

武都区磨坝 520KW 水电站项目
竣工环境保护验收调查表
蓝曦验字【2019】26号

项目名称：武都区磨坝 520KW 水电站项目

委托单位：武都区磨坝 520KW 水电站

甘肃蓝曦环保科技有限公司

2019年09月

建设单位：武都区磨坝 520KW 水电站

法人代表：马黑儿

技术负责人：彭丽丽

项目负责人：李金宏

编制人员：李金宏

建设单位：武都区磨坝 520KW 编制单位：甘肃蓝曦环保科技有限公司

水电站（盖章）

有限公司（盖章）

电话：

电话：0931-2106036

传真： /

传真：0931-2106036

邮编： /

邮编：730000

地址：甘肃省陇南市武都区城东
南面磨坝乡

地址：兰州市城关区雁滩高新开
发区创新园综合楼 1203

表一 项目总体情况

建设项目名称	武都区磨坝 520KW 水电站项目				
建设单位	武都区磨坝 520KW 水电站				
法人代表	马黑儿	联系方式	-		
通讯地址	陇南市武都区城东南面				
联系电话	-	传真	-		
建设地点	陇南市武都区城东南面				
项目性质	新建■改扩建□技改□	行业类别	水利发电--D4412		
环境影响报告表名称	武都区磨坝 520KW 水电站项目				
环境影响评价单位	陇南市环境科学技术研究所				
环境影响评价审批部门	陇南市环境保护局	文号	[2015]51	时间	2015.4.22
初步设计审批部门	武都县计划委员会	文号	[2002]47	时间	2002.5.30
环评保护设施设计单位	武都区磨坝 520KW 水电站				
环评保护设施施工单位	武都区磨坝 520KW 水电站				
环评保护设施监测单位	甘肃晟林环保科技有限公司				
投资总概算	153.87 万元	环保投资总概算	8.0 万元		
实际总投资	153.87 万元	实际环保投资	8.4 万元		
设计生产能力	多年平均发电量 288.8 万 KW.h	开工建设时间	2008.2		
实际生产能力	多年平均发电量 288.8 万 KW.h	投入运行时间	2008.9		
调查经费	-				

<p>项目建设过程简（项目立项~试运行）</p>	<p>1.《武都区磨坝水电站可行性研究报告》，陇南市水利电力勘测设计院，2002年5月；</p> <p>2.武都县计划委员会《关于修建磨坝水电站的立项批复》武计发[2002]047号，武都县计划委员会文件，2002年5月30日。</p> <p>3.《环评委托书》，武都区磨坝水电站，2014年10月30日；</p> <p>4.2015.4.22取得该项目的环评报告表的审批意见，陇环评表发[2015]51号；</p> <p>5.2019年8月武都区磨坝520kw水电站委托甘肃蓝曦环保科技有限公司对东乡县东塬乡汽车加油站建设项目进行竣工环境保护验收工作。</p> <p>6.甘肃晟林环保科技有限公司于2019年7月24日至7月26日对武都区磨坝520kw水电站项目进行环保验收监测。本项目现已建设完成，此次针对本项目开展验收；</p>
--------------------------	---

表二 调查范围、因子、目标、重点

调查范围	<p>本次竣工环境保护验收调查范围主要为该项目环境影响报告书中的评价范围，并根据工程实际情况及环境影响的实际情况，结合现场踏勘情况，具体调查范围见表 2-1、图 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 验收调查范围</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">项目</th> <th style="width: 35%;">环评评价范围</th> <th style="width: 50%;">验收调查范围</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生态环境和水土保持调查范围</td> <td>拦水坝向上游延伸 1.0km，厂区下游延伸 1.0km，左右各延伸 1.0km。总评价范围为 7.4km²。</td> <td>拦水坝向上游延伸1.0km，厂区下游延伸 1.0km，左右各延伸1.0km。总调查范围为 7.4km²。</td> </tr> <tr> <td>水环境</td> <td>拦水坝向上游延伸 500m，厂区下游延伸 500m。</td> <td>拦水坝向上游延伸 500m，厂区下游延伸 500m。</td> </tr> <tr> <td>大气环境</td> <td>以施工区为中心各扩 500m</td> <td>施工区附近及进场公路两侧500m范围内，重点调查施工扬尘对周围环境的影响。</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>以施工区为中心，重点分析周围居民</td> <td>声环境：施工区和道路两侧 200m 以内。运营期厂界周边 200m 范围内</td> </tr> </tbody> </table>		项目	环评评价范围	验收调查范围	生态环境和水土保持调查范围	拦水坝向上游延伸 1.0km，厂区下游延伸 1.0km，左右各延伸 1.0km。总评价范围为 7.4km ² 。	拦水坝向上游延伸1.0km，厂区下游延伸 1.0km，左右各延伸1.0km。总调查范围为 7.4km ² 。	水环境	拦水坝向上游延伸 500m，厂区下游延伸 500m。	拦水坝向上游延伸 500m，厂区下游延伸 500m。	大气环境	以施工区为中心各扩 500m	施工区附近及进场公路两侧500m范围内，重点调查施工扬尘对周围环境的影响。	声环境	以施工区为中心，重点分析周围居民	声环境：施工区和道路两侧 200m 以内。运营期厂界周边 200m 范围内
	项目	环评评价范围	验收调查范围														
	生态环境和水土保持调查范围	拦水坝向上游延伸 1.0km，厂区下游延伸 1.0km，左右各延伸 1.0km。总评价范围为 7.4km ² 。	拦水坝向上游延伸1.0km，厂区下游延伸 1.0km，左右各延伸1.0km。总调查范围为 7.4km ² 。														
	水环境	拦水坝向上游延伸 500m，厂区下游延伸 500m。	拦水坝向上游延伸 500m，厂区下游延伸 500m。														
	大气环境	以施工区为中心各扩 500m	施工区附近及进场公路两侧500m范围内，重点调查施工扬尘对周围环境的影响。														
声环境	以施工区为中心，重点分析周围居民	声环境：施工区和道路两侧 200m 以内。运营期厂界周边 200m 范围内															
调查因子	<p>通过对工程环境影响因素及各污染物排放状况的分析，调查因子见表 2-2。</p> <p style="text-align: center;">表 2-2 调查因子</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">环境要素</th> <th style="width: 80%;">调查因子</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">生态环境</td> <td>陆域：工程占地情况(含永久用地和临时占地的类型、数量、生态恢复情况等)；工程影响区域内水土流失现状、成因、类型，所采取的水土保持措施、绿化工程的实施效果。</td> </tr> <tr> <td>水生：水生动植物种类、数量、分布、习性；鱼类情况。</td> </tr> <tr> <td>地表水污染源</td> <td>电站尾水水温、流量、SS、石油类、溶解氧、pH、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群； 施工期施工废水、生活污水及运营期废水、污水处理设施及排放达标情况、排放去向、受纳水体的环境功能区划。</td> </tr> <tr> <td>大气环境</td> <td>TSP、PM₁₀</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>等效连续 A 声级 LAeq</td> </tr> </tbody> </table>		环境要素	调查因子	生态环境	陆域：工程占地情况(含永久用地和临时占地的类型、数量、生态恢复情况等)；工程影响区域内水土流失现状、成因、类型，所采取的水土保持措施、绿化工程的实施效果。	水生：水生动植物种类、数量、分布、习性；鱼类情况。	地表水污染源	电站尾水水温、流量、SS、石油类、溶解氧、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群； 施工期施工废水、生活污水及运营期废水、污水处理设施及排放达标情况、排放去向、受纳水体的环境功能区划。	大气环境	TSP、PM ₁₀	声环境	等效连续 A 声级 LAeq				
	环境要素	调查因子															
	生态环境	陆域：工程占地情况(含永久用地和临时占地的类型、数量、生态恢复情况等)；工程影响区域内水土流失现状、成因、类型，所采取的水土保持措施、绿化工程的实施效果。															
		水生：水生动植物种类、数量、分布、习性；鱼类情况。															
	地表水污染源	电站尾水水温、流量、SS、石油类、溶解氧、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、动植物油、挥发酚、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群； 施工期施工废水、生活污水及运营期废水、污水处理设施及排放达标情况、排放去向、受纳水体的环境功能区划。															
大气环境	TSP、PM ₁₀																
声环境	等效连续 A 声级 LAeq																

	社会环境	区域社会经济、灌溉、交通运输																																		
	固体废物	弃渣、建筑垃圾、生活垃圾等处置去向																																		
环境敏感目标	<p>根据现场勘查，本项目建设所处地理位置和当地的自然环境、社会环境功能以及区域环境污染特征，主要环境保护目标如下表4-3所列。</p> <p style="text-align: center;">表4-3 主要环境保护目标</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>保护类别</th> <th>保护对象</th> <th>方位</th> <th>距离(m)</th> <th>规模性质</th> <th>保护级别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大气环境</td> <td>小房村</td> <td>东北</td> <td>200</td> <td>居民区，25人</td> <td>《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准</td> </tr> <tr> <td>声环境</td> <td>小房村</td> <td>东北</td> <td>200</td> <td>居民区，25人</td> <td>《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准</td> </tr> <tr> <td>地表水</td> <td>磨坝沟河</td> <td>-</td> <td>项目区</td> <td>-</td> <td>《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准</td> </tr> <tr> <td>生态环境</td> <td>工程区域周围，减水河段</td> <td>-</td> <td>周边100m</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>根据实际调查，本项目在规定范围内无敏感点，并且验收阶段未新增新敏感保护目标。故本项目对周边环境未产生负面影响。</p>						保护类别	保护对象	方位	距离(m)	规模性质	保护级别	大气环境	小房村	东北	200	居民区，25人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准	声环境	小房村	东北	200	居民区，25人	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准	地表水	磨坝沟河	-	项目区	-	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	生态环境	工程区域周围，减水河段	-	周边100m	-	-
	保护类别	保护对象	方位	距离(m)	规模性质	保护级别																														
	大气环境	小房村	东北	200	居民区，25人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准																														
	声环境	小房村	东北	200	居民区，25人	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准																														
	地表水	磨坝沟河	-	项目区	-	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准																														
	生态环境	工程区域周围，减水河段	-	周边100m	-	-																														
调查重点	<p>本次武都区磨坝水电站工程竣工环保验收调查的重点为生态环境影响、水环境影响、社会环境影响，并对环境保护措施和污染防治措施的有效性进行分析。调查重点见表 2-4。</p>																																			

表 2-4 调查重点	
名称	调查重点
生态环境	工程建设完成后临时用地恢复情况、区域水土流失状况、重点调查施工营地、拌和站等临时用地恢复措施。绿化情况以及对生态敏感目标的影响，并对已采取的措施进行有效性分析。河流生态系统状况。
水环境	水电站周围区域水环境功能现状，分析水环境保护措施落实情况，并对已采取的水环境保护措施进行有效性分析
社会环境	区域社会经济、农业和淹没影响

表三 验收执行标准

验收执行标准																																												
<p>本次验收环境影响调查，原则上与环评报告报告所采用的标准一致，对已修订新颁布的环境保护标准则采用替代后的新标准进行校核。</p>																																												
环境质量 标准	<p>地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准，具体限值见表 3-1。</p> <p>表 3-1 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类（摘录）</p> <p align="center">单位：mg/L</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 60%;">污染物</th> <th style="width: 30%;">标准值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">1</td> <td align="center">pH</td> <td align="center">6~9</td> </tr> <tr> <td align="center">2</td> <td align="center">溶解氧</td> <td align="center">≥5</td> </tr> <tr> <td align="center">3</td> <td align="center">COD_{Cr}</td> <td align="center">≤20</td> </tr> <tr> <td align="center">4</td> <td align="center">BOD₅</td> <td align="center">≤4</td> </tr> <tr> <td align="center">5</td> <td align="center">氨氮</td> <td align="center">≤1.0</td> </tr> <tr> <td align="center">6</td> <td align="center">总磷</td> <td align="center">≤0.05</td> </tr> <tr> <td align="center">7</td> <td align="center">总氮</td> <td align="center">≤1.0</td> </tr> <tr> <td align="center">8</td> <td align="center">高钙酸盐指标</td> <td align="center">≤6</td> </tr> <tr> <td align="center">9</td> <td align="center">砷</td> <td align="center">≤ 0.05</td> </tr> <tr> <td align="center">10</td> <td align="center">铬（六价）</td> <td align="center">≤ 0.05</td> </tr> <tr> <td align="center">11</td> <td align="center">铅</td> <td align="center">≤ 0.02</td> </tr> <tr> <td align="center">12</td> <td align="center">粪大肠菌群</td> <td align="center">≤10000</td> </tr> <tr> <td align="center">备注</td> <td colspan="2">6项为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中湖泊水库特定项目标准值。</td> </tr> </tbody> </table>		序号	污染物	标准值	1	pH	6~9	2	溶解氧	≥5	3	COD _{Cr}	≤20	4	BOD ₅	≤4	5	氨氮	≤1.0	6	总磷	≤0.05	7	总氮	≤1.0	8	高钙酸盐指标	≤6	9	砷	≤ 0.05	10	铬（六价）	≤ 0.05	11	铅	≤ 0.02	12	粪大肠菌群	≤10000	备注	6项为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中湖泊水库特定项目标准值。	
	序号	污染物	标准值																																									
	1	pH	6~9																																									
	2	溶解氧	≥5																																									
	3	COD _{Cr}	≤20																																									
	4	BOD ₅	≤4																																									
	5	氨氮	≤1.0																																									
	6	总磷	≤0.05																																									
	7	总氮	≤1.0																																									
	8	高钙酸盐指标	≤6																																									
9	砷	≤ 0.05																																										
10	铬（六价）	≤ 0.05																																										
11	铅	≤ 0.02																																										
12	粪大肠菌群	≤10000																																										
备注	6项为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中湖泊水库特定项目标准值。																																											
<p>注：部分因子在环评阶段未提出，本次验收阶段补充。</p> <p>大气环境：执行《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中的二级标准，并根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准进行校核。具体限值见表 3-2。</p> <p align="center">表 3-2 环境空气质量标准 单位：（mg/m³）</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">污染物名称</th> <th style="width: 30%;">《环境空气质量标准》 GB3095-1996 二级</th> <th style="width: 30%;">《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			污染物名称	《环境空气质量标准》 GB3095-1996 二级	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级																																							
污染物名称	《环境空气质量标准》 GB3095-1996 二级	《环境空气质量标准》 GB3095-2012 二级																																										

TSP	年均值	0.20	0.20
	日均值	0.30	0.30
SO ₂	年均值	0.06	0.06
	日均值	0.15	0.15
	小时值	0.5	0.5
NO ₂	年平均	0.08	0.04
	日平均	0.12	0.08
	1小时平均	0.24	0.12

声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。具体限值见表 3-3。

表 3-3 声环境质量标准

标准类别	等效声级 LAeq (dB)	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类	60	50

施工期执行《建筑施工场界噪声标准》（GB12523-90），并根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）校核；厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准校核。具体限值见表 3-4、3-5、3-6。

表 3-4 建筑施工场界噪声限值 单位：dB (A)

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

污染物排放
标准

表 3-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

表 3-6 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

本项目验收类别主要包含地表水监测、噪声监测；验收执行标准严格按照环评以及批复提出的执行标准进行验收，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类区标准，验收执行标准在实际建设中未发生变化。

表四 工程概括

4.1 项目名称及建设单位

项目名称：武都区磨坝520KW水电站项目

建设单位：武都区磨坝520KW水电站

4.2 项目地理位置

武都区磨坝水电站位于甘肃省院南市武都区城东南面磨坝乡磨坝沟河上游河段，于2008年2月建成并发电，工程区距国道212线外纳乡曹家坝村13km，距磨坝乡0.1km距武都城区约50km，工程区有曹家坝至磨坝乡乡村公路从工程区通过交通较为便利。项目所在区内的磨坝沟河为嘉陵江二级支流，白龙江一级支流，主河道长10.6km，全流域面积50.4km²，多年来平均流量0.50m³/s，根据现场实际勘察，本项目建设地理位置未发生变化。本项目地理位置见图4-1。

4.3 项目平面布置

该电站由引水枢纽、引水系统、厂区三大部分组成，属V等小(2)型规模，取水枢纽设在磨坝桥上游20m处，采用正向溢流、冲砂，正向引水的布置形式，引水线路沿磨坝沟河左岸(磨坝公路)布置，采用明渠和涵洞引水，厂区布置在磨坝乡小房村右下角200m处河滩地；前池位于曹(家坝)一磨(坝公路)右侧，采用正向进水，侧向溢流布置，压力管垂直于山脊等高线布置，厂房布置在磨坝沟河左岸，平行于主沟道，尾水侧向泄入磨坝沟河，接下游王家河水电站进水口，厂房下游布置升压站，办公生活区布置在厂房上游。电站10KV出线一回，“T”接到外纳一磨坝10KV线路，并入武都区电力系统，根据现场实际勘查，本项目平面布置未发生变化。本项目平面布置见图4-2。

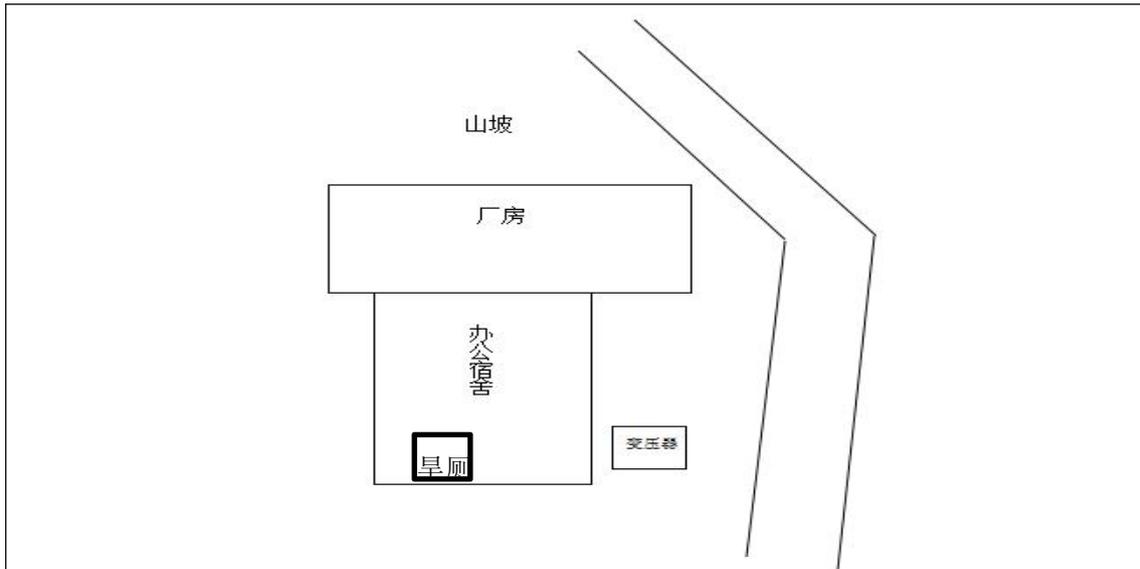


图 4-2 厂区平面布置图

4.4 工程任务、规模与工程运行

工程任务：主要任务是发电，无灌溉、防洪等其它任务；建设规模：该电站总装机容量 520kW(1×200kW+1×320kW)，多年平均发电量 228.8 万 kWh。工程总投资 153.87 万元，其中环保投资 8 万元，占总投资的 5.1%。属 V 等小 (2) 型电站。工程运行：为低坝径流无调节引水式电站，由磨坝水电站筹建。本项目工程任务及规模和工程运行与环评阶段一致，未发生变化。

4.5 占地面积、组织机构及工作制度

占地面积：该工程取水枢纽地处峡谷，采用低坝拦水，回水短，无回水淹没影响，引水工程以渠道为主，不占耕地。厂区所在处为荒滩，因此工程不占地。组织机构：实行一级管理；职工人数为 8 人，其中管理人员 2 名；工作制度：三班制连续工作，年发电工作日按水日情况有所变化，基本保证 300 天以上。本项目占地面积，组织机构及工作制度与环评一致，未发生变化。

4.6 工程组成、材料消耗和供给

工程组成：该电站由取水枢纽，引水渠道和厂区枢纽三部分组成。主要土石方工程：该电站土方开挖 3340m³，土方填筑 1350m³，石方开挖 83m³，砌石 940m³。由于该电站建成多年，该电站引水系统采用明渠，无隧洞，开挖的土石方较少，作为路基的垫方全部利用(2008 年灾后重建对磨坝公路进行了维修加固)，无水土流失产生。主要材料耗量：该工程总耗木材 2.5m³，钢材 2.5t，水泥 110t。与环评阶段一致。

4.7 主要经济指标

项目运营期 20 年，投资回收期为 5.8 年，平均单位千瓦投资 3535 元，全部财务内部收益率为 13.6%，年发电收入 68.64 万元，年上交税金 4.8 万元，年实现利润 63.84 万元。

4.8 水能技术指标

坝址以上流域面积 20.7km²，多年平均流量 0.22m³/s，设计引水流量 0.35m³/s，设计水头为 80m，装机容量为 520KW(1×200KW+1×320KW)，保证出力 365Kw，多年平均发电量 228.8 万 Kwh，年利用小时数为 4400h，拦水坝设计防洪标准为 10 年一遇，20 年一遇校核；电站厂房设计防洪标准均为 30 年一遇，50 年一遇校核。

4.9 工程总体布设与主要建筑物

4.9.1 工程总体布设

该电站由引水枢纽、引水系统、厂区三大部分组成，属 V 等小(2)型规模，取水枢纽设在磨坝桥上游 20m 处，采用正向溢流、冲砂，正向引水的布置形式，引水线路沿磨坝沟河左岸布置（磨坝公路），采用明渠和涵洞引水，前池位于曹家坝-磨坝公路右侧，采用正向进水，侧向溢流布置，压力管垂直于山脊等高线布置，厂房布置在磨坝乡小房村右下角 200m 处的河滩地，平行于主沟道，尾水侧向泄入磨坝沟河接下游王家河电站进水口，厂房下游布置升压站，办公生活区布置在厂房上游。电站 10KV 出线一回，“T”接到外纳一磨坝 10KV 线路。项目工程总体布设未发生变化。

4.9.2 主要建筑物及技术指标

(1) 取水枢纽及技术指标

取水枢纽由溢流坝、进水闸、冲砂闸、导水堤四部分组成，采用正向溢流、冲砂，正向引水布置形式。设计溢流坝长 8.5m，坝高 26.5m，坝顶高程 1303.05m，坝型为浆砌石重力坝，采用面流式消能 3.65m，上下游齿墙伸入基础 1.1m，采用 M7.5 浆砌块石砌筑。坝体表层现浇 20 厚 C20 钢筋砼，坝上游左右岸均设导水墙，下游为洲力池，后接深齿墙防冲，其后与下游河床相接。

进水闸布置为正向进水，闸室长 2.0m，设计进水闸底板高程为 1302.5m，闸孔尺寸：0.8×1.35 (m)，闸门为钢筋混凝土闸门，尺寸 1.1×1.05(m)，配 2T 手动螺杆启闭机一台，闸底板浇筑 C15 钢筋混凝土，闸前设 C20 钢筋混凝土导砂

坎，设拦污栅一道，垂直放置，进水闸与冲砂闸高差 2.0m，闸前设拦污栅一道，垂直放置，兼作检修门情、设计闸前水位高程 1303.25m，设计引水流量 0.35m³/s。冲砂闸紧溢流坝左布置，设计 1 孔，闸孔尺寸为 1.2×1.85(m)，闸门尺寸 1.5×1.55(m)，配 2T 手动螺杆启闭机一台，底板高程 1302.0m、闸室长 2.0m，后接浆砌石导墙长，中墩宽 0.8m，采用 M10 浆砌块石砌筑，闸顶高程 1305.55m。设计洪水水位(P=10%) 1302.85m；校核洪水水位(P=5%) 1303.17m；闸顶高程 1305.55m。

(2) 引水系统及技术指标

引水线路总长 720m，为明渠和涵洞，设计比降均采用 1/1000。引水渠采用浆砌块石矩形断面，其结构尺寸为渠底宽 0.8m，高 0.9m，水深 0.7m。引水流量 0.35m³/s，采用 M7.5 浆砌块石砌筑，水泥砂浆抹面防渗。

(3) 厂区框组及技术指标

厂区主要包括前池、压力管、厂房、尾水渠、防洪堤。前池采用正向进水，侧向溢流布置、溢流堰长 2m，堰顶高程 1298.60m，底部设 D100 钢管作冲砂和排污之用，并排入泄水槽。油水槽断面尺寸为 0.6×0.5(m)，长 85m。前池池底为 C20 钢筋砼防渗板，厚 20cm，侧墙高 2.50m，采用 M7.5 浆砌石砌筑。前池底板高程 1296.7m，进水室底板高程 1297.0m，前池设计水位 1298.6m，容积 60m³，设拦污栅 1 道，无进水闸。压力管设计采用二机一管布置，设计为钢管，材质为 Q235 钢，主管道内径 D500，壁厚 9mm，主管长 201m，输水流量 0.35m³/s，设计流速 1.8m³/s。管道沿线设钢筋砼镇墩，每 6m 一个，管道转角处设镇墩，镇墩设 3 个，材料为 C15 钢筋砼浇筑。

主厂房基础均坐落在含漂石砂砾卵石层，主厂房长 6.9×宽 5.5m、布置 2 台卧式水轮发电机组，中心间距 6m，机组安装高程 1215.30m；厂房采用现浇屋面板梁柱砖混结构。尾水渠全长 36m，设计为浆砌块石矩形渠，底宽 0.7m，高 0.8m，设计尾水位 1212.75m，尾水泄入磨坝河。接下游王家河电站进水枢纽。防洪堤全长 60m，按二十年一遇洪水 Q=101m³/s，设计，按五十年一遇洪水 Q=156m³/s 校核，为 M7.5 浆砌块石矩形断面，底宽 2.0m，高 1.9m。

表 4-1 建设内容一览表

环评阶段主要建设内容	验收阶段主要建设内容	备注
<p>设计溢流坝长 8.5m, 坝高 26.5m, 坝顶高程 1303.05m, 坝型为浆砌石重力坝, 采用面流式消能 3.65m, 上下游齿墙伸入基础 1.1m, 采用 M7.5 浆砌块石砌筑。坝体表层现浇 20 厚 C20 钢筋砼, 坝上游左右岸均设导水墙, 下游为洲力池, 后接深齿墙防冲, 其后与下游河床相接。</p>	<p>根据现场调查, 设计溢流坝长 8.5m, 坝高 26.5m, 坝顶高程 1303.05m, 坝型为浆砌石重力坝, 采用面流式消能 3.65m, 上下游齿墙伸入基础 1.1m, 采用 M7.5 浆砌块石砌筑。坝体表层现浇 20 厚 C20 钢筋砼, 坝上游左右岸均设导水墙, 下游为洲力池, 后接深齿墙防冲, 其后与下游河床相接。</p>	<p>一致</p>
<p>进水闸布置为正向进水, 闸室长 2.0m, 设计进水闸底板高程为 1302.5m, 闸孔尺寸: 0.8×1.35 (m), 闸门为钢筋混凝土闸门, 尺寸 1.1×1.05(m), 配 2T 手动螺杆启闭机一台, 闸底板浇筑 C15 钢筋混凝土, 闸前设 C20 钢筋混凝土导砂坎, 设拦污栅一道, 垂直放置, 进水闸与冲砂闸高差 2.0m, 闸前设拦污栅一道, 垂直放置, 兼作检修门情、设计闸前水位高程 1303.25m, 设计引水流量 0.35m³/s。</p>	<p>根据现场调查, 进水闸布置为正向进水, 闸室长 2.0m, 设计进水闸底板高程为 1302.5m, 闸孔尺寸: 0.8×1.35 (m), 闸门为钢筋混凝土闸门, 尺寸 1.1×1.05(m), 配 2T 手动螺杆启闭机一台, 闸底板浇筑 C15 钢筋混凝土, 闸前设 C20 钢筋混凝土导砂坎, 设拦污栅一道, 垂直放置, 进水闸与冲砂闸高差 2.0m, 闸前设拦污栅一道, 垂直放置, 兼作检修门情、设计闸前水位高程 1303.25m, 设计引水流量 0.35m³/s。</p>	<p>一致</p>
<p>冲砂闸紧溢流坝左布置, 设计 1 孔, 闸孔尺寸为 1.2×1.85(m), 闸门尺寸 1.5x1.55 (m), 配 2T 手动螺杆启闭机一台, 底板高程 1302.0m、闸室长 2.0m, 后接浆砌石导墙长, 中墩宽 0.8m, 采用 M10 浆砌块石砌筑, 闸顶高程 1305.55m. 设计洪水位 (P=10%) 1302.85m; 校核洪水位 (P=5%) 1303.17m; 闸顶高程 1305.55m。</p>	<p>根据现场调查, 冲砂闸紧溢流坝左布置, 设计 1 孔, 闸孔尺寸为 1.2×1.85(m), 闸门尺寸 1.5x1.55 (m), 配 2T 手动螺杆启闭机一台, 底板高程 1302.0m、闸室长 2.0m, 后接浆砌石导墙长, 中墩宽 0.8m, 采用 M10 浆砌块石砌筑, 闸顶高程 1305.55m. 设计洪水位 (P=10%) 1302.85m; 校核洪水位 (P=5%) 1303.17m; 闸顶高程 1305.55m。</p>	<p>一致</p>
<p>引水线路总长 720m, 为明渠和涵洞, 设计比降均采用 1/1000。引水渠采用浆砌块石矩形断面, 其结构尺寸为渠底宽 0.8m, 高 0.9m, 水深 0.7m。引水流量 0.35m³/s, 采用 M7.5 浆砌块石砌筑, 水泥砂浆抹面防渗。</p>	<p>根据现场调查, 引水线路总长 720m, 为明渠和涵洞, 设计比降均采用 1/1000。引水渠采用浆砌块石矩形断面, 其结构尺寸为渠底宽 0.8m, 高 0.9m, 水深 0.7m。引水流量 0.35m³/s, 采用 M7.5 浆砌块石砌筑, 水泥砂浆抹面防渗。</p>	<p>一致</p>

<p>厂区主要包括前池、压力管、厂房、尾水渠、防洪堤。前池采用正向进水，侧向溢流布置、溢流堰长 2m，堰顶高程 1298.60m，底部设 D100 钢管作冲砂和排污之用，并排入泄水槽。油水槽断面尺寸为 0.6×0.5 (m)，长 85m。前池池底为 C20 钢筋砼防渗板，厚 20cm，侧墙高 2.50m，采用 M7.5 浆砌石砌筑。前池底板高程 1296.7m，进水室底板高程 1297.0m，前池设计水位 1298.6m，容积 60m³，设拦污栅 1 道，无进水闸。压力管设计采用二机一管布置，设计为钢管，材质为 Q235 钢，主管道内径 D500，壁厚 9mm，主管长 201m，输水流量 0.35m³/s，设计流速 1.8m³/s。管道沿线设钢筋砼镇墩，每 6m 一个，管道转角处设镇墩，镇墩设 3 个，材料为 C15 钢筋砼浇筑。</p>	<p>根据现场调查，前池采用正向进水，侧向溢流布置、溢流堰长 2m，堰顶高程 1298.60m，底部设 D100 钢管作冲砂和排污之用，并排入泄水槽。油水槽断面尺寸为 0.6×0.5 (m)，长 85m。前池池底为 C20 钢筋砼防渗板，厚 20cm，侧墙高 2.50m，采用 M7.5 浆砌石砌筑。前池底板高程 1296.7m，进水室底板高程 1297.0m，前池设计水位 1298.6m，容积 60m³，设拦污栅 1 道，无进水闸。压力管设计采用二机一管布置，设计为钢管，材质为 Q235 钢，主管道内径 D500，壁厚 9mm，主管长 201m，输水流量 0.35m³/s，设计流速 1.8m³/s。管道沿线设钢筋砼镇墩，每 6m 一个，管道转角处设镇墩，镇墩设 3 个，材料为 C15 钢筋砼浇筑。</p>	一致
<p>主厂房基础均坐落在含漂石砂砾卵石层，主厂房长 6.9×宽 5.5m、布置 2 台卧式水轮发电机组，中心间距 6m，机组安装高程 1215.30m；厂房采用现浇屋面板梁柱砖混结构。尾水渠全长 36m，设计为浆砌块石矩形渠，底宽 0.7m，高 0.8m，设计尾水位 1212.75m，尾水泄入磨坝河。接下游王家河电站进水枢纽。防洪堤全长 60m，按二十年一遇洪水 Q=101m³/s，设计，按五十年一遇洪水 Q=156m³/s 校核，为 M7.5 浆砌块石矩形断面，底宽 2.0m，高 1.9m。</p>	<p>根据现场调查，主厂房基础均坐落在含漂石砂砾卵石层，主厂房长 6.9×宽 5.5m、布置 2 台卧式水轮发电机组，中心间距 6m，机组安装高程 1215.30m；厂房采用现浇屋面板梁柱砖混结构。尾水渠全长 36m，设计为浆砌块石矩形渠，底宽 0.7m，高 0.8m，设计尾水位 1212.75m，尾水泄入磨坝河。接下游王家河电站进水枢纽。防洪堤全长 60m，按二十年一遇洪水 Q=101m³/s，设计，按五十年一遇洪水 Q=156m³/s 校核，为 M7.5 浆砌块石矩形断面，底宽 2.0m，高 1.9m。</p>	一致

(4) 主要发电设备

水轮机数量及型号：2 台，型号为 XJA-W-40/1×11 型；发电机数量及型号：2 台，型号为 SFW-W200-6/650 型。工程详细情况见工程特性表 4-2。

表 4-2 工程特征对照表

序号	项目	单位	环评阶段	设计阶段	实际
一.	水文				
1.	流域面积				
	全流域面积	Km ²	50.4	50.4	一致
	工程坝址以上流域面积	Km ²	20.7	20.7	一致
	主河道长	Km	10.6	10.6	一致
2.	多年平均流量	m ³ /s	0.50	0.50	一致
	坝址以上多年平均流量	m ³ /s	0.22	0.22	一致
3.	洪水				

	坝址设计洪水	m ³ /s	21.6	21.6	一致
	坝址校核洪水	m ³ /s	26.4	26.4	一致
4.	泥砂				
	多年平均悬移质输砂量	万 t	0.3	0.3	一致
	多年平均推移质输砂量	万 t	0.07	0.07	一致
	多年平均泥沙总输砂量	万 t	0.4	0.4	一致
	多年平均含砂量	kg/m ³	0.48	0.48	一致
5.	特征水位				
	坝址设计洪水水位高度	m	1302.85	1302.85	一致
	坝址校核洪水水位高度	m	1303.17	1303.17	一致
7.	动能指标				
	装机容量	KW	520	520	一致
	保证出力(P=75%)	KW	390	390	一致
	设计水头	m	80	80	一致
	引水流量	m ³ /s	0.35	0.35	一致
	多年平均发电量	万 kW·h	288.8	288.8	一致
	年利用小时数	h	4400	4400	一致
8.	主要建筑物特性				
	进水枢纽溢流坝坝型				
	坝高	m	2.65	2.65	一致
	进水闸	孔	1	1	一致
	泄冲闸	孔	1	1	一致
	引水渠道长	m	720	720	一致
	断面尺寸	m	0.8*0.9	0.8*0.9	一致
	设计流量	m ³ /s	0.35	0.35	一致
	设计比降	i	1/1000	1/1000	一致
	压力前池容积	m ³	60	60	一致
	压力管道长	m	201	201	一致
	泄水道长	m	120	120	一致
	厂房面积	m ²	38	38	一致
	副厂房面积	m ²	36	36	一致
	尾水渠长度	m	36	36	一致
	防护堤长	m	60	60	一致
9.	主要设备				
	水轮机	台	2	2	一致
	发电机	台	2	2	一致
	主变压器	台	1	1	一致
10.	施工特性				
	土方开挖	m ³	3340	3340	一致
	土方回填	m ³	1354	1354	一致
	石方开挖	m ³	83	83	一致
	砌石	m ³	938	938	一致
	钢筋制安	t	1.83	1.83	一致
	砼及钢筋砼	m ³	131	131	一致
	块石	m ³	1010	1010	一致
	木材	m ³	2	2	一致

	砂子	m ³	348	348	一致
	水泥	t	2.5	2.5	一致
	钢材	t	110	110	一致
	所需劳动力	工日	5244	5244	一致
	施工期限	月	10	10	一致
	准备工程	月	2	2	一致
11	经济指标				
	工程动态投资	万元	153.87	153.87	一致
	工程静态总投资	万元	153.87	153.87	一致
	单位千瓦投资	万元	3535	3535	一致
	单位电能投资	元 /kwh	1.67	1.67	一致
	投资财务内部收益率	%	10.01	10.01	一致
	经济内部收益率	%	13.11	13.11	一致
	固定资产贷款偿还年限	年	5.8	5.8	一致
	财务净现值 PNPV	万元	63.84	63.84	一致
	财务净现值率 FNPV	%	7.28	7.28	一致

4.10 工艺流程

(1) 给排水

该项目用水水源为水电站附近山泉水，根据业主提供的资料，主要以洗漱用水为主，其成分简单，污染较小，主要通过泼洒方式用于站区绿化。本项目给排水方式与环评阶段一致。

(2) 供电

用电来自电站自发电能，可满足项目日常用电需求。本项目供电方式与环评阶段一致。

(3) 供暖

结合项目实际生产情况，枯水期（11月至来年4月）由于河道水量较小，不能满足电站引水流量，故不涉及冬季采暖问题。本项目供暖方式与环评阶段一致。

4.11 施工流程

该项目施工过程较为简单，主要包括筹建、准备工程前期准备，取水枢纽、引水枢纽、厂区枢纽和输电线路架设，竣工验收即可投入运营。具体流程如下图4-3所示：

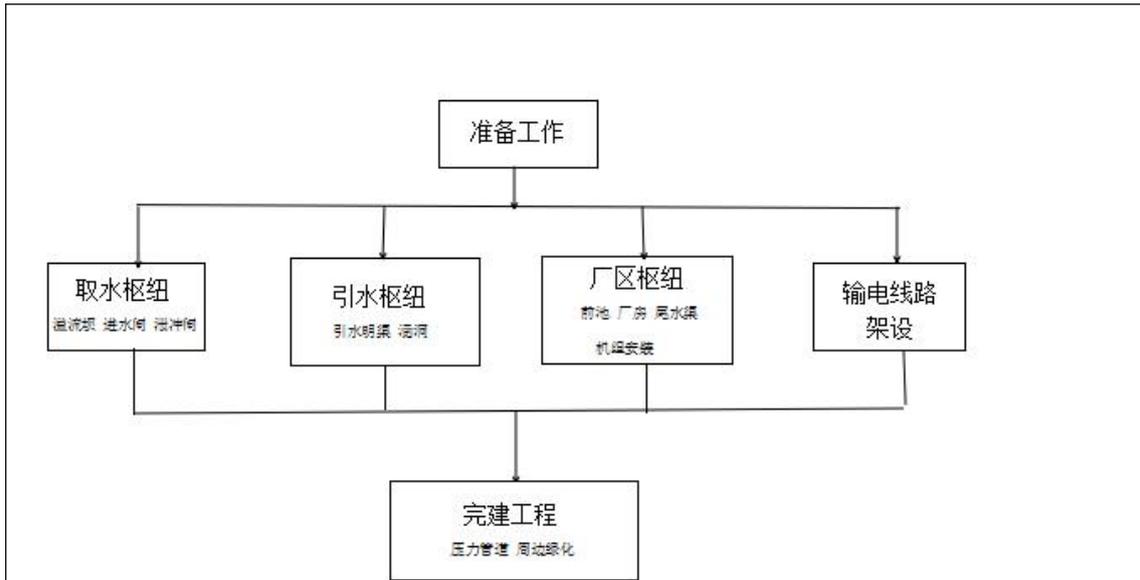


图4-3 施工流程图

4.12 环保设施投资及“三同时”落实情况

4.12.1 环保设施投资情况

根据现场实际调查可知，本项目环境保护措施及环保投资汇总见表 4-3，项目环保投资 153.78 万元，总投资实际为 8 万元，占总投资的 5.1%。

表 4-3 环保投资明细表 单位：万元

类别	环保项目	现状及效果	环评阶段投资额（万元）	验收阶段投资额（万元）	备注
1	下泄生态流量（0.02 2m ³ /s）	在首部枢纽，提高闸门下泄生态流量的措施	0.8	1.2	投资金额增加
2	废水处理	废机油用桶收集并贮存，妥善处置，交有资质的单位处理	2.0	2.0	一致
3	垃圾处理	2 个生活垃圾收集箱，经收集后集中填埋处理	1.0	1.0	一致
4	绿化	在场界周围及压力管道周围增加绿化	4.2	4.2	一致
合计			8	8.4	一致

项目实际环保投资 8.4 元，总投资 153.78 万元的 5.2%，由表可知，提高闸门下泄生态流量的措施投资金额增多，其变化原因是物价变化所致。参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变更清单的通知》（环办[2015]52 号），

项目不属于重大变动。

4.12.2 “三同时”落实情况

经检查该项目的环保档案基本齐全，项目立项、环评初设等审批手续齐全，项目投资基本到位。该项目是一个环保建设工程，在项目的建设过程中环保设施与主体工程基本做到了“三同时”。验收清单见表 4-4。

表 4-4 项目环保“三同时”验收一览表

项目	环保设施、治理措施	数量	验收标准	实际建设情况	备注
噪声防治	厂房吸声材料，隔音门窗，设备减震	-	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类区标准	据监测数据可知，噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值，项目对周围声环境影响较小。	一致
生态	站区周边绿化	-	措施落实情况	站区周边已进行了绿化	一致
固体废弃物处置	废旧机油密闭收集容器	2 个	措施落实情况	已购买废旧机油密闭收集容器	一致
	5m ² 危废暂存间	5m ²	措施落实情况	已建设危废暂存间	一致

根据现场实际调查以及对照上表的信息进行对照得出：实际建设中，本项目落实了各项环保措施；在废气、废水、噪声和固废方面的措施做到了有效的防治措施。

4.13 主要环境问题及保护措施

4.13.1 声环境

电站正常运营时，主要噪声源为发电机等设备产生的机械噪声，该电站针对不同的噪声源采取不同的防治措施：

- (1) 采用低噪声设备；
- (2) 对各种泵类加减振垫，并加设隔离操作间；
- (3) 加强工人个体防护，佩带耳塞、耳罩，并增加岗位轮换时间；
- (4) 加强厂区绿化，起到防噪降噪功效。

4.13.2 水环境

(1) 生活污水

该电站建成运行后生活污水量较小，约 $0.36\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，建议被电站设置旱厕，职工较少，生活污水产生量较少，生活污水收集于旱厕定期拉运。项目运行期无生活污水外排。

(2) 机修废水

从机修车间排出的废水中含有废机油以及变压器检修的废机油，对此类废水用桶进行收集并贮存，妥善处置交有资质的单位进行处理。

4.13.3 环境空气

生活设施采用电气化，不用煤，厨房油烟采用油烟净化器净化处理后外排。

4.13.4 固体废物

对生活垃圾采用定点分类收集后，送当地生活垃圾场填埋处置。对危险废物采用专用密闭容器收集，专用防渗暂存间暂存，定期送有资质的单位处理的措施。

4.13.5 生态环境

(1) 加大自然生态资源保护的宣传，应以立碑、宣传栏的方式加强宣传工作。

(2) 从现场情况来看目前引水明渠周围、前池绿化较好，明渠、前池周围主要栽植核桃树、花椒树等，为保护周围的生态环境，该电站进一步应加强绿化。

(3) 为减小对水生生态环境的影响，应严格控制工程引水量，引水发电时为保证减水河段内的水生生物和幼鱼的基本生存环境，提出以下措施：

①控制引水量，确保取水口至尾水出口间减水河段内始终保有不低于河流平均流量 10%的生态用水量。环评要求：必须保证河道内留有 $0.088\text{m}^2/\text{s}$ (最小生态流量必须不小于河道控制断面多年平均流量的 10%)的生态用水量（环评要求：平水期、枯水期河水流量不够机组发电时，必须停止发电）。

②要求业主在拦水坝坝体上设置下泄流量放水管。

③要求水电站在运行期间设置专人负责减水河段水量的跟踪监测，并合理引水，不得为追求经济利益超额引水。

④建议武都区环保局、水电管理部门成立联合稽查组，不定期对该水电站的运行情况进行抽查，对于超额引水并造成河道脱水或无法满足生态用水要求的，要给予严厉处罚。

⑤通过种植绿色植物增加引水明渠及压力管道附近区域的植被覆盖率，既能发挥水土保持功效，又能对构筑物起到遮挡作用，有效减缓建筑与环境之间的不协调性。对房等大型建筑可选用移栽高大乔木的方法进行遮挡。

表五 环境影响评价回顾

5.1 环境影响评价的主要环境影响预测及结论

5.1.1 环境空气影响分析

该项目运营期食堂油烟采用油烟净化器净化处理后可达标外排，对周围环境空气影响较小。

5.1.2 地表水环境影响分析

该电站用桶收集处理含油机修废水并贮存，收集后送交有资质的单位进行处理。经采取上述废水治理措施后，项目正常生产时，对周围地表水环境影响较小。

5.1.3 声环境影响分析

项目对主要噪声源采用安装减震垫，对操作工人佩戴必要的防护用具的措施，另外加强厂区绿化工作，该电站厂房周围200m范围无居民，故不产生噪声扰民问题。

5.1.4 固废影响分析

该电站建成多年，由于引水系统为明渠(修建时当时利用废旧的渠)和涵洞，无隧洞，故弃渣量较少，弃渣全部作为灾后重建磨坝公路路基的垫方全部利用。生活垃圾经新增的厂区垃圾箱定点收集后，就近填埋处理的措施。经采取上述措施处理后，项目正常生产时产生的固体废弃物对周围的环境影响较小。

5.1.5 对减水河段生态环境的影响分析

该电站建成多年，下泄一定的生态流量，并且在支流有补充水，由于在枯水期下泄生态流量较少，将会导致减水河段生态环境恶化，在引水枢纽处采取提高闸门的措施下泄足够的生态流量。

5.2 环境影响评价报告表审批部门审批决定：

经 2015 年 3 月 28 组织相关单位和人员，对武都区磨坝水电站上报的《武都区磨坝 520KW 水电站项目环境影响后评价报告表》进行审查，意见如下：

一、该报告表编制规范，工程和环境状况基本清楚，环保措施可行，评价结论可信。原则同意陇南市环科所在武都区磨坝水电站《武都区磨坝 520KW 水电站项目环境影响后评价报告表》中提出的结论和建议，该项目位于陇南市武都区磨坝乡

磨坝沟河上游河段，该电站引水水头 80m，引水流量为 0.35m³/s，装机规模为 520KW(1×200KW+1×320KW)，多年平均发电量 228.8 万 kwh，装机年利用小时数 4400h，总投资 153.87 万元（其中环保投资 8 万元、占总投资的 5.1%）工程可以建设。该《报告表》可以作为该工程环境保护设计和建设的依据。

二、严格落实《报告表》所列的污染治理和环保治理资金，确保资金足额到位。

三、要严格按照《水土保持方案》建设相应水土保持设施，将扰动区内可绿化部分进行平整改造，用作植被恢复。按照水保方案和林业区划，结合现有自然及人工植被的生长情况，选择适宜树种，以草灌结合的方式进行栽种，减免水土流失的发生。

四、工程运营期间，为减小对水生生态环境的影响，必须补充建设生态放水孔及过鱼通道，采取严格控制工程引水量，确保取水口至尾水出口间减水河段不低于河流平均流量 10%的生态用水量等措施，以降低对水生生物环境的影响。

五、运营期间应作好生活污水、机修废水的收集和处理工作，严禁直提外排。生活垃圾应集中收集，妥善处置。

六、做好事故预防与应急预策，落实各项环境管理与监控计划及环境风险预案中的各项防范措施，避免发生环境污染事故。

七、运营期间，要加强自然生态资源保护和宣传工作，搞好环境保护工作。

八、运营期废机油和废变压油集中收，定期送有资质的单位处置。

九、项目运营期间，应加强环境管理，指定专人负责分管环保工作，严格按照环评及批复要求，切实落实有关对噪声、污水、垃圾等各项污染防治措施，防止对周围环境产生影响。

十、你公司必须按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定向武都区环境保护局提出项目试运行申请，经核查环保设施建设完成，同意后方可试运行：并按规定程序在试运行期限内办理项目竣工环境保护验收事宜：由吃向市、武都区环保局验收合格后方可正式投入运行。

十一、武都区环保局监督该项目环保措施的落实。

表六 环保措施执行情况

6.1 批复意见落实情况		
武都区磨坝 520KW 水电站建设项目批复意见环保措施落实情况见表 6-1。		
表 6-1 武都区磨坝 520KW 水电站项目批复意见的落实情况		
主要批复意见	落实情况	备注
一、该报告表编制规范，工程和环境状况基本清楚，环保措施可行，评价结论可信。原则同意陇南市环科所在武都区磨坝水电站《武都区磨坝 520KW 水电站项目环境影响后评价报告表》中提出的结论和建议，该项目位于陇南市武都区磨坝乡磨坝沟河上游河段，该电站引水水头 80m，引水流量为 0.35m ³ /s，装机规模为 520KW(1×200KW+1×320KW)，多年平均发电量 228.8 万 kwh，装机年利用小时数 4400h，总投资 153.87 万元（其中环保投资 8 万元、总投资的 5.1%）工程可以建设。该《报告表》可以作为该工程环境保护设计和建设的依据。	根据调查，本项目位于陇南市武都区磨坝乡磨坝沟河上游河段，该电站引水水头 80m，引水流量为 0.35m ³ /s，规模 520KW(1×200KW+1×320KW)，多年平均发电量 228.8 万 kwh，装机年利用小时数 4400h，总投资 153.87 万元（实际环保投资 8.4 万元、总投资的 5.5%）工程可以建设。该《报告表》可以作为该工程环境保护设计和建设的依据。	一致
二、严格落实《报告表》所列的污染治理、环保治理和生态治理资金，确保资金足额到位。	项目严格落实《报告表》所列的污染治理、环保治理和生态治理资金，确保资金足额到位。	一致
三、要严格按照《水土保持方案》建设相应水土保持设施，将扰动区内可绿化部分进行平整改造，用作植被恢复。按照水保方案和林业区划，结合现有自然及人工植被的生长情况，选择适宜树种，以草灌结合的方式进行栽种，减免水土流失的发生。	根据调查，项目已按照《水土保持方案》建设相应水土保持设施，将扰动区内可绿化部分进行平整改造，用作植被恢复。按照水保方案和林业区划的要求，种植树种和草灌，减免水土流失的发生。	一致
四、工程运营期间，为减小对水生生态环境的影响，必须补充建设生态放水孔及过鱼通道，采取严格控制工程引水量，确保取水口至尾水出口间减水河段不低于河流平均流量 10%的生态用水量等措施，以降低对水生生物环境的影响。	根据调查，项目建设了生态放水孔及过鱼通道，控制工程引水量也是按要求的，确保取水口至尾水出口间减水河段不低于河流平均流量 10%的生态用水量等措施，以降低对水生生物环境的影响。	一致
五、运营期间应作好生活污水、机修废水的收集和处理工作，严禁直提外排。生活垃圾应集中收集，妥善处置。	根据调查，项目生活污水少，泼洒扬尘，机修废水的集中收集，交由资质的单位处理，没有发现直外排现象。生活垃圾集中收集，定期拉运至垃圾场。	一致
六、做好事故预防与应急预策，落实各项环境管理与监控计划及环境风险预案中的各项防范措施，避免发生环境污	根据调查，项目做好了事故预防与应急预策，落实了各项环境管理与监控计划及环境风险预案中的各项防范措施。	一致

染事故。		
七、运营期间，要加强自然生态资源保护和宣传工作，搞好环境保护工作。	根据调查，本项目运行期间做了自然生态资源保护和宣传工作，搞好环境保护工作。	一致
八、运营期废机油和废变压器油集中收集，定期送有资质的单位处置。	根据调查，项目的废机油和废变压器油是集中收集，定期送有资质的单位处置。	一致
九、项目运营期间，应加强环境管理，指定专人负责分管环保工作，严格按照环评及批复要求，切实落实有关对噪声、污水、垃圾等各项污染防治措施，防止对周围环境产生影响。	为了加强环境管理，已指定专人负责分管环保工作，严格按照环评及批复要求，切实落实有关对噪声、污水、垃圾等各项污染防治措施，防止对周围环境产生影响。	一致
十、你公司必须按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定向武都区环境保护局提出项目试运行申请，经核查环保设施建设完成，同意后方可试运行；并按规定程序在试运行期限内办理项目竣工环境保护验收事宜；由陇南市、武都区环保局验收合格后方可正式投入运行。	按《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定向武都区环境保护局提出项目试运行申请，经核查环保设施建设完成，同意后方可试运行；并按规定程序在试运行期限内办理项目竣工环境保护验收事宜；由陇南市、武都区环保局验收合格后方可正式投入运行。	一致

表 6-3 武都区磨坝 520KW 水电站项目环境报告中要求的措施落实情况

	主要措施	落实情况	备注
大气环境	生活设施采用电气化，不用煤，厨房油烟采用油烟净化器净化处理后外排。	实际生活设施采用电，厨房油烟采用油烟净化器净化处理后外排。	已落实
声环境	该电站针对不同的噪声源采取不同的防治措施： 1.采用低噪声设备； 2.对各种泵类加减振垫，并加设隔离操作间； 3.工人佩戴耳塞、耳罩，并增加岗位轮换时间； 4.加强厂区绿化，起到防噪降噪功效。	1.项目实际采用的是低噪声设备； 2.项目对各种泵类加装了减振垫，并加设了隔离操作间； 3.工人增加了岗位轮换时间； 4.厂区及周边绿化已完成。	已基本落实
固体废物	电站运营期产生的固体废物主要是生活垃圾及废变压器油、废机油，对生活垃圾定点收集后，送当地生活垃圾场填埋处置；对废变压器油、废机油经专用容器收集，并用专用房暂存，定期交有相关资质的单位进行安全处理的措施。	电站实际对生活垃圾进行集中定点收集后，送当地生活垃圾场填埋处置；对废变压器油、废机油经专用容器收集，并用设置危险废物暂存间，定期交有相关资质的单位进行安全处理的措施。	已落实

<p>生态环境</p>	<p>1.加大自然生态资源保护的宣传，应以立碑、宣传栏的方式加强宣传工作。</p> <p>2.从现场情况来看目前引水明渠周围、前池绿化较好，明渠、前池周围主要栽植核桃树、花椒树等，为保护周围的生态环境，该电站进一步应加强绿化。</p> <p>3.为减小对水生生态环境的影响，应严格控制工程引水量，引水发电时为保证减水河段内的水生生物和幼鱼的基本生存环境，提出以下措施：</p> <p>①控制引水量，确保取水口至尾水出口间减水河段内始终保有不低于河流平均流量 10%的生态用水量。环评要求：必须保证河道内留有 0.05m²/s(最小生态流量必须不小于河道控制断面多年平均流量的 10%)的生态用水量（环评要求：平水期、枯水期河水流量不够机组发电时，必须停止发电）。</p> <p>②要求业主在拦水坝坝体上设置下泄流量放水管。</p> <p>③要求水电站在运行期间设置专人负责减水河段水量的跟踪监测，并合理引水，不得为追求经济利益超额引水。</p> <p>④建议武都区环保局、水电管理部门成立联合稽查组，不定期对该水电站的运行情况进行抽查，对于超额引水并造成河道脱水或无法满足生态用水要求的，要给予严厉处罚。</p> <p>⑤通过种植绿色植物增加引水明渠及压力管道附近区域的植被覆盖率，既能发挥水土保持功效，又能对构筑物起到遮挡作用，有效减缓建筑与环境之间的不协调性。对房等大型建筑可选用移栽高大乔木的方法进行遮挡。</p>	<p>1. 为了加强自然生态资源保护的学习，站区对职工进行了培训，增设了宣传栏。</p> <p>2.电站对周围进行了绿化。</p> <p>3.电站保证了河道内留有 0.05m²/s(最小生态流量必须不小于河道控制断面多年平均流量的 10%)的生态用水量（平水期、枯水期河水流量不够机组发电时，电站停止发电）。</p> <p>②业主在拦水坝坝体上设置了下泄流量放水管。</p> <p>③水电站在运行期间设置了专人负责减水河段水量的跟踪监测。</p> <p>④业主在电站在引水明渠及压力管道附近区域种植了绿色。</p>	<p>已落实</p>
-------------	---	--	------------

表七 环境影响调查

环境影响调查

7.1 环境影响分析

7.1.1 环境空气影响分析

电站正常运行期间，采用清洁电能作为能源，故无燃煤废气的影响，对大气影响较小。

7.1.2 地表水环境影响分析

1. 对水文情势的影响

该项目为低坝径流式小型水力发电站，所在坝址处多年平均流 $0.50\text{m}^3/\text{s}$ ，电站设计引水流量 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，在丰水期，电站引水发电后减水河段内仍余有水量，但进入平、枯水期，为保证全额发电下游减水河段将出现间歇性断流和脱水现象。环评阶段要求：必须保证河道内留有 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ (以多年平均流量 10%计算)的生态用水量。

2.对泥沙情势的影响

该项目位于磨坝沟河流域上游河段，植被覆盖率高，土壤侵蚀率较低，属低度侵蚀区。根据水文资料，磨坝沟河是含砂量很小的一条河流，水质良好。该项目为低坝径流式电站，基本不产生库容，河流水面面积在坝前变化不大。据该水电站运行特点，虽河水中携带的泥沙在坝前会有少量的沉积，电站下泄尾水中水流含沙量将会有一定的减少，但因量很少，不会产生泥沙淤积，对下游泥沙情势变化影响很小。

3.对水温的影响

该项目不形成库区，河流水温与天然河道的水温差别不大，对下游水环境影响较小。

4.对下游水质的影响

该项目不形成库区，不存在水体富营养化等现象，正常运营无废水外排，不会对下游水质造成影响。

综上所述，项目正常运营，对周围地表水环境基本无影响。

7.1.3 声环境影响分析

电站正常运营时，主要噪声源为发电机等设备产生的机械噪声，其声级强度

75-90dB(A)左右，目前主要降噪措施为基础减震垫及厂房降噪。业主对厂房进行改造建设，加装吸声材料，安装隔音门窗，可使厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准范围，同时避免噪声对站区职工的影响。

7.1.4 固体废弃物影响分析

电站正常运营时，产生的固废主要为职工生活垃圾，产生量不大，仅为1t/a，厂区设有4个垃圾收集箱进行收集后，送当地生活垃圾场填埋处置。另外，变压器维护、检修时会产生少量的废变压器油，发电机组设备检修时也会产生少量的废机油，产生量约为10kg/a，属于危险废物，编号HW08-900-214-08、HW08-900-220-08。厂区设有4个密闭容器进行收集，建设1座5m²的危废暂存间，定期送有资质的单位进行安全处置。

7.1.5 环境风险分析

1.环境风险种类

(1) 不下泄足够的生态流量用水，将会破坏水生生物栖息场所，使原有地表水生态系统的完整性和自然景观遭到破坏；

(2) 工程运营期间机组检修将有少量废机油和变压器检修期间将有废变压器油产生，属危险废物，如不收集直接排放会对周围环境造成污染。

2.环境风险防范措施

(1) 工程运营中，在平水期和枯水期，必须减少引水量，必须下泄足够的生态用水量，以保证该河段地表水生态系统的完整性和自然景观不因该项目的建设而遭到破坏。

(2) 对少量废机油和废变压器油，应该用专用密闭容器进行收集，并妥善贮存，并交有资质的单位进行处理。

7.1.6 社会环境影响

1.对社会经济的影响

该项目的正常运营，每年可向地方提供发电量228.8万kW·h电量，有助于缓解区内工农业用电紧张状况，同时可带动区内相关行业发展，增加就业机会，创造良好的经济环境。

2.对能源结构的影响

项目区农村目前仍有将煤炭和木柴作为燃料，燃煤和燃柴产生大量的温室气体和大气污染物（如 CO₂、SO₂、NO、粉尘等），对当地环境空气造成污染，同时也造成当地森林、草地资源的破坏。

该项目的正常运营，可提供清洁电能，可以以电代煤、以电代柴，保护森林资源。草地资源，缓解对生态环境的破坏和对环境空气的污染。

3.对农田灌溉的影响

经现场调查，该电站所造成的减水河段约 100m，减水河段内无人畜取水口及灌溉用水取水口，所以本项目对农田灌溉无影响。

表八 环境质量及污染源监测

环境质量及污染源监测

8.1 地表水监测

8.1.1 监测断面

本次地表水环境监测共设两个监测断面，具体监测点位见表 8-1 及图 8-1。

表 8-1 地表水环境监测点位表

编号	监测断面	地理坐标
1	电站拦水坝上游 100m	E: 104°59'11.09", N: 33°14'58.93"
2	电站尾水口下游 100m	E: 104°59'28.66", N: 33°14'29.19"

8.1.2 监测项目

水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 13 项。

8.1.3 监测时间及监测频次

连续监测 3 天，每天 1 次。

8.1.4 监测方法

监测方法按照《地表水环境质量标准》(GB 3096-2002)中 III 类标准限值的有关规定进行。

8.2 噪声监测

8.2.1、监测点位

在项目东、南、西、北厂界各设 1 个监测点，共 4 个监测点。噪声测点选在厂界外 1 米处，高度 1.2 米以上的噪声敏感处。

8.2.2、监测时间与监测频次

昼间为 6: 00-20: 00，夜间为 22: 00-6: 00，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

8.2.3、执行标准

1#、2#、3#、4# 监测点执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准要求；

8.3 质量保证

为确保监测数据的准确性、精密性、代表性、可比性、完整性，本次监测采样及分析人员经培训考核合格后持证上岗，监测所用的采样和分析仪器经计

量检定部门检定合格后使用，确保数据分析准确，所有监测原始数据经三级审核后使用。质控见表 8-1、8-2。

表 8-1 地表水检测质控结果

检测项目	质控样编号	单位	测定值	置信范围	结果评价
pH	SLJC-BW-117	无量纲	4.10	4.12±0.07	合格
高锰酸盐指数	SLJC-BW-204	mg/L	3.44	3.44±0.3	合格
化学需氧量	SLJC-BW-2019-044	mg/L	27.7	28.1±1.9	合格
氨氮	SLJC-BW-046	mg/L	0.497	0.502±0.023	合格
总磷	SLJC-BW-188	mg/L	1.21	1.21±0.05	合格
总氮	SLJC-BW-047	mg/L	0.518	0.515±0.055	合格
挥发酚	SLJC-BW-163	µg/L	93.4	91.9±5.3	合格
石油类	SLJC-BW-2019-033	mg/L	42.8	43.6±3.488	合格

表 8-2 噪声检测质控结果

仪器名称	仪器编号	校准值： 94.0dB(A)	校准日期	结果评价	检定有效期
声校准器 AWA602 1A	SLJC-096	测量前校准值： 94.0	2019年07月24日	合格	2020年06月09日
		测量后校准值： 93.9	2019年07月25日	合格	

8.4 验收监测期间工况记录

验收监测期间，本项目已竣工完成，监测期间工况能够达到75%的验收条件。

8.5 验收监测结果

地表水监测结果详见表 8-3，噪声监测结果详见表 8-4。

表 8-3 噪声检测结果 单位：mg/m³

检测日期 及结果 检测点位	检测点坐标	样品编号 SLJC-201 9- YS-198-Z S-	2019年07月24日		2019年07月25日	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1#厂界东侧	N:33°14'1 0"	0724-01-0 1	55.2	54.5	55.7	54.5
	E:104°59' 52"	0725-01-0 1				
2#厂界南侧	N:33°14'4 9"	0724-02-0 1	54.5	53.8	54.5	54.6
	E:104°59' 10"	0725-02-0 1				
3#厂界西侧	N:33°14'3 4"	0724-03-0 1	56.9	55.5	56.4	55.8
	E:104°59' 26"	0725-03-0 1				
4#厂界北侧	N:33°14'3 0"	0724-04-0 1	58.4	57.1	57.7	57.7
	E:104°59' 26"	0725-04-0 1				
备注	检测结果按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 2 类：昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）的标准限值要求执行。背景噪声测量值为 42.8dB（A）。					

据监测数据可知，噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，项目对周围声环境影响较小。

表 8-4

地表水检测结果

检测点位 样品编号 检测项目	1#电站拦水坝上游 100m (N:33°14'58.93", E:104°59'11.09")			2#电站尾水口下游 100m (N:33°14'29.19", E:104°59'28.66")			标准 限值	单项 判定	单位
	SLJC-2019-YS-1 98-DB-0724-01-0 1	SLJC-2019-YS-1 98-DB-0725-01-0 1	SLJC-2019-YS-1 98-DB-0726-01-0 1	SLJC-2019-YS-19 8-DB-0724-02-01	SLJC-2019-YS-19 8-DB-0725-02-01	SLJC-2019-YS-19 8-DB-0726-02-01			
水温	16	15	15	16	15	15	/	/	℃
pH	7.56	7.60	7.88	7.58	7.62	7.90	6~9	达标	无量纲
溶解氧	6.5	6.3	6.1	6.6	6.3	6.5	≥5	达标	mg/L
高锰酸盐指数	2.38	2.47	2.42	2.40	2.47	2.41	≤6	达标	mg/L
COD	10	11	11	11	12	13	≤20	达标	mg/L
五日生化需氧量	0.8	0.9	0.8	1.1	1.2	0.9	≤4	达标	mg/L
氨氮	0.354	0.340	0.346	0.373	0.390	0.379	≤1.0	达标	mg/L

总磷	0.11	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	≤0.2	达标	mg/L
总氮	1.65	1.66	1.65	1.68	1.70	1.68	/	/	mg/L
挥发酚	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.005	达标	mg/L
石油类	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	≤0.05	达标	mg/L
阴离子表面活性剂	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2	达标	mg/L
粪大肠菌群	7.2×10 ²	7.6×10 ²	8.1×10 ²	7.9×10 ²	7.2×10 ²	8.4×10 ²	≤10000	达标	个/L
备注	1、检测结果执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值。 2、“ND”表示检测结果低于方法检出限。								

根据以上监测数据可知，项目地表水监测内容均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准限值。

表九 环境管理及监理计划

环境管理及监理计划

9.1 环境管理状况

环境管理和监控计划的主要目的是为了保证环境管理方案的落实、达到环境目标和指标、确保环境方针的贯彻与实施。环境监测也是企业环境管理的一个重要组成部分。通过对监测数据进行综合分析，可以掌握各种污染物含量和排放规律，知道指定有效的污染控制和治理方案。同时，对污染物排放口进行监测了解污染物排放是否达标。

9.1.1 环境方针

环境方针是组织最高管理者对遵循有关法规和保证持续改进的承诺。项目通过以下途径减少了其生产运营过程中的环境影响。

- (1)本着对环境负责的态度开展生产经营活动，履行保护环境的职责；
- (2)遵守所有适用其生产运营的法律、法规及其他要求；
- (3)实施污染预防，减少废弃物的产生，以对环境负责的方式处置任何剩余废弃物；
- (4)采用对环境尽可能健康的经营方式；
- (5)确保进出人员对环境问题的关注；
- (6)从事并参与环境领域的活动；
- (7)实施日常的环境检测和审核，确保员工遵循已建立的程序，使生产经营活动对自然环境和地方的影响最小化。

9.1.2 环境管理方案

(1)环境管理机构

由厂长主管环境保护工作，负责项目的环境管理、“三废”排放的监控和环保设施运转状况的监控。

(2)管理职责

贯彻执行国家相关的法律法规，根据实际情况，编制环境保护规划和实施细则，并组织实施，监督执行。

负责项目的环境统计工作，污染源建档，定期进行“三废”排放及噪声的检测，

掌握污染源的排放动态,编制环境检测报告等,为环境管理和污染防治提供依据。

制定切实可行的“三废”排放控制指标,环保治理设施运行考核指标,组织落实实施,定期进行考核。

组织和管理项目的污染治理工作,负责环保治理设施的运行及管理工作,建立污染物浓度和排放总量双项控制制度,做到达标排放。

通过技术改造,不断提高治理设施的水平 and 可操作性。

将项目建设和运行过程中所掌握的情况及时向上级汇报,并提出建议。

9.2 环境监测计划

运营期由陇南市环境保护局对环保设施的运行情况、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。委托有资质的环境监测机构进行定期监测。监测机构具备计量认证,人员、仪器、监测车辆配备均需满足本工程常规监测的要求。

根据《排污单位自行监测技术指南-总则(HJ819-2017)》,本次验收监测报告对本项目后期运行过程中监测计划提出要求,监测计划详细如下:

表 9--1 运营期环境监测计划一览表

项目	监测点位	监测内容	监测频率
噪声	厂界四周 1.0m 处	昼夜等效连续 A 声级(LAeq)	每季一次
地表水	电站拦水坝上游 100m, 电站尾水口下游 100m	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等 13 项。	每年一次

表十 调查结论与建议

验收监测结论:

武都区磨坝 520KW 水电站项目符合国家有关环境保护法律法规,环境保护审批手续齐全,履行了环境影响评价制度,通过对该项目进行竣工环境保护验收调查及监测,得出以下结论:

10.1 项目概括

武都区磨坝水电站位于甘肃省院南市武都区城东南面磨坝乡磨坝沟河上游河段,于 2008 年 2 月建成并发电,工程区距国道 212 线外纳乡曹家坝村 13km,距磨坝乡 0.1km 距武都城区约 50km,工程区有曹家坝至磨坝乡乡村公路从工程区通过交通较为便利。项目环保投资 153.78 万元,总投资实际为 8.4 万元,占总投资的 5.5%。

10.2 声环境影响调查

据监测数据可知,噪声监测结果均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值,项目对周围声环境影响较小。

10.3 水环境影响调查

本项目废水主要来自于生活污水。生活区修建旱厕,洗漱等生活污水收集于旱厕,定期清掏后堆肥。项目产生的废水对环境的影响较小。

10.4 环境空气影响调查

电站正常运行期间,采用清洁电能作为能源,故无燃煤废气的影响,职工人数较少,所以对项目所在区域环境空气影响较小。

10.5 固体废物影响调查

生活垃圾定点收集于垃圾桶,定期拉运至附近垃圾收集点,旱厕粪便由附近农户定期清掏堆肥农用。危废委托有资质的单位统一收集后进行处理,厂区不储存。因此,固废对环境的影响较小。

10.6 验收结论及建议

通过调查分析,武都区磨坝 520KW 水电站项目在运行过程中严格的执行了国家建设项目环境管理制度配备了相应的环保治理设施,将项目产生的环境影响降至了最低。本报告认为,武都区磨坝 520KW 水电站项目在总体上达到建设项目环境保护验收的基本要求,具备项目竣工环境保护验收的基本条件,建议通过

竣工环境保护验收。

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	武都区磨坝 520KW 水电站项目			项目代码		建设地点			甘肃省陇南市武都区城东南面磨坝乡			
	行业类别	D4412 水力发电			建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度				
	设计年生产能力				实际年生产能力				环评单位			陇南市环境科技技术研究所	
	环评文件审批机关	陇南市环境保护局			审批文号	[2015]51 号			环评文件类型	环境影响评价报告表			
	开工日期	2008年2月			竣工日期	2008 年 7 月			排污许可证申领时间				
	环保设施设计单位	/			环保设施施工单位	武都区磨坝 520KW 水电站			本工程排污许可证编号				
	验收单位	甘肃蓝曦环保科技有限公司			环保设施监测单位	甘肃晟林环保科技有限公司			验收监测时工况				
	投资总概算（万元）	153.78			环保投资总概算（万元）	8.0			所占比例（%）	5.2			
	实际总投资（万元）	153.78			实际环保投资（万元）	8.4			所占比例（%）	5.5			
	废水治理（万元）	-	废气治理	2.0	噪声(万元)	-	固废治理(万元)	1.0	绿化	4.2	其它（万元）	1.2	
新增废水处理设施能力					新增废气处理设施能力	/			年工作时	250d			
运营单位	陇南市三江房地产开发有限责任公司郭河口水电站		社会统一信用代码				验收时间			2019 年 08 月			
污染物排放达标与总量控制	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
烟尘													

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少；2、(12)=(6)-(8)-(11)，（9）=（4）-(5)-(8)-（11）+（1）；3、计量单位：废水排放量——万 t/a；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万 t/a；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——t/a；大气污染物排放量——t/

