

湖北省水利厅

鄂水利复〔2020〕4号

省水利厅关于神农架林区陶家沟水库工程 初步设计的批复

神农架林区水利和湖泊局：

你局《关于审查批复神农架林区陶家沟水库项目初步设计的请示》（神水电文〔2019〕10号）及有关附件收悉。2019年8月23日，我厅组织对神农架林区陶家沟水库工程初步设计进行了审查。2019年12月，勘察设计单位根据审查意见完成了报告修改工作，并经过相关专家审核确认。经研究，基本同意该初步设计，现批复如下：

一、水文

1. 基本同意坝址径流计算方法和成果。陶家沟水库拦截汉江支流南河上游青阳河，大坝位于神农架林区松柏镇八角庙村，坝址以上承雨面积11.67平方公里，多年平均流量0.221立方米每秒。

2. 基本同意设计洪水计算方法及成果。20年一遇洪峰流量169立方米每秒，30年一遇洪峰流量188立方米每秒，300年一遇洪峰流量301立方米每秒。

3. 基本同意分期洪水计算方法及成果。水库坝址枯水期（11

月至次年4月)5年一遇洪峰流量3.45立方米每秒,10年一遇洪峰流量4.39立方米每秒,全年20年一遇度汛洪峰流量169立方米每秒。

二、地质

1. 陶家沟水库位于新华夏系一级大型隆起带。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),工程区地震动峰值加速度为0.05g,地震动反应谱特征周期为0.35秒,相应地震基本烈度为VI度。

2. 基本同意库区工程地质条件评价意见。库区地层岩体具弱透水性,左、右岸分水岭宽厚,现状岸坡基本稳定。

3. 基本同意大坝工程地质条件评价意见。推荐坝线河谷两岸均为岩质岸坡,强风化水平3-4米,呈中等至强透水性。右坝肩主要以浅部裂隙性渗漏为主,存在一定的渗漏问题;左坝肩以挤压破碎带渗漏为主,存在绕坝渗漏问题。坝址河床含粉质黏土卵石层厚8-18.4米,下伏中厚层状白云岩,具弱至中等透水性。

4. 基本同意溢洪道工程地质条件评价意见。溢洪道位于大坝左岸,地基主要为薄层、极薄层、中厚层白云岩,消能段尾端覆盖较厚冲积层。

5. 基本同意输水隧洞(兼导流、放空)工程地质条件评价意见。隧洞位于左岸,围岩类别大部分为Ⅲ类和Ⅳ类,局部为Ⅴ类,稳定性差或不稳定。隧洞进、出口边坡基本稳定。

6. 基本同意供水管线工程地质条件评价意见。供水管道基本

沿青阳河布置，管线地基主要为卵砾石层，局部为基岩或粘性土，地基承载力满足要求。

7. 基本同意天然建筑材料地质调查意见。堆石料、块石料和混凝土骨料可就近开采，运距约 1.0 千米，部分利用工程开挖石料，储量质量基本满足要求。备用堆石料料场运距 6.0 千米。

三、工程任务及规模

1. 基本同意陶家沟水库的工程任务以供水为主，兼顾灌溉。工程受益范围包括神农架林区政府驻地松柏镇区及所属 6 个村庄和松柏灌区。设计供水人口 3.4 万人，灌溉面积 0.13 万亩。

2. 基本同意供水区需水量预测分析方法及成果。设计水平年为 2030 年，供水保证率为 95%，灌溉保证率为 90%。设计水平年多年平均生产生活需水量 545 万立方米，多年平均灌溉需水量 48.4 万立方米。

3. 基本同意兴利调节计算方法和成果。水库死水位 1225.80 米，死库容 33.05 万立方米；正常蓄水位 1245.00 米，相应库容 182.27 万立方米，兴利库容 149.22 万立方米。库容系数 0.21，为完全年调节水库。

4. 基本同意洪水调节计算方法及成果。起调水位为正常蓄水位 1245.00 米，设计洪水位 1246.96 米，校核洪水位 1247.56 米，总库容 214.61 万立方米。

四、工程布置及建筑物

1. 根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级

划分及洪水标准》(SL252-2017),陶家沟水库为IV等小(1)型水库工程,大坝、溢洪道、输水隧洞(兼导流、放空)及供水管线等主要建筑物级别为4级,次要和临时建筑物级别均为5级。库按30年一遇洪水设计,300年一遇洪水校核,消能防冲按20年一遇洪水设计。供水管线按10年一遇洪水设计、20年一遇洪水校核。

2. 基本同意大坝坝线确定和坝型比选结论。受地形、地质限制,坝线与上阶段布置基本不变;坝型采用混凝土面板堆石坝。

3. 基本同意工程总体布置方案。工程主要由大坝、溢洪道、输水(兼顾导流、放空)隧洞及供水管线等组成。溢洪道及输水隧洞位于大坝左岸;供水管线基本沿青阳河布置。

4. 基本同意混凝土面板堆石坝坝体结构设计。大坝坝顶高程1247.80米,防浪墙顶高程1249.00米,河床趾板建基面高程1207.50米,最大坝高40.30米,坝顶宽5.00米、长132.00米。防渗面板为厚0.4米的等厚C30钢筋混凝土面板。

5. 基本同意大坝基础处理设计。覆盖层防渗处理采用C25防渗墙与趾板柔性连接方案,防渗墙厚0.60米,顶部高程1208.00米,底部进入基岩。大坝基础帷幕灌浆轴线沿趾板线和左、右岸灌浆平台(洞)布置,深度按10Lu线以下5米控制,左、右岸延伸长度分别为100米、55米。左岸自大坝左坝肩起至帷幕末端新增1排帷幕灌浆孔。趾板基础采用固结灌浆,双排,错孔布置,排距2.4米,孔距3米,孔深5米。

6. 基本同意溢洪道设计。溢洪道采用开敞式无闸控制侧槽实用堰，溢洪道水平总长 176.00 米，C30 钢筋混凝土结构，环形溢流堰轴线半径 30.00 米，弦长 30.00 米，堰顶高程 1245.00 米，泄槽段净宽 8 米，出口采用底流消能。

7. 基本同意输水（兼顾导流、放空）隧洞设计。隧洞布置在左岸，由进口闸室段、标准洞身段和出口明渠段组成，全长 322.00 米，进口高程 1209.00 米，出口高程 1200.04 米。隧洞桩号 0+038 处开挖与水平面 40 度夹角的圆形斜洞，洞径 1.8 米，至高程 1223.30 米后接塔式进水口。塔式进口底部高程 1221.80 米，分别在高程 1237.40 米、1230.00 米处设置 DN500 分层取水拍门，在高程 1223.30 米处设置 1 米×1 米的方形闸门，兼做取水和放空口。

8. 基本同意供水管线设计。输水隧洞内输水管道采用 DN800 钢管，总长 313 米，在出口处设三处岔管：一处接 De355 钢丝骨架 PE 管至森源水厂现状神柳灌溪取水坝，长 3340 米；一处接已有松柏灌区 De250PE 灌溉管，一处接已有盘水村、八角庙村 De160PE 供水管。

9. 基本同意生态放水管设计。生态放水管进口布设在塔式进水口底板中，采用预埋 DN125 钢管，进口高程 1223.30 米，出口设闸阀。

五、基本同意机电及金属结构、施工组织、建设征地、工程管理、信息化等设计。

六、设计概算

同意概算编制依据及方法。按 2019 年第三季度市场价格水平，工程总投资 12960.93 万元。

请你局按照项目法人责任制、招标投标制、建设监理制和合同管理制等国家有关规定，加强工程建设管理。严格按照已批复的设计文件，控制建设标准，精心组织施工，确保工程质量和安全；规范建设程序，未经批复严禁擅自实施设计变更；按期完成建设任务，及时组织工程验收。

- 附件：1. 神农架林区陶家沟水库工程初步设计概算表
2. 神农架林区陶家沟水库工程初步设计审查意见

湖北省水利厅

2020 年 1 月 13 日

附件 1

神农架林区陶家沟水库工程初步设计概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安 工程费	设备 购置费	独立 费用	合计
I	工程部分投资				
	第一部分 建筑工程	6642.10			6642.10
一	挡水工程	3484.73			3484.73
二	泄洪工程	1159.34			1159.34
三	引水工程	437.42			437.42
四	交通工程	1373.89			1373.89
五	房屋建筑工程	72.80			72.80
六	其他建筑工程	113.91			113.91
	第二部分 机电设备及安装工程	59.29	178.03		237.32
一	公用设备及安装工程	27.74	68.22		95.97
二	信息化工程	31.54	109.81		141.35
	第三部分 金属结构设备及安装工程	9.06	23.00		32.06
	第四部分 临时工程	544.66			544.66
	第五部分 独立费用			1643.15	1643.15
一	建设管理费			304.71	304.71
二	工程建设监理费			204.10	204.10
三	生产及准备费			39.86	39.86
四	科研勘测设计费			977.49	977.49
五	其他费用			116.99	116.99
	一至五部分投资合计	7255.11	201.03	1643.15	9099.29
	基本预备费 5%				454.96
	静态投资				9554.25
II	建设征地补偿投资				2780.87
一	农村部分补偿费				1314.18
二	企事业单位迁建补偿费				516.36
三	专业项目补偿费				53.73
四	库区清理费				6.63
五	其他费用				164.90
六	预备费				182.78
七	有关税费				542.29
III	环境保护工程投资（根据神环保函[2019]22 号文）				418.25
IV	水土保持工程投资（根据神水电复[2018]27 号文）				207.56
V	工程投资总计				
	静态总投资				12960.93
	价差预备费				
	总投资				12960.93

附件 2

神农架林区陶家沟水库工程 初步设计审查意见

2019 年 8 月 23 日，省水利厅在武汉组织对《神农架林区陶家沟水库工程初步设计报告》等文件进行了审查。参加会议的有神农架林区水利和湖泊局等单位的代表和特邀专家。会议听取了勘察设计公司湖北金浪勘察设计有限公司的汇报，并进行了认真的讨论和审查，基本同意该初步设计。主要审查意见如下：

一、水文

1. 基本同意坝址径流计算方法和成果。陶家沟水库拦截汉江支流南河上游青阳河，大坝位于神农架林区松柏镇八角庙村，坝址以上承雨面积 11.67 平方公里，坝址多年平均径流深 596 毫米，相应年径流量为 696 万立方米，多年平均流量 0.221 立方米每秒。

2. 基本同意设计洪水计算方法及成果。20 年一遇洪峰流量 169 立方米每秒，30 年一遇洪峰流量 188 立方米每秒，300 年一遇洪峰流量 301 立方米每秒。

3. 基本同意分期洪水计算方法及成果。水库坝址枯水期（11 月至次年 4 月）5 年一遇洪峰流量 3.45 立方米每秒，10 年一遇洪峰流量 4.39 立方米每秒，全年 20 年一遇度汛洪峰流量 169 立方米每秒。

4. 基本同意泥沙计算方法及成果。坝址处 50 年入库泥沙总

量为 19.85 万立方米，坝前泥沙淤积高程为 1222.30 米。

5. 基本同意坝址水位流量关系计算方法及成果。

6. 基本同意生态流量计算方法及成果。水库下泄最小生态流量为 0.022 立方米每秒。

二、工程地质

1. 陶家沟水库位于新华夏系一级大型隆起带，大地构造上属于上扬子台坪 II_1 （二级）中的大巴山至大洪山台缘褶皱带 II_1^1 （三级），构造小区青峰台褶皱束 II_1^{1-1} （四级）。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35 秒，相应地震基本烈度为 VI 度。

2. 基本同意库区工程地质条件评价意见。库区地层为神农架群乱石沟组薄至中厚层白云岩，夹泥质白云岩，岩体具弱透水性。左、右岸分水岭宽厚，库盆封闭条件较好，库水向邻谷渗漏的可能性较小。库区基岩大部分裸露，岩层倾向上游偏左岸，为斜向谷；现状岸坡基本稳定，未见大的滑坡变形体，局部崩坡积物蓄水后存在小规模塌滑可能，蓄水初期应加强巡查。

3. 基本同意大坝工程地质条件评价意见。推荐坝线河谷为斜向谷，地层倾向上游偏左岸，倾角 36 度，为不对称“U”型，两岸均为岩质岸坡，坡上覆盖厚度小于 1 米的松散残坡积层。左岸陡峻，为逆向坡，分布岩层为乱石沟组下段第二岩性层薄层状白云岩，强风化水平深度 3 米，呈弱透水性，但由于斜切坝肩岩体断层的存在，使得断层带附近岩体透水性较强，呈中等透水性。右岸稍缓，为侧向坡，分布岩层为乱石沟组下段第一岩性层中厚

层状白云岩，强风化水平深度 3-4 米，呈中等至强透水性，中下部岩体透水率较低，呈弱透水性，远离河床山体地下水位较高。

坝址河床上覆含漂石的含粉质黏土卵石层厚 8-18.4 米，下伏乱石沟组下段第一岩性层中厚层状白云岩，为弱风化至微风化，具弱至中等透水性，存在一定的渗漏问题。右坝肩主要以浅部裂隙性渗漏为主，存在一定的渗漏问题；左坝肩以挤压破碎带渗漏为主，存在绕坝渗漏问题。

4. 基本同意溢洪道工程地质条件评价意见。溢洪道位于大坝左岸，侧槽段、调整段和泄槽段地基主要为薄层、极薄层白云岩，出口消能段地基主要为中厚层白云岩，消能段尾端覆盖较厚冲积层。溢洪道左右侧开挖边坡总体上属逆向坡和斜向坡地质结构，岩体较破碎。

5. 基本同意输水（兼顾导流、放空）隧洞工程地质条件评价意见。隧洞位于左岸，围岩主要为薄层、极薄层和中厚层白云岩，夹泥质白云岩，围岩类别大部分为Ⅲ类和Ⅳ类，局部为Ⅴ类，稳定性差或不稳定。隧洞进、出口边坡基本稳定。

6. 基本同意供水管线工程地质条件评价意见。供水管道基本沿青阳河布置，管线地基主要为卵砾石层，局部为基岩或粘性土，地基承载力满足要求，冲沟出口段应进行保护。

7. 基本同意天然建筑材料地质调查意见。堆石料、块石料和混凝土骨料可就近开采，运距 1 千米，岩性为中厚层白云岩，部分利用工程开挖石料，储量质量基本满足要求。白云岩不具碱活性，可作为混凝土骨料。工程附近粘土料较少，围堰采用砂卵石料并采取土工膜防渗措施。

四、工程任务及规模

1. 基本同意陶家沟水库的工程任务以供水为主，兼顾灌溉。工程受益范围包括神农架林区政府驻地松柏镇区及所属八角庙村、盘水村、堂房村、龙沟村、松柏村、清泉村和松柏灌区。设计供水人口 3.4 万人，灌溉面积 0.13 万亩。

2. 基本同意供水区需水量预测分析方法及成果。设计水平年为 2030 年，供水保证率为 95%，灌溉保证率为 90%。设计水平年多年平均生产生活需水量 545 万立方米，多年平均灌溉需水量 48.4 万立方米。

3. 基本同意兴利调节计算方法和成果。水库死水位 1225.80 米，死库容 33.05 万立方米；正常蓄水位 1245.00 米，相应库容 182.27 万立方米，兴利库容 149.22 万立方米。库容系数 0.21，为完全年调节水库。

4. 基本同意洪水调节计算方法及成果。起调水位为正常蓄水位 1245.00 米，设计洪水位 1246.96 米，校核洪水位 1247.56 米，总库容 214.61 万立方米。

5. 基本同意水库回水计算方法及成果。5 年一遇回水长度 751 米，20 年一遇回水长度 752 米。

6. 基本同意输水流量计算方法及成果。输水建筑物总设计流量为 0.332 立方米每秒。灌溉管道设计流量为 0.09 立方米每秒。供水管道总设计流量为 0.242 立方米每秒，其中盘水村、八角庙村设计供水流量为 0.013 立方米每秒，森源水厂设计供水流量为 0.229 立方米每秒。

五、工程布置及建筑物

1. 根据《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017), 陶家沟水库为IV等小(1)型水库工程, 大坝、溢洪道、输水隧洞(兼导流、放空)及供水管线等主要建筑物级别为4级, 次要和临时建筑物级别均为5级。水库工程合理使用年限为50年。水库按30年一遇洪水设计, 300年一遇洪水校核, 消能防冲按20年一遇洪水设计。供水管线按10年一遇洪水设计、20年一遇洪水校核。

2. 基本同意坝线及坝型比选结论。受地形、地质限制, 坝线与上阶段布置基本不变; 对面板堆石坝和混凝土重力坝进行了比选, 推荐混凝土面板堆石坝。

4. 基本同意工程总体布置方案。工程主要由大坝、溢洪道、输水隧洞(兼导流、放空)及供水管线等组成。溢洪道及输水隧洞位于大坝左岸; 供水管线基本沿青阳河左岸布置, 总长3.34千米。

5. 基本同意混凝土面板堆石坝坝体结构设计。大坝坝顶高程1247.80米, 上设防浪墙, 墙顶高程1249.00米, 河床趾板建基面高程1207.50米, 最大坝高40.30米, 坝顶宽5.00米、长132.00米。坝体分区从上游至下游主要包括上游铺盖区、混凝土面板、垫层区、过渡区、主堆石区、次堆石区、坝后堆石区和排水棱体。上游坝坡坡比1:1.4, 防渗面板为厚0.4米的C30等厚钢筋混凝土面板; 下游坝坡在高程1230.00米、1214.00米分别设宽2米和3米马道, 两级马道分割的下游坝坡坡比从上到下分别为1:1.4、1:1.4、1:1.5。

6. 基本同意大坝基础处理设计。砂砾石覆盖层处理采用C25

混凝土防渗墙与趾板柔性连接方案，防渗墙厚 0.60 米，顶部高程 1208.00 米，进入基岩。大坝基础采用帷幕灌浆进行防渗处理；帷幕灌浆轴线沿趾板线和左、右岸灌浆平台（洞）布置，孔距 1.5 米，深度按 10Lu 线以下 5 米控制，左、右岸帷幕灌浆延伸长度分别为 100 米、55 米。由于左岸断层的影响，对左岸自大坝左坝肩起至帷幕末端新增 1 排帷幕灌浆孔，位于大坝帷幕灌浆轴线下游，距离 1.2 米，孔距 3 米，深度按 10Lu 线以下 5 米控制，帷幕长 100 米。趾板基础布置固结灌浆，双排，错孔布置，排距 2.4 米，孔距 3 米，孔深 5 米。

7. 基本同意溢洪道设计。溢洪道布置在大坝左岸，采用开敞式无闸控制侧槽实用堰，溢洪道水平总长 176.00 米，C30 钢筋混凝土结构，由环形溢流堰段、侧槽段、调整段、泄槽段、消力池段、海漫段组成；溢流堰堰顶高程 1245.00 米；泄槽段净宽 8 米，出口采用底流消能。

8. 基本同意输水（兼顾导流、放空）隧洞设计。隧洞布置在左岸，由进口闸室段、标准洞身段和出口明渠段组成，全长 322.00 米，采用 C30 钢筋混凝土衬砌，隧洞进口高程 1209.00 米，隧洞出口高程 1200.04 米，出口明渠末端高程 1198.90 米。隧洞断面为城门洞形，断面尺寸 2.4 米×2.8 米（宽×高）。导流洞后期采用 C25 混凝土封堵，封堵长度 38 米。隧洞桩号 0+038 处开挖与水平面 40 度夹角的圆形斜洞，洞径 1.8 米，至高程 1223.30 米后水平掘进接塔式进水口。塔式进口底部高程 1221.80 米，启闭机平台高程 1247.80 米，采用分层取水，分别在高程 1237.40 米、1230.00 米处设置 DN500 分层取水拍门，通过 DN700 钢管

汇入输水管道；在高程 1223.30 米处设置 1 米×1 米的方形放空闸门，兼做取水和放空口。启闭机平台采用两跨 8 米长的工作桥和岸坡连接。

9. 基本同意供水管线设计。输水管道布置在输水洞内，采用明铺 DN800 钢管，钢管总长 313 米，具有输水、放空及冲沙等功能。出口设三处岔管：一处接 De355 钢丝骨架 PE 管至森源水厂现状神柳灌溪取水坝，长 3.34 千米，中间设减压井；一处接已有松柏灌区 De250PE 灌溉管，一处接已有盘水村、八角庙村 De160PE 供水管。

10. 基本同意生态放水管设计。生态放水管进口布设在塔式进水口底板中，进口高程 1223.30 米，采用预埋 DN125 钢管，长 318 米，出口设闸阀。

11. 基本同意交通工程设计。县道改线段结合上坝道路布置，长 3145 米，路基宽 8.5 米，行车道宽 7 米，路面为 C30 混凝土。

六、机电及金属结构

1. 基本同意供电系统设计。水库坝区电源引自 1 千米附近 10 千伏电源。

2. 基本同意主要电气设备选择与布置。坝区供电变压器选用 S13-M-50/10 10±5%/0.4kV 型。

3. 基本同意照明、过电压保护及防雷接地系统设计。

4. 基本同意电缆选择和敷设方案。

5. 基本同意导流洞封堵闸门设计。闸门采用平面钢闸门，后止水，孔口尺寸 2.4 米×2.8 米（宽×高）。

6. 基本同意分层取水拍门设计。在塔式进水口内布置垂向

DN700 取水钢管,高程 1237.40 米、1230.00 米处设置两道 DN500 取水拍门,拍门采用圆形复合材料,通过 DN500 钢管与取水钢管连接。

7. 基本同意放空闸门设计。闸门为潜孔式平板钢闸门,前止水,孔口尺寸 1 米×1 米。启闭机选用 QL-200kN-SD 螺杆启闭机。

8. 基本同意金属结构防腐设计。

七、消防设计

基本同意消防设计方案。

八、施工组织设计

1. 基本同意料场的选择与开采方案。

2. 基本同意采用枯水期 11 月至次年 4 月 5 年一遇的施工导流标准及全年 20 年一遇的度汛洪水标准。

3. 同意大坝枯水期采用围堰挡水、隧洞过流的导流方式;汛期采用坝体挡水、隧洞泄洪的度汛方式。

4. 基本同意围堰和导流建筑物的布置及结构型式。上游围堰堰顶高程 1212.00 米,堰前为导流明渠,渠底高程 1209.00 米,采用土工膜防渗。下游围堰采用地下混凝土连续墙防渗加固,地下混凝土连续墙墙厚 0.6 米,长 100 米,底部进入基岩,墙顶平地面,后期利用连续墙轴线穿越河道低洼处布置量水堰。

5. 基本同意主体工程施工方案、施工总布置、施工进度安排,总工期为 24 个月。

九、建设征地与移民安置

1. 基本同意水库淹没对象设计洪水标准及淹没处理范围,

枢纽工程建设区及输水工程建设区征地范围。

2. 基本同意实物复核调查成果。项目推荐方案永久占地 340.37 亩，临时占地 70.90 亩。本工程涉及零星果树木 101 棵、坟墓 45 座、企业 2 家、农村道路 1.98 公里，输电线路 1.97 公里，变压器 1 座，通讯线路 5.43 公里。

3. 基本同意农村移民规划设计。水平年为 2022 年。水平年生产安置人口 55 人。本工程投资不包含移民搬迁费用，由地方政府另行解决。

4. 基本同意水库库底清理按《水利水电工程库底清理设计规范》（SL644-2014）执行。库底清理面积约为 0.044 平方公里。

十、同意环境保护、水土保持、劳动安全与卫生、节能、消防、工程管理等设计。

十一、信息化设计

1. 基本同意总体目标和架构。总体目标是实现信息实时采集和分析，及时发现安全隐患并发布预警，提高水库安全运行可靠性。总体架构为：利用现有湖北省水库信息管理系统平台软件，在陶家沟水库设置信息采集站，神农架水利和湖泊局及陶家沟水库管理处为应用层。视频监控图像发送至陶家沟水库管理处，其余数据发送至政务云。

2. 基本同意应用层设计。配置陶家沟水库网络及相关硬件，配置视频管理等设施。充分利用湖北省水库信息管理系统平台及神农架山洪预警平台，实现信息查询及动态监管服务。

3. 基本同意信息采集监测站设计

（1）信息采集点布置。在坝前设置 1 个水位雨量及图像遥测

站。坝下游设 1 个水位观测站。

变形观测。表面垂直位移采用水准法测量，水平位移采用视准线法测量，采用经纬仪配合活动标观测。设监测基准点 3 个，工作基点 4 个，且互相通视；设大坝变形观测标点 6 个。

防渗面板变形监测。周边缝布置三向测缝计（J3）共 3 处；面板垂直缝布置双向测缝计（J2）共 3 处；防渗墙与连接板间、连接板与趾板间分缝布置双向测缝计（J2）共 4 处；面板变形观测包括面板的表面位移、挠度、轴向位移及应变等，面板表面变形可结合测缝计进行观测。

渗流渗压监测。坝基渗透压力采用渗压计监测，共设 3 个测点 6 支渗压计，为自动监测。

渗流量监测。在坝脚设三角量水堰对截渗墙后渗流量进行监测，并采用量水堰计自动监测。

视频监视系统。布置视频监视点 6 处，监视水库管理处、大坝及溢洪道等。

（2）监测方案。水雨情监测：采用翻斗式雨量计和激光式/浮子式水位计、太阳能供电、无线通信方式。采用太阳能供电。

大坝安全监测：坝体表面变形监测采用人工观测，配置经纬仪、水准仪等设备；防渗面板变形监测采用固定式测斜仪，配自动采集装置，采用无线公网通信方式；界面及接缝变形监测分别采用单向和三向测缝计，配自动采集装置；大坝渗流渗压监测采用振弦式渗压计监测坝基渗压；设量水堰计监测大坝渗流量，配自动采集装置。

视频监视：使用网络高清摄像头等设备，采用光纤通信方式

存储于水库管理处。

生态流量监测：采用电磁流量计，监测数据采用 RS485 通信接口方式，采用水资源监测数据传输规约。

(3) 基本同意设备选型。

(4) 基本同意系统集成设计方案。

十二、设计概算

同意概算编制依据及方法。按 2019 年第三季度材料市场价格水平，工程总投资 12960.93 万元。其中工程部分总投资 9554.25 万元(建筑工程 6642.10 万元，机电设备及安装工程 237.32 万元，金属结构设备及安装工程 32.06 万元，施工临时工程 544.66 万元，独立费用 1643.15 万元，基本预备费 454.96 元)，建设征地补偿投资 2780.87 万元，环境保护工程投资 418.25 万元，水土保持工程投资 207.56 万元。

十三、经济评价

基本同意国民经济评价方法和结论。