

# 输配电及用电工程线路安全运行管控措施研究

赵廓

国网黑龙江省电力有限公司兴凯湖供电分公司

**摘要：**电力输送系统的核心环节，包括电力从发电场到最终用户的全过程，对电力系统十分重要。面对如设备老旧、不利的气候状况及施工的低质量等挑战，这些电力线路运营的安全性受到威胁。据此，深入探讨并实施有效的安全管理措施，对于增强电力线路的稳定性和可信度是必不可少的。本研究致力于审视电力输配及使用过程中电力线路的稳健运行，识别安全运营中的现状与难题，并提出解决方案，以推动电力输配和使用系统的安全性，确保电力供应的连续性和信赖性。

**关键词：**输配电；用电工程；线路安全运行；管控措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.07.230

## 引言

电力传输线路的稳健与安全性对保障终端用户的用电安全及企业的生产效率十分重要，它们的运维质量直接影响到整个电力系统的安全性能和电力供应的连续性。因此，输配电以及用电过程中线路的安全管理受到广泛关注。面对我国电网发展的快速扩张和容量提升，输配电任务的加重给电力系统的平稳运行带来了挑战，影响了向广大民众提供稳定安全电力的能力。为此，通过采用最新的安全技术、加强材料的质量控制以及执行严格的运维管理等措施，电力企业可以有效提升输配电及用电工程线路的安全表现，彻底根除潜在的安全风险，确保电力供应的安全可靠。

## 一、输配电及用电工程线路概述

电力企业承担着确保电网稳定运作、提高供电效率以及满足社会生活需求的关键角色。在这一过程中，输配电与用电工程扮演着基础而核心的角色，涵盖了高压电缆的架设、低压电缆的安装以及变电站的建设等关键任务。每种设备都有其特定的功能和重要性，它们的持续运行依赖于常规的检查和维护工作。作为整个电力网络的中心，电力系统通过调整变压器的输出能力和其他参数来满足社会的能源需求。随着科技的发展，电力传输已经超越了传统的线路传输方式，引导电力企业更加关注电网的有效管理和优化配置，以确保社会生活的顺畅进行。电网运行的安全性面临众多挑战，特别是电缆结构问题成为主要关注点。电缆的构造通常包括导体、绝缘层和防雷设施，每个组成部分都发挥着关键作用。电缆通过变压器转换电能并将其传输到电网中，因此保障传输线路的安全对于整个电网的稳定运行十分重要。

## 二、线路安全运行的重要意义

### （一）电网稳定运行的关键

作为现代社会基础且关键的设施，电网对国家的经济发展、民众生活质量和国家安全有着十分重要的作用。电网中，线路的角色尤为重要，因为它们的稳定运作直接影响到整个电力系统的可靠性。任何线路的运行异常或故障都可能引起电力供应的中断，进而导致范围广泛的电力使用问题，包括全面停电。这样的状况将对工业生产、商业活动和公共服务的持续进行造成严重的干扰，给国家经济和社会带来重大的不利影响。因此，保障线路的稳定和安全运行是确保电力网络可靠性、支持国家经济持续增长和社会稳定的基石。

### （二）供电质量的保障

供电系统的稳定与可靠运行依赖于输电线路的安全性。输电线路遇到故障、短路或过载等问题，会引发供电问题，如电压不稳定、电压偏离正常范围、电流产生谐波等。这类问题对终端用户造成显著影响，可能导致设备损坏或运行不稳，增加了使用者的安全风险。特别是，电压不稳可能会损害敏感仪器，而电流谐波有可能引起设备过热甚至损毁。因而，维护输电线路的安全性对确保供电的稳定和可靠十分重要，这不仅能满足用户对电力的需求，还能提升电网的经济效率和市场竞争力。

## 三、影响输配电及用电工程线路安全运行的因素分析

### （一）运维管理难题

在实际应用中，电力输配及用电工程线路的安全性直接影响到整个电力系统的稳定、可靠性以及效率。确保这些线路安全运行的关键在于加强日常的运维管理，包括规律性的检修、保养和维护工作，从而排除潜在的风险，提升输配电及用电线路的运行安全性。尽管如此，现实操作中，许多电力企业对后续运维管理的重要

性缺乏足够的认识。在输配电及用电工程线路建成后，它们往往忽视了定期进行线路质量的检测，未能检查线路潜在的缺陷或隐患，亦未能及时替换那些已老化的线路部件，从而影响了线路的运行效率和质量。尽管一些电力企业已经建立了相应的运营和维护管理计划，但在实施过程中对监管力度的加强不足，导致输配电及用电工程线路中潜伏着的质量与安全风险，进而影响了整体线路的安全运行效率。例如，一些技术人员采用的维修方法可能不适当当前的运行要求，仍然依赖传统的经验进行维护保养，而非严格遵循最新的规定和操作程序。这种情况下，维修和保养活动缺少了必要的规范性和统一标准，导致操作错误的风险增加。

#### （二）人为干预的影响因素

当前缺乏一个完整的安全评估体系来评价输配电和用电工程线路，导致人为错误成为这些工程运行安全的一大威胁。例如，施工团队在面对资金和技术资源有限的情况下，往往采取较为粗糙的施工方式，缺少科学和合理的规划与设计，这样就逐渐积累了安全风险。因此，提高工作人员对安全责任的认识，并增强对维护和运营活动的监管是非常必要的，这将有助于在遇到故障时能够快速且有效地采取措施，确保输配电和用电工程线路能够安全运作。

#### （三）天气条件的影响

气象条件对输配电和用电工程线路的安全运作具有显著影响。例如，雷电是一种频繁发生的自然现象，它可能导致电气系统击穿，进而引起供电的中断。类似地，强风会造成输电线路摇摆和倾斜，可能过度拉伸绝缘体，导致绝缘体断裂或引起保护装置动作，从而触发电力系统的故障和灾害。此外，暴雨亦能对电力设施构成威胁，水流有可能淹没电力设备，引发电气部件短路，加速设备的老化和损毁。

### 四、输配电与用电工程线路安全运行的保障策略

#### （一）加强运行维护管理的有效实施

在输配电项目的操作中，维持线路的完好无故障状态是十分重要的。这需要通过持续的监控、制定细致的维护计划以及执行常规的检查与维护任务来实现，从而确保所有线路和设备都处于最佳的安全工作状态。首要任务是提升作业和管理人员的专业技能，特别是当检测到线路和设备出现磨损、腐蚀等状况时，应立即采取措施进行替换，以消除任何潜在的安全风险，防止可能的重大损失。其次，通过定期的安全教育和提升工作人员

的技能与专业知识，强化他们对电力系统安全的认识。对于不符合标准的物资、技术过时的设备和低效、低质量的设备，应立刻更换，以优质、高效的设备全面提升输配电系统的性能，确保供电的可靠性。此外，增强巡检和监督的频率和力度也是关键，确保所有参与输配电项目的人员严格按照规定的政策和程序行事，并根据实际情况制定相应的预防和应对措施，以保证线路的稳定运作。所以通过加强输配电及用电工程线路的维护管理和监督，可以显著提升线路的安全性能，有效预防安全事故的发生，保护人民生命财产安全。

#### （二）注重材料质量属性选择

提升输配电及用电工程线路的安全性能要求对其特性、功能及环境变动给予充分的考量。这意味着，在选择材料属性和制定全面的安全运行计划方面需予以优先考虑。安全和可靠的线路运行依赖于对其基础条件和操作需求的细致评估。这包括明确线路的类别及其应用目的，并深入分析线路构造和设计要素，如导线、绝缘体、连接件、连接器以及电缆和配电柜等因素。而线路的安装环境同样十分重要，尤其是位于高海拔地区的线路，需要特别考虑到地形和气候条件对线路的潜在影响；进一步，优选性价比高的线路构建材料是十分重要的，以确保这些材料能够适应多变的环境条件。同时，对这些材料的性能进行持续地优化升级，保证其能够满足日益增长的运营需求。对于输配电及用电工程线路的材料，持续的评估工作是不可或缺的，旨在深入理解材料当前的状况，确保其长期的可靠性与效能。科技创新是保障安全运营的关键。我们需持续探索新技术、新方法，以提升运营效率和安全性。同时，因地制宜制定科学的运行方案，并通过科学评估，确保方案的有效性。此外，以用户需求为导向，不断优化运营策略，降低运营风险，实现安全、高效、可持续发展。

#### （三）完善管理制度与规章，强化员工培训与安全管理

完善的管理体系是保障输配电及用电工程线路安全运行的根本。首先，要建立健全的操作规程、安全标准和事故应急预案，明确各岗位职责和 workflows，规范管理人员行为。其次，要加强对工作人员的培训和教育，提升其专业素质和安全意识。同时，要建立健全的考核评价机制，定期对工作人员进行考核评估，确保其掌握相关知识和技能，并具备良好的安全意识。而强化员工管理也是提升线路安全运行水平的关键。一方面，要建

立健全的责任制度、绩效考核和奖惩机制，明确员工职责，强化责任意识，激发工作积极性。另一方面，要持续开展安全教育和培训，增强员工的安全意识和专业技能。通过加强日常管理和教育培训，促使员工树牢安全意识，规范操作行为，提升安全管理水平，为线路安全运行提供有力保障。

### （三）配电系统防风技术及应用

强风天气对输配电及用电工程线路安全运行的影响不容忽视。强风会导致线路跳闸、杆塔倒塌等事故，严重威胁电力系统的安全稳定运行。为此，必须采取有效的防风措施，提升线路的抗风能力。

（1）为确保输配电用电线路在台风等强风天气下的安全运行，气象信息的获取和预警措施的实施十分重要。一方面，要建立与当地气象部门的长期合作机制，定期获取台风路径、强度、风速等气象数据，并建立气象数据分析平台，对数据进行实时监测和分析，为预警措施的制定提供依据。另一方面，要制定科学的预警方案，明确不同级别台风预警的标准和响应措施，并提前进行演练，确保预警措施有效实施。（2）加强风灾应急演练是提升输配电线路应急处置能力的关键。通过演练，可以检验预案的有效性，发现预案中的不足，并及时进行改进，确保预案能够在实际情况下发挥应有的作用。同时，演练还可以帮助供电单位员工熟悉应急处置流程，提高应急处置能力，为应对风灾等突发事件提供有力保障。（3）为确保输配电用电线路的安全运行，必须建立健全的线路维护管理体系，定期开展线路隐患排查和整改工作。具体措施包括：定期检查线路沿线的障碍物，并及时清理；加强线路巡查工作，及时发现并修复线路缺陷；对电杆地基进行定期检查和维修，确保其稳定性。

### （四）深化风险评估与预警体系的建设

线路安全运行的风险评估是保障线路稳定运行的重要基石。通过全面的风险评估，能够有效识别潜在的风险因素，并采取针对性地预防措施，最大限度地降低线路运行风险。评估内容应涵盖线路自身因素、外部环境因素和内部运行因素三个方面。线路自身因素包括物理结构、设备状态、运行参数等；外部环境因素包括天气、自然灾害、社会环境等；内部运行因素包括过载、短路、接地故障等。评估方法应科学合理，并根据实际情况进行动态调整。常用的评估方法包括定性分析、定量分析、风险矩阵等。评估结果应及时应用于线路安全

管理工作中。建立健全的风险预警机制，定期进行风险评估演练，确保线路安全稳定运行。

### （五）构建信息化输配电及用电工程线路管理体系

其一，为提升输配电及用电工程规划的科学性和精准性，建议引入数据智能技术，构建多维度数据分析模型。具体而言，可利用大数据平台对历史用电数据、经济发展指标、气象条件等进行深度挖掘，分析电量预测、负荷特性、空间分布等规律，并结合区域经济发展规划，科学预测未来用电需求，优化电网规划方案。其二，为提升输配电及用电工程运维的效率和可靠性，建议融合自动化技术，打造智能运维管理体系。具体而言，可依托物联网、人工智能等技术，实现线路运行数据的实时采集、分析和处理，构建故障预警、智能巡检、辅助决策等功能，提升运维效率，降低运维成本，保障电网安全稳定运行。其三，为提升输配电及用电工程故障的快速响应和处理能力，建议构建信息化故障管理平台。具体而言，可利用云计算、大数据等技术，建立全网故障数据库，实现故障信息的实时采集、分析和共享，构建故障快速识别、定位、处置闭环，提升故障处理效率，最大限度减少故障影响范围和时间。

## 五、结束语

总的来说，输配电和用电线路在电力系统中十分重要。它们不仅是电力稳定性和安全性的关键保障，而且需要得到充分地重视。因此，在对这些线路进行检查时，需要特别关注它们的运行状况和使用情况。电力工作人员应该仔细检查线路的材料、维护情况以及所处环境，以确保不存在任何安全隐患。同时，他们也应该根据检查结果采取有效措施，以保障电力系统的安全运行。为了确保线路的安全性和可靠性，必须及时采取有效的措施，并完善相关管理制度。

## 参考文献

- [1] 韦佳裔. 输配电及用电工程线路安全运行的问题及其解决[J]. 中国设备工程, 2020(21): 50-51.
- [2] 鲍海燕. 输配电及用电工程线路安全运行问题及技术探析[J]. 山东工业技术, 2018(22): 186.
- [3] 王大伟. 输配电及用电工程线路安全运行技术探讨[J]. 设备管理与维修, 2020, (12): 197-199.
- [4] 黄成勋. 输配电及用电工程线路安全运行问题探究[J]. 中国战略新兴产业, 2020, (08): 241-241