

# 发射台站无人值守关键技术分析

黄富江

(上饶市广丰区融媒体中心, 江西 上饶 334600)

**摘要:** 随着信息技术在广播电视领域的应用, 无人值守已成为构建现代化发射台的趋势之一。广播发射台的特点是保证发射信号的有效覆盖, 因此存在较大的责任, 而发射台站机房值班人员需要面对繁重的工作, 长此以往会存在较大的精神压力。由于信息技术的发展, 发射台站无人值守成为可能, 能使值守人员从单调繁重的日常工作中解脱出来。基于此, 本文结合发射台站的特点, 分析了发射台站实施无人值守的关键技术, 以发挥远程信息化及系统自动化的技术优势, 保证无人值守功能的实现。

**关键词:** 发射台; 无人值守; 关键技术

**中图分类号:** TN931

**文献标识码:** A

**DOI:** 10.12230/j.issn.2095-6657.2023.02.041

建立无人值守的发射台站需要借助自动监控系统, 该系统可以实现对采集发射机的相关参数与技术指标的实时控制, 可以自动监测发射机的状态, 并具有自动保护功能。与以往的人工方式相比, 无人值守可以有效减轻值班人员的工作强度, 缓解精神压力, 可以降低人为原因发生的责任事故, 有利于保障发射机的可靠播出。针对发射台站无人值守, 解决关键技术是保证发射台可以可靠工作的基础。

## 1 发射台站无人值守的功能需求

### 1.1 机房的监控

针对发射台站无人值守, 需要实现对机房的智能监控。利用视频云台可以对发射机房、节传机房等区域进行全方位、立体的监控。如可以全天候监控发射机的工作状态, 可以自动获取到面板的信息, 可以感知到发射机的频率、功率等信息, 能远程监测到节传机房内主备用信号源的状况, 包括信源音频信号、射频音频信号<sup>[1]</sup>。

### 1.2 辅助设备的监控

针对辅助设备, 要监控的内容有: (1) 供电部分: 主备线路、变压器以及高、低压配电的工作状态, UPS 电源的状态, 市电的波动情况等。突发的停电与恢复, 要能实时监测, 还可以同步发出报警信息, 可以自动记录相关数据。(2) 天馈系统: 可以监控到馈线走廊、发射天线场的工作状态。(3) 风泵房, 水泵房等。监控此类辅助设备可以借助视频监控与无线传感器等获取信息, 使值班人员可以在第一时间获得预警信息。

### 1.3 安全性管理

发射台站无人值守要求借助中控平台可以监控到全台各个角落, 以保证安全运行。如对机房环境可以实时监测, 可以实时监测机房的温度、湿度等, 可以为早期防水、防火、防灾

等创造条件; 可以监控到空调、抽湿机、照明、门禁系统、消防系统等。系统在发出报警信息后摄像头能自动切换到预置状态。图像存储设备可以同步, 同步发出报警信息, 报警的主要方式为本地声光报警以及借助 GSM 发生短信报警。

### 1.4 远程控制

远程控制是发射台站无人值守最为核心的内容, 要借助服务器实现功能, 还要有网络和支持软件作为基础。借助远程控制可以实现发射机的自动开关; 自动完成信源信号的切换; 能监测发射机的信号状态; 能监控机房的供电状况; 可以监控发射台的各类数据、信号, 借助编程语言对命令加以封装, 构建出智能化的控制系统。系统与局内网络保持连通, 基于设置权限可以实现远程操作。

### 1.5 数据存储

借助互联网、云计算的应用能获取出信息并及时对信息加以处理, 可以实时提取出相关数据, 检索出历史存储数据; 可以分析故障报警信息; 可以统计分析发射台站的报警信息, 以记录开播时间、时长; 存储通常具有自定义功能, 用户可以自定义功能, 系统能自动生成数据报表。

### 1.6 故障报警

系统具有故障报警功能, 报警可以采用发出警铃、短信报警这两种方式: (1) 采用发出警铃的形式。发射台站如果有异常, 会及时发出警铃; (2) 采用短信报警, 可以采用手机短信的方式将信息传达到预设的手机。用户能设置报警信息的传播方式, 如果有异常, 报警器基于预设的手机号码逐个完成信息发送。报警内容通常有: 发射机存在的故障、信源存在故障、有非法入侵、机房内有烟雾, 发生浸水, 机房停电等, 及时发出故障报警迅速地组织技术人员消除故障, 确保发射台可以安全优质地播放与传输信号。

### 2 无人值守系统的架建

#### 2.1 选用 B/S 架构

C/S 是一种协同式分布处理体系结构，具有高度的灵活性、开放性和可伸缩性，将整个系统处理任务根据具体情况合理分布在 Client 端和 Server 端，但是此架构应用远程传输易受到干扰<sup>[2]</sup>。当前无人值守系统多采用 B/S 架构进行开发，B/S 结构即采用了浏览器与服务器结构，其发展是随着互联网技术，对于 C/S 结构的变化或改进。这种结构条件下，用户界面借助 WWW 浏览器得以实现，部分事务的逻辑可以在前端（Browser）得以实现，但是事务逻辑可以在服务器端（Server）得以实现，形成三层 3-tier。

B/S 结构体现出以下优点：

（1）系统的维护和升级简单。采用 B/S 架构，软件通过服务器就可以实现管理，客户端只是定位于浏览器，后期基本不需要进行维护。

（2）B/S 结构可以保证数据的安全性。针对 B/S 结构的应用软件，其数据集中存放于数据库的服务器，因此，客户端可以不保存任何数据，使用时与数据库连接，所以数据具有较高的安全性。

（3）数据可以保证一致性。采用 C/S 结构后，软件的应用方案中对于异地发射台站需要安装区域级的服务器，再实施数据的同步传输。服务器需要同步完毕后，总部才能最终获得数据。如果局部网络发生故障，各类数据库需要保证同步信息，各服务器在时点上的数据要保证一致性。采用 B/S 结构后，软件数据采用集中存放的方式，客户端发生业务单据可以直接进入中央数据库，这种方式保证了数据的一致性。

（4）B/S 结构可以保证数据的实时性。C/S 结构不可能随时看到当前业务的状态，看到信息为事后数据；而采用 B/S 结构后，可以实时看到当前正在发生的业务，方便了决策，可以避免更大的损失。

（5）数据可以保证溯源性。B/S 结构产生的数据采用了集中存放，总部能直接追溯到各级发射台站的原始数据，看到的结果是可以加以溯源的。

（6）网络应用不受过多的限制。C/S 结构仅适用于局域网的内部用户或 1 兆以上的宽带用户。而 B/S 结构可以保证软件适用于任何网络结构，特别适于不具有宽带的区域。

#### 2.2 基于 J2EE 技术进行开发

本系统采用 B/S 结构和三层应用体系结构，经比较分析，采用 J2EE 技术进行开发。J2EE 平台下采用的核心技术包括：

**Struts 框架：**将采用 MVC 构建出 Struts 框架。Struts 用 Java 创建，应用于 Web 是最流行的工具，其实现了 MVC 模式，给应用

Web 应用带来了层次划分，有利于保证系统的稳定性，并具有可扩展性、可维护性等优势，也提供了相关的工具，可以简化 Web 的开发。Struts 为业界较早符合 MVC 的技术框架，得以广泛应用，已经成为所有 JSP 技术应用于 Web 框架中的常用模式<sup>[9]</sup>。

**Hibernate 访问框架：**数据访问采用 Hibernate 框架。Hibernate 作为最为流行的 ORM 框架，可以支持 Java，它能支持主流关系型数据库，可以兼容对象型数据库产品与 XML 文件等相关数据源。借助此框架各个数据库之间易于移植，而不需要修改系统的大部分代码，同时也能实现同一个应用程序访问多个数据库的功能。

**Spring 框架：**Spring 的特点是开源框架，是为了解决开发的复杂性而应用的。Spring 使用 JavaBean 来完成，解决了以前只能采用 EJB 的局限性。Spring 是轻量级的控制反转（IoC），可以作为容器框架实现面向切面（AOP）的数据处理。

**SSH 框架：**当 Struts、Spring、Hibernate 联合应用，就形成了经典的 SSH 框架。该框架具有系统稳定、易于使用、开发效率高等特点。在金融行业和电子商务领域的众多大型应用，例如淘宝、阿里巴巴等都是应用该框架，矩阵无人值守系统也是用该框架。

**校验机制：**Apache 下的 Validator 框架完成，此框架的特点能支持客户端与服务器端的数据检验，有效性得以证明，可以用于 Struts 的整合。

**Log4j 日志体系：**作为业界最受欢迎和使用频率最高的日志系统，Log4j 凭借其灵活的体系结构和强大的性能被业界广泛采用。

**缓冲机制：**将利用 Web 服务器提供的缓冲机制。

**安全机制：**系统将采用 J2EE 体系结构中的 JAAS 架构构建系统安全认证。JAAS 建立于可插入的认证模块，保证体系的安全性。PAM 体系结构可以采用模块化，这表明可以采用交换模块，支持安全协议组件可以无缝地转换到另外的协议组件。此框架可以定义接口，使得无需改变登录服务就能加入多种认证技术以及授权机制。PAM 体系结构能集成广泛的认证技术，如 RSA、DCE、Kerberos、S/Key，所以 JAAS 框架与智能卡的认证系统可以与 LDAP 认证发生兼容。在系统运行的初期我们将采用传统的基于用户名密码的认证方式实现认证，当需要时可以采用更加安全的认证方式对于系统关键敏感数据的加密将基于 JCE 架构进行，以提供灵活的加密实现。当用户希望采用另外一套加密体系时，可以替换掉现有的加密算法而不影响系统其他的功能。

#### 2.3 统一建模语言—UML

UML 是定义良好、方便表达、功能多样且普遍适用的语言，它的建模融入了工程领域的新方法。它的作用不限于对象的分析与设计，还支持软件的开发。UML 的应用于代表了面向对象

的软件开发,这一技术的发展具有良好市场前景<sup>[4]</sup>。

UML具有如下特点:集成众多软件开发的优点,体现出统一化、标准化、系统化等优势。借助宽谱语言机制可以全面支持软件开发。具有配套的软件开发环境,已成为建模语言事实上的标准,具有良好的发展前景。

作为建模语言,UML的定义能针对UML语义与UML表示法:

(1)UML语义的描述可以基于UML,可以精确定义元模型。元模型的应用为UML的元素应用提供了方便,保证了语法和语义的一致性,其通用的定义性说明可以使开发者在语义的理解上取得一致,消除了不同表达方法存在的影响,UML的特点还体现在能支持元模型的功能扩展。

(2)UML表示法UML符号的定义可以为开发者使用开发工具创建图形符号与文本提供条件,可以为系统建模提供相关的标准。图形符号和文字的应用表达的内容是应用级的模型,其在语义上可以作为UML元模型。

### 3 发射台站无人值守的要点分析

#### 3.1 保证无人值守具有基础条件

要实现无人值守,发射机要长期保持安全、优质、稳定、可靠运行,这是技术基础。在实施无人值守之前,要结合维护经验,对发射机实施有计划地预防性维护,以降低发射机的故障率。发射机某些部件,由于设计的冗余量较小,从而影响稳定性。在熟悉发射机运行的基础上,对于薄弱环节可以通常改造解决设计上的不足,消除某些缺陷,避免设备运行中重复性故障的出现。除了提高发射机的可靠性外,还要设计适当的冗余配置,保证备件在紧急条件下能具有及时、高效、快捷的功能,可以起到保障作用。变频器的自动切换,可以在发生故障一完成自动切换,技术的应用保证了安全播出。借助主备互设,还能延长设备使用寿命,使设备部件处于安全状态。

#### 3.2 保证无人值守具有技术前提

无人值守要建立在稳定可靠运行的基础上,需要保证发射机具有自动化、智能化的功能。对于旧有的发射机,可以利用可编程控制器(PLC)开发出工控机与数据库服务器组成的自动化控制系统,工控机与发射机使用千兆网络直连,实现对所接入设备的直接访问。这样可以借助网络对发射机的运行状态进行实时监测,通过网络管理功能,可实现IP访问限制,允许特定的用户对数据服务器进行访问,实现远程监视,可以随时了解发射机的播出情况。自动化控制软件可以按照节目运行图自动完成开、关机;根据节目运行图记录发射机的运行数据,可以保存发射机故障前的运行数据,详细记录故障部位和故障类型等;可以提供查询功能,可以查询故障记录、操作记录等。

这些功能的实现,是发射机房实现无人值守的技术基础。

#### 3.3 无人值守的技术保障

无人值守模式下,要保证确保安全播出,需要有可靠的技术手段,可以对发射机的运行状态实施实时、准确、迅速的监测。发射机要有自动化系统,当发射机发生故障或运行异常时,监测报警系统要将信息反馈给相关人员,可以实现第一时间通知。对于发射机房调制信号和载波信号加以监测,可以用来判断发射机输出信号是否正常;采集发射机环境温度、电缆端子的温度、配电室烟雾等信息,采集各种过压、欠压、缺相等信息,可以保证发射系统的安全。为了全面监测发射机的运行状态,可以根据不同的监测内容设置不同的功能模块。这些功能模块能多角度、多方位地监测发射系统,基于预设定的参数进行评估判断,如果超限,报警系统按照故障的等级,会及时通知相关技术人员进行相应处理<sup>[5]</sup>。

### 4 结语

综上所述,由于技术的进步,发射台无人值守成为可能。无人值守技术的应用改变了值班人员的工作方式,可以减轻了值班人员的劳动强度,从繁琐单调的值班中解脱出来,有更多时间从事设备维护和技术研发,促进设备进一步稳定,使安全播出可以步入良性循环。在技术的应用中,要结合发射台的功能特点、维护的需要,构建出智能化的模式,保证技术应用的合理性。在具体的方案实施中,要有一个可行、可靠的解决方案,在探索中不断总结经验,保证无人值守的可靠性,要依托目前的条件,利用现有的基础,提升设备的稳定性,从而保证播出效果。

#### 参考文献:

- [1]申定辉,于晓蕾.无人值守变电所广域防盗安防系统设计[J].安徽电力,2017,34(03):57-59.
- [2]刘土伙.计算机远程监控技术在广播电视中的应用[J].电视指南,2018,(13):272,274.
- [3]周礼坤,杨昌明,韦继德.基于通信基站的高速公路调频同步广播网安全性评估及防范措施分析[J].广播与电视技术,2018,45(12):115-119.
- [4]徐龙怀.无人值守机房远程监控和安防系统的建设[J].数字化用户,2017,(24):97.
- [5]郭军茹,孙慧.无人值守微波站机房的动力环境远程控制[J].中国新通信,2017,(14):147-148.

作者简介:黄富江(1964-),男,江西上饶人,高级工程师,大学本科,主要从事广播电视工程技术研究。