

目 录

表一、建设项目基本情况.....	- 1 -
表二、建设项目所在地自然环境简况.....	- 34 -
表三、环境质量状况.....	- 39 -
表四、评价适用标准.....	- 44 -
表五、建设项目工程分析.....	- 46 -
表六、项目主要污染物产生及预计排放情况.....	- 60 -
表七、环境影响分析.....	- 62 -
表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	- 92 -
表九、结论与建议.....	- 96 -

附图：

- 1、老厂河病害现状分布图
- 2、总平面布置图
- 3、施工场地布置图
- 4、地理位置图
- 5、水系图
- 6、周边关系示意图

附件：

- 1、初设批复
- 2、委托书
- 3、初步设计批复
- 4、大坝鉴定成果
- 5、技术咨询合同
- 6、项目进度表
- 7、两级审核表
- 5、会议纪要
- 6、修改对照表

表一、建设项目基本情况

项目名称	南华县老厂河水库除险加固工程项目				
建设单位	南华县水务局				
法人代表	石晓东	联系人	叶忠海		
通讯地址	南华县龙川镇龙屯路8号				
联系电话	13987862851	传真	/	邮政编码	675200
建设地点	南华县沙桥镇向阳村委会迳向阳冲村				
立项审批部门	楚雄彝族自治州水务局	批准文号	楚水许【2020】6号		
建设性质	技改		行业类别及代码	防洪除涝设施管理(N7610)	
用地面积	127900m ²		绿化面积	/	
总投资(万元)	6114.77	其中:环保投资(万元)	62.5	环保投资占总投资比例	1.02%
评价经费	/	预期投入使用日期		2022年1月	
工程内容及规模					
一、项目建设背景及任务由来					
<p>老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迳向阳村附近的龙川江上,属金沙江水系龙川江上游源头。水库坝址地理坐标为东经101°05'27",北纬25°14'07",工程距沙桥镇8.0km,距南华县城27.0km。老厂河水库始建于1989年,1992年竣工,注册登记表中,老厂河水库径流面积65.4km²,死库容383万m³,正常库容1358万m³,兴利库容975万m³,调洪库容215万m³,总库容1428.2万m³。主要承担县城和沙桥镇的城乡供水、工业供水和下游沙桥灌片部分农田灌溉供水以及龙江防洪调节任务。</p> <p>新建老厂河水库工程主要为了解决徐营坝子及沙桥、东风、龙川等三个公社部分耕地的水利问题。1977年9月10,云南省南华县革命委员会做了《南华县老厂河水</p>					

库设计任务书》。1977年9月22日，云南省楚雄州水电局以（77）局革发字第72号文做了《关于上报南华县老厂河水库设计任务书的报告》。1978年2月11日，云南省水利局以（78）云水计字第13号文发布了《关于南华县老厂河水库设计任务书的复函》。1978年5月5日楚雄州水勘队南华组做了《关于南华县老厂河水库设计任务书的补充报告》。1978年5月20日南华县革命委员会做了《关于老厂河水库设计任务书的补充报告》。1978年6月8日楚雄州水电局以（78）州水电字第38号文做了《转报南华县老厂河水库设计任务书补充资料》。1978年8月3日云南省水利局以（78）云水计字第138号文提出了《关于南华县老厂河水库设计任务书补充报告的初审意见》。1978年11月8日州计委、州财政局、州水电局分别以（78）州计253文、（78）州财9号文、（78）州水85号文发布了《关于下达一九七九年水利基建计划的通知》。1979年7月2日楚雄州水电局以（79）州计基字第126号文发布了《关于调整水利基础投资计划的通知》。1982年2月14日楚雄州水利勘测设计队做了《南华县老厂河水库工程设计情况汇报提纲》。1982年2月15日楚雄州水电局以（82）州水建字第19号文做了《关于南华县老厂河水库工程设计情况的报告》。1982年3月23日楚雄州水电局以（82）州水建字第37号文报送《请派人查勘老厂河水库施工现场的涵》。1989年老厂河水库正式破土动工，1992年竣工。项目由于建设时间较早，建设前期未开展过环评手续，属于历史遗留问题。

水库枢纽自1992年运行以来，存在较多病害，严重影响工程安全。2018年11月南京水利科学研究院编制《云南省楚雄州南华县老厂河水库大坝安全评价报告》和《大坝安全鉴定报告书》，由南华县水务局组织专家进行了，并由楚雄州水务局进行了鉴定审定，审定老厂河水库为“三类坝”。老厂河水库安全鉴定结论为：水库工程质量为“不合格”，大坝运行管理为“较规范”，防洪安全性为“C”级，水库结构安全性为“C”级，水库大坝渗流安全性为“B”级，大坝抗震安全性为“C”级，金属结构安全性为“C”级。

根据水利部大坝安全管理中心《关于寄送新村和老厂河水库三类坝安全鉴定成果核查意见的函》（坝函【2019】2192号），老厂河水库工程存在病险情况如下：

（1）大坝心墙顶高程不足，存在防洪安全隐患，下游清水河淤积严重、行洪不畅，泄洪回水淹没坝脚。

（2）大坝变形较明显，心墙顶高程低于复核的校核洪水位且未与上部防浪墙连

接，心墙渗透系数不满足规范要求，上部心墙下游侧缺少反滤保护，大坝防渗体系不完善。

(3) 溢洪道结构质量差，进口引渠右翼墙开裂、底板空鼓，交通桥裂缝，下游翼墙多处开裂、分缝错动，出口边坡防护不足，溢洪道岸坡未防护，存在落石现象。

(4) 输水隧洞洞身质量差，完工发现环向裂缝10条，运行期发现渗漏点多处点状射水，原导流封堵处渗漏；进口启闭机排架结构安全不足，多处裂缝，排架柱偏位；工作闸门锈蚀，螺杆锈蚀较严重，检修闸门与门槽不匹配漏水，两者启闭设施和电路控制系统简陋、老化，溢洪道右岸至输水隧洞道路边坡存在滑坡体，威胁输水隧洞检修竖井安全，会阻断到达输水隧洞进口的交通道路。

(5) 安全监测、防汛交通、管理设施不完善。

老厂河水库所处位置较高，下游向阳冲小（1）型水库、毛板桥中型水库、广大铁路、楚大高速、320国道、沙桥集镇、南华新城、青山嘴大（2）型水库、楚雄州府所在地楚雄市、村庄和农田。水库一旦失事，将对下游带来严重危害，造成巨大的经济损失。为了根除工程存在的安全隐患，保证水库及下游防洪安全，对南华县老厂河水库出险加固是十分必要的。《云南省水利发展规划（2016-2020年）》和《楚雄州水务发展“十三五”规划》都将老厂河水库除险加固工程列入了近期重点中型病险除险加固工程。本项目于2020年4月29日取得了楚雄彝族自治州水务局出具的《楚雄州水务局关于南华县老厂河水库除险加固工程初步设计报告准予行政许可决定书》（楚水许【2020】6号）。

本次环评仅针对除险加固工程进行评价，根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的规定，建设项目须履行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 部令第1号），本项目属于第四十六、水利防洪治涝工程中“其他”，应按规定编制环境影响报告表。2019年12月，受南华县水务局委托，云南博曦环境影响评价有限公司承担该建设项目的环评工作。我单位在接受委托后，立即组织开展了现场踏勘、资料收集、现状调查，在对项目进行认真分析后，根据环境影响评价相关法律法规和技术导则编制了《南华县老厂河水库除险加固工程项目环境影响报告表》（报批稿）供建设单位上报审查。

二、工程概况

1、项目基本情况

项目名称：南华县老厂河水库除险加固工程项目

建设单位：南华县水务局

建设地点：南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳冲村

建设性质：技改

投资规模：总投资为 6114.77 万元

主要建设内容：1) 大坝加固；2) 溢洪道拆除重建；3) 新建导流输水冲砂隧洞；4) 原输水隧道除险加固；5) 坍塌提整治；6) 进库道路改造；7) 导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护处理；8) 安全监测。

2、工程等级及防洪标准

(1) 工程等级

除险加固后工程维持正常水位不变，除险加固后老厂河水库正常蓄水位为 2007.1m，校核洪水位 2013.21m，坝顶高程 2014.5m，总库容为 1428.2 万 m^3 ，坝型为黏土心墙风化石渣料坝壳坝，水库坝高 49.5m。按《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252~2017）为中型工程，老厂河水库工程等别为 III 等，其主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级，临时建筑为 5 级。老厂河水库的工程任务为“承担县城和沙桥镇的城乡供水、工业供水和下游沙桥灌片部分农田灌溉供水以及龙川江防洪调节任务。”

(2) 水库防洪标准及地震烈度

1) 防洪标准

水库除险加固维持正常蓄水位 2007.1m 不变，总库容 1428.2 万 m^3 ，为中型工程。按《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252~2017）为中型工程，老厂河水库工程等别为 III 等，其主要建筑物为 3 级，次要建筑物为 4 级。水库防洪标准为：

设计洪水标准：P=1%（100 年一遇）

校核洪水标准：P=0.1%（1000 年一遇）

消能防冲洪水标准：P=3.33%（30 年一遇）

枯期导流洪水标准：P=10%（10 年一遇）

2) 地震烈度

按《中国地震动参数区划图（GB18306~2015）》，结合水库运行以来的实际情

况，工程区地震基本烈度为Ⅶ度，地震动峰值加速度 0.2g，地震动反映谱特征 0.45s。根据《水工建筑物抗震设计标准》（GB51247-2018）的规定，水工建筑物设防烈度为Ⅶ度。

3、项目除险加固建设内容及规模

本项目组成及建设内容如下：

表 1-1 老厂河水库工程项目组成一览表

工程项目		工程组成	备注
主体工程 (永久工程)	大坝加固	①拆除并新建防浪墙，将防浪墙与粘性墙有较连接，满足大坝防洪要求；②上游块石护坡拆除并重建砼块护坡处理；③对下游坝坡进行整形培厚处理，坝坡采用框格梁植草护坡；④新建上、下踏步及下游岸坡排水沟和坝脚排水沟；⑤对堆石棱体排水进行整形加厚处理。除险加固后，坝顶高程 2014.5m，坝顶宽 8m，坝顶长 200m，防浪墙顶高程 2014.9m。	加固
	溢洪道加固	溢洪道为 3 级建筑物，设计洪水位 2011.61m (P=1%) 时下泄流量 89.17m ³ /s，校核洪水位 2013.21m (P=0.1%) 时下泄流量 140.62m ³ /s。消能防冲设计洪水标准为 30 年一遇 (P=3.33%)，下泄流量 63.03m ³ /s。 除险加固溢洪道采用拆除重建处理，加固后溢洪道由引渠段、控制段、泄槽段（第一泄槽段、第二泄槽段）、消力池段及尾水渠段组成，进口底板高程为 2006.7m，控制段底板高程为 2007.10m 与正常蓄水位高程一致，溢洪道轴线全长 259.0m，其中引渠段长 20.0m、控制段长 10.0m 宽 6.0m、泄水渠长 163.0m、消力池段长 36m 池深 3.7m、尾水渠段长 30.0m。边坡开挖坡比为 1: 0.75，采用 C25 砼固土网格梁护坡，网格梁交叉处设置一根 Φ 25 砂浆锚杆，长 5m。	拆除重建
	新建导流输水冲砂隧洞	新建导流输水冲砂隧洞布置在大坝左岸，主要为输水和冲砂功能。由进口段、拦砂井段、有压段、竖井段、无压段、出口段和消力段组成，全长 375.3m。进口引渠段，长 5m，采用矩形断面，为“八”字型，底宽由 6.2m 渐变为 3.2m，边墙高 2.0m 渐变为 5.4m，底板高程 1980.60m，底坡 i=0，混凝土强度等级为 C25。拦砂井段长 8.0m，边墙高 5.4m，底宽 3.2m，拦砂井进口预留叠梁槽。底板及边墙均采用 50cm 厚 C25 钢筋砼衬砌。有压段长 56 m，断面型式为圆形，过水断面直径 D=2.0m，采用 C25 钢筋混凝土衬砌，底坡为 i=0，衬砌厚度 0.4m。竖井段 6.3m，底板高程为 1980.60m，内设 1.5×1.5m 平板检修钢闸门及 1.5×1.5m 平板工作闸门各一道，配两套 QPQ—400KN 卷扬机。无压段长 300m，断面型式为圆拱城门形，洞身断面均为 2.5×2.8m，顶拱圆心角 120°，半径 1.44m，采用 C25 钢筋混凝土衬砌，衬砌厚度 0.40m，底坡 i=0.02。出口段，底坡 i=0.241，断面型式为矩形，宽 2.5m，高 2.5m~4.5m，采用 C25 钢筋砼衬砌，衬砌厚度 0.6m。	新建

	原输水隧洞加固	原输水隧洞除险加固主要工程措施为：拆除原输水隧洞进口竖井和竖井前有压段，新建进口分层取水塔，对洞身段采取回填灌浆处理，埋设 DN800mm 钢管作为输水管，拆除出口弧形闸门，出口新增闸阀房设置 DN800mm 的闸阀和检修孔，同时设置一条 DN800mm 的取水管道至原管理所新建分水闸阀房，分水房预留 3 个分水口（设置 DN800mm、DN600mm 手电两用闸阀）和设置一个 DN800mm 手电两用检修闸阀，输水隧洞布置在大坝右岸，除险加固后原隧洞由进口分层取水塔、洞身段、DN800 取水管、取水闸阀房组成。	技改
	坍塌体整治	对 T01 和 HP01 坍塌体进行治理； T01 现状已趋于稳定，为避免当大开挖，对原已趋于稳定坍塌体再次造成滑坡、坍塌，本次加固原则尽量不扰动原坍塌情况下，从导流输水冲砂隧洞进口左侧八字墙至库左岸坍塌体增设 M7.5 浆砌石挡墙防护，压脚挡墙长 93.0m，挡墙高 4.2m，埋深 1.0 m，挡墙背坡 1: 0.4，迎水坡 1: 0.1，顶宽 1.0m，采用 C20 砼压顶，厚 0.1m； HP01 滑坡现已趋于稳定。取水塔入库公路为土石路面，在部路面宽 3.5m,仅对路面拓宽以半挖半填为主，最终有效路面扩宽至 3.5m；取水塔入库公路开挖后对 HP01 滑坡影响较小，本次加固对滑坡、坍塌体增设 M7.5 浆砌石挡墙防护处理。	新建
	进库道路	防汛公路原部分为土石路面，破损严重，对破损处予适当修补。拓宽以半挖半填为主，最终有效路面扩宽至4.5m，采用 C20混凝土路面，厚度为20cm，下设碎石垫层，厚度为10m，路面向道路两侧各倾斜2%。防汛公路两侧设置C25砼路缘石、山体侧设置C20砼排水沟，排水沟深30cm，宽20cm，厚15cm。对于地形坡度较陡的部位可以采用M7.5浆砌石挡墙支挡。局部不稳定坝坡根据实际情况可采用M7.5浆砌石挡墙或是削缓、框格梁锚杆支护。对弯道大、通视条件差的路段，加大拐弯半径，改善其通视条件。改造总长度为1.3km。	技改
	导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护治理	新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段治理段保护对象主要为老厂河水库大坝，本次治理河段以老厂河水库新建隧洞出口上游约300m处为起点向下游编制桩号，桩号编制为0+000~0+784.5。本次治理河段总长784.5m，新建堤防总长1569m（左岸堤防长784.5m，右岸堤防长784.5m），设计洪水重现期为30年一遇洪水。本次左右岸新建坡式堤加高、M7.5浆砌石挡墙护脚，临水坡坡为1: 1.5，背水坡坡比为1: 1.5，左岸堤顶泥结石路面宽1.5m，临水、背水坡均采用草皮护坡，治理后堤宽8.8~23.20 m，堤高2.28~2.8m，防洪堤护脚基础埋深根据计算冲刷深度确定为1.2m。	改建
	管理用房	新建管理房根据16人规模设计，管理房总建筑面积为885.04 m ² ，主要由办公用房、生产生活用房、车库和公厕组成。办公用房面积238.74m ² ，分两层，一层由4间办公室组成；二层由会议室和档案室组成，单层面积为119.37m ² 。产生活用房	拆除旧管理房，

		面积554.97m ² ，由三层组成；一层由餐厅、厨房、值班室、储物室和2人宿舍组成，面积190.33m ² ；二层由活动室、储物室4人宿舍组成，面积182.32m ² ；三层由10人宿舍组成，面积182.32m ² 。车库由室外停车位9个、室内3个组成，面积68.2m ² ；室外公厕建筑面积：29.58m ² 。	全部新建
临时工程	块石、坝壳料场	现阶段除险加固设计勘察粘石料场一个，为秧田冲石料场，工程所需石渣料、块石及骨料均可在该料场开采，秧田冲石料场位于向阳冲小（1）型下游秧田冲小河右岸，至坝址运距3.5km，其中需扩修道路0.5km。	新增
	弃渣场	本工程规划在位于大坝下游约2.05km处的河左岸布置1个弃渣场来堆置弃渣，目前地类为农田和林地，占地面积为2.72hm ² ，设计容积为16.78万m ³ 。	新增
	表土堆场	本项目布置7个临时表土堆场。为防止施工期表土堆场发生土壤流失，用生态土袋装土对表土进行临时拦挡，并用土工布进行临时覆盖	新增
	场内道路	根据施工总布置及本工程对坝料的要求，工程所需坝壳石渣料、砂石料到秧田冲石料场开采。秧田冲石料场位于向阳冲小（1）型下游秧田冲小河右岸，至坝址运距4.5km，其中需扩修道路0.5km。 料场有乡村道路及林区道路直通坝址，运距6.0公里。料场开采层位于地下水之上，适合于大规模机械开采，需扩建临时施工道路0.6km。	新增
	混凝土拌合站	在大坝右坝肩下游的空地上布置0.8m ³ HZQ移动式拌和机一台，拌合机生产能力为20m ³ /h	新增
	制浆系统	需要布设一个固定制浆站	新增
	综合仓库	占地面积200m ² ，建筑面积50m ² 。普通建筑材料堆放	新增
	综合加工厂	占地面积400m ² ，建筑面积100m ² 。钢筋及木材加工	新增
	临时油库	占地面积200m ² ，建筑面积50m ² 。	新增
	临时维修机停放场	占地面积1000m ² ，建筑面积40m ² 。	新增
临时生活营地	占地面积2000m ² ，建筑面积1000m ²	新增	
环保工程	水环境保护	化粪池	新增
	固体废物	生活垃圾桶	沿用
	生态环境保护	施工迹地生态恢复	新增

(1) 大坝加固整形

1) 坝顶

现状大坝粘土心墙顶高程低于水库校核洪水位，且粘土心墙顶与坝顶防浪墙基础未连接，大坝实测变形量偏大，坝顶最大沉降量达60cm，坝顶防浪墙分缝位置错位

严重，共计出现35条贯通裂缝；坝顶下游侧浆砌石挡墙，由于沉降不均匀至挡墙开裂变形且明显有向下游侧位移现象。本次主要拆除坝顶粘土心墙以上段，新建坝顶防浪墙，防浪墙与粘土心墙连为一体。

加固后，大坝最大坝高49.5m，坝顶长200.0m，坝顶宽8m，坝顶高程2014.50m，上游侧设置0.4m的C25钢筋混凝土防浪墙（兼做栏杆基础），墙顶高程2014.90m。坝顶采用C20混凝土路面，厚0.2m；C20混凝土路面下设0.15m碎石垫层。坝顶上游侧设青石栏杆、电缆沟，下游侧设青石栏杆、排水沟。防浪墙下游依次为人行道（宽0.85m）、C20混凝土路面（宽5.5m）、排水沟（宽0.5m）。为方便大坝日常管理，在坝顶上游侧设电缆沟和照明路灯，路灯基座与栏杆基础结合，坝顶下游侧设置C20混凝土排水沟。电缆沟、排水沟布置与人行道相结合。电缆沟断面尺寸0.5×0.70m，上部设置10cm厚C25预制混凝土盖板。

大坝下游排水沟混凝土厚25cm，混凝土强度等级C20，过流断面尺寸0.5×0.50m。排水沟以桩号B0+100.00为基准，向两头岸坡放坡，底坡为 $i=1/500$ ，便于排水。

防浪墙顶部高程2014.90，底部高程2012.80m，总高度2.1m，高出坝顶0.4m，墙厚0.4m，底宽1.50m。防浪墙采用C25钢筋混凝土结构，每10m设置一道伸缩缝，缝间设橡胶止水和填缝材料。加固防浪墙与粘土心墙有较连接，满足《碾压式土石坝设计规范》（SL274—2001）和《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）规范的要求。

2) 上游坝坡

老厂河水库大坝上游护坡存在的主要问题是：块石破碎、抗冲性差，大坝上游坡护坡块石粒径大小不一，最大粒径约25cm，最小粒径约6cm，且小粒径块石较多，现有脱落架空现象，因此本次对上游块石护坡拆除，重建预制砼块和现浇砼块护坡处理。因此本次加固大坝上游坝坡护坡采用拟定C25预制砼块和现浇砼块护坡。

大坝上游坝坡比分三级坡，从上至下，坡比分别为1:2.0、1:2.40和1:3.0，在高程1997.0m处维持原坝坡戽台不变，戽台宽1.5m。在高程2006.2m和1997.0m处设混凝土止滑坎，止滑坎断面尺寸0.4m×0.6m，采用C20混凝土浇筑；大坝上游在高程1984.30m~2014.50m坡面采用C25预制砼块和现浇砼块护坡，护坡布置方式为交错铺设50×30×15cm砼预制块、30×30×（8~15cm）现浇砼，混凝土下垫20cm厚的砂砾石。护坡底界至1984.30m高程处，底脚设置M7.5浆砌石蹬脚以利稳定。在上游桩

号0+095.0断面设置上坝踏步，采用C20混凝土浇筑，踏步宽度为1.5m；踏步旁设水位尺，便于观测水位。

3) 下游坝坡培厚加固

下游坝坡采用风化料培厚，分三级坡，从上至下，坡比分别为1:2.3、1:2.75和1:2.0，在高程1994.0m和1974.00m变坡处分别设置马道，马道宽2.0m，采用15cm厚C20混凝土铺装。在高程1974.00m~2014.50m间采用框格梁植草护坡，框格梁采用菱形钢筋混凝土格构，框格梁尺寸0.3m×0.6m，混凝土强度等级C25，格构间距6m×6m。在下游坡桩号0+068.0、0+095.0和0+128.0S三处断面设置上坝踏步，踏步宽度为2.0m。踏步采用C20混凝土结构。下游坝坡高程1974.00m以下设置堆石排水棱体，棱体高11.4m，内坡为1:2.0，外坡为1:2.0，棱体下层及内层铺设30cm砂砾石及碎石垫层，中间设置堆石体，外层铺筑50cm厚的干砌块石护面，在棱体脚设置0.8×0.8m的C20砼坝脚排水沟。

4) 坝面排水

大坝下游马道内侧设纵向排水沟，纵向排水沟过流断面尺寸0.5×0.6m（宽×深），采用C20混凝土结构，混凝土衬砌厚度20cm；道马道内侧纵向排水沟以中间为基准，向两头岸坡放坡，底坡为 $i=1/500$ 。大坝下游岸坡排水沟过流断面尺寸0.5×0.6m（宽×深），采用C20混凝土结构，混凝土衬砌厚度20cm。

(2) 溢洪道

现状溢洪道为开敞式无闸控制宽顶堰，布置在右岸。控制段净宽6m，进口高程2007.10m，总长度为194.15m，其中进口引水渠长17m，控制段长10m， $i=1/45$ 泄槽段长87.52m，抛物线段长31.09m， $i=0.6666$ 陡槽段长32.91m，反弧鼻坎段长15.63m，设计最大泄洪量129.19m³/s。除进口为浆砌石扭曲面外，其余均为钢筋混凝土结构。目前全段右岸山体风化、破碎松动，局部出现崩塌、滑落现象，松散堆积物雨季易滑入溢洪道造成堵塞。

1) 泄洪断面及相应下泄流量

溢洪道为3级建筑物，设计洪水位2011.61m（P=1%）时下泄流量89.17m³/s，校核洪水位2013.21m（P=0.1%）时下泄流量140.62m³/s。消能防冲设计洪水标准为30年一遇（P=3.33%），下泄流量63.03m³/s。

2) 溢洪道结构布置

除险加固溢洪道采用拆除重建处理,除险加固后溢洪道由引渠段、控制段、泄槽段(第一泄槽段、第二泄槽段)、消力池段及尾水渠段组成,进口底板高程为2006.7m,控制段底板高程为2007.10m与正常蓄水位高程一致,溢洪道轴线全长259.0m,其中引渠段长20.0m、控制段长10.0m、宽6.0m、泄水渠长163.0m、消力池段长36m、池深3.7m、尾水渠段长30.0m。边坡开挖坡比为1:0.75,采用C25砼固土网格梁护坡,网格梁交叉处设置一根 $\Phi 25$ 砂浆锚杆,长5m。

(3) 新建导流输水冲砂隧洞

新建导流输水冲砂隧洞布置在大坝左岸,主要为输水和冲砂功能。由进口段、拦砂井段、有压段、竖井段、无压段、出口段和消力段组成,全长375.3m。进口引渠段,长5m,采用矩形断面,为“八”字型,底宽由6.2m渐变为3.2m,边墙高2.0m渐变为5.4m,底板高程1980.60m,底坡 $i=0$,混凝土强度等级为C25。拦砂井段长8.0m,边墙高5.4m,底宽3.2m,拦砂井进口预留叠梁槽。底板及边墙均采用50cm厚C25钢筋砼衬砌。有压段长56m,断面型式为圆形,过水断面直径 $D=2.0\text{m}$,采用C25钢筋混凝土衬砌,底坡为 $i=0$,衬砌厚度0.4m。竖井段6.3m,底板高程为1980.60m,内设 $1.5\times 1.5\text{m}$ 平板检修钢闸门及 $1.5\times 1.5\text{m}$ 平板工作闸门各一道,配两套QPQ—400KN卷扬机。无压段长300m,断面型式为圆拱城门形,洞身断面均为 $2.5\times 2.8\text{m}$,顶拱圆心角 120° ,半径1.44m,采用C25钢筋混凝土衬砌,衬砌厚度0.40m,底坡 $i=0.02$ 。出口段,底坡 $i=0.241$,断面型式为矩形,宽2.5m,高2.5m~4.5m,采用C25钢筋砼衬砌,衬砌厚度0.6m。

(4) 原输水隧洞加固

原输水隧洞位于大坝右岸,为钢筋混凝土圆形压力隧洞,内直径1.8m,总长458m,其中主洞长290.5m,输水(遇非常洪水时泄洪)洞56.5m,导流洞长111m。“龙抬头”式输水隧洞进口底板高程1983.00m,进水15m廊道后设有下部为圆形竖井、上部为排架式的启闭塔,塔高37.7m,井下安装 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 钢质平面事故检修闸门一套。出口设有 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 钢质弧形工作闸门,窑洞式工作闸室,门后接抛物线、反弧、鼻坎挑流消能,鼻坎后设钢筋混凝土斜裙板保护鼻坎,隧洞设计最大出流量 $25.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

原输水隧洞除险加固主要工程措施为:拆除原输水隧洞进口竖井和竖井前有压段,新建进口分层取水塔,对洞身段采取回填灌浆处理,埋设DN800mm钢管作为输水管,拆除出口弧形闸门,出口新增闸阀房设置DN800mm的闸阀和检修孔,同时设置一条DN800mm的取水管道至原管理所新建分水闸阀房,分水房预留3个分水口(设

置DN800mm、DN600mm手电两用闸阀)和设置一个DN800mm手电两用检修闸阀,输水隧洞布置在大坝右岸,除险加固后原隧洞由进口分层取水塔、洞身段、DN800取水管、取水闸阀房组成。具体布置如下:

1) 分层取水塔

输0-030.00~0+000.00m段为进水口,采用分层取水方式,C25钢筋混凝土结构,平面布置为长方形,分别在高程1996.20m、高程1983.0m设置分层取水闸,闸门孔口尺寸均为1.0m×1.0m,取水塔高31.5m,其中里程0-030.00~0-015.00m段为进口八字段,底宽有11.16m渐变至取水塔处2.40m,边墙高由3.0m渐变至12.77m,进口段边墙底板均采用C25钢筋砼浇筑,底板边墙均厚0.8m;里程0-015.00~0+000.00m段为取水塔,取水塔底板采用C25钢筋砼浇筑、底板厚1.0m,底板下设置Φ25间距2m,锚杆深4.0m的地面锚杆,取水塔共设置3道闸门,取水闸门2道、检修闸门1道,靠前的1#(取水高程1983.00m)、2#(取水高程1996.20m)为工作闸门,靠后的3#(安装高程1983.00m)为检修闸门,取水塔迎水面为斜面,坡度为1:0.176,取水塔设置两个取水口,取水口各设置拦污栅一道,取水塔设置启闭房两层,启闭方式采用一台移动式卷扬启闭机启闭。

2) 输水隧洞洞身

输0+000.000~0+329.97m段为原输水隧洞洞身段,断面型式为圆形,直径1.8m,铺设的钢管管径为0.8m,壁厚10mm,长364.82m(平面)。进口段设堵头,长6m,隧洞出口设置闸阀室接水库管理房取水管,钢管出口接清水河河道。

3) 出口段

输0+329.97~0+364.82m段为出口段,出口段在里程0+344.27m设置闸阀,闸阀前接一条DN800取水管及一条DN150生态放水管,在转弯处设置两个镇墩,钢管出口接清水河。

(5) 坍塌体整治

1) 1#坍塌体整治

T01: 位于库区左岸坝轴线上游160m处,坍塌面积约13502m²,深度4m~7m。

T01现状已趋于稳定,为避免当大开挖,对原已趋于稳定坍塌体再次造成滑坡、坍塌,本次加固原则尽量不扰动原坍塌情况下,从导流输水冲砂隧洞进口左侧八字墙至库左岸坍塌体增设M7.5浆砌石挡墙防护,压脚挡墙长93.0m,挡墙高4.2m,埋深

1.0 m, 挡墙背坡1: 0.4, 迎水坡1: 0.1, 顶宽1.0m, 采用C20砼压顶, 厚0.1m。

2) 取水塔入库公路设计和 2#浅层滑坡整治

HP01: 位于坝轴线上游50m, 滑坡体轴线长约48.0m、宽50.0m、最深7.0m, 滑坡体积约16800m³, 滑坡后缘有陡坎, 坎高约4~6m, 前缘地形15~20°, 为小型浅表滑动。据访问管理人员所知, 该滑坡目前处于停止滑动状态, 雨季斜坡表层松散体有局部坍塌现象。HP01 成因为第四系残、坡积堆积层以及表层碎裂结构的基岩雨季含水饱和, 自身重力作用加大致使松散岩土体沿相对完整的基岩层面滑动, 该滑坡现已趋于稳定。

取水塔入库公路为土石路面, 在部路面宽3.5m, 仅对路面拓宽以半挖半填为主, 最终有效路面扩宽至3.5m; 取水塔入库公路开挖后对HP01滑坡影响较小, 本次加固对滑坡、坍塌体增设M7.5浆砌石挡墙防护处理。

取水塔入库公路仅对路面拓宽以半挖半填为主, 最终有效路面扩宽至3.5m; 采用C20 混凝土路面, 厚度为20cm, 下设石垫层, 厚度为10cm, 路面向道路两侧各倾斜2%。取水塔入库公路外侧设置C25砼路缘石、山体侧设置C20砼排水沟, 排水沟深40cm, 宽30cm, 厚15cm。对路0+000.00~0+220段采用M7.5浆砌石挡墙防护。挡墙高2.55m, 埋深0.55 m, 挡墙背坡1: 0, 迎路坡1: 0.4, 顶宽0.6m, 采用C20砼压顶, 厚0.1m。改造取水塔入库公路总长度为0.28km。

(6) 边坡工程

老厂河水库为中型水库, 枢纽主要建筑物级别为3级, 依据《水利水电工程边坡设计规范》(SL386-2007), 确定枢纽工程边坡级别为4级, 正常运用时抗滑稳定安全系数1.10~1.05, 取1.1, 非常运行条件 I 抗滑稳定安全系数1.10~1.05, 取1.05, 非常运行条件II抗滑稳定安全系数1.05~1.00, 取1.00。

老厂河水库除险加固工程开挖永久坡为新建导流输水冲砂隧洞进、出口永久边坡、溢洪道右侧永久边坡和取水塔入库公路永久边坡, 永久边坡需设支护, 其余开挖边坡为临时边坡, 临时开挖边坡高度均小于2.0m, 不在设置支护设施。

新建导流输水冲砂隧洞进口地表地形坡度30~40°, 山坡基本稳定, 岩性为紫红色、灰紫色含碎石、块石粘土, 结构松散~稍密, 层厚3.5m~7.0m, 下伏基岩为侏罗系中统蛇甸组(J_{2s})紫红色块状泥岩、泥质粉砂岩夹浅灰色中厚层细粒石英砂岩、灰质粉砂岩, 岩体强风化, 推测强风化带深8m~10m, 节理裂隙发育, 岩体完整性差。

由于明渠位于库水位以下，第四系地层地基常年浸泡于水中，对基础稳定不利。本次设计对隧洞进口边坡分两级开挖，下台设计开挖坡比1:0.75，上台1:1中间设马道，马道宽2.0m。下台基岩边坡采用锚固+挂网喷混凝土支护处理，钢筋锚杆长为3m，间距为1.5m，直径 $\Phi 22$ ，呈梅花形布置。挂网钢筋直径 $\Phi 6$ ，间距为20cm，后喷10cm砼护坡。上台土质边坡采用混凝土框格梁栅支护，框格梁交叉处设置一根 $\Phi 25$ 砂浆锚杆、长5m，砼网格梁断面尺寸为0.3×0.6m，框格间距3.5×3.5m，采用矩形格构，格构砼强度等级为C25。

新建导流输水冲砂隧洞出口开挖深度3m~5m，建基面大多为强风化基岩，岩性以浅灰色中厚层细粒石英砂岩为主，地基承载力在400kpa~500kpa之间，强度及稳定性较好。本次设计对隧洞出口边坡设计开挖坡比1: 0.5，边坡采用锚固+挂网喷混凝土支护处理，钢筋锚杆长为3m，间距为1.5m，直径 $\Phi 22$ ，呈梅花形布置。挂网钢筋直径 $\Phi 6$ ，间距为20cm，后喷10cm砼护坡。

溢洪道轴向N11°E，与岩层倾向交角28°，进口高程2007.1m。下伏基岩为侏罗系中统蛇甸组（J2s）紫红色块状泥岩、泥质粉砂岩夹浅灰色中厚层细粒长石石英砂岩、灰质粉砂岩，岩体强风化，强风化带深5~8m，碎块状结构，完整性较差，溢洪道右岸高陡边坡岩体风化破碎后岩体（块）卸荷塌落堆积在溢洪道内，影响行洪安全。本次设计对溢洪道右侧边坡进行分台开挖，开挖坡比为1: 0.75，分别在高程1974.54 m、1986.00m、2002.00m 和2015.00 m处设马道，马道宽2.0m。开挖后的边坡采用C25砼框格梁植生带护坡，框格梁交叉处设置一根 $\Phi 25$ 砂浆锚杆、长5m，砼网格梁断面尺寸为0.3×0.6m，框格间距3.5×3.5m，采用矩形格构，格构砼强度等级为C25。

取水塔入库公路永久边坡，本次开挖坡比为1: 0.50，开挖边坡不在设置支护设施。

（7）进库道路改造

防汛公路原部分为土石路面，破损严重，对破损处予适当修补。拓宽以半挖半填为主，最终有效路面扩宽至4.5m，采用C20混凝土路面，厚度为20cm，下设碎石垫层，厚度为10cm，路面向道路两侧各倾斜2%。防汛公路两侧设置C25砼路缘石、山体侧设置C20砼排水沟，排水沟深30cm，宽20cm，厚15cm。对于地形坡度较陡的部位可以采用M7.5浆砌石挡墙支挡。局部不稳定坝坡根据实际情况可采用M7.5浆砌石挡墙或是削缓、框格梁锚杆支护。对弯道大、通视条件差的路段，加大拐弯半径，改善其通

视条件。改造总长度为1.3km。

(8) 导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护治理

1) 工程治理标准

新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护治理目的是保护溢洪道、原输水隧洞的出水渠和新建导流输水冲砂隧洞消力池的安全。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252—2017)、《防洪标准》(GB50201—2014),新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段治理段保护对象主要为老厂河水库大坝,保护对象的重要性是比较重要的,工程等别为III等,对应乡村防护区的设计防洪标准重现期为20~30年,结合老厂河水库建筑物消能防冲的设计洪水标准重现期30年,本次新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段治理段设计洪水重现期为30年一遇洪水。

2) 工程及主要构筑物级别

本次新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段设计洪水重现期为30年一遇洪水,根据《堤防工程设计规范》(GB 50286-2013),确定堤防工程级别为4级,其主要建筑物按4级设计,次要建筑物和临时建筑物按5级设计。

3) 总体布置

本次对新建堤防堤线的布置充分考虑河势稳定,尽量不束窄原河道。堤线布置充分考虑上下游,左右岸的统筹兼顾。堤线布置与河势流向相适应,各段衔接平顺。新建堤防堤线布置根据工程区的实际情况,堤防两端与高台地或岸坡连接,形成完整的防洪保护圈。新建堤段堤线沿两岸阶地前缘和河漫滩平顺布置,各堤段平缓连接,使水流流畅。

4) 结构设计

新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段现状迂回蜿蜒,呈蛇形状,治理段河宽6m~25m,地貌类型以河漫滩地貌为主,河道左岸为田地、洼地遍布,地势凸凹不平;现状河道淤积较为严重,基本处于“无堤”状态,现状输水隧洞及溢洪道尾水冲刷右岸土质边坡,岸坡坡度局部较陡且有少量坍塌、滑落现象。

本次治理河段以老厂河水库新建隧洞出口上游约300m处为起点向下游编制桩号,桩号编制为0+000~0+784.5。本次治理河段总长784.5m,新建堤防总长1569m(左岸堤防长784.5m,右岸堤防长784.5m)。本次左右岸新建坡式堤加高、M7.5浆砌石挡墙护脚,临水坡坡为1:1.5,背水坡坡比为1:1.5,左岸堤顶泥结石路面宽1.5m,临水、背水坡均采用草皮护坡,治理后堤宽8.8~23.20m,堤高2.28~2.8m,防洪堤

护脚基础埋深根据计算冲刷深度确定为1.2m。

(9) 安全监测

1) 工程现有安全监测设施

大坝现有竖向位移观测、水平位移观测、渗压观测、渗流量观测等项目。

①变形监测

目前大坝下游坡共敷设有3排7个变形监测标点。水平位移采用视准线法监测，每排两端设工作基点、校核基点，竖向位移采用水准法监测，大坝附近设有水准基点。水平位移观测墩高度不满足规范要求。

②渗流监测

大坝采用测压管进行渗流监测，坝体共布置2个横断面，9根测压管其中其中能正常工作的共计8支。

大坝渗流量采用量水堰监测，但堰板不规范，观测精度低。

2) 安全监测项目

老厂河水库大坝为粘土心墙风化料坝，中型水库，枢纽工程属III等工程，主要建筑物为3级，水库枢纽工程由大坝、溢洪道、输水隧洞、新建导流输水冲砂隧洞等建筑物组成。

按照工程等别和相关规程规范要求，巡视检查、变形、渗流、环境量等均为必设项目。

针对大坝目前存在的问题及拟采取的加固措施，尽量利用原的监测设施，并考虑监测资料的连续性，进行大坝安全监测设计。

①巡视检查

工程安全巡视检查分日常巡视检查、年度检查和特别巡视检查。

②变形观测

考虑资料连续性，本次大坝除险加固表面变形监测结合现有测点部位进行改造。布设兼测水平位移和竖向位移的综合位移标点。

③渗流监测

大坝渗流监测项目包括坝体渗流、绕坝渗流与渗流量监测。考虑到工程的等别、安全的重要性及未来长期的监测要求，重新埋设大坝渗流安全监测设施，并纳入自动化系统。现有部分正常工作的监测设施尽量保留，以便相互对比验证。

·坝体渗流监测

在大坝坝体布置测压管进行坝体渗流监测，测压管中布置渗压计纳入自动化系统。

·渗流量监测

对原有的量水堰进行改造，并纳入自动化系统。

⑤自动化系统

将渗流、水位监测等监测项目均纳入自动化监测系统，以提高监测资料的及时性、准确性和现代化管理水平。

(10) 管理用房

现状管理房建于1989年，位于大坝下游清水河左侧，由于位置较低，雨季清水河河水暴涨，管理房经常被淹。本次除险加固设计，在大坝左岸新建管理房。

新建管理房根据16人规模设计，管理房总建筑面积为885.04 m²，主要由办公用房、生产生活用房、车库和公厕组成。办公用房面积238.74 m²，分两层，一层由4间办公室组成；二层由会议室和档案室组成，单层面积为119.37m²。产生活用房面积554.97m²，由三层组成；一层由餐厅、厨房、值班室、储物室和2人宿舍组成，面积190.33m²；二层由活动室、储物室4人宿舍组成，面积182.32m²；三层由10人宿舍组成，面积182.32m²。车库由室外停车位9个、室内3个组成，面积68.2m²；室外公厕建筑面积：29.58平方米。

4、水库功能

目前南华县城第二自来水厂建设及供水管网改扩建工程，由云南省住房和城乡建设厅、云南省发展和改革委员会以云建城[2012]124号文批准建设，设计概算总投资9757.91万元；其中：输水主管道建设工程总投资为3149.23万元；该工程的水源工程为老厂河中型水库，输水主管道终止于南华县城自来水厂，输水管的输水能力为2.2万m³/d设计；输水管前段为Φ600预应力砼管，管长10880m；后段为DN600K9级球墨铸铁管，管长为11777m。合计总长22657m。管径均为Φ600mm。南华县城第二自来水厂建设及供水管网改扩建输水主管道建设工程于2013年3月1日开工建设，到目前为止该项工程已完成并已向县城供水。

老厂河原供水对象主要是农业灌溉，灌区主要是沙桥灌片和徐营灌片。沙桥灌片主要分布在龙川江干流和支流老厂河所在的沙桥灌片，目前已有向阳冲大沟覆盖供

水。徐营灌片主要分布在龙川江支流徐营小河，主要通过向阳冲大沟跨龙川江支流老厂河和徐营小河进入罗家冲小（1）型水库，并由罗家冲大沟进行供水。老厂河向县城供水后，必将挤占农业灌溉供水。下游的沙桥灌片可通过在老厂河支流清水河拟建清水河小（1）型解决部分挤占的农业灌溉供水外，剩余的灌溉需水已无开源条件，必须由老厂河解决。徐营灌片在本区实施节水后，无开源的条件，只能通过邻近流域马龙河支流镇模河支流小箐河拟建小箐河水库并引羊草河水入库才能解决。

根据本阶段复核老厂河水库规划2035年的总供水量为695.7万 m^3 。其中城乡生活供水量343.3万 m^3 ，县城的的城镇生活供水量272.5万 m^3 ，解决城镇人口2.76万人的城镇生活供水；沙桥镇集镇生活供水量47.9万 m^3 ，解决集镇人口0.81万人的集镇生活供水；沙桥镇农村生活供水量31.4万 m^3 ，解决农村人口0.57万人和0.92万头大小牲畜的农村生活供水。工业供水量244.7万 m^3 ，其中县城工业供水量106.1万 m^3 ，沙桥镇工业供水量138.6万 m^3 。下游沙桥灌片的供水量为107.7万 m^3 ，设计灌溉面积0.220万亩。

因此老厂河水库的工程任务调整为“承担县城和沙桥镇的城乡供水、工业供水和下游沙桥灌片部分农田灌溉供水以及龙川江防洪调节任务”。

5、水库规模

（1）死水位的选择

老厂河水库规模为中型水库，除险加固后使用年限按50年考虑，水库50年死库容泥沙淤积量为 $4.26 \times 50 = 213.0$ 万 m^3 ，对应淤积高程为1985.30m，除险加固后输水隧洞前考虑设置拦沙井，拦沙井顶高程为1985.3m，现状输水隧洞为直径1.8m的圆洞，因此考虑洞顶加上2m水头作为死水位，死水位为1986.80m，对应死库容为161.92万 m^3 。死水位到输水隧洞底板高程差为3.8m，为输水隧洞的工作水头，可保证输水隧洞放出0.435 m^3/s 的设计流量。

（2）正常蓄水位

根据《南华县老厂河水库工程初步设计报告》（1989年4月）以及《云南省楚雄州南华县大坝安全评价报告》，老厂河水库的正常蓄水位为2007.1m，本次除险加固维持正常蓄水位不变。对应正常库容989.0万 m^3 ，水库死水位1986.8m，死库容161.9万 m^3 ，兴利库容为827.1万 m^3 。

6、水库管理

老厂河水库为中型水库，目前老厂河水库现有在职职工人数4人，根据《水利工

程管理体制改革实施意见》（水建管〔2002〕429号）的文件精神和水库管理等级规定，按《水利工程管理单位定岗标准（试点）》（水办〔2004〕307号文）的有关规定和云南省相关文件要求，老厂河水库管理单位岗位定员编制级别为4级。确定单位负责、行政管理、技术管理、财务与资产管理及水政监察类各岗位定员（G）为8人，运行、观测类岗位定员（S）为6人，辅助类岗位定员（F）为2人，根据上述规范规定老厂河水库工程管理岗位定员应为16人。

7、工程特性

表 1-2 老厂河水库工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	水文特性			
1.1	水库控制流域面积	km ²	65.4	
1.2	利用水文序列年限	年	42	
1.3	产水模数	万 m ³ /km ²	23.3	
1.4	多年平均年径流量	万 m ³	23.3	
1.4.1	水库 P=75%产水量	万 m ³	1526.2	
1.4.2	水库 P=95%产水量	万 m ³	990.4	
1.5	代表性流量			
1.5.1	设计洪峰流量	m ³ /s	176.0	P=1%
1.5.2	校核洪峰流量	m ³ /s	254.0	P=0.1%
1.5.3	汛期施工导流洪峰流量	m ³ /s	121.0	P=5%(汛期)
1.5.4	枯期施工导流洪峰流量	m ³ /s	7.64	P=10%(枯期)
1.6	洪量			
1.6.1	设计洪水洪量 (d)	万 m ³	677.0	P=1%
1.6.2	校核洪水洪量 (d)	万 m ³	1025.0	P=0.1%
1.6.3	汛期施工导流洪量 (d)	万 m ³	454.0	P=5%(汛期)
1.6.4	枯期施工导流洪量 (d)	万 m ³	27.7	P=10%(枯期)
1.7	泥沙			
1.7.1	多年平均输沙量	万 t	10.93	
二	工程规模			
2.1	水库水位			
2.1.1	校核洪水位	m	2013.21	P=0.1%
2.1.2	设计洪水位	m	2011.61	P=1%
2.1.3	正常蓄水位	m	2007.1	
2.1.4	防洪限制水位		2007.1	
2.1.5	死水位	m	1986.8	
2.2	水库容积			
2.2.1	总库容	万 m ³	1428.2	校核洪水位以下
2.2.2	正常库容	万 m ³	989.0	正常蓄水位

				以下
2.2.3	调洪库容	万 m ³	439.2	
2.2.4	兴利库容	万 m ³	827.1	
2.2.5	死库容	万 m ³	161.9	
2.3	调节特性		完全年调节	
三	下泄流量			
3.1	设计洪水位时最大下泄流量	m ³ /s	87.17	P=1%
3.2	校核洪水位时最大下泄流量	m ³ /s	140.62	P=0.1%
四	工程效益			
4.1	设计保证率		灌溉 P=75% 城乡生活供水 P=95%	
4.2	生态供水量	万 m ³	152.6	多年平均
4.3	城乡生活供水量	万 m ³	343.3	P=95%
4.4	工业供水量	万 m ³	244.7	
4.5	灌溉供水量(P=75%)	万 m ³	107.7	灌溉面积 2200 亩
4.6	总供水量	万 m ³	695.7	
五	主要建筑物及设备			
5.1	挡水建筑物			
5.1.1	坝体型式		粘土心墙风化料坝壳 坝	
5.1.2	地震设计烈度	度	VIII	
5.1.3	坝顶高程	m	2014.5	
		m	2015.3	加固后
		m	49.5	
		m	8.0	加固后
		m	200.0	加固后
5.2	泄水建筑物		溢洪道	
5.2.1	型式		正槽无闸宽顶堰	
5.2.2	长度	m	259.0	
5.2.3	堰顶宽度	m	6.0	
5.2.4	堰顶高程	m	2007.1	
5.2.5	消能方式		底流消能	加固后
5.2.6	消能防冲下泄流量	m ³ /s	63.03	P=3.33%
5.2.7	设计洪水时下泄流量	m ³ /s	89.17	P=1%
5.2.8	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	140.62	P=0.1%
5.3	新建导流输水冲砂隧洞		导流输水隧洞	
5.3.1	型式		前段有压，后段无压，圆拱城门型，底 宽 2.5m，直墙高 2.8m，顶拱圆心角 120°，半径 0.866m	
5.3.2	主要建设内容		进口段、有压段、竖井段、无压段、出 口段、消力段	
5.3.3	放空流量	m ³ /s	29.8	

5.3.4	闸门(宽×高)/阀门尺寸、数量		1.5m×1.5m 平板工作钢闸门一道、 1.5m×1.5m 平板检修钢闸门一道	
5.3.5	启闭机型式、数量		QPG-400KN 卷扬式启闭机 2 套	
5.3.6	长度	m	375.3	
5.3.7	进口底板高程	m	1980.6	
5.3.8	衬砌厚度	cm	40	C25 钢筋砼
5.4	原输水隧洞加固		导流输水隧洞	
5.4.1	型式		接口设置分层取水塔、洞身埋设取水管，出水设闸阀。	
5.4.2	主要建设内容		进口引渠段、分层取水塔、洞身埋设取水管、分水闸阀房	
5.4.3	设计流量	m ³ /s	8.92	加固后
5.4.5	闸门(宽×高)/阀门、闸阀尺寸		1.0m×1.0m 钢闸门 3 道 DN800、DN600 手电两用闸阀	
5.4.6	启闭机型式、数量		QPG-400KN 卷扬式启闭机 2 套、 QPG-250KN 卷扬式启闭机 1 套	
5.4.7	长度	m	394.82	加固后
5.4.8	进口底板高程	m	1983.0	
5.4.9	加固厚度	cm	洞身 DN800mm 埋设取水管钢，取水管钢周边采用砼封堵处理	加固后
六	建设征地与移民安置			
6.1	永久征地	亩	14.41	
6.1.1	耕地	亩	3.49	旱地
6.1.2	林地		10.61	有林地 9.47 亩，灌木林 1.14 亩
6.1.3	交通运输用地		0.31	农村道路
6.2	临时用地	亩	97.26	
6.2.1	耕地	亩	45.32	旱地
6.2.2	林地	亩	51.94	有林地 36.36 亩，灌木林 15.59 亩
七	工期	月	26	
7.1	准备期	月	3	
7.2	施工期	月	22	
7.3	完建期	月	1	
八	工程估算投资			
8.1	静态总投资	万元	6114.77	
8.2	总投资	万元	6114.77	
8.2.1	工程部分投资	万元	5670.27	
8.2.2	水土保持投资	万元	297.66	
8.2.3	环境保护投资	万元	31.0	

8.2.4	征地移民工程	万元	115.27	
九	经济评价			
9.1	经济内部收益率	%	8.99	
9.2	经济净现值	万元	477.22	i=8%
9.3	经济效益费用比		1.1	

三、工程总布置

本项目属于对原有水库进行除险加固，不改变原有的总体布局。具体的工程布置详附图：项目总平面布置图。

四、施工组织设计

1、施工管理

建设期管理包括勘测设计管理、项目开工准备工作管理和建设期施工管理等。工程建设管理严格实行项目法人制，严格按照国家有关的技术标准和规定进行工程建设管理，全面控制工程质量、进度和投资等各项目标。

本工程施工高峰期人数为80人，平均施工人数为60人(每人每日按8个工时计)。

2、施工进度

工程总工期26个月，其中，工程筹建期3个月，主体工程建设工期22个月，完建期1个月。

3、施工机械

本项目施工机械设备见表 1-3。

表 1-3 施工机械设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量
1	8T 自卸汽车	长征 XD361	辆	12
2	5T 自卸汽车		辆	4
3	1.0m ³ 单斗液压挖掘机	WY100 (正铲)	台	6
4	1.5m ³ 装载机	ZL30A	台	2
5	88kW 推土机	TY-100 型	台	2
6	118kW 推土机	T ₂ -120	台	3
7	气腿式风钻	7655	台	6
8	手持式风钻	YT24	台	6
9	振动平碾	YTK15	台	2
10	振动碾	BW80-AD-2 振动碾	台	1
11	凸块碾	13t	台	1
12	混凝土搅拌机	0.5m ³ HAQ25	台	3
13	混凝土喷射机	HP26T	台	3
14	混凝土输送泵	HB30B	台	3
15	混凝土输送泵	HB ₈ 型	台	2

16	插入式振捣器	ZN35	台	16
17	轴流通风机	B4-72 型	台	1
18	钻机	XU-300-2	台	3
19	钻机	150 型	台	7
20	灰浆搅拌机	UJW7.5	台	6
21	中压灌浆机	BW-200	台	6
22	0.5m ³ 机动翻斗车	FJ20	台	4
23	15T 汽车起重机	QY15	台	1
24	蛙式打夯机	HW120	台	4
25	钢筋调直机	CJ4 型×10	台	1
26	钢筋切断机	GQY32A	台	1
27	钢筋弯曲机	GQW32	台	1
28	电焊机	A×7-500-1	台	7
29	空气压缩机	V/Y-3/7	台	2
30	空气压缩机	BYH-12/7	台	2
31	变压器	315KVA	台	1
32	变压器	20KVA	台	1
33	抽水机	D6-25×3	台	2
34	洒水车	/	台	1
35	潜水泵	50QW25-32	台	2
36	卷扬机	/	台	1

4、施工总布置

施工布置遵循因地制宜、因时制宜、有利生产，方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则。结合工程实际，初步划分为三个施工区，即生产 I 区，生产 II 区，生产 III 区、生产 IV 区大坝施工区、输水隧洞施工区、溢洪道施工区，各个施工区均可共用。

生产 I 区为砂石料主要堆放场地和砼主拌合场地，生产区布置兼顾考虑大坝、输水隧洞、溢洪道施工，并结合实际地形条件，初步考虑布置于坝址下游河滩地及两岸平缓地带。

生产 II 区主要考虑大坝预制块预制场地，布置在清水河左岸，施工场地现状地势平坦，主要在枯期使用。

生产 III 区主要为大坝细部结构施工场地。生产 III 区位于大坝，地势相对平坦，缺点为场地狭窄，施工不方便。

生产 IV 区主要为溢洪道和原输水隧洞进口启闭塔架施工，主要为临时砂石料堆放和砼拌合。生产 IV 位于溢洪道进口，地势相对平坦，缺点为场地狭窄，施工不方便。

设置3个生活区：生活区 I 为老管理所位置，生活区 II 为新建管理所位置，生活

区III位于老管理所上游侧。

项目施工总平面布置图详见附图2。

5、施工供水供电

(1) 供电

供电：施工现场附近老管理所有10kV输电线路，现状380v输电线路已经架设至输水隧洞进口启闭塔架，根据实际施工布置，施工用电需要重新架设，首先在左坝肩拟建管理所靠山侧架设一台变压器（S9-350/10），新架设老管理所至新管理所0.5km10kv输电线路，新建隧洞进口、老隧洞进口新建取水塔和溢洪道施工均采用新建变压器处搭接，其余施工用电从老管理所变压器处搭接。

(2) 供水

供水对象有：混凝土拌和及养护、砂浆拌制、生活用水等。所有施工用水均从水库内抽取，拟在左岸坝轴线上游侧2030m高程附近设置一座高位水池储存施工用水，并向整个施工区供水。

6、施工导流

(1) 导流标准

老厂河水库总库容为1428.2万 m^3 ，工程等级为III等，工程规模为中型，根据《水利水电工程施工组织设计规范》（SL252-2017）规定，导流建筑物的级别为5级。枯期导流建筑物对应的洪水重现期标准为5年~10年，本工程取10年一遇枯期洪水，老厂河水库10年一遇枯期洪水洪峰流量为7.64 m^3/s ，24小时洪量为27.7万 m^3 。

本工程的全年导流建筑物为大坝，临时度汛洪水重现期标准为50年~20年，本阶段取用临时度汛洪水重现期标准为20年。20年一遇全年洪水洪峰流量为121.0 m^3/s ，24小时洪量为454万 m^3 。

(2) 导流程序

1) 一期导流

根据各建筑物加固内容，为使新建导流输水冲砂隧洞、原隧洞进口取水塔改造、大坝上游坝坡施工顺利进行，进口施工和上游坝坡施工均安排在枯期（每年的12月~4月）进行，新建隧洞采用洞口围堰挡水，原隧洞进口龙抬头段内设置临时倒虹吸管，临时虹吸管用DN600波纹管，枯期限制水位为1978.0m，导流期为70天（12月至2月10日）；2月10日以前完成新建导流输水冲砂隧洞主体工程施工同时具备过流条件；

2月11日~4月30日为原输水隧洞进口取水塔架施工期，施工期为80天，施工期采用新建导流输水冲砂隧洞导流，导流期限制水位为1980.60 m。

2) 二期导流

一期导流完成后新建导流输水冲砂隧洞具备过流，大坝上游预制块、坝顶施工需要降低坝顶，且需要低水位进行，施工期采用全年洪水20年一遇洪水标准，根据调洪计算，大坝挡水新建导流输水冲砂隧洞导流均能满足度汛要求。

7、施工“三场”布置

(1) 料场的选择与开采

本工程所需的当地材料为石碴料（坝壳料）、过渡料、反滤料、混凝土粗细骨料、块石料和防渗土料等。

1) 块石、坝壳料场

老厂河水库建库时石碴料、块石料主要在坝址区上下游开采，主要控制指标：土料比重2.59~2.65，最优含水量6.33~11.11，最大干容重1.87~1.93，摩擦角剪损值 $23^{\circ}09' \sim 35^{\circ}47'$ ，粘聚力0.250~0.396Mpa，渗透系数 $2.09 \times 10^{-2} \sim 2.39 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。反滤料在距坝址0.5km的向阳冲水库库尾开采，砂料外购，运距23km。目前水库建成蓄水，在原料场取料对大坝安全不利，故现阶段除险加固设计勘察粘石料场一个，为秧田冲石料场，工程所需石碴料、块石及骨料均可在该料场开采。

秧田冲石料场位于向阳冲小（1）型下游秧田冲小河右岸，至坝址运距3.5km，其中需扩修道路0.5km。料场海拔高程1934~2055m，地形坡度 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。料场地表多为灌木丛，部分基岩裸露。用料层为侏罗系中统张河组下段（J_{2z1}）紫红色中厚层状细砂岩、石英砂岩夹泥岩。岩层厚度稳定，弱风化岩体完整性好，岩质坚硬，岩层产状 $208^{\circ} \angle 11^{\circ}$ 。场区无不良物理地质现象，开采条件良好，有用层平均开采厚度大于16m，开挖底界不受地下水影响。

综上所述，料场地形完整，岩性、岩相稳定，无断裂发育，可归为“II”类石料场。

石料场开挖后的无用层采用挖掘机挖装自卸汽车运至料场对岸的河滩地临时堆放，待石料开挖完毕后，将其运至石料场弃置。

(2) 细骨料

祥云砂质量可满足浆砌石、砼浇筑及反滤料质量要求。料性为为灰色白云质灰岩，机制砂，当地民房等浇筑砼多用此砂。交通运输方便，运距70km。

(3) 粗骨料

工程区及周边出露地层为中生界侏罗系、白垩系的砂岩、泥岩互层，机制碎石质量差，为满足高标号混凝土的强度要求，粗骨料建议至马鞍山石场购买。料性为白垩系马头山组细-中粒含长石石英砂岩，该料场为周边工程建设广泛采用，质量和储量均可满足工程需求，运距45Km。

(2) 渣场

1) 弃渣场

本工程产生弃渣均堆放于设置的弃渣场内，弃渣主要为原有建构筑物拆除、水工建筑物开挖、土石方填筑围堰料。料场清表后无废弃物料，无需设置弃渣场。溢洪道、大坝、输水工程等区域原有建构筑物拆除、土方开挖等，除用作土石方回填、平整场地外，其余均为弃渣处理，全部弃入弃渣场。根据土石方平衡和表土堆场规划，工程产生废弃土石方总量11.74万m³，折合松方15.26万m³（松方综合系数取1.3）。本工程规划在位于大坝下游约2.05km处的河左岸布置1个弃渣场来堆置弃渣，目前地类为农田和林地，占地面积为2.72hm²，弃渣场详细情况见表1-4。

表 1-4 弃渣场详细情况

名称	位置	渣场类型	占地	占地类型	容积	处理弃渣	挡墙高度 (m)	最大堆渣高度 (m)	堆渣高程 (m)	堆渣坡比
			hm ²		万 m ³	松方万 m ³				
弃渣场	大坝下游2.05km处的河左岸	沟道型	2.72	林地、农田	16.68	15.26	5	27	2015~2042	1:2.7

2) 临时表土场

根据工程表土需求，项目布设7个表土临时堆存场，其中弃渣场、石料场区、永久办公生活区、施工生产生活区为点状区域，收集的表土可临时堆存于场地内一角或平缓高处；枢纽工程区、1#坍塌体治理区、新建导流输水冲砂隧洞至大坝下游河段治理工程主体考虑带腐殖质土铺植草皮及商品植生袋，故以上区域无需剥离表土；交通道路区收集的表土需沿线路沿线分堆集中堆放，并采取必要的防护措施。为防止施工期表土堆场发生土壤流失，本方案设计用生态土袋装土对表土进行临时拦挡，并用土工布进行临时覆盖。临时表土堆场详细情况详见表1-5。

表 1-5 临时表土堆场详细情况

分区	覆土面积(hm ²)	覆土量 (m ³)	表土	表土堆场	表土平	表土堆放位置
----	------------------------	-----------------------	----	------	-----	--------

		绿化	复耕	绿化	复耕	来源	占地 (hm ²)	均堆高 (m)	
新建管理所		0.05		150		本区	0.02	2	堆放于场地一角
交通道路区	永久占地	0.47		1410		本区	0.09	2.5	堆存于道路沿线
	临时占地	1.55		4638		本区	0.29	3	堆存于道路沿线
石料场区		0.13	1.19	390	5950	本区	0.38	3	临时堆放于石料场一角
弃渣场区		1.07	1.65	3210	8250	本区	0.49	4	临时堆放于弃渣一角
施工生产生活区			0.90		4480	本区	0.22	3	临时堆放于施工生产生活区一角
弃渣临时转运场区		0.47		1410		本区	0.09	3.5	临时堆存于转运场地一角
合计		3.32	4.56	11358	22780		1.86		

(3) 施工工厂设施

①混凝土搅拌

水库枢纽区砼高峰期月浇筑量为1088m³。结合本工程枢纽建筑物布置及砼浇筑部位情况，结合本工程枢纽建筑物布置及砼浇筑部位情况，在大坝右坝肩下游的空地上布置0.8m³HZQ移动式拌和机一台，拌和机生产能力为20m³/h。

②综合加工厂

综合加工厂内设有木材加工和钢筋加工。材加工工厂内设锯材加工厂、模板制作等车间，设计锯材规模为3m³/班，模板制作能力6m³/班。钢筋加工厂设计生产规模5t/班。

8、施工管理及生活区

项目布设一个施工管理及生活区，生活区作为施工人员的临时住房和堆放部分材料（水泥、钢筋、机具等）的综合仓库，并在生活区设置设备维修机停放厂，露天布置。施工时，生活区位置可根据施工单位实际需求进行合理调整。由设置3个生活区：生活区I为老管理所位置，生活区II为新建管理所位置，生活区III位于老管理所上游侧。

9、施工交通

(1) 对外交通运输

老厂河水库位于云南省楚雄州南华县沙桥镇、天申堂乡、五街乡三个乡镇结合部，水库坝址地理坐标为东经101°05'27"，北纬25°14'07"，工程距沙桥镇8.0km、距南华县

城27.0km（其中老厂河水库至沙桥镇为乡村公路，沙桥镇至南华县为高速公路），距离楚雄56.0km（南华至楚雄为高速公路29km），距离昆明市224km（楚雄至昆明为高速公路168km）。工程对外交通便利。

（2）场内交通运输

根据施工总布置及本工程对坝料的要求，工程所需坝壳石碴料、砂石料到秧田冲石料场开采。秧田冲石料场位于向阳冲小（1）型下游秧田冲小河右岸，至坝址运距4.5km，其中需扩修道路0.5km。

料场有乡村道路及林区道路直通坝址，运距6.0公里。料场开采层位于地下水之上，适合于大规模机械开采，需扩建临时施工道路0.6km。

场内临时施工道路设计时速20km/h，路基宽6.5m最大纵坡9%，路基从中心向两路肩横向坡度2%。为土路面。

五、水库淹没及工程占地

1、淹没

除险加固后工程维持正常水位不变，为2007.1m，校核洪水位2013.21m，坝顶高程2014.5m，总库容为1428.2万m³，坝高49.5m，为中型水库规模。

老厂河水库原校核洪水位为2013.21m，土地征用水位2013.21m以下地域。根据实地调查，水库2013.21m以下的淹没范围已经补偿过，因此老厂河水库除险加固工程不存在新的淹没补偿问题。

2、占地

本工程为老厂河水库除险加固工程，在现有工程的基础上进行加固、重建及治理，本工程征地总面积7.44hm²，对现有大坝、溢洪道、输水隧洞、原有进库道路以及河道治理的水域部分不再进行征地，但属于本项目的建设及扰动区域，故水保方案将以上区域纳入本项目。工程占地总面积12.79hm²，其中永久占地5.37hm²，占总面积的41.99%；临时占地7.42hm²，占总面积的58.01%。工程建设占用土地类型分别为旱地、林地、交通运输用地、建设用地、水域及水利设施用地等。工程征占地均位于南华县境内。目前，项目占用林地手续正在办理过程中。

表 1-6 工程土地利用类型表 单位：hm²

序号	工程分区		项目建设区占地类型及数量					
			旱地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	建设用地	小计
1	枢纽工程区	拦河坝					2.99	2.99

2		溢洪道加固工程					0.62	0.62
3		新建导流输水冲砂隧洞		0.11				0.11
4		原输水隧洞改造工程	0.04	0.01		0.01	0.14	0.2
5		新建管理所		0.22	0.02			0.24
6	新建导流输水冲砂隧洞至大坝下游河段治理工程		0.23			0.32		0.55
7	1#坍塌体治理区			0.15				0.15
8	交通道路区	永久道路		0.75	0.24			0.99
9		临时道路		1.55				1.55
10	石料场区		1.32					1.32
11	弃渣场区		0.80	1.92				2.72
12	施工生产生活区		0.90					0.90
13	弃渣临时转运场			0.47				0.47
合计			3.29	5.16	0.26	0.33	3.75	12.79

3、移民安置情况

本次加固除险工程不涉及拆迁民房以及移民工程。

六、土石方平衡

根据工程施工组织设计分析统计，老厂河水库除险加固工程建设过程中共开挖225726m³，回填利用量108369m³，废弃117357m³（以上均为自然方），项目设置1个弃渣场用于堆放弃渣。

在满足主体工程总体布局的前提下，通过对各施工区土石方调配的优化，合理、有序、有效地利用和调配土石方资源，建议工程土石方移挖作填，开挖最大程度地用于回填利用。

项目土石方平衡详见表 1-7。

表 1-7 项目土石方平衡表 单位：m³

分区	开挖			回填			调入		调出		废弃方	
	表土剥离	一般土石方开挖	小计	表土回覆	一般土石方回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向
枢纽工程区	拦河坝	32830	32830		54274	54274	49284	料场区			27840	
	溢洪道加固工	16159	16159		452	452					15707	

	程												弃渣场
	新建导流输水冲砂隧洞		23088	23088		49	49					23039	
	原输水隧洞改造工程		3467	3467		36	36					3431	
	新建管理所	150	16923	17073	150		150					16923	
交通道路区	永久道路	1410	6707	8117	1410		1410					6707	
	临时道路	4638	16362	21000	4638	10500	15138					5862	
	石料场区	6340	49284	55624	6340		6340			49284	大坝区		
	弃渣场	11460		11460	11460		11460						
	施工生产生活区	4480	2256	6736	4480	2256	6736						
	弃渣临时转运场	1410		1410	1410		1410						
	1#坍塌体治理区		1440	1440		640	640					800	
	新建导流输水冲砂隧洞至大坝下游河段治理工程		27322	27322		10274	10274					17048	
	合计	29888	195838	225726	29888	78481	108369	49284		49284		117357	

七、劳动定员

老厂河水库为中型水库，目前老厂河水库现有在职职工人数4人，根据《水利工程管理体制改革实施意见》（水建管〔2002〕429号）的文件精神和水库管理等级规定，按《水利工程管理单位定岗标准（试点）》（水办〔2004〕307号文）的有关规定和云南省相关文件要求，老厂河水库管理单位岗位定员编制级别为4级。确定单位负责、行政管理、技术管理、财务与资产管理及水政监察类各岗位定员（G）为8人，运行、观测类岗位定员（S）为6人，辅助类岗位定员（F）为2人，根据上述规范规定

老厂河水库工程管理岗位定员应为16人。

八、环保投资

本工程环保投资 62.5 万元（不包含水土保持投资），占工程总投资（6114.77 万元）的 1.02%。环境保护投资估算见表 1-14。

表 1-14 项目环保投资一览表

编号	项目		费用（万元）
1	施工期	施工生产区废水沉淀池	9
2		施工生活区生活污水沉淀池及早厕	4
3		施工场地、道路洒水降尘设施，湿法施工作业设施	8.5
4		高噪声施工机械基础减震设施	8
5		施工生活区垃圾桶	2
6	运营期	运营期水库管理所生活设施垃圾桶	2
7		运营期水库管理人员生活污水设化粪池	1
10		水库监控系统（主要监控水库水量、水位等）	8
11	生态环境	取土场、弃渣场等生态恢复	20
合计			62.5

与本项目有关的原有污染物情况及主要环境问题

本项目是水库除险加固项目，位于南华县沙桥镇向阳村委会迳向阳冲村附近的龙川江上。水库集水区除农耕外无其他资源开发，无厂矿企业，居民居住较分散，故水库除少量农业面污染源和生活污染源影响外，无其他点面污染源影响。根据本次评价时现场调查情况，项目改建前的基本情况及存在的主要环境问题如下：

一、现有工程概况

老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迳向阳冲村附近的龙川江上，属金沙江水系龙川江上游源头。水库坝址地理坐标为东经101°05'27"，北纬25°14'07"，工程距沙桥镇8.0km，距南华县城27.0km。老厂河水库规模属中型，坝址以上控制径流面积65.4km²，主河长16.4km，主河比降为20.7‰。

老厂河水库始建于1989年，1992年竣工。注册登记表中，老厂河水库径流面积65.4km²，死库容383万m³，正常库容1358万m³，兴利库容975万m³，调洪库容215万

m³，总库容1572.5万m³，水库功能以农田灌溉为主。根据复核调节计算，老厂河水库死水位为1986.8m，正常蓄水位为2007.10m，100年一遇设计洪水位为2011.61m，1000年一遇校核洪水位为2013.21m；水库死库容161.9万m³，正常库容989.0万m³，兴利库容827.1万m³，调洪库容439.2万m³，总库容1428.2万m³。典型年P=75%时，水库总供水量为695.7万m³。

老厂河水库现状枢纽工程由大坝、溢洪道、输水隧洞等建筑物组成。

大坝：坝为粘土心墙风化料坝，坝顶高程为2014.50m，防浪墙顶高程2015.30m，最大坝高49.5m，坝顶长200.00m，坝顶宽6.0m。坝顶为泥结石路面，上游侧设有防浪墙，防浪墙顶高程2015.30m。大坝上游坝坡高程1997.00m以上坡比为1:2，高程1980.00m以上为1:2.25，在1997.00m和1980.00m高程处设有1.5m宽的戽台，坝坡采用干砌块石护坡，厚0.35m。下游坝坡坡比自上而下依次为1:2、1:2.5、1:2，在2000.0m和1973.50m高程设2.0m宽的马道，坝坡采用预制混凝土块护坡。排水采用排水棱体+褥垫排水结合的综合型排水设施。排水棱体顶高程1973.50m，顶宽2.0m，高9.0m，内坡1:1.5，外坡1:2.0，褥垫长70.7m。

溢洪道：溢洪道为开敞式无闸控制宽顶堰，布置在右岸。控制段净宽6m，进口高程2007.10m，总长度为194.15m，其中进口引水渠长17m，控制段长10m， $i=1/45$ 泄槽段长87.52m，抛物线段长31.09m， $i=0.6666$ 陡槽段长32.91m，反弧鼻坎段长15.63m，设计最大泄洪量129.19m³/s。除进口为浆砌石扭曲面外，其余均为钢筋混凝土结构。

输水隧洞：输水隧洞位于大坝右岸，为钢筋混凝土圆形压力隧洞，内直径1.8m，总长458m，其中主洞长290.5m，输水（遇非常洪水时泄洪）洞56.5m，导流洞长111m。“龙抬头”式输水隧洞进口底板高程1983.00m，进水15m廊道后设有下部为圆形竖井、上部为排架式的启闭塔，塔高37.7m，井下安装2.0m×2.0m钢质平面事故检修闸门一套。出口设有1.5m×1.5m钢质弧形工作闸门，窑洞式工作闸室，门后接抛物线、反弧、鼻坎挑流消能，鼻坎后设钢筋混凝土斜裙板保护鼻坎，隧洞设计最大出流量25.4m³/s。

二、工程病险情况

根据水利部大坝安全管理中心《关于寄送新村和老厂河水库三类坝安全鉴定成果核查意见的函》（坝函【2019】2192号），老厂河水库工程存在病险情况如下：

（1）大坝心墙顶高程不足，存在防洪安全隐患，下游清水河淤积严重、行洪不畅，泄洪回水淹没坝脚。

(2) 大坝变形较明显，心墙顶高程低于复核的校核洪水位且未与上部防浪墙连接，心墙渗透系数不满足规范要求，上部心墙下游侧缺少反滤保护，大坝防渗体系不完善。

(3) 溢洪道结构质量差，进口引渠右翼墙开裂、底板空鼓，交通桥裂缝，下游翼墙多处开裂、分缝错动，出口边坡防护不足，溢洪道岸坡未防护，存在落石现象。

(4) 输水隧洞洞身质量差，完工发现环向裂缝10条，运行期发现渗漏点多处点状射水，原导流封堵处渗漏；进口启闭机排架结构安全不足，多处裂缝，排架柱偏位；工作闸门锈蚀，螺杆锈蚀较严重，检修闸门与门槽不匹配漏水，两者启闭设施和电路控制系统简陋、老化，溢洪道右岸至输水隧洞道路边坡存在滑坡体，威胁输水隧洞检修竖井安全，会阻断到达输水隧洞进口的交通道路。

(5) 安全监测、防汛交通、管理设施不完善。

鉴于目前水库出现的问题，本次项目的主要目的就是为水库的除险加固工程。

三、现有工程污染物产排情况

原有大坝没有设置生态下泄流量，目前大坝下游在大坝不放水的阶段，是没有水的，目前大坝下游不存在水生生态环境。

工程建设比较早，原有水库没有完善的环保手续，因而原有工程污染情况根据现场踏勘情况的实际情况进行分析。

1、废水

原有工程废水主要为水库管理人员日常生活产生的生活污水，原有工作人员4人，用水量按50L（人·d）计，则原有工程生活用水量为0.2m³/d，废水产生量按用水量80%计，则生活污水产生量为0.16m³/d，54.4m³/a。生活污水排入旱厕，定期清掏用于下游耕地施肥。

2、废气

原有工程废气主要为水库管理人员食堂油烟，管理人员4人，食堂油烟产生量较小，经大气稀释扩散后对环境空气质量影响较小。

3、固废

原有工程固体废物主要为水库管理人员生活垃圾，生活垃圾产生量按1.0kg计，则生活垃圾产生量为3.0kg/d，1.1t/a。运营期生活垃圾收集后委托环卫部门清运处置。

4、生态环境

原有工程所在区域植被覆盖率较低，原生次生林存蓄差，原有工程大坝、输水涵洞等已经硬化，边坡亦采取了种植固土护坡草坪，上述措施对控制水土流失起到很大作用，原有工程区水土流失较为轻微。

四、现有工程存在的问题

目前大坝存在的问题主要是大坝存在病险情况，加大了水库的环境风险。同时，根据南华县人民政府发布的《2019年7月南华县水质监测状况》，老厂河水库总磷、锰超标。根据收集近几年南华县监测站监测数据，老厂河水库7至9月锰超标。根据现场调查，老厂河汇水范围内无工矿企业，超标原因可能是由于区域土壤中锰背景值偏高，加之水库投运多年，并且7至9月水库库容接近死水库容，库内底泥积累的锰释放出来所导致。本环评建议，南华县水务局应积极与楚雄州生态环境局南华分局对接，进一步查找锰超标原因。在资金允许的情况下，对老厂河底泥进行清淤，以消除内源，确保老厂河水质达标。鉴于本次环评主要为除险加固工程，今后老厂河水库底泥清淤，需另行环评。

五、以新带老措施

本次除险加固工程的进行，减轻目前水库存在的安全隐患，降低了水库的环境风险，除险加固工程的进行即为项目以新带老措施。

表二、建设项目所在地自然环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

南华县地处滇中高原西部，位于楚雄州西部，北纬 24°44'-25°21'，东经 100°44'-101°20'之间。东接楚雄市、牟定县；南连楚雄、思茅地区的景东；西邻大理州弥渡县、祥云县；北邻姚安县。境内东西横距 64.6km，南北纵距 71.1km，总面积 2343km²，其中坝区占 4%，山区占 96%。国道 320 线，省道 217 线和广大铁路、楚大高速公路穿境而过，东距省会昆明 197km，州府楚雄 37km，西距大理 175km，北距四川省攀枝花市 255km。

老厂水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳冲村附近的龙川江上，属金沙江水系龙川江上游源头。水库坝址地理坐标为东经 101°05'27"，北纬 25°14'07"，工程距沙桥镇 8.0km，距南华县城 27.0km。

项目地理位置图详见附图 4。

2、地形、地貌

南华县地处滇中高原西部，县境内多山，山地属于绛云露山脉，地形东北促峡，西南辽远；地势西北高，东南低；西南群山纵横，东北丘陵起伏，间有少量平坝和峡谷。县城海拔 1857m，境内最高山峰为红土坡镇龙潭山烧香寺山，海拔 2861.1m，最低点位于马街镇威车村倒座窑，海拔 963m。全县土地面积 2343km²，地形复杂，山河相间陈列，呈北西至北北西向，由北向南又折向东，呈“厂”字型，东西横距 64.6km，南北纵距 71.1km，多为山区，半山区和丘陵，有龙川、徐营、沙桥、雨露等坝区。1km²以上的坝子有龙川、徐营、沙桥三个，占坝区面积的 4%，主要山脉由大中小、龙潭山、脑头山、马鞍山。

老厂河位于金沙江水系龙川江支流老厂河上，老厂河发源于西部的五街镇咪黑们村委会的后山，河流由西向东北流，经鱼都拉、老厂、野猪河，进入老厂河水库，经水库后，在迤向阳冲村附近与支流清水河交汇后，进入向阳冲小（1）型水库。老厂河水库库形呈不规则的长条状分布，至野猪河分为近西向、南东向两条支流。水库正常蓄水位 2007.1m，库区回水长约 5km。水库流域水系呈树枝状分布，地势总体西南高东

北低。流域海拔最高点位于五街镇咪黑们村委会附近，高程2655.00m；最低海拔位于水库坝址，高程为1960.00m，流域平均高程2310.00m。相对高差为350m~695m，为构造侵蚀中山地貌。

库区河流总体流向NE，库盆在平面上呈不规则的长条状分布，两岸河谷对称。河床以下切侵蚀作用为主，侧蚀次之，河谷宽一般为30m~60m，呈“U”河谷型，河谷平均纵比降约10‰。库岸为斜至陡坡地形，两岸冲沟、坍塌较发育，局部地貌受岩性、地形控制，偶见岩、土坎地形，岩、土坎一般高2m~5m。山脊山顶地形起伏变化大，山峰多呈脊状、波状或浑圆状，自然坡度一般20°~35°，局部40°~45°。

3、区域构造及地震

工程区位于云南“山”字型构造的脊柱部位，青、藏、滇、缅、印尼巨型“歹”字型构造体系东支中段与经向构造复合部位，滇中盆地的西南隅。本区在大地构造上属地台性质，未见古老基岩，其盖层构造线为北西向。燕山运动期间，侏罗、白垩系为上升运动；晚期受四川运动及岩浆活动影响，使盖层褶皱、断裂；喜马拉雅山运动主要表现为差异性的上升，区内形成南华扭动褶皱、马龙河褶皱区。

工程区主要受南华扭动褶皱、马龙河褶皱区影响，水库未见较大断裂通过，仅库区上游有一断裂通过老厂村下游大丫口，距库尾4km，对水库无影响。

区内新构造运动强烈，活动频繁。据近场区历史地震资料（1511~1975年464年间共发生了5级以上地震8次。1511~1754年发生4次，平均60年一次；1755~1961年为间歇期；1962年6月沙桥发生6.2级地震；1964年11月南华发生5级地震；1968年3月沙桥又发生5.1级地震；1975年1月云龙镇发生5.5级地震，2000年1月15日姚安发生6.5级地震。据《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》(DL/T5335-2006)的规定，工程区域构造稳定性较差。

按1:400万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区地震动峰值加速度为0.20g，地震动反应谱特征周期为0.45s，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

4、地质条件

(1) 水库区基本地质条件

库区为构造侵蚀中低山地貌，库区河流总体流向NE，库盆在平面上呈不规则的长条状分布。水库正常蓄水位2007.1m，库区回水长约5km。水库流域水系呈树枝状分布。两岸河谷对称。河床以下切侵蚀作用为主，侧蚀次之，宽一般为30m~60m，断面呈“U”

型，河谷平均纵比降约10‰。库岸为斜至陡坡地形，两岸坡冲沟、崩塌发育，局部地貌受岩性、地形控制，偶见岩、土坎地形，山脊山顶地形起伏变化大，山峰多呈脊状、波状或浑圆状，自然坡度一般20~35°，局部40~45°。

库区主要出露中生界侏罗系砂、泥岩，岸坡第四系松散层大面积分布。

库区位于大瓦黑井向斜核部，岩层倾向南西。库区范围内无大的断裂构造发育，结构面以岩体节理裂隙为主。

库区的不良物理地质现象以冲沟为主，次为由库水掏刷坡脚引起的库岸坍塌，共分布4个坍塌堆积体，除T01规模稍大，对建筑物影响较大需进行处理，其余坍塌体规模均较小，不进行治理，崩塌堆积物仅造成库内淤积严重，对大坝安全运行影响较小。

(2) 坝址区地质条件

坝址区位于大瓦黑井向斜北东翼，岩层总体倾向南西，呈一单斜构造，受褶曲构造影响，坝址区岩体构造裂隙发育，节理裂隙在不同的地段、不同的风化带发育程度差异大，一般在全强风化带内裂隙发育，延展性和连通性好，多呈闭合~微张状，少量泥质充填；在弱、微风化带的节理裂隙为较发育至不发育，多闭合，无充填。

(3) 新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段工程地质条件

新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段河谷开阔，河流总体流向呈西~北东向，右岸地形较陡，坡度40~50°，左岸地形平缓，I级阶地发育，地形坡度6~8°，属侵蚀构造中低山河谷堆积地貌区。老厂河水库坝址段清水河现状淤积严重，高程1966~1967m，高于老厂河河床0.3~0.8m，实测河底高程高于坝脚排水沟0.5~1.0m。坝脚排水受清水河淤积影响，排水不畅，且地下水位高，坝址区下游岩土经滞水长期浸泡，影响大坝稳定。

工程区出露地层简单，为侏罗系和第四系地层。

工程区位于大瓦黑井向斜北东翼，呈单斜构造，岩层倾向南西。区内无大的断裂构造发育，结构面以岩体节理裂隙为主。

清水河水文地质条件较为简单。根据地下水赋存形式及含水层特征，地下水类型为松散土层孔隙水及基岩裂隙水。

(4) 天然建筑材料区地质条件

秧田冲石料场位于向阳冲小（1）型下游秧田冲小河右岸，至坝址运距4.5km，用料层为侏罗系中统张河组下段（J2z1）紫红色中厚层状细砂岩、石英砂岩夹泥岩。石

料各项指标均满足土石坝坝壳料质量指标的要求。块石干密度 $2.60\sim 2.61\text{g/cm}^3$ ，符合《水利水电天然建筑材料勘察规程》(SL251—2015)规定块石料干密度大于 2.40g/cm^3 的要求。综合看，秧田冲石料场砂岩料可做为工程用块石料源场地。

工程区及周边出露地层为中生界侏罗系、白垩系的砂岩、泥岩互层，机制碎石质量差，为满足高标号混凝土的强度要求，粗骨料建议至马鞍山石场购买。料性为白垩系马头山组细-中粒含长石石英砂岩，该料场为周边工程建设广泛采用，质量和储量均可满足工程需求，运距45Km。

5、气象

南华县地处低纬度、高海拔地区，境内以白亚热带季风气候为主，兼有大陆性和海洋性气候特点。四季温差小，干、雨季明显，雨热同季，夏秋季雨量充沛，以7、8两月为更甚，降雨量占全年的43%，而冬季则降雨量稀少，降雨量占10%左右。气温随地势高低变化较大，雨量随地域和时空分布也不均衡，全县多年平均气温 $14.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，年平均地表温度 $17.4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，无霜期227天，年均日照时数2412.4小时，日照百分率56%，多年平均降雨量830.7mm。

6、水文

南华县境内分属于金沙江水系和红河水系，县内地面河流纵横，汇集于四条河流，分别为龙川江、礼舍江、马龙河、兔街。其中礼舍江、马龙河、兔街为红河水系，年平均地表径流1476万 m^3 ；龙川江属金沙江水系，年平均地表径流14848万 m^3 ，地表水总利用率为10.5%。龙川江发源于天申堂大龙潭，经大麦地、向阳冲，注入毛板桥水库，经木瓜村、灵官、县城西南、下风山邑出境，注入金沙江水系，流域内小河小溪22条，境内长约36km，流域面积 672km^2 ，流域包括龙川镇、沙桥、文笔、徐营、天申堂南东部等，均为南华县盆地及邻区良田。

本项目所涉及的河流为老厂河水库。老厂河水库主要水体功能为灌溉，龙川江防洪调节与城镇供水。

项目所在区域水系图详见附图5。

7、土壤

根据南华县境内第二次土壤普查资料，南华县主要土壤类型有：棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、冲积土和水稻土六个土类，二十三个土属，四十九个土种，由于海拔、地区、气候、地形、植被、成土母质、成土过程等不同，所以土壤类型的分布也各不

相同。其自然土壤垂直分布规律是：海拔 2300m 以下紫色土与红壤交错分布带；2300-2600m 为黄棕壤；2600m 以上为棕壤。

项目所在区域有主要土壤类型有：冲积土和水稻土二个土类，四个土属，九个土种。成土母岩为砂岩和泥岩。

8、植被和生态多样性

按云南省植被区划，楚雄植被属亚热带常绿阔叶林区划，因海拔、土壤、降雨、温度等因素，植被亦有不同类型，呈垂直分布。在海拔 2100m~2600m 之间，植被类型为温凉性次生常绿阔叶林、针叶林混交型；在海拔 1600m~2100m 之间，属暖温性阔叶混交林类型，以草本和木本植物为主；在海拔 1400m~1600m，植被类型为干热河谷灌木、草坡类型。项目区域植被主要为农作物、杂草及零星桉树、桑树等，无国家保护及名贵植物。根据调查项目区内无国家级和省级规定保护的野生动植物和古树名木。老厂河水库流域内以次生灌木为主，植被较好，植被覆盖率达 80%以上。

项目区域野生动物主要为当地常见种，缺乏大型兽类及鸟类，评价范围内以小型哺乳动物、常见鸟类、爬行动物为主，小型哺乳动物主要为啮齿类动物，如松鼠、家鼠等，鸟类主要有雉鸡、麻雀、乌鸦、燕子、斑鸠等。经调查，评价区范围内未发现珍稀濒危保护动物和地方特有种。

9、文物与景观

据建设单位提供的资料，结合实地查勘，工程区内没有重要文物古迹，自然景观为常见景观，无特殊性。

表三、环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）：

1、环境空气

老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳村附近的龙川江上，属金沙江水系龙川江上游源头，属于环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据楚雄州生态环境局于2020年3月26日在楚雄州生态环境局网站发布的《2019年楚雄州环境质量状况》，南华县城区环境质量监测系统现有省控监测点位1个，为“南华县思源实验学校”站点，监测项目包括SO₂、PM₁₀、O₃、PM_{2.5}、CO、NO₂、气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）、能见度。2019年，共获取城区环境空气质量日均值监测数据2100余个。

2019年，南华县监测有效天数339天，其中“优”为245天，“良”为93天，“轻度污染”为1天，优良率为99.7%。南华县PM₁₀年均值为24μg/m³（一级）、PM_{2.5}为13μg/m³（一级）、SO₂为13μg/m³（一级）、NO₂为16μg/m³（一级）、CO为0.6mg/m³、O_{3-8h}为84μg/m³。项目所在区域为达标区。

2、地表水环境质量现状

老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳村附近的龙川江上，属金沙江水系龙川江上游源头，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，老厂河水库水环境功能主要为饮用二级、农业用水，类别为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

水库集水区除农耕外无其他资源开发，无厂矿企业，居民居住较分散，故水库除水险受少量农业面污染源和生活污染源影响外，无其他点面污染源影响。根据本次评价时现场调查情况，老厂河水库水环境质量状况较好。

本次环评引用南华县人民政府发布的《2019年南华县环境质量状况》：“南华县现有集中式饮用水源地3个，分别是兴隆坝水库、龙山水库、老厂河水库。监测频次为每季度一次。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）基本项目（24项）及补充项目（5项）由南华县环境监测站负责监测，优选特定项目（33项）由楚雄州环境监测站负责监测，目前已完成全年监测，共计监测12期。集中式

饮用水水质年度评价以全年4次水质监测数据的算术平均值进行评价，依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行评价，2019年三个集中式饮用水源地水质符合III类标准，水质状况良好，水质达标率为100%。”。

同时，根据南华县人民政府发布的《2019年7月南华县水质监测状况》，老厂河水库总磷、锰超标。根据收集近几年南华县监测站监测数据，老厂河水库7至9月锰超标。根据现场调查，老厂河汇水范围内无工矿企业，超标原因可能是由于区域土壤中锰背景值偏高，加之水库投运多年，并且7至9月水库库容接近死水库容，库内底泥积累的锰释放出来所导致。本环评建议，南华县水务局应积极与楚雄州生态环境局南华分局对接，进一步查找锰超标原因。在资金允许的情况下，对老厂河底泥进行清淤，以消除内源，确保老厂河水质达标。鉴于本次环评主要为除险加固工程，今后老厂河水库底泥清淤，需另行环评。

3、声环境质量现状

项目所在区域为山区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求。

根据实际现场踏勘和调查，本项目区域周边均为林地及农田，无高噪声的工况企业分布，声环境较好。

4、生态环境质量现状

根据现场调查情况，本项目所在地位于农村地区，项目所在区域无工业企业存在，工程周边主要为林地、坡耕地，项目所在区域生态环境质量较好。

（1）植物及植被现状

评价区位于滇中高原地区，地理位置的独特性，境内森林植被覆盖率高，地形起伏不大，相对高差在200米左右。由于地形起伏不大，形成了偏干的盛行夏季季风气候，土壤以紫壤为主。根据现场实地调查及文献记载，项目评价范围内的陆生天然植被主要为滇青冈林、云南松林、马桑、白健秆、清香木灌丛、铁仔灌丛、毛脉高山栎灌丛、白刺花灌丛等。其中较为突出的特点在评价区内云南松林分布范围广，同时也是评价区内自然植被面积最大的，而评价区半湿润常绿阔叶林受地理环境及人为影响，分布面积狭小，且零星分布于一些地形复杂陡峭的地方。评价区的人工植被主要为旱地、水田等。旱地在评价区广泛分布，种植各种经济作物和粮食作物，主要有玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、烟草 *Nicotiana tabacum* 以及各种蔬菜等；水田在评价区内只有少量分布，主要种植水

稻 *Oryza sativa* 以及其他田间作物。

通过调查，评价区范围内未发现《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）记载的野生保护植物，亦未发现《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989）记载的野生保护植物。经实地踏查和查阅资料未发现评价区内有区域狭域物种分布。

据云南省林业厅文件云林保护字【1996】第 65 号“关于印发云南省古树名木名录的通知”和实地踏查，评价区范围内没有名木古树分布。

根据《南华县老厂河水库除险加固工程使用林地可行性报告》：项目建设不涉及使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内的林地，项目建设不涉及城市规划区范围内的林地。项目区未发现古树名木、国家和省级重点保护野生植物。项目区及周边未发现国家和省级重点保护野生动物。

项目占地内林地主要为用材林和薪炭林，主要为黑荆树、云南松等。

（2）动物现状

根据现场调查情况以及相关文献资料记载，项目区域分布的两栖类主要有白颌大角蟾 *Megophrys lateralis*、华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、黑眶蟾蜍 *Bufo melanostictus*、滇侧褶蛙 *Pelophylax pleuraden*、无指盘臭蛙 *Odorrana grahami*、宝兴树蛙 *hacophorus dugritei*、云南半叶趾虎 *Hemiphyllodactylus yunnanensis* 等。

爬行类主要有双全白环蛇 *Lycodon fasciatus*、颈棱蛇 *Macropisthodon rudis*、八线腹链蛇 *Amphiesma octolineata*、斜鳞蛇 *Pseudoxenodon macrops*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiatus*、紫灰锦蛇 *Elaphe porphyracea*、黑线乌梢蛇 *Zaocys nigromarginatus*、云南竹叶青 *Trimeresurus yunnanensis* 等。

根据查阅相关资料，评价区鸟类以雀形目鸟类为主，共计 56 种，占 71.79%。由于评价区附近水库和水田较多，故有鹈鹕目、鸛形目和雁形目的 6 种水鸟类存在，参照有关文献在本地区的记载，留鸟占了绝对的数量比例，为 66.08%；冬候鸟和旅鸟次之；夏候鸟和繁殖鸟最少。可见评价区鸟类的居留型组成以本地留鸟为主。评价区没有发现狭域特有种。

（3）鱼类

经实地调查、查阅有关文献资料和走访当地村民，评价范围内外来鱼类物种的比例较高，虽然项目区域内鱼类区系组成基本保持原始状态；但该水域仍属于农业开发程度高，人类活动频繁，干扰较大的水域。评价范围内水域以鲤形目鱼

类为最多，没有仅分布于该水域的特有鱼类。

根据查阅相关资料及走访调查，评价区分布的鱼类均不属于国家和云南省级重点保护鱼类，也无珍稀濒危鱼类。评价区内的鱼类主要为养殖种类，野生鱼类很少。评价河段无洄游性鱼类，无局限于该河段的特有鱼类。区域内没有发现集中的“鱼类三场”即产卵场、索饵场和越冬场的分布。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

1. 外环境关系

本项目对周围环境的影响主要为施工期，项目 1000m 范围内无国家和地方政府建立的自然保护区、风景名胜区和需要保护的名胜古迹、文物等。周围主要敏感目标为外向阳冲、迳向阳冲、松树地村、大荒田、清水河、外龙潭河、松树地等。

本项目外环境关系详见附图 6。

2. 主要环境保护目标

（1）地表水环境保护目标

本项目涉及的地表水为老厂河水库，项目实施过程中老厂河水库评价段水体水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

（2）环境空气保护目标

不因本项目的实施改变区域环境空气质量，即评价区域环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（3）声环境保护目标

施工期应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值要求，做到噪声不扰民。投入使用后，项目所在区域声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

综上所述，本项目主要环境保护目标见表3-1。

表 3-1 项目主要保护目标一览表

保护类别	保护目标	方位	坐标	人数 (人)	最近距离(m)			
					距水库	距石料场	距弃渣场	
大气环境 声环境	外向阳冲	东北面	E: 101°06'9.06"; N: 25° 15'5.34";	150	1880	450	850	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准； 项目区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准。
	萧家	东北面	E: 101°06'14.72"; N: 25° 14'52.23";	196	1760	690	910	
	迤向阳冲	东北面	E: 101°05'46.24"; N: 25° 14'44.51";	25	1160	320	170	
	松树地村	北面	E: 101°05'27.08"; N: 25° 14'23.78";	45	400	1010	390	
	大荒田	北南	E: 101°05'15.02"; N: 25° 14'23.97";	30	415	1130	525	
	清水河	西北面	E: 101°04'38.65"; N: 25° 14'09";	35	690	2100	1590	
	外龙潭河	西北面	E: 101°04'30.64"; N: 25° 14'28.41";	32	1170	1990	1550	
	松树地	西北面	E: 101°04'16.64"; N: 25° 14'22.01";	60	1320	2500	2050	
地表水	老厂河水库	本项目区	E: 101°05'15.5"; N: 25° 13'59.07";	/	本项目区	1500	880	GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类
	向阳冲水库	北侧	E: 101°06'0.2"; N: 25° 14'42.6";	/	980	390	230	
生态环境	项目区周边及外延 100m 范围							不造成新的水土流失、土壤侵蚀及生态破坏

表四、评价适用标准

环 境 质 量 标 准	1、环境空气质量标准				
	项目区所处区域为一般农村地区，属二类环境空气质量功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准值如下表：				
	表 4-1 环境空气质量标准				
	污染物名称	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
	TSP	年平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》 (GB3098-2012) 二级标准
		24 小时平均	300		
	PM ₁₀	年平均	70		
		24 小时平均	150		
	PM _{2.5}	年平均	35		
		24 小时平均	75		
SO ₂	年平均	60			
	24 小时平均	150			
	1 小时平均	500			
NO ₂	年平均	40			
	24 小时平均	80			
	1 小时平均	200			
2、地表水环境质量标准					
根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》，老厂河水库水环境功能主要为农业用水、饮用二级，类别为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。					
表 4-2 地表水环境质量标准（mg/L）					
项目	III类水域标准值				
pH	6~9				
DO	5 mg/L				
COD	20 mg/L				
BOD ₅	4 mg/L				
NH ₃ -N	1.0 mg/L				
总磷	0.2 mg/L（湖库 0.05）				
石油类	0.05 mg/L				
3、声环境质量标准					
声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。					
表 4-3 声环境质量标准 单位：LeqdB（A）					
类别	昼间	夜间			
2 类	60	50			

污 染 物 排 放 标 准	<p>1、大气污染物</p> <p>本项目施工期间无组织粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2相关标准。详见表4-4。</p> <p style="text-align: center;">表 4-4 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="2">无组织排放浓度限值</th> </tr> <tr> <th>监控点</th> <th>浓度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>		污染物	无组织排放浓度限值		监控点	浓度	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	
	污染物	无组织排放浓度限值									
		监控点	浓度								
	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0								
	<p>2、废水</p> <p>施工期、运营期废水全部处理后回用，不外排，不设废水排放标准。</p>										
	<p>3、噪声</p> <p>项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。</p> <p style="text-align: center;">表 4-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">70</td> <td style="text-align: center;">55</td> </tr> </tbody> </table> <p>运营期噪声参照执行《工业企业场界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准执行。</p> <p style="text-align: center;">表 4-7 工业企业场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>时段</th> <th>昼间</th> <th>夜间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>限值</td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">50</td> </tr> </tbody> </table>		昼间	夜间	70	55	时段	昼间	夜间	限值	60
昼间	夜间										
70	55										
时段	昼间	夜间									
限值	60	50									
<p>4、固体废弃物</p> <p>一般固体废弃物，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单要求。</p>											
总 量 控 制 指 标	<p>本项目为水库除险加固工程，运行后不产生废气，不核废气总量控制指标。</p>										
	<p>项目影响期间水库管理所将产生少量生活污水和生活垃圾。生活污水经化粪池处理后，用于周边菜地灌溉，不外排，生活垃圾统一收集后外运至沙桥镇生活垃圾收集处置点进行处置，因此，不核废水和固废总量指标。</p>										

表五、建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

本项目建设属于生态影响类工程，项目对环境的影响主要表现在施工期，本项目不涉及居民房拆迁工程。

一、施工期工程分析

老厂河水库本次加固的主要建筑物包括大坝加固、溢洪道改造工程，原输水隧洞加固工程、新建导流输水冲砂隧洞工程，浅层滑坡体治理工程和新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护治理工程。项目施工期主要工艺流程及产污环节见图5-1、5-2、5-3、5-4、5-5。

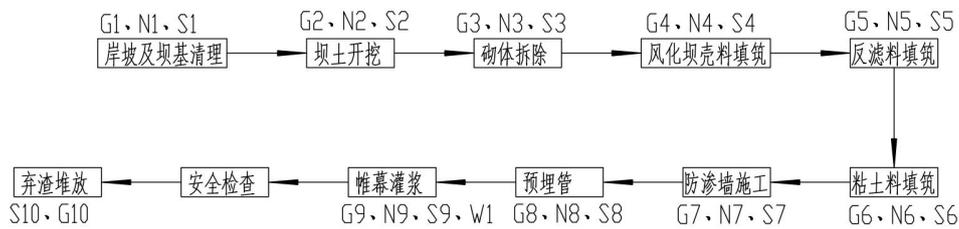


图5-1 项目大坝加固施工工艺流程和产污环节图 S：固废，N噪声，W废水、G废气

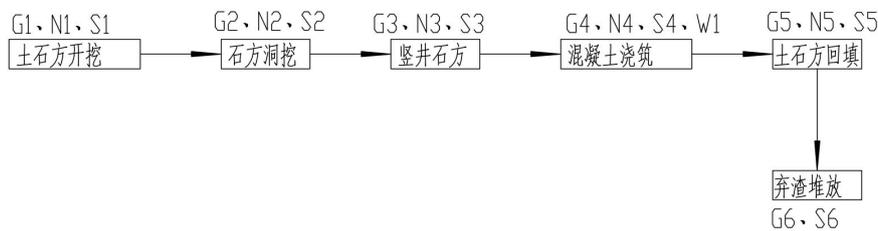


图5-2 项目输水隧洞施工工艺流程和产污环节图 S：固废，N噪声，W废水、G废气

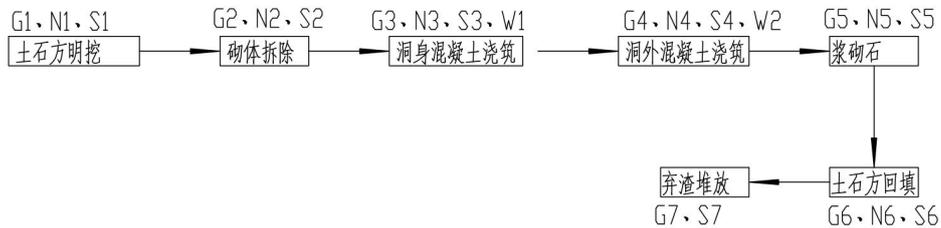
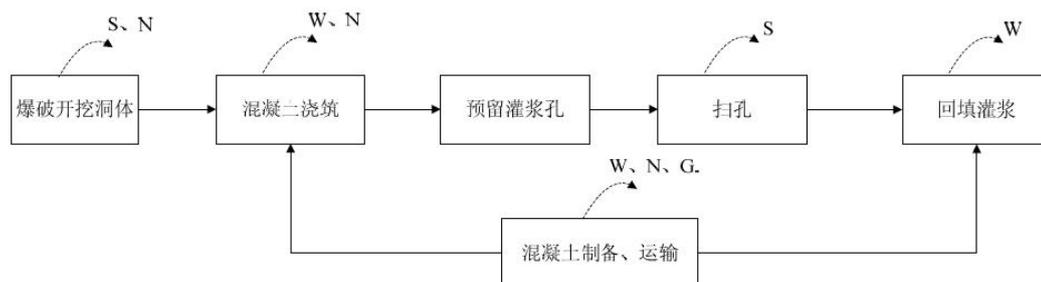


图5-3 项目泄洪放空隧洞施工工艺流程和产污环节图 S：固废，N噪声，W废水、G废气



注：图中 W 表示废水，G 表示废气，N 表示噪声，S 为固体废弃物。

图5-4 新建输水涵洞施工工艺流程和产污环节图

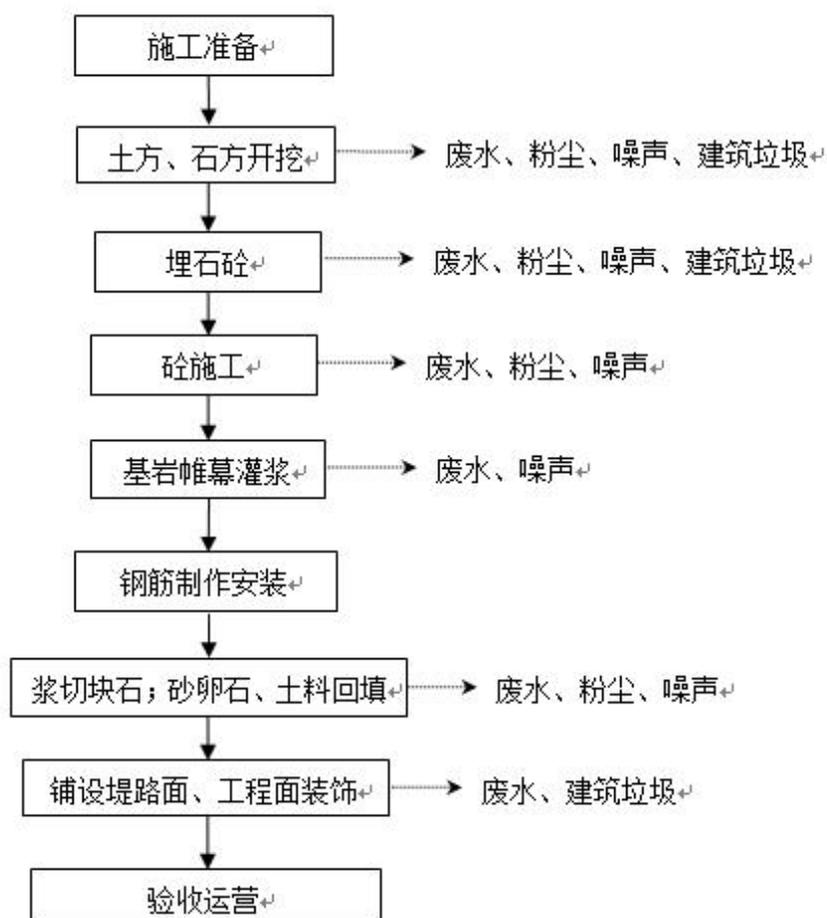


图 5-5 河道防护治理工程施工工艺流程及产污节点图

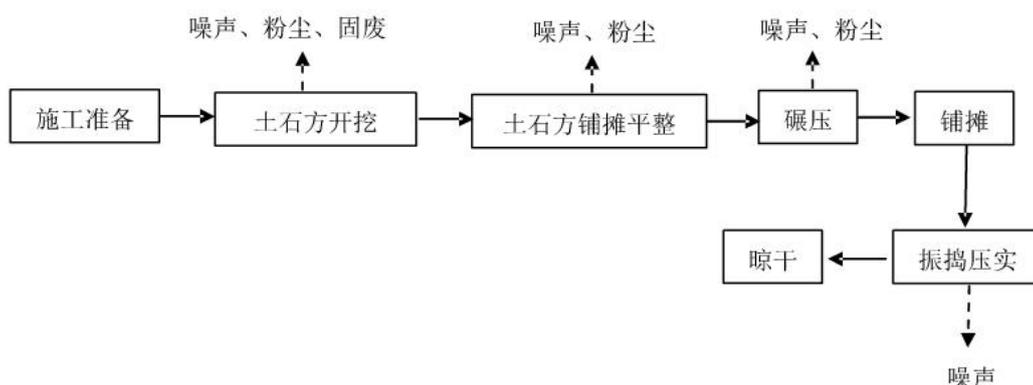


图 5-6 项目防汛公路施工工艺流程及产污节点图

1、大坝工程施工

大坝工程主要为坝顶改造、坝坡加固。其施工项目主要包括：坝顶混凝土路面及防浪墙拆除、坝顶土方开挖、下游坝坡培厚、混凝土护坡、格构草皮护坡、坝顶恢复等。

(1) 施工程序

坝体回填粘土整形处理施工程序为：坝顶开挖→回填风化料土施工→坝顶恢复。

上游坝坡改造施工程序为：拆除老护坡块石及垫层→垫层铺设→混凝土护坡。

下游坝坡改造施工程序为：清除原砼预制块护坡→整平坡面、表土清楚→石碴料培厚→开挖沟槽→浇筑混凝土格构→洒水养护。

(2) 施工方法

1) 土方开挖

主要为坝顶土方开挖，采用人工配 2.0m^3 挖掘机开挖， 59kW 推土机集渣，用 15t 自卸汽车运输至大坝下游左侧弃渣场，运距 2.05km 。

2) 防浪墙及坝顶公路混凝土拆除

防浪墙和坝顶公路混凝土拆除采用人工配风镐拆除， 15t 自卸汽车运输至弃渣场，运距 2.05km 。

3) 干砌石拆除

主要为上有护坡块石拆除，采用人工配 $0.5\sim 1.0\text{m}^3$ 挖掘机拆除，弃料用 15t 自卸汽车运输至弃渣场，运距 2.05km 。

4) 坝体石碴填筑

主要为坝顶恢复，石碴料采用15t自卸汽车运输至工作面，进占法卸料，59kw推土机分层铺料，铺筑厚度80~100cm，13.5t振动碾碾压，碾压参数由现场碾压试验确定，填筑相对密度不小于0.75。

对于少数填筑面积狭小边角、斜坡段部位等机械难以碾实的部位，采取手持式机械打夯机及人工辅助夯实。

5) 混凝土预制块铺设

主要施工部位为上游坝坡，混凝土预制块在预制厂预制，用15t自卸汽车运至工作面附近，由人工卸下并拼装铺设。

6) 格构草皮护坡铺设

混凝土格构草皮护坡应分段施工，坡面沟槽应全部采用人工从上往下开挖，并用人工拍打夯实，沟槽开挖完后清除基础沟槽内松土，并用小型振动强夯机进行整平夯实，采用溜槽入仓浇筑混凝土骨架，浇筑时应人工振捣密实。每分段施工完并待混凝土初凝后，用土工布覆盖，定时洒水养护。

7) 混凝土施工

大坝工程混凝土施工主要包括坝顶公路、防浪墙、下游坝坡坡面排水沟等。

混凝土施工采用0.4~0.8m³搅拌机现场拌和，由胶轮车运输，人工立模，人工平仓，插入式振捣器振捣。

8) 反滤料（过渡料）填筑施工

采用ZL50装载机装料，15t自卸车运输，16t振动碾碾压方法施工。反滤料（过渡料）与风化料采用平起法施工。施工过程中先铺筑反滤料及过渡料，再进行风化料填筑。

9) 坝壳料填筑施工

碴料开采用100B潜孔钻成孔，人工装药爆破，分台开采，分台高度不大于8m。

ZL50装载机装料，15t自卸汽车运料上坝，74kw推土机平土，16t振动碾压实，人工辅助洒水方法施工；采用后退法施工。坝壳料级配严格控制在级配区间值内，不允许出现超逊径情况。坝壳料孔隙率检测采用灌砂法。

10) 蚁害防治

白蚁危害采用布设白蚁诱杀坑法防治，坑诱内放置带药的毒诱饵条，直至巢

内白蚁消杀干净。

2、溢洪道工程施工

开挖：溢洪道开挖采用手持风钻打眼爆破，2m³反铲式挖掘机装15t自卸汽车从溢洪道运至1#弃渣场，边坡开挖结束后，进行底板开挖，出渣运距2.05km。

砼浇筑：在大坝右坝肩下游布置二台0.4~0.8m³砼搅拌机拌合，砼输送泵送砼入仓，模板采用组合钢木模，插入式振捣器振捣。

3、新建导流输水冲砂隧洞工程施工

土石方明挖：输水洞进出口土方开挖由人工配合2.0m³反铲式挖掘机开挖，石方开挖按分层开挖进行，分层高度5米，Y24风钻钻孔爆破，开挖料由1m³挖掘机装15t自卸汽车运至1#弃料场，出口弃渣场运距2.05km。

石方洞挖：洞身开挖采用风钻钻孔光面爆破，全断面掘进，人工装碴三轮车运至洞口，再由2m³反铲式挖掘机装15t自卸汽车运至1#弃渣场，开挖工作面分进口和出口两个工作面。

IV类围岩段边墙、顶拱Φ22系统锚杆,长1.5m,排距2m;按0.5m间距设置14#工字钢拱架,拱架直墙设四根Φ25钢筋,固定拱架,并喷C20砼,厚10cm。IV、V类围岩段顶拱上打超前管棚,长3m;边墙、顶拱Φ22系统锚杆,长1.5m,排距2m;按0.5m间距设置14#工字钢拱架,拱架直墙设四根Φ25钢筋,固定拱架,并喷C20砼,厚10cm。闸门井开挖：闸门井开挖采用自上而下进行开挖,井锁浇筑完成后才能继续往下开挖,开挖过程中应全断面进行支护。边墙Φ22系统锚杆,长2.0m,排距1.5m。

砼浇筑：在大坝左坝肩拟建管理所处设1个砼拌和站,大坝下游设置一个总拌合站,供进出口两个工作面的砼浇筑,进口施工可采用15t自卸汽车运输砼至洞口,砼输送泵入仓,出口断面采用砼输送泵直接运送砼入仓。采用组合钢模立模,插入式振捣器振捣。

通风散烟：在进出口两个工作面各布置一台5kw轴流式风机,接风带向洞内送风。

4、原输水隧洞改造工程施工

(1) 进口取水塔施工

开挖：取水塔开挖采用手持风钻打眼爆破，2m³反铲式挖掘机装15t自卸汽车从取水塔运至1#弃渣场，边坡开挖结束后，进行底板开挖，出渣运距2.05km。

砼浇筑：在大坝下游总拌合站搅拌机拌合，进口施工可采用15t自卸汽车运输砼至洞口，模板采用组合钢木模，插入式振捣器振捣。

(2) 原洞身洞身段埋设取水管道施工

管线由1条直径DN800mm的螺旋焊管直接从水库取水，用C20砼回填保护，砼厚度000，其中隧洞段长329.97m，为洞内铺管，隧洞出口段落天铺设，长163.00 m，沿田中间至原老管理房接原有管道。

1) 原隧洞洞身取水钢管安装程序：隧洞贯通→洞身段支墩浇筑→螺旋焊管安装→焊接→防腐处理→闭水实验→回填混凝土→下一循环。

2) 洞身段支墩浇筑

隧洞全断面底板清理工作，底板清理按水工规范要求进行，混凝土浇筑0.4×0.4支墩，采用小型自卸汽四或翻斗车配合混凝土泵运输混凝土，人工配合入仓。

3) 管道运输及铺设

支墩施工完成后，在隧洞中间安装2台5t卷扬机，在两个洞口也各安装2台5t卷扬机，通过安装从隧洞两洞口开始，向隧洞中间同时铺设。

4) 隧洞内取水管道周边采用混凝土封堵

隧洞内取水管道周边采用混凝土封堵采用C20砼，隧洞洞口两端砼采用泵送，隧洞中间采用改装拖拉机或翻斗车动运输，人工配用胶轮车入仓，插入式振捣，洞身隔10m段进行回填无封堵。

(3) 出口取水管道施工

土石方明挖：土方采用人工配合推土机剥离、挖掘机进行开挖，石方由风钻钻孔爆破。渣料采用挖掘机装自卸汽车运至渣场弃置。

镇墩混凝土的浇筑：由混凝土拌合站拌合，人工手推车（溜槽辅助）入仓，人工平仓，振捣器振捣。

管道的安装：在工程区设置管道加工厂，管道在加工厂加工成6m管节，管节采用载重汽车运输至安装工作面，采用汽车起重机吊装至安装点，陡坡段的安装采用卷扬机牵引至安装点。每安装6m进行一次管槽回填，固定管道位置。

5、新建导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护治理工程施工

(1) 浆砌石施工

1) 砌筑前，应在砌体外将石料上的泥垢清洗干净，砌筑时保持砌石表明湿润；

2) 应采坐浆法分层砌筑, 铺浆厚宜3~5cm, 随铺随砌, 砌缝需用砂浆填充饱满, 不得无浆直接贴靠, 砌缝内砂浆应采用扁铁插捣密实, 严禁先堆砌石块再用砂浆灌缝;

3) 上下层砌石应错缝砌筑, 砌体外露面应平整美观, 外露面上的砌缝预留约4cm深的空隙, 以备勾缝处理, 水平缝宽应不大于2.5cm, 竖缝宽应不大于4cm;

4) 砌筑因故停顿, 砂浆已超过初凝时间, 应待砂浆强度达到2.5Mpa后才可继续施工。在继续砌筑前, 应将原砌体表面的沉渣清除; 砌筑应避免振动下层砌体;

5) 勾缝前必须清缝, 用水冲净并保持缝槽内湿润, 砂浆应分次向缝内填塞密实; 勾缝砂浆标号应高于砌体砂浆; 应按实有砌缝勾平缝, 严禁勾假缝、凸缝; 砌筑完毕后应保持砌体表面湿润做好养护;

6) 胶结材料所用的水泥砂浆和防渗抹面水泥砂浆, 其配合比、工作性能等, 应按设计标号通过实验确定, 施工中应在砌筑现场随机制取试件。

(2) 混凝土工程

1) 为确保工程质量, 在混凝土浇筑前, 施工方应进行建材试验及混凝土配合比试验, 确定满足设计强度的施工混凝土配合比, 经监理工程师同意, 方可进行施工。

2) 施工中应控制在上一道工序单元验收合格后, 才能进行下一道工序的施工。

3) 定时测定施工砂、石料的含水量, 以便控制混凝土的水灰比, 视具体情况制定合理的拌和时间, 以保证混凝土浇筑质量。

4) 混凝土浇筑分段长度以10~15m为宜, 具体浇筑长度施工可根据地质条件和其浇筑能力在此范围内选定。

5) 混凝土浇筑段之间的施工缝必须进行凿毛处理, 清水冲洗后才能浇筑下一段, 施工方应保证混凝土浇筑的过水断面不出现纵向施工缝, 以满足防渗要求。

6) 应保持混凝土的连续性, 否则应视间歇时间采取相应的处理措施。

7) 施工方应保证混凝土内部振捣密实、无空隙现象; 表面无蜂窝、麻面现象。

8) 浇筑完毕后, 应根据《水工混凝土施工规范》(SL 677-2014) 要求, 及时洒水养护。养护前应对混凝土用浸透水材料覆盖, 然后洒水, 以保持混凝土的持续湿润, 养护时最少不得低于14天。

(3) 土方填筑

- 1) 在基础处理及隐蔽工程经验收合格后才能填筑；
- 2) 土石方应分层填筑、碾压密实，严谨控制压实参数；
- 3) 回填土石方的碾压应平行填筑体轴线方向进行；
- 4) 土石回填分层厚度不大于30cm，压实后干密度不小于 1.65t/m^3 ，压实度不小于92%。

二、主要污染工序及污染源强分析

1、施工期主要污染工序

(1) 废水

本工程施工期的水污染源主要包括施工生产废水和生活污水排放两大部分。根据工程特点，施工生产废水主要由砂石料加工废水、混凝土拌和养护废水以及机械维修含油废水等部分组成。生活污水主要来源于施工期施工人员生活用水。施工期间废污水产生的污染物以SS为主，兼有石油类、COD和 BOD_5 等有机物污染。

①制浆系统废水

工程需浆量大，需要布置固定制浆站一处，并配备灰浆搅拌机一台。制浆系统废水主要为灰浆搅拌机冲洗水。一台搅拌机一次冲洗用水 1.5m^3 ，废水产生量按设计用水量的80%计算，则废水产生量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ ，项目需要砂浆时间为10个月，施工期产生总量为 360m^3 。其废水中主要污染物为SS，浓度较高时可达 50000mg/L 以上。拟采用平流式沉淀池进行处理，沉淀池容积为 2m^3 ，处理后回用于制浆系统，不外排。

②灌浆废水、浆

灌浆废水、浆主要来自于基础灌浆施工，本工程采用集中供浆站供浆，拟大坝右坝肩下游的空地上布置固定制浆站一处。根据灌浆施工工艺，灌浆时会有少量废水及废浆产生，产生量较难估算。工程拟在制浆站布设1个约 3m^3 沉淀池，并设排水沟，废水及废浆经排水沟进入沉淀池沉淀后，回用于制浆系统，不外排。

③混凝土拌和系统废水

混凝土拌和系统生产废水主要来自于拌和系统的冲洗，废水的主要影响是SS，类比同类工程实测值，混凝土拌和系统生产废水的SS浓度大于 1000mg/L 。

全工程拟设置移动混凝土生产系统 1 座，在大坝右坝肩下游的空地上布置 $0.8\text{m}^3\text{HZQ}$ 移动式拌和机一台，拌合机生产能力为 $20\text{m}^3/\text{h}$ 。其冲洗废水按高峰期每班冲洗一次，搅拌机一次冲洗量 1.5m^3 ，废水产生量按设计用水量的 80% 计算，混凝土拌和系统冲洗废水产生量约为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土拌和废水产生量较小，排放具有间断性和分散性的特点，废水中不含有毒物质，但悬浮物含量较高。拟采用平流式沉淀池处理，处理后回用于混凝土搅拌系统，不外排。大坝右坝肩下游的空地上布置沉淀池，沉淀池的容积为 2m^3 。

④机修废水

本项目机修废水产生量较小，排放具有间断性和分散性的特点，废水中不含有毒物质，但含有少量油，拟采用沉淀池沉淀处理后，回用于场地洒水降尘。

⑤生活废水

工程施工高峰期临时生活区生活人数较多，施工生活区生活污水量相对较大。根据可研报告，拟建工程施工期平均每天约有 60 人，高峰期有 80 人。根据《云南省地方标准用水定额》，用水量为 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，平均每天用水共 3.6m^3 ，高峰期用水量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ 。污水产生量按用水量的 80% 计，则平均产生污水为 $2.88\text{m}^3/\text{d}$ ，高峰期污水 $3.84\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期为 25 个月（750 天），污水最大产生量为 5530m^3 ，污水主要污染因子浓度为 $\text{COD}300\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{BOD}_5200\text{mg}/\text{L}$ 、 $\text{SS}250\text{mg}/\text{L}$ 、氨氮 $30\text{mg}/\text{L}$ ，施工期在临时生活区附近适当位置修建 1 个旱厕，容积为 5m^3 。生活废水设置沉淀池，沉淀后用于场地洒水。

(1) 废气

①汽车和施工机械设备尾气

项目施工期间需要使用到各种施工机械。项目施工现场机械虽较多，但主要以电力为能源，无废气的产生。只有挖土机、打桩机、推土机、运输车辆以汽、柴油为燃料，存在车辆尾气的排放，主要污染物是一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、碳氢化合物(THC)等。类比《汽车污染物排放限值及测量方法》及相关技术规范资料，主要污染物排放量为 $\text{CO } 20\sim 30.18\text{ mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 、 $\text{NO}_x 0.50\sim 10.44\text{ mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 、 $\text{THC } 8.14\sim 15.21\text{ mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。

其燃油污染物以无组织间歇方式排放，污染影响局限于施工场地和道路沿线 40m 内。因其产生量较小，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评

价区域空气质量影响不大。

②砂石料加工粉尘

本项目砂石料加工会产生一定量的粉尘，本项目所需的砂石料大约为 11700t。根据《三废处理工程技术手册》中的参数，并结合类比工程资料，确定砂石料加工系统粉尘排放系数以 0.3(kg_{粉尘}/t_{骨料})计算，得到砂石料加工粉尘排放总量为 3.51t。

③交通扬尘

本项目扬尘主要来源于开挖、运输及砂石料加工系统、混凝土生产系统。扬尘多属粒径较大的颗粒物，根据同类工程资料，施工区域粉尘粒径分布小于 5 μ m 的占 8%，5~30 μ m 的占 24%，大于 30 μ m 的占 68%，若在冬、春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量较大；夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表潮湿，不易产生扬尘。

④施工场地扬尘

施工场地扬尘主要来源于露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料和用于回填的砂石料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且需临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，容易产生扬尘。工程周边分布的村庄居民点，将会受到施工场地扬尘的影响。

⑤表土堆场及弃渣场扬尘

本项目设有 1 个弃渣场，7 个表土堆场。扬尘采用经验公式计算，公式如下，计算结果见表 5-1。

$$Q=0.009U^{4.1}e^{-0.55W};$$

式中：Q—起尘量，kg/（a.m²）；

U—气象平均风速，本项目为 2.8m/s；

W—含水率，本项目取 10%；

表 5-1 表土堆场及弃渣场扬尘产排情况

扬尘产生源	面积 m ²	产生量 t/a	排放量 t/a	降尘措施
弃渣场	27200	15.776	4.73	洒水降尘，处理率为 70%
1#表土堆场	200	0.116	0.03	
2#表土堆场	900	0.522	0.16	
3#表土堆场	2900	1.682	0.50	

4#表土堆场	3800	2.204	0.66
5#表土堆场	4900	2.842	0.85
6#表土场	2200	1.276	0.38
7#表土场	900	0.522	0.16
合计	43000	24.94	7.48

⑥取料场扬尘

本项目石料开采过程中，会产生扬尘，在风大干燥的季节，扬尘对周边环境的影响较大，本次环评建议合理安排石料开采工期，开采过程中及时洒水降尘。

(3) 噪声

噪声污染是项目施工期间最主要的污染因子，施工期噪声污染源主要来自于材料运输和施工机械设备噪声，施工期噪声为间歇式排放，具有随机性和无规律性，项目施工期的噪声源可分为以下 3 类：

①固定声源：主要来源于土石方开挖、混凝土拌和等施工活动碰撞、摩擦及振动而产生的噪声，综合加工修配厂、空压机等运行噪声。此类噪声源声级与施工机械种类有关，一般在 85-100dB（A）之间。

②流动的交通噪声：主要来源于自卸汽车、载重汽车等运输和装卸过程中，其特点为源强大，流动性强，与车辆运行状况有关，一般为 85-95dB（A）之间。

各阶段施工机械噪声源强及特征如下：

表 5-2 施工期主要施工机械及噪声强度表

声源种类	声源	源强 dB（A）
固定声源	钻机、挖掘机、综合加工修配厂、空压机	85-100
流动声源	起重机、载重汽车、压路机、自卸式汽车	85-95

建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制。施工期高噪声设备应合理安排施工时间，杜绝深夜施工噪声扰民，另外，对施工场地平面布局时应将施工机械产噪设备尽量置于场地中央，进行合理布设，减少施工噪声对民众的污染影响。对因生产工艺要求和其它特殊需要，确需在夜间进行超过噪声标准施工的，施工前建设单位应向有关部门申请，经批准后方可进行夜间施工。

(4) 固废

项目施工期固废主要来自于工程开挖产生的土石方，施工过程产生的建筑垃圾以及施工人员生活垃圾以及少量的建筑垃圾。

①土石方

根据工程施工组织设计分析统计，老厂河水库除险加固工程建设过程中共开挖225726m³，回填利用量108369m³，废弃117357m³（以上均为自然方）。

在满足主体工程总体布局的前提下，通过对各施工区土石方调配的优化，合理、有序、有效地利用和调配土石方资源，建议工程土石方移挖作填，开挖最大程度地用于回填利用。

本项目在大坝下游约 2.05km 处的河左岸布置 1 个弃渣场来堆置弃渣，废弃土石方全部运至弃渣场内进行堆存。

②生活垃圾

施工期平均施工人数为 60 人/d，施工人员生活垃圾产生量按人均 0.5kg/d 计，则施工期生活垃圾产生量为 0.03t/d，统一收集后运至附近村寨生活垃圾收集点进行处置。

③建筑垃圾

本项目施工期间产生的建筑垃圾可回收利用的回收利用，不可回收利用的由施工单位运至合法的建筑垃圾消纳场进行处置。

④表土

本项目施工期共设 7 个表土堆场，施工产生的表土量为 29888m³，表土暂存于表土堆场内，用于复垦。

(5) 生态影响

项目施工在生态影响方面主要体现在工程施工占地、开挖等施工活动对土地、植被造成一定的影响和破坏，使局部地区表土失去防护固土能力造成的水土流失。

1) 陆生生态影响分析

拟建工程的实施对植被的影响主要来自于工程施工等活动。大坝等工程建设施工时，开挖、堆碴等活动将破坏施工道路沿线的地表植被。工程施工破坏的植物种类主要为农作物和荒草地，无需要保护的古树名树。随着本工程水土保持方案的实施，上述扰动植被基本可得到恢复。本项目弃渣场、粘土料场占用林地会造成一定量的生物量损失。

2) 水生生态影响分析

①浮游生物

该工程仅在输水隧洞等涉水工程施工时对水生浮游生物产生一定影响，将使藻类生物量一定程度上减少。伴随而来的，浮游动物数量也会相应的减少。但涉水工程量少，因此工程对浮游生物影响较小。

②鱼类

鱼类是水生生态系统中营养级较高的类群。鱼类的恢复和发展取决于水质及其它低营养级水生生物类群的恢复，只有其它水生生物都协调发展，并处于良性生态循环中才有鱼类的恢复和发展。虽然工程河道段无珍稀鱼类，为保护水生态系统，进一步减少施工期对普通鱼类的影响，工程施工尽量选择枯水期，避开鱼类产卵期。施工期水下施工作业对工程河段鱼类有驱赶作用，导致工程区域鱼类数量的减少，还有可能对水生动物产生误伤。工程中混凝土构筑物浇筑和养护将造成河道内局部水域悬浮物浓度增加，直接或间接影响水生植物的光合作用，使水体溶解氧量有一定的下降，对局部水环境、水生生态环境有一定的污染影响，导致施工期间河道内水生生物数量的减少。河道沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，工程的建设不会导致这些物种的消亡，且影响短暂，施工结束后可逐渐恢复。

2、运营期主要污染工序

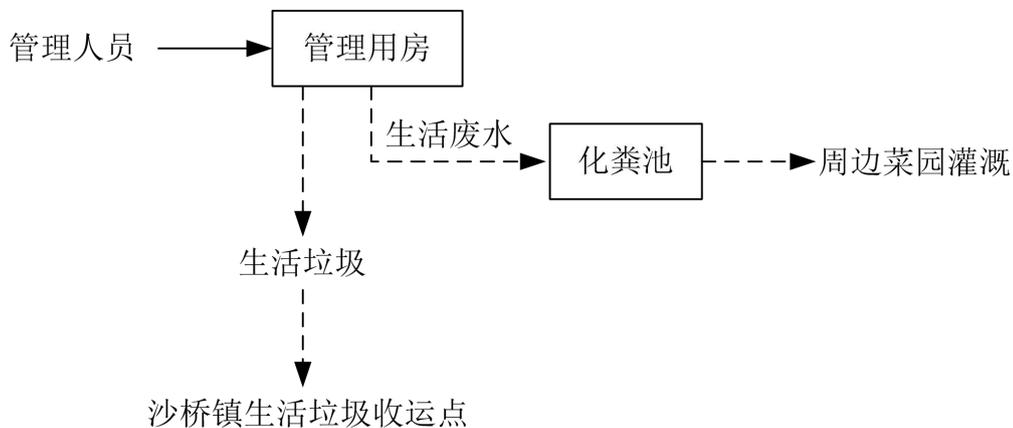


图 5-6 运营期工艺流程及产物节点

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，运营期不新增产生废气的污染源，主要为管理人员生活废水及生活垃圾。

(1) 废水

1) 生活污水

工程完工后因水库管理需要，管理所人员编制为 16 人，从现有编制中进行合

理调配,根据《云南省地方用水定额》(DB53/T168-2019),生活用水量按照 50L/(人·d)计,排污系数取 0.8,生活污水产生量平均 0.64m³/d,主要是日常生活洗涤污水,该类废水中主要污染物为 COD_{cr}、BOD₅、氨氮和悬浮物等。生活污水经 1 座 1m³化粪池处理后,用于周边菜地灌溉,不外排。

(2) 废气

工程运行期本身无生产废气产生,仅管理生活区厨房排放少量油烟,由于人数较少,油烟产生量很小,为无组织排放。

(3) 生活垃圾

生活垃圾以每人每天产生垃圾 1.0kg 计,则生活垃圾产生量为 16kg/d, 5.84t/a(年工作时间按 365 天计)。生活垃圾统一收集后定期清运至沙桥镇生活垃圾收集点进行处置。

表六、项目主要污染物产生及预计排放情况

项目类型	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量	处理后排放浓度及排放量	
废水	施工期	施工场地	施工废水	2.4m ³ /d	制浆系统废水沉淀池处理后回用于制浆系统，不外排；灌浆废水沉淀处理后，回用于制浆系统；混凝土拌合站系统废水沉淀处理后回用于系统内，机修废水沉淀处理后，回用于场地洒水降尘
		施工人员	生活污水	2.88m ³ /d	经旱厕处理后清掏用作农肥，不外排。生活废水设置沉淀池，沉淀后用于场地洒水
	运营期	管理人员	生活污水	0.64m ³ /d	设置 1m ³ 化粪池，定期用于周边菜园灌溉。
废气	施工期	道路运输	粉尘	少量	洒水降尘，无组织排放
		场地施工	粉尘	少量	
		砂石料加工	粉尘	3.51t	
		表土堆场及弃渣场	粉尘	24.94t	7.48t，洒水降尘，无组织排放
		施工机械及汽车尾气	少量的一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO _x)、碳氢化合物(THC)等		自然稀释扩散
	运营期	管理所厨房	烹饪油烟	少量	少量
固废	施工期	施工场地	土石方弃渣量	11.74 万 m ³	于弃渣场处回填
			生活垃圾	5kg/d	生活垃圾收集后运至附近村寨垃圾收集点处置。
		建筑垃圾	少量	本项目施工期间产生的建筑垃圾可回收利用回收利用，不可回收利用的由施工单位运至合法的建筑垃圾消纳场进行处置。	
		临时表土	29888m ³	表土暂存于表土堆场内，用于复垦	
	运营期	水库管理所	生活垃圾	5.84t/a	生活垃圾收集后运至沙桥镇生活垃圾处置点进行处

				置。
噪声	施工期	运输车辆、钻孔机、混凝土搅拌机等施工机械	80~95dB	场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011): 昼间≤70dB, 夜间≤55dB
	运行期	项目运行期间无噪声设备, 无噪声产生。		
<p>主要生态影响(不够时可附另页)</p> <p>生态保护措施及预期效果:</p> <p>本项目主要生态环境影响是建设期的影响。</p> <p>在本项目建设过程中, 对地表的扰动较大, 造成了一定程度的水土流失及地表植被的破坏。项目开挖出来的土石方, 妥善堆放, 并加盖篷布、垒实边缘, 阻挡了降雨对土堆的直接冲刷, 减少了水土流失和对周围环境的影响, 使水土流失降低到最小程度, 对周围生态环境影响不显著。施工期间严格落实水土保持措施, 项目建成后对周围生态环境影响较小。施工结束后, 采取土地整治、栽种乔灌草等绿化措施, 恢复区内景观和生态环境, 有效防治了运行期间的水土流失。</p> <p>综上所述, 本项目在施工期间对区域生态环境影响不大, 而且通过采取相应的生态保护和恢复措施, 本项目建设对生态环境影响是可接受的。</p>				

表七、环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

(1) 施工机械废气

项目施工期间需要使用到各种施工机械。项目施工现场机械虽较多，但主要以电力为能源，无废气的产生。只有挖土机、打桩机、推土机、运输车辆以汽、柴油为燃料，存在车辆尾气的排放，主要污染物是一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO_x)、碳氢化合物(THC)等。类比《汽车污染物排放限值及测量方法》及相关技术规范资料，主要污染物排放量为 CO 20~30.18 mg/(辆·m)、NO_x 0.50~10.44 mg/(辆·m)、THC 8.14~15.21 mg/(辆·m)。

其燃油污染物以无组织间歇方式排放，污染影响局限于施工场地和道路沿线40m内。因其产生量较小，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大。

(2) 砂石料加工及混凝土拌和废气影响

本项目采用的优化砂石料加工工艺，采用湿法破碎的低尘工艺，砾石料粗碎采用闭路循环破碎后，再进入主筛分类。混凝土采用封闭式拌合楼生产，最大限度的降低混凝土拌合外扬粉尘。水泥采用袋装水泥，运输采用篷布封闭运输，避免了运输过程中的扬尘。对各加工系统附近采取洒水降尘的方法，结合水保措施在砂石料加工系统外围保留原植被，以降低粉尘污染影响的程度。砂石料加工及混凝土拌和废气对施工区环境空气质量影响较小。

(3) 交通扬尘

在公路建设过程中，当路面为毛路运输时，将产生很大的交通粉尘污染，其短时粉尘浓度可超过环境空气质量标准的20~30倍。在公路修建完毕后，由于受各施工活动粉尘影响，在未对地面尘量进行清扫的情况下，各公路运输时均存在较大的扬尘污染。泥结石路面的运输短时扬尘浓度达19.15mg/m³，在采取洒水，运输车辆进行篷布覆盖等措施，交通扬尘仅对评价区的空气环境质量存在短期的影响。

(4) 施工场地扬尘

施工场地扬尘主要来源于露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，

一些建筑材料和用于回填的砂石料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且需临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，容易产生扬尘。工程周边分布有多个村庄居民点，将会受到施工场地扬尘的影响。

工程施工区域各施工场地在晴天容易产生扬尘的开挖面采取洒水降尘措施，类比同类型项目，洒水降尘可减少施工场地 70% 的扬尘产生量，通过采取洒水降尘后，施工产地扬尘影响范围在 50m 范围之内，枢纽工程区施工范围内无村庄分布，经洒水降尘后管道施工不会对周边村庄造成影响。

(5) 表土堆场、取土场及弃渣场扬尘

根据本项目工程分析，表土堆场、取土场及弃渣场会产生一定量的扬尘，具体见表 5-2。扬尘在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见表 7-1。

表 7-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径, μm	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 m/s	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径, μm	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 m/s	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径, μm	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 m/s	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

上表可以看出，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。并且项目在弃土场和表土堆场采取洒水降尘措施，因此项目取料过程中粉尘对外环境影响较小。

针对项目施工场地、弃土场等产生的粉尘，本次环评建议采取以下措施：

1) 粉尘逸散性的工程材料、砂石、土方或废弃物，应当集中堆置于工地区域，并采取下列扬尘防范措施：①覆盖防尘布或防尘网；②定期洒水降尘；③袋装。

2) 工地周围设置高度 2m 以上的围栏，减少扬尘的传播距离；

3) 尽量减少建筑材料的露天堆放，对于易起尘的白灰、水泥等加盖篷布进行覆盖减少扬尘的产生；

4) 谨防运输车辆装载过满，尽量采取遮盖、密闭措施，避免沿途洒落，且

车速应适当控制，采取洒水降尘措施，减少施工作业面和道路扬尘的产生；

5) 建筑施工现场的弃料等建筑垃圾应及时清运，在 48 小时内不能及时清运的，应采取覆盖等防尘措施；

通过以上措施进行处置后，项目施工期间产生的粉尘对周边环境的影响不大。

2、水环境影响分析

本项目施工期间产生的废水主要为施工人员生活污水及施工废水。

(1) 制浆系统废水

根据工程分析，制浆系统废水中主要污染物为 SS，浓度较高时可达 50000mg/L 以上。拟采用 3m³ 平流式沉淀池进行处理，处理后回用于制浆系统，不外排。制浆系统废水先进入预沉池进行一次沉淀后，进入平流式沉淀池进行二次沉淀，经重力分离过程从平流式沉淀池顶部排出经处理后的清水，进入清水池后循环利用于制浆系统；从沉淀池底部排出的污泥进入污泥池，池中上清液回流至预沉池，污泥采用人工清掏回用于制浆，本系统废水处理量 100%回用于制浆系统，废水不外排是可行的。综上，制浆系统废水经平流式沉淀池处理后回用，废水不外排，对区域水环境无影响。

(2) 灌浆废水

灌浆废水、浆主要来自于基础灌浆施工。灌浆时会有少量废水及废浆产生，产生量较难估算。工程拟在制浆站布设 1 个约 3m³ 沉淀池，并设排水沟，废水及废浆经排水沟进入沉淀池沉淀后，回用于制浆系统，不外排。

(3) 混凝土拌和系统废水

根据工程分析。混凝土拌和废水产生量较小，排放具有间断性和分散性的特点，废水中不含有毒物质，但悬浮物含量较高。拟采用平流式沉淀池处理，处理后回用于混凝土搅拌系统，不外排。混凝土拌和系统废水产生量小，采用沉淀法处理既经济又合理。该方案经二次沉淀，废水经过简易沉砂池初沉后再经平流式沉淀池的沉淀静置，回用于混凝土拌和系统。综上，混凝土拌和系统生产废水经沉淀池处理后回用，废水不外排，对区域水环境无影响

(4) 生活污水

本项目施工期间施工人员产生的生活污水经过施工营地设置的旱厕以及原

管理用房内的卫生间收集后定期清掏用作农肥,不外排,对周边水环境影响不大。综上,施工期生活废水全部处理不外排,对水环境无不良影响。

3、声环境影响分析

本工程施工期声源数量较多,大致可分为2类,即:固定声源、交通噪声。根据工程施工布置特点,本次评价按噪声源特点分类就施工期声环境影响进行预测分析。

(1) 固定声源

施工期间,砂石料加工、大坝加固、混凝土拌和等施工活动均会对声环境造成一定影响,主要噪声源为混凝土拌和系统、砂石料加工系统等噪声级别较高的机械设备噪声。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、屏障屏蔽及其他多方面效应引起的衰减,根据项目特点及实际情况,同时考虑最不利条件,拟只考虑几何发散衰减引起的衰减。

①施工单个噪声源预测模式如下:

$$L_{pi} = L_0 - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中: r—离声源的距离 (m) ;

r₀—参考位置;

L₀—离声源距离 r₀ 米处的声压级 dB(A)。

②多个噪声源叠加后的总声压级,按下式计算:

$$L_{Pi} = 10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Pi}}\right)$$

式中: n—声源总数;

L_{Pi}—对于某点总的声压级。

将每种设备的噪声值分别代入上述两式进行计算,计算结果见下表:

表 7-1 施工机械场界噪声达标所需衰减距离

序号	机械类型	r0(m)	最大声级	标准限值 dB(A) (昼间/夜间)	达标距离, m (昼间/夜间)
1	手风钻	1	100	70/55	32/178
2	挖掘机	1	86	70/55	6.3/32
3	装载机	1	96	70/55	20/112

4	搅拌机	1	88	70/55	8/45
5	破碎机	1	100	70/55	32/178
6	空压机	1	90	70/55	10/56

由上表预测结果可知,在未采取防治措施时,项目施工机械设备噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)所需的衰减距离昼间最大为32m,夜间最大为178m。项目施工场地声环境评价范围内敏感目标为北侧400m处的松树地村,施工期噪声对该敏感点的影响不大。

(2) 交通噪声

本工程流动的交通噪声源主要是重型载重汽车等运输工具,其最大噪声可达95dB(A)以上。施工区主干线公路段周围有居民分布,因此预计施工期外来物资和天然建筑材料的采集运输,将对其有一定的影响,但是仅局限于工程施工期,其特点为源强大、流动性强,与车辆运行状况有关。施工单位应合理安排施工时间,优化运输线路,穿过或靠近居民路段,采取交通管制措施,运输车辆在工区内限制车辆时速在20km以内,并在路牌上表明禁止施工车辆大声鸣笛。

4、固体废弃物影响分析

本次施工期的固体废弃物主要包括工程弃渣和施工人员的生活垃圾。

(1) 施工弃渣

本工程建设共产生弃渣117357m³,折合松方15.26m³,本方案设计在位于大坝下游约2.05km处的河左岸布置1个弃渣场来堆置弃渣。

工程弃渣将按照水土保持要求堆放在指定的弃渣场,并采取相关的工程措施和植物措施防止水土流失。工程开挖产生的土石方除一部分作为混凝土系统料源外,大部分作为弃渣堆放在弃渣场。堆渣时必须严格执行水土保持规范要求,保证工程弃渣不会对环境造成重大影响。

渣的处置应接合水土保持方案进行,渣场的后期管理应以植物措施为主。土石方开挖形成的弃渣将运往施工布置指定的弃渣场,各渣场的排水设施已在施工组织设计中得到了充分考虑,从水土保持的角度出发,拟在渣体下方修筑挡渣墙、拦渣坝等挡护坡脚,坡面采取必要的工程防护措施,并结合地形布置排水设施。堆渣结束,对渣体整治后,尽快进行土地复垦或植被恢复。

综上,本工程施工期固体废弃物经采取上述措施后,均能得到妥善处置,处置率达100%,对周围环境影响小。

(2) 生活垃圾

根据工程分析，本项目施工高峰期生活垃圾产生量为 30kg/d。本工程在施工营地及施工现场设置垃圾收集桶，施工人员生活垃圾统一收集后定期运至附近村寨生活垃圾处置点进行处置。项目施工期间禁止乱丢乱弃和向河道和库区中倾倒垃圾。对施工区的垃圾存放处经常喷洒灭害灵等杀虫药水，以防止蚊蝇孳生，减缓工程建设对地区环境卫生和施工人员的生活卫生产生的不利影响。

(3) 建筑垃圾

本项目施工期间产生的建筑垃圾可回收利用回收利用，不可回收利用的由施工单位运至合法的建筑垃圾消纳场进行处置。

(4) 表土

本项目施工期共设 7 个表土堆场，施工产生的表土量为 29888m³，表土暂存于表土堆场内，用于复垦。

二、运行期环境影响分析

1、水环境影响分析

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，管理人员生活污水经过化粪池收集后用于周边菜地及农田灌溉，不外排，对项目区域是地表水环境的影响不大。

2、大气环境影响分析

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，运营期不新增产生废气的污染源。

3、声环境影响分析

本工程属于加固改建工程，仅在原址进行除险加固，项目运行期间无噪声设备，且项目周边 200 范围内无居民等声环境敏感点，因此，进行除险加固完成后，对声环境无较大影响。

4、固废环境影响分析

工程运行期产生的固体废物主要为管理工作产生的生活垃圾，管理人员产生的生活垃圾统一收集后运至沙桥镇生活垃圾收集点进行处置，不乱堆乱到，对周边环境的影响不大。

5、土壤环境影响分析

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），生态影响型项目评价等级判定如下：

表 7-2 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于 III 类项目，建设项目所在地土壤环境敏感程度为不敏感，因此，判定本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

本工程属于加固改建项目，仅在原坝址进行除险加固，除险加固后水库正常水位、淹没高程及范围不变，因此，本项目不考虑对土壤酸化、碱化及盐化的影响。

6、对河势河态的影响分析

项目工程实施后，水库防洪能力有所提高，但本项目仅对大坝工程及附属设施进行除险加固，不会导致附近水域的滩槽和河岸线、平面流速及动力轴线发生大的变化，工程对所在河道的总体河势影响不大。

7、对水文情势的影响分析

项目水库现状防洪能力不满足规范要求，水库加固工程完成后，恢复了水库的设计标准，比水库现状防洪能力有所提高，本项目仅为水库除险加固工程，不改变水库防洪等级，且水库已建成多年，下游水文情势已稳定，其对下游水文情势维持在原有水平。日常调度与常规防洪调度下，下游河道水文情势变化比较小。

因此本项目水库出险加固工程实施后，对水库库区及坝下游水体的稀释扩散能力、水质均不会发生变化。

（三）生态环境影响分析

1、对土地利用的影响

本项目为老厂河水库出险加固工程，在现有工程的基础上进行加固、重建及

治理，对现有大坝、大坝、溢洪道、输水隧洞、原有进库道路以及河道治理的水域部分不再进行征地。工程占地总面积 12.79hm²，其中永久占地 5.37hm²，占总面积的 41.99%；临时占地 7.42hm²，占总面积的 58.01%。工程建设占用土地类型分别为旱地（3.29 hm²）、林地（5.16 hm²）、交通运输用地（0.26 hm²）、建设用地（3.75 hm²）、水域及水利设施用地（0.33 hm²）等，工程征占地均位于南华县境内。在施工结束后要通过恢复植被和土地复垦等措施使其原来土地的性质和功能得到一定程度的恢复，项目恢复临时占地 7.42 hm²。建设单位后续及时恢复临时占地的植被，将土地利用的不利影响减轻到最低限度。

2、对植被的影响

（1）永久占地

项目永久占地占用林地 5.16hm²，工程的建设，使项目占地范围内的植被遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰破坏，使占地范围内的植被全部消失，导致评价区内各类 植被面积的减少，生物量及生态价值降低，组成植被的植物物种的个体数量减少，生物多样性降低等负面影响。这些永久占地区内的自然植被将无法恢复，其所受的影响是不可逆的，由于该类型群落在项目评价区内、云南省内广泛分布，次生性较强，生物多样性不高，对当地生物多样性和物种栖息地造成的影响很小。

综上所述，工程永久占地虽然造成评价区内各植被类型的面积有不同程度的减少，但减小的植被面积较小，项目占用的林地主要为一般商品林，不涉及公益林。建设单位正在办理林地占用手续，并将会缴纳相应的补偿费用，工程的建设不会造成任何一种植被类型在评价区内消失，其影响是可以接受的。

（2）临时占地

根据工程设计统计，临时占地 7.42hm²，占地类型主要为旱地（3.48 hm²）、林地（3.94 hm²）。林地主要为弃渣场、弃渣临时转运场、临时道路等，占地类型为灌木林地，具体类型为云南松光叶石栎灌丛。项目施工结束后，将对临时占用林地进行植被恢复。因此，项目建设对其影响较小，并且可以通过生态补偿与复垦的方式减免影响。

（3）施工活动

项目施工时会使植被和植物受到践踏和掩埋，人员的活动会使植被和植物受

到影响,但是这里分布的植物群落和植物种类在南华县的其他区域以及云南省的许多区域都可以发现,因此这种影响不会导致植物群落和植被的消失;而且这种影响也可以通过一些措施减少,在施工完成后也可以通过人工措施恢复受到影响的植被,因此这种影响是可以接受的。

3、对植物的影响

施工占地将使部分植物遭到破坏,导致这些植物种群数量的减少和分布生境的减小,但这些物种在项目区广为分布,本工程不会造成任何物种的灭绝,所产生的影响是有限的、局部的。虽然在项目占地范围内虽然没有发现国家重点保护植物及云南省级保护植物分布,但是要加强施工人员进行宣传教育,确保本工程不对周边的生态环境造成影响。施工人员的施工活动也将影响项目区临近的植被和植物,可能会砍伐、踩踏造成小范围的破坏,要加强宣传教育。

4、对陆栖脊椎动物的影响

(1) 工程建设对兽类的影响

在施工建设区活动的动物以小型兽类为主,多是一些小型的啮齿类动物,数量较少。由于施工建设活动破坏了小型兽类的栖息地,会改变小型兽类的分布格局,使建设区域内的小型兽类急剧减少,小型兽类在短时间内迁徙到工程区外,其种群在短时间内会有所增加。而在施工人员居住区域,伴随人类生活的鼠类,其种群数量会增加,主要以鼠类为食的种群数量会增加。总体上,施工活动对大多数哺乳动物没有太大的影响,因为施工对其生境的占用比例很小,而且哺乳动物有较强的迁徙能力,它们会迁移到适合它们生活的环境中继续生存、繁衍。

总之,本工程建设对其周边评价区的兽类多样性及其物种栖境的总体影响甚微。

(2) 工程建设对鸟类的影响

根据工程布置情况及在评价区内的施工项目特点,在评价区内的施工将对评价范围内的鸟类及其生境产生一定影响。项目为永久占用,会造成鸟类栖息地的改变,原有栖息地连续性和完整性将会被破坏。由于鸟类活动能力较强,活动范围较大,工程建设对鸟类的直接影响不大。据调查,评价范围内没有国家级、省级重点保护物种、特有鸟类分布,因此,不存在对需要特殊保护的鸟类的影响。

(3) 工程建设对两栖和爬行动物的影响

两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，因此，项目建设对两栖和爬行动物的影响主要表现在对两栖类和爬行类动物的栖息地的减少以及施工扰动迫使其迁往他处，但是，影响主要是集中在施工期，随着施工活动的结束，其不利影响随之消失。总之，建设项目对评价区的两栖爬行动物多样性及其栖息环境影响较小。

(4) 小结

过上述影响分析可知，对野生动植物的影响主要来自于施工期占地和施工活动干扰等方面，尤其在野生动物繁殖季节施工影响更大些。总的结果是使得评价区范围内野生动物的种类和数量下降，但不会改变评价区域陆生动物的区系组成，也不会导致评价区域中任何一种陆生野生动物的消失或灭绝。

该项目所在区域除了林地中野生动物的种类相对较多之外，其他区域动物的种群数量都较少。由于兽类、鸟类和两栖爬行类中的大多数动物都会对项目的施工和营运有自动的躲避和避让行为，故项目的实施对野生动物的直接影响相对较小。

5、对鱼类的影响

本次工程主要进行水库的除险加固，并不改变原水库的特性，不改变原库区、坝下水文情势。原水库工程已形成阻隔，本次除险加固工程并未新增拦河坝，未加剧该阻隔影响。因此，本工程的建设对鱼类的影响主要为施工期对鱼类的影响。

工程建设期间，外来施工人员较多，各种机械在水中作业，声、光、电等物理因素对施工河段鱼类栖息、生长、繁殖和迁移有不利影响；施工期进行建筑材料的清洗和引水工程建设会造成局部河段水体浑浊，透明度下降，水质下降，对鱼类，特别是幼鱼的栖息不利，从而导致鱼类的个体数量和种群密度的下降。但由于受影响河段鱼类种类较少，且没有珍稀保护鱼类，工程完工后，鱼群数量会在短的时间内自行修复。项目所在河道水面较浅，不适合大型鱼类或鱼类群体活动，根据对既有材料的调查、现场调查及对当地群众的询问，基本不存在大型鱼类或群体活动，未见大型鱼类，在加强环保宣传教育和落实环保措施基础上，工程建设对所在水域的鱼类的影响相对较小。

6、对水土流失的影响分析

根据工程水保方案，本工程在建设过程中，项目建设区及影响范围内的地表

将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，新增的 2158.87t 水土流失量不仅影响项目本身的建设及安全，增加项目建设投资，同时也将对该区域的水土资源及生态环境带来不利影响。工程水保方案提出了相应的工程措施及植被措施，通过覆土绿化及植被恢复，种植水土保持林，保持水土，涵养水源，从而达到降低水土流失危害的目的。采取水保方案提出的相应措施后，可以有效控制新增水土流失数量，减少进入下游及周边地区的泥沙，改善工程建设区的生态环境。

根据项目《初步设计》“水土保持设计”，本项目主要采取如下水土保持措施：

(1) 枢纽工程区

1) 工程措施

土地整治：枢纽工程区的新建管理所场地内需按一级标准对场内进行景观绿化。本阶段考虑实施该区植物措施时，从本区内剥离表土用于相应区域的绿化覆土 150m³，用于新建管理所区绿化覆土。

2) 植物措施

枢纽工程区施工结束后，针对拦河坝下游坝坡采取植草护坡，本方案考虑对拦河坝顶部、坡脚及马道分台处分别种植一排攀缘植物；隧洞进出口开挖边坡实施边坡绿化。

新建管理所本阶段设置的面积为 0.24hm²，工程管理区的绿化除满足水土保持要求外，还应按一级绿化模式进行，要通过植物造景体现美感，对于建筑物周边空地，种植各种树形美观、有观赏价值的乔木、灌木，并在乔灌木种下栽植绿化草坪。管理区除建筑物及地平硬化面积外能进行绿化的面积约 0.05hm²，绿化覆土 150m³，需栽种观赏乔灌木 128 株，绿化草坪 0.05hm²。绿化乔木推荐树种：蓝花楹、云南樟、樱花、七叶树、紫薇。绿化灌木推荐树种：小叶女贞、杜鹃、石楠、月季、五色梅。

3) 临时措施

枢纽工程区主要针对施工开挖边坡和临时堆料场地进行临时防护，采用彩条布临时覆盖。根据施工布置情况，经统计需彩条布 5450m²。

新建管理所的表土在工程施工期需要临时拦挡并采用临时撒播草籽的方式，

防止水土流失。采用编织袋挡墙，分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，挡护高度 1.5m，挡护墙顶宽 0.5m，底宽 1.7m，两侧坡面 1:0.4。编织袋挡墙设置长度 40m，编织袋填筑/拆除 71.94m³。同时，对顶部采用撒播混合草籽（狗牙根、狗尾草）进行绿化，撒播密度为 80kg/hm²，临时绿化面积 0.01hm²，需草籽 0.87kg。

（2）交通道路区

交通道路区包括永久道路区和临时道路区。

1) 永久道路区

• 工程措施

土地整治：永久道路施工结束后，除边坡绿化外，方案新增在道路一侧栽植行道树。本阶段考虑实施该区植物措施时，从本区相应区域剥离表土用作绿化覆土。本阶段本区域需要绿化覆土 1410m³，需在工程区沿线收集表土 1410m³。

• 植物措施

为改善生态环境，稳固路基，减少水土流失对交通路线的危害，在道路两侧空旷地段栽植行道树。行道树造林方式为植苗造林，树种选用苗高大于 1.5m，地径大于 3cm 的蓝花楹大苗，株距 5m。

根据措施布设情况，永久道路区植物措施工程量为：栽植蓝花楹 145 株，抚育管理 0.04hm²。

• 临时措施

道路收集的表土在工程施工期需要临时拦挡并采用临时撒播草籽的方式，防止水土流失。

拦挡措施：编织袋挡墙，分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，挡护高度 1.5m，挡护墙顶宽 0.5m，底宽 1.7m，两侧坡面 1:0.4。编织袋挡墙设置长度 122m，编织袋填筑/拆除 219.42m³。同时，对顶部采用撒播混合草籽（狗牙根、狗尾草）进行绿化，撒播密度为 80kg/hm²，临时绿化面积 0.09hm²，需草籽 7.85kg。

2) 临时道路区

• 工程措施

土地整治：临时道路施工结束后，需进行植被恢复和土地复耕。本阶段考虑实施 该区植物措施时，从本区相应区域的绿化覆土。本阶段估算本区域需要绿化覆土 4638m³，需在工程区沿线收集表土 4638m³。

·植物措施

临时道路植被恢复区域主要为占用林地的区域，面积为 1.55hm²。根据“适地适树，适地适草”的原则，在立地条件分析的基础上，以选择当地生长较快、适应能力强、根系发达、易成活的乡土植物种为主。经分析确定乔木选择旱冬瓜，草籽选择混合草籽（狗牙根、狗尾草）。水土保持造林前，需清除场地内的杂物，将原剥离土层回填覆盖，覆土厚不小于 0.3m。造林为正方形配置，乔木株行距 2m×2m。林下种草，草籽采用撒播种草，撒播密度为 80kg/hm²。乔木（旱冬瓜）苗木均选用一级播种苗，混合草籽选籽粒饱满、无病虫害一级纯净良种；雨季造林。根据措施布设情况，植物措施工程量为：植被恢复 1.55hm²，需栽植旱冬瓜 3875 株，撒播混合草籽 124.00kg，抚育管理 1.55hm²。

·临时措施

临时道路在施工期需要道路内侧开挖临时排水沟，用于道路上游汇水的排泄；道路收集的表土在工程施工期需要临时拦挡并采用临时撒播草籽的方式，防止水土流失。临时排水沟：采用梯形断面，断面为 0.3m（下底）×0.3m（深），边坡为 1:0.5。临时排水沟设置长度 725m，需土石方开挖 118.54m³。

本区表土采取废弃土石编织袋墙挡护，分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，挡护高度 1.0m，挡护墙顶宽 0.5m，底宽 1.5m，两侧坡面 1:0.4。编织袋挡墙设置长度 225m，编织袋填筑/拆除 378.23m³。同时，对顶部采用撒播混合草籽（狗牙根、狗尾草）进行绿化，撒播密度为 80kg/hm²，临时绿化面积 0.29hm²，需草籽 25.29kg。

（3）石料场

1) 工程措施

土地整治：石料场开采结束后，需对开采迹地平台和边坡进行绿化。本阶段考虑实施该区植物措施时，需在工程区内收集表土 6340m³，用于相应区域的绿化覆土及复耕覆土即表土回覆工程量为 6340m³。

2) 植物措施

根据水土保持要求占用耕地应恢复原地貌功能，料场对于开采平台进行复耕，在坡面下部及平台顶部处栽植爬山虎对坡面进行绿化，爬山虎采用一年生营养袋苗，单行栽植，株距 0.5m。石料场植被恢复 0.13hm²，需穴状整地 5200 个，

栽植爬山虎 5200 株，抚育管理 0.13hm²。

3) 临时措施

本区临时措施为剥离的表土堆放场地的防护措施，主要考虑临时挡护及顶部临时绿化措施。本区表土采取废弃土石编织袋墙挡护，分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，挡护高度 1.5m，挡护墙顶宽 0.5m，底宽 1.7m，两侧坡面 1:0.4。编织袋挡墙设置长度 172m，编织袋填筑/拆除 309.34m³。同时，对顶部采用撒播混合草籽（狗牙根、狗尾草）进行绿化，撒播密度为 80kg/hm²，临时绿化面积 0.38hm²，需草籽 30.40kg。

(4) 弃渣场区

1) 土地整治

根据建设征地与移民安置，弃渣场占地为临时占地，占地类型主要为林地、旱地，弃渣结束后考虑植被恢复、复耕。根据土石方平衡分析，施工前对弃渣场内部的表土进行剥离，集中堆放于各弃渣场内较平缓高处，并在堆渣完成后用于植被恢复用土，弃渣场区需剥离表土 11460m³，用于弃渣场的植被恢复覆土 11460m³。

2) 拦渣工程

弃渣必须集中堆放于指定地点，堆渣需遵循“先拦后弃”以免外溢对其他区域造成影响，因此，在渣场下部布设挡墙对弃渣进行拦挡。根据渣场的布置情况及地形、水文等条件，设置 M7.5 浆砌石挡渣墙，断面如下：浆砌石挡渣墙：顶宽 0.8m，墙高 3.0m，基础埋深 0.5~0.8m，背坡坡比为 1:0.4，面坡坡比为 1:0.15。墙底倾斜坡率 1:0.3，前趾、后趾宽均为 0.5m。挡渣墙设计浆砌石重力式挡土墙，墙身设置排水孔，呈梅花状分布，墙身排水孔为矩形断面，长×宽=10cm×10cm，水平间距 1.5m，垂直间距 1.0m。沿墙线方向隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 3cm。挡渣墙共计长 112m，共计开挖土石方 360.92m³，土方回填 88.09m³，M7.5 浆砌石 846.72m³。

截、排水沟出口处布设沉沙池，起到沉沙和消能的作用，采用 M7.5 浆砌石衬砌 30~50cm 厚，沉沙池规格为：净断面尺寸 l×b×h=4.0m×3.0m×1.5m。弃渣场区共计布设 1 座沉砂池，共计开挖土方 56.00m³，土方回填 8.00m³，M7.5 浆砌石 28.00m³。

3) 植物措施

弃渣场占地 2.72hm²，其中绿化面积为 2.60hm²。施工结束后，弃渣场边坡采用林草结合的方式来恢复植被，在渣场平台区采用乔灌草形式进行植被恢复。根据措施布设情况，植物措施工程量为：植被恢复 2.60hm²，需种植旱冬瓜 4125 株，撒播车桑子 130.00kg，撒播混合草籽 208.00kg，抚育管理 2.60hm²。

4) 临时措施

弃渣场绿化表土在施工前进行了剥离，并在施工期间集中堆存；对于堆存表土本方案设计临时拦挡对堆体进行拦挡；由于堆存时间较长，设计在堆体表面撒播狗牙根 80kg/hm²进行临时绿化。临时拦挡采用编织土袋分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，临时拦挡采用编织袋挡墙，砌筑断面为梯形断面，高度 1.5m，顶宽 0.5m，底宽 1.7m。编织袋挡墙设置长度 270m，编织袋填筑/拆除 103.01m³。同时，对顶部采用撒播混合草籽（狗牙根、狗尾草）进行绿化，撒播密度为 80kg/hm²，临时绿化面积 0.49hm²，需草籽 42.73kg。

(5) 施工生产生活区

1) 工程措施

土地整治：工程施工结束后，需对施工扰动裸露区域采取植被恢复。本阶段考虑实施该区植物措施时，从场地平整的土石方中收集表土用于相应区域的绿化覆土。本阶段估算施工生产生活区需要绿化覆土 4480m³，需在本区收集表土 4480m³。

2) 临时措施

施工生产生活区绿化表土在施工前进行了剥离，并在施工期间集中堆存；对于堆存表土本方案设计临时拦挡对堆体进行拦挡；由于堆存时间较长，设计在堆体表面撒播狗牙根 80kg/hm²进行临时绿化。临时拦挡采用编织土袋分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，临时拦挡采用编织袋挡墙，砌筑断面为梯形断面，高度 1.5m，顶宽 0.5m，底宽 1.7m。编织袋挡墙设置长度 175m，编织袋填筑/拆除 314.74m³。同时，对顶部采用撒播混合草籽（狗牙根、狗尾草）进行绿化，撒播密度为 80kg/hm²，临时绿化面积 0.22hm²，需草籽 19.18kg。

(6) 新建导流输水冲砂隧洞至大坝下游河段治理工程区

新建导流输水冲砂隧洞至大坝下游河段治理工程对施工过程中临时堆土进

行编织袋挡墙挡护，临时拦挡采用编织土袋分层错位堆砌，按“品”字形紧密排列，临时拦挡采用编织袋挡墙，砌筑断面为梯形断面，高度 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m。编织袋挡墙设置长度 105m，编织袋填筑/拆除 114.45m³。

因此，只要认真落实水土保持措施，水库的建设对当地生态环境造成的影响是可以得到修复的。

(4) 工程建设对占地的影响

工程占地会造成评价区内土地格局有所变化，项目占用林地和耕地，对以上土地类型的占用将对当地农业生产带来一定的影响，但由于征占比例均较小，在采取适当补偿措施后，影响将得以减免，占用的林地和耕地占评价区内同地类的比例较小，不会改变区内的土地利用格局。总体来看，工程占地对评价区土地利用现状格局的影响较轻。

(5) 施工导流期水文情势的影响

施工导流方式：拦河坝施工、新建输水隧洞施工及输水高涵封堵可在枯期放空库水后，利用现有坝体挡水，老泄洪隧洞导流；泄洪放空隧洞进口及闸室段施工导流在隧洞进口建临时围堰，导流涵管引流至原来泄洪洞下游导流；泄洪放空隧洞剩余段采用老坝体挡水，泄洪放空隧洞关闭闸门，输水隧洞导流。

全年 $P=5\%$ 时，现状坝体满足度汛要求，枯期 $P=10\%$ 时，输水隧洞进口及输水高涵不受洪水影响，枯期 $P=20\%$ 时，泄洪放空隧洞进口需设置围堰保护闸室段施工，枯期 $P=10\%$ ，采用输水隧洞导流时，最高水位低于坝顶高程，输水隧洞过流可满足泄洪洞洞身及出口消力池段的施工。

(6) 施工期下游供水

除险加固后老厂河水库总库容 1428.2 万 m³，主要承担承担县城和沙桥镇的城乡供水、工业供水和下游沙桥灌片部分农田灌溉供水以及龙川江防洪调节任务。是一座以灌溉和引水为主，兼有防洪作用等综合利用的中型水库。

老厂河水库除险需要考虑导流建筑物为新建导流输水冲砂隧洞、老隧洞进口取水塔改造、大坝上游坝坡施工。本工程主要采取施工导流，根据各建筑物加固内容，为使新建导流输水冲砂隧洞、原隧洞进口取水塔改造、大坝上游坝坡施工顺利进行，进口施工和上游坝坡施工均安排在枯期（每年的12月~4月）进行，新建隧洞采用洞口围堰挡水，原隧洞进口龙抬头段内设置临时虹吸管，临时虹吸

管采用DN600波纹管，枯期限制水位为1978.0m，导流期为70天（12月至2月10日）；2月10日以前完成新建导流输水冲砂隧洞主体工程施工同时具备过流条件；

2月11日~4月30日为原输水隧洞进口取水塔架施工期，施工期为80天，施工期采用新建导流输水冲砂隧洞导流，导流期限制水位为1980.60 m。

通过采取上述导流方式后，施工期对下游供水无影响。

（7）对景观风貌的影响

项目区内没有风景名胜，也不涉及自然保护区。但在施工和运营过程中，车辆运行和土地开挖产生的粉尘飘落在各种建筑物和树木树叶上，将会暂时影响生态景观，工程建设过程中原生植被被破坏，改变土地原貌对项目周边区域景观风貌有影响。但项目建成后绿化和植被恢复措施的实施将会对项目区及周边景观效果有所恢复和提升。

（6）对生态效能的影响

项目区森林植被主要为天然起源的云南松、小石积和人工起源的黑荆树，具有生态防护效能，建设项目施工将清除使用林地上的植被，对生态效能产生一定的影响。建设单位在项目用地范围内施工严格按相应的环境保护及水土保持措施施工，避免造成大面积水土流失或产生大面积的环境恶化等生态问题，不会对该地区的生态安全产生重大的影响。

（7）取料场、表土堆场、弃渣场、临时转料场、施工场地的防治措施，以及影响分析

①弃渣场和表土堆场：由于弃渣场是一个松散的堆积体，存在不均匀沉降现象，降水易于入渗，极易成为滑坡或泥石流的策源地，水蚀严重。因此，本区应以工程措施和植物措施相结合，并重视渣场的稳定性问题。另外，对弃渣场需进行渣场的防洪排水工程设计。

措施：弃渣场主要的工程措施为挡土墙和排水沟，工程结束后将进行复耕。在渣体坡面种草，草种选用狗牙根；渣场平台实施复垦措施，边坡采用植草外，其余弃渣场采用植树进行综合治理，树种选用水冬瓜。表土的堆放均选择各弃渣渣顶部较平缓地带并需采用废弃土石编织袋挡墙临时拦挡。

②取料场和临时转料场：在施工期间，要做好料场的截、排水工作，加强剥离料堆放管理，严禁乱堆乱弃，以减免施工期间的水土流失，施工结束后，进行场地整治和覆土绿化工作。

措施：取土场和临时转料场，除施工期间采取必要的防护措施外，主要采取植树、种草两种恢复方式进行恢复。施工前应注意保护土壤资源，使用场地前应先剥离表层土壤以备施工结束绿化或复垦时使用；生态恢复中还必须选择与当地环境相适应的植物种类，要求植物耐干旱、耐贫瘠，根系发达、速生丰产，并需美观、耐病虫害。

③施工场地：注重施工场地周边的排水问题及水土流失。施工结束后，采取土地整治措施和植物措施进行治理。

施工结束后，施工场地采取土地整治措施和植物措施进行防治。混凝土系统区、枢纽施工区、施工生产、生活区等临时房屋建筑等工程设计中已经包含周边排水，开挖边坡锚固等具有水土保持功能的工程措施，这些工程措施可以满足要求。施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。

施工期是暂时的，通过采取工程措施以及生态保护恢复措施，取土场、表土堆场、弃渣场、临时转料场、施工场地可以完成生态恢复，对生态环境的影响是可以接受的。

四、相关规划及产业政策符合性分析

1、产业政策符合性分析

本项目为水库除险加固项目，根据国家发改委《产业结构调整指导目录 2019 年本》，本项目属“鼓励类”行业第二分项“水利”中的第 8 款“病险水库、水闸除险加固工程”，因此，本项目不属于限制类和淘汰类，属于鼓励类，项目符合国家产业政策。

2、与《云南省生态环境功能区划》符合性分析

根据《云南省生态功能区划》项目所在区域属于 III1-1 大理、楚雄山原盆地城镇与农业生态功能区，以丘状高原地貌为主。降雨量 1000 毫米左右，部分地区不足 800 毫米，植被主要为云南松为主，土壤类型以红壤和石灰土为主。主要生态环境问题为土地过度利用和旅游带来的环境污染和土地退化，生境高度敏感。应对的环保措施为保护农田生态环境、控制化肥和农药的施用，发展生态旅游，维护本区的自然生态景观和地质遗产。

项目位于云南省楚雄州南华县，本工程为水库除险加固工程，除险加固工程实施后恢复了水库的设计标准，比水库现状防洪能力有所提高，项目不占用基本农田、不涉及风景名胜区、自然保护区等环境敏感区，对周边生态环境影响较小，因此，本项目建设符合《云南省生态功能区划》。

3、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

云南省人民政府于2014年1月6日发布了《云南省主体功能区规划》（云政发【2014】1号），南华县属于该规划提出的农产品主产区之一，保障农产品供给安全的重要区域，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。限制进行大规模高强度工业化城镇化开发。

本项目为水库除险加固工程，主要承担县城和沙桥镇的城乡供水、工业供水和下游沙桥灌片部分农田灌溉供水以及龙江防洪调节任务，本项目除险加固工程实施后，水库防洪能力有所提高，灌溉效益将有所提高，符合“保障农产品供给”要求，工程建设符合《云南省主体功能区规划》。

五、“三场”选址的环境合理性分析

（1）弃渣场布置环境合理性分析

本工程共设置1个弃渣场，弃渣位于坝下游约2.05km处的河左岸，周边无环境敏感点分布，占地类型为林地、农田。

从以下方面对渣场的选址合理性进行分析：

1) 渣场安全性

根据水土保持方案，本工程所选渣场不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区等易引起严重水土流失和生态恶化的地区，在按水土保持要求对渣场采取设置拦渣墙（坝）、截排水沟、植树种草或复耕等防护治理措施后，渣场安全稳定。

2) 敏感目标

经实地调查和资料分析，本工程布置的1个渣场不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、自然遗产地、国家公益林等生态环境敏感目标，无重大环境制约因素，现场调查无保护植物分布。

3) 生态环境合理性

本工程渣场占地范围植被类型主要为亚热带常绿针阔叶林，工程所在区具有地形起伏大、耕地和林地分布广泛的特点，渣场选址时，不可避免的占用了林

地,但占用的有林地不属于国家公益林,为一般林地,且尽可能的避开植被良好、具有保护价值的地带性植被。渣场使用结束后,可通过复耕及植被恢复的方式使弃渣对当地耕地及植被的不利影响得以减免或消除。

4) 防治难度

所选渣场属于沟道型,渣场容量不大,且易于布置水土流失防治措施,水土流失防治难度小。

综上所述,主体工程在渣场规划时,在各个设计阶段,结合环境保护和水土保持专业,从地形、堆渣条件、渣料来源和渣量、运距等方面综合考虑,选择渣场位置。弃渣场的选择不涉及环境敏感区域,只要做好渣场的挡护和排水工程,加强施工管理,弃渣场不会产生严重的水土流失,不会影响河道行洪,从环境保护角度看,弃渣场的选择是可行的。

工程在实施阶段应设置7个表土堆场堆存剥离表土用于工程结束后植被恢复。堆放期间表土堆场周边应设置拦挡措施,施工方案应请设计单位进行设计,以设计单位设计为准。

(2) 施工区布置环境合理性分析

施工区不涉及自然保护区、风景名胜区和集中式饮用水水源保护地等敏感区,无重点保护植物及珍稀濒危植物。施工区距离最近居民点及河道较远,对周边居民日常生活影响较少。

综上所述,项目工程区不涉及自然保护区、风景名胜区和集中式饮用水水源保护地等敏感区,无重点保护植物及珍稀濒危植物。在此条件下,项目工程区从环保角度,项目施工“三场”选址可行。

六、环境风险

本项目为水库除险加固工程,运行期基本无“三废”排放,相应的环境风险为外源风险,本工程的施工与运行主要是增加风险发生概率或加剧风险危害。根据本工程施工及运行特点,周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系,可能存在的主要风险源为溃坝风险。

(1) 环境风险分析

① 风险源分析

水库发生溃坝的风险几率非常低,根据资料显示,近30年内溃坝概率为

2.777×10^{-4} 。虽然溃坝环境风险很小，但是一旦发生溃坝事件，将会对下游农业正常生产和生态系统等带来影响。在大坝上游，因大量水体突然下泄，使库内水位(尤其坝前水位)陡降，易造成库岸失稳，出现坍岸，而坍岸造成的涌浪又会加剧对坝体的冲击。溃坝的主要危害还在大坝下游，因库内大量水体突然下泄，形成溃坝涌波，下泄的洪流突然增大，造成极重灾害。因此，建库前有必要预测溃坝影响，建库后更需多方面注意，保证大坝安全，采取一切措施防止溃坝。

溃坝洪水具有峰高量大、历时较短、破坏性极大的特点。其对自然生态系统的影响，最主要的是河流下游和河流河道生态问题和水土流失问题。溃坝洪水所经地段土壤表层将被冲蚀，使得土壤肥力指标降低，另外可能对坝址下游河道两侧耕地造成一定影响。

②风险源识别

水库溃坝的风险主要为内因和外因形成，内因是指水库枢纽建筑物自身存在的问题；外因是指洪水、地震、人为失误等因素导致的水库大坝溃坝。导致溃坝的原因主要有以下几个方面：

a 汛期由于无泄洪设施或泄量不足、坝顶高程不足、闸门故障等原因引起漫坝；

b 汛期坝体、坝基或坝下埋管渗透破坏导致溃坝；

c 汛期由于溢洪道冲毁或坝体滑坡导致溃坝；

d 非汛期坝体、坝基或坝下埋管渗透破坏、生物破坏导致溃坝；

e 地震导致溃决；

f 操作失误、破坏等人为因素导致溃坝。

③防范措施

a 严格按照大坝工程质量评价要求，达不到标准的禁止运行。

b 加强大坝的运行管理。大坝运行管理的各项工作应按相应的规范结合水库大坝的具体情况制定相应的规章制度并有专人负责实施。

c 加强对灾害性天气的预报。

d 工程竣工验收重点关注水库防洪设施。

(2) 环境风险应急预案

①应急组织机构、人员

水库环境管理办公室下设环境应急预案机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；对环境应急机构的专职人员进行专业培训，必要时进行有规划的环境应急演练。

②应急通讯联络方式

在环境风险应急机构设置固定电话和无线通讯系统，并完善与南华县环保、林业、水利、消防、疾控中心、医疗机构等的电话专线，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人应立即向老厂河水库管理机构及主管部门汇报，启动应急预案。

③应编制环境风险应急预案

一旦发生风险事故，需启动应急预案措施，将危害和损失降至最低。事故发生后组织力量将处于危险地带的人员转至安全地段，向上级主管部门汇报事故状况，不隐瞒、不漏报，积极采取补救措施。

综上所述，老厂河水库工程运行过程中存在一定的环境风险，本项目既为出险加固工程，经过本次项目的建设，降低水库存在的安全隐患，同时也降低项目的环境风险，在加强管理，建立健全的防范措施和应急预案，并予以认真落实和实施的基础上，本工程项目的风险是可以接受的。

七、环境管理及监测计划

1、环境管理

(1) 环境管理的基本目的和目标

本工程为水库除险加固工程，其对环境的影响主要集中在施工期，必须通过环境措施来减缓和消除不利的环境影响。为了保证环保措施的切实落实，使项目的社会、经济和环境效益得以协调发展，必须加强环境管理，使项目建设符合国家要求，经济建设、社会发展和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的方针。

(2) 环境管理机构

本工程设置环境管理机构，负责组织、落实、监督本工程的环境保护工作，建议老厂河水库除险加固工程建设指挥部办公室成立环境管理办公室，下设水库环保组，环境管理办公室属领导机构，环保组属生产与环保、兼职与专职相结合的环境保护工作组织实施机构。

环境管理办公室定编 3 人，根据工程环境管理任务，工程建设期和运营期环

境管理办公室分别由 1 名办公室主任和卫生防疫、环境监测、水土保持、生态等专业的兼职人员组成。

(3) 管理任务

1) 施工期管理

建设单位负责从施工开始至竣工 验收期间的环境保护管理工作：

- ①根据有关法规和标准，制定建设期环境保护实施规划和管理办法；
- ②制定环境保护工作年度计划，并组织实施；
- ③负责年度环境保护工作经费的审核和安排，监督环境保护投资执行情况；
- ④监督承包商的环保措施执行情况，负责环保措施和环保工程的监督、检查和验收工作。

⑤组织推广环境保护先进技术和经验，依法处理本工程环境污染事故和污染纠纷，并及时向有关主管部门报告情况；

- ⑥组织开展环保宣传、普及教育和培训，提高有关人员的环保意识。

2) 运行期环境管理

运行期环境管理单位的环境环境保护工作主要有以下几个方面：

- ①贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策；
- ②落实工程运行期环保措施；
- ③负责落实运行期环境监测，并对结果进行统计分析；
- ④调查监测流域内污染源发展变化情况，提出水质预测分析，监督周围环境变化对工程的影响，并向有关部门反映，督促有关部门解决问题；

⑤ 加强环境保护的监督管理，特别是对水库在运行期调节坝下游下泄生态基流的保证情况要进行必要的监管。

2、环境监测计划

本项目为水库除险加固工程，施工期和运行期环境监测计划见表 7-4。

表 7-4 环境监测计划一览表

阶段	名称	监测项目	监测点位	监测时间、频率	控制标准
施工期	地表水环境	pH、水温、SS、溶解氧、BOD ₅ 、COD、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、总磷等	坝前施工区域上游库区和坝下 500m 处各设 1 个水质监测断面，共设 2 个监	每年丰、平、枯水期各监测 1 次。	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

			测点位		
	大气环境	TSP、PM ₁₀	在施工场地设 1 个监测点	施工期每年监测 1 次	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	声环境	LAeq	施工场地场界四周各设 1 个监测点, 共设置 4 个监测点位。	施工期每年高峰期和非高峰期各监测 1 次	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)噪声限值
运行期	地表水环境	pH、水温、SS、溶解氧、BOD ₅ 、COD、高锰酸盐指数、氨氮、石油类、总磷等	库区和坝下 500m 处各设 1 个水质监测断面, 共设 2 个监测点位	每年丰、平、枯水期各监测 1 次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准

生态流量监测

为及时提供可靠的水情信息, 满足水库调度及防洪要求, 按照有关规范要求, 在水库上、下游设置水文站网, 建立水情自动测报系统, 该系统应用遥测、通信、计算机等先进技术实现水文数据自动采集、传输、处理, 是生态流量监测、水情预报和防洪设计一体化的自动化系统工程。

八、“三同时”竣工验收

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订), 本次项目完成后, 建设单位应按照环境保护三同时的要求进行环保设施竣工自主验收, 项目的竣工验收一览表见表 7-5。

表 7-5 环保竣工验收一览表

项目		验收内容及规模		验收标准
施工期	废气	扬尘防治	运输时用篷布遮盖	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的无组织排放标准
			四周采取围挡防护, 采用洒水降尘措施, 配备洒水车辆或者人工洒水; 对临时弃渣场进行洒水降尘	
	废水	混凝土拌合系统废水	施工场地内设置临时沉淀池 1 座, 混凝土拌合系统废水经沉淀处理后回用混凝土拌合站。	不外排
		制浆系统废水	施工场地内设置临时沉淀池 1 座, 制浆系统废水经沉淀处理后回用制浆系统	不外排
	灌浆废水	施工场地内设置临时沉淀池 1 座, 灌浆废水经沉淀处理后回用制浆系统	不外排	

	生活污水	施工场地设置旱厕，定期清掏用作农肥。生活废水设置沉淀池，沉淀后用于场地洒水	不外排
固废	土石方	项目设置 1 处弃渣场，用于堆放土石方	符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）以及 2013 年 36 号修改单要求。
	生活垃圾	施工区及施工营地设置生活垃圾收集桶，职工生活垃圾统一收集后定期清运至附近村寨生活垃圾收集点进行处置。	
噪声	施工噪声	合理安排施工时间，消声减振降噪等	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值
生态环境		取弃土场的表土剥离后需要堆放于专门的表土堆场，用于复垦；施工迹地进行清理、施工营地建筑垃圾、生活垃圾清理干净，拆除临时板房；土地整治等工程，渣场、表土场等临时占地等施工迹地按水保方案要求恢复植被	/
		弃渣场主要的工程措施为挡土墙和排水沟，工程结束后将进行复耕。在渣体坡面种草，草种选用狗牙根；渣场平台实施复垦措施，边坡采用植草外，其余弃渣场采用植树进行综合治理，树种选用水冬瓜。表土的堆放均选择各弃渣渣顶部较平缓地带并需采用废弃土石编织袋挡墙临时拦挡	/
		取土场和临时转料场，除施工期间采取必要的防护措施外，主要采取植树、种草两种恢复方式进行恢复。施工前应注意保护土壤资源，使用场地前应先剥离表层土壤以备施工结束绿化或复垦时使用；生态恢复中还必须选择与当地环境相适应的植物种类，要求植物耐干旱、耐贫瘠，根系发达、速生丰产，并需美观、耐病虫害。	/
		施工结束后，施工场地采取土地整治措施和植物措施进行防治。混凝土系统区、枢纽施工区、施工生产、生活区等临时房屋建筑等工程设计中已经包含周边排水，开挖边坡锚固等具有水土保持功能的工程措施，这些工程措施可以满足要求。施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。	/
	环境监测	施工期水环境质量、声环境质量、大气环境质量监测	/
运营期	环境监测	运营期水环境质量监测	/

项目的施工监理计划一览表见表 7-6。

表 7-6 建设期环境监理计划

项目	分项	监理内容
水环境	施工生产废水	工程施工期是否执行生产废水处理措施，检查处理效果及循环

		用情况，应做到零排放
	生活废水	施工期生活废水排入沉淀池内，用作场地洒水，设置旱厕，定期清掏用于农肥。
声环境	施工区、施工公路及运输	规范施工行为，夜间不施工；施工噪声符合《建筑施工场地噪声排放标准》；
大气环境	施工区	大气环境符合相应环境空气质量标准，施工机械防治措施执行情况，施工区洒水降尘措施执行情况
	运输道路	防尘措施（篷布遮盖等）执行情况；
生态环境	料场	表土保存措施及后期恢复治理措施落实情况，植物措施是否与生境协调
	弃渣场	是否按选定的渣场堆放弃渣，是否按水土保持方案执行水土保持措施，检查弃渣场表土保存措施及堆渣要求、治理措施是否落实
	施工迹地	工程弃渣是否进入弃渣场，工程治理与迹地恢复措施是否落实
	植被恢复措施	物种选择是否符合相应的生境，工程进度是否严格符合时令，是否严格按设计要求，绿化数量和成活率应符合要求，是否进行抚育和管理
	植物保护	严禁超计划占地，尽量减少对工程施工区及周边区域植被的破坏，是否存在滥砍乱伐现象。
	野生动物保护	加强野生动物保护宣传教育，严禁狩猎和电鱼、炸鱼
	生态流量	是否按要求通过实施工程措施保障在水库运行期间河流不脱水，坝址处下放足够的生态基流量，满足下游生态环境用水
固废处置	工程弃渣	工程开挖弃渣是否完全进入弃渣场
	施工生活区	生活垃圾是否妥善处置
社会环境	交通安全	施工路段保障车辆通畅；专人负责施工道路定期维护和平整，运输车辆对现有道路的影响是否减到最小；运输通道是否积水

八、环保对策措施

（一）施工期污染防治措施

1、大气污染防治措施

（1）开挖粉尘的消减与控制

在开挖高度集中的施工区及施工道路，配备洒水设备，非雨日每天洒水降尘，加速粉尘沉降，缩小粉尘影响时间与范围。工程各主要开挖作业均洒水除尘，可大幅度降低施工粉尘的浓度；在各工作面喷水或装捕尘器等，降低作业点的粉尘。

（2）砂石骨料与混凝土加工系统粉尘消减与控制

混凝土采用封闭式拌合楼生产，最大限度的降低混凝土拌合外扬粉尘。水泥运输采用封闭运输，避免了运输过程中的扬尘，保证运输容器密闭良好。对各加工系统附近采取洒水降尘的方法，结合水保措施在砂石料加工系统外围保留原植被，以降低粉尘污染影响的程度。

(3) 燃油废气的消减与控制

柴油车辆尽可能安装尾气净化器，保证尾气达标排放。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时检修更新。

(4) 交通粉尘消减与控制

干旱季节施工需采用洒水车沿公路沿线来回洒水降尘。建议对公路进行经常性维护和清洁，保持道路运行状态良好；运输易散落物料时，应用篷布或其它材料遮盖。

(5) 其他措施

①土方及沙石料开挖时应采取湿法作业，并避开大风天气，以免扬尘影响周围的环境，钻机安装除尘装置。

②交通道路，特别是临近村庄的路段，要经常洒水。料场和渣场也要定期洒水。加强受粉尘污染的施工人员个人防护。

③进场设备尾气排放必须符合环保标准。

④加强运输车辆管理，维护好车况，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的污染。

⑤物料运输时加强防护，避免漏撒。临近居住区路段车辆实行限速行驶，以防止扬尘过多。

⑥植树造林：结合水土保持植物措施，栽种抗污染树种，在永久公路侧栽种行道，降低粉尘污染。

2、水污染防治措施

(1) 生活污水：拟设置沉淀池进行处理后回用于洒水降尘，不外排。设置旱厕，定期清掏用于周边菜地浇洒。

(2) 制浆系统废水：根拟采用 3m³ 平流式沉淀池进行处理，处理后回用于制浆系统，不外排。

(3) 灌浆废水、浆：拟在制浆站布设 1 个约 3m³ 沉淀池，并设排水沟，废水及废浆经排水沟进入沉淀池沉淀后，回用于制浆系统，不外排。

(4) 混凝土拌和系统废水：拟采用平流式沉淀池处理，处理后回用于混凝土搅拌系统，不外排。

(5) 施工期间生态流量下放措施

施工围堰拦截河流时，会导致坝下河段产生脱水影响，环评要求建设单位通过水泵从围堰上游持续抽水至导流洞并通过导流洞向坝址下游供水，生态用水量按水库坝址断面多年平均流量的 10% 下泄，可以保证水库初期蓄水期间坝下天然河道不断流。

3、噪声污染防治措施

(1) 合理布置施工场地、安排施工机械，控制噪声污染。建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，同时对设备安装减振垫，必要时应对大型噪声设备安装消声器。

(2) 严格操作规程，加强施工机械管理，降低人为噪声影响。杜绝人为敲打、野蛮装卸等现象，规范建筑物料、车辆进出工地高速行驶、鸣笛等。

(3) 项目所涉及建筑材料尽量采用定尺定料，减少现场切割。规范文明施工，在施工作业时不得敲打钢管、模板等施工器具，尽量减少噪声。

(4) 合理安排施工机械，施工单在施工期间，尽量将施工机械远离环境敏感点。

(5) 设备尽量不集中时间段施工，并将其尽可能移至距离敏感点较远处，同时对固定的机械设备尽量入棚操作。

(6) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理，施工企业应文明施工，做好区内交通组织，施工场地车辆出入现场时应低速、禁鸣，设立专人负责。

4、固体废物处置措施

(1) 施工人员生活垃圾统一收集后清运至附近村寨生活垃圾收集点进行处置。

(2) 砖石、水泥凝结废渣、废弃铁质以及木质建材等分类集中堆放，避免混合堆放，提高建筑垃圾的可综合利用率，废弃铁质或木质建材、铁质建材集中收集后可外售给废品收购站，木质建材也可外售；其余不能回收用的及时运至合法的建筑垃圾消纳场进行处置。

(3) 施工弃渣处理措施：弃渣的处置应接合水土保持方案进行，渣场的后期管理应以植物措施为主。土石方开挖形成的弃渣将运往施工布置指定的弃渣

场，各渣场的排水设施已在施工组织设计中得到了充分考虑，从水土保持的角度出发，拟在渣体下方修筑挡渣墙、拦渣坝等挡护坡脚，坡面采取必要的工程防护措施，并结合地形布置排水设施。堆渣结束，对渣体整治后，尽快进行土地复垦或植被恢复。开挖表土堆存好，在施工结束后用于临时占地复耕。

5、生态保护措施

植物植被保护措施

(1) 应尽量保存当地的熟化土，对于建设中永久占地、临时占地中占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。可选用云南松、旱冬瓜等树种。

(2) 在施工前，严格选择施工附属设施的布置位置，尽量选择荒地和未利用地，并优化布置，减少占地，避免占用林地而造成大面积植被的破坏和损失。在施工阶段，应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围。在砍伐作业阶段，如果发现调查错漏的珍稀保护植物，应及时采取保护措施，移出淹没区，异地栽培，以保证其种群的生存和繁衍。加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生。

(3) 应根据林业用地的管理规定，按照“征占林地可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，交纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复。

(4) 避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。

(5) 严格划定施工范围，禁止施工扩大进入划定以外的区域，除征占区域外，减少不必要的植被破坏，尽可能保持现有陆生生态的完整性。

(6) 严格落实水土保持方案，加强植被保护和景观维持。

动物保护措施

(1) 建设期尽可能地保留原有的自然生态环境，减少对植被、农田的破坏，尽量利用原有的道路作为施工道路，避免对动物生境造成更大的破坏。

(2) 加强施工单位和施工人员的宣传教育，通过环境保护法律知识普及、在施工区设置保护动物的告示牌及警告牌等措施进行宣传，严禁猎杀、购买和食

用野生动物。

(3) 施工中尽可能减少放炮，放炮前应先对附近动物进行驱赶，以尽量减少对动物的直接伤害，部分行动较慢的动物可捕捉后再迁至其它环境中放生。

水生生态保护措施

(1) 严格落实水土保持方案，禁止废弃土石方进入河流污染水体，雨季施工则应做好挡护和截排水工作以减少地表径流携带的泥沙，以减免对鱼类及两栖类动物栖息地的不利影响。

(2) 施工期间，加强施工队伍的管理，禁止施工人员进行电鱼、炸鱼、毒鱼等方式的违法违规捕捞现象。

(3) 严格保护库区环境及水质，库区也应加强管理维护，严格限制环库及库区上游的污水排放，在保护库区水质的同时也保护鱼类的生存环境。

(4) 处理好施工“三废”，禁止向自然环境中排放，以免对动物生境造成污染和破坏。

“三场”生态恢复措施

对于渣场、料场、施工场地的生态恢复，严格按照水土保持方案立即采取工程措施，施工结束后，立即做好植被的恢复和耕地复垦，在恢复中物种配置以当地物种为宜（可选取水保提出的植物物种），注意物种多样性搭配、乔灌草结合，并做好后期的管护工作，加强对“三场”管理，发现有植被恢复不好的，加以补充恢复。

(二) 营运期环境保护措施

(1) 项目运行期间管理人员生活污水设置化粪池收集后用于周边菜地及农田灌溉，不外排。

(2) 加强水库的运行管理及日常巡视检查，每年的汛前汛后、用水期前后、冰冻较严重地区的冰冻期和冰融期，对建筑物各部位应进行全而专门的检查，每年检查两次。当遇到特别情况（如暴雨、大洪水、有感地震、强风暴、库水位骤升骤降或持续高水位等）、发生比较严重的破坏现象，或者出现其他危险迹象时，由管理单位负责人及时组织人员进行检查。

表八、建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

类型	内容	排放源	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	施工期	施工作业	粉尘、扬尘、废气	洒水抑尘、篷布遮盖等措施	达《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中颗粒物无组织排放监控浓度限值
		车辆运输、机械燃油	CO、碳氢化合物	大气稀释、扩散	对外环境影响较小
		道路运输、建筑材料装卸等	粉尘	洒水降尘	对外环境影响较小
	运营期	管理所厨房	烹饪油烟	抽油烟机抽排	对外环境影响较小
水污染物	施工期	施工废水	SS	经沉淀后回用于生产或洒水降尘等。	不外排
		生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS等	经化粪池处理后,定期清掏用作农肥。	不外排,对外环境影响较小
	运营期	生活污水	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS等	经化粪池处理后用于周边菜地、农田灌溉。	不外排,对外环境影响较小
固体废物	施工期		土石方弃渣量	于弃渣场处回填	处置率 100%
		施工现场	生活垃圾	生活垃圾收集后清运至附近村寨生活垃圾收集点进行处置。	处置率 100%
			建筑垃圾	运至合法的建筑垃圾处置场处理。	处置率 100%
	运营期	水库管理所	生活垃圾	生活垃圾收集后定期运至附近村寨生活垃圾收集点进行处置。	100%处置
噪声	施工期	施工现场	施工机械噪声	优质低噪声的施工机械、做到文明施工等	达《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求

生态保护措施及预期效果:

(1) 植被及植物保护措施

1) 施工管理措施

对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。在项目施工前,严格选择施工附属设施的布置位置,尽量选择荒地和未利用地,并优化布置,减少占地,避免占用林地而造成大面积植被的破坏和损失。在施工阶段,

应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐施工区周边植被以作施工使用。在施工区周边设置生态环境保护警示牌，严禁施工人员随意进入周边区域进行砍伐破坏活动。

2) 征占林地保证措施

项目业主应根据林业用地的管理规定，按照确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，交纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复。避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。

3) 施工迹地的生态恢复

施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。可选用云南松、牛筋条、石楠、火棘、清香木、华西小石积、马桑等植物。

4) 工程施工过程中强化管理，提高管理者的消防意识，注意管理巡查，避免森林火灾的发生。

(2) 陆生动物保护措施

1) 工程施工期间尤其要加强对施工人员的管理和教育，提高施工人员的生态环境保护意识，应在工程区周边设置生态环境保护警示牌，禁止非法狩猎和捕杀陆生动物，减少工程建设对野生动物的影响。

2) 保护栖息地。工程建设中应尽量避让长势较好的植被，严禁破坏占地区外的植被。

3) 施工阶段，施工单位应针对施工人员开展动物保护与救助培训教育，制定相关管理条例约束员工行为，明确岗位责任，尽量减小施工人员、设备与污染对周边野生动物的干扰。

(3) 水生生态保护措施

1) 施工期间应加强弃渣场、料场防护，加强施工废水及施工人员生活污水排放管理，禁止污水直接排入施工营地附近的河流，减少水体污染。

2) 工程施工期和运行期，禁止施工人员和水库管理人员进行非法捕捞、电鱼、

毒鱼、炸鱼等损害鱼类的行为。

3) 工程完工后应尽快采取生态恢复工作对临时占地区进行植被恢复, 尽量降低植被破坏带来的水土流失对水质和水生生物的不利影响。

(4) 取土场、表土堆场、弃渣场、临时转料场、施工场地的防治措施, 以及影响分析

①弃渣场和表土堆场: 由于弃渣场是一个松散的堆积体, 存在不均匀沉降现象, 降水易于入渗, 极易成为滑坡或泥石流的策源地, 水蚀严重。因此, 本区应以工程措施和植物措施相结合, 并重视渣场的稳定性问题。另外, 对弃渣场需进行渣场的防洪排水工程设计。

措施: 弃渣场主要的工程措施为挡土墙和排水沟, 工程结束后将进行复耕。在渣体坡面种草, 草种选用狗牙根; 渣场平台实施复垦措施, 边坡采用植草外, 其余弃渣场采用植树进行综合治理, 树种选用水冬瓜。表土的堆放均选择各弃渣渣顶部较平缓地带并需采用废弃土石编织袋挡墙临时拦挡。

②取土场和临时转料场: 在施工期间, 要做好料场的截、排水工作, 加强剥离料堆放管理, 严禁乱堆乱弃, 以减免施工期间的水土流失, 施工结束后, 进行场地整治和覆土绿化工作。

取土场和临时转料场, 除施工期间采取必要的防护措施外, 主要采取植树、种草两种恢复方式进行恢复。施工前应注意保护土壤资源, 使用场地前应先剥离表层土壤以备施工结束绿化或复垦时使用; 生态恢复中还必须选择与当地环境相适应的植物种类, 要求植物耐干旱、耐贫瘠, 根系发达、速生丰产, 并需美观、耐病虫害。

③施工场地: 注重施工场地周边的排水问题及水土流失。施工结束后, 采取土地整治措施和植物措施进行治理。

施工结束后, 施工场地采取土地整治措施和植物措施进行防治。混凝土系统区、枢纽施工区、施工生产、生活区等临时房屋建筑等工程设计中已经包含周边排水, 开挖边坡锚固等具有水土保持功能的工程措施, 这些工程措施可以满足要求。施工过程中注意保护好表层土壤, 用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑, 清理和平整场地, 恢复土层, 采用当地植物进行“恢复性”种植, 然后采取“封育”手段, 促进自然恢复。

施工期是暂时的，通过采取工程措施以及生态保护恢复措施，取土场、表土堆场、弃渣场、临时转料场、施工场地可以完成生态恢复，对生态环境的影响是可以接受的。

表九、结论与建议

一、结论

1、项目概况

老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳村附近的龙川江上,属金沙江水系龙川江上游源头。水库坝址地理坐标为东经101°05'27",北纬25°14'07",工程距沙桥镇8.0km,距南华县城27.0km。老厂河水库始建于1989年,1992年竣工,注册登记表中,老厂河水库径流面积65.4km²,死库容383万m³,正常库容1358万m³,兴利库容975万m³,调洪库容215万m³,总库容1428.2万m³。主要承担县城和沙桥镇的城乡供水、工业供水和下游沙桥灌片部分农田灌溉供水以及龙江防洪调节任务。水库枢纽自1992年运行以来,存在较多病害,严重影响工程安全。

本项目主要进行:1)大坝加固;2)溢洪道拆除重建;3)新建导流输水冲砂隧洞;4)原输水隧道除险加固;5)坍塌提整治;6)进库道路改造;7)导流输水冲砂隧洞出口至大坝下游河段防护处理;8)安全监测等内容的建设。除险加固后工程维持正常水位不变,除险加固后老厂河水库正常蓄水位为2007.1m,校核洪水位2013.21m,坝顶高程2014.5m,总库容为1428.2万m³,坝型为黏土心墙风化石渣料坝壳坝,水库坝高49.5m。按《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252~2017)为中型工程,老厂河水库工程等别为III等,其主要建筑物为3级,次要建筑物为4级。本次除险加固工程实施后,老厂河水库水库防洪能力有所提高,灌溉效益将有所提高。项目总投资为6114.77万元。

2、产业政策符合性结论

本项目为水库除险加固项目,根据国家发改委《产业结构调整指导目录2011年本(2013年修订本)》,本项目属“鼓励类”行业第二分项“水利”中的第8款“病险水库、水闸除险加固工程”,因此,本项目不属于限制类和淘汰类,属于鼓励类,项目符合国家产业政策。

3、相关规划符合性分析结论

项目所在区域属于大理、楚雄山原盆地城镇与农业生态功能区,本项目为水利工程,本工程建设主要功能是保障下游灌溉用水以及防洪,对农业发展起到推动作用,符合《云南省生态功能区划》中生态保护措施及发展方向的要求,项目位于南华县,南华县属于该规划提出的农产品主产区之一,符合《云南省主体功

能区规划》要求。本项目不在生态保护红线范围内，符合环境质量底线和资源利用上线要求，未列入环境准入负面清单，符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）要求。

4、选址合理性结论

老厂河水库除险加固工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、国家和省级文物古迹等环境敏感对象。

主体工程及“三场”的选址，无搬迁人口，不占用基本农田，占地范围内无珍稀植物、名木古树，亦不涉及自然保护区及风景名胜区等需要特殊保护的区域。选址合理。

5、环境现状结论

（1）环境空气

老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳村附近的龙川江上，属金沙江水系龙川江上游源头，属于环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据楚雄州生态环境局于2020年3月26日在楚雄州生态环境局网站发布的《2019年楚雄州环境质量状况》，南华县城区环境质量监测系统现有省控监测点位1个，为“南华县思源实验学校”站点，监测项目包括SO₂、PM₁₀、O₃、PM_{2.5}、CO、NO₂、气象五参数（温度、湿度、气压、风向、风速）、能见度。2019年，共获取城区环境空气质量日均值监测数据2100余个。

2019年，南华县监测有效天数339天，其中“优”为245天，“良”为93天，“轻度污染”为1天，优良率为99.7%。南华县PM₁₀年均值为24μg/m³（一级）、PM_{2.5}为13μg/m³（一级）、SO₂为13μg/m³（一级）、NO₂为16μg/m³（一级）、CO为0.6mg/m³、O_{3-8h}为84μg/m³。项目所在区域为达标区。

（2）地表水环境

老厂河水库位于南华县沙桥镇向阳村委会迤向阳村附近的龙川江上，属金沙江水系龙川江上游源头，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020年）》，老厂河水库水环境功能主要为饮用二级、农业用水，类别为III类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

水库集水区除农耕外无其他资源开发，无厂矿企业，居民居住较分散，故水

库除水险受少量农业面污染源和生活污染源影响外，无其他点面污染源影响。根据本次评价时现场调查情况，老厂河水库水环境质量状况较好。

本次环评引用南华县人民政府发布的《2019年南华县环境质量状况》：“南华县现有集中式饮用水源地3个，分别是兴隆坝水库、龙山水库、老厂河水库。监测频次为每季度一次。《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）基本项目（24项）及补充项目（5项）由南华县环境监测站负责监测，优选特定项目（33项）由楚雄州环境监测站负责监测，目前已完成全年监测，共计监测12期。集中式饮用水水质年度评价以全年4次水质监测数据的算术平均值进行评价，依据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准进行评价，2019年三个集中式饮用水源地水质符合III类标准，水质状况良好，水质达标率为100%。”。

同时，根据南华县人民政府发布的《2019年7月南华县水质监测状况》，老厂河水库总磷、锰超标。根据收集近几年南华县监测站监测数据，老厂河水库7至9月锰超标。根据现场调查，老厂河汇水范围内无工矿企业，超标原因可能是由于区域土壤中锰背景值偏高，加之水库投运多年，并且7至9月水库库容接近死水库容，库内底泥积累的锰释放出来所导致。本环评建议，南华县水务局应积极与楚雄州生态环境局南华分局对接，进一步查找锰超标原因。在资金允许的情况下，对老厂河底泥进行清淤，以消除内源，确保老厂河水质达标。鉴于本次环评主要为除险加固工程，今后老厂河水库底泥清淤，需另行环评。

（3）声环境

项目所在区域为山区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准要求。根据实际现场踏勘和调查，本项目区域周边均为林地及农田，无高噪声的工况企业分布，声环境较好。

（4）生态环境

根据现场调查情况，本项目所在地位于农村地区，项目所在区域无工业企业存在，工程周边主要为林地、坡耕地，项目所在区域生态环境质量较好。评价区内云南松林分布范围广，评价区的人工植被主要为旱地、水田等。项目区域无名木古树、野生保护动植物以及狭域特有种分布。

6、施工期环境影响分析结论

（1）环境空气影响分析结论

项目施工扬尘通过采取洒水、临时表土遮盖等抑尘措施后，项目施工扬尘对评价区域的环境空气质量影响不大。施工机械和运输车辆产生的汽车尾气经大气稀释扩散后，对评价区域的环境空气质量影响不大。

(2) 地表水环境影响分析结论

项目施工废水、生活污水经沉淀处理后回用于施工过程及洒水抑尘，不外排，对项目所在区域地表水环境影响较小。

(3) 声环境影响分析结论

项目施工通过选用低噪声设备，加强施工管理，控制施工时间等措施后，项目施工噪声对周围声环境影响较小。

(4) 施工期固体废弃物影响评价结论

产生的弃渣运往本项目设置的弃渣场堆存；建筑垃圾能回收利用的送废品收购站回收利用，无回收价值的运至合法的建筑垃圾处置场处理；生活垃圾收集后运至附近村寨生活垃圾收集点处置。

(5) 施工期生态环境影响评价结论

项目施工期间通过加强管理，严禁超范围进行砍伐，加强施工人员环保意识，项目临时施工占地施工结束后进行植被恢复，项目施工不会造成评价区内物种的灭绝，对生态环境影响在可接受范围内。

7、运营期环境影响评价结论

(1) 运营期环境空气影响评价结论

项目水库管理人员 16 人，产生的油烟量较小，经抽油烟机抽排后对环境空气质量影响较小。

(2) 运营期地表水影响评价结论

项目水库管理人员产生的生活污水经化粪池处理后，用于周边菜地、农田灌溉，不外排，对周边地表水环境影响不大。

(3) 运营期固体废物影响评价结论

生活垃圾收集后委托环卫部门清运处置，项目运营期固废均得到妥善处置，处置率 100%，对外环境影响较小。

8、总结论

本项目为水库除险加固工程，项目的建设符合国家产业政策，选址合理，通

过采取本环评提出的污染防治措施后，项目施工期、运营期污染物能达标排放，对周围环境影响较小。项目建成后，可提高水库防洪能力和农田灌溉效益，有利于当地农业发展。项目建设和运行过程中切实落实本评价提出的各项污染防治措施，从环境保护的角度评价，本项目的建设是可行的。

二、建议

建议定期委托具有资质的单位对水库水质进行监测，及时了解水质情况，以便于采取应对措施，保障下游南华县县城和沙桥镇的城乡的饮用水安全。同时，南华县水务局应积极与楚雄州生态环境局南华分局对接，进一步查找锰超标原因。在资金允许的情况下，对老厂河底泥进行清淤，以消除内源，确保老厂河水质达标。鉴于本次环评主要为除险加固工程，今后老厂河水库底泥清淤，需另行环评。

预审意见：

公章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公章

经办人：

年 月 日

审批意见:

公章

经办人:

年 月 日