防治区.....	21
3.3.5 施工场地防治区.....	21
3.3.6 道路工程防治区.....	22
3.4 水土保持设施完成情况.....	22
3.4.1 实施的工程措施.....	22
3.4.2 植物措施实施情况.....	23
3.4.3 临时措施实施情况.....	23
3.5 水土保持投资完成情况.....	24
4 水土保持工程质量.....	26
4.1 质量管理体系.....	26
4.1.1 建设单位质量管理体系和制度.....	26
4.1.2 设计单位质量管理体系和制度.....	27
4.1.3 监理单位质量控制体系和管理制度.....	27
4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度.....	29
4.2 各防治分区水土保持质量评定.....	29
4.2.1 工程项目划分及结果.....	29
4.2.2 各防治分区工程质量评价.....	30
4.2.3 总体质量评定.....	31
5 项目初期运行及水土保持效果.....	32
5.1 初期运行情况.....	32

5.2	水土保持效果.....	32
5.2.1	水土流失治理.....	32
5.3	公众满意程度.....	35
6	水土保持设施管理.....	37
6.1	组织领导.....	37
6.2	规章制度.....	37
6.2.1	宣传教育培训制度.....	37
6.2.2	检查制度.....	37
6.3	建设管理.....	37
6.4	水土保持监测.....	38
6.5	水土保持监理.....	39
6.5.1	监理单位及人员.....	39
6.5.2	监理内容.....	39
6.5.3	监理过程.....	39
6.6	水土保持补偿费情况.....	40
6.7	水土保持设施管理维护.....	40
7	综合结论.....	41
7.1	结论.....	41
7.1.1	水土保持程序完备，水土保持“三同时”制度得到落实.....	41
7.1.2	水土保持措施质量情况.....	41
7.1.3	水土流失治理效果.....	41
7.1.4	后期建设管理制度健全，管护责任落实.....	42
7.2	遗留问题安排.....	42

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程位于庄浪县韩店镇石桥村花崖河上。

1.1.2 主要技术指标

项目名称：甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程

建设单位：甘肃水务庄浪供水有限责任公司

建设地点：庄浪县韩店镇石桥村花崖河上

建设性质：新建

建设规模：新建水库枢纽1座，包括挡水大坝（主坝、左副坝）溢洪道、导流泄洪洞和取水建筑物等，总库容204.2万 m^3 ，年供水量246.5万 m^3 。

建设工期：项目于2015年9月开工，2018年9月完工，总工期36个月。

工程等级：工程等别为IV等小（1）型，主要建筑物级别为4级，次要及临时性建筑物为5级。

工程总投资：6209.04万元，其中土建投资2979.29万元。

工程项目组成及主要经济技术指标见表1-1。

表 1-1 项目基本组成及主要经济技术指标表

一、项目的基本情况					
1	项目名称	甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程			
2	建设地点	甘肃省平凉市庄浪县	3	流域名称	黄河流域
4	建设单位	甘肃水务庄浪供水有限责任公司	5	引水方式	坝后引水式
6	建设性质	新建	7	工程等别	IV等小（1）型工程
10	总投资(万元)	6209.04	11	土建投资(万元)	2979.29
12	投资单位	庄浪县水务局	13	资金来源	资金由中央财政专项补助资金和省水投融资两部分构成。
14	开工时间	2015年9月	15	完工时间	2018年9月
二、水文					
1	水库以上流域面积(km^2)	32.4	2	枢纽多年平均年径流量(万 m^3/s)	648
3	设计洪水流量(m^3/s , $P=3.3\%$)	68.9	4	校核洪水流量(m^3/s , $P=0.233\%$)	159
三、水库特征					
1	设计洪水位 (m, $P=3.33\%$)	1903.90	2	校核洪水位 (m, $P=0.233\%$)	1906.03

3	水库正常蓄水位 (m)	1903.80	4	汛期限制水位 (m)	1903.8
5	死水位 (m)	1890.80	6	水库回水长度 (km)	21
7	总库容 (万 m ³)	204.20	8	调洪库容防洪库容 (万 m ³)	32.86
9	兴利库容 (万 m ³)	102.9	10	死库容 (万 m ³)	60

四、项目组成及主要技术指标

项目组成	占地面积(hm ²)			主要技术指标	
	合计	永久占地	临时占地	主要工程项目	主要技术指标
库区淹没	13.2	13.2		枢纽大坝	壤土心墙砂砾石壳坝, 最大坝高 40.5m, 坝顶轴线长 201m,
枢纽	2.77	2.42	0.35	导流泄洪洞	总长 301m, 设计洪水位时最大泄量 60.18m ³ /s, 校核洪水位为时最大泄量 62.7m ³ /s。
永久道路	0.86	0.86		溢洪道	无闸控制开敞式溢洪道, 总长 95.5m。
办公生活区	0.05	0.05		输水建筑物	输水管道长度约 300m, 钢管壁厚为 6mm, 输水洞布置在大坝左岸基岩中, 总长度 244.72m。
施工道路	1.17		1.17	上坝公路	上坝公路布置在左右岸, 各长 800m, 路面宽 4.5m。
输水管道	0.09		0.09		
料场防治区	4.00		4.00		
施工场地	3.00		3.00		
弃渣场	1.20		1.20		

五、项目土石方工程量(单位: 万 m³)

项目组成	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方	说明
枢纽工程防治区	16.05	34.95	3.76	3.76	22.49	3.58	包括施工围堰、导流泄洪洞、溢洪道、枢纽大坝。
输水管道工程防治区	0.06	0.06					
料场防治区	2.00	2.00					
生活办公工程防治区	0.02	0.02					
施工场地工程防治区	1.20	1.20					
道路工程防治区	1.44	1.44					
合计	20.76	39.67	3.76	3.76	22.49	3.58	

1.1.3 项目投资

甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程总资金为6209.04万元, 土建投资2979.29万元。水土保持方案中计划水土保持投资208.77万元。资金由中央财政专项补助资金和省水投融资两部分构成。

1.1.4 项目组成及布置

1.1.4.1 项目组成

本项目由枢纽大坝、溢洪道、导流泄洪洞、输水建筑物、上坝公路、库区道路及办公生活区等组成。项目组成详见表1-2。

表 1-2 项目组成表

工程项目		建设内容
大坝工程		壤土心墙砂砾石壳坝 1 座, 坝顶高程 1906.3m, 最大坝高 40.5m, 坝顶长 201m, 坝顶宽 6m, 坝基采用混凝土齿墙防渗, 坝体采用壤土心墙作为防渗体, 防渗齿墙下部深入弱风化基岩, 上部深入心墙 2.5m。
溢洪道		溢洪道布置在左岸坝肩, 为开敞式无闸实用堰。堰顶高程为 1903.9m, 宽 6m。消能方式为挑流式消能。
导流泄洪洞		导流泄洪洞布置在右岸, 施工期兼导流, 为一有压圆形隧洞, 洞径 2.5m。进口设置事故检修门, 采用竖井式布置。出口为工作门, 后接挑流式消能。
输水工程		输水建筑物设计为泄洪洞下埋设 $\phi 200\text{mm}$ 的钢管进行输水。取水口设置在泄洪洞检修门槽内, 在高程 1896.0m 取水。进口型式为喇叭口, 出口设置检修阀及消能调节阀, 经调节阀消能后将水引入下级输水建筑物。
基础处理	坝基开挖	坝基开挖应清除河床覆盖及基岩弱风化带, 将砼基座直接嵌入较完整岩体中。左岸为残留 II 级基座阶地, 阶面高出现代河床约 25m, 砼防渗墙基础嵌入较完整岩体中。右岸清除表层坡积物及强风化带, 使坝肩深入弱风化带内 2-3m 即可, 基岩采用 1:0.30~1:0.50 削坡处理。
	坝基处理	砼基座在两岸要求置于基岩上, 砼基座基础开挖结合基岩情况分段处理。凡遇到断层破碎带、软弱夹层、局部悬空等彻底开挖后, 分别采用回填混凝土、底座局部加厚等措施处理。
	防渗帷幕	帷幕灌浆沿砼基座中心线布置, 帷幕深度防渗标准以基岩透水性 $\leq 5\text{Lu}$ 以下 5m 控制。砼基座兼做帷幕灌浆盖重, 基座下设帷幕灌浆单排, 孔距 1.5m, 与左右岸坝肩帷幕及溢洪道基础帷幕相连接, 形成完整的防渗帷幕线。
土料场		土料场位于韩店镇王崖村后山坡上, 距上坝址 4.5km, 运距适中。料场北侧为田间小路(土路), 从料场到省道 304 线修建施工道路 800m, 省道 304 线公路直达工程区。现地为梯田, 总储量达到 16 万 m^3 , 交通便利。
混凝土粗细骨料场		砂石料场选定在韩店镇附近水洛河南河河床和高漫滩上, 距上坝址 11.0km, 河岸右有长约 500m 便道与省道 304 相连, 交通便利, 砂砾石总储量达到 95.0 万 m^3 。
砂砾石坝壳料场		选定试雨河坝壳填筑料场, 产地位于韩店镇刘家河村与试雨河村之间, 距上坝址平均约 13.0km, 交通便利, 石料储量约 48.0 万 m^3 。
弃渣场		项目设置 1 处弃渣场, 布置与坝址下游 2km 的河道右岸, 约 1.2 hm^2 。
施工营地		位于坝址下游 1.5km 左岸的台地上, 总占地面积 3 hm^2 。
工程管理区		宿舍、生产生活房、办公室、仓库、食堂等。
交通道路	永久道路	上坝公路布置在右岸, 各长 800m, 同原交通道路相连, 路面宽度为 4.5m, 施工期为碎石路面, 施工结束后右岸建为混凝土路面。右坝肩有一条临时上坝道路, 为方便水库运行管理, 对临时道路进行硬化, 道路长 400m。
		库区公路布置在右岸, 路面宽 4.5m, 长 1.1km, 现浇砼路面。
	临时道路	施工临时道路 2.9km, 其标准为碎石路面, 路宽 4.5m。

1.1.4.2 项目布置

花崖河水库位于平凉市庄浪县韩店镇石桥村花崖河上, 坝址距庄浪县城 25km。

(1) 水库工程

枢纽大坝

壤土心墙砂砾石壳坝 1 座, 坝顶高程 1906.3m, 最大坝高 40.5m, 坝顶长 201m, 坝顶宽 6m, 坝基采用混凝土齿墙防渗, 坝体采用壤土心墙作为防渗体, 防渗齿墙下部深入弱

风化基岩，上部深入心墙2.5m。

导流泄洪洞

导流泄洪洞布置在右岸，施工期兼导流，为一有压圆形隧洞，洞径2.5m。进口设置事故检修门，采用竖井式布置。出口为工作门，后接挑流式消能。

溢洪道

溢洪道布置在左岸坝肩，为开敞式无闸实用堰。堰顶高程为1903.9m，宽6m。消能方式为挑流式消能。

输水建筑物

输水建筑物设计为泄洪洞下埋设 $\phi 200\text{mm}$ 的钢管进行输水。取水口设置在泄洪洞检修门槽内，在高程1896.0m取水。进口型式为喇叭口，出口设置检修阀及消能调节阀，经调节阀消能后将水引入下级输水建筑物。

(2) 道路工程

上坝公路

上坝公路布置在右岸，各长800m，同原交通道路相连，路面宽度为4.5m，施工期为碎石路面，施工结束后右岸建为混凝土路面。右坝肩有一条临时上坝道路，为方便水库运行管理，对临时道路进行硬化，道路长400m。上坝公路布置在右岸，各长800m，同原交通道路相连，路面宽度为4.5m，施工期为碎石路面，施工结束后右岸建为混凝土路面。右坝肩有一条临时上坝道路，为方便水库运行管理，对临时道路进行硬化，道路长400m。

库区道路

库区公路布置在右岸，路面宽4.5m，长1.1km，现浇砼路面。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

1、主要建筑材料及水、电、通讯、修配条件

(1)水泥、钢材：本项目水泥由本地供应，公路运输。钢筋、钢材直接从平凉市场购买，公路运输。

(2)生产生活用水：施工生产用水直接取用花崖河河水，施工生活用水由附近石桥村自来水管网提供。

(3)施工用电：工程建设区域电力设施有韩店镇--花河村10kv输电线路（11杆）；施

工场外供电线路工程（10kv供电线路2km，变电站3座）。

(4)通讯：项目区有无线信号，施工期配置手机和无线对讲机进行通讯。

2、天然建筑材料

本工程所需天然建筑材料主要为砂砾石坝壳料场、混凝土细粗细骨料场及用于围堰的粘土料。

(1) 砂砾石坝壳料场

选定试雨河坝壳填筑料场，产地位于韩店镇刘家河村与试雨河村之间，距上坝址平均约13.0km，交通便利，石料储量约48.0万 m^3 。

(2) 混凝土细粗细骨料场

沙石料场选定在韩店镇附近水洛河南河河床和高漫滩上，距上坝址11.0km，河岸右有长约500m便道与省道304相连，交通便利，砂砾石总储量达到95.0万 m^3 。

(3) 粘土料

土料场位于试雨河左岸，距库区约19.0公里的韩店镇西门村四社梁岭上，均利用现有道路运输。

1.1.5.2 工程施工工期

工程施工总工期36个月，其中工程准备期2个月，主体工程施工期33个月，完建工期1个月。

(1)工程准备期：2015年9月至10月中旬，主要完成场内施工道路的修建及场地平整、围堰填筑。

(2)主体工程施工期：从2015年10月中旬至2018年9月底，历时22.5个月。期间进行大坝基坑开挖、导流钢管埋设、坝体混凝土浇筑、放空洞、取水口等工程的施工。

(3)工程完建期：从2018年9月初到9月底，期间完成坝顶公路、上坝路路面、导流钢管后期封堵、工程收尾及施工队伍退场等项目，至此本工程施工完成。

1.1.6 工程土石方情况

方案设计：工程建设土石方总开挖 207634 m^3 ，总填方 396683 m^3 ，调配利用方量 37638 m^3 ，借方 224883 m^3 ，弃方 35834 m^3 。借方全部来自砂石料场、块石料场和防渗土料场。工程设自采防渗土料场 1 处，砂石料及块石料全部外购，各工程单元的土石方挖填及流向如下：

(1) 枢纽工程防治区：包括施工围堰、导流泄洪洞、溢洪道、枢纽大坝，总挖方

160464m³，总填方 349513m³，利用方量 37638m³，借方 224883m³，弃方 35834m³。

(2) 输水管道工程区：总挖方 600m³，总填方 600m³。

(3) 料场工程区：表土剥离 20000m³，表土回填 20000m³。

(4) 办公生活区：表土剥离 150m³，表土回填 150m³。

(5) 施工场地：表土剥离 9000m³，表土回填 9000m³；场地平整挖方 3000m²，土方 3000m³。

(6) 道路工程区：表土剥离1530m³，表土回填1530m³；整修道路挖方12890m³，土方12890m³。

实际工程建设土石方总开挖 207634m³，总填方 396683m³，调配利用方量 37638m³，借方 224883m³，弃方 35834m³。借方全部来自砂石料场、块石料场和防渗土料场。工程设自采防渗土料场 1 处，砂石料及块石料全部外购，各工程单元的土石方挖填及流向如下：

(1) 枢纽工程防治区：包括施工围堰、导流泄洪洞、溢洪道、枢纽大坝，总挖方 31.83 万 m³，总填方 41.72 万 m³，调入方量 3.76 万 m³，调出 12.5 万 m³，外借方 22.48 万 m³，弃方 3.5 万 m³。基本和方案设计的值持平。

(2) 输水管道工程区：总挖方 0.06 万 m³，总填方 0.06 万 m³，和方案设计值基本持平；

(3) 料场工程区：表土剥离 1.98 万 m³，表土回填 1.98 万 m³，剥离和恢复各减少约 200m³。

(4) 办公生活区：没有进行土石方开挖，也没有进行表土剥离。

(5) 施工场地：没有进行表土剥离和表土回填工作；场地基本平整没有土石方挖填方。

(6) 道路工程区：没有进行表土剥离和回填，在道路整修中道路挖方12890m³，土方12890m³。

本工程弃方3.5万m³。全部为永久弃渣。永久弃渣全部运至弃渣场，临时表土在施工期间集中堆放在各区并进行防护，待施工结束完毕后表土全部返回进行绿化或复耕。

本工程土石方平衡情况详见表1-3。

表1-3 土石方平衡表 单位: 万m³

分区	方案设计			实际发生			增减情况		
	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方	挖方	填方	弃方
枢纽工程防治区	16.05	34.95	3.58	31.83	41.72	3.5	15.78	6.77	-0.58
供水工程区	0.06	0.06	0	0.06	0.06	0	0	0	0
办公生活防治区	0.02	0.02	0	0	0	0	-0.02	-0.02	0
渣场防治区	0	3.58	0	0	3.5	0	0	-0.58	0
土料场防治区	2.0	2.0	0	14.48	1.98	0	12.48	-0.02	0
施工场地防治区	1.2	1.2	0	0	0	0	-1.2	-1.2	0
施工道路区	1.3	1.3	0	1.289	1.289	0	-0.011	-0.011	0
合计	20.76	39.67	3.58	20.76	39.67	3.5	0	0	-0.58

1.1.7 工程占地

项目区水土流失防治分区划分为枢纽防治区、道路防治区、引水工程防治区输水管道防治区、办公生活防治区、料场防治区、施工场地防治区和弃渣场防治区共 7 个防治区。本工程本着尽量利用荒地、草地，不占或少占耕地的原则，施工临时用地尽量利用坝址下游地形较开阔的区域。经核算，工程占地面积 26.34hm²。其中，永久性占地（包括库区淹没）16.53hm²，包括耕地 4.90hm²，苗圃 0.49hm²，交通及其它用地 0.57hm²，荒地 10.57hm²；临时占地 9.81hm²，包括耕地面积 8.65hm²，荒地 1.16hm²。见表 1-4。

表 1-4 工程设计占地面积统计表 单位: hm²

占地性质	项目	占地面积	占地类型				备注
			耕地	苗圃	荒地	交通及其他	
永久	库区淹没	13.20	4.35	0.49	7.79	0.57	含 2.06 hm ² 临时堆料场
	枢纽	2.42	0.44		1.98		
	永久道路	0.86	0.06		0.80		
	办公生活区	0.05	0.05				
	小计	16.53	4.90	0.49	10.57	0.57	
临时	枢纽	0.35			0.35		
	施工道路	1.17	0.45		0.72		
	输水管道	0.09			0.09		
	料场防治区	4.00	4.00				
	施工场地	3.00	3.00				
	弃渣场	1.20	1.20				
小计	9.81	8.65		1.16			
合计		26.34	13.55	0.49	11.73	0.57	

项目区共占用水土保持设施 26.38hm²，主要内容为耕地和坡地 2 类，其中耕地为 14.8hm²，荒坡地为 11.58hm²。具体如下表 1-5。

表 1-5 项目实际占地情况表

序号	项目	水土保持类型 (hm ²)		
		耕地	荒坡地	合计
1	枢纽工程防治区	4.2	8.5	12.7
2	道路工程区	0.62	2.98	3.6
3	输水管道工程区		0.1	0.1
4	施工场地区	2.89		2.89
5	办公生活区	0.02		0.02
6	弃渣场	0.47		0.47
7	料场防治区	6.6		6.6
小计		14.8	11.58	26.38

1.1.8 拆迁安置

本项目不涉及拆迁安置。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1.2.1.1 地质

(1) 工程地质

1) 地层岩性。工程区出露的地层单一，主要为白垩系六盘山群(K)，周边出露有下古生界、古近系、新近系、华力西期侵入岩石英闪长岩和花岗岩脉以及第四系各类松散堆积物。多沿山前及黄土高原的沟谷及山坡分布。均被黄土大面积覆盖。总的来说，为内陆沉积的红色碎屑岩地层。由浅棕黄色、桔黄、浅棕红色、棕红色泥岩、粉砂岩为主，夹钙质砂砾岩、泥灰岩、砾岩组成。

按岩性自下而上可分为三部分：下部以砖红色、灰白色石英砾岩为主，次为钙质胶结的砂砾岩、细砾岩夹少量长石石英砂岩，局部可见淋滤石膏；中部为砖红色、浅灰绿色砂质粘土夹少量长石石英砂岩；上部为桔红色含多层钙质结核之松散状粘土岩，其上常被第四系马兰黄土所覆盖。

区内主要出露地层自老而新依次为奥陶系中统中堡群(O₂zh)、志留系下统马营沟群(S₁my)、新近系临夏组(N₂l)、第四系(Q)。不同成因的第四系堆积层分布较广，主要有分布在坡脚及岸坡表层的崩坡积物、分布在冲沟沟口的冲洪积物、分布在河床及阶地的砂

卵砾石，以及公路修筑过程中堆填的人工堆积碎石土等。

2) **物理地质现象。**本区植被良好，森林茂密，滑坡、泥石流等不良物理地质现象不发育，主要表现为岩体的风化作用。就风化程度而言，阳坡和阴坡存在着显著差异，阳坡植被稀疏、风化作用剧烈，阴坡植被茂密，风化作用稍缓。总之，工程区的物理地质现象主要表现为岩体风化及岩体的卸荷破碎。工程区物理地质现象主要表现为岩体风化、卸荷和崩塌。无滑坡、无大的泥石流沟道，不良物理地质现象不发育。工程区内的地下水，按含水层性质和地下水赋存条件可分基岩裂隙水和孔隙水两种，在断层破碎带两侧，有局部承压水赋存。区内地下水因径流条件较好，水质优良，水化学类型以重碳酸盐类水为主。

3) **库区工程地质条件。**①水库渗漏问题：库区为河谷型水库，库区无大的断裂构造，无低矮的埡口地形，水库具有构造封闭和地形封闭条件。因此勘察认为，该水库封闭条件良好，不存在库区渗漏问题。②水库淹没、浸没问题：库区库尾高漫滩及两岸斜坡部分梯田为主要浸没区，浸没区土层主要为含砾石砂壤土和坡积砂壤土层。经统计，水库蓄水后的库区范围内，上坝址无浸没。③库岸。

(2) 区域构造稳定性评价及地震

工程区在区域构造上处于陇西帚状构造体系六盘山褶带，具体构造部位位于六盘山褶皱带店峡向斜西南翼，为单斜产出的白垩系地层。工程涉及区内未见区域性断裂通过。工程区未发现晚近期断裂构造行迹。石门河在本段河曲较发育，从两岸阶地的非常不发育情况看，近期本区地壳升降运动幅度较小，且缓慢，处于相对平缓期。工程区新构造运动主要表现为地壳的垂直升降运动。由于工程区属高震区，主要建筑物应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强抗震措施。

根据国家地震局2001年版《中国地震动稳定问题：库区近坝段塌岸问题不突出，对本工程影响不大。④固体径流来源：经调查即使在暴雨季节，沟道水流基本无混浊现象，因此该水库基本无固体径流入库问题。峰值加速度区划图》GB18306—2001(1:400万)，本区50年超越概率为10%时的地震动峰值加速度为0.20g，相应地震基本烈度Ⅷ度，地震动反应谱特征周期0.40s~0.45s。

1.2.1.2 地形地貌

本项目区位于陇东黄土丘陵第三付区，在庄浪县境内，工程区地处六盘山山地与陇西黄土高原过度地带，位于六盘山山脉西南侧，属六盘山山地构造剥蚀低中山区。工程区地势总体东北高西南低。山脉一般海拔高程在2100~2600m之间，相对高差200~

300m，山势挺拔、陡峻。花崖河在工程区呈现出峡谷型河谷地貌景观，河流基本顺直，总体由东北向西南穿行。河曲不发育，河谷底宽40~150m不等，河床自然比降30~40‰。

12.13 气象

项目区属温带大陆性半湿润季风气候区，其特点是：四季分明，气候温和，光照充足。根据庄浪县气象站1975~2006年的气象观测资料：项目区年平均气温8.2℃，极端最高气温34.5℃，极端最低气温-26.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的有效积温2500℃，年平均降水量493.3mm，其中6~9月降水量约占全年降水总量的60%左右；年蒸发量1298.9mm。无霜期140d，相对湿度68%，最大冻土深84cm。项目区气象主要特征值见表1-6。

表 1-6 项目区气象资料特征表

项目	庄浪县	项目	庄浪县
年平均气温 (°C)	8.20	年平均蒸发量 (mm)	1298.9
1月平均气温 (°C)	-6.9	年平均相对湿度 (%)	68.00
7月平均气温 (°C)	19.80	年平均风速 (m/s)	1.7
极端最高温度 (°C)	34.50	大风日数 (d)	10
极端最低温度 (°C)	-26.10	主导风向	WN
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 (°C)	2500	最大冻土深 (cm)	84
年平均降水量 (mm)	493.3	年无霜期 (d)	140
5年一遇平均24h降水量 (mm)	80.25	10年一遇平均24h降水量 (mm)	101.70

12.14 水文

(2) 水文

庄浪河境内的河流均属于黄河流域渭河水系，主要河流有渭河一级支流葫芦河，二级支流庄浪河，三级支流水洛河。水洛河属葫芦河二级支流，渭河三级支流。是境内流域面积最大的河流，县城以北称为北洛河，以南称为南洛河。

水洛河：庄浪县最大河流，水洛河属葫芦河二级支流，渭河三级支流。有两处发源地，北河发源于宁夏隆德县苏台乡境内六盘山西麓；南河发源于韩店乡关山西麓，众水汇合成流，在县城南与北河交汇。入朱店镇经石门，后入万泉乡纳青龙沟水，在徐城村南入静宁县，与葫芦河交汇。

庄浪县内全长89.5km，流域面积836.6km²（北河长31km，流域面积277.9km²；南河长31.15km，流域面积325.7km²）。最大流量1.48亿m³，最小0.21亿m³，年均径流量0.84亿m³，县内水源补给0.76亿m³。北水洛河淡水，南水洛河偏淡。含沙量年均输395万t。

南洛河：发源于六盘山西侧关山梁社火沟，源地海拔2480m；沿途纳入店峡沟、花崖沟、陶家沟、试雨河、苏家河等支流，流经韩店乡佛沟门、潘家河等地于水洛镇何

马家附近与北洛河汇合，全长 39.3km，河道平均坡降 22.4‰，流域总面积 355.91km²，其中境内面积 348.28km²，多年平均径流量 3561 万 m³。

花崖沟：花崖沟径流主要来源于大气降水。径流受降水量年季年内变化的影响，呈现出时间上分配不均的特点，11月～次年3月为枯水期，4、5、10月为平水期，6～9月为丰水期。坝址处多年平均径流深为200mm，多年平均径流量648万m³，多年平均流量 0.21m³/s。

1.2.1.5 土壤

项目区土壤类型主要为黄绵土和黑垆土。黄绵土是在黄土母质上发育形成的，无明显的剖面，有机质含量较低，一般不超过 1%，氮磷含量较少，一般全氮含量在 0.02～0.09%之间，全磷含量在 0.13～0.15%之间；全钾含量较高，一般在 2.07～2.21%之间，PH 值在 7.8～8.3 之间，呈碱性反应。黄绵土结构疏松耕性良好，抗蚀性能差，常是发生严重水土流失的物质基础。

黑垆土是古老耕作土壤，其肥沃且有机质含量较高，通常在 1～1.5%之间，全氮含量 0.03～0.1%之间，全磷含量在 0.15～0.17%之间，其养分含量虽较多，但多为难溶性的磷酸钙，全钾含量多在 1.6～2.0%之间。

项目区在陇中黄土丘陵亚区的西北部，位于天祝藏族自治县乌鞘岭以南。本区为中、高山土石山地，地势高寒，海拔在 2667～4442m 之间。在海拔 3500m 以上的高山地带，群山高耸起伏，寒冷阴湿；4100m 以上终年积雪，有冰川分布；海拔 3500m 以下，地势开阔平坦，有山间盆地和谷地，山前地带有大片滩地。

项目区土类有山地栗钙土、潮土、草甸土三种。土壤大部分为栗钙土，无盐化和风蚀现象，土层厚，有机质含量高，肥力高，经长时间的耕作培育，土壤熟化程度好，熟化层厚 60～90cm，耕作层有机质含量 2.6%～3.5%，土层厚度 80～140cm，其下为砂砾石或砂砾土，排水条件好，不存在灌溉盐渍化问题。

1.2.1.6 植被

项目区植被类型属森林草原植被，自然植被种类主要以刺槐、山杨、禾本科草类、冰草等为主，植被覆盖率约27%。人工植被主要以杨、柳、槐、椿、榆、国槐、刺槐等为主，河谷川区多栽植加拿大杨、北京杨、钻天杨、柳、槐，山区多植早早柳、山杨、臭椿、白榆、槐。人工草种有紫花苜蓿、白沙蒿、冰草等。

1.2.2 水土流失及防治情况

(1) 水土流失现状

庄浪县水土流失面积为1302km²，占总土地面积1553km²的83.84%。项目区在甘肃水土保持区划中属于陇东黄土高原丘陵区，水土流失类型以水力侵蚀为主。水蚀模数2500~5000t/km²，属中度侵蚀区。根据《甘肃省人民政府关于划分水土流失重点防治区通告》，项目区属省级水土流失重点治理保护区。根据《土壤侵蚀分类及分级标准》，项目区土壤容许流失量为1000t/km².a。

(2) 水土保持现状

近几年来，在中央、省、市及各级政府的关心支持下，水土保持工作取得了一定的成效。庄浪县境内水土保持治理面积有1070km²，治理程度达到74.3%。全县累计完成退耕还林工程总面积58万亩，其中退耕地造林24.45万亩，荒山造林32.75万亩，封山育林0.8万亩。全县共有坡耕地面积168.85万亩，截止2011年底，实施坡改梯96.38万亩，目前累计治理坡耕地面积151.23万亩，未治理的坡耕地面积有17.62万亩，已治理坡耕地占坡耕地总面积的89.6%。累计营造生态林31.8万亩，经济林14.58万亩，优质牧草8.47万亩，境内现有天然林15万亩，在10条重点小流域内建成治沟淤地坝61座，配套修建了流域、坝系、产业化道路4600公里，各类小型拦蓄工程1700多处，全县实施封禁治理面积85.6平方公里，设立人工围栏113公里。封禁区植被覆盖度由封禁前的31%提高到了65%，区域自然植被较快恢复，物种呈现多样化。目前全县林草保存面积69.85万亩，林草覆盖率达到29%，现有林草保存面积占宜林宜草面积83.15万亩的84%。庄浪县坚持山、水、田、林、路、村综合治理，全力打造“流域生态化、沟道坝系化、山地梯田化、梯田产业化”的治理开发模式，对全县所有流域进行了不同程度的治理，其中大于50平方公里的13条小流域中治理程度80%以上的小流域有9条，治理面积840km²，占13条小流域总面积1220.3平方公里的68.8%，全县小流域治理总面积920 km²，治理程度达到70%。其中榆林沟、庙龙沟、贾门沟、史渠沟、青龙沟等5条小流域被财政部、水利部命名为“全国水土保持生态环境建设示范小流域”。

(3) 项目区同类建设项目水土流失防治经验

根据对项目区周边同类型工程调查，水土保持主要经验为：

1) 依法编报水土保持方案是防治开发建设项目水土流失的前提，经水土保持管理部门批复的水土保持方案不仅是防治开发建设项目水土流失的法律性文件，而且是做好开发建设项目水土保持工作的设计性文件。

2) 新增水土流失主要发生在建设期，工程建设过程中以最小的扰动就是最大的保

护为原则，加强对施工单位的管理，严禁任意扩大扰动范围，将“预防为主”贯穿于施工全过程，不仅使生态环境得到有效保护，而且通过水土保持措施的实施，使工程建设造成的水土流失得到有效治理。

3) 根据对距本工程相对较近的天祝县庄浪县竹林寺水库的调查，行之有效的防护措施有：土方合理调运、临时堆土防护、土地整治、渣体拦挡、恢复植被等。施工场地工程施工结束后，进行场地平整，清除建筑垃圾，进行原迹地恢复；办公生活区除硬化和建筑物面积外，进行绿化美化，既保持水土，又美化了环境。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2014年3月24日，省发改委以甘发改农经〔2014〕411号文对可研报告进行了批复。2015年7月，省发改委以甘发改农经〔2015〕803号文对初步设计报告进行了批复。

2.2 水土保持方案设计

本项目水土保持方案由甘肃绿华生态工程咨询有限责任公司于2012年10月完成，2012年11月经过了甘肃省水土保持局组织的专家审批，2012年12月甘肃省水利厅水土保持局以（甘水利水保发【2012】273号）印刷了《关于甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持方案报告书的批复》。

2.3 水土保持方案变更

2016年因土料场受到王崖村村民集体阻扰，因此上报甘肃省水利厅进行土料场选址变更，于2017年2月10日甘肃省水利厅以（甘水规计发[2017]12号）批复了《甘肃省水利厅关于庄浪县城区供水花崖水源地工程防渗土料场变更报告的批复》。

2.4 水土保持措施和工程量

2.4.1 水土流失防治分区

根据工程设计，水土流失防治区划分为枢纽工程防治区(包括大坝、泄洪排沙洞、导流洞、溢洪道等)、库区淹没区、道路工程防治区（包括上坝道路、永久道路、临时道路）、工程办公生活防治区、渣场防治区、料场防治区、施工场地防治区。

根据《水土保持保持质量评定规程（SL336-2006）》，结本工程实际情况，工程质量按单元工程、分部工程、单位工程和工程项目逐级评定，工程项目划分结果如下：

（1）单位工程。按照工程类型和便于质量管理的原则，将总体工程划分为枢纽防治区、道路防治区、办公生活防治区、料场防治区、施工场地防治区和弃渣场防治区6个单位工程。

（2）分部工程。按照功能相对独立、工程类型相同的原则，将单位工程划分为工程措施、植物措施、临时措施等13个分部工程。

（3）单元工程。根据《水土保持保持质量评定规程（SL336-2006）》单元工程划分标准，按照可以单独施工完成的最小单元和便于进行质量考核的原则，将分部工程划分为108个单元工程。

斜坡防护工程：点片状防护工程以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积0.1—1hm²，大于1hm²的可划分为两个以上单元；线网状护坡工程：每100m作为一个单元工程。

土地整治工程：每0.1—1hm²作为一个单元工程，不足1hm²可单独作为一个单元工程，大于1hm²可划分为两个以上单元工程；

防洪排导工程：按施工面长度划分单元工程，每30—50m划分为一个单元工程，不足30m的可划分为一个单元工程；土地恢复工程每100m划分为一个单元工程。

植被建设工程：点片状植被以设计的图斑作为一个单元工程，每个单元工程面积0.1—1hm²，大于1hm²的可划分为两个以上单元；线网状植被工程：每100m作为一个单元工程。

排水工程：拦挡工程每30—50m作为一个单元工程，不足30m的可单独作为一个单元工程，大于50m可划分为两个以上单元工程；

临时防护工程：每50—100m作为一个单元工程，不足50m的可单独作为一个单元工程，大于100可划分为两个以上单元工程；

消力池：每一个作为1个单元工程。

本项目水土保持工程项目划分见表2-1。通过划分本项目单位工程6个，分部工程13个，单元工程108个。

表 2-1 庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持质检项目划分

序号	单位工程		分部工程		单元工程		备注
	单位工程名称	编号	分部工程名称	编号	单元工程名称	编号	
1	枢纽工程防治区	01	工程措施	01	土地整治	01	共划分 2 个单元工程
			植物措施	02	种草	01	共划分 1 个单元工程
2	办公生活防治区	02	工程措施	01	土地整治	01	共划分 1 个单元工程
					排水沟工程	02	共划分 1 个单元工程
			植物措施	02	造林	01	共划分 2 个单元工程
					种草	02	共划分 1 个单元工程
3	渣场防治区	03	工程措施	01	土地整治△	01	共划分 2 个单元工程
					挡土埂	02	共划分 3 个单元工程
					挡水埂	03	共划分 5 个单元工程

			植物措施	02	造林	01	共划分 4 个单元工程
					种草	02	共划分 2 个单元工程
4	料场防治区	04	工程措施	01	土地整治	01	共划分 2 个单元工程
					表土剥离	02	共划分 20 个单元工程
					覆土	03	共划分 20 个单元工程
		临时措施	02	临时排水沟	01	共划分 1 个单元工程	
				编织袋填筑	02	共划分 1 个单元工程	
				种草	03	共划分 2 个单元工程	
				临时沉砂池	04	共划分 5 个单元工程	
5	道路工程防治区	05	工程措施	01	土地整治	01	共划分 1 个单元工程
					表土剥离	02	共划分 11 个单元工程
					覆土	03	共划分 11 个单元工程
		临时措施	02	临时排水沟	01	共划分 3 个单元工程	
				编织袋填筑	02	共划分 1 个单元工程	
6	施工场地防治区	06	工程措施	01	土地整治	01	共划分 1 个单元工程
			植物措施	02	种草	01	共划分 3 个单元工程
			临时措施	03	临时排水沟	01	共划分 1 个单元工程
合计	单位工程	6	分部工程	13	单元工程		108

2.4.2 水土保持措施布局

水土流失防治措施总体布局的原则：根据水土流失防治分区，针对工程建设施工活动引发水土流失的特点和危害程度，将水土保持工程措施、植物措施和临时措施有机结合，合理分析确定水土保持措施总体布局，形成完整的水土流失防治措施体系。各分区防治措施如下：

(1)枢纽工程防治区：包括枢纽大坝及库区。施工结束后工程措施主要对临时占地进行土地整治，并绿化。

(2)办公生活防治区：施工前剥离表土，后期再办公生活区周边设置排水系统、并进

行绿化。

(3)弃渣场防治区：采取植物护坡措施，主体工程施工完成后，进行土地平整，在弃渣场表面进行覆土恢复耕地。

(4)料场防治区：料场开采过程中需要临时堆土场，开采后需进行土地整治，覆土恢复耕地。

(5)施工场地防治区：施工场地占用耕地，先期表土剥离，结束后场地平整，覆土恢复耕地。

(6)道路工程防治区：主要对临时施工道路进行土地整治，种草。主体工程对库区道路有排水沟措施。

2.4.3 方案设计的水土保持工程量

(1)枢纽工程防治区

工程措施：土地整治0.35hm²。植物措施：种草0.35hm²。

(2)输水管线工程防治区

工程措施：土地整治0.09hm²。临时措施：苫盖200m²。植物措施：种草0.09hm²。

(3)办公生活防治区

工程措施：土地整治0.02hm²，剥离及返还表土150m³，修建截水沟120m。临时措施：临时堆土场1处，挡土墙35m，排水沟20m。植物措施：造林0.009hm²，种草0.06hm²。

(4)弃渣场防治区

工程措施：土地整治1.2hm²，剥离及返还表土6000m³，挡水埂500m，挡水埂200m。临时措施：挡土墙260m，排水沟180m，沉砂池2座，种草防护0.135m²。植物措施：种草0.135hm²。

(5)料场防治区

工程措施：土地整治4.0hm²，剥离及返还表土20000m³。临时措施：挡土墙1200m，排水沟600m，沉沙池5座，种草防护12400m²。

(6)施工场地防治区

工程措施：土地整治3.0hm²，剥离表土9000m³。临时措施：挡土墙290m，排水沟200m，沉沙池2座，种草防护5080m²。

(7)道路工程防治区

工程措施：土地整治0.45hm²，平整场地0.91hm²，剥离及返还表土1530m³，排水沟1000m。

临时措施：临时土挡墙115m，排水沟120m，沉砂池1座，种草护坡1033m²。植物措施：种草0.91hm²。

2.4.4 水土流失防治措施体系

本工程水土流失防治措施体系详见框图2-1。

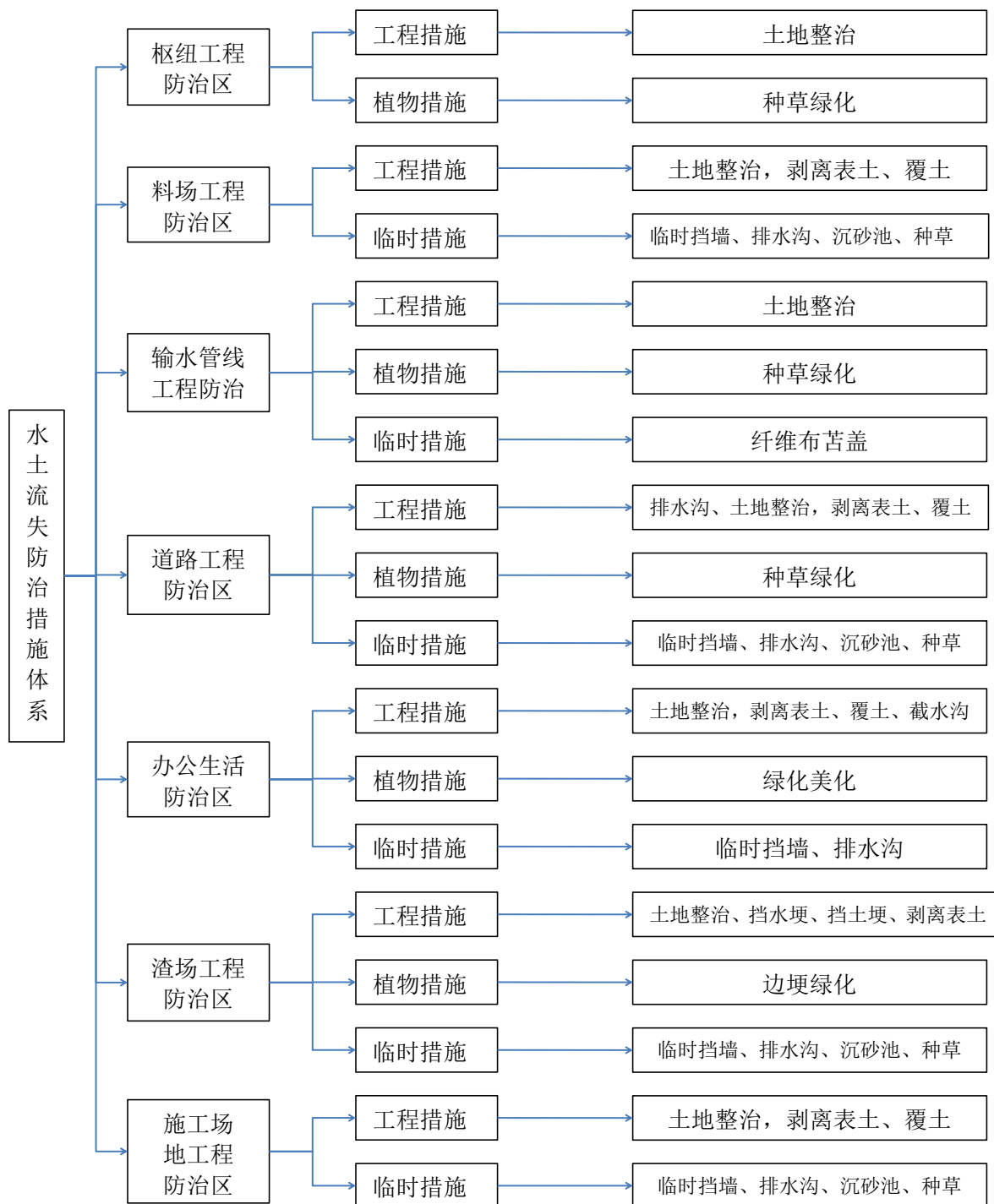


图 2-1 水土流失防治措施体系框图

2.5 水土保持方案投资

本项目水土保持总投资208.77万元，其中工程措施投资81.48万元，植物措施投资0.54万元，临时工程10.89万元，独立费用86.70万元（其中水土保持监理费24.00万元，水土保持监测费25.52万元），水土保持补偿费18.39万元.详见表2-1。

表 2-1 水土保持投资表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	水保方案投资
			栽(种)植费	苗木、草种子费		
第一部分 工程措施		81.48				81.48
1	枢纽工程防治区	0.54				0.54
2	输水管线工程防治区	0.14				0.14
3	道路工程防治区	13.14				13.14
4	办公生活防治区	2.76				2.76
5	料场防治区	35.21				35.21
6	施工场地防治区	17.69				17.69
7	渣场防治区	11.99				11.99
第二部分 植物措施			0.08	0.47		0.54
1	枢纽工程防治区		0.01	0.04		0.06
2	输水管线工程防治区		0.004	0.01		0.01
3	办公生活防治区		0.02	0.29		0.31
4	道路工程防治区		0.04	0.11		0.15
5	渣场防治区		0.005	0.02		0.02
第三部分 临时工程		10.89				10.89
一	临时防护工程	9.66				9.66
1	输水管线防治区	0.09				0.09
2	办公生活防治区	0.14				0.14
3	料场防治区	5.22				5.22
4	施工场地防治区	1.46				1.46
5	渣场防治区	1.30				1.30
6	道路防治区	1.45				1.45
二	其他临时工程	1.23				1.23
第四部分 独立费用					86.70	86.70
一	建设管理费				1.68	1.68
二	水土保持监理费				24.00	24.00
三	水土保持方案编制费				24.50	24.50
四	水土保持监测费				25.52	25.52
五	水土保持设施竣工技术评估报告编制费				10.00	10.00
六	水土保持技术文件技术咨询服务费				1.00	1.00
一至四部分合计		92.37	0.08	0.47	86.70	179.60
七	预备费	5.54	0.00	0.03	5.20	10.78
八	基本预备费 6%	5.54	0.00	0.03	5.20	10.78
九	静态总投资	97.91	0.08	0.49	91.90	190.38
十	水土流失危害补偿费	18.39				18.39
总投资		116.30	0.08	0.49	91.90	208.77

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土保持防治责任范围

甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持方案设计水土流失防治责任区总面积35.6hm²，其中项目建设区26.34hm²，直接影响区9.26hm²。分为7个区域。

本工程建设过程中，因实际占压、扰动范围发生了变化，导致水土流失防治责任范围亦发生了变化，截至工程建设完工，项目区建设面积26.34hm²，直接影响区3.5hm²，项目区防治责任范围29.8hm²。

本工程水土保持方案确定的防治责任范围面积及实际发生面积统计及对比情况见表3-1。

表 3-1 水土保持防治责任范围一览表 单位：hm²

防治分区	包括内容	水保方案设计值			实际发生值			对比情况		
		建设区	直接影响区	合计	建设区	直接影响区	合计	建设区	直接影响区	合计
枢纽工程防治区	水库淹没区、枢纽大坝、溢洪道	15.97	3.56	19.53	12.7	0.3	13.0	-3.25	3.249	-0.001
道路工程区	永久及临时道路	2.03	4.5	6.53	3.6	1.1	4.7	-1.57	3.438	1.868
输水管道区	输水管线	0.09	0.3	0.39	0.1	0.2	0.3	0.004	0.13	0.134
办公生活区	水库管理区	0.05	0.04	0.09	0.02	0.0	0.1	0.03	0	0.03
料场防治区	防渗土料场	4	0.4	4.4	6.60	1.3	7.9	-2.6	-0.9	-3.5
施工场地区	施工场地	3	0.24	3.24	2.89	0.3	3.1	0.11	-0.01	0.1
渣场防治区	弃渣场	1.2	0.22	1.42	0.47	0.3	0.8	0.73	-0.11	0.62
合计		26.34	9.26	35.6	26.4	3.5	29.8	-6.546	5.797	-0.749

通过分析比较，截止2018年底项目区防治责任范围与原方案相比减少0.75hm²，其中建设区面积减少6.55hm²，减少的主要原因是枢纽区的淹没区没有达到蓄水阶段，弃渣场面积减少较多，料场防治区部分面积有所扩大；直接影响区减少面积4.2hm²。

3.2 弃渣场及取土、石场

3.2.1 弃渣场位置、弃渣量及占地面积

本工程建设过程中实际布设了弃渣场1处，布设于坝址上游1km的河道右岸，占地面积

0.85hm²，按照监测弃渣面积实际占地约 0.47hm²，弃渣量约 3.5 万 m³。在弃渣过程中，分层堆放，石质在下，土质在上，弃渣场外边坡按 1:1.5 进行整治，并撒播草籽。在弃渣场外侧及渣面每隔 30m 布设一道挡水埂。

3.2.2 取料场位置、取土量及占地面积

方案设计取料场 3 处，但列入本方案防治责任范围的只有 1 处土料场，其余 2 处属于购置或购买料场。经过现场监测，原来的取土场由于王崖村民耕地征站等事宜，集体阻扰导致无法征地取土，2017 年 8 月，经过和庄浪水保局、施工单位等联合选点，最终确定在韩店乡西门村四设选定了 1 处取土场，做为本项目坝体填筑土料，目前现场使用的取土场也只有 1 处，占地面积 6.6hm²，取土量约 12.5 万 m³，土地属性为耕地。

3.3 水土保持措施总体布局

3.3.1 枢纽工程防治区

施工前先沿着两侧坝肩开挖边界修建排水沟，在排水沟出口处设置沉沙池；施工期间在坝肩开挖区域下边坡设置临时拦挡坡面滚落的土石方，施工完毕后拆除围堰，并运至弃渣场堆放；施工后期对工程区两侧坝肩裸露处撒播了红豆草籽。

3.3.2 办公生活防治区

施工前剥离表土，并在周边设置排水沟和沉沙池；施工期间对临时堆放的松散建筑材料以及表土采取拦挡和苫盖措施；施工完毕后，将表土返还平铺，按园林绿化要求对管理区进行绿化。

3.3.3 弃渣场防治区

根据现场调查，弃渣场以恢复耕地及草地为主。弃渣前剥离表土并采取拦挡和苫盖措施，在渣场边修建挡土埂，弃渣结束后在周边设置挡水埂；堆土结束后，并将表土返还平铺，进行整地到达复耕的要求，对渣场周边的坡面进行植树种草恢复植被。

3.3.4 料场防治区

根据现场调查，土料场占地主要以耕地为主。施工前剥离表土临时堆存，施工期间在周边开挖临时排水沟和沉沙池；施工完毕后对料场进行平整，覆土恢复为耕地。

3.3.5 施工场地防治区

施工前剥离表土，修建排水沟及沉沙池；施工期间对表土采取拦挡和苫盖等防护措施，施工完毕后清除硬化层，将表土返还平铺，进行土地整治达到复耕要求，对场地边

的挖方边坡和填方边坡进行植树种草恢复植被。

3.3.6 道路工程防治区

永久道路修建排水沟，边坡底部种植了爬藤植物和撒播草籽，在道路另一侧栽植行道树，裸露路肩及边坡撒播草籽绿化；临时道路施工前剥离表土并采取拦挡和苫盖措施，施工期布设道路临时排水沟及下边坡临时拦挡措施，施工完毕后，疏松硬化层，回覆表土，植树种草恢复植被。

3.4 水土保持设施完成情况

3.4.1 实施的工程措施

水土保持工程措施实施区域包括枢纽工程防治区、供水工程区、办公生活防治区、渣场防治区、土料场防治区、施工场地防治区及施工道路区。

枢纽工程防治区

完成措施 1 项，土地整治约 2.55hm²，其余如坝坡块石覆盖属于主体工程措施，水土保持方案中没有纳入，故不予计列。

道路工程防治区

完成措施 3 项，土地整治 3.67hm²，表土剥离 11010m³，临时排水沟开挖 2560m³，编织袋填筑 240m³。

办公生活防治区

完成措施 2 项，土地整治 0.02hm²，修建土质排水渠 1 条，长度 120m。

施工场地防治区

涉及水土保持设施的项目只有 1 项，目前完成土地整治面积 4hm²，部分施工期间建设的管理房，目前村社留作他用。

弃渣场防治区

涉及水土保持设施 3 项，完成了渣体的平面整治，土地整治面积 5.13hm²，在渣场顶部修建了约 300m 挡水埂。

土料场防治区

完成措施 1 项，土地整治面积 6.6hm²，目前已经交付给当地农户耕作，质量较好。

本工程按照水土保持方案设计水土保持措施全部已实施，基本满足工程水土流失防治要求。验收组通过查阅相关资料及现场调查调查，认为本项目工程措施实施到位，布局基本合理，满足工程水土流失防治要求。

3.4.2 植物措施实施情况

枢纽工程防治区

完成植物措施 1 项，在施工完毕后对土地整治的约 2.55hm² 撒播紫花苜蓿，目前草本长势良好。

道路工程防治区

完成措施 1 项，在沿排水沟渠边、道路等边的空闲地种植油松，面积 3.67hm²，种草 0.913.67hm²，目前长势良好。

办公生活防治区

完成措施 1 项，土地整治 0.02hm²，造林 0.009hm²，撒播紫花苜蓿 0.91hm²，长势良好。

施工场地防治区

不涉及植物措施。

弃渣场防治区

涉及的水土保持植物措施只有 1 项，种植沙棘 4032 株，撒播紫花苜蓿 151.2kg。

土料场防治区

交付农户前，施工单位撒种了紫花苜蓿进行地力提高，撒播紫花苜蓿籽种约198kg，撒播面积6.4hm²，目前已经由农户改为农地耕种，不作为植物措施面积统计。

本工程的水土保持植物措施实施基本到位，场内植被长势较好，布局合理，土地恢复区域场地平整、撒播草籽区域覆盖度较高，办公生活防治区植被恢复较晚，需加强管护，实施的植物措施量可以满足工程植被恢复率和覆盖度等要求，同时满足水土流失防治要求。

3.4.3 临时措施实施情况

枢纽工程防治区

完成土地平整 1 项，面积约 2.55hm²，属于水土保持工程，但因为属于主体建设过程中的必须的施工环节，故未在水土保持措施中统计。

道路工程防治区

完成措施 4 项，划界拉线确定开挖线路，完成草袋挡土 110m，装土 240m³；修建临时排水沟 180m，土地平整压实，土地压实 3.67hm²，土地压实计列到工程措施中，故在临时措施中未计面积和投资。

办公生活防治区

完成临时截水沟 1 条 60m，后作为工程措施保留，在工程措施中已经统计，在此不再统计数量和投资。

施工场地防治区

修建临时排水沟 200m，编织袋填筑 272hm²。

弃渣场防治区

开展措施 3 项，修建排水沟 1 条 104m，修建临时沉砂池 1 座，长 2m，宽 1.2m 深 0.6m；临时拦挡 66m。其中沉砂池和临时拦挡措施标准较低，只起到了部分作用，故为统计数量和投资。

土料场防治区

开挖临时排水沟300m，完成表土剥离面积6.6hm²，剥离表土量1.98万m³，恢复表土量约1.98万m³。

根据水土保持监测及监理资料，项目工程临时措施已全部落实到位，无遗留问题。

3.5 水土保持投资完成情况

水土保持方案设计总投资208.77万元，其中：水土流失防治费92.91万元（工程措施81.48万元，植物措施0.54万元，临时工程10.89万元），独立费用86.70万元，基本预备费10.78万元，水土流失危害补偿费18.39万元。

根据资金结算，甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程完成水土保持投资189.06万元，其中工程措施投资为64.75万元，植物措施投资为13.66万元，临时工程投资为19.20万元，独立费用为73.06万元。详见表3-2。

表 3-2 水土保持方案设计与实际完成投资对照表 单位：万元

序号	工程或费用名称	批复投资 (万元)	实际投资 (万元)	变化情况 (万元)
一	第一部分：工程措施	81.48	81.2931	-0.1869
1	枢纽工程防治区	0.68	0.648	-0.032
2	办公生活防治区	2.76	0.1215	-2.6385
3	渣场防治区	11.99	2.046	-9.944
4	料场防治区	35.21	40.6286	+5.4186
5	道路工程防治区	13.14	32.646	+19.506
6	施工场地防治区	17.69	5.202	-12.488
二	第二部分：植物措施	0.54	14.78	+14.24
1	枢纽工程防治区	0.06	2.132	+2.072

2	办公生活防治区	0.31	0.3982	+0.0882
3	道路工程区	0.15	8.364	+8.214
4	渣场防治区	0.02	3.854	+3.654
三	第三部分：施工临时工程	10.89	11.263	+0.373
1	料场防治区	5.22	5.433	+0.213
2	道路工程防治区	1.45	1.58	+0.13
3	施工场地防治区	2.99	3.02	+0.03
4	其他临时工程	1.23	1.23	0
	第一至三部分合计	98.08	107.3361	+9.2561
四	第四部分：独立费用	86.70	73.06	-13.64
1	建设管理费	1.68	1.96	0.28
2	水土保持监理费	24.00	18.75	-5.25
3	科研勘测设计费	24.50	21.5	-3.00
4	水土保持施工期监测费	25.52	21.25	-4.27
5	水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费	10.00	9.60	-0.40
6	水土保持技术文件技术咨询服务费	1.00	0	-1.00
	第一至四部分合计	157.79	180.3961	+22.6061
	基本预备费	10.78	/	
	水土保持补偿费	18.39	18.39	0
	总投资	208.77	198.7861	-9.9839

(1) 工程措施投资变化的原因

实际完成的工程措施投资较方案相比减少了0.1869万元，减少比例在可允许范围内。

(2) 植物措施投资变化的原因

实际完成植物措施投资较方案增加了14.24万元，主要原因是苗木均采用的是多年龄苗木，导致植物措施总投资相对方案设计投资增加了14.24万元。

(3) 临时措施投资变化的原因

临时措施投资较方案增加了0.373万元，增加主要原因为工期变长导致投资增加。

(4) 独立费用均为合同价，投资核减13.64万元。

水土保持总投资减少了9.9839万元，除独立费用核减13.64万元，其他措施投资增加了3.6561万元，因此水土保持投资符合验收要求。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

4.1.1 建设单位质量管理体系和制度

(一) 为了做好水土保持工作，甘肃水务庄浪供水有限责任公司成立了水土保持管理领导小组，主管部门主任任组长，各部门负责人任成员，安全环保部负责日常工作。施工单位要成立水土保持管理小组，设计单位和监理单位指定专人负责此项工作。

(二) 公司各有关部门

(1) 安全环保部

1) 项目预可行性研究批复后，组织开展水土保持方案编制工作，及时将水土保持方案报送上级部门组织审查。发生重大变动需重新或补充开展水土保持评价的按照上述程序办理。

2) 按照水土保持方案文件及其批复意见，组织开展水土保持监测工作。

3) 负责组织水保交底和管理工作，督促检查水土保持方案文件及其批复意见落实情况，以满足水保规定和要求。

4) 组织参建单位定期召开项目水保工作协调会议，解决地方水保部门提出的水保问题；协调省、市水保行政主管部门推进相关工作。

5) 负责水保验收协调，依法依规取得水保验收意见。

(2) 工程技术部

1) 组织水土保持保护工程方案审查和工程变更工作，如工程项目发生重大变化，设计应落实水土保持评价批复意见。

2) 负责水土保持工程设计、实施和验收与主体工程“三同时”。

(3) 计划财务部

1) 组织水土保持方案编制、水土保持监测、水土保持监理等招标、合同签订工作。

2) 对水土保持监测、水土保持监理等单位人员履约情况进行检查。

(4) 安全质量部

1) 参与水土保持分部工程和单位工程的验收，并对水土保持工程质量安全进行管理。

2) 负责水土保持工程监督检查。协助调查处理现场发生的水土保持工程事件。

(5) 管理部

1) 对施工期水土保持工作进行日常检查、管理，落实各项水土保持工程专项措施。

- 2) 组织参建单位执行水土保持批复意见，督促依法办理相关手续。
- 3) 组织水土保持方案审查、技术交底和过程管理。
- 4) 及时组织处理现场发生的一般性水土保持工程问题。
- 5) 参与水保工程竣工验收工作

4.1.2 设计单位质量管理体系和制度

方案编制单位在接受任务后，以项目经理全面负责本项目的各项工作，统筹规划水土保持方案的编制工作，对各编制人员形成的方案各个章节进行汇总、审查、修改，同时组织方案报告书的审查和报批等工作，保证工作成果的质量和完成时间。设计人员按项目经理的统一部署的分工职责和规定要求，各自完成水土保持方案报告书的有关内容，并对所承担部分内容的完整性、准确性、一致性和表述质量负责。设计人员在项目经理统一组织领导下，完成方案报告书编制工作。

4.1.3 监理单位质量控制体系和管理制度

1、监理项目制度

本工程水土保持工程监理项目部，实行总监理工程师负责制。总监理工程师作为履行监理技术服务合同的全权负责人，行使合同所赋予的全部权限，领导监理部严格按照合同文件的规定开展工作，全面地向监理单位和建设单位负责。驻地监理在总监理工程师的授权范围内对所负责的施工标段的现场工作进行监理，主要是质量控制。监理部内部监理人员责任分明，切实履行自己的职责，做到既有分工又有合作。为切实做好监理内部管理工作，监理项目部制定了监理人员守则、监理工作主要方法、监理工作制度以及监理工作主要程序等规章制度，明确了各级监理人员的职责，保证了监理工作的有序开展和监理内部管理体系的有效运作，促使监理工作向程序化、规范化、标准化方向发展，并取得了良好的实效。

2、开工报告审批制度

工程开工前，监理单位接到施工单位的《开工申请报告》后，对施工单位的施工准备进行仔细检查并做好记录。当单位工程的主要施工准备工作已完成时，施工单位可提出《开工申请报告》，经监理工程师现场落实后报总监理工程师审批。当监理工程师对施工准备查验合格或认定施工准备工作不影响工程施工进展后，总监理工程师应及时签发单位工程或分部分项工程开工指令，并在开工后对施工准备不足部分督促承建单位尽快完善。

3、材料、构件检验及复验制度

分部工程施工前，监理工程师应审阅进场材料和构件的出厂证明、材质证明、试验报告，并填写材料、构件监理鉴定意见。对于有疑问的主要材料按有关规定进行抽样，在监理工程师的监督下进行复查。未经检查的材料不得用于本工程，不得使用不合格材料，不得使用“三无”产品。

4、隐蔽工程检查制度

工程隐蔽以前，施工单位应进行自检，并将检查评定资料报监理工程师。施工单位应将需检查的隐蔽工程在隐蔽前三日提出书面计划报监理工程师，监理工程师应根据计划、或经调整后的计划与施工单位一起进行隐蔽工程检查，重点部位或重要项目应会同建设单位、设计单位共同检查签认。未经检查验收的隐蔽部位不得覆盖。已覆盖的部位监理有权要求进行重新检查，施工单位必须予以配合。

5、施工质量现场监督制度

①对全部工程的所有部位及其任何一项工艺、材料和工程设备进行检查和检验，包括进入现场、制造加工地点察看，查阅施工记录，进行现场取样试验、工程复核测量和设备性能检测，并要求承包商提供试验和检测成果；

②指示施工单位停止不正当的或可能对工程质量、安全造成损害的施工工艺、工序、措施、作业方式，以及其他各种违章作业行为；

③指示施工单位停止不合格材料、设备、设施的安装与使用，并予以更换；

④指示施工单位对不合格工序采取补工或返工处理；

⑤对施工单位施工质量管理中严重失察、失职、玩忽职守、伪造记录和检测资料，或造成质量事故的责任人员予以警告、处罚、撤换、直至责令退场；

⑥指令多次严重违反作业规程，经指出后仍无明显改进的作业班、组、队停工整顿、撤换、直至责令退场；

⑦指示施工单位按合同要求对完建工程继续予以养护、维护、照管和进行缺陷修复；

⑧行使工程承建合同文件授予的其他指令权。

6、施工质量检验制度

监理工程师对施工单位的施工质量有监督管理责任。监理工程师在检查工作中发现的工程质量缺陷，应及时记入监理日志，指明质量部位、问题及整改意见，限期纠正和复验。对较严重的质量问题或已形成隐患的问题，由监理工程师填写“不合格工程通知”，通知施工单位，同时抄报建设单位，施工单位应按通知要求及时做出整改和处理。整改

处理完成后通知监理工程师复验签认。如所发现工程质量问题已构成工程事故时，应按规定程序办理。

7、监理报告制度

监理季报、年报是监理部向建设单位定期提交的一种监理工作报告，是对所监理的工程当月、年度施工情况的系统化描述，其内容可在监理日志的基础上进行归纳、总结和补充，力求全面反映各工程项目、各专业的监理工作情况。

4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度

- 1、施工单位是水保工作实施主体，建立水保工作制度和保证措施，配备专职管理人员。项目开工前成立水保工作机构、按照水土保持批复意见制定水保方案，报监理单位审查。
- 2、严格按施工图设计中的水土保持工程措施及要求组织实施。
- 3、将水保内容列入各级技术交底方案，并建立管理台账。
- 4、主动接受地方水保部门、建设单位、监理单位的管理、监督检查，及时整改检查中发现的水保问题。
- 5、发生水土保持事件，及时向现场指挥部、监理单位报告。
- 6、参与水保工程竣工验收工作。

综上所述，各参建单位根据建设单位关于水土保持工作的要求，组织制定了项目水土保持实施细则，制定完善了各项建设管理制度，制订实施细则和安全质量控制专项办法和指南，编制作业指导书，确保管理制度标准化的落实，全面规范现场管理，明确各级质量责任人，落实质量责任制，形成由建设单位统一组织，监理单位日常监理，设计单位技术支持，施工单位具体落实的良好质量控制体系

4.2 各防治分区水土保持质量评定

4.2.1 工程项目划分及结果

根据水保[2017]365号《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收》（的通知）的规定，结合工程的实际情况，本次验收遵循“全面普查、重点详查”的原则，对各防治分区内各类水土保持措施进行分区、分类、分项核查，核查内容主要包括斜坡防护、防洪倒排工程、土地整治、植被建设工程。斜坡防护工程包括枢纽工程防治区工程护坡；供水工程区、渣场防治区、施工道路区浆砌石挡墙；施工道路区边坡防护；防洪排导工程包括枢纽工程防治区、办公生活防治区、渣场防治区、石料场防治

区、施工场地防治区、施工道路区截、排水沟；土地整治工程包括渣场防治区、施工场地防治区和施工道路区的土地整治；植被建设工程包括枢纽工程防治区、供水工程区、渣场防治区、石料场防治区、施工场地防治区和施工道路区的撒播草籽、栽植灌木、乔木等。

根据水土保持监理报告和《水土保持质量评定规程》并结合项目特点，庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持工程按每个施工区域划分一个单位工程，共划分为枢纽工程防治区、办公生活防治区、渣场防治区、料场防治区、道路工程防治区、施工场地防治区 6 个单位工程，13 个分部工程，108 个单元工程。

表 4-1 单位工程、分部工程质量评定表

序号	单位工程		分部工程			单元工程		备注	
	单位工程名称	编号	分部工程名称	编号	质量评定	单元工程名称	编号	单元工程	质量评定
1	枢纽工程区△	01	工程措施	01	合格	土地整治	01	2	合格
			植物措施	02	合格	种草	01	1	合格
2	永久办公生活区△	02	工程措施	01	合格	土地整治	01	1	合格
						排水沟工程	02	1	合格
			植物措施	02	合格	造林	01	2	合格
						种草	02	1	合格
3	弃渣场区△	03	工程措施△	01	合格	土地整治△	01	2	合格
						挡土埂	02	3	合格
						挡水埂	03	5	合格
			植物措施△	02	合格	造林	01	4	合格
						种草	02	2	合格
4	料场区	04	工程措施	01	合格	土地整治	01	2	合格
						表土剥离	02	20	合格
						覆土	03	20	合格
			临时措施	02	合格	临时排水沟	01	1	合格
						编织袋填筑	02	1	合格
						种草	03	2	合格
						临时沉砂池	04	5	合格
5	交通道路区	05	工程措施	01	合格	土地整治	01	1	合格
						表土剥离	02	11	合格
						覆土	03	11	合格
			临时措施	02	合格	临时排水沟	01	3	合格
						编织袋填筑	02	1	合格
6	施工生产生活区	06	工程措施	01	合格	土地整治	01	1	合格
			植物措施	02	合格	种草	01	3	合格
			临时措施	03	合格	临时排水沟	01	1	合格
合计	单位工程	6	分部工程	13	全部合格	单元工程		108	全部合格

4.2.2 各防治分区工程质量评价

根据水土保持监理资料，结合现场抽查结果，验收报告编制单位查勘了枢纽工程防

治区、施工道路区浆砌石挡墙、边坡防护、渣场防治区、施工道路区土地整治、植被恢复等水土保持措施，查阅了工程建设管理资料、监理资料，混凝土和砂浆试验资料，以及有关竣工资料等。

检查表明：水土保持工程按照有关规程规范的要求，进行原材料的检验和质量评定，严格施工过程的质量控制程序，各项质量证明文件完整，资料齐全，主要施工技术记录、工程施工大事记等记录翔实可靠。同时抽查了工程建设施工合同，查阅了土方开挖及回

填工程、单位工程竣工报告等试验报告资料，竣工资料表明，甘肃省庄浪县花崖河水库工程各项水土保持工程的质量保证资料完整。本次抽查砂浆试件抗压强度试验报告，混凝土试件抗压强度试验报告等表明：砂浆、混凝土试块取样规范，检测评定依据规范，强度均达到或超过设计强度，符合设计及技术规范要求。排水沟表面平整、无破损，外观质量良好，总体排水通畅。施工道路区边坡护坡采用浆砌石挡墙，结合混凝土排水沟，满足水土保持方案设计要求，未见明显破损、裂缝、沉降等不稳定情况，运行正常，外观质量合格，总体排水通畅。植物生长状况良好，能起到防治水土流失的作用。

石料场防治区和施工道路区植被长势较好覆盖度较高，满足水土流失防治要求。

4.2.3 总体质量评定

甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持设施由工程措施、植物措施和临时措施组成。主要包括排水系统建设，枢纽工程防治区、施工道路区边坡防护，渣场防治区、施工场地防治区、施工道路区的土地整治和植被恢复等措施。根据现场调查，结合主体工程监理、水土保持监理的复核，本项目的水土保持工程质量满足设计要求，外观质量良好，植物设施成活率、覆盖率能够达到水土保持造林标准要求。实施的相关措施能够起到保持水土，保障主体工程安全运行的作用，总体质量合格。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本工程与2018年9月底建成并投入使用，试运行以来，各分区均有效的发挥了其防护作用。在经过2018年雨季，工程的各项水土保持设施均无重大损失，水土保持效果明显。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理

5.2.1.1 扰动土地率

扰动土地整治率是指项目建设区内的扰动土地整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地面积。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物面积。其计算公式如下：

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物及硬化占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\%$$

本工程建设面积 26.38hm²，建设区扰动面积 26.38hm²，扰动率 100%，扰动治理面积 26.21hm²，扰动治理程度 99.4%。具体计算如下表 5-1。

表 5-1 扰动土地整治率分析表 单位：hm²、%

防治分区	建设区域面积	微度未扰动面积	实际扰动面积	扰动土地治理面积				扰动土地治理率(%)
				工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
枢纽区	12.7	0	12.7		0.26	12.38	12.64	99.5
道路区	3.6	0	3.6	1.99	1.02	0.49	3.5	97.2
输水管道区	0.1	0	0.1		0.1		0.1	100.0
办公生活区	0.02	0	0.02		0.02		0.02	100.0
料场防治区	6.6	0	6.6	6.6			6.6	100.0
施工场地区	2.89	0	2.89	2.28		0.6	2.88	99.7
渣场防治区	0.47	0	0.47		0.47		0.47	100.0
合计	26.38	0	26.38	10.87	1.87	13.47	26.21	99.4

5.2.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目建设区内的水土流失治理面积占项目建设区内水土流失

总面积的百分比。计算公式如下：

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土流失治理面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

本工程涉及7个分区，水土流失面积12.91hm²，水土流失治理面积12.74hm²，治理程度98.7%。本项目水土流失治理度详见表5-2。

5-2 本工程水土流失总治理度一览表

防治分区	占地面积	微度未扰动面积	建筑物及硬化面积	水土流失面积	水土流失治理面积			水土流失总治理度(%)
					工程措施	植物措施	小计	
枢纽区	12.7	0	12.38	0.32	0	0.26	0.26	81.3
道路区	3.6	0	0.49	3.11	1.99	1.02	3.01	96.8
输水管道区	0.1	0	0	0.1	0	0.1	0.1	100.0
办公生活区	0.02	0	0	0.02	0	0.02	0.02	100.0
料场防治区	6.6	0	0	6.6	6.6	0	6.6	100.0
施工场地区	2.89	0	0.6	2.29	2.28	0	2.28	99.6
渣场防治区	0.47	0	0	0.47	0	0.47	0.47	100.0
合计	26.38	0	13.47	12.91	10.87	1.87	12.74	98.7

5.2.1.3 拦渣率与弃渣利用情况

拦渣率是指水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。其计算公式如下：

$$\text{拦渣率}(\%) = \frac{\text{采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{建设区工程弃土(石、渣)总量}} \times 100\%$$

本工程施工建设期间实际产生弃渣3.5万m³，弃渣运至本工程实际布设1处规划弃渣场堆放，弃渣经平整、覆土复耕或恢复植被，渣场修建挡水埂及挡土埂，实际拦渣量为3.48万m³（弃渣量减去流失量）。经计算，拦渣率为99.5%，因此，本工程落实已有的水土保持措施和新增的水土保持防护措施后，拦渣率已达到本项目水土保持方案设计的目标值。

5.2.1.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内允许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量之比。

根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》，土壤容许流失量为 1000t/km².a，项目区土壤流失控制比采用下式计算：

土壤流失控制比=土壤允许流失量÷平均土壤流失量

按照前水土流失量样方分析，其背景值为 727 t/km².a，建设期水土流失侵蚀模数 1711t/km².a，建设期土壤流失控制比 0.6。具体计算如下表 5-3。

表 5-3 不同阶段土壤流失控制比计算表

时间段	土壤流失允许量	监测值	控制比
	t/km ² .年	t/km ² .年	
背景值	1000	725.4	
建设期	1000	930+2105+2100	0.6

5.2.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率以植被恢复系数为指标，植被恢复系数是指项目防治责任范围内植被恢复面积（只考虑有降水拦蓄地区或有灌溉区域）占项目防治责任范围内可恢复植被面积的百分比。防治责任范围 26.38hm²，恢复植被面积 1.87 hm²，适宜种植林草的面积 12.91hm²，林草植被恢复率 14.5%，没有达到标准，但按照实际情况扣除恢复为农地面积和扣除没有拆除的面积施工场地拆除面积，林草恢复率 98.94%，满足规范要求，具体如下表 5-4。

表 5-4 林草植被恢复率计算表 单位：hm²、%

防治分区	实际扰动土地面积	工程措施面积	建筑物及硬化面积	可恢复植被面积	植被恢复面积	林草恢复率 (%)
枢纽区	12.7	0	12.38	0.32	0.26	81.3
道路区	3.6	1.99	0.49	1.02	1.02	100.0
输水管道区	0.1	0	0	0.1	0.1	100.0
办公生活区	0.02	0	0	0.02	0.02	100.0
料场防治区	6.6	6.6	0	6.6	0	0.0
施工场地区	2.89	2.28	0.6	2.29	0	0.0
渣场防治区	0.47	0	0	0.47	0.47	100.0
合计	26.38	10.87	13.47	12.91	1.87	14.5
扣除料场防治区、施工营地区	16.89	1.99	12.87	1.89	1.87	98.94

5.2.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内的林草面积占建设区面积的百分比。其计算公式如下：

$$\text{林草覆盖率 (\%)} = \frac{\text{项目防治责任范围内林草面积}}{\text{建设区面积}} \times 100\%$$

本项目建设区面积 26.38hm²，建设林草植被面积 1.78hm²，林草植被恢复率(%) 7.1%，扣除恢复为农地面积、淹没区面积、没有拆除的施工场地面积后，林草覆盖率 25.7%，满足规范要求。具体如下表 5-5。

表 5-5 林草覆盖率计算表

防治分区	扰动土地面积	可恢复植被面积	植被恢复面积	林草植被恢复率(%)
枢纽区	12.7	0.3	0.3	2.0
道路区	3.6	1.0	1.0	28.3
输水管道区	0.1	0.1	0.1	100.0
办公生活区	0.0	0.0	0.0	100.0
料场防治区	6.6	6.6	0.0	0.0
施工场地区	2.9	2.3	0.0	0.0
渣场防治区	0.5	0.5	0.5	100.0
合计	26.4	12.9	1.9	7.1
扣除料场防治区、施工营地区、淹没区	7.3	1.89	1.78	25.7

综合上述对本项目水土流失防治效果的6项指标分析，项目扰动土地整治率为 99.4%，水土流失治理度为98.7%，流失控制比为0.6，拦渣率为99.5%，林草植被恢复率为98.94%，林草覆盖率为25.7%。本项目水土流失防治目标详见表5-6。

表 5-6 水土流失防治效果一览表

项目	方案设计值	实际达到值	是否达标
扰动土地整治率(%)	95	99.4	达标
水土流失总治理度(%)	87	98.7	达标
拦渣率(%)	95	99.5	达标
土壤流失控制比	1	0.6	达标
林草植被恢复率(%)	98	98.94	达标
林草覆盖率(%)	23	25.7	达标

从表5-6中数据可知，通过实施各项水土保持措施，本工程六项防治指标均达到水土保持方案中确定的防治目标。

5.3 公众满意程度

本次评定过程中开展了项目建设区周边公众对本项目建设的满意程度调查，本次调查共发放调查表30份，收回30份，反馈率100%。为使调查结果具有代表性，调查工程周边不同职业、不同年龄段的公众。被调查对象基本情况表见表5-7。

表 5-7 调查对象基本情况表

统计类别	统计					
调查对象	个人	30	单位	0		
性别	男	18	女	12		
年龄	<40岁	20	≥40	10		
学历	初中及以下	22	高中及以上	8		
职业	农民	20	工人	6	其他	4
住所距离	500m以内	12	500m以外	18		

从调查结果可以看出，30名被调查者均认为工程建设过程中采取了植树种草等措施，工程施工期间对农事活动基本无影响，无弃土弃渣乱弃现象，对周边河流等没有产生淤积，工程运营后对林草生长情况和占用林草地或农地恢复情况满意。详见5-8。

表 5-8 水土保持社会调查结果统计

编号	调查内容及观点	人数	
1	工程建设过程中植树种草活动	有	30
		没有	0
2	工程施工期间对农事活动影响	无影响	26
		影响较小	4
		影响较大	0
3	施工期间是否有弃土弃渣乱弃现象	没有	30
		有	0
4	工程运营后的林草生长情况是否满意	满意	27
		不满意	0
		说不清楚	3
5	工程占用林草地或农地恢复情况	满意	30
		不满意	0
		说不清楚	0
6	对周边河流、沟渠、水塘淤积情况	无	30
		影响较小	0
		影响较大	0

调查结果表明，项目区周围群众多数认为工程对促进当地经济发展有良好的促进作用，在项目建设过程中，利用工程措施、植物措施使工程建设造成的水土流失得到有效治理，各项措施布设合理得当，林草植被建设较好，有效控制和治理了工程建设生产对周边环境产生的影响。

6 水土保持设施管理

6.1 组织领导

甘肃水务庄浪供水有限责任公司成立了水土保持工作领导小组，小组由运行、维护等部门负责人组成，全面负责本项目水土保持设施的管理与维护工作。

领导小组职责主要为：1、贯彻执行有关国家水土保持法律法规；2、督促水土保持相关措施的实施；3、讨论、解决施工过程中出现的水土保持相关问题。

在项目建设过程中领导小组不定期宣传水土保持理念，发现问题直接向负责人汇报，领导小组提出解决方案。有利于方案设计的水土保持措施的落实，使之有效的起到水土保持作用，保护项目周边的生态环境。

6.2 规章制度

6.2.1 宣传教育培训制度

开展形式多样的宣传教育活动，要求施工单位参加水土保持例会，增强施工人员的“保持水土、人人有责”的意识和责任感；在施工现场和生活区，设置水土保持宣传栏和标志牌，特别是土石方作业时间长、工程量大的区域，同时加强对周边作业带的控制，减少施工影响区的范围，保护周边生态环境。

6.2.2 检查制度

根据水土保持目标，领导小组每季度组织水保大检查，包括水土保持工作的落实情况，发现问题，找出原因，制定纠正措施及时整改。为保证水土保持设施的完好、有效，提高水土保持防治能力，确保水库安全运行。

6.3 建设管理

工程建设全面实行了项目法人制、招标投标制和合同管理制，在工程实施过程中，把水土保持工程的建设与管理纳入到整个项目工程的建设和管理体系中，形成建设、设计、施工、监理及地方水土保持主管部门“五位一体”的管理模式。建设单位成立了由建设、设计、施工、监理等各参建单位组成的工程质量管理部，全面组织、协调、规范建设工程质量管理工作。

参建各方在各自合同责任范围内各负其责，工程质量的控制贯穿于工程设计、工程招标发包、工程施工，直至工程项目竣（交）工验收和质量保证期结束的全过程，对构成或影响工程质量的人员、工程材料设备、施工机械、检测仪器、工程设计、施工方案、

施工环境等所有因素进行全面的质量管理。

工程建设期间，施工单位认真履行合同。2015年9月工程开工，2018年9月完工，各项水土保持工程基本依据水土保持要求与主体工程施工进度同步实施完成。

6.4 水土保持监测

本工程于2015年9月开工，2018年9月底完工，总工期36个月。2015年9月，平凉市天利项目管理咨询有限公司承担了甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程的水土保持监测工作。

为保障监测工作高质量、高效率完成，平凉市天利项目管理咨询有限公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，针对该工程实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工。接受委托后，平凉市天利项目管理咨询有限公司组织工作人员赴工程现场进行实地查勘、调查研究，结合工程《方案报告书》，编制完成了《甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持监测实施方案》，并在项目区内布设了相应的监测点和监测设施，对该工程项目实施水土保持监测工作。

根据水土保持监测报告，本工程实际扰动土地面积为35.6hm²，施工共造成土壤流失量为5135t，实际发生的土石方总开挖207634m³，总填方396683m³，调配利用方量37638m³，借方224883m³，弃方35834m³。

通过采取各项水土保持措施后，有效防治了水土流失，项目扰动土地整治率为99.4%，水土流失治理度为98.7%，流失控制比为0.6，拦渣率为99.5%，林草植被恢复率为98.94%，林草覆盖率为25.7%。项目建设区原有水土流失得到基本治理，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。

本项目在建设过程中，建设单位按照主体设计、水土保持方案等，采取了一系列行之有效的水土保持措施，监测结果表明，项目建设期间，在各防治分区采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理，有效地控制了因工程建设引起的水土流失。建设后期，防治责任范围采取了适宜的水土保持措施。项目区内水土流失基本得到控制。

验收组认为：

(1) 监测单位确定的监测范围合理、内容安排合理、监测时段划分合理、设计监测点合理、监测方法实用有效、基本能够满足监测工作需要；

(2) 监测单位按照监测对象实施了监测工作，现场监测工作细致、监测进场实际虽

然滞后，但监测频次基本满足监测要求、且后期监测工作补植措施落实到位，故获得的监测数据可靠；

(3) 监测单位编制的监测成果报告符合相关规范规定、监测成果数据分析合理、监测成果数量满足开发建设项目水土保持监测要求；

综上所述，监测总结报告可作为项目验收依据之一。

6.5 水土保持监理

6.5.1 监理单位及人员

根据2015年9月签订《甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持工程设施监理合同书》对监理单位的授权，甘肃万荣生态工程咨询有限公司开展了本工程水土保持监理。总监理工程师是履行本监理合同的全权负责人，负责组织和领导水土保持监理工作，完成监理合同所规定的监理方全部责任。监理单位共委派监理代表4名，其中总监理工程师1名，监理工程师3名。在总监领导下开展监理工作。水土保持监理组进驻后，对已完结部分的主体工程进行检查、初验，对正在施工的工程按照水土保持工程建设监理的有关规定进行监督管理。

6.5.2 监理内容

为了保证各项措施的落实，监理单位制定了各项工作制度，主要包括措施审查制度、监督检查制度、工作记录制度、工作报告制度、书面确认制度、例会和专题会制度。

根据本工程水土保持项目工作内容和特点，监理单位有针对性的实施了进度、质量、投资及安全控制，主要包括以下几方面内容：

督促承包人建立完善的水土保持管理体系；

审批承包人所报的水土保持措施，对水土保持措施的落实进行全面监控，对专项水土保持设施建设进行全过程现场监理，防止和减轻水土流失。

参加有关水土保持工作例会及有关水土保持管理、工程检查、工程验收等活动，组织召开水土保持问题现场协调会。

6.5.3 监理过程

本工程现场监理工作时段为2015年9月至2018年9月底，主要进行施工现场水土保持监理工作。监理工作严格依据现行规范和标准、施工图、施工承包合同、监理服务合同，执行“三控制、两管理、一协调”的监理工作。

本工程监理范围为工程实际项目建设区，由枢纽工程防治区、供水工程区、办公生

活防治区、渣场防治区、土料场防治区、石料场防治区、施工场地防治区、施工道路区。

监理单位以质量控制为核心，工作方式以巡视为主，旁站为辅。监理工作中对开工申请、工序质量、中间交工等进行严格监督与控制，检查承包人的各种施工原始记录并确认，记录好质量监理日志和台账。巡视过程中若发现问题，水土保持监理工程师即要求承包人限期整改，并在整改过程中及时跟踪、检查。

本工程完成水土保持工程质量评定单位工程7个，分部工程79个，单元工程113个，评定结果均为合格，合格率100%。

监理单位于2018年12月编制完成了《甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程水土保持监理总结报告》。

通过查阅本工程水土保持监理规划和水土保持监理总结报告，验收组认为，监理单位根据工程实际情况，制定了较合理的监理方案，采用合理可行、可操作性强的监理方法开展监理工作，并按照水土保持专业监理相关规范执行，监理成果满足规范要求，能为水行政主管部门的监督检查和水土保持专项竣工验收提供了数据基础。

6.6 水土保持补偿费情况

根据批复的水土保持方案报告书，甘肃省庄浪县城区供水花崖水源地工程占地26.34hm²，损坏水土保持设施面积14.0 hm²，应缴纳水土保持补偿费18.39万元。该补偿费已全部缴清。

6.7 水土保持设施管理维护

本工程由庄浪县花崖河水库管理处负责运行管理，具体管护由相关职能部门负责。通过建立管理养护责任制，落实专人对水土保持工程措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行养护、补植，使其发挥保持水土、改善生态环境的作用。

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

从目前的运行情况看，水土保持管理做到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

7 综合结论

7.1 结论

7.1.1 水土保持程序完备，水土保持“三同时”制度得到落实

本工程按照水土保持法律法规的规定编报了水土保持方案并取得相关部门的批复文件，水土保持工程设计、施工、监理、质量评定、监测、财务支出的相关文件资料齐全，工程建设过程中能够较好地按照水土保持方案的要求开展水土保持工作。水土保持工程管理被纳入了整个主体工程建设管理体系，组织领导措施基本落实。施工建设过程中，明确了项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“监测单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保持方案的顺利实施。

工程建设过程中建设单位积极配合各级水行政主管部门的水土保持监督检查工作，并对水行政主管部门的监督检查意见和验收单位的完善意见逐项予以认真落实。

7.1.2 水土保持措施质量情况

工程建设过程中，建设单位对水土流失防治责任区内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项防治任务。已实施的各项水土保持工程措施安全稳定、运行良好；项目区种草等水土保持林草措施植被生长恢复良好，评估核查的单位工程、分部工程、单元工程质量合格，达到了水土流失防治要求。

7.1.3 水土流失治理效果

通过采取各类水土流失防治措施，工程建设产生的水土流失得到了有效控制，项目扰动土地整治率为 99.4%，水土流失治理度为 98.7%，流失控制比为 0.6，拦渣率为 99.5%，林草植被恢复率为 98.94%，林草覆盖率为 25.7%。各项水土流失防治指标基本达到批复水土保持方案确定的防治目标要求。水土流失防治指标达标情况详见表 7-1。

表7-1 水土流失防治指标达标情况表

项目	方案设计值	实际达到值	是否达标
扰动土地整治率（%）	95	99.4	达标
水土流失总治理度（%）	87	98.7	达标
拦渣率（%）	95	99.5	达标
土壤流失控制比	1	0.6	达标
林草植被恢复率（%）	98	98.94	达标
林草覆盖率（%）	23	25.7	达标

7.1.4后期建设管理制度健全，管护责任落实

本工程后期建设管理制度健全，庄浪县花崖河水库管理处运行和管理，建立了水土保持设施维护小组，定期在枢纽工程防治区、供水工程区、渣场防治区、土料场防治区、石料场防治区、施工道路区沿线对水土保持设施进行巡查，发现问题及时采取补植和防护措施，有效地保障了水土保持设施在工程运行中发挥作用。

综上，验收报告编制单位认为建设单位依法编制了水土保持方案，开展了水土保持后续设计、监理、监测工作，依法缴纳了水土保持补偿费，水土保持法定程序完整；工程废弃土石方在指定的弃渣场堆放，按照水土保持方案落实了水土保持措施，措施布局全面可行；水土流失防治任务完成，水土保持措施的设计、实施符合水土保持有关规范要求；水土流失防治目标总体实现；水土保持后续管理、维护责任落实；项目水土保持设施具备验收条件。

7.2 遗留问题安排

- (1) 加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，以备验收核查。
- (2) 加强对渣场防治区、土料场防治区、石料场防治区、道路区植被的管护，若出现死苗、缺苗现象及时补植，保证其存活率和覆盖度，确保水土保持功能的正常发挥。
- (3) 永久道路和弃渣场部分排水沟、沉沙池，要定期清理，保障排水设施畅通。
- (4) 加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持功能的正常运行和发挥效益。明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对水土流失工作的管理和技术指导。