

# 电力设备安全生产智能管理系统

方军伟

宁夏送变电工程有限公司 宁夏 银川 750001

**摘要:** 随着新型电力系统建设与电力行业数字化、智能化转型加速,电力设备安全生产智能管理系统成为保障电网稳定运行的核心支撑。本文聚焦电力设备安全生产智能管理系统,先概述该系统基本情况,阐述其借助现代信息技术实现智能化管理电力设备安全生产的模式。接着分析关键技术,涵盖物联网、大数据、人工智能及云计算技术,这些技术为系统运行提供支撑。同时指出系统面临数据安全、技术标准不统一、人才培养不足等挑战。最后提出优化策略,包括加强数据安全防护、推动技术标准制定、强化人才培养以及持续优化系统性能,旨在提升电力设备安全生产管理水平,保障电力系统稳定运行。

**关键词:** 电力设备; 安全生产; 智能管理系统; 关键技术; 优化策略

引言: 电力作为现代社会运转的核心能源,其稳定供应关乎国计民生。电力设备作为电力生产与传输的关键载体,其安全生产至关重要。传统电力设备管理模式依赖人工巡检与经验判断,存在效率低、易漏检等问题,难以满足日益增长的电力需求与安全要求。随着物联网、大数据、人工智能等技术的飞速发展,电力设备安全生产智能管理系统应运而生。该系统借助先进技术实现设备实时监测、故障预警与智能决策,有效提升管理效率与安全性,成为保障电力安全生产的重要手段,对研究其相关内容具有重要的现实意义。

## 1 电力设备安全生产智能管理系统概述

电力设备安全生产智能管理系统是融合现代信息技术,为保障电力设备安全稳定运行而构建的综合性管理平台。它依托先进的科技手段,对电力设备从生产、运行到维护的全生命周期进行智能化管控。该系统具备强大的实时监测功能,能够借助各类传感器,对电力设备的运行参数,如电压、电流、温度、振动等进行不间断采集,及时捕捉设备状态的细微变化,为后续分析提供精准数据。通过大数据分析挖掘技术,系统可对海量监测数据进行深度处理,识别设备潜在故障模式与趋势,实现故障的提前预警,避免故障扩大引发安全事故。同时,系统利用人工智能算法,依据设备历史数据与实时状态,智能生成维护策略与决策建议,指导运维人员开展精准维护工作,提高维护效率与质量<sup>[1]</sup>。

## 2 电力设备安全生产智能管理系统的关键技术

### 2.1 物联网技术

物联网技术是电力设备安全生产智能管理系统的关键支撑技术之一,它通过将各种信息传感设备与互联网连接起来,实现电力设备全生命周期的智能化感知、监

控与管理。(1)物联网技术实现了电力设备的全面感知。借助各类传感器,如温度传感器、湿度传感器、电流传感器、电压传感器等,能够实时、精准地采集电力设备运行过程中的多种参数信息。这些传感器如同设备的“神经末梢”,可感知设备细微的状态变化,无论是设备局部的温度异常升高,还是电流、电压的微小波动,都能被及时捕捉,为后续的分析与决策提供丰富且准确的基础数据。(2)物联网技术促进了设备间的互联互通。通过无线通信技术,如ZigBee、Wi-Fi、4G/5G等,将分散在各个位置的电力设备连接成一个有机的整体。不同设备之间可以实现数据的实时共享与交互,打破了信息孤岛的局面。例如,变电站内的变压器、断路器等设备能够将自身的运行数据传输至中央控制系统,同时也能接收来自其他设备的关联信息,便于系统进行综合分析协同控制。(3)物联网技术为远程监控与智能管理提供了可能。运维人员无需亲临现场,通过物联网平台即可远程实时查看电力设备的运行状态。一旦设备出现异常,系统能自动发出警报,并及时将相关信息推送至运维人员的手持终端。运维人员可依据这些信息迅速做出判断,采取相应的措施,如远程调整设备参数、安排现场检修等,大大提高了故障处理的及时性和效率,有效保障了电力设备的安全生产。

### 2.2 大数据技术

大数据技术在电力设备安全生产智能管理系统中发挥着不可或缺的作用,它凭借强大的数据处理与分析能力,为系统的稳定运行和科学决策提供了有力支持。(1)大数据技术实现了海量数据的高效存储与管理。电力设备在运行过程中会产生规模庞大、类型多样的数据,包括设备的基本参数、运行状态数据、环境数据等。大数

据技术采用分布式存储架构,如Hadoop分布式文件系统(HDFS),能够将海量数据分散存储在多个节点上,不仅提高了数据的存储容量,还增强了数据的可靠性和可用性。同时,通过数据仓库技术对数据进行整合与分类存储,方便后续的查询和分析。(2)大数据技术助力深度数据挖掘与分析。运用数据挖掘算法和机器学习模型,对电力设备的海量历史数据和实时数据进行深度剖析。可以挖掘出设备运行的潜在规律和模式,例如设备故障的早期特征、不同工况下的性能表现等。通过对这些规律和模式的分析,能够提前预测设备可能出现的故障,实现故障的预警和预防,避免设备故障引发的安全事故和生产中断。(3)大数据技术为决策提供精准依据。基于大数据分析结果,系统可以生成详细的报告和可视化图表,直观展示电力设备的运行状况和潜在风险。管理人员可以根据这些信息,制定科学合理的设备维护计划、生产调度方案 and 安全管理策略,优化资源配置,提高生产效率,降低运维成本,从而保障电力设备的安全生产和电力系统的稳定运行。

### 2.3 人工智能技术

人工智能技术为电力设备安全生产智能管理系统赋予了强大的智能分析与决策能力,是推动系统升级与优化的核心力量。(1)人工智能技术实现了精准的电力设备故障诊断。通过机器学习算法,对电力设备大量的历史运行数据和故障数据进行学习与分析,构建故障诊断模型。该模型能够自动识别设备运行状态的异常特征,精准判断故障类型和位置。相较于传统诊断方法,它不受主观因素影响,诊断准确率大幅提高,可及时发现设备潜在故障隐患,为设备维护提供可靠依据。(2)人工智能技术助力智能预测与预警。利用深度学习算法对设备运行数据进行深度挖掘,分析设备性能衰退趋势和故障发生概率。结合实时监测数据,能够提前预测设备可能出现的故障,并发出预警信息。这种前瞻性的预测预警机制,使运维人员有足够时间采取预防措施,避免故障扩大化,有效降低设备故障对生产造成的影响。(3)人工智能技术优化了系统决策流程。在面对复杂的电力设备运行场景和突发状况时,人工智能算法能够快速分析多种因素,综合权衡利弊,为管理人员提供最优决策建议。这有助于提高决策的科学性和时效性,保障电力设备安全生产智能管理系统的高效运行。

### 2.4 云计算技术

云计算技术为电力设备安全生产智能管理系统提供了强大的计算与存储支撑,是保障系统高效、稳定运行的关键要素。(1)云计算技术提供了海量的数据存储能

力。电力设备在运行过程中会产生数量庞大、类型多样的数据,如设备运行参数、环境监测数据等。云计算采用分布式存储架构,能够将海量数据分散存储在多个物理节点上,不仅极大地扩展了存储容量,满足系统长期、大规模数据存储的需求,还通过数据冗余备份机制,提高了数据的可靠性和安全性,防止数据丢失或损坏。(2)云计算技术具备强大的计算能力。面对电力设备安全生产智能管理系统中复杂的数据分析和处理任务,如设备故障预测模型的训练、实时数据的快速分析等,云计算可以整合大量计算资源,通过并行计算等方式,快速完成计算任务,大大缩短了计算时间,提高了系统的响应速度和实时性,确保能够及时对设备状态变化做出反应。(3)云计算技术实现了资源的灵活调配与共享。系统可以根据实际需求,动态分配计算和存储资源,避免资源浪费。同时,不同部门和用户可以通过网络随时随地访问和使用系统资源,打破了地域限制,促进了信息的流通与共享,提升了电力设备安全生产管理的协同效率<sup>[2]</sup>。

## 3 电力设备安全生产智能管理系统面临的挑战

### 3.1 数据安全挑战

电力设备安全生产智能管理系统高度依赖数据,涵盖设备运行参数、用户信息等大量敏感内容。然而,其数据安全面临多重威胁。一方面,网络攻击手段日益复杂,黑客可能通过恶意软件、网络入侵等方式窃取或篡改数据,导致设备运行异常、生产计划被打乱。另一方面,系统内部数据管理存在漏洞,如权限设置不合理、数据备份恢复机制不完善等,可能引发数据泄露、丢失等问题。一旦关键数据受损,不仅会影响电力设备的正常运行,还可能泄露企业机密,给企业带来巨大损失。

### 3.2 技术标准不统一

当前,电力设备安全生产智能管理系统缺乏统一的技术标准。不同厂商生产的设备在接口协议、数据格式、通信方式等方面存在差异,导致系统集成难度大。各子系统之间难以实现无缝对接和高效协同工作,数据无法顺畅流通与共享,降低了系统的整体性能和运行效率。而且,由于标准不统一,后续的升级维护也面临诸多困难,增加了企业的运营成本。此外,缺乏统一标准还阻碍了行业的规范化发展,不利于新技术、新产品的推广应用。

### 3.3 人才培养不足

电力设备安全生产智能管理系统是多学科交叉融合的产物,需要既精通电力专业知识,又掌握信息技术、自动化控制等技能的复合型人才。但目前,此类人才十

分匮乏。高校相关专业设置相对滞后,课程体系未能及时跟上技术发展步伐,培养出的学生知识结构单一,难以满足实际工作需求。企业内部的培训体系也不完善,缺乏系统性和针对性,无法有效提升员工的专业技能和综合素质。人才培养的不足,严重制约了系统的建设、运维和创新发展,成为行业发展的瓶颈<sup>[3]</sup>。

#### 4 电力设备安全生产智能管理系统的优化策略

##### 4.1 加强数据安全防护

电力设备安全生产智能管理系统存储着海量关键数据,加强安全防护刻不容缓。首先,构建多层次的安全防护体系,从网络边界到内部系统,设置防火墙、入侵检测系统等,防止外部非法入侵。采用加密技术对数据进行加密处理,无论是传输过程还是存储状态,确保数据不被窃取或篡改。其次,完善访问控制机制,根据不同人员职责和权限,严格限制对数据的访问,实施身份认证和授权管理,防止内部人员违规操作。再者,建立数据备份与恢复机制,定期对重要数据进行备份,存储在异地安全场所,一旦数据丢失或损坏,能快速恢复,保障系统正常运行。

##### 4.2 推动技术标准制定

当前电力设备安全生产智能管理系统技术标准不统一,阻碍了行业发展。政府和行业协会应发挥主导作用,组织相关企业、科研机构等共同参与,制定统一的技术标准。明确设备接口协议、数据格式、通信方式等关键标准,确保不同厂商生产的设备和系统能够实现无缝对接和互联互通。加强标准的宣传和推广,提高企业对标准的认知度和执行力度。建立标准监督和评估机制,定期对标准的实施情况进行检查和评估,根据技术发展和行业需求及时修订和完善标准。

##### 4.3 强化人才培养

电力设备安全生产智能管理系统的发展离不开高素质的复合型人才。高校应优化专业设置,加强电力、信息技术、自动化控制等多学科的交叉融合,培养具有扎实理论基础和创新能力的人才。企业要建立完善的人才培训体系,根据岗位需求和员工实际情况,制定个性化

的培训方案,定期组织内部培训和外部交流活动,提升员工的专业技能和综合素质。鼓励员工自主学习和自我提升,为员工提供学习资源和时间支持。同时,建立合理的人才激励机制,对表现优秀的人才给予物质奖励和晋升机会,激发员工的工作积极性和创造力。

##### 4.4 持续优化系统性能

电力设备安全生产智能管理系统需要不断优化性能以适应行业发展需求。一方面,利用先进的信息技术对系统进行升级改造,引入新的算法和模型,提高系统的数据处理能力和分析精度,实现更准确的故障预测和智能决策。另一方面,优化系统架构,提高系统的稳定性和可靠性,减少系统故障和停机时间。加强系统的可扩展性设计,方便后续根据业务需求进行功能扩展和升级。建立系统性能监测和评估机制,实时监控系统的运行状态和性能指标,及时发现性能瓶颈并进行优化<sup>[4]</sup>。

#### 结束语

电力设备安全生产智能管理系统作为电力行业数字化转型的关键成果,融合物联网、大数据、人工智能与云计算等前沿技术,实现了对电力设备全生命周期的智能化管控。它有效提升了设备运行的稳定性与安全性,降低了运维成本与故障风险,为电力供应的可靠保障筑牢了根基。随着技术的持续进步与创新,该系统将不断优化升级,功能愈发完善,应用场景更加广泛。未来,它必将在推动电力行业高质量发展、助力能源绿色低碳转型等方面发挥更为重要的作用,为构建安全、高效、智能的现代电力体系贡献强大力量。

#### 参考文献

- [1]黄杰韬,王泽涌.数据实时分析的电力安全生产监测系统[J].能源与环保,2022,44(12):256-261.
- [2]常帅.电力安全生产管理信息系统设计分析[J].中国新通信,2022,24(18):122-124.
- [3]刘璐,高月娥,张岩.基于VR技术的电力安全生产教育培训系统研究[J].大众用电,2021,36(05):60-61.
- [4]宗耀.电力系统的安全生产全过程监督管理措施[J].光源与照明,2021,No.151(02):113-115.