

# 基于多数据采集的电力线路作业安全管控技术研究

魏强 童维占

国网江苏省电力公司徐州供电公司项目管理中心, 江苏 徐州 221000

[摘要] 电力系统作为国家基础设施的重要组成部分, 其可靠性和安全性关系到整个社会的生产生活的正常运行。近年来, 由于自然灾害频发、电网结构复杂多变等因素的影响, 确保电力线路作业期间的安全性面临前所未有的压力。在此背景下, 依托现代信息通信技术和自动化设备, 发展基于数据采集的安全管控技术成为优化电力运营的关键路径。

[关键词] 多数据采集; 电力线路作业; 安全管控技术; 研究策略

DOI: 10.33142/hst.v7i10.13882

中图分类号: TD67

文献标识码: A

## Research on Safety Control Technology for Power Line Operations Based on Multi Data Collection

WEI Qiang, TONG Weizhan

Xuzhou Power Supply Company Project Management Center of State Grid Jiangsu Electric Power Company, Xuzhou, Jiangsu, 221000, China

**Abstract:** As an important component of national infrastructure, the reliability and safety of the power system are related to the normal operation of the entire society's production and life. In recent years, due to the frequent occurrence of natural disasters and the complex and variable structure of the power grid, ensuring the safety of power line operations has faced unprecedented pressure. In this context, relying on modern information and communication technology and automation equipment, developing data collection based safety control technology has become a key path to optimizing power operations.

**Keywords:** multiple data collection; power line operation; safety control technology; research strategy

### 引言

电力线路作业的安全管控技术是电力行业的重要研究领域。随着科技的发展, 数据采集技术为电力线路作业安全管控提供了新的方法和手段。本文将探讨基于多数据采集的电力线路作业安全管控技术研究策略。

#### 1 电力线路作业安全的重要性

电力线路作业作为一项重要的基础设施维护活动, 其环境复杂多变, 蕴含着众多安全隐患。工人们在高空、恶劣天气或夜间等条件下穿行, 面临诸多潜在危险。例如, 电力设备的高压特性使操作人员在作业时格外小心, 一丝不慎可能导致电击或触电事故。此外, 现场可能存在障碍物, 如树木、建筑物甚至是养护工具, 增加了工人摔落或碰撞的风险。电力线路的维护和检修工作不仅需要专业技术, 还须针对各种环境因素制定严格的安全标准和应急预案。为了降低事故发生的概率, 企业应加强对员工的安全培训, 提高他们对各种危险因素的认识与防范意识。定期举行安全演练, 使员工能更熟练地应对突发情况, 确保人身安全<sup>[1]</sup>。

#### 2 多数据采集技术在电力线路作业安全管控中的应用

##### 2.1 实时数据采集

为了提升电力线路作业的安全性, 越来越多的技术被引入其中, 其中之一是在作业现场安装传感器。这些传感

器可以实时采集作业环境的各种数据, 如温度、湿度、风速、风向、电压、电流等, 从而提供关键的信息用于安全管控。通过监测温度和湿度, 我们可以及时了解作业现场的气候情况。极端的高温或低温可能会影响工作人员的身体状况, 因此及时采取必要的措施来保护工人的健康至关重要。此外, 在潮湿的环境中工作可能会增加电击风险, 因此监测湿度可以帮助工作人员做好防护措施。强风可能导致物体被吹落或工人失去平衡, 增加了摔落的风险。了解风速和风向的变化可以让工作人员及早做出应对措施, 避免危险发生。同时, 监测电压和电流可以帮助提前发现线路故障或异常。如果电压或电流突然升高, 可能表示存在短路或其他问题, 需要及时维修和检修。通过实时监测这些数据, 我们可以预防可能导致事故的故障, 并及时采取措施, 确保线路操作的安全性。

##### 2.2 监控与预警

通过对采集到的数据进行分析, 可以实时监控电力线路作业的安全状况。这种实时监控系统不仅提高了作业效率, 还显著增强了安全防范能力。在作业现场, 各种传感器持续监测着温度、湿度、风速和电流等关键参数, 这些数据在后台系统中被快速处理, 形成全面的环境评估。一旦系统检测到任何异常情况, 比如温度突升、电流波动或风速过大, 系统会立即触发预警机制。这种及时的响应是防止事故发生的重要环节。预警信息可以通过多种方式快

速传达给现场工作人员,包括手机短信、电子邮件或专用的监控终端。这使得作业人员在最短的时间内获得关键信息,能够迅速采取相应的措施,降低潜在风险。此外,系统的智能算法不仅限于监测当前状况,它还可以结合历史数据进行趋势分析。例如,如果某一地区的风速在过去几天内持续上升,系统能提前发出警报,提醒工作人员注意可能的危险。这样的预测能力进一步提升了电力作业的安全性,使得工作人员能够有备而来,避免由于单纯依赖经验而造成的疏忽<sup>[2]</sup>。

### 2.3 数据整合与分析

数据整合和分析在发现电力线路作业安全隐患方面扮演着重要角色。来自不同数据源的信息,如气象数据、设备运行数据和人员作业记录等,被整合到一个综合性系统中。通过对这些数据进行深入分析,可以发现潜在的安全隐患和风险因素。比如,结合气象数据和设备运行记录,系统可以分析出在某些特定气候条件下,电力设备容易出现故障或运行异常,从而提前预警并采取相应措施。同时,系统还能结合人员作业记录,分析出某些具体作业方式可能存在的的海安全隐患,比如操作不当或者超时作业等,从而及时纠正和改进作业流程。通过数据分析,系统可以给出针对性的改进措施。例如,对于频繁出现故障的设备,可以提出加强维护和检修频率,或者升级设备以提高耐用度。对于操作不当或超时作业的人员,可以进行培训和指导,规范其作业行为,降低事故风险。

## 3 基于多数据采集的电力线路作业安全管控技术研究策略

### 3.1 建立完善的数据采集系统

在电力线路作业现场,我们可以充分利用各类传感器来实现多源数据的实时采集,以达到全面监测和掌握现场情况的目的。这些传感器包括但不限于温度传感器、湿度传感器、振动传感器和电流传感器等,它们可以全方位地监测电力设备和环境状态的变化。温度传感器可以实时采集电力设备运行时的温度信息,当温度异常升高时可以及时报警并采取预防措施,避免设备过热造成事故。湿度传感器则能够监测环境湿度的变化,当湿度超出安全范围时,也能够发出警报并采取防护措施,避免潮湿环境对设备的影响<sup>[3]</sup>。

振动传感器可以实时监测设备的振动情况,一旦发现异常振动,就可以及时检修或更换设备,避免由此带来的安全隐患。电流传感器能够实时采集电力线路的电流数据,监测线路是否存在过载或短路等问题,以便及时采取措施避免线路故障。通过这些传感器所采集到的数据,我们可以建立起一套完善的实时监测系统,能够全面了解电力线路作业现场的状态,及时发现潜在的危险因素,为安全生产提供有效的监控和保障。同时,这些数据的实时采集也为后续的数据分析和改进提供了充分的支持,使得我们

能够以科学的方式进行安全管理和决策。

### 3.2 构建数据分析平台

在电力线路作业现场布置各类传感器实现了多源数据的实时采集后,接下来一个重要的步骤是建立数据分析平台,对这些采集到的数据进行存储、处理、分析和挖掘,以便及时发现潜在的安全隐患并采取相应的预防措施。建立稳健可靠的数据存储系统可以确保我们能够有效地保存所有的采集数据,包括原始数据和经过处理的数据。这样一来,即使在未来的某个时间点,我们也能回溯到历史数据,进行对比分析和借鉴经验教训。通过数据处理,我们可以清洗数据、去除异常值、对数据进行归一化处理等,以保证数据的准确性和可靠性。这些预处理的工作为后续的数据分析奠定了坚实的基础。最终,通过建立一个数据分析平台,我们将能够更好地把握电力线路作业现场的实时状态,并以科学的手段发现存在的潜在危险,进而制定针对性的预防和改进措施,最大程度地保障作业人员的安全和设备的正常运行。因此,建立数据分析平台对于提高现场安全防护水平具有重要的意义。

### 3.3 研究先进的算法模型

在电力线路作业中,环境的复杂性和多变性对数据采集和分析提出了更高的要求。因此,研究和开发适应这一特定作业环境的算法模型,显得尤为重要。只有通过针对性的模型设计,才能有效提高数据处理的准确性,为安全管理提供可靠支持。这些算法模型需要充分考虑电力线路作业的特殊条件,包括气候变化、地形差异、设备运行状态等多种因素。这些环境变量不仅会影响传感器数据的准确性,还可能导致数据的波动与噪声。因此,开发过程中应结合环境因素建立相关性模型,以准确捕捉数据间的相互作用,降低外部干扰造成的误差。采用先进的机器学习和深度学习技术可以进一步增强算法的自适应能力。通过构建和训练合适的模型,使其能够从历史数据中不断学习和优化,提升预测的准确性。例如,利用分类算法识别潜在的故障类型,或通过回归算法预测设备的性能趋势。这种动态调整的机制将有效提升整体数据分析的精度<sup>[4]</sup>。

### 3.4 建立安全预警系统

随着电力线路作业的复杂性不断增加,确保作业安全显得尤为重要。基于数据分析结果建立电力线路作业安全预警系统,是提升安全管理效率的一种有效手段。此系统的核心在于实时监测和预警,使工作人员能够及时采取措施,避免潜在风险。利用先进的数据分析技术对这些实时数据进行处理和解析是系统的另一个核心部分。采用机器学习算法,对历史数据进行训练与挖掘,系统能识别出异常模式。例如,当某个指标超出预设的安全阈值时,系统将自动发出预警,提示作业人员采取适当措施。这种智能分析能够快速响应,将潜在威胁最小化。此外,为保证系统的用户友好性,设计直观的界面至关重要。通过图形化

展示关键指标和预警信息,操作者可以迅速理解当前的作业状态,从而做出及时反应。同时,系统还可提供故障分析报告,帮助工作人员更好地了解潜在问题的根源。最后,定期评估和优化预警系统,确保其适应新情况和新挑战,以保持高效的安全保障。这种持续改进的方式,将为电力线路作业提供一个可靠的安全预警机制,切实提高作业的安全性,降低事故发生率。实现实时预警,不仅能保护工作人员的生命安全,还能保障电力供应的稳定运行。

### 3.5 加强人员培训

为了确保电力线路作业人员的安全,强化他们的安全意识和技术水平变得尤为重要。通过针对性的培训,可以帮助他们熟悉相关技术,掌握必要的操作技巧,并提高应急处置能力。电力线路作业涉及复杂的电气知识和设备操作规程,因此,将相关理论知识系统地介绍给作业人员是培训的第一步。这些理论内容包括电流、电压、电阻等基础概念,以及电力设备的工作原理和安全操作规范。通过深入浅出地讲解和案例分析,能够帮助作业人员建立正确的操作思维,增强安全意识<sup>[5]</sup>。

通过模拟真实场景,让作业人员亲自操作各种设备和工具,熟悉不同性能和操作方法。例如,培训人员可以组织模拟演习,让作业人员在模拟的线路环境下进行故障排除和应急处理。这种实践训练能够帮助作业人员快速反应、正确判断,并采取相应的措施,提高他们的操作技术和应对能力。最后,在培训结束后,应开展相关考核和评估,以确保培训效果的落实和可持续发展。定期组织考试和绩效评估,对作业人员的技术水平和安全意识进行监测,及时发现问题并进行纠正。此外,与行业专家和相关机构合作,不断更新培训内容和方法,将培训与技术发展保持同步。

### 3.6 实施定期评估与反馈

为了确保电力线路作业的安全,定期评估安全状况并及时进行反馈是非常重要的环节。通过评估结果,可以了解当前存在的安全隐患和问题,并采取相应的措施加以改进和优化。评估范围包括作业人员的操作规范、安全装备的使用情况、现场环境的安全要求等多个方面。评估可以通过实地考察、文件审核、数据分析等方式进行,以获得客观、全面的评估结果。通过评估报告和会议讨论等形式,将评估结果向作业人员沟通,使其充分了解自身存在的问题。同时,向管理部门提供评估报告,以便他们了解整体的安全状态,找出问题所在,并制定相应的改进和优化策略。

基于评估结果,需要进行针对性的改进和优化。根据评估发现的问题,制定相应的安全改进计划,并明确改进

目标和时间节点。例如,如果评估发现作业人员对某些设备操作规范不够熟悉,可以组织培训或制定标准操作程序,以提升其技术水平。如果评估发现现场环境存在隐患,可以加强现场管理和巡检频率,以确保安全要求得到满足。此外,还应建立有效的安全管控机制,实施安全策略并监督执行情况。安全策略应覆盖所有重要环节,包括人员培训、工作流程、设备管理等。通过建立健全的制度和规范,确保安全策略的有效落实,从而降低事故风险。定期的安全评估和改进工作不仅能够提升电力线路作业的安全性,也有助于提高工作效率和质量。通过持续改进和优化,电力线路作业可更好地适应不断变化的环境和需求,确保供电服务的可靠性和持续性。同时,它也体现了对作业人员安全的高度关注和对社会责任的承担<sup>[6]</sup>。

## 4 结语

基于多数据采集的电力线路作业安全管控技术是一种有效的安全管理方法。通过实时数据采集、监控与预警、数据整合与分析等手段,可以大大提高电力线路作业的安全性。然而,该技术还需要进一步地研究和完善,特别是在算法模型、数据分析平台和安全预警系统等方面。希望通过本文的探讨,能为相关领域的研究者提供一些参考和启示。

### 【参考文献】

- [1]李岩,王赞,李琪,等.基于数据采集的电力系统自动化巡检系统研究[J].自动化应用,2024,65(14):39-41.
  - [2]臧帅.电力计量系统中的数据采集优化分析[J].电子技术,2024,53(5):130-131.
  - [3]荆峰.基于多数据采集的电力线路作业安全管控技术研究[J].安全、健康和环境,2024,24(3):41-47.
  - [4]孙煜华,刘超,张梦清.基于电力行业数据中心数据采集的自动化监控[J].电子设计工程,2023,31(12):160-163.
  - [5]李卓.基于无人机多传感器数据采集的电力线路安全巡检及智能诊断[J].电子制作,2020(2):70-71.
  - [6]甘国建,廖中明,何伟.电力线路施工作业安全控制体会[J].中国战略新兴产业,2017(36):156.
- 作者简介:魏强(1972.10—),毕业院校:华北电力大学(北京),所学专业:电力系电气技术专业,当前就职单位:国网江苏省电力公司徐州供电公司项目管理中心,职务:项目经理,职称级别:副高级工程师;童维占(1982.12—),徐州供电公司项目管理中心项目经理,三峡大学输电线路工程专业,副高级工程师。