

# 电力运行安全运行和维护

袁凤磊

国能粤电台山发电有限公司 广东 江门 529228

**摘要：**随着社会的不断发展，对电力的需求与日俱增，电力系统的安全稳定运行成为保障经济发展和社会生活正常秩序的关键。本文深入探讨电力系统运行安全及维护管理，详细分析影响电力系统安全运行的各类因素，并针对这些因素提出相应的维护管理策略，通过加强电力系统的安全运行及维护管理工作，可有效提升电力系统的可靠性和稳定性，降低故障发生的概率，确保电力供应的连续性和安全性，为社会经济的持续发展提供坚实的电力保障。

**关键词：**电力系统；安全运行；维护管理

### 引言

电力作为现代社会的主要能源形式，其系统的安全稳定运行对于社会的各个层面都有着极为深远的影响。从工业生产到居民生活，从商业运营到公共服务，电力的可靠供应是保障一切活动正常开展的基础。一旦电力系统出现故障，可能导致工厂停工、交通瘫痪、通信中断、居民生活陷入混乱等一系列严重后果，给社会经济带来巨大的损失。因此，深入研究电力系统运行安全及维护管理，找出影响电力系统安全运行的关键因素，并制定有效的维护管理策略，对于保障电力系统的可靠运行、促进社会经济的稳定发展具有极为重要的意义。

### 1 电力系统运行安全的重要性

#### 1.1 在工业领域

在工业领域，几乎所有的生产制造过程都依赖电力驱动，从大型机械设备到精密电子仪器，一旦电力供应中断，生产将被迫停止，可能导致生产线上的产品损坏、生产计划延误，给企业带来巨大的经济损失。例如汽车制造企业，自动化生产线在电力故障下停止运行，不仅会造成正在组装的汽车零部件报废，还会使整个生产流程陷入混乱，需要花费大量时间和人力来恢复生产秩序，同时还可能面临订单交付延迟的违约风险。

#### 1.2 在商业领域

商场、超市、金融机构等都离不开电力，电力故障会使商场和超市的照明、冷藏设备、收银系统等无法正常工作，影响顾客购物体验，导致销售额下降；金融机构如银行、证券交易所等，电力中断可能会使交易系统瘫痪，造成金融交易无法正常进行，引发市场波动和投资者恐慌<sup>[1]</sup>。

#### 1.3 在居民生活方面

电力已经渗透到人们生活的方方面面，从照明、取暖、制冷到各种家用电器的使用，电力供应的稳定性直

接影响居民的生活质量。长时间的电力中断会给居民的日常生活带来极大不便，尤其是在极端天气条件下，如冬季没有取暖设备、夏季没有空调制冷，可能会对居民的健康造成威胁。

#### 1.4 在社会公共服务和基础设施方面

医院、交通信号灯、通信基站等都依赖电力供应。医院电力故障可能会影响医疗设备的正常运行，危及患者生命安全；交通信号灯失灵会导致交通拥堵甚至交通事故；通信基站停电会使通信网络中断，影响人们的信息交流和应急救援工作的开展。因此，保障电力系统运行安全对于维护社会稳定、促进经济发展和保障人民生活具有不可替代的重要作用。

### 2 影响电力系统运行安全的因素

#### 2.1 自然因素

自然因素是影响电力系统运行安全的不可忽视的重要因素之一。其中，雷电天气对电力系统的危害尤为显著。雷电击中电力线路或设备时，会瞬间产生极高的电压和强大的电流，可能导致绝缘子闪络、线路跳闸、设备损坏等问题。例如，在一些雷电多发地区，每年因雷击导致的电力故障次数较多，严重影响了当地电力供应的稳定性<sup>[2]</sup>。强风天气也会对电力系统造成严重影响，如台风、龙卷风等强风可能会吹倒电线杆塔、挂断输电线路，使大片区域停电。在沿海地区，台风过境时往往会对电力设施造成大面积破坏，需要耗费大量的人力、物力和时间进行抢修恢复。暴雨、洪水等恶劣天气同样会威胁电力系统安全。暴雨可能引发山体滑坡、泥石流等地质灾害，破坏电力线路的杆塔基础和变电站的周边环境，导致电力设施受损。洪水淹没变电站、配电室等电力设施时，会使设备短路、损坏，造成停电事故。此外，冰雪天气也是影响电力系统运行的重要自然因素。在寒冷地区，输电线路上的积雪和覆冰会增加线路的重量，导致线路弧垂增大，甚至引发线路

断线、倒塔等事故。

## 2.2 设备因素

电力设备的老化和损坏是影响电力系统运行安全的关键因素之一。随着电力系统运行时间的增长,设备长期处于高电压、大电流的工作环境下,绝缘材料会逐渐老化、性能下降,容易引发绝缘击穿等故障,导致设备损坏甚至系统停电。例如,一些运行多年的老旧变压器,其绕组绝缘可能出现龟裂、老化等现象,增加了发生短路故障的风险。设备的质量问题也会对电力系统运行安全产生严重影响。在电力设备的制造过程中,如果存在设计缺陷、原材料不合格、制造工艺不规范等问题,投入运行后可能会频繁出现故障。例如,某些品牌的断路器曾被发现存在操作机构卡涩、分合闸时间不合格等质量缺陷,在电力系统中使用时容易导致误动作或拒动作,影响电力系统的正常运行和故障隔离。电力设备的维护和检修不当也是引发事故的重要原因<sup>[3]</sup>。如果对设备的定期维护和检修工作不重视,未能及时发现设备潜在的安全隐患并加以处理,可能会使小故障逐渐演变成大事故。例如,对输电线路的巡检工作不到位,未能及时发现线路绝缘子的破损、导线的磨损等问题,可能会导致线路发生闪络或断线事故。

## 2.3 人为因素

人为因素在电力系统运行安全中起着至关重要的作用。操作人员的失误是较为常见的人为因素之一。在电力系统的运行操作过程中,操作人员可能由于疲劳、注意力不集中、业务不熟练等原因,出现误操作行为。例如,在变电站进行倒闸操作时,操作人员可能会错误地判断操作顺序,导致带负荷拉合刀闸等严重事故,不仅会损坏设备,还可能引发系统停电和人员伤亡。技术人员的技能水平和经验不足也会影响电力系统的安全运行。在电力设备的安装、调试、维护和检修过程中,技术人员如果缺乏必要的专业知识和技能,无法准确判断设备的运行状态和故障原因,可能会采取错误的处理措施,从而导致事故的发生。例如,在处理电力设备的复杂故障时,技术人员由于对设备的原理和结构不够了解,可能会误判故障点,进行不必要的拆解和更换,不仅浪费时间和资源,还可能使设备受到进一步损坏。此外,人为的恶意破坏行为也会对电力系统运行安全构成严重威胁。一些不法分子可能会出于经济利益或其他目的,盗窃电力设备、破坏输电线路等,导致电力系统故障。例如,近年来部分地区发生的盗窃电缆案件,造成了局部地区电力供应中断,给居民生活和企业生产带来了极大的不便,同时也给电力企业造成了巨大的经济损失。

## 2.4 管理因素

管理因素对电力系统运行安全有着深远的影响。管理制度不完善是一个突出的问题。如果电力企业缺乏健全的安全生产管理制度、设备维护制度、人员考核制度等,会导致电力系统运行管理工作混乱无序。例如,没有明确的设备维护周期和维护标准,可能会使设备维护工作缺乏计划性和规范性,无法及时发现和解决设备潜在的安全隐患。管理流程不规范也是影响电力系统安全运行的重要因素。在电力系统的规划、建设、运行和维护过程中,如果管理流程存在漏洞,各个环节之间的衔接不顺畅,信息传递不及时、不准确,可能会导致工作效率低下,决策失误,增加事故发生的风险。例如,在电力工程建设过程中,如果项目管理流程不规范,可能会出现施工质量不合格、工期延误等问题,影响电力系统的按时投运和安全运行。此外,安全管理意识淡薄也是电力企业管理中存在的普遍问题。部分电力企业管理人员对电力系统运行安全的重要性认识不足,只注重生产效益,忽视安全管理工作,缺乏对员工的安全培训和教育,导致员工的安全意识和责任心不强。

## 3 电力系统运行安全的维护管理策略

### 3.1 加强电力设备的维护管理

电力设备的维护管理是保障电力系统运行安全的基础工作。首先,应制定科学合理的设备维护计划,根据设备的类型、运行年限、使用环境等因素,确定定期维护的周期和项目。对于重要的电力设备,如发电机、变压器、断路器等,应缩短维护周期,增加维护项目,确保设备始终处于良好的运行状态。例如,对变压器的维护,应定期检查油温、油位、绕组绝缘电阻、瓦斯继电器等,及时发现和处理潜在的安全隐患。其次,加强设备的日常巡检工作。巡检人员应按照规定的巡检路线和内容,对电力设备进行细致的检查,包括设备的外观、运行声音、气味、温度等方面,及时发现设备的异常情况。例如,巡检人员在检查输电线路时,应注意观察导线是否有断股、绝缘子是否有破损、杆塔是否有倾斜等现象。同时,利用先进的巡检技术手段,如红外热成像仪、无人机巡检等,提高巡检的效率和质量。红外热成像仪可以检测设备的温度分布情况,及时发现设备的过热故障;无人机巡检可以对山区、河流等人员难以到达的区域进行巡检,扩大巡检范围,提高巡检的全面性<sup>[4]</sup>。

### 3.2 提高人员的专业素质和安全意识

人员是电力系统运行和维护管理的核心要素,提高人员的专业素质和安全意识对于保障电力系统运行安全至关重要。首先,加强对电力系统运行维护人员的专

业培训。培训内容应涵盖电力系统的理论知识、设备原理、操作技能、故障诊断与处理等方面,使员工不断更新知识结构,提高业务水平。例如,可以定期组织员工参加电力设备厂家举办的技术培训课程,学习新设备的操作和维护知识;邀请电力行业专家进行讲座,分享先进的电力系统运行管理经验和故障处理案例。其次,建立健全员工的考核评价机制。通过定期的考核评价,对员工的专业知识、操作技能、工作态度等方面进行全面评估,考核结果与员工的薪酬待遇、晋升机会等挂钩,激励员工积极主动地学习和提高自身素质。例如,对于考核成绩优秀的员工给予奖励,包括奖金、荣誉证书、晋升机会等;对于考核不合格的员工进行补考或再培训,如仍不合格则考虑调整岗位或解除劳动合同。

### 3.3 完善电力系统运行安全管理制度

完善的管理制度是保障电力系统运行安全的重要保障。首先,建立健全电力系统运行安全责任制度,明确各级管理人员、运行维护人员在电力系统运行安全管理中的职责和权限,将安全责任落实到个人。例如,电力企业的总经理应作为电力系统运行安全的第一责任人,对企业的安管理工作全面负责;运行维护部门的负责人应负责组织实施具体的安全运行维护工作;运行维护人员应严格按照操作规程进行设备操作和维护,确保自身工作范围内的安全。其次,制定完善的设备管理制度,包括设备的选型、采购、验收、安装、运行维护、报废等环节的管理规定。在设备选型和采购过程中,应选择质量可靠、性能优良、技术先进的电力设备,并严格按照相关标准和规范进行验收和安装。在设备运行维护过程中,应按照制定的维护计划和操作规程进行操作,确保设备的正常运行。在设备报废环节,应按照规定程序进行处理,防止报废设备流入市场或被非法使用。

### 3.4 加强电力系统的应急管理

电力系统应急管理是应对突发事件、保障电力供应的重要手段。首先,制定完善的电力系统应急预案。应急预案应根据电力系统可能面临的各种突发情况,如自然灾害、设备故障、人为破坏等,制定相应的应急响应措施、处理流程和人员分工<sup>[5]</sup>。例如,在制定应对台风

灾害的应急预案时,应明确在台风来临前的防范措施,如对电力设施进行加固、转移易受影响的设备等;在台风过境期间的应急响应措施,如及时组织抢修队伍对受损设施进行抢修、调配应急发电设备保障重要用户供电等;在台风过后的恢复重建工作安排等。其次,加强应急救援队伍建设。组建一支专业素质高、应急能力强的救援队伍,救援队伍应包括电力系统运行维护人员、电力工程技术人员、消防人员、医疗人员等多方面的专业人才,能够在突发事故发生时迅速开展救援工作。同时,定期对应急救援队伍进行培训和演练,提高其应急处置能力和协同作战能力。例如,定期组织模拟电力系统事故演练,演练内容包括事故报告、应急响应、现场抢修、人员救护等环节,通过演练检验和提高应急救援队伍的实战能力,发现应急预案中存在的问题并及时进行修订完善。

### 结论

电力系统运行安全及维护管理是一项长期而艰巨的任务,对于保障社会经济发展和人民生活具有极其重要的意义。影响电力系统运行安全的因素是多方面的,为了确保电力系统的安全稳定运行,需要采取一系列有效的维护管理策略。随着科技的不断进步和管理水平的不断提高,电力系统运行安全及维护管理也将面临新的机遇和挑战,需要不断探索和创新,以适应新形势下电力系统安全运行的要求。

### 参考文献

- [1]王涛,李明,陈刚等.电力系统变电站运行安全管理措施研究[J].电力系统装备,2024,(06):180-183.
- [2]赵亮,孙宇,周峰等.基于大数据分析的电力设备故障预测与维护策略研究[J].电气技术与经济,2024,(02):33-37.
- [3]刘菲.浅析电力信息系统的安全运行维护和管理[J].科技资讯,2024,(21):112-114.
- [4]张宇,吴迪,郑浩等.输电线路运行维护中的风险评估与管控措施研究[J].科技创新与应用,2024,(18):165-168.
- [5]李阳,王鑫,马强等.数字化变电站继电保护系统运行状态实时跟踪研究[J].微型电脑应用,2024,(03):58-61.