



Q/YJXS

江西亿骏翔水利工程有限公司企业标准

Q/YJXS0003—2026

水利建筑结构安全在线监测布设指南

Guidelines for Layout of Online Monitoring of Hydraulic
Building Structure Safety

2026-07-15发布

2026-07-15实施

江西亿骏翔水利工程有限公司

发布



目次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 监测项目与内容	2
5 测点布设要求	3
6 数据采集与传输	3
7 监测系统运行管理	4



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西亿骏翔水利工程有限公司提出并归口。

本文件起草单位：江西亿骏翔水利工程有限公司。

本文件主要起草人：魏斯垚。



引 言

水利建筑结构长期承受高水头、泥沙冲磨、温度循环及地震耦合等复杂荷载作用，结构安全状态具有隐蔽性、时变性和突发性。传统人工巡检方式存在测点稀疏、频次受限、响应滞后等不足，难以及时捕捉结构薄弱部位的异常征兆。

随着传感技术、物联网与人工智能算法的发展，在线监测已成为水利工程安全管控的重要技术手段。本文件面向公司承担的水库大坝、泵站、堤防、水闸、渡槽、隧洞等水利建筑结构监测项目，规范监测系统的布设原则、测点布置、数据传输与运行管理要求，统一作业依据，提升监测数据的连续性、可靠性和工程预警的及时性。

本文件的实施有助于公司项目部在现场踏勘、方案设计、设备安装、调试验收及运维等环节实现标准化作业，降低人为因素对监测质量的影响，为工程安全鉴定、调度运行和除险加固决策提供数据支撑。



1 范围

本标准规定了水利建筑结构安全在线监测系统的监测项目、测点布设、设备安装、数据采集与传输、运行管理及验收要求。本标准适用于江西亿骏翔水利工程有限公司承担的水库大坝、堤防、水闸、泵站、渡槽、隧洞、涵闸等水利建筑结构在线监测工程的方案编制、设备安装、调试及运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22382—2008 额定电压 72.5 kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB/T 3411.1—2019 大坝监测仪器 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 3412.1—2019 大坝监测仪器 第 2 部分：变形监测仪器

GB/T 41479—2022 水库大坝安全监测设施验收规范

SL 551—2012 土石坝安全监测技术规范

SL 601—2013 混凝土坝安全监测技术规范

SL 725—2016 水利工程安全监测设计规范

SL 768—2018 小型水库安全管理办法

JJG 425—2003 水准仪检定规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

在线监测 online monitoring

利用固定安装的传感器与数据采集设备，对结构物理量进行连续自动采集、传输和处理的监测方式。

3.2

测点 monitoring point



布置在结构特定位置、用于安装传感器以反映结构局部性状的观测点。

3.3

监测项目 monitoring item

在线监测所关注的结构物理量类别，常见包括变形、渗流、应力应变、温度、振动等。

3.4

数据采集单元 data acquisition unit, DAU

完成传感器信号采集、初步处理、本地存储并按设定协议向上位机传输的装置。

3.5

预警阈值 warning threshold

依据设计指标、规范限值或实测统计特征确定的监测量分级报警值。

4 监测项目与内容

监测项目应根据工程等级、结构型式、运行工况及失事模式分析确定，常规项目包括变形监测、渗流监测、应力应变监测、温度监测及环境量监测，特殊结构可增补振动、裂缝、扬压力等专项监测。

4.1 变形监测

大坝及高边坡应布设水平位移、垂直位移、挠度及倾斜监测点；水闸、渡槽应监测闸墩及支座位移；隧洞应监测围岩收敛与拱顶下沉。

4.2 渗流监测

土石坝应监测浸润线、渗流量及绕坝渗流；混凝土坝应监测扬压力、坝基渗压及伸缩缝渗漏；堤防应监测险工段渗压与管涌发展。

4.3 应力应变与温度监测

混凝土坝及重要水工建筑物应埋设应变计、无应力计、钢筋计及温度计，用于跟踪结构受力状态与温度场的时空变化。

4.4 环境量与专项监测



同步观测库水位、降水量、气温及水温等环境量；高坝及抗震设防烈度Ⅶ度及以上地区的建筑物应布设强震与结构振动监测。

5 测点布设要求

5.1 一般原则

测点应布置在结构受力复杂、变形敏感、渗流路径关键或历史缺陷部位，做到重点突出、关键断面全覆盖，并与人工观测点形成互校。测点布设应便于设备安装、线缆敷设、长期维护和冬季防冻，编号规则应与设计图纸一致。

5.2 大坝测点布设

混凝土重力坝沿坝顶及坝后马道布设水平、垂直位移测点，间距不宜大于 50 m，最大坝高及地基条件复杂坝段应加密；拱坝在拱冠、拱端及坝肩增设测点。土石坝浸润线测点沿坝轴线典型断面布置，每个断面不少于 3 个测点，渗流量测点设在坝趾排水沟量水堰处。

5.3 水闸、泵站及渡槽测点布设

水闸在闸墩、底板及工作门槽埋设渗压计和位移计，每孔不少于 2 个测点；泵站主机组重点监测机组振动、轴承温度及前池水位；渡槽重点监测槽身挠度、支座沉降及伸缩缝位移，单跨跨中及支座处均应布设。

5.4 隧洞与堤防测点布设

隧洞监测断面间距不宜大于 100 m，每断面设拱顶下沉点、周边收敛点及围岩压力计，地质条件突变处加密。堤防沿轴线每 500 m 设 1 个观测断面，险工段间距缩短至 100 m，监测内容包含渗压、含水率及表面位移。

5.5 设备安装与防护

传感器安装应牢固、方向正确，电缆穿管或桥架敷设并做好屏蔽接地，过缝处预留伸缩余量并加装防水接头。野外设备应加装防雷、防潮、防生物破坏外壳，关键测点宜配置双机冗余以提高数据完整率。

6 数据采集与传输

6.1 数据采集



采集频次根据监测量变化速率确定：水位、渗流等慢变量采集间隔不宜大于 30 min；变形、应力应变可采用 1 h~6 h 采集；地震、强降雨等工况下应自动切换为加密采集模式，最小采样间隔可达 1 min。

6.2 数据传输与存储

现场 DAU 经光纤、4G/5G 或北斗短报文等通道将数据上传至公司数据管理平台，传输协议宜采用 Modbus TCP 或 MQTT，重要工程应双通道热备。数据本地存储不少于 90 d，平台侧全量保留，原始数据及处理结果均按工程档案管理。

6.3 预警与发布

系统应内置三级预警阈值（关注、警戒、紧急），结合速率变化、相关性 及环境量进行综合判别，预警信息通过短信、平台弹窗及 App 推送等方式同步 至项目负责人、运行管理单位及公司技术部门。

7 监测系统运行管理

7.1 制度与人员

项目部应建立监测值班、巡检、维护、保密及档案管理制度，由项目负责 人任第一责任人，配置不少于 2 名持证监测员负责日常值守、数据复核与设备 巡检。

7.2 运行维护

系统投入运行后应执行日巡检、周维护、月比对、季校核制度：日巡检确 认供电、通信及设备外观正常；周维护清理传感器积尘并检查接地；月比对在 线测值与人工观测值差异，差异大于规范限值时及时复测；季校核对关键传感 器进行计量校准并形成报告。

7.3 资料与移交

监测资料应包括测点布置图、设备台账、原始数据、处理报表、预警记 录、维护记录及年度运行总结，纸质与电子档案同步归档，保存期不少于工程 运行年限。工程竣工或合同期满时应办理监测系统移交手续。