

# 用户需求

## 一、概述

小南平水库位于海南省陵水县陵水河支流金冲河上游，集雨面积 46.4km<sup>2</sup>，总库容 5055 万 m<sup>3</sup>，是一座兼有防洪、灌溉、供水、发电等多种功能的中型水库。正常蓄水位与汛限水位 234.84m（1985 国家高程，下同），100 年一遇设计洪水位 234.98m，2000 年一遇校核洪水位 235.84m，死水位 190.84m。工程等别 III 等，主要建筑物级别 3 级，地震基本烈度 VI 度。

枢纽工程主要由大坝、引水隧洞、溢洪道和电站等建筑物组成。大坝原设计为均质土坝，设计坝顶高程 237.14m，最大坝高 60.2m，坝顶长 197m、宽 8.0m。溢洪道位于距大坝右端约 500m 垭口，有闸控制，堰顶高程 229.84m，溢流净宽 30.0m，布置 3 孔 10 m×5.3 m -5m（宽×高-水头）弧形钢闸门。引水隧洞位于河床左岸山体中，为内径 1.8m 钢筋混凝土衬砌圆形有压隧洞，隧洞出口接坝后电站。

工程于 1997 年 5 月 5 日开工建设，1998 年 9 月 15 日开始下闸蓄水，1998 年 12 月 31 日完工。1999 年 10 月 28 日~12 月 7 日，水库在正常蓄水位 234.84m 下运行 40 余天后，大坝、引水隧洞及溢洪道等不同部位、不同高程均出现不同程度的渗水、漏水现象。2000 年对大坝采用塑性混凝土防渗墙进行了防渗加固处理。

小南平水库虽下闸蓄水运行 20 余年，但因多方面原因，工程建设资料大多遗失，至今尚未竣工验收。为消除历史遗留问题，推动工程尽快竣工验收转入正常运行，陵水县水务局组织开展小南平水库竣工验收质量检测与安全评估工作，为工程竣工验收提供支撑材料。

## 二、工作依据

开展本项目主要依据以下文件、技术标准与工程资料：

- 1、《水利工程项目验收管理规定》（2006 年发布、2014 年修正，2016 年修正，2017 年修正）；
- 2、《水利水电建设工程验收规程》（SL223-2008）；
- 3、《水利水电工程物探规程》（SL326-2005）；
- 4、《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55-2005）；

- 5、《水利工程质量检测技术规程》(SL734-2016)；
- 6、《水利水电工程施工测量规范》(SL 52-2015)；
- 7、《水工钢闸门和启闭机安全检测技术规范》(SL101-2014)；
- 8、《土石坝安全监测技术规范》(SL551-2012)；
- 9、《水库大坝安全评价导则》(SL258-2017)；
- 10、《碾压式土石坝设计规范》(SL 274-2020)；
- 11、《碾压式土石坝施工规范》(DL/T5129-2013)；
- 12、《水利水电建设工程验收技术鉴定导则》(SL670-2015)；
- 13、《水利工程水利计算规范》(SL104-2015)；
- 14、《汛限水位监督管理规定(试行)》(水防〔2019〕152号)；
- 15、小南平水库现有工程技术资料。

### 三、工作内容

因小南平水库施工资料遗失，且工程建成投入运行 20 余年，洪水资料序列、混凝土与金属结构质量等已发生变化；另一方面，指导水库建设的设计、施工等标准已经过多次修编，部分技术要求已发生变化，因此，为查明当前工程安全性态，需进行必要的物探、地质勘察、安全检测、工程测量、监测资料分析等基础性工作，并在此基础上进行必要的安全复核计算，综合评估水库现状工程质量与安全状况，为小南平水库竣工验收提供科学依据与决策支撑。

#### 1、物探检测

拟在大坝布置 6 条高密度电法测线，7 条地质雷达测线，普查坝体填筑质量与防渗效果，以及防渗墙整体质量。

#### 2、地质勘察

因缺乏大坝施工期资料，为评价大坝防渗处理与坝体填筑质量情况，拟布置 3 个钻孔横断面，分别位于大坝桩号 0+105、0+136、0+168，其中最大坝高断面 0+136 布置 3 个钻孔，分别位于坝顶防渗墙下游侧、下游一级马道、下游二级马道；0+105、0+168 断面各布置 2 个钻孔，分别位于坝顶防渗墙下游侧、下游一级马道；此外，为勘探两岸山体裂隙发育情况，在两坝端各布置 1 个钻孔。勘探点布置示意图 1。

合计布置 9 个钻孔，钻孔深度按深入相对不透水层 5Lu 以下 2m 控制，合计

钻孔进尺约 440m。结合地质勘察开展现场试验和室内土工试验，对坝体质量进行详细检测，主要包括坝体土性分析（颗粒分析、液塑限、粘粒含量）、压实度、渗透性（渗透系数、允许比降）等。

取样、注（压）水试验、土工测试等相关工作需满足《中小型水利水电工程地质勘察规范》（SL55-2005）要求。

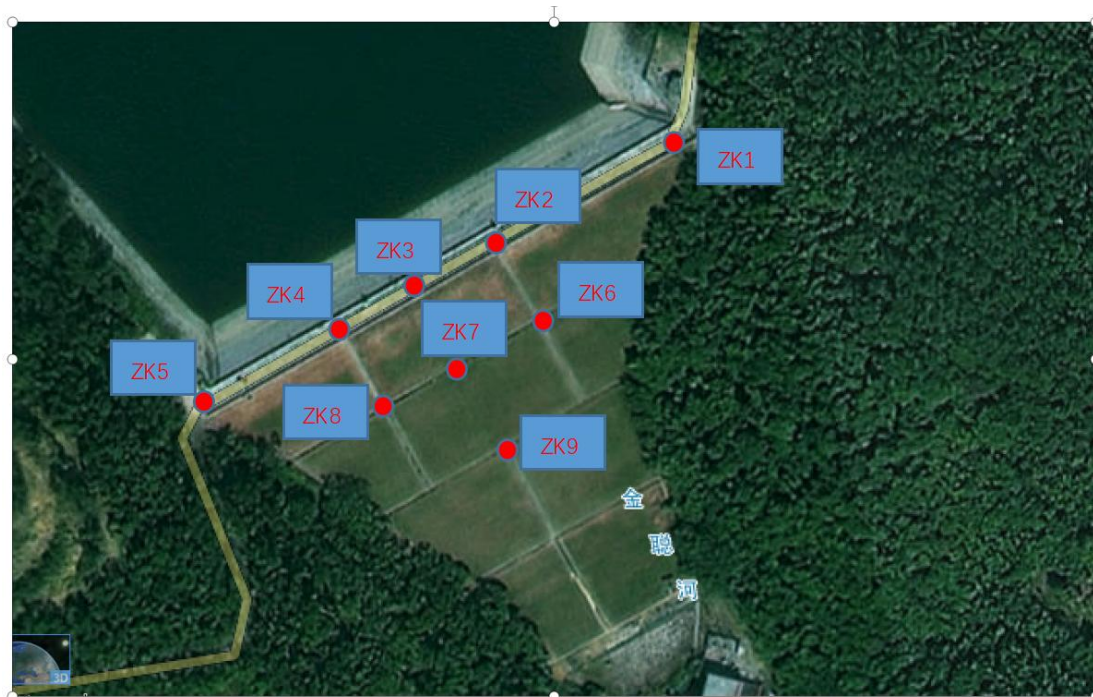


图 1 小南平水库勘探点布置示意图

### 3、安全检测

（1）砌石结构。对上游干砌石护坡、排水体等砌石结构进行检测，包括垫层厚度、砌石厚度、表面平整度、砌筑质量等。

（2）混凝土结构。对防浪墙、引水隧洞、溢洪道等混凝土结构进行检测，主要包括外观、结构尺寸、碳化深度、抗压强度、钢筋保护层厚度、裂缝、平整度等。

（3）金属结构。对引水隧洞、溢洪道等金属结构进行检测，包括外观、结构尺寸、涂层厚度、钢板厚度、焊缝质量、止水、钢丝绳直径、齿轮硬度、启闭力、运行试验等。

（4）水下检测。引水隧洞进口事故闸门建成后长期未使用，本次金属结构检测需测试闸门启闭情况，闸门关闭前必须先水下检测门槽、埋件、底坎情况。

检测工作应满足《水利工程质量检测技术规程》（SL734-2016）等要求。

#### 4、工程测量

对坝顶、启闭平台、堰顶、闸门顶等关键部位高程，对防浪墙高度、坝顶宽度、溢洪道宽度等关键尺寸，以及典型横断面进行测量复核。

相关工作应满足《水利水电工程施工测量规范》（SL 52-2015）等要求。

#### 5、渗流监测系统与监测资料分析

结合本次地质勘察，在 9 个钻孔内安装测压管与渗压计，并配置相应监测数据采集、供电与通讯设备，建立小南平水库渗流监测系统。采集约 2 个月渗流监测数据后进行系统整编分析，评估大坝渗流工作状态。

对水库现有水位、降雨量、表面变形监测数据收集并进行整编分析。

相关工作应满足《土石坝安全监测技术规范》（SL551-2012）等要求。

#### 6、工程安全复核计算

（1）防洪能力复核。延长 2000~2021 年的洪水资料序列，复核设计洪水、特征水位、坝顶超高、泄流能力等内容，评估水库现状防洪能力。

（2）渗流复核计算。采用本次实测渗透系数，通过数值模拟计算大坝浸润线。通过比较实测浸润线与计算浸润线，反演大坝各计算分区渗透系数，并计算预测大坝在更高水位下的渗流安全性。

（3）结构复核计算。根据实测典型横断面、本次检测土工参数以及反演渗透系数，复核计算大坝在各计算工况下的抗滑稳定性。根据本次检测抗压强度、结构尺寸等，复核计算引水隧道、溢洪道结构安全性。

（4）金属结构复核计算。根据本次实测钢板厚度、闸门尺寸等，计算复核钢闸门强度、刚度与稳定性；复核启闭机启闭能力与供电安全性，评估金属结构安全性。

相关工作应满足《水库大坝安全评价导则》（SL258-2017）、《碾压式土石坝设计规范》（SL 274-2020）等要求。

#### 7、工程质量评价

在上述地质勘察、质量检测、工程测量、监测资料分析、复核计算工作基础上，对照碾压式土石坝设计、施工等规范要求，综合评价小南平水库现状工程质量。

相关工作应满足《水库大坝安全评价导则》（SL258-2017）、《碾压式土石坝

设计规范》(SL 274-2020) 等要求。

## 8、竣工验收安全评估报告编制

根据水利部令《水利工程项目验收管理规定》(2006 年发布、2014 年修正, 2016 年修正, 2017 年修正), 大中型水利工程蓄水验收前应进行蓄水安全鉴定, 大型工程竣工验收前应进行竣工技术鉴定, 中型工程根据需要进行竣工技术鉴定。因小南平水库下闸蓄水已既成事实, 且已经过正常蓄水位运行考验, 可以“安全评估”代替“竣工验收技术鉴定”。

拟参照《水利水电建设工程验收技术鉴定导则》(SL670-2015) 有关要求, 组织由专业水平高、工程设计、施工经验丰富、具有高级工程师以上职称的专家, 包括水文、地质、水工、施工、机电、金属结构等有关专业, 组成竣工验收安全评估咨询专家组。专家组提出咨询意见并共同编制完成《小南平水库竣工验收安全评估报告》。

## 9、调度运用方案编制

当前小南平水库汛限水位同正常蓄水位, 安全风险较高。重新编制小南平水库调度运用方案, 指导水库竣工验收后科学运行。

## 四、实施期限

90 日历天。

## 五、拟提交的成果

本项目共提交专题成果报告 9 项, 分别如下:

- 1、《海南省陵水县小南平水库大坝工程质量物探检测报告》;
- 2、《海南省陵水县小南平水库工程地质勘察报告》;
- 3、《海南省陵水县小南平水库砌石结构、混凝土结构、金属结构检测报告》;
- 4、《海南省陵水县小南平水库工程测量报告》;
- 5、《海南省陵水县小南平水库安全监测资料分析报告》;
- 6、《海南省陵水县小南平水库工程安全复核计算报告》;
- 7、《海南省陵水县小南平水库工程质量评价报告》;
- 8、《海南省陵水县小南平水库工程竣工验收安全评估报告》;
- 9、《海南省陵水县小南平水库调度运用方案》。

