

T/WEA

团 体 标 准

T/WEA 113—2026

水利水电工程建设安全生产数字化体系管理规范

Management specification for digital safety production system during construction of hydraulic sluice projects

2026-06-24 发布

2026-07-01 实施

中国智慧工程研究会 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

4 总体要求 1

 4.1 基本规定 1

 4.2 建设要求 2

 4.3 建设范围 2

 4.4 各方安全生产职责 2

5 体系架构 3

6 数字化管理 3

 6.1 危险源辨识与风险评价 3

 6.2 安全风险预警 3

 6.3 事故隐患排查治理 4

 6.4 人员安全管理 4

 6.5 设备与设施安全管理 4

 6.6 应急管理 4

 6.7 安全生产责任落实与绩效考核 5

7 数据管理与安全 5

 7.1 数据格式 5

 7.2 数据存储 5

 7.3 数据安全 5

8 运行维护与持续改进 5

 8.1 系统运行 5

 8.2 维护管理 6

 8.3 持续改进 6

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。

本文件由中国智慧工程研究会提出并归口。

本文件起草单位：浙江省水电建筑安装有限公司、宁波市水利发展规划研究中心（宁波市水利项目前期服务中心）、江苏省太湖地区水利工程管理处、杭州水务工程建设有限公司、义乌市大陈镇人民政府、禹顺生态建设有限公司、广东省源天工程有限公司、绍兴舜江源省级自然保护区管理中心（绍兴市汤浦水库管理中心）、乐清市水利局、杭州优崛经济信息咨询有限公司、杭州博凡建设工程有限公司、内蒙古河套灌区水利发展中心排水分中心、内蒙古河套灌区水利发展中心解放闸分中心、内蒙古河套灌区水利发展中心排水分中心第五排水所、嘉兴市南湖区河湖与农村水利管理服务中心（嘉兴市南湖区水利水电工程质量管理服务服务中心、嘉兴市南湖区水文站）、江西诺安建设工程有限公司、江西金羽诚建设工程有限公司、江西永业建设工程有限公司、江西省金力水利工程有限公司、江西亿骏翔水利工程有限公司。

本文件主要起草人：金芝龙、蒋鸿海、戴健、黄书贤、冯春荣、鲁旭坤、詹金鹏、丁飞跃、随丽、喻威盛、朱徐燕、王刚、张金丽、赵云、贾瑞、王云舟、肖齐鹏、王侃、章涛、温强强、魏斯垚。



水利水闸工程建设安全生产数字化体系管理规范

1 范围

本文件规定了水利水闸工程建设安全生产数字化体系的体系架构、数字化管理、数据管理与安全、运行维护与持续改进的要求。

本文件适用于新建、改建和扩建的水利水闸工程施工建设阶段的安全生产数字化体系建设与管理。水闸工程配套的泵站、堤防等附属设施建设可参照执行。

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 43697 数据安全技术数据分类分级规则
- SL/T 783 水利数据交换规约
- SL/T 803 水利网络安全保护技术规范
- SL/T 842 水利水电工程生产安全重大事故隐患判定导则
- SL/T 843 水利水电工程危险源辨识与风险评价导则
- SL/T 846 水利重要数据安全保护要求

3 术语和定义

SL/T 843界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全生产数字化体系 digital safety production system

利用物联网、大数据、云计算、人工智能、数字孪生等信息技术，对水利水闸工程建设过程中的危险源辨识、风险评估、预警管控、隐患排查、应急处置、责任落实等安全生产管理要素进行数字化采集、传输、存储、分析与应用的综合管理体系。

[来源：GB/T 46884.1—2025, 3.2, 有修改]

4 总体要求

4.1 基本规定

4.1.1 安全第一

数字化体系建设应以工程安全为核心，以保障人员生命安全与工程结构安全为根本目标。

4.1.2 风险导向

以安全生产风险管控为主线，实现风险“查找、研判、预警、防范、处置、责任”全链条数字化管理。

4.1.3 数据驱动

以数据质量为基石，安全生产数据应准确、完整、及时与可追溯。

4.1.4 闭环管理

构建“感知—分析—预警—处置—验证”的闭环管理机制，实现安全生产管理全流程在线管控。

4.2 建设要求

4.2.1 构建覆盖水利水闸工程建设全过程的安全生产数字化管理体系，实现安全生产管理从“结果性把关”向“过程性控制”转变。

4.2.2 建立集感知、分析、预警、处置于一体的安全生产智慧管理平台，推动风险管控由被动应对向主动防控转变。

4.2.3 实现安全生产数据的标准化采集、集中化管理与智能化应用，为工程安全管理决策提供数据支撑。

4.3 建设范围

安全生产数字化体系建设应覆盖水利水闸工程建设期的下列安全生产管理领域：

- a) 危险源辨识与风险评价；
- b) 安全风险预警与管控；
- c) 事故隐患排查与治理；
- d) 人员安全管理；
- e) 施工设备与设施安全管理；
- f) 施工现场环境安全监测；
- g) 应急管理与处置；
- h) 安全生产责任落实与绩效考核。

4.4 各方安全生产职责

4.4.1 建设单位

建设单位对安全生产承担首要责任，应履行下列职责：

- a) 向施工单位提供真实、准确、完整的施工现场地下管线及周边环境资料；
- b) 保证安全生产措施费用足额落实；
- c) 组织编制保证安全生产的措施方案并按规定备案；
- d) 开工前全面布置落实安全生产措施并明确施工单位责任；
- e) 组织制定生产安全事故应急救援预案并定期演练；
- f) 组织督促各参建单位完善安全管理制度；
- g) 负责施工现场公共区域及交叉区域的协调与监督管理。

4.4.2 施工单位

施工单位对施工作业区域内的安全生产全面负责，应履行下列职责：

- a) 依法取得相应资质证书和安全生产许可证后方可施工；
- b) 建立健全安全生产责任制度、教育培训制度和操作规程；
- c) 项目负责人对安全施工负责，确保安全费用有效使用，组织制定安全施工措施，及时如实报告生产安全事故；
- d) 对危险性较大工程编制专项施工方案，经技术负责人签字和总监理工程师核签后实施；
- e) 有度汛要求的工程制定度汛方案报建设单位批准；
- f) 特种作业人员持证上岗；
- g) 制定施工现场生产安全事故应急救援预案。

4.4.3 监理单位

监理单位依法对安全生产承担监理责任，应履行下列职责：

- a) 审查施工组织设计中安全技术措施及专项施工方案是否符合强制性标准；
- b) 发现安全事故隐患时要求施工单位整改，情况严重时要求暂停施工并及时报告项目法人和水行政主管部门；
- c) 监督检查施工单位安全生产应急管理实施情况。

5 体系架构

水利水闸工程建设安全生产数字化体系架构由感知层、网络层、数据层、应用层和交互层五个层次构成，形成覆盖数据采集、传输、存储、分析与应用全流程的技术支撑体系，各层级协同联动实现安全生产管理的全过程数字化管控，具体内容如下：

- d) 感知层：应部署人员定位装置（如智能安全帽、定位手环）、设备状态传感器、环境监测设备（气象、水位、噪声等）、结构安全监测仪器（位移、沉降、渗流、应力应变）及视频监控设备，实现施工区域内人员、设备、环境及工程结构的全面感知与实时数据采集，视频监控覆盖率宜不低于95%；
- e) 网络层：应建立覆盖施工现场的通信网络，满足感知数据采集与传输的带宽和时延要求；根据现场条件合理选用有线网络、4G/5G、LoRa、NB-IoT等通信方式；关键数据传输应采用冗余设计，通信中断时应具备数据本地存储与断点续传能力；
- f) 数据层：应建立统一的安全生产数据标准与数据资源池，集成危险源、风险、隐患、人员、设备、环境监测、结构监测、应急预案及视频影像等各类安全数据资源，并建立数据质量管理机制；
- g) 应用层：应开发风险管控、预警管理、隐患排查、人员管理、设备管理、应急管理和统计分析等功能模块，实现危险源辨识与风险评价、风险分级预警与处置跟踪、隐患排查治理全流程闭环、人员实名制与安全培训管理、设备全生命周期管理、应急资源调度与指挥等安全生产全链条业务的数字化支撑；
- h) 交互层：应提供PC端管理后台、移动端APP或小程序、指挥中心大屏展示等多种交互终端，满足建设单位、施工单位、监理单位、监管部门等不同用户角色的业务需求，并实现分级权限管理与多场景协同应用。

6 数字化管理

6.1 危险源辨识与风险评价

6.1.1 应建立数字化危险源清单，按照SL/T 843的要求对水利水闸工程建设过程中的各类危险源进行系统辨识与分类。

6.1.2 危险源辨识应覆盖施工准备、土方开挖、地基处理、混凝土浇筑、金属结构安装、机电设备安装、调试运行等全建设周期。

6.1.3 应利用数字化工具对危险源进行风险评价，科学判定风险等级，对重大危险源实行“一案一源”管理。

6.1.4 危险源与风险评价数据应动态更新，随工程进展及时调整。

6.2 安全风险预警与管控

6.2.1 应建立基于监测数据的风险预警模型，设定科学合理的预警阈值与分级标准。

6.2.2 预警分级采用四级预警机制（一级、二级、三级、四级），按严重程度逐级递减，各级分级与

响应要求见表1。

表 1 预警分级与响应要求

预警等级	触发条件	处置要求
一级	已发生或极可能发生重大及以上生产安全事故，或工程结构出现严重异常（如围堰决口、闸室严重位移、基坑大面积坍塌等），事态超出施工现场可控范围	立即全面停工，启动应急预案，组织人员疏散与抢险救援，同时上报水行政主管部门及地方人民政府，请求外部支援
二级	已发生或极可能发生较大生产安全事故，或监测数据出现显著异常（如基坑位移速率超限、渗流量突增、大型设备故障等），事态严重但暂未失控	局部停工或暂停相关危险作业，项目负责人组织研判并采取工程措施控制事态，同时向建设单位及属地水行政主管部门报告
三级	已发生或极可能发生一般生产安全事故，或安全监测数据持续超出正常范围但暂未达到危险临界值	加强现场监护与监测频次，专职安全管理人员组织排查整改，落实作业现场安全交底与旁站监督
四级	存在安全生产风险苗头或一般性隐患信息（如设备维保过期、防护设施缺损、气象条件不利等），尚未对施工安全构成直接威胁	现场安全员或班组长核实情况，按日常流程安排整改或采取预防措施，做好记录并持续关注

6.2.3 预警信息应通过平台推送、短信、APP通知等方式实时送达相关责任人。

6.2.4 应建立预警处置跟踪机制，对预警信息的接收、响应、处置与反馈进行全流程记录。

6.3 事故隐患排查治理

6.3.1 应建立数字化隐患排查治理台账，形成隐患的“发现—登记—分级—整改—验收—销号”全流程闭环管理。

6.3.2 隐患排查应结合日常巡查、专项检查、定期检查等多种方式，通过移动终端实现现场检查数据的实时录入与上传。

6.3.3 重大事故隐患的判定应按照SL/T 842的规定执行。

6.3.4 隐患整改应明确责任单位、责任人、整改措施与整改期限，实行“自查—督办—回头看”的闭环管理机制。

6.4 人员安全管理

6.4.1 建立从业人员数字化实名制管理档案，包括人员基本信息、岗位资格、安全培训记录、违章记录等。

6.4.2 安全教育培训应采用线上线下相结合的方式，培训记录、考核结果应纳入数字化管理系统。

6.4.3 特种作业人员应实现持证上岗的数字化验证与管理。

6.4.4 宜通过人员定位与视频监控等技术手段，对关键岗位人员履职情况进行实时监管。

6.5 设备与设施安全管理

6.5.1 建立施工设备数字化台账，记录设备基本信息、检验检测结果、维护保养记录及使用状态等信息。

6.5.2 大型施工机械设备应安装运行状态监测装置，实现运行参数的实时采集与异常报警。

6.5.3 特种设备（起重机械、压力容器等）的检验检测报告、使用登记证等应实现数字化管理。

6.6 应急管理

6.6.1 应急预案应实现数字化存储与管理，可根据工程进展动态更新。

6.6.2 应急资源（物资、设备、人员）应建立数字化台账，实现应急资源的快速调度与调配。

6.6.3 应急演练应实现数字化记录与评估，演练发现的问题应纳入隐患管理流程。

6.6.4 事故应急处置过程应实现数字化记录，为事后分析与改进提供依据。

6.7 安全生产责任落实与绩效考核

6.7.1 责任落实

各参建单位应建立全员安全生产责任制，逐级签订安全生产目标责任书，将安全责任分解到岗位、落实到人。安全生产责任落实与绩效考核应纳入数字化管理体系，实现责任书在线签订、履职情况实时记录、考核指标自动评价，全过程可追溯。

6.7.2 绩效考核

应制定安全生产绩效考核办法，考核内容宜包括安全目标完成、风险管控与隐患治理、应急管理等情况。考核采取日常考核与综合考核相结合的方式，考核结果作为评优评先、合同履行评价的重要依据。应建立安全生产奖惩机制，对责任落实到位、成效突出的予以奖励；对责任不落实、存在重大隐患或发生事故的，依规严肃追责。

7 数据管理与安全

7.1 数据格式

7.1.1 安全生产各类数据的编码、格式、精度、单位等应符合国家及行业相关标准。

7.1.2 数据采集频率应根据监测对象的重要程度与变化速率合理设定，关键数据宜实现实时采集，监测数据接口应符合JSON/XML等通用格式标准。

7.1.3 不同系统之间的数据交换应采用统一的数据接口标准，数据交换格式与规约宜参照SL/T 783执行。

7.2 数据存储

7.2.1 安全生产数据应实现集中存储与管理，建立数据资源目录。

7.2.2 关键数据应进行异地备份，热数据（实时监测数据）宜至少保留30天，过程记录及归档资料保存期限应符合国家及行业相关规定，不宜少于工程竣工验收后5年。

7.2.3 涉及工程质量验收、安全监测等关键节点的数据宜采用区块链等存证技术，数据应不可篡改与可追溯。

7.3 数据安全

7.3.1 安全生产数字化系统应满足国家网络安全等级保护及水利行业网络安全的相关要求，宜按照SL/T 803执行。

7.3.2 应建立严格的用户身份认证与权限管理制度，基于角色的访问控制模型实现分级权限管理。

7.3.3 涉及工程安全监测、人员隐私等敏感数据的存储与传输应采用加密措施（如TLS1.3协议）。水利重要数据的保护宜按照SL/T 846执行。

7.3.4 应建立数据安全管理及审计制度，记录数据查询、导出、删除等操作日志，审计日志保留期限不宜少于3年。数据安全审计应每季度至少开展一次，涉及数据安全事件时应立即启动专项审计。

7.3.5 数据的分类分级可依据数据的重要性、精度、规模及安全风险，按照GB/T 43697的要求进行管理。

8 运行维护与持续改进

8.1 系统运行

8.1.1 安全生产数字化系统应保持7×24小时不间断运行，关键功能模块应具备冗余与容错能力。

8.1.2 应建立系统运行状态监控机制，及时发现并处置系统故障。

8.1.3 系统运行日志应完整记录，保存期限不宜少于1年。

8.2 维护管理

8.2.1 应制定数字化系统的维护管理制度，明确维护责任主体、维护内容与维护周期。

8.2.2 感知层设备应定期进行校准与维护，监测数据应准确与可靠。

8.2.3 系统软件应定期进行升级更新，修复安全漏洞，提升系统性能。

8.3 持续改进

8.3.1 应建立安全生产数字化管理体系的评价与改进机制。

8.3.2 定期对数字化体系运行效果进行评估，分析存在的问题与不足，提出改进措施。

8.3.3 应跟踪新技术发展，适时引入人工智能、数字孪生等先进技术，持续提升安全生产数字化管理水平。

