

# 电力系统输电运检管理策略研究

薛东东

国网陕西省电力有限公司延安供电公司 陕西 延安 716000

**摘要：**电力系统输电运检管理是电网稳定运行的关键。传统运检策略存在效率低、成本高、信息化不足等问题，影响电力系统的可靠性、安全性和经济性。本研究探讨了输电运检的重要性，分析了传统策略的不足，并提出优化方案，结合智能化技术、信息化管理、预防性维护与状态检修、人员培训与风险管理等，为电力系统的持续发展提供坚实保障。

**关键词：**电力系统；输电运检；管理策略

## 引言

电力作为现代文明的基石，保障了社会经济的正常运转。输电系统，作为电力传输的动脉，其稳定运行对于整个电力系统的可靠性至关重要。因此，输电运检管理不仅是电网安全运行的前提，也是提升电力服务质量和效率的关键。随着技术的进步和电力行业的发展，传统的输电运检策略已难以满足现代电网的需求，亟需探索与创新。

### 1 电力系统输电运检的重要性

在电力系统中，输电运检扮演着举足轻重的角色，其重要性不容忽视。输电运检不仅关乎电网的安全稳定运行，还直接影响着供电的可靠性和停电时间。以下，我们将深入探讨输电运检在电力系统中的关键作用，并分析其当前面临的挑战。首先，输电运检是保障电网安全的重要环节。电力系统是一个高度复杂的网络，任何一个环节的故障都可能导致整个系统的瘫痪。输电运检通过定期的检查、维护和修理，能够及时发现并处理潜在的安全隐患，从而确保电网的稳定运行。这不仅关系到电力企业的经济效益，更关系到社会的稳定和人民的生活。其次，输电运检对于提高供电可靠性具有关键作用。在现代社会，电力已经成为人们日常生活和工作的必需品。一旦电力供应中断，将给社会带来巨大的经济损失和不便。通过输电运检，电力企业可以及时发现并处理电网中的问题，从而减少停电事件的发生，提高供电的可靠性。此外，输电运检还有助于减少停电时间。在电力系统中，设备故障是难以避免的。然而，通过输电运检，电力企业可以迅速定位故障点，及时进行维修，从而缩短停电时间，减少对社会和经济的影响。然而，当前输电运检也面临着一些挑战。首先，设备老化是一个普遍存在的问题。随着设备使用年限的增加，其性能和可靠性会逐渐下降，从而增加了故障的风险。其

次，运行环境复杂多变也给输电运检带来了难度。例如，极端天气、地质灾害等自然因素都可能对电网造成破坏，需要输电运检人员迅速应对<sup>[1]</sup>。

## 2 传统输电运检管理策略的局限性

### 2.1 效率低下

(1) 传统的输电运检管理策略通常依赖于人工巡检和纸质记录，这种方式不仅耗时耗力，而且效率低下。巡检人员需要沿着输电线路进行实地检查，记录设备的运行状态和可能存在的问题；由于人工巡检的局限性，如巡检速度受限、巡检路径可能存在遗漏等，使得整个运检过程的效率大大降低。(2) 纸质记录的方式也存在诸多不便。巡检人员需要在现场手写记录设备的各项数据，然后回到办公室进行整理和分析。这个过程不仅繁琐，而且容易出错；纸质记录也不利于数据的保存和查询，给后续的运维工作带来了额外的负担。所以，传统输电运检管理策略在效率方面的局限性已经无法满足现代电力系统对高效运维的需求。

### 2.2 成本高昂

传统的输电运检管理策略不仅效率低下，而且成本高昂。(1) 人工巡检需要投入大量的人力资源，包括巡检人员、管理人员等。这些人力资源的成本随着劳动力市场的变化而不断增加，给企业带来了沉重的经济负担。(2) 纸质记录的方式也增加了额外的成本。巡检人员需要使用大量的纸张和笔墨进行记录，这些物资的消耗不仅增加了成本，而且不利于环保；纸质记录的保存和管理也需要投入一定的资金和人力资源。(3) 由于传统输电运检管理策略的效率低下，导致运维周期延长，设备故障率增加，从而增加了维修和更换设备的成本；这些成本对于企业来说是一笔不小的开支，影响了企业的经济效益和竞争力，高昂的成本使得传统输电运检管理策略在现代电力系统中的适用性受到了严重的挑战<sup>[2]</sup>。

### 2.3 信息化程度不高

随着信息化技术的发展,各行各业都在积极推进数字化转型,传统的输电运检管理策略在信息化方面存在明显的局限性。(1)传统策略缺乏有效的信息化管理系统来支持运检工作。巡检人员通常使用纸质记录方式,无法实时上传和共享数据,导致信息传递滞后和不准确,这种信息不畅通的状况影响了运维团队对设备状态的实时监控和故障预警的及时性。(2)传统策略未能充分利用大数据和人工智能技术来优化运检流程和提高决策效率。由于缺乏智能化的数据分析工具,运维人员难以从海量的运检数据中提炼出有价值的信息来指导后续的运维工作;这不仅影响了运维效率,也增加了设备故障的风险。(3)传统输电运检管理策略在信息化方面的局限性还体现在与其他管理系统的集成度不高。在现代电力系统中,输电运检只是整个电力生产管理流程中的一个环节,传统策略未能与其他管理系统(如调度系统、生产管理系统等)实现有效的数据交互和信息共享,导致信息孤岛现象严重,影响了电力系统的整体运行效率。

## 3 优化的输电运检管理策略

### 3.1 智能化运检技术的应用

(1)智能化运检技术的核心是利用各种传感器、摄像头、无人机等智能设备,对输电线路和设备进行全方位的监测。其中,无人机巡检技术以其高效、灵活的特点,在输电运检中得到了广泛应用。无人机可以搭载高清摄像头和红外热像仪,对输电线路进行空中拍摄和红外测温,从而快速发现线路中的异常情况和潜在故障。与人工巡检相比,无人机巡检不仅提高了巡检效率,还能在复杂地形和恶劣环境下进行作业,大大降低了巡检难度和危险性。(2)除了无人机巡检外,红外测温 and 局部放电检测也是智能化运检技术的重要组成部分。红外测温技术通过测量设备表面的温度分布,可以及时发现设备的过热和异常温升情况,预防设备故障的发生。而局部放电检测技术则能够实时监测设备的绝缘状态,及时发现并处理潜在的绝缘缺陷,确保设备的安全运行。(3)智能化运检技术的应用不仅提高了输电运检的效率和准确性,还降低了人工巡检成本。传统的输电运检需要大量的人力进行实地巡查,而智能化运检技术可以通过远程监控和自动化分析,减少了对人力资源的依赖。此外,智能化运检技术还可以提供丰富的数据支持,帮助运维人员更好地了解设备的运行状态和性能,为后续的运维工作提供有力保障<sup>[3]</sup>。

### 3.2 信息化管理系统建设

(1)数据采集是信息化管理系统的核心功能。在传统的输电运检过程中,数据记录往往依赖人工,这不仅效率低下,而且容易出错;而信息化管理系统通过自动化设备,如智能传感器、远程监控装置等,实时收集电网运行的各种数据,如电压、电流、温度等,从而确保数据的准确性和完整性。这些数据不仅为后续的运检工作提供了重要参考,也为电力系统的优化提供了数据支持。(2)状态监测是信息化管理系统另一大功能。通过实时监测电网设备的运行状态,系统能够及时发现异常情况,预防潜在故障。例如,当某个设备的温度异常升高时,系统可以迅速发出警报,通知运维人员及时检查,从而避免设备损坏和电网事故。(3)信息化管理系统还具备故障诊断功能。系统通过分析采集到的数据,能够准确判断出电网设备可能存在的问题,为运维人员提供准确的故障诊断信息。这不仅缩短了故障排查的时间,还提高了运检工作的针对性和效率。(4)以某电力公司为例,引入了信息化管理系统后,电网故障的发现和速度明显提高。在一次突发故障中,系统迅速定位到了故障点,并提供了详细的故障诊断报告,使得运维人员能够在最短时间内修复故障,确保了电网的稳定运行。这一案例充分展示了信息化管理系统在提升运检工作精确性和时效性方面的巨大优势。

### 3.3 预防性维护与状态检修策略

(1)预防性维护的核心思想是提前发现并解决可能存在的问题,从而防止设备在运行中出现故障。这种策略注重对设备的定期检查、保养和更换易损件,确保设备始终处于良好状态。通过预防性维护,可以大大降低设备在运行中突然故障的风险,从而保障电力系统的稳定运行。(2)而状态检修策略则更加精准和高效。它通过对设备进行实时监测和状态评估,及时发现设备的异常情况,然后针对性地进行维修。这种策略不仅能够避免不必要的维修,还能在设备出现故障前进行及时干预,有效延长设备的使用寿命。(3)在输电运检中,设备状态评估是预防性维护与状态检修策略的基础。运维人员会利用各种传感器和检测设备,对输电设备的运行状态进行全面评估;这包括设备的温度、振动、电流、电压等关键参数的监测。通过这些数据,可以准确判断设备的健康状态,及时发现潜在问题。(4)故障预测则是基于设备状态评估的结果,结合大数据分析、机器学习等技术,对设备未来可能出现的故障进行预测。这种预测不仅可以帮助运维人员提前做好维修准备,还能优化维修计划,提高维修效率。(5)维修计划的制定则是预防性维护与状态检修策略的核心环节。根据设备状态

评估和故障预测的结果,运维人员会制定出详细的维修计划;这个计划会明确维修的时间、地点、人员、物资等关键信息,确保维修工作的顺利进行。(6)通过这些策略的应用,可以显著延长输电设备的使用寿命,并降低故障发生的概率。预防性维护能够提前发现并解决设备的潜在问题,而状态检修则能精准地定位设备的异常情况,及时进行维修。这两种策略的结合,不仅能够提高电力系统的稳定性和可靠性,还能降低运维成本,提高经济效益。

### 3.4 人员培训与技能提升

(1)为了提升输电运检人员的专业技能,必须制定针对性的培训计划。应该根据人员的实际技能水平和岗位需求,设计差异化的培训课程。对于新员工,重点加强基础理论和操作技能的培训,帮助他们迅速融入工作;对于有一定经验的老员工,则应注重高级技能的提升和新技术、新方法的学习。(2)在培训内容上,除了基础的电力系统知识、输电设备结构和运检流程外,还应增加智能电网、新能源并网等前沿技术的培训,以及应急处理和安全管理等方面的内容。实际操作的模拟演练也是必不可少的环节,通过模拟各种可能的故障场景,提升人员在紧急情况下的应对能力。(3)技能提升的路径应该是多元化的。除了传统的课堂讲授和现场教学外,还可以利用在线教育平台、虚拟现实技术等创新培训方式,使学习更加高效、生动;鼓励员工参与行业交流、技术研讨会等活动,拓宽视野,了解行业最新动态。(4)人员素质的提升对输电运检工作有着显著的积极影响。以某电力公司为例,在加强人员培训和技能提升后,其输电运检团队在处理突发故障、设备维护等方面的能力得到了显著提升。这不仅减少了电网故障的发生概率,还提高了故障响应速度和恢复效率,从而大幅提升了电网的供电可靠性和客户满意度<sup>[4]</sup>。

### 3.5 风险管理与应急预案

(1)分析输电运检过程中可能面临的风险因素。自然灾害,如暴风雨、雷电、洪涝和地震等,是输电系统最常见的威胁。这些灾害可能导致输电线路断裂、设备损坏,甚至引发大规模停电。另外,设备故障也是一个不容忽视的风险因素。由于设备老化、维护不当或制造

缺陷等原因,设备可能突然失效,对电网的稳定运行造成影响。(2)为了降低这些风险,需要采取一系列风险管理措施。先建立完善的风险评估机制,定期对输电系统进行全面的风险评估,识别潜在的安全隐患;再加强设备的预防性维护,通过定期检查和维修,延长设备的使用寿命,减少故障发生的可能性;提高运维人员的技能水平,确保他们能够在第一时间发现并处理潜在的问题。(3)除了风险管理措施外,制定科学的应急预案也是确保电网稳定运行的关键。应急预案应包括针对不同风险因素的应对措施和恢复策略;例如,在自然灾害发生时,应迅速启动应急响应机制,组织抢修队伍前往受灾地区进行抢修工作;协调其他地区的电网资源,确保受灾地区的电力供应不受影响;在设备故障发生时,应尽快定位故障原因,采取必要的措施进行修复,并启动备用设备以确保电网的稳定运行。(4)应急预案还应包括与政府部门、消防、医疗等应急机构的协调合作机制,以便在紧急情况下能够迅速调动各方资源,共同应对电网危机。

### 结语

综上所述,全面分析了传统输电运检管理策略的不足,并提出了一种综合性的优化方案。该方案通过引入智能化和信息化手段,显著提升了运检效率和安全性,同时降低了运维成本。在电力系统的未来发展中,我们将继续关注技术进步和管理创新,以期实现更高效、更安全、更经济的输电运检管理。通过研究不仅为电力系统的输电运检提供了新的思路和方法,也为电力行业的持续发展注入了新的活力。

### 参考文献

- [1]刘畅.输电线路经济寿命评估及其在电网规划中的应用[J].中国市场,2021(36):57-58.
- [2]李翔.电力系统输电线路的基础施工技术措施研究[J].工程技术研究,2020(12):42-43.
- [3]王千.浅析500kV输电线路运维故障及对策[J].低碳世界,2021(36):123-124.
- [4]王华平.对电力企业输电线路运行及管理模式探讨[J].现代国企研究,2021(24):62-63.