

ICS 27.100
CCS F 24

T/JXEA

江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 043—2025

广播发射台智能监控系统技术要求与规范

Technical Requirements and Specifications for Intelligent Monitoring System of
Radio Transmitters

(征求意见稿)

2025 - 11 - 05 发布

2025 - XX - XX 实施

江西省工程师联合会 发布

目录

前 言	I
引 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体原则	2
5 系统架构与组成	2
6 监控功能要求	2
7 数据采集与传输	3
8 数据处理与分析	3
9 系统性能与可靠性	4
10 安全与防护	4
11 系统集成与接口	5
12 运维与管理	5
13 质量检查与验收	5
14 系统升级与扩展	6

前 言

本文件按照GB/T1.1—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XX协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

引言

广播发射台作为广播电视信号覆盖的核心基础设施，其安全稳定运行直接关系到广播电视节目的播出质量与公共服务能力。随着信息技术、物联网、人工智能等技术的快速发展，广播发射台的运行维护模式正逐步从传统人工巡检向智能化、自动化、远程化方向转型。

智能监控系统通过对发射台设备状态、环境参数、电力供应、安防状况等进行实时采集、传输、分析与预警，可实现发射台运行状态的全面感知、智能诊断与主动运维，显著提升运维效率与系统可靠性。然而，目前行业内智能监控系统的建设仍存在系统架构不统一、数据标准缺失、功能要求不一致、安全防护薄弱等问题，制约了系统的互联互通与智能化水平提升。

为推动广播发射台智能监控系统的规范化建设与规模化应用，提升系统的兼容性、可靠性与智能化水平，制定本文件。本文件明确了广播发射台智能监控系统的技术要求与功能规范，涵盖系统架构、数据采集、处理分析、性能安全、运维管理等方面，适用于各类广播发射台（包括中波、短波、调频、电视发射台等）的智能监控系统设计、建设、验收与运维管理。

广播发射台智能监控系统技术要求与规范

1范围

本文件规定了广播发射台智能监控系统的总体原则、系统架构、功能要求、数据采集与传输、数据处理与分析、系统性能与可靠性、安全与防护、系统集成与接口、运维管理、质量检查与验收、系统升级与扩展等方面的技术要求。

本文件适用于新建、改建、扩建的广播发射台智能监控系统的规划、设计、建设、验收与运维。现有发射台监控系统的智能化改造可参照执行。

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/T2887—2011计算机场地通用规范

GB/T22239—2019信息安全技术网络安全等级保护基本要求

GB/T28181—2022公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GY/T134—1998广播电视发射台运行维护规程

GY/T303—2020广播电视网络安全技术规范

DL/T860（所有部分）电力自动化通信网络和系统

YD/T1363—2014通信局（站）电源、空调及环境集中监控管理系统技术要求

3术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1广播发射台

用于发射广播电视信号的设施，包括发射机、天线、馈线系统、冷却系统、供电系统、控制与监测系统等。

3.2智能监控系统

通过传感器、数据采集设备、通信网络与软件平台，实现对广播发射台设备、环境、安防等要素的实时监测、数据分析、故障预警与智能控制的系统。

3.3监控数据

智能监控系统采集的设备状态参数、环境参数、安防事件、操作日志等信息。

3.4数据分析

对监控数据进行处理、统计、挖掘、建模，提取特征信息，识别异常状态，预测趋势变化的过程。

3.5故障预警

基于数据分析结果，在设备发生故障前前提前发出告警信息，提示运维人员采取预防措施。

3.6 系统可用性

系统在规定条件下、规定时间内能正常执行其功能的概率，通常以百分比表示。

4 总体原则

广播发射台智能监控系统的规划、设计与建设应遵循以下基本原则：

先进性：系统应采用成熟可靠的新技术，具备一定的前瞻性，适应未来技术发展与业务扩展需求。

规范性：系统架构、数据格式、通信协议、接口标准等应符合国家、行业及相关技术标准。

可靠性：系统应具备高可靠性、高稳定性，关键部件应冗余配置，确保长期连续运行。

安全性：系统应具备完善的网络安全、数据安全与物理安全防护机制，防止非法访问、数据泄露与系统攻击。

开放性：系统应采用标准化、模块化设计，支持与第三方系统互联互通，便于功能扩展与集成。

实用性：系统功能应满足发射台实际运维需求，操作界面友好，便于使用与维护。

可扩展性：系统应支持硬件扩容与软件功能升级，适应未来监控点增加与业务拓展。

5 系统架构与组成

5.1 总体架构

智能监控系统应采用分层分布式架构，分为现场采集层、网络传输层、数据处理层与应用展示层。

5.2 现场采集层

包括各类传感器、智能采集终端、视频监控设备、门禁系统等，负责实时采集发射台设备、环境、安防等数据。

5.3 网络传输层

负责将采集数据传输至数据处理层，应采用有线与无线相结合的方式，关键链路应冗余配置。网络应满足实时性、可靠性与安全性要求。

5.4 数据处理层

包括数据接入服务、实时数据库、历史数据库、数据分析引擎、告警引擎等，负责数据的接收、存储、处理、分析与告警生成。

5.5 应用展示层

提供人机交互界面，支持实时监测、历史查询、报表生成、故障诊断、远程控制等功能，可通过Web、客户端、移动APP等多种方式访问。

6 监控功能要求

6.1 设备监控

应对发射机、天线系统、馈线系统、冷却系统、供配电系统等关键设备进行全方位监控，监测参数包括但不限于：

发射机：输出功率、反射功率、工作频率、温度、电源电压、电流等。

天线系统：驻波比、馈线温度、绝缘电阻等。

冷却系统：水温、水压、流量、风机状态等。

供配电系统：电压、电流、频率、功率因数、开关状态、蓄电池组状态等。

6.2环境监控

应对发射台室内外环境进行监测，包括：

温湿度、烟雾、水浸、有害气体浓度等。

气象信息：风速、风向、降雨、雷击等。

6.3安防监控

应对发射台周界、出入口、重要设备间进行视频监控与入侵检测，支持人脸识别、行为分析等智能识别功能。

6.4电力监控

应对高压进线、低压配电、UPS、柴油发电机等电力设备进行实时监测与电能质量分析。

6.5智能诊断与预警

系统应具备基于数据分析的故障诊断与预警能力，可识别设备异常趋势，提前发出预警信息，支持故障原因分析与处理建议推送。

6.6远程控制

在安全授权前提下，支持对部分设备进行远程启停、参数调节、模式切换等操作。

7数据采集与传输

7.1数据采集方式

模拟量采集：支持420mA、010V等标准信号。

数字量采集：支持干接点、湿接点、RS232/485、以太网等接口。

智能设备接入：支持Modbus、DL/T860、SNMP等协议。

7.2采集周期

重要参数采集周期不应大于1秒，一般参数采集周期可设为110秒，历史数据存储周期可配置。

7.3数据传输

数据传输应满足实时性、完整性与安全性要求，关键数据应采用加密传输，网络中断时应具备本地缓存与断点续传能力。

7.4数据标识

每个监测点应具有唯一标识符，包括设备编号、参数类型、采集时间、数据质量标识等。

8数据处理与分析

8.1数据预处理

包括数据清洗、格式转换、单位统一、异常值识别与处理等。

8.2实时数据处理

对采集数据进行实时计算、越限判断、告警生成，支持复杂事件处理与关联分析。

8.3历史数据存储

应采用时序数据库或关系数据库存储历史数据，数据存储时间不少于3年，关键数据应永久归档。

8.4数据分析方法

系统应支持以下分析方法：

统计分析：均值、方差、趋势、相关性分析。

预测分析：基于时间序列、机器学习模型进行设备状态预测。

故障诊断：基于规则库、案例推理、故障树等方法进行故障定位。

能效分析：计算设备能耗，识别节能潜力。

8.5数据可视化

支持实时曲线、历史曲线、数据报表、地理信息展示、三维模型展示等多种可视化方式。

9系统性能与可靠性

9.1系统响应时间

从数据采集到界面展示的端到端延时不应大于2秒，告警信息生成与推送延时不应大于5秒。

9.2系统可用性

系统整体可用性应不低于99.9%，关键设备与网络链路应冗余配置。

9.3数据精度

模拟量采集精度不应低于0.5级，数字量采集应无误码。

9.4并发处理能力

系统应支持不少于1000个监测点的并发数据采集与处理，支持不少于50个用户同时在线操作。

9.5系统可靠性

系统应具备7×24小时连续运行能力，平均无故障时间（MTBF）不低于10000小时，平均修复时间（MTTR）不大于4小时。

10安全与防护

10.1网络安全

系统应符合GB/T22239—2019中第二级及以上安全要求，支持防火墙、入侵检测、安全审计等功能。

10.2数据安全

数据传输与存储应加密，关键操作应留有审计日志，支持数据备份与恢复。

10.3访问控制

应支持基于角色的访问控制，不同用户具有不同操作权限，关键操作需双因子认证。

10.4物理安全

采集设备、通信设备、服务器等应安装在符合GB/T2887要求的机房内，具备防雷、防火、防盗措施。

10.5 应急响应

系统应具备应急预案，支持在网络安全事件、设备故障等情况下快速切换至备用系统或降级运行。

11 系统集成与接口

11.1 内部接口

系统各模块之间应采用标准化接口，支持松耦合设计，便于模块升级与替换。

11.2 外部接口

系统应提供标准化数据接口，支持与发射台自动化系统、台站管理系统、广播电视监测系统、上级监管平台等进行数据交换。

11.3 协议支持

应支持HTTP/HTTPS、WebSocket、MQTT、OPCUA等通用通信协议，支持JSON、XML等数据格式。

11.4 接口文档

所有对外开放接口应提供完整的接口说明文档，包括接口地址、协议、参数、返回值、调用示例等。

12 运维与管理

12.1 运维组织

应建立专门的运维团队，负责系统的日常监控、故障处理、数据备份、系统升级等工作。

12.2 运维制度

应制定系统运维管理制度，包括值班制度、巡检制度、故障处理流程、变更管理流程等。

12.3 运维工具

系统应提供运维管理工具，支持设备状态查看、日志查询、性能监控、远程维护等功能。

12.4 培训与考核

运维人员应经过系统培训，掌握系统操作、故障诊断与应急处理技能，定期进行考核。

13 质量检查与验收

13.1 检查内容

系统验收应包括以下内容：

功能符合性：检查各项功能是否满足设计要求。

性能测试：测试系统响应时间、并发能力、数据精度等。

安全测试：进行渗透测试、漏洞扫描、访问控制测试等。

可靠性测试：进行长时间运行测试、故障切换测试等。

文档完整性：检查技术文档、运维手册、培训材料等是否齐全。

13.2 验收标准

系统各项指标应符合本文件及相关设计要求，所有测试项均应通过。

13.3 验收程序

验收应由建设单位组织，设计单位、施工单位、监理单位共同参与，形成验收报告，签字确认。

14系统升级与扩展

14.1升级机制

系统应支持在线升级，升级过程不应影响系统正常运行。

14.2扩展能力

系统应支持硬件扩展与软件功能扩展，新增监测点不应影响系统原有性能。

14.3版本管理

系统软件应进行版本管理，每次升级应保留版本日志，支持版本回退。