

GIS开关站运行管理措施探究

陈琳 徐启阳 陈成

国网新源集团有限公司富春江水力发电厂

摘要：本研究旨在明确GIS开关站运行中的关键问题，并提出针对性的管理措施，以提高其运行效率和安全性。文章基于大量的文献资料，采用了多种方法对GIS开关站运行管理措施展开探讨。首先，分析了GIS开关站基础知识。其次，探究了GIS开关站运行管理现状与问题，我们发现GIS开关站运行中的关键问题主要集中在设备管理、安全管理和信息管理等方面。在此基础上，提出了一系列针对性的管理措施，包括建立完善的设备管理制度、加强安全培训和检查、以及采用状态监测和故障诊断技术等。研究结果表明，合理的运行管理措施对于确保GIS开关站的稳定运行至关重要。通过实施针对性的管理措施，可以有效提高GIS开关站的运行效率和安全性。未来，建议进一步深入研究GIS开关站的其他管理方面，以促进其可持续发展。

关键词：GIS开关站；运行管理；绝缘性能

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.08.079

引言

随着电力行业的快速发展，GIS开关站在电力系统中的地位日益重要。然而，由于GIS开关站涉及众多复杂的设备和系统，其运行管理面临着诸多挑战。如何确保GIS开关站的稳定、安全和经济运行，已成为当前研究的热点问题。为此，本文重点探讨GIS开关站的运行管理措施，旨在为实际应用提供指导和借鉴。

一、GIS开关站基础知识

GIS开关站的工作原理基于气体绝缘技术，其主要将母线、断路器、CT、PT、隔离开关、避雷器等设备组合在一起。GIS开关站利用充有一定压力的SF₆气体金属壳体，将电气元件封闭在其中，并通过导电杆和绝缘件封闭在内部，实现电气主接线安装在所需要的电气位置。GIS开关站的组成主要包括断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器、母线、连接管和过渡元件（SF₆电缆头、SF₆套管）等电气元件，所有这些元件都被封闭在金属筒外壳中，这是其主要的结构特点。GIS开关站的特点和优势在于其占地面积小，可靠性高，安全性强，维护工作量很小。其主要部件的维修间隔不小于20年，大大减少了维护成本和时间^[1]。此外，GIS开关站的性能稳定，不受环境条件的影响，例如空气湿度、温度、污染等。而且由于其全封闭的结构，对人身安全和环境的影响较小。

二、GIS开关站运行管理现状与问题

1. 设备老化

在GIS开关站的运行过程中，设备经受着不断的工作压力和环境影响，导致其逐渐老化。设备老化主要表现为以下几个方面：（1）电气元件老化：电气元件是

GIS开关站的核心组成部分，包括断路器、隔离开关、电容器等。长时间的运行和负荷使得这些元件的绝缘性能逐渐下降，容易发生漏电、击穿等故障。（2）机械部件磨损：GIS开关站中的机械部件如操作机构、接地开关等也会因为频繁的使用而产生磨损。磨损严重的机械部件可能导致设备操作不灵活，甚至无法正常运行。（3）外部环境腐蚀：GIS开关站常常处于户外环境中，受到了各种自然因素的影响，如风沙、雨水、阳光等。这些环境因素会导致设备外壳、接线等金属部件发生腐蚀，降低其耐久性和稳定性^[2]。

2. 维护不足

在GIS开关站的运行管理中，维护不足是一个普遍存在的问题。由于各种原因，包括人力不足、经费紧张等，导致对GIS开关站的维护工作无法得到充分的重视和投入。维护不足带来的问题主要体现在以下几个方面：（1）设备性能下降：缺乏定期的维护和检修，使得GIS开关站内部的设备无法得到及时的保养和修复。这会导致设备的性能逐渐下降，影响其正常运行和可靠性。（2）隐患积累：维护不足意味着对GIS开关站的隐患不能及时排除。例如，未能及时发现和处理设备老化、漏电、接线松动等问题，这些隐患可能在长期的运行过程中逐渐积累，最终引发严重的故障^[3]。（3）安全风险增加：GIS开关站作为电力系统的重要组成部分，其安全性至关重要。维护不足可能导致设备的安全隐患增加，如绝缘材料老化、漏电等问题，这对工作人员和周围环境都构成潜在的安全风险。

3. 安全管理不到位

在GIS开关站的运行管理中，安全管理不到位是一

个存在的问题。安全管理不到位可能导致GIS开关站发生事故和意外，对人员和设备造成损害。安全管理不到位带来的问题主要体现在以下几个方面：（1）安全意识淡薄：在一些GIS开关站中，工作人员对于安全的重要性缺乏足够的认识和意识。这可能导致他们在操作过程中忽视安全规范和操作流程，增加了发生事故的风险。（2）规章制度不健全：缺乏完善的安全管理规章制度，使得管理和监督变得困难。没有明确的安全操作流程和标准，容易导致人员在操作过程中产生疏忽和错误。（3）设备维护不及时：安全管理不到位往往导致设备维护不及时或不规范。例如，未能及时更换老化设备、修复漏电等问题，这样的疏忽可能造成设备损坏甚至火灾等安全事故。

4. 运行环境不良

在GIS开关站的运行管理中，运行环境不良是一个常见的问题。不良的运行环境可能给GIS开关站带来各种挑战，影响其正常运行和可靠性。运行环境不良可能导致以下问题：（1）温度变化：GIS开关站往往处于户外环境，暴露在日晒、风雨和季节性温度变化之中。极端的高温或低温可能对设备造成损害，导致设备性能下降甚至失效。（2）湿度和灰尘：湿度和灰尘是另一个影响GIS开关站运行的因素。高湿度和大量的灰尘可能导致设备绝缘材料老化、接触不良等故障。（3）电磁干扰：在一些工业场所或高电压设备附近，电磁干扰可能对GIS开关站产生影响。这可能导致设备误动作、信号干扰等问题，影响系统的稳定性和可靠性^[4]。

5. 信息化程度低

信息化程度低意味着在GIS开关站的运行过程中，缺乏充分的信息采集、传输、处理和应用，限制了管理的效率和水平。信息化程度低带来的问题主要体现在以下几个方面：（1）数据收集困难：由于信息化程度低，缺乏自动化数据采集设备和系统支持，导致对GIS开关站运行状态、设备健康状况等相关数据的收集困难。这使得对设备的监控和维护工作不够及时和准确。

（2）信息共享不畅：信息化程度低意味着信息共享和交流的渠道有限。各个部门之间的协调和合作受到一定的阻碍，难以实现资源优化配置和 workflow 的高效化。

（3）决策支持不足：信息化程度低使得在运行管理决策过程中缺乏充分的数据支撑和科学的分析能力。这可能导致决策的质量下降，影响到GIS开关站的运行效率和可靠性。

三、GIS开关站运行管理措施

1. 人员管理措施

首先，针对GIS开关站的特点，制定详细的培训计划和内容。培训内容包括GIS开关站的基本原理、设备结构、操作规程、维护保养方法以及安全注意事项等。通过培训，使员工全面了解GIS开关站的知识，掌握操作和维护技能，增强安全意识。其次，实施资质认证制度。经过培训后，对员工进行考核，通过考核的员工获得相应的资质证书。只有持有资质证书的员工才能从事GIS开关站的操作和维护工作。这一措施可以确保员工具备足够的技能和知识，降低因操作不当或维护不善导致的事故风险。此外，为了持续提高员工的技能水平，应定期组织继续教育培训。随着技术的进步和设备的更新换代，GIS开关站的相关知识和技能也在不断更新。通过继续教育培训，使员工能够及时掌握最新的技术和知识，提高其应对复杂问题的能力^[5]。除了员工培训与资质认证，人员管理措施还包括其他方面。例如，明确岗位职责和 workflow，确保员工清楚自己的职责和工作要求；建立激励机制，鼓励员工积极参与GIS开关站的运行管理；加强团队建设，提高员工之间的协作和沟通能力等。

2. 设备管理措施

随着信息技术和智能化技术的发展，智能化管理在GIS开关站设备管理中的应用越来越广泛。智能化管理是指利用现代信息技术和智能化手段，对GIS开关站设备进行远程监控、数据采集、分析和处理，以提高设备的管理效率和安全性。智能化管理可以实现以下功能：

（1）远程监控：通过安装传感器和摄像头等设备，可以实时监测GIS开关站的运行状态和设备参数，实现对设备的远程监控。（2）数据采集与分析：通过数据采集系统，可以实时采集设备的运行数据，并运用智能化算法进行分析和处理，以识别设备的异常状态和预测可能发生的故障。（3）故障诊断与预警：根据数据分析结果，可以及时发现设备的异常情况，并进行故障诊断。同时，通过预警系统，可以提前发出故障预警，以便及时采取相应的处理措施。（4）优化运行：通过对设备运行数据的分析，可以优化设备的运行方式和参数，提高设备的运行效率和经济性。（5）安全管理：通过智能化管理，可以实现设备的安全控制和操作记录，提高设备的安全性和可靠性。

3. 安全管理措施

安全制度建设是指制定和完善GIS开关站的安全管理制度和操作规程，明确各级人员的安全职责和操作要

求, 确保设备运行和操作过程中的安全性。通过安全制度建设, 可以建立一套科学、规范、完整的安全管理体系, 为GIS开关站的正常运行提供保障。安全制度建设包括以下方面: (1) 制定安全管理制度: 根据国家相关法律法规和行业标准, 结合GIS开关站的特点和实际情况, 制定详细的安全管理制度, 明确各级人员的安全职责和操作要求。(2) 完善操作规程: 根据GIS开关站的运行特点和操作要求, 制定并完善相应的操作规程, 规范操作流程和注意事项, 确保操作过程中的安全性。

(3) 加强安全培训: 定期组织安全培训和教育活动, 提高员工的安全意识和操作技能, 确保员工能够熟练掌握安全制度和操作规程。(4) 实施安全检查与隐患排查: 定期进行安全检查和隐患排查, 及时发现和消除设备、环境、管理等方面存在的安全隐患, 确保设备运行的安全性。(5) 制定应急预案: 根据GIS开关站的特点和可能发生的突发事件, 制定相应的应急预案, 明确应急处置流程和措施, 确保在突发事件发生时能够迅速、有效地应对^[6]。

4. 质量管理措施

质量管理体系建设是通过建立一套科学、规范、完整的质量管理体系, 确保GIS开关站设备的质量和性能达标。通过质量管理体系的建设, 可以对设备的设计、采购、制造、安装、调试、运行等全过程进行全面质量管理, 确保设备的质量和性能符合相关标准和用户需求。质量管理体系建设包括以下方面: (1) 制定质量管理制度: 根据国家和行业的相关标准, 结合GIS开关站的特点和实际情况, 制定详细的质量管理制度, 明确质量目标和要求。(2) 建立质量管理体系: 建立一套科学、规范、完整的质量管理体系, 包括质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等方面。(3) 加强质量控制: 在设备的设计、采购、制造、安装、调试等过程中, 加强质量控制和监督, 确保各环节的质量符合要求。(4) 实施质量检查与评估: 定期进行质量检查和评估, 及时发现和解决存在的质量问题, 确保设备的质量和性能稳定可靠^[7]。(5) 持续改进与优化: 通过对质量管理体系的不断优化和改进, 提高设备的质量和性能水平, 满足用户的需求和期望。

5. 信息管理措施

状态监测和故障诊断技术能够实时采集、处理和数据分析GIS开关站的运行数据, 准确识别设备的异常状态和预测潜在的故障, 为设备的预防性维护和故障排除提供科学依据。通过实施状态监测和故障诊断, 可以减少不

必要的维修和更换, 降低维修成本, 提高设备的运行效率和使用寿命。为了实施有效的状态监测和故障诊断, 需要建立完善的信息采集系统, 配置高精度的传感器和监测设备, 实现对GIS开关站设备运行数据的全面采集。同时, 需要建立高效的数据处理和分析系统, 利用专业的算法和软件对数据进行处理和分析, 提取设备的状态特征和异常模式。此外, 为了提高信息管理的效率和可靠性, 还需要建立完善的信息管理制度和规范, 明确信息采集、传输、存储、备份和保密等方面的要求, 加强信息安全管理, 确保设备运行数据的安全性和保密性。

结束语

GIS开关站的运行管理是一项复杂而重要的任务。通过深入研究和实地调查, 提出了一系列有效的管理措施。这些措施不仅提高了GIS开关站的运行效率, 还增强了其安全性。随着技术的不断进步和电力系统的日益复杂化, GIS开关站的运行管理将面临更多挑战。因此, 我们需要持续关注新技术和方法的发展, 不断完善和优化GIS开关站的管理措施, 以适应未来电力行业的发展需求。同时, 我们也希望本研究能为其他类似设备的运行管理提供一定的参考和启示。

参考文献

- [1] 王飞, 王鹏, 杜学超, 王吉祥, 宋妙环. 可伸缩式GIS设备套管支撑研究[J]. 电工技术, 2022, (09): 88-89.
- [2] 赵玲. 隔离开关在核电厂GIS的应用及自动化改进措施[J]. 仪器仪表用户, 2022, 29(04): 94-96+109.
- [3] 龙秀斌, 郑祥伟, 王立宝. 金沙水电站数字化GIS开关站选型设计与应用[J]. 水利水电快报, 2022, 43(03): 94-99.
- [4] 李雪岩, 夏萍. 浅谈220kV辅助开关站GIS设备设计改进及应用[J]. 电力设备管理, 2021, (04): 154-156.
- [5] 童松, 顾金龙. 电力系统高压GIS开关站电压互感器铁磁谐振及预警分析[J]. 四川水力发电, 2020, 39(S1): 113-116.
- [6] 汪路. GIS开关站典型故障分析及应对措施[J]. 电工技术, 2020, (14): 30-31.
- [7] 唐诗, 宋柯. GIS智能开关站在猴子岩水电站的应用[J]. 水力发电, 2018, 44(11): 100-103+108.