



# 团 体 标 准

T/CEATEC XXX—2025

## 水利水电工程智能监测与数据分析技 术规范

Intelligent Monitoring and Data Analysis Technology Specification for  
Hydraulic and Hydropower Engineering  
(征求意见稿)

2025-X-XX 发布

2025-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

# 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 智能监测系统 intelligent monitoring system .....	1
3.2 数据分析平台 data analysis platform .....	1
3.3 数据融合 data fusion .....	1
4 总则 .....	1
4.1 基本原则 .....	1
4.2 系统目标 .....	1
4.3 性能指标 .....	1
5 监测系统设计 .....	2
5.1 系统架构 .....	2
5.2 传感器选型 .....	2
6 数据采集与传输 .....	2
6.1 采集频率 .....	2
6.2 采集地点 .....	2
6.3 通信协议 .....	2
7 数据处理与分析 .....	2
7.1 数据清洗 .....	2
7.2 分析方法 .....	2
7.3 数据质量控制 .....	2
8 预警与决策支持 .....	3
8.1 预警阈值 .....	3
8.2 预警等级 .....	3
8.3 响应机制 .....	3
9 系统运维与管理 .....	3
9.1 定期校验 .....	3
9.2 数据备份 .....	3
9.3 测试管理 .....	3
10 环境影响 .....	3

## 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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：xxx,xxx

# 水利水电工程智能监测与数据分析技术规范

## 1 范围

本标准规定了水利水电工程智能监测系统的总则、监测系统设计、数据采集与传输、数据处理与分析、预警与决策支持、系统运维与管理及环境影响。

本标准适用于大坝、水库、水电站等水利水电工程的智能监测系统建设与数据分析。

## 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 22239	技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 28181	公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
GB/T 20204-2006	水利水电自动化系统设备检验测试通用技术规范
GB/T 16124-1995	水利水电工程环境影响医学评价技术规范
SL 252-2017	水利水电工程等级划分及洪水标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1 智能监测系统 intelligent monitoring system

通过物联网、传感器网络等技术实现工程参数实时采集、传输与处理的集成系统。

### 3.2 数据分析平台 data analysis platform

具备数据清洗、存储、建模及可视化功能的软件系统。

### 3.3 数据融合 data fusion

通过多源异构数据关联分析提升监测精度的技术。

## 4 总则

### 4.1 基本原则

#### 4.1.1 安全性

监测系统需符合网络安全等级保护要求，并符合GB/T 28181的相关规定。

#### 4.1.2 可靠性

数据采集精度应满足工程安全评价需求。

#### 4.1.3 开放性

支持与其他系统的数据交互。

### 4.2 系统目标

实现工程状态，达到实时感知、智能分析、精准预警的闭环管理。

### 4.3 性能指标

见表1。

表1 性能指标表

性能	指标
数据采集完整率	≥99%。
预警信息	延迟≤5分钟。
系统可用性	≥99.9%。

## 5 监测系统设计

### 5.1 系统架构

应包含感知层（传感器）、传输层（通信网络）、平台层（数据管理与分析）。

### 5.2 传感器选型

#### 5.2.1 位移监测

采用GNSS或静力水准仪，精度不低于±1mm。

#### 5.2.2 渗流监测

选用振弦式渗压计，量程覆盖设计水头1.5倍。

## 6 数据采集与传输

### 6.1 采集频率

常规采集频率应至少1次/小时；汛期或异常工况应实时采集。

### 6.2 采集地点

应根据SL 252-2017对水利水电工程等级进行划分并确定采集地点水利水电工程等级。

### 6.3 通信协议

支持MQTT、HTTP等标准协议，传输加密符合GB/T 22239要求。

## 7 数据处理与分析

### 7.1 数据清洗

剔除异常值并标注缺失数据。

### 7.2 分析方法

#### 7.2.1 趋势分析

采用时间序列模型。

#### 7.2.2 风险预警

基于机器学习算法。

### 7.3 数据质量控制

缺失数据补偿：线性插值或ARIMA预测

异常值判定：3σ准则或箱线图法

## 8 预警与决策支持

### 8.1 预警阈值

根据SL 252-2017以及水利水电工程历史数据与工程特性进行动态调整。

### 8.2 预警等级

见表1。

表1 预警等级表

等级	触发条件	响应措施
红色	超过设计值	紧急停工
橙色	超警戒值80%	加强监测

### 8.3 响应机制

分级预警（黄色、橙色、红色）及对应的处置流程。

## 9 系统运维与管理

### 9.1 定期校验

传感器每年至少校准1次。

### 9.2 数据备份

异地容灾备份，保留周期 $\geq 10$ 年。

### 9.3 测试管理

应符合GB/T 20204-2006的相关规定。

## 10 环境影响

应符合GB/T 16124-1995的相关规定。