

红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析
报告等编制项目

技
术
方
案

二〇二三年三月

一、项目背景

1.1 工程概况

四川省南江县红鱼洞水库及灌区工程水库坝址位于嘉陵江支流渠江水系的南江河红鱼洞河段，灌区分布在巴中市南江县及巴州区内。工程的开发任务为农业灌溉、防洪、城乡生活及工业供水等综合利用。工程实施后，可发展耕地灌溉；配合城区局部河段整治，将南江县城的防洪标准由十年一遇提高到二十年一遇；同时可改善南江县城和灌区内部分乡（镇）村的供水条件，对促进地方脱贫致富和区域经济社会可持续发展具有重要作用。

红鱼洞水库工程正常蓄水位为 650.0 米，总库容 16777 万立方米；水库汛期限制水位为 645.5 米，防洪库容为 1970 万立方米；设计灌溉面积 40.96 万亩；多年平均毛供水量 11257 万立方米。

按照《初步设计》红鱼洞水库及灌区工程为 II 等工程。沥青混凝土心墙堆石坝等主要建筑物设计洪水标准为 100 年一遇，校核洪水标准为 2000 年一遇，下游消能防冲建筑物洪水标准为 50 年一遇。项目总投资为 318693 万元。

红鱼洞水库工程 2015 年 6 月开工建设。2016 年 10 月成功实现围堰截流，2017 年 4 月完成 III 区永久围堰填筑，2018 年 3 月 14 日开始主坝体填筑。2020 年 12 月 11 日通过下闸蓄水技术预验收，12 月 25 日完成移民初（自）验收，2021 年 3 月 8 日完成移民终验，2021 年 6 月 2 日通过导流洞封堵下闸蓄水验收，2022 年 6 月 22 日通过正常蓄水位蓄水验收，2022 年 11 月 28 日通过合同工程完工验收。

灌区工程 2016 年开工建设，截止目前累计完成隧洞掘进 86.075km，衬砌 20.662km，底板浇筑 24.873km，倒虹管安装 0.323km，渡槽 0.105km，明暗渠 0.982km。目前灌区工程仍在建设当中。

1.2 编制项目实施必要性

红鱼洞水库位于巴中市南江县，灌区涉及南江县和巴州区。红鱼洞水库位于

南江县城、巴城上游，水库坝址至巴城河段还涉及多个乡镇，在拦蓄洪水、保障下游保护对象安全、城镇供水安全方面发挥了重要作用。

水库大坝的安全与否关系到下游区域的生命和财产安全，大坝溃决发生概率较低，但根据历史经验，一旦发生此类极端洪水，尤其对水库下游区域而言，后果是灾难性的。

为了防治洪水，防御、减轻洪涝灾害，切实做好红鱼洞水库遭遇突发事件时的防洪抢险调度和险情抢护工作，有效减轻灾害损失及控制险情，力保水库工程安全，最大程度保障红鱼洞水库工程安全运行和下游人民群众生命及财产安全，启动本项目的编制工作是十分必要的。

近年来我国水库溃坝和出险事故时有发生，为了确保人民生命财产安全和发展需要，党中央、国务院高度重视水库安全。水利部李国英部长在 2022 年全国水利工作会议上强调，要精准掌握控制性水库影响区居民分布、重要基础设施、防洪高水位下居民及生产设施情况。四川省“十四五”水安全保障规划中指出，加快推进红鱼洞水库及灌区工程等 56 个大中型工程的建设。兴建红鱼洞水库是南江县抗御洪涝灾害的迫切需要、同时也是促进农业生产发展、支撑巴中产业发展的迫切需要。

为进一步提高水库库区洪水风险识别能力，响应习总书记关于全面提高灾害防控水平、守护人民生命安全、加快构建抵御自然灾害防线的要求，按照国家有关法律法规及技术规范要求，需要编制红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告、红鱼洞水库大坝安全管理应急预案、红鱼洞水库调度规程、2023 年红鱼洞水库防洪抢险应急预案、2023 年红鱼洞水库防洪度汛方案。

突发洪水事件应包括各种原因导致的溃坝或超标准泄洪事件。其中溃坝洪水计算分析需要按照《溃坝洪水模拟技术规程》（SL/T 164-2019）的规定及要求，完成红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告。

水库大坝安全管理应急预案是降低大坝运行风险的重要非工程措施，2006 年，《关于加强水库安全管理工作的通知》（水建管[2006]131 号）即要求所有水库尽快制定突发事件应急预案，提高应对突发事件的能力。红鱼洞水库作为大型水库，最大坝高 104.8m，下游影响范围广，失事后果严重，当前无应对突发事件的大坝安全管理应急预案，不满足运行管理要求。因此，组织编制水库大坝安

全管理应急预案，又可大力提升水库运行管理水平。

水库调度规程是水库调度运用的依据性文件，对保障大坝安全，促进水库综合效益发挥具有重要意义。2012年，为指导和规范水库调度规程编制工作，以加强对水库的管理和科学调度，水利部印发《水库调度规程编制导则（试行）》（水建管[2012]442号），要求各地结合本地实际，尽快组织完成大、中型及重要小型水库调度规程的编制和审批工作。水库调度规程是水库调度运用的依据性文件，明确了水库及其各项调度的依据、调度任务与调度原则、调度要求和调度条件、调度方式等。

为了提高大洪水水库突发事件应对能力，切实做好水库遭遇突发事件时的防洪抢险调度和险情抢护工作，力保水库工程安全，最大程度保障人民群众生命安全，减少损失，针对于水库超标准洪水，水库大坝工程隐患等突发事件所引起的重大险情，需要编制《2023年红鱼洞水库防洪抢险应急预案》。同时，为确保水库工程施工现场汛期安全，保证汛期安全，需要编制《2023年红鱼洞水库防洪度汛方案》。

1.3 项目目标

为提高红鱼洞水库大坝安全管理水平和应对突发事件的能力，确保与《四川省防汛应急预案》等公共预案的衔接，增强溃坝等突发事件防控能力，保障下游两岸人民群众生命财产安全和社会稳定，特编制《红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告》《红鱼洞水库大坝安全管理应急预案》《红鱼洞水库调度规程》《2023年红鱼洞水库防洪度汛方案》《2023年红鱼洞水库防洪抢险应急预案》。

1.4 编制内容

按照《溃坝洪水模拟技术规程》（SL/T 164-2019）的规定及要求，开展基础资料的收集与水库下游河道断面的测量，构建红鱼洞水库溃坝洪水数值分析模拟模型，编制《红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告工作大纲》及《红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告》。

按照《水库大坝安全管理应急预案编制导则》（SL/Z720-2015）的规定以及水库管理单位实际工作需要，编制《红鱼洞水库大坝安全管理应急预案》。

按照《水库调度设计规范》（GB50587—2010）、《水库调度规程编制导则》（SL706-2015）的规定及要求，编制《红鱼洞水库调度规程》。

按照《中华人民共和国防洪法》相关规定，为了防治洪水，防御、减轻洪涝灾害，同时根据工程实际情况需要编制《2023年红鱼洞水库防洪度汛方案》。

为切实做好红鱼洞水库遭遇突发事件时的防洪抢险调度和险情抢护工作，有效减轻灾害损失及控制险情，力保水库工程安全，最大程度保障红鱼洞水库工程安全运行和下游人民群众生命及财产安全，提高红鱼洞水库突发事件应对能力。按照《水库防洪抢险应急预案编制大纲》（国家防汛抗旱总指挥部办公室）等相关要求，编制《2023年红鱼洞水库防洪抢险应急预案》。

1.5 编制依据

本预案编制主要依据如下法律法规、技术标准和技术文件：

- (1) 《中华人民共和国水法》；
- (2) 《中华人民共和国防洪法》；
- (3) 《水库大坝安全管理条例》；
- (4) 《中华人民共和国防汛条例》；
- (5) 《中华人民共和国突发事件应对法》；
- (6) 《国家突发公共事件总体应急预案》；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (8) 《生产安全事故报告和调查处理条例》；
- (9) 《防洪标准》（GB 50201—2014）；
- (10) 《溃坝洪水模拟技术规程》（SL/T 164-2019）；
- (11) 《水库防洪抢险应急预案编制大纲》（国家防汛抗旱总指挥部办公室）；
- (12) 《水库大坝安全管理应急预案编制导则》（SL/Z720-2015）；
- (13) 《水库调度设计规范》（GB50587—2010）；
- (14) 《水库调度规程编制导则》（SL706-2015）；
- (15) 《洪水风险图编制导则》（SL 483-2017）；
- (16) 《四川省防汛抗旱应急预案》（2021年）
- (17) 《巴中市防汛抗旱应急预案》（2021年）

1.6 编制原则

(1) 以人为本。发生突发事件时，以避免人员伤亡为首要任务。

(2) 分级负责。巴中市红鱼洞水库运行保护中心、洪水淹没区相关地方人民政府分级负责、各司其责。

(3) 预防为主。对红鱼洞水库大坝可能突发事件的深入分析，事先制定避免事故发生和减少损失的对策和措施，做好突发事件监测预警与应急处置准备。

(4) 便于操作。预案应简明扼要、一目了然，发生突发事件时能真正发挥作用。

(5) 协调一致。预案应和本地区、本部门其它相关公共突发事件应急预案相协调和衔接，应急抢险和救援的人力与物力资源应尽量共享。

(6) 动态管理。预案应根据实际情况变化适时修订，不断补充完善。

二、红鱼洞水库工程情况

2.1 流域概况

2.1.1 流域自然地理概况

南江县红鱼洞水库及灌区工程是一座以灌溉、防洪、城乡生活及工业供水等综合利用的水利工程。水库坝址位于南江县桥亭乡境内的南江河红鱼洞河段，灌区分布在巴中市南江县及巴州区境内。水库正常蓄水位 650.0m，总库容 1.6777 亿 m³，兴利库容 1.3094 亿 m³，防洪库容 0.197 亿 m³。南江右总干渠渠首设计引用流量为 18.17m³/s，环境用水流量 0.724m³/s，灌溉面积为 40.96 万亩。



红鱼洞水库地理位置

2.1.2 流域水系概况

巴河是渠江的主要支流，平昌县城至渠县三汇镇为巴河干流，平昌县城以上分为通江河、巴河（南江河）两支，均发源于陕西省米仓山南麓。其中西支巴河（南江河）为主源，发源川陕交界处米仓山南麓的南江县玉泉平溪山涧，流经关坝、上两、南江县城、沙河、下两、巴中市城区、三江、曾口，在平昌城望江沱与通江相汇；东支通江河，发源于陕西省南郑县广家店乡境内的大红岩，海拔高程 2500m。由北向南流，经陕西省的广家店、碑坝，入川后经平溪、涪阳、通江县城诺江镇、广纳、云台至平昌县城江口镇望江沱汇入巴河；通南二江相汇后其下为巴河干流，继续南流经白衣、石梯、文崇至渠县三汇镇汇入渠江。河长 368.4km，河道平均坡降 1.74‰，控制流域面积 19927km²。流域形状呈扇形。流域地理坐标位于东经 106°47′~108°00′，北纬 31°01′~32°52′之间。

南江河为平昌县城以上之巴河（南江河）段的上游段（巴中的三江以上），发源于南江县玉泉乡平溪村的铁船山，横切于米仓山至大巴山的中山区，海拔高程 1800m。在南江县境内由东北向西南流，经玉泉、关坝、上两等乡镇，在银杏坝折向南流，经沙滩、桥亭、碾盘、南江县城、小河、沙河、下两、至元潭出南江县，进入巴州区境内，继续南流，经枣林、巴州镇、至三江镇，右纳恩阳河后，始称为巴河，东南流至梁永，折向北东流，至曾口镇复折向东南流，至金碑乡的洪流村出巴州区，进入平昌县境内，向东南蜿蜒曲折流经渐岸、兰草、坦溪、直到平昌县城所在的江口镇，与通江河汇合后，进入巴河干流。巴河（平昌县城以上）全流域面积 7632km²，河长 220km，河道平均坡降 2.02‰。

巴河（平昌县城以上，南江河）流域中、上游支流密布，水系呈树枝状发育，较大支流有杨坝河、罗平河、尹家河、白水河、毛溪河、鱼溪河、恩阳河、鳌溪河、小巫溪、神潭河、石柱河等。

巴中市南江县城以上系流域的上游，为中山区，分水岭的海拔高程多在 1500~2000m 之间；以下中、下游为低山深丘区，海拔高程在 500~1200m，向下游逐渐递减。整个流域地势：北高南低。上游属山溪性河流，河槽呈“V”型。两岸山势陡峻，相对高差在 1000~1500m，河道蜿蜒曲折，沙滩、沙洲、卵砾石漫滩相间分布，水流湍急。源头高山有部分森林，植被较好。中、下游地处低山、深丘区，河谷开阔，河槽呈“U”型；两岸山岭相对较低，植被相对较差；河道坡

降逐渐变缓，有较开阔的河谷平坝出现，农耕发达，人烟稠密，经济繁荣，交通方便。

南江河流域地处四川沉降带川中旋扭构造体系中。流域内出露岩层为砂泥岩互层，源头高山有少量花岗石及石灰岩分布。土壤主要有粉质粘土、粉土及砂土等。农作物以水稻、玉米、红薯及土豆为主。

红鱼洞水库灌区属深丘山区地型，根据灌区地形地貌和耕地分布特点，灌面主要分布在 400m~700m 范围内，区内主要水系为南江河及其支流神潭河和恩阳河，其间沟壑发育，整体成树枝状。

2.1.3 流域社会经济概况

南江县位于四川省东北边缘，东邻通江，南接巴州，西界旺苍，北靠陕西省南郑县，四川省巴中市辖县，截至 2022 年，幅员面积 3389.5 平方公里，常住人口 45.97 万人，辖 1 个街道办事处、29 个镇、2 个乡、309 个村、105 个社区。2020 年全年实现地区生产总值（GDP）139.82 亿元，按可比价计算，比上年增长 3.1%。分产业看，第一产业增加值 31.33 亿元，增长 5.6%；第二产业增加值 43.95 亿元，增长 1.5%；第三产业增加值 64.54 亿元，增长 3.5%。三次产业对经济增长的贡献率分别为 28.4%、18.5%、53.1%，分别拉动 GDP 增长 0.9 个、0.6 个、1.6 个百分点。三次产业结构比为 22.4:31.4:46.2。2020 年全年城镇新增就业 6702 人，同比增长 20.1%；下岗失业人员实现再就业 2278 人，同比下降 5.0%；年末城镇登记失业人员 2681 人，同比增长 6.2%；城镇登记失业率为 4.3%，与上年持平。2020 年全年转移输出农村劳动力 22.51 万人，比上年增长 0.2%；实现劳务收入 40.32 亿元。2020 年按照每人每年生活水平 2300 元（2010 年不变价）的现行农村贫困标准计算，8.9 万农村贫困人口全部实现脱贫，156 个贫困村全部退出，高质量脱贫摘帽。

巴州区地处四川省东北部，大巴山南麓，是巴中市的直辖区，是川东北重要的交通枢纽和商品集散地。地理坐标为东经 106° 21' ~107° 7' ，北纬 31° 31' ~32° 4' ，全区幅员面积为 2566km²，耕地面积 68.02 万亩；巴州区辖 4 个街道、23 个镇、25 个乡；2020 年，全年实现地区生产总值(GDP)200.11 亿元，同比增长 2.6%(可比价)。一、二、三产业分别实现增加值 31.92 亿元、48.3 亿元

和 119.89 亿元，同比增长 5.4%、0.1%和 3.4%。三次产业对 GDP 增长的贡献率分别为 19.8%、1.4%和 78.8%，分别拉动 GDP 增长 0.51 个百分点、0.04 个百分点、2.05 个百分点。三次产业结构由上年的 10.8：28.7：60.5 调整为 16：24.1：59.9，第一产业比重上升 5.2 个百分点，第二产业比重下降 4.6 个百分点，第三产业比重下降 0.6 个百分点。

2.2 水库工程

红鱼洞水库大坝为沥青混凝土心墙堆石坝，水库正常蓄水位 650.0m，设计洪水位 650.50m，校核洪水位 652.11m，坝顶高程 652.80m，最大坝高 104.80m，坝顶全长 288.5m。

滴水岩料场的强风化带厚度为 10.6~15.3m，剥离其上部 2.0m 厚度的破碎岩体后，以下为利用层。受溶沟、溶隙影响，强风化带的利用层有一定粘土含量，物理力学指标相对较低；弱风化带及以下的利用层纯净，物理力学指标好。因此，坝体设主堆石分区，据稳定计算结果，下游坝坡由可研的 1：1.4 调整为 1：1.5。

上游坝体采用弱风化灰岩（堆石 I 区）；下游坝体采用“主堆石包裹次堆石”，高程 630.0m 以上至坝顶、高程 570.0m 以下的排水区及下游坝面约 8.5m 厚度范围内采用弱风化灰岩（堆石 I 区），中间包裹强风化灰岩（堆石 II 区）。上游坝坡 1:1.4，无马道；下游坝坡 1:1.5，一级马道高程 617.20m，二级马道高程 582.20m，马道宽度 3.0m。坝顶以上设有 1.2m 高防浪墙，坝顶总宽度 10.0m。河床段趾板建于弱风化岩体上。两岸坡趾板建于强风化带的中下部岩体上。对影响趾板基准线布置的岸坡局部陡岩，进行大深度开挖处理。对趾板下部的强卸荷岩体进行固结灌浆，固结深度 10~15m。坝壳填筑区地基置于强风化岩体上。

坝基存在渗漏问题，岩体 $q > 3Lu$ 透水带厚度为 38.7~85.9m，左岸及河床段的 3Lu 线与 5Lu 线之间有局部强透水体分布，拟设置防渗帷幕灌浆进行封闭。左岸及河床段以地质提供的 3Lu 渗透线以下 5m 作为防渗帷幕下界；右岸水头低于 30m 时，以 5Lu 渗透线以下 5m 作为防渗帷幕下界。设置单排帷幕，孔距 1.5m，帷幕最低高程 476.35m，最大孔深 85.8m。左岸帷幕沿坝轴线布置，右岸帷幕从溢洪道控制闸室底部沿溢 0+006.0 进入岸坡，左右岸灌浆平硐长度分别为 150m、110m，防渗帷幕轴线总长 740m。

2.3 水情概况

2.3.1 水文测站布设及资料情况

红鱼洞水库位于南江县以上南江河上游河段，南江上游河段无水文测站，但南江县中下游河段有马掌铺站、巴中站、七里沱站；其邻近流域神潭河上有赶场站、恩阳河上有苏家潭水文站、恩阳水位站。由于邻近流域的赶场站位于巴河（南江河）上源支流神潭河上，控制集雨面积 273km²，与红鱼洞水库坝址河段以上的南江河流域紧相邻，面积差别不大，属同一气候区，下垫面条件极为相似。因此选择赶场水文站作为红鱼洞水库及灌区工程水文分析计算的依据站，另外，邻近流域恩阳河上的苏家潭站、马掌铺站亦作为红鱼洞灌区水文分析计算的依据站。巴中站、七里沱作为水文分析的参证站。

巴河（南江河）流域水文测站及资料观测情况表

河名	站名	集水面积 (km ²)	位置	观测项目及起迄时间			
				水位	流量	泥沙	降水量
神潭河	赶场	273	南江县赶场乡	1960.1~2009	1960.1~2009	无	1960年~今
神潭河	兴马	647	南江县兴马乡	2010.1~今	2010.1~今	无	
南江河	马掌铺	1312	南江县赤溪乡	1958.7~80年	58.7~66年 74.1~80.4年	无	1958.7~今
南江河	巴中	2732	巴中市城区 王爷庙上游 3km	1958.6~今	1958.6~今	1958.7~今	1960年~今
恩阳河	苏家潭	1216	巴中区 福星乡一村	1959.12~97年	1959.12~80.4年	无	1960~1997年
恩阳河	恩阳	2166	恩阳镇	1998~今	无	无	1998~今
巴河	七里沱	6382	平昌县城上游 37km	1954.8~今	1954.8~今	1954.8~今	1954年~今

2.3.2 水情监测与预报

已建成红鱼洞水库水情自动测报系统，并取得了相关数据。

2.4 工程区域地质及评价

坝址区位于南江河红鱼洞上游约 270m 处，水库设计正常蓄水位为 650.0m，水库回水至上游上两镇下游大桥处，回水长度约 15.3km。

2.4.1 基本地质条件

库区南江河总体流向 S18° E，库区河床高程 540~650m，河床平均比降 0.8%，枯水期河水面宽一般 3~20m，谷底宽 35~200m，河谷多呈狭窄的“U”型谷，河谷基本对称。两岸除局部地段分布有崩坡积层和坡残积层外，其余岸坡段大多基岩裸露，岸坡坡角一般 50~80°，库岸山体地貌形态多为中深切割侵蚀~构造中山地形，山顶高程 1300~1700m，相对高差 500~1200m。库区左、右岸相距最近约 1.5km、7.5km，分别发育有与南江河近于平行的神潭河、留坝河，其流向均为 S40° E，在枢纽下游 10~30km 处汇入南江河。

库区内出露地层主要有元古界吕梁期第二期侵入岩（ $\sigma_2(2)$ ）、元古界火地亚群麻窝子组（Ptm）、上两组（Pts1~2），古生界震旦系上统灯影组（Zbd），寒武系下统郭家坝组（ $\in 1g1+3$ ）~志留系（S）地层（详见表 3-2-2）。第四系地层（Q）不发育，主要为坡残积层和现代河流冲积层，分布在河谷宽阔缓坡地段和河床、漫滩、阶地，分布面积小。

水库区处于上两复式背斜与龙门滩向斜之间，沙滩背斜横穿库区。库区内构造发育，构造线以北东东向为主，库区内发育有 F2 断层和 F3 断层（庙垭逆断层），在库尾元古界火地亚群麻窝子组（Ptm）变质岩中伴并有吕梁期构造岩浆岩（ δ ）侵入。水库区处于上两复式背斜与龙门滩向斜之间，沙滩背斜横穿库区。库区内构造发育，构造线以北东东向为主，库区内发育有 F1、F2 断层和 F3 断层（庙垭逆断层），在库尾元古界火地亚群麻窝子组（Ptm）变质岩中伴并有吕梁期构造岩浆岩（ δ ）侵入。

库区物理地质作用不强，规模较小，据地质调查工区未见较大规模的滑坡、泥石流等不良地质作用和地质体分布，库区物理地质现象主要表现为岩体风化、卸荷、小型崩塌。

库区内各层碳酸盐岩的岩溶发育情况差异较大。在质纯的厚层灰岩中岩溶易

发育，而白云岩和可溶岩与非可溶岩相间地层中岩溶发育相对较弱，而泥灰岩中基本未见有岩溶发育。库区岩溶弱发育区，主要分布于库内 Zbd、O、Є、Ptm 地层中的碳酸盐岩中，地表岩溶形态主要发育溶沟、溶槽和石芽，地下岩溶主要为溶孔、溶隙和小型溶洞等岩溶形态。

库区地下水主要为基岩裂隙水、覆盖层孔隙水和可溶岩中的岩溶水三种类型。

2.4.2 主要工程地质问题及评价

(1) 水库渗漏

水库区两岸无低矮埡口分布，库尾有 F2、F3 断层横穿库区，但在左、右邻谷出露高程均大于 680m，高于水库正常蓄水位，故水库蓄水后不存在通过 F2、F3 断层向库外产生渗漏的可能。根据岩溶水文地质调查分析，震旦系、寒武系、奥陶系地层的岩溶弱发育。水库与左侧邻谷神潭河及右侧留坝河河间地块间均存在高于正常蓄水位 650m 的地下分水岭，水库不存在向左、右邻谷岩溶渗漏问题。故水库蓄水后库区不存在水库渗漏问题。

(2) 库岸稳定

根据库区平面地质测绘，水库库岸主要为岩质边坡，第四系松散堆积层主要分布于坡脚谷底一带，水库蓄水后大都位于水下。

库区内仅坝前右岸分布有一大型堆积体，即坝前 1#堆积体，根据计算成果，其在各种工况下稳定安全系数均大于 1，整体稳定性较好；水库蓄水后该堆积体多位于蓄水位以下，水上面积较小，且其距离建筑物较远，其稳定性对大坝和水库的安全运行影响较小。

水库区库岸主要为岩质岸坡，库内边坡整体稳定。局部边坡岩体受裂隙切割，浅部卸荷松动，在库水作用下存在小范围失稳崩塌可能，但对水库的正常运行影响不大。

(3) 水库浸没

该水库为山区峡谷型水库，两岸地形较陡，岸坡基岩大部裸露，正常蓄水位 650m 附近无工矿企业和大片农田分布，因此不存在库区浸没问题。

(4) 水库诱发地震

本水库属于峡谷河道型水库，库水最大壅高约 98m。库区内无区域性活断裂

通过，且本区地震烈度小于Ⅵ度。组成库盆岩体为灰岩、泥灰岩、白云岩、页岩、泥岩等岩类，新鲜岩体透水性微弱，库水向深部岩体的渗透条件较差，库区范围内无大规模的岩溶管道系统存在，不存在诱发大规模岩溶塌陷型地震；水库区地震活动相对较弱。

水库蓄水后，有可能产生应力调整，使得局部不稳定岩体产生小规模崩塌，产生微震。根据四川赛斯特科技有限公司对南江红鱼洞水库诱发地震危险性评价报告，红鱼洞水库蓄水后可能会产生诱发地震的最大震级为3级，诱发地震对坝址的最大影响烈度为Ⅴ度，小于库、坝区地震基本烈度。

2.5 水库控制运用原则

2.5.1 水库调度原则

根据南江历年洪水特性分析，5~10月为汛期，暴雨洪水主要集中在7月和9月，本阶段，红鱼洞水库考虑5~9月在汛期限制水位645.00m运行，10月上旬水库开始回蓄。

在枯期本水库有满足灌区40.96万亩灌溉及城乡工业生活用水、满足南江河干流综合用水需求等。

灌区渠道调度：管理单位每年底编制下一年度灌溉、城镇供水用水分配调度计划，工程运行维护年度计划，做到径流、囤蓄水库等水量的科学调度。

汛期应服从防洪要求，枯期应服从干流和灌区综合用水要求。

按供确定需，以防洪、灌溉调水为主，以水资源的综合平衡和有效使用为目标。

农业灌溉遵循计划用水、节约用水的原则，满足灌区的农业要求，使其在设计保证率下能保证灌溉，并通过调节计算和供需平衡论证灌区发展规模；统筹兼顾，保证灌区乡镇生活和农村人畜用水，补充一定的工业用水；充分利用当地径流，按系列年进行计算；以分片平衡为基础，在各片灌区供需平衡基础上，然后汇集到渠首。

2.5.2 泄流设施

(1) 溢洪道

溢洪道布置于大坝右岸，堰型采用曲线型实用堰，由引渠段、控制段、泄槽段、挑流反弧段组成，全长 354.0m，校核工况下泄 3151m³/s。

溢洪道引渠长 99.0m，底高程 630.0m；控制段由 2 孔闸室组成，单孔净宽 10.5m，闸顶总宽 33.0m，闸室总长 35m，堰顶高程 633.50m，闸顶高程 654.00m，闸室置于弱风化砂质页岩上。

泄流陡槽底板置于强风化下部~弱风化砂质页岩上，总长 180.3m，底坡 1:2.72，溢 0+035.00~0+069.40 溢流净宽由 27.0m 渐变至 24.0m，溢 0+069.40 以后泄槽净宽 24.0m，净高 9.1m，泄槽段底板与边墙设缝分离，外侧挡墙基础采用 C15 砼置换至基岩弱风化层。

泄槽末端设扭曲挑坎，控制水流方向正对下游河床，反弧半径 40.0m，最大挑角 38.3°，反弧最低高程 556.466m，反弧段总长 40.0m。

(2) 泄洪放空洞

布置于大坝左岸，在平面上为一直线，前段采用“龙抬头”结构型式，后段完全与导流洞结合；总长度 761.0m，其中进口塔井段长 29.6m，无压隧洞长 706.4m，挑流段长度 25m。塔式进水口在坝轴线上游 327m，底板高程 598.0m，闸室段长 29.6m，有压短进口尺寸为 6.0×5.5m，校核工况泄量为 823m³/s；无压隧洞龙抬头段水平长度 97.4m，后接长 609.0m 的结合段，纵坡比为 8/1000，底板高程由 562.94m 降至 558.07m。洞身采用城门洞形，洞宽 7.0m，洞高 9.5m，直墙高 6.8m。出口采用挑流消能，鼻坎高程 566.37m。

(3) 灌溉取水口

布置在右岸溢洪道前缘库岸，为塔式结构，闸室前部设拦污栅一套，通过砼胸墙分隔，共设 4 孔平板闸门（宽 4.0×高 5.5m），能够满足从正常蓄水位至死水位变幅情况下取用表层水，取水塔后部为砼竖井，内设置弧形闸门（宽 4.0×高 3.5m），闸门局开控制取水流量，设计引用流量 18.17m³/s。消力池长 54.0m，净宽 4.0m，池深 3.0m，净高 9.0m，池末高程 598.0m；过渡段长 12.0m，净宽 4.0m，净高 6.0m，与渠系工程的张家岭隧洞之间设渐变段。

(4) 生态放水设施

生态放水钢管设主、副 2 套系统，在闸室底板取水，高程 598.0m。主管设置在工作弧门前，以取表层水；副管设置在平板闸门前，以保证工作弧门检修期间不断流。在闸室底板下部基岩开槽埋设主、副钢管，引至灌溉取水口消力池中，中部外侧的闸阀室，主管设岔管分为两支，分别满足生态流量下泄及南江县城供水需求。主、副钢管的生态流量经深筒式消力池消能后进入生态放水洞，到达溢洪道右边墙顶，通过溢洪道内测的台阶式流道进入下游河床。非灌溉期间，南江县城供水经调流阀消能后进入渠首张家岭隧洞，引用流量 $0.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

主钢管直径 1.0m，设计流量为 30%多年平均流量与县城供水流量之和，即 $2.88\text{m}^3/\text{s}$ 。副钢管直径 0.6m，设计流量为 10%多年平均流量，即 $0.724\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.5.3 水库调度规程原则

1) 充分考虑南江河当年来水量及南江河干流综合用水要求，在南江河干流全局综合用水指导下，以供定红鱼洞水库全灌区的需水。

2) 在局调度中心的统一调度下，遵循“上、下游兼顾、全灌区均衡受益”的原则，按照“先下游后上游，先提灌后自流，先农业后工业，先生活后其他”的顺序进行调度。

3) 充分考虑总干渠的引水量、工程状况、运行特点以及灌区需水、雨情雨量等情况，做到计划用水，计量供水。

4) 根据灌区需水和渠道运行情况下达调度指令，要求调度人员、值班人员和站点人员必须认真执行市局调度指令，互通信息，协调用水。

5) 渠道各段专人守护必须到位，不得出现水位骤升骤降现象，适时适量调控渠道水量，确保渠道安全运行。

6) 严格用水计划的执行，在供水调度安排时，首先安排好计划内用水，保证计划内供水足量，不打折扣，其次对计划外用水，要周密安排，坚持“先申请后用水，余水调剂，控制用量”的总原则。

7) 实行用水、停水申请制度，以利水量科学调配、统筹平衡。各放水洞、支渠、分支渠用水及停水必须提前 1 天申请，分干渠必须提前 2 天申请。

2.5.4 水库调度方式

根据历年逐月来水及用水过程分析，水利年划分为5月至次年4月。从洪水特性及分布情况分析，5~10月为汛期，6~9月洪水发生的次数多、量级大，将10月份作为后汛期。南江县城断面5月和10月发生的最大洪水没有超过1000 m³/s，南江县城防洪断面过流能力1980 m³/s，因此，5月和10月不需设置防洪库容。考虑一定的洪水预报误差，将发生洪水流量大于1800 m³/s的时段考虑为需要红鱼洞水库设置防洪库容的时段。经统计，洪水流量大于1800 m³/s的发生次数有，6月1次，7月4次，8月1次，9月2次。因此将红鱼洞水库的防洪库容设置时段确定为6~9月。考虑水库防洪与兴利尽可能相结合，在汛期6~9月设置汛期限制水位，为使汛末能尽可能多的年份水库蓄到正常蓄水位，10月上旬水库开始回蓄。

水库兴利调度方式：蓄水期在满足用水前提下，水库尽早蓄水，直到汛期限制水位，10月上旬水库开始回蓄，直到正常蓄水位。供水期水库水位降到死水位时，若用水大于来水，则水库无法满足供水要求，该年供水遭受破坏。供水破坏次序为，首先破坏灌溉供水，其次为城乡生活生产供水。

在水库建成运行后，水库兴利严格按照水库调度图进行操作，在低于供水限制线、灌溉限制线时，水库削减灌溉及城乡供水；在限制线与供水保证线之间，水库正常供水，灌溉及城乡生活供水均得到有效保证。

水库下泄生态环境流量：枯期按坝址多年平均流量的10%下泄，主汛期（6~9月）可加大下泄生态环境流量。当出现连续枯水年组水库水位运行至死水位时，并且天然来水小于坝址多年平均流量的10%，则按天然来水下泄生态流量。

水库防洪调度方式：采用补偿调度方式。红鱼洞水库运行期水情预报方案采用降雨径流预报方案。为了保证洪水预报的可靠性，本阶段推荐在水库开工建设的第一年建成5个遥测雨量站，在5年施工期内观测雨量资料，并结合坝址以及县城南门大桥的观测资料进行模型参数率定，提高预报模型的准确率。在水库建成蓄水后，利用降雨径流预报区间流量，可提高防洪调度的可靠程度。同时，流坝河集雨面积138km²，而红鱼洞坝址至南江县城区间面积为209km²，流坝河控制面积占了区间面积的66%。可适时在流坝河上设置一个流量观测措施，结合雨量站的观测成果，进一步提高防洪调度的可靠程度。

根据水文分析红鱼洞水库坝址断面达到南门大桥断面需要 1 小时, 建立红鱼洞水库入库洪水推后 1 小时流量与区间设计洪水相关, 以南门大桥断面过流量 1980m³/s 控制。考虑洪水预报的不确定性因素影响, 区间流量考虑约 20% 的误差。

$Q_t \text{ 下泄} = 1980 - Q_{(t+1)\text{区间}} \times 1.2$, 分级流量方案如下:

(1) 涨水段

- a、当 $Q \text{ 区间} < 500 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按来水下泄;
- b、当 $500 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间} < 800 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 1000 m³/s 下泄;
- c、当 $800 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间} < 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 800 m³/s 下泄;
- d、当 $1000 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间} < 1200 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 550 m³/s 下泄;
- e、当 $1200 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间}$ 时, 红鱼洞水库可按不大于 400 m³/s 下泄。

2、退水段

- a、当 $Q \text{ 区间} < 500 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 1200 m³/s 下泄;
- b、当 $500 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间} < 800 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 1000 m³/s 下泄;
- c、当 $800 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间} < 1000 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 800 m³/s 下泄;
- d、当 $1000 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间} < 1200 \text{ m}^3/\text{s}$ 时, 红鱼洞水库可按 550 m³/s 下泄;
- e、当 $1200 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ 区间}$ 时, 红鱼洞水库可按不大于 400 m³/s 下泄。

同时, 为论证水库防洪调度的可靠性, 本阶段同时以间隔两个小时为单元计算了 1987 年典型洪水所需要的防洪库容, 确定在间隔两个小时进行防洪演算的情况下, 水库需要的防洪库容为 1886 万 m³。根据方案对比分析, 本阶段拟定的防洪库容 1970 万 m³ 较合理, 且降雨径流预报模型有 1—2 个小时的预报时间, 水库防洪调度具有一定可操作性。

当水库发生高频率洪水, 水库水位达到防洪高水位时, 按来洪流量下泄, 直至闸门全开, 自由泄流; 退水段水库水位逐渐下降至汛期限制水位后, 控制泄量, 使库水位维持在汛期限制水位。水库泄洪首先开启表孔溢洪道, 当水库水位到达防洪高水位并且入库洪水流量到达 100 年一遇洪水后才开启底孔泄洪洞共同泄洪。在小洪水情况下, 放空洞不宜频繁局开, 但为了水库的清淤拉沙需要, 根据防洪调度规则制定的水库下泄流量超过放空洞全开时的泄流能力时, 可适时开启放空洞泄洪拉沙。即在推荐汛限水位 645.5m 方案下, 若水库需要下泄流量超过

770m³/s 时，可适时启用放空洞泄洪拉沙。

2.5.5 水库调度图

水库调度图的绘制采用代表年法：根据历年来水量和毛用水量资料，分别进行频率计算，求得两条频率曲线的交点处的纵坐标为 62%，此交点来水等于用水，相应年份为来水 1978.5~1979.4 年，用水 2002.5~2003.4 年。根据来水与用水再选择出几个代表年，将所选各年来供水过程进行缩放，以突出不同分配过程的影响，然后将各年逆时序调节计算，求得年库容为 4083 万 m³，红鱼洞水库兴利库容 12592 万 m³，则多年库容 8509 万 m³。

加大供水线：对于多年调节水库，若设计枯水年组第一年年初多年库容蓄满，且当年径流量与年正常供水量相等时，则水库按正常供水量供水，年终仍可保持多年库容蓄满。这一情况可视为加大供水与正常供水的分界。本次设计按照以上要求，选取几种不同径流分配典型的年份，按年初年末多年库容蓄满为条件进行调节计算，最后取上包线做为加大供水线。

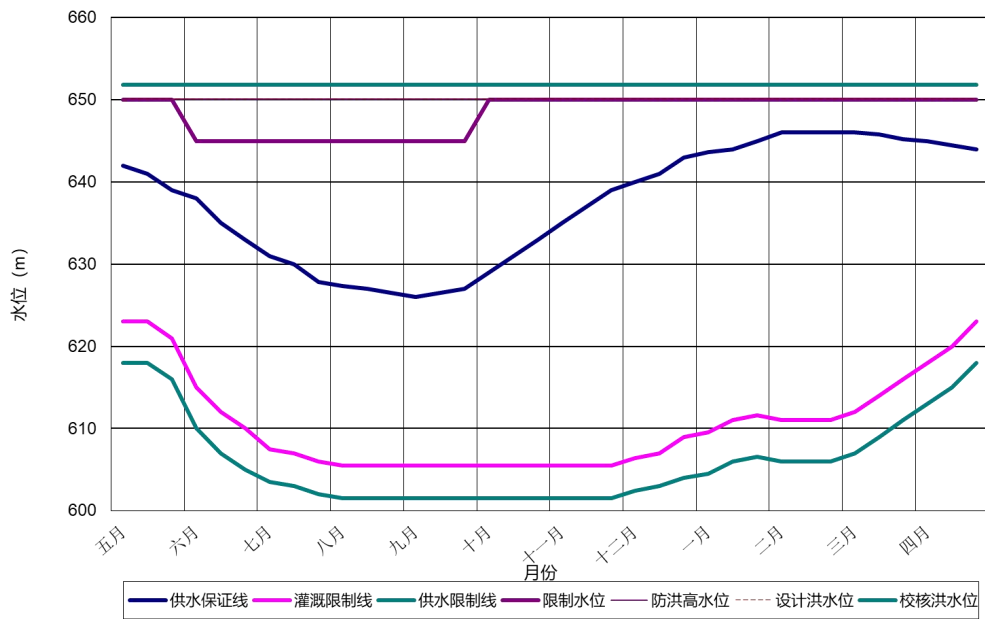
限制供水线：在设计枯水年组最后一年年初多年库容被放空的情况下，若水库年径流量与年正常供水量相等，则水库的正常供水可以得到维持，而且年终水库恰好放空，根据这一年的来水过程和年供水过程可绘出水库运行过程线，即为正常供水区与限制供水区的分界线。本次设计选取若干年来水量接近年正常供水量，进行水量修正后，从年终水库为空开始进行调节计算，得到不同的水库蓄水过程，取其下包线，即为所求的限制供水线。

根据以上调度图计算方法，在初步绘制了调度图后，按照水库多年调节后的各月平均来水、供水、弃水情况对调度图进行修正，使调度图与水库来水、供水情况协调一致。在拟定了供水限制区、供水保证区、以及加大供水区后，利用调度图对水库来水供水进行逐旬计算，检验调度图对水库兴利调度的作用，提高调度图可靠性。

在以上原则下代入调度图计算水库调节成果，根据 1971 年 5 月至 2010 年 4 月共 39 年系列年调度图计算结果，红鱼洞水库共 14 年汛末蓄满，蓄满率为 36%。水库多年平均供水量 11250 万 m³，生态下泄水量 3803 万 m³，多年平均弃水水量 5203 万 m³，多年下泄总水量 9006 万 m³，占多年平均来水量的 41.99%。调

度图计算成果见表 4-7-1，调度图计算后缺水成果对比表见 4-7-2。

调度图效果分析：相比径流调节计算成果，本次调度图计算后生态供水量增加 87 万 m³；各缺水年缺水总量减少，但出现缺水的年份增加（未破坏），多年平均缺水增加 7 万 m³，其中灌溉缺水增加 20 万 m³，城乡缺水减少 13 万 m³；在按照调度图操作后，水库为长系列下缺水最严重的枯水年组预留了部分水量，原径流调节成果中 1995~1998 年总缺水量 25272 万 m³，调度图预留水量后，总缺水量 23856 万 m³；缺水最多的年份 1997~1998 年，缺水量由 11417 万 m³ 减少到 10935 万 m³。调度图计算的缺水过程较径流调节成果略显平滑，出现缺水的年份增多，但未增加破坏年份。由于水库丰枯变化剧烈，个别枯水年组下，水库调度能力依然有限，整个枯水年组的来水不能满足水库的供水需求，根据调度图计算后作用有限，缺水量仍然十分巨大。在那种干旱情况下，建议水库启用特殊运行调度方式，大幅减少灌溉水量，优先保证人畜饮水的安全。



水库调度图

2.6 上下游水利工程基本情况

2.6.1 流域中小型水库建设

红鱼洞水库位于光雾山下，水库上游无大中型水利水电工程。南江县“十四

五”水安全保障规划中明确提出，要加快红鱼洞水库枢纽及渠系工程建设。重点推动 8 座中小型水库建设。开工建设中小型官房沟、汇田河、杨家沟、群力水库工程，尽可能早开工建设。

2.6.2 灌区渠系工程

根据灌区耕地分布和山区的地形特点，整个灌区渠系工程由南江右干渠及其下级 2 条分干渠和 3 条支渠组成。

南江右总干渠起点接库内右取水口消力池末端，设计引用流量 18.17m³/s，经张家岭隧洞至南江河右岸支流杨坝河，然后结合隧洞、倒虹管、渡槽继续穿越南江河右岸洞子河、罗平河、赛巴河、石板河等支流，南江右总干渠在唐家梁隧洞出口结束并分水。

南江右总干渠在林家扁倒虹管进口处分沙八分干渠，沙八分干渠经沙八倒虹管跨越南江河进入左岸，然后采用隧洞向东南方向延伸，经兰地湾倒虹管跨越神潭河进入左岸，继续向南布置仁枣支渠至化成水库分水岭北侧。

恩阳分干渠从唐家梁隧洞出口（即南江右总干渠末）经莲花隧洞进入恩阳河左岸，结合隧洞、倒虹管、渡槽穿越恩阳河左岸众多支流向南延伸至花桥乡的大松梁。正恩支渠起点为马家湾渡槽进口，渠道从西北侧绕过福兴乡政府，进入巴州区平梁乡境内。恩巴支渠从唐家梁隧洞出口沿南江河右岸向南延伸至巴州区枣林乡。

南江右总干渠渠首设计流量 18.17m³/s，干渠全长 41.678km。灌区共布置分干渠 2 条，沙八分干渠渠首控灌面积 13.52 万亩，渠首设计流量 5.28m³/s，总长 21.653km；恩阳分干渠渠首控灌面积 14.34 万亩，渠首设计流量 5.93m³/s，总长 34.350km。灌区共布置支渠 3 条，恩巴支渠渠首控灌面积 5.07 万亩，渠首设计流量 2.10m³/s，总长 29.739km；仁枣支渠渠首控灌面积 5.21 万亩，渠首设计流量 1.96m³/s，总长 13.250km；正恩支渠渠首控灌面积 5.11 万亩，渠首设计流量 1.94m³/s，总长 16.228km。

红鱼洞水库渠道由北向南分布，由于渠道大多沿分水岭走向。因此，沿渠道的倒虹管、渡槽、隧洞较多。明渠经过的地区则受小流域及坡面洪水的影响，沿渠的小流域及坡面集水面积较小。洪水由暴雨形成，暴雨一般发生在每年 5~10

月，洪水发生的时间与暴雨相应。由于坡面陡峻，集水面积小，所以洪水汇流快，历时短，陡涨陡落。

依据《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-99)的规定，同时本工程渠系承担农村饮水安全任务，依据《村镇供水工程技术规范》(SL310-2004)规定，I~III型供水工程的主要构(建)筑物等级为GB50201中的3级，IV、V型供水工程的主要构(建)筑物等级为GB50201中的4级。本工程渠系采用主要建筑物4级、次要及临时建筑物5级；对高水头倒虹管，其级别在其所属渠系建筑物级别上提高一级为3级。防洪标准3级采用三十年一遇设计，4级采用二十年一遇设计，5级采用十年一遇设计，均不作校核。而干渠中部分跨河重点交叉建筑物为3级建筑物，防洪标准采用三十年一遇设计，百年一遇或五十年一遇校核。

2.7 防洪保护区范围和控制断面

南江县城为红鱼洞水库的主要防洪对象，因此确定红鱼洞水库的防洪范围为水库坝址至南江县城，保护范围内分布有山寨村、龙门村、苦竹村、双元村、长坪村、楠垭村、明月村、元山村、红卫村、文星村及南江镇，2010年末总人口9.69万人，其中城镇人口8.72万人，农村人口0.97万人；国内生产总值5.88亿元，第一产业增加值0.20亿元，第二产业增加值1.55亿元，其中工业增加值0.86亿元，第三产业增加值4.13亿元。

目前南门大桥已经改建，南江县城河段河道正在整治，治理完成后，南江县城河段的防洪能力将由目前的不到5年一遇提高到10年一遇，过流能力将达到1980m³/s。红鱼洞水库以南江县城作为防洪对象，南门大桥作为防洪控制断面，控制断面过流能力为1980m³/s。

综上所述，结合南江县城堤防整治，红鱼洞水库可将南江县城的防洪能力从十年一遇提高至二十年一遇。

2.8 历史灾害情况

干旱情况：南江、巴中属大巴山区，系亚热带湿润季风气候，气候变化莫测，有史以来，各类自然灾害连年不断，素有“十年九灾”、“十灾九旱”之说。干旱是危害本地区面积最大，持续时间最长，造成后果最为严重的一种自然灾害，形

成主要原因是气象灾害。干旱严重制约本地区社会经济发展：一是大面积粮食减产，粮食安全受威胁，甚至影响社会稳定，二是城乡生产生活供水十分困难，有的学校因干旱缺水而被迫停课，有的群众在干旱期间要花三分之二的时间和精力去找水和背、挑水。

洪涝灾害：洪涝灾害是指 24 小时降雨量在 100mm 以上或三日降雨量超过 200mm 以上产生的洪涝灾害。由于地处大巴山暴雨区，暴雨覆盖面广、强度大、时段集中，加之防洪设施薄弱，是造成重大洪灾损失的主要原因。在南江县几乎每年均有不同程度的洪涝灾害出现，使受灾区的农田冲毁淹没，水土流失严重，冲毁公路及房屋，局部发生泥石流和大体积滑坡，给人民生命及财产造成严重损失。2011 年 7 月和 9 月，南江县发生两次大洪水，损失严重，受灾人口达 32.5 万余人，直接经济损失达 72680 万元。2011 年 9 月 16 日至 18 日，巴河、渠江流域发生特大洪水，据初步统计，有 12 个县近 300 万人受灾，转移群众 106 万人，14 人死亡 11 人失踪，倒房 3.1 万间，农作物受灾 16.7 千公顷，巴中、达州多条道路断道、通讯中断，直接经济损失超过 60 亿元。

三、技术方案

3.1 红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告

按照水利行业规范要求及红鱼洞水库实际情况，分各种工况条件计算水库大坝溃口流量过程线，建立下游水动力学数值模型并对水库溃坝洪水的演进进行计算，根据数值模型演进结果分析得出洪水风险信息，确定下游溃坝洪水淹没范围，编制水库溃坝洪水风险图。确定水库下游区域就地安置区、异地转移区和拟安置区，选定各转移区最优转移避险路径和相对应最优安置区，并编制洪水避险图。

3.1.1 基础资料收集与河道测量

开展洪水计算分析时，对基础资料的要求较高，需要收集较为详细的、能充分反映区域下垫面条件的各种资料，主要包括基础地理资料、水文资料、水库下游河道断面资料（河道断面资料的收集或测量应按照最终计算的影响范围开展）、调度规则资料、历史洪涝灾情资料（淹没范围、水深）、社会经济数据等。

3.1.2 现场调查

现场调查的主要目的一方面是直观了解水库下游影响区域的基本情况，增强对关键位置地形、地貌，河道堤防、沿江水利枢纽、洪涝灾害特性及历史洪涝灾害情况的认识，为溃坝洪水风险图编制及相关预案编制提供参考。另一方面要调查水库下游场镇、村庄、建筑物、公路、铁路、水利等重要设施及保护区域，调查溃坝洪水影响范围内的实物，确定避险安置区及转移线路。

调查范围主要为红鱼洞库区及坝址下游影响河道（河道长度及影响范围以最终计算为准）。

3.1.3 溃坝洪水数值模拟及下游洪水淹没分析

红鱼洞水库为土石坝类型，依据《溃坝洪水模拟技术规程》（SL164-2010）、《水库大坝安全管理应急预案编制导则》（SL/Z720-2015）等相关技术规范，计

算红鱼洞水库的溃坝洪水过程。

通过溃坝洪水计算及分析确定洪水演进过程、洪水淹没范围、冲毁范围，特别是下游电站、村庄、城镇等重要设施洪水到来的时刻、淹没水深和流速。通过溃坝影响分析模型计算，对溃坝风险影响进行预测，有助于针对性地制定预防措施和应急预案，以消除隐患和减少溃坝洪水的危害。

模型搭建时需要根据地形和挡水建筑物分布情况确定洪水演进的计算边界，根据实际情况确定入流条件、外边界条件、内边界条件、模拟时间、计算步长、糙率等参数。

3.1.4 溃坝洪水风险图绘制

开展水库溃坝洪水风险图绘制。根据《洪水风险图编制导则》和实际要求，编制各种溃坝方案的洪水风险图，包括：淹没水深分布图、洪水前锋到达时间图。根据推求计算的不同工况溃坝洪水，将洪水过程数据整理入库。根据洪水计算成果，分析统计不同水深等级下淹没区面积、受淹人口、耕地和 GDP 等指标，分析各乡镇街道受影响的程度，绘制洪水风险图。

开展溃坝洪水避险转移图编制。根据《关于印发避洪转移图编制技术要求（试行）等四项技术文件的通知》（水总研二[2015]27号）的指导，避险转移图指明明确标示危险区、转移单元、安置区，以及转移路线、方向等信息的地图；编制避洪转移图，应充分结合现有洪水调度方案、避洪转移预案等。水库下游河道流域地处山区河流两岸，道路简单明确；能够对发生洪涝灾害时避洪工作高效有序地进行，以有效防御灾害，保障人民群众生命财产安全，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，避免群死群伤事件的发生的依据。因此，避洪转移是水库防汛安全应急预案的必要组成部分。

3.2 红鱼洞水库大坝安全管理应急预案

《红鱼洞水库大坝安全管理应急预案》应包括大坝安全状况及存在的主要问题简述、突发事件分析、构建应急组织体系及其运行机制、做好应急保障等。

内容主要包括但不限于：（1）大坝风险要素识别、溃坝模式与溃坝概率分析；（2）大坝溃决过程研究；（3）溃坝洪水演进模拟；（4）洪水风险图绘制；（5）

溃坝洪水后果及风险分析；(6) 避洪转移方案规划；(7) 大坝安全管理应急预案编制（包括总体要求、编制说明、突发事件及其后果分析、应急组织体系、预案运行机制、应急保障、预案管理和附表与附图等）；(8) 应急预案报审。

3.3 2023 年红鱼洞水库防洪度汛方案编制

《2023 年红鱼洞水库防洪度汛方案》应在明确编制依据及适用范围的基础上，还要分析研究穿越库区高速公路对防洪度汛的影响，阐述工程概况及度汛要求，明确度汛组织机构及职责，做好度汛保障，包括充分考虑汛前工程进度、度汛资源保障、做好汛前检查、及时获取汛期信息等，同时针对风险识别与应急处置方面应做出详细说明，明确应急处置手段。

3.4 2023 年红鱼洞水库防洪抢险应急预案

《2023 年红鱼洞水库防洪抢险应急预案》应明确应急组织及职责、划分突发事件等级、构建预防监测预警一体化系统、拟定应急响应手段、应急保障，资料条件良好情况下，应梳理历次重大安全事件及处置情况，同时对突发事件做出分析，包括水库安全现状分析、可能突发事件分析等，针对突发事件的可能后果也需做出分析，包括超标准洪水事件后果分析、突发性工程险情事件后果分析、突发溃坝事件分析、突发性水污染事件后果分析。红鱼洞水库位于巴中市南江县，灌区涉及南江县和巴州区。红鱼洞水库位于南江县城、巴城上游，水库坝址至巴城河段还涉及多个乡镇，在拦蓄洪水、保障下游保护对象安全、城镇供水安全方面发挥了重要作用。

水库大坝的安全与否关系到下游区域的生命和财产安全，大坝溃决发生概率较低，但根据历史经验，一旦发生此类极端洪水，尤其对水库下游区域而言，后果是灾难性的。

为了防治洪水，防御、减轻洪涝灾害，切实做好红鱼洞水库遭遇突发事件时的防洪抢险调度和险情抢护工作，有效减轻灾害损失及控制险情，力保水库工程安全，最大程度保障红鱼洞水库工程安全运行和下游人民群众生命及财产安全，启动本项目的编制工作是十分必要的。

3.5 红鱼洞水库调度规程

为保障水库大坝安全,促进水库综合效益发挥,规范水库调度规程,依据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《水库调度设计规范》(GB50587-2010)、《水库调度规程编制导则》(SL706-2015)编制《红鱼洞水库调度规程》。

《红鱼洞水库调度规程》应明确调度条件与依据,分别制定防洪调度、灌溉调度、综合利用调度规程、明确水库调度管理职责划分等。

四、预期成果及效益

4.1 预期成果

- (1) 《红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告》；
- (2) 《2023 年红鱼洞水库防洪度汛方案》；
- (3) 《2023 年红鱼洞水库防洪抢险应急预案》；
- (4) 《红鱼洞水库大坝安全管理应急预案》；
- (5) 《红鱼洞水库调度规程》。

包括但不限于相关附件

- 附件 1 《红鱼洞水库溃坝洪水风险图图集》；
- 附件 2 《红鱼洞水库突发事件后果分析》；
- 附件 3 《红鱼洞水库库区水污染突发事件处理预案》；
- 附件 4 《红鱼洞水库防汛物资分布图》；
- 附件 5 《红鱼洞水库突发事件影响区人员应急转移和临时安置预案》；
- 附件 6 《红鱼洞水库汛期运行调度计划》。

4.2 预期效益

项目完成后，将全面掌握红鱼洞水库洪水风险信息 and 洪水风险程度总体分布，摸清红鱼洞水库上下游防汛的薄弱环节和短板，提高红鱼洞水库遭遇突发事件时的防洪抢险调度和险情抢护工作能力，有效减轻灾害损失及控制险情，将发挥以下几个方面的效益。

(1) 提升水库防洪应急管理能力和效果

溃坝数值模型的模拟分析、防洪度汛方案、抢险应急预案等能大幅提高防汛调度决策支持能力，为准确评估红鱼洞水库高水位影响范围、科学调度洪水、优化避洪转移方案、细化防汛应急预案等提供翔实依据。

(2) 减少库区人民群众生命财产损失

溃坝模型所反映的洪水风险信息，可有效地警示政府有关部门、企事业单位和社会公众，避免其将住宅和公共设施建设在洪水高风险区，预先减少了面临洪

水威胁的人口，避免了可能的生命财产损失。对于已经位于洪水风险较大的住宅和公共设施，则可针对性地采取加固、防护或搬迁措施，减少洪水造成的生命财产损失。

五、项目组织实施

5.1 项目组织机构及职责

红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告等编制项目由巴中市红鱼洞水库运行保护中心负责实施，依据《中华人民共和国政府采购法》等相关法律法规，选择技术实力强、信誉好的单位承担。

5.2 技术承担单位及职责

采用政府采购的方式选择技术实力强、信誉好的预案编制单位。具体依据实施方案开展五个报告编制的相关工作，并协助巴中市红鱼洞水库运行保护中心完成报告的审查、审批工作。

5.3 项目实施计划

2023年4月份前完成《红鱼洞水库溃坝洪水计算及影响分析报告》、《2023年红鱼洞水库防洪度汛方案》、《2023年红鱼洞水库防洪抢险应急预案》、《红鱼洞水库大坝安全管理应急预案》、《红鱼洞水库调度规程》编制，并通过四川省水利厅组织的专家评审。力争红鱼洞水库在防汛决策指挥、人员避险、险情处置、灾害评估和洪水保险等方面充分发挥作用，为提升巴中市防汛综合能力提供技术支撑。