

# 输电线路运检管理体系优化与智能化升级策略研究

刘 浩

国网石嘴山供电公司 宁夏石嘴山 753000

**摘 要:** 随着能源需求的日益增长,输电线路作为电力输送的“血管”,其稳定运行对于整个电网的安全至关重要。然而,传统的输电线路运检管理体系已难以满足现代社会对电力供应的高要求。为此,本文将从输电线路运检管理体系的优化与智能化升级两个方面展开,先对国内外研究现状进行简要分析,提出输电线路运检管理体系优化策略与输电线路运检智能化升级策略,并对智能化升级策略实施进行效果评估,结合一定的案例进行分析,最后对未来进行展望,探讨未来输电线路运检管理的发展趋势。

**关键词:** 输电线路;体系优化;智能化升级

## 引言:

随着我国经济的快速发展,电力需求不断增长,电网规模持续扩大,输电线路作为电力系统的重要组成部分,其运行状态直接关系到电网的安全稳定<sup>[1]</sup>。然而,在当前输电线路运检管理体系中,仍存在诸多问题,如管理效率低下、信息孤岛现象严重等,这些问题严重制约了电力系统的运行效率。为此,对输电线路运检管理体系进行优化与智能化升级,以提高输电线路运行水平,成为电力行业面临的重要课题。

### 1. 研究目的与意义与国内外研究现状分析

本研究的重点是对我国目前存在的输电线路运检管理体系现状进行深入分析,揭示目前管理体制中存在的问题,有针对性地提出优化策略,并对智能升级路径进行探讨,对我国输电线路运检管理系统现状进行研究。本文的研究成果将具有重要的现实意义,为电力企业提高输电线路运检管理效率,降低运行成本,提高电网安全稳定水平提供理论指导和实践借鉴。

在国外研究领域,优化智能化提升输电线路运检管理系统已成为研究的热点问题。国外的研究主要集中于智能改造输电线路,利用先进的信息技术、物联网技术和大数据技术实现运检的自动化、信息化的应用。比如美国、欧洲等发达国家,在实际工程中已经研制出系列智能运检系统并取得较好应用成果。

国内研究方面,近年来我国学者在输电线路运检管理体系优化与智能化升级方面也取得了显著成果。一方面,针

对现行管理体系存在的问题,提出了组织架构调整、业务流程优化、信息化建设等优化策略;另一方面,通过引入智能运检技术,如无人机、红外热像仪等,实现了运检过程的智能化。然而,目前国内在输电线路运检管理体系优化与智能化升级方面仍存在一定的局限性,如理论研究与实际应用脱节、智能化水平有待提高等,这些问题亟待解决。

## 2. 输电线路运检管理体系优化策略

### 2.1 优化原则与目标

在优化输电线路运检管理系统过程中,我们遵循以下原则:确保电力系统安全稳定运行,核心是提高运检率;注重人性化、科学化的管理制度,促进运检员工作满意度的提高;再次,在有效整合现有资源、降低成本、提高效益等方面予以充分考虑。优化的对象主要有:实现合理分配运检任务、提高检测维护准确度、强化应急处置能力、减少故障隐患。

### 2.2 管理体系架构优化

针对现有管理体系存在的问题,我们对管理体系架构进行了优化。首先,明确了各级管理职责,实行分级管理,确保责任到人;其次,优化了组织结构,简化了管理层级,提高了决策效率;最后,加强了各部门之间的协同配合,形成了高效运作的管理体系。

### 2.3 运检流程优化

在任务分配调度上,针对输电线路运行状态、运检人员工作能力、运查任务合理分配等情况,采用智能化任务分配策略。在保证运检资源合理利用、提高运检效率的同时,通过调度算法的优化。

制定详细战略针对输电线路的侦测维护。一方面引进先进侦测装备及工艺,使侦测的精确性、效率得到提高;另一方面制定合理的检修方案,根据线路运行情况保证输电线路安全平稳运行。

建立完善的包括应急预案、应急资源保障、应急演练在内的完善应急处理机制以提高应急处置能力为目的。同时,运用风险评估的方法提前采取预防措施,减少故障风险,从而预测可能发生的输电线路的故障。

### 3. 输电线路运检智能化升级策略

#### 3.1 智能化技术概述

随着科技的飞速发展,智能化技术已逐渐应用于各个领域。在输电线路运检管理中,智能化技术主要包括传感器技术、通信技术、数据处理与分析技术、无人机技术等。这些技术的引入,旨在提高运检效率,降低人力成本,提升输电线路的安全性及可靠性。

#### 3.2 智能运检系统架构设计

数据采集和传输是智能运检系统中的基础环节,通过在传递线路沿途部署温度传感器、振动传感器、图像传感器等各类传感器,对线路运行状况进行实时监控。同时将采集到的数据利用无线通讯技术传输到数据处理中心,提供数据支持进行后续分析。

在智能交通检测系统中,资料处理分析是最主要的部分。通过对采集到的资料进行预处理、特征提取以及模式识别等操作,从而达到实时监控和评价输电线路的运行状态,并对这些设备的运行情况进行了详细的分析,从而达到了监控和评价的目的,使运输、检测的决策有了很好的促进作用,同时也使数据中的潜在规律得到了很好的挖掘。运检系统以数据加工分析结果为依据,可自动完成运检任务,并对执行人员实行有决策支撑措施。在任务执行中,系统能够对任务进度进行实时监控,并对突发状况做出反应,从而确保了输电线路运行的万无一失。

#### 3.3 关键技术研究

无人机巡检技术具有高效、灵活、安全等优点,已成为输电线路运检的重要手段。通过搭载高清摄像头、红外热像仪等设备,无人机可对输电线路进行全方位、多角度的巡检,发现并定位故障点,提高运检效率<sup>[2]</sup>。

保证输电线路安全运行,故障诊断技术是重点,实现对输电线路故障的自动诊断分类与人工智能、模式识别技术

相结合,对故障原因的深入挖掘通过故障树分析、大数据挖掘等途径,提供故障处理的科学依据。在输电线路运检管理中,大数据与人工智能技术的应用前景十分广阔,实现数据的高效管理与分析,通过搭建运检资料仓库。同时,为运检决策提供智能化支持的输电线路运行状态的预测与评估,利用机器学习、深度学习等技术。另外,在运检任务调度、故障预警方面,人工智能技术还可以得到进一步的推广输电线路运检管理。

### 4. 智能化升级策略实施与效果评估

#### 4.1 智能化升级实施方案

该研究提出了一套科学可行的智能化升级实施方案,以提高我国输电线路运检管理系统的智能化水平。首先,在管理体系架构上,采用模块化设计,将运检业务流程分解成多个独立的功能模块,便于后期的升级和维护,在管理体系架构上,运检业务流程二是引进先进技术手段,如无人机巡检技术、输电线路在线监控技术等,实现实时远程监控输电线路。此外,为运检决策提供有力支持的是,利用大数据和人工智能技术,智能分析海量监测数据。在人员配备和培训上,加大运检人员技能培训力度,提升运检人员操作智能装备的能力。

#### 4.2 预期效果分析

实施智能化升级策略后,预期可取得以下效果:一是提高输电线路运检效率,降低人力成本;二是减少因设备故障导致的停电事故,提高供电可靠性;三是通过实时监控与智能分析,提前发现潜在的线路安全隐患,确保输电线路安全运行;四是有利于环保,降低对环境的影响。

#### 4.3 效果评估方法

为了客观评估智能化升级策略的实际效果,本研究采用以下评估方法:一是对比分析实施前后的运检数据,如故障处理时间、设备运行稳定性等指标;二是通过实地考察、问卷调查等方式,了解运检人员对智能化设备的满意度及操作熟练程度;三是参考国内外相关标准,对输电线路的安全性、供电可靠性等指标进行评价。通过综合分析各项评估结果,为输电线路运检管理体系的持续优化提供依据。

### 5. 案例分析

5.1 案例一:某地区输电线路运检管理体系优化与智能化升级实践

我国某一区域有关部门针对目前存在的输电线路运检

管理体制方面的问题,在完善和智能化方面积极开展实践优化工作。优化管理制度架构,做到纵向管理由上而下,管理效率得到提升。运检流程得到优化,工作环节得到简化,运行维护费用有所降低。另外,对运检人员的配备和培训也有所加强,人员素质也有所提高。在智能化升级方面,对实现实时监控输电线路的无人机巡检、输电线在线监控等技术已在本地地区得到应用。海量的数据在利用大数据与人工智能技术的同时进行了挖掘分析,为运检决策提供了强有力的支撑。运检资源的共享和优化配置是通过云计算和物联网技术实现的。实践证明,这一系列优化、智能化升级措施,使输电线路运行可靠性明显提高,故障发生率降低。

### 5.2 案例二:某电网公司智能化运检体系建设成果

某电网公司输电线路运检管理系统成果显著,智能运检系统建设计划公司与自身实际情况紧密结合起来制定了。在管理制度构架,业务流程实现了规范化、信息化的提升,工作效率得到了提高。在运检流程优化上,自动化、智能化设备被采用,运维人员的工作强度得到了降低。同时加大对运检人员的培训力度,使队伍整体素质得到了很好的提高。在关键技术方面,公司已成功研制出无人机巡检系统、输电线在线监控系统等,具有自主知识产权的无人机,实现了全天候监控输电线路。另外,对输电线路运行数据进行深度分析,利用大数据、人工智能等技术为运检决策提供科学依据。该公司经过一段时间的运行,在输电线路运行的可靠性得到整体提高,为公司创造了良好的经济、社会效益,智能运检系统建设取得了令人瞩目的成绩。

## 6. 未来展望与挑战

### 6.1 技术发展趋势

输电线路运检管理系统优化、智能化升级的技术发展趋势随着科技的迅猛发展愈加明显。首先,实现远程、快速、高效的线路巡视,降低人工巡视的风险,无人机技术将在运检领域发挥更大的作用。其次,AI技术将在提高运检效率和精确度方面发挥关键作用,如故障诊断、预警分析等。此外,大数据技术将为实现故障预测智能化、设备健康管理的运检数据分析决策提供强有力的支持<sup>[1]</sup>。最终,将为运检管理提供全面实时的信息支持,实现输电线路设备之间的互联互通。

### 6.2 政策与产业环境分析

在政策层面,我国政府高度重视能源电力领域的智能

化发展,已出台一系列政策支持输电线路运检管理体系的优化与智能化升级。这些政策为产业创新发展提供了良好的外部环境,有利于推动运检管理技术的突破和产业升级。在产业环境方面,随着电力市场竞争加剧,企业对降低成本、提高效益的需求日益迫切,智能化运检技术将成为企业提升竞争力的重要手段<sup>[4]</sup>。

### 6.3 面临的挑战与应对策略

尽管输电线路运检管理体系优化与智能化升级具有广阔的发展前景,但仍面临一些挑战。首先,技术层面,如何实现各技术之间的融合与协同,提高系统整体性能,是亟待解决的问题<sup>[5]</sup>。其次,在政策与产业环境方面,如何推动政策落地,引导产业健康发展,也是一大挑战。针对这些挑战,我们提出以下应对策略:加强技术研发和创新,提高各技术之间的兼容性和协同性,提升系统整体性能。建立健全政策体系,推动政策落地实施,为产业创新发展提供有力支持。加强产业协同,促进产学研用各方的紧密合作,共同推动输电线路运检管理体系优化与智能化升级。注重人才培养,提高运检管理人员的专业素质,为智能化运检技术的发展提供人才保障。

## 7. 总结

电网未来发展的必然趋势是输电线路运检管理系统的优化和智能化升级,为国家能源安全和社会经济发展提供有力保障,我国输电线路运检管理水平将通过不断创新,向更高层次迈进。我们有理由相信,输电线路运检管理系统将在科技进步和创新的驱动下不断完善,智能化程度也会越来越高。此举不仅有助于减轻运维人员压力,降低安全事故发生率,而且为中国电网提供可靠的电力供应,优化升级能源结构提供了坚实的保障。

### 参考文献:

- [1] 林绘,林锋.基于粒子群优化和模糊逻辑的输电线路运维检修无人机自主路径规划与避障技术研究[J].科技创新与应用,2024,14(35):55-58.
- [2] 刘洪伟.计算机监控系统在超高压输电线路运维中的应用[J].信息与电脑(理论版),2024,36(22):40-42.
- [3] 徐岩,张剑新,李仲恒.信息技术在智能输电线路运检一体化中的应用[J].电子技术,2024,53(08):274-275.
- [4] 陈敏.变电一次设备故障预测及检修方法研究[J].电工技术,2024,(S2):4-6.

[5] 付浩东 . 基于无人机点云数据的超高压输电线路运  
检管理研究 [D]. 《西安理工大学硕士论文》 - 2024-06-30.

**作者简介:**

姓名: 刘浩、1993-10、男、回族、山东郓城、本科、  
中级工程师; 主要研究方向: 输电运检运维检修及安全管理 .