

# 安全管理数字化助力电力安全事故“清零”

鲍志坚, 林肯, 包坚明

国网浙江省电力有限公司乐清市供电公司, 浙江 乐清 325600

**摘要：** 电力行业作为国民经济的重要支柱，其安全稳定运行直接关系到国家能源安全 and 经济发展。然而，随着电力网络不断扩大和日趋复杂，电力安全事故频发，给人们生命财产安全带来了严重威胁。因此，加强电力安全管理，提高电力安全事故预防和应对处理能力，已经成为当前电力行业亟待解决的重要问题。数字化技术的快速发展为电力安全管理提供了新的解决方案。引入数字化安全管理先进技术，可以实现对电力生产、运行、维护等生产环节实施全过程实时监控和预警，及时发现潜在安全隐患，提高对电力安全事故预防和应对能力。本文旨在探讨安全管理数字化在电力安全事故“清零”中的方法，并提出具体实施措施和建议。

**关键词：** 安全管理数字化；电力安全；管理措施；应急处理

## Digitalization of Safety Management Helps “Zero” Electricity Safety Accidents

Bao Zhijian, Lin Ken, Bao Jianming

State Grid Zhejiang Electric Power Co., Ltd, Yueqing Power Supply Company, Zhejiang, Yueqing 325600

**Abstract：** As an important pillar of the national economy, the safe and stable operation of the power industry is directly related to national energy security and economic development. However, with the continuous expansion and increasing complexity of electric power network, electric power safety accidents occur frequently, bringing a serious threat to the safety of people's lives and property. Therefore, to strengthen electric power safety management, improve electric power safety accident prevention and response processing capacity has become an important issue that needs to be solved in the current electric power industry. The rapid development of digital technology provides a new solution for electric power safety management. The introduction of advanced technology of digital safety management can realize the implementation of the whole process of real-time monitoring and early warning of electric power production, operation, maintenance and other production links, timely detection of potential safety hazards, and improve the prevention of electric power safety accidents and processing capabilities. The purpose of this paper is to discuss the digitalization of safety management in the electric power safety accident “zero” in the method, and put forward specific implementation measures and recommendations.

**Keywords：** safety management digitalization; electric power safety; management measures; emergency treatment

### 前言：

在信息化与智能化日益成为各领域发展主旋律的今天，电力行业作为国家能源命脉的重要环节，建设数字化安全管理模式已经成为防范电力安全事故、确保能源安全稳定供应的核心问题。电力安全事故往往带来人员伤亡、财产损失和社会影响等多重负面效应。因此如何借助数字化安全管理手段，助力电力安全事故“清零”，成为了行业内关注的焦点。安全管理数字化不仅代表着技术层面的革新，更体现了管理理念和模式的转变。通过数字化技术，能够实时获取设备运行数据，对安全隐患进行精准识别和预测，从而及时采取措施，防患于未然。同时，数字化平台还可以为安全管理提供强大的数据支撑和决策依据，使安全管理更加科学、高效。

## 一、电力安全事故的特点

### （一）影响范围广

电力安全事故的特点其一就是影响范围广。一旦电力设施出现故障或事故，其影响通常不仅仅局限于事故发生地，而是会迅速扩散到周边地区甚至整个电力系统。由于电力是现代社会运转

的主要动力，供电系统一旦中断，将会导致一系列连锁反应<sup>[1]</sup>。工业生产、商业运营、居民生活等各个领域都可能受到严重影响，造成巨大的经济损失和社会影响。此外，电力安全事故还可能引发环境污染、人员伤亡等次生灾害，进一步加剧其影响范围<sup>[2]</sup>。因此，对于电力安全事故的防范和应对，必须高度重视，采取切实有效措施，确保电力系统安全稳定运行。通过加强安全

\* 作者简介：作者简介：鲍志坚，（1974-），男，汉，浙江乐清，本科，安全监察部专职，电力工程技术工程师。

管理数字化建设，引入智能操作辅助系统等先进技术手段，提高电力行业的安全管理水平，降低安全事故的发生概率和影响范围，为社会经济的持续发展提供有力保障。

### （二）后果严重

电力安全事故的特点之二是其后果十分严重。一旦发生电力安全事故，不仅可能导致电力系统全面瘫痪，还可能引发一系列连锁反应，造成更广泛的社会影响<sup>[9]</sup>。例如，大面积的停电可能导致交通混乱、通信中断，甚至影响到医院、学校等重要场所的正常运行，给人们生产生活带来极大不便。更为严重的是电力安全事故还可能引发火灾、爆炸等次生灾害，对人民群众生命财产安全构成严重威胁。所以必须高度重视电力安全事故防范工作、加强安全管理、提高应急处理能力<sup>[10]</sup>，确保电力系统安全稳定运行。有效避免发生电力安全事故，减少其带来的严重后果，保障社会和谐稳定与人民群众生命财产安全。

### （三）预防难度大

电力安全事故的特点其三就是预防难度大。电力系统涉及发电、输电、配电等多个环节，且各个环节相互关联，任何一个环节的微小故障都可能引发连锁反应，导致整个系统崩溃<sup>[9]</sup>。因此，预防电力安全事故需要全面考虑各个环节的潜在风险，并采取综合性预防措施。其次，电力设备的复杂性和多样性也增加了预防难度。每个设备具有其独特的运行特性和故障模式，需要采取针对性的预防措施。同时电力设备老化、磨损等问题也会随着时间的推移而逐渐显现，进一步加大了预防工作的难度。此外，环境因素和人为因素也对电力安全事故的预防带来了困难。自然灾害、恶劣天气等环境因素可能导致设备损坏或运行异常，而人为操作失误、违规操作等也可能引发电力安全事故<sup>[9]</sup>。综上所述，预防电力安全事故难度大，需要电力企业从多个方面入手，采取综合性的预防措施，加强设备维护和管理，提高员工安全意识和操作技能，以确保电力系统安全稳定运行。

## 二、电力系统安全事故的应急处理原则

### （一）事前预警

事前预警的重点在于对电力系统持续、全面监测。通过安装传感器、建立数据分析平台等方法，实时收集并分析电力系统的运行状态和各项参考指标，从而及时发现并解决异常情况<sup>[7]</sup>。当监测到潜在风险时，预警系统需迅速响应，通过声光报警、信息推送等渠道，将预警信息迅速传达给相关人员。电力系统安全事故的事前预警能够在事故发生前预留充足的响应时间，使得电力系统的工作人员能够迅速采取应对措施，避免事故发生或减轻事故损害程度。此外事前预警也能提高电力系统整体安全性，降低安全事故发生概率<sup>[9]</sup>。因此在电力系统日常工作中，应高度重视事前预警工作。不仅要加强监测设备更新换代与日常维护，提高预警系统准确性和可靠性；还要加强对预警信息进行分析 and 处理，确保预警信息具有及时性和有效性。真正发挥事前预警在电力系统安全事故应急处理中的重要作用，保障电力系统安全稳定运行。

### （二）协调合作

在电力系统发生故障时，各个部门和环节之间需要紧密配合和高效协同，这对于迅速控制事故发展、减少损失以及恢复系统稳定运行具有十分重要的意义。协调合作是指在事故发生前后，各个相关部门和单位能够迅速响应，按照既定的应急预案和流程，有序开展应急响应工作<sup>[9]</sup>。包括供电公司、维修人员、调度中心等各个部门紧密配合，确保信息畅通、资源共享，形成合力应对安全事故。其次，协调合作还体现在处理安全事故时，能够统一领导和指挥上。在电力系统安全事故应急处理过程中，应建立统一的指挥体系，明确各部门的职责和任务，确保各项措施能够充分发挥作用。领导在指挥过程中应冷静、果断，采取合适的方法，确保事故得到及时有效解决<sup>[10]</sup>。此外，在电力系统安全事故应急处理中，可能涉及到与政府部门、消防部门、医疗机构等多个外部单位协调作业。需要建立良好的信息共享平台，能够提高事故应急处理效率，减少事故损失。

### （三）明确生产工作重点

明确生产工作重点能够确保在紧急情况下可以迅速、有效的启动应对措施，最大限度减少事故损失，保障电力系统安全稳定运行。生产工作重点其一即为预防为主<sup>[11]</sup>。通过日常设备巡检、维护以及隐患排查，管理人员能够及时发现并处理潜在的安全问题，防止安全事故发生。同时加强员工安全教育和培训，提高员工安全意识和紧急情况下应急处理能力，确保在事故状态中能够从容应对。其二是紧急情况快速响应。一旦发生安全事故，应立即启动应急预案，迅速组织人员、物资进行抢险救援。通过高效协调机制和信息共享机制，确保各部门之间能够紧密配合，共同应对安全事故。

## 三、安全管理数字化助力电力安全事故“清零”的方法

### （一）智能检测与预警系统

通过安装传感器和监测设备等方式，系统能够实时监测电力系统运行状态，采集关键运行数据，并利用大数据和机器学习等数字信息技术进行分析处理，从而精准识别潜在的安全隐患<sup>[12]</sup>。同时系统还需建立多级预警机制，根据隐患的严重程度和紧急程度进行分类预警，确保工作人员能够及时发现预警信号并采取应对措施。此外，智能预警系统还能实现预警信息的实时共享与协同，提高应急响应效率和准确性。随着预警技术不断创新和预警设备更新升级，智能检测与预警系统的性能将不断提升，为预防和应对电力安全事故提供更加有力的支持<sup>[13]</sup>。通过培训工作人员，提升操作技能和应急处理能力，能够进一步强化整个团队的安全管理水平，共同实现助力电力安全事故“清零”的目标。

### （二）远程故障诊断与技术支持

构建远程故障诊断系统，可以实时收集并分析电力设备运行数据，自动检测潜在故障并触发安全警报。技术支持团队也可借助远程连接，为现场工作人员提供即时、精准的诊断与解决方案。此外还应建立数据共享和协同工作机制，通过构建统一化数

据信息管理平台,实现各部门之间信息共享和互通有无,可以避免信息孤岛和重复劳动<sup>[14]</sup>;还应建立跨部门、跨领域的协同工作机制,可以确保在应对电力安全事故时能够形成合力,共同解决问题。随着技术不断进步,还应持续优化和升级远程故障诊断与技术支持系统,以适应日益复杂的电力安全需要。通过这安全管理数字化策略,不仅能够提高电力安全事故的应对效率,更能确保电力系统稳定运行,为电力行业的安全发展奠定坚实基础<sup>[15]</sup>。

### (三) 建立设备设施电子档案

建立设备实施电子档案主要包括收集设备设施名称、型号、生产厂家、出厂日期等基础数据,还包括设备运行数据、维修记录、故障信息等历史数据。通过这些电子档案可以更加快捷的查询和统计设备信息,避免传统纸质档案查找不便,容易丢失等问题<sup>[16]</sup>。自动化的数据更新整理还能减少人工操作,既降低了因人工操作失误的概率,又提高了数据管理效率。其次,电子档案可以实现与其他信息进行系统化集成,实现数据实时共享与实时更新,为安全监控提供有力支持。通过数据分析能够预测设备故障趋势,提前采取预防措施,可以有效降低安全事故风险。然而,在建立电子档案过程中需要确保数据安全,采取严格的加密方案和访问限制措施,并定期检查安全系统可靠性,避免不法分子窃取机密数据或对关键数据进行修改,保证数据具有安全性和可靠性。

### (四) 在线安全教育与考核

通过在线安全教育与考核,构建全面数字化安全教育资源库,并采用互动式教学设计,定期更新与推送最新安全操作知识,确保员工随时获取学习资料。在线安全考核则通过多样化题型设计和实践性考核方式综合评测,全面评估员工理论知识和实操技能<sup>[17]</sup>。考核结果及时反馈,成绩不合格的员工须接受辅导教

学和跟踪测试,同时纳入绩效评价体系,激励员工重视安全操作规则。这种方法不仅能提高安全教育的效率和覆盖面,还能降低培训成本和学习时间<sup>[18]</sup>。通过安全管理数字化的在线安全教育与考核,电力行业能够更有效地提升员工安全意识,降低安全事故风险,实现安全事故“清零”的目标。

### (五) 智能操作辅助系统

智能操作辅助系统通过集成人工智能和大数据分析技术,实时监控电力设备的运行状态和操作过程,自动识别潜在风险并发出预警,有效避免安全事故的发生<sup>[19]</sup>。同时系统还能操作人员提供智能化的决策支持,确保每一步操作都符合安全规范和最佳实践效果。此外,智能操作辅助系统还具备标准化操作流程、人员培训与考核以及跨平台协作等功能,能够进一步提升电力操作的安全性和作业效率<sup>[20]</sup>。通过引入智能操作辅助系统,电力企业能够显著降低安全事故风险,提高应急响应速度,为电力行业的稳定发展提供有力保障。

## 结束语:

安全管理数字化是电力安全事故“清零”的重要途径。通过引入数字化技术,实现对电力生产、运行、维护等全过程的实时监控和预警,提高电力安全事故的预防和应对能力。然而,实施安全管理数字化也需各方共同努力、加强合作,共同推动电力安全管理数字化发展。未来,随着数字化技术不断进步和应用范围日益扩大,电力安全管理数字化将呈现出更加广阔的发展前景。期待通过深入实施数字化安全管理,能够进一步提高电力安全事故预防和应对能力,为电力行业的安全稳定运行提供有力保障。

## 参考文献:

- [1] 罗杰. 电网运行的安全监督管理优化策略 [J]. 集成电路应用, 2020,(11).
- [2] 《电力安全事故调查程序规定》政策解读 [J]. 大坝与安全, 2023,16(06):8.
- [3] 《电力安全事故调查程序规定》政策解读 [J]. 电力安全技术, 2023,25(11):55.
- [4] 董琛. 电力安全事故管理系统构建研究 [J]. 模具制造, 2023,23(10):274-276.
- [5] 张明. 基于“互联网+”的电力安全事故管理系统设计 [J]. 信息与电脑(理论版) 2023,35(05):50-53.
- [6] 李建鹏, 赵冀宁, 邹园, 等. 电力安全事故影响因素的多重对应分析及管控措施优化 [J]. 河北电力技术, 2022,41(05):75-79.
- [7] 唐坚. 安全管理数字化助力电力安全事故“清零” [J]. 能源科技, 2022,20(04):8-10.
- [8] 林穿, 徐启峰, 黄奕帆. 基于事理图谱的电力安全事故预控方法 [J]. 中国安全生产科学技术, 2021,17(10):39-45.
- [9] 李琳, 何泰楠. 电力安全管理现状及监督管理模式分析 [J]. 光源与照明, 2021,29(08):123-125.
- [10] 李英, 胡佳欣. 特大暴雨天气下供电企业的法律义务 [J]. 大众用电, 2021,36(08):12-13.
- [11] 杨鲍鹏. 未发生电力安全事故 [N]. 中国电力报, 2021-08-21(001).
- [12] 赵爽, 王文娟, 钱纹. 云南末端电网安全运行风险分析及对策 [J]. 云南电力技术, 2020,48(06):39-41.
- [13] 邓明. 加强电力安全监督检查的有效性思考分析 [J]. 价值工程, 2020,39(34):28-29.
- [14] 熊志伟. 电力工程管理中存在不足点及改进策略 [J]. 中国设备工程, 2020,36(22):214-215.
- [15] 杨祥. 新时期如何做好电力安全监督管理工作的思考 [J]. 科技创新与应用, 2020,26(35):189-190.
- [16] 白祥. 提升煤矿企业电力安全管理力度的必要性和途径分析 [J]. 矿业装备, 2020,19(06):80-81.
- [17] 刘亚磊, 李红军, 傅利, 等. 电力安全执规 VR 培训系统开发设计与实现 [J]. 电工技术, 2020,37(14):107-109.
- [18] 李涛. 当前电力安全监察管理的问题及改进措施 [J]. 数字通信世界, 2020,29(06):252-253.
- [19] 赵燕军. 浅谈安全用电管理中的问题及对策 [J]. 中国集体经济, 2020,18(11):58-59.
- [20] 蒋毅. 电力安全事故的原因与防范 [J]. 电子技术, 2020,49(02):106-107.