

# 10kV配网不停电作业技术应用研究

田佳伟 范子钰

国网陕西省电力有限公司洛川县供电分公司 陕西 延安 716000

**摘要:**随着社会经济的快速发展,各行业对电力的依赖程度日益加深。工业生产的自动化程度不断提高,一旦停电,不仅会导致生产中断,造成巨大的经济损失,还可能影响设备的正常运行,引发安全事故。商业活动如商场、酒店等场所,停电会严重影响其正常运营,降低客户满意度,进而影响经济效益。居民生活中,停电会给人们的日常生活带来诸多不便,影响生活质量。因此,提高供电可靠性成为电力行业发展的重要目标。传统的10kV配网作业方式在进行设备检修、维护和故障处理时,往往需要停电进行,这不可避免地会造成用户停电。因此,深入研究10kV配网不停电作业技术的应用,对于提高供电可靠性、满足社会经济发展对电力的需求具有重要的现实意义。

**关键词:** 10kV配网; 不停电作业技术; 应用

引言:在现代社会,电力供应的稳定性与可靠性对社会经济发展和人们日常生活起着举足轻重的作用。10kV配电网作为电力系统向用户供电的关键环节,其运行的连续性直接关系到广大用户的用电体验和企业的正常生产经营。10kV配网不停电作业技术作为保障配电网可靠供电的重要手段,在减少停电时间、提高供电可靠性方面具有不可替代的作用。

## 1 10kV配网不停电作业技术的价值

### 1.1 保障电力供应的连续性与稳定性

10kV配网不停电作业技术最大的价值在于它能够不影响用户正常用电的情况下,对配电网进行检修、维护和改造。传统的配电网运维模式往往需要通过停电来进行作业,这不仅会给用户带来不便,还可能造成经济损失。而不停电作业技术通过采用绝缘遮蔽、旁路作业、移动电源车等多种手段,高度实现了在带电状态下进行作业,从而最大程度上保障了电力供应的连续性与稳定性。此举对于提高用户满意度、促进经济发展具有重要意义。

### 1.2 提升配电网运维效率与质量

10kV配网不停电作业技术的应用,还显著提升了配电网的运维效率与质量。传统的停电作业模式需要事先安排停电计划,协调各方资源,耗时耗力。而不停电作业技术则能够在短时间内迅速响应,对配电网进行及时有效的检修和维护<sup>[1]</sup>。这样一来,缩短了作业时间的同时,还提高了作业效率。更重要的是,不停电作业技术还能够减少因停电造成的设备损坏和故障扩大,提高了配电网的运维质量。

### 1.3 降低停电损失与社会成本

停电不单单会给用户带来不便,还可能造成巨大的

经济损失。对于工业生产、商业运营以及居民生活来说,停电都意味着生产和生活的中断。而10kV配网不停电作业技术的应用,则能够有效降低停电损失和社会成本。实施不停电作业,能够极大地减少因停电造成的生产停滞、商业损失以及居民生活的不便。与此同时,不停电作业还能够减少因停电带来的社会不安定因素,进一步提高社会的和谐稳定。

## 1.4 推动电力技术创新与发展

10kV配网不停电作业技术的应用,还有力推动了电力技术的创新与发展。为了实现不停电作业,需要研发和应用一系列新技术、新设备和新工艺。这些技术的研发和应用,既提高了配电网的运维水平,还促进了电力技术的整体进步。并且,值得肯定的是,不停电作业技术的应用还带动了相关产业的发展,如绝缘材料、旁路设备、移动电源车等产业的兴起,为电力行业的可持续发展注入了新的活力。

## 1.5 提升电力企业形象与竞争力

在电力市场竞争日益激烈的今天,提升企业形象和竞争力已成为电力企业发展的重要任务。而10kV配网不停电作业技术的应用,则能够显著提升电力企业的形象与竞争力。通过不停电作业,电力企业能够向用户展示其高超的技术水平和优质的服务能力,增强用户对电力企业的信任和依赖。而且,不停电作业还能够提高电力企业的运营效率和服务质量,降低运营成本,提升企业的经济效益和市场竞争能力。

## 2 10kV配网不停电作业技术类型

### 2.1 绝缘杆作业法

绝缘杆作业法是以环氧树脂或复合材料绝缘杆为核心工具的210kV配网不停电作业技术,利用绝缘杆的绝

绝缘性能隔离人体与带电体,适用于导线修补、绝缘子更换、金具调整等常规作业。该技术以工具轻便、操作灵活、安全性高等优势著称,尤其适合复杂地形或狭窄空间场景,相较于绝缘手套作业法更依赖绝缘杆长度实现安全操作<sup>[2]</sup>。其关键技术要求包括:绝缘杆有效绝缘长度需 $\geq 3.7\text{m}$ (满足210kV电压等级),抗弯强度 $\geq 10\text{kN/m}^2$ ,并通过220kV/1min工频耐压试验验证;作业流程强调双重防护,需对邻近带电体及接地体实施绝缘遮蔽,操作人员穿戴全套Ⅱ类防护装备,单手持杆并借助相位检测仪确认线路相位以避免短路风险;安全距离严格遵循DL/T 976规程,要求人体与带电体保持 $\geq 1.8\text{m}$ 最小距离,且绝缘杆有效长度需超出作业范围0.3m。典型应用涵盖导线断线接续(支撑引流线压接)、绝缘子更换(配合滑轮组提升)及柱上开关检修(操作隔离开关)。尽管存在工具长度限制和大跨距适应性不足等问题,未来可通过集成光纤测温、机械臂辅助及纳米陶瓷纤维材料优化性能,并借助VR模拟训练提升复杂工况应对能力。该技术作为基础性带电作业手段,在保障供电可靠性方面将持续发挥重要作用。

## 2.2 绝缘手套作业法

### 2.2.1 作业方式

绝缘手套作业法是一种直接作业方式,作业人员借助绝缘承载工具,如绝缘斗臂车、绝缘梯或绝缘平台等,与大地保持规定的安全距离,穿戴全套绝缘防护用具,包括绝缘服、绝缘手套、绝缘靴、绝缘安全帽等,直接接近带电体进行作业。在进行带电更换绝缘子作业时,作业人员乘坐绝缘斗臂车到达作业位置,然后直接用手操作工具进行绝缘子的更换。

### 2.2.2 绝缘防护要点

在绝缘手套作业法中,绝缘防护的要点在于确保绝缘承载工具的绝缘性能良好,以及作业人员与周围物体保持有效的绝缘隔离。绝缘斗臂车的绝缘臂应定期进行检测和维护,确保其绝缘电阻符合要求。作业人员在作业前需检查绝缘防护用具的完整性和绝缘性能,确保无破损、老化等问题。作业过程中,需要提醒的是,作业人员务必要避免同时接触不同电位的导体,防止人体形成触电回路。而且,作业人员在更换绝缘子时,不能同时触摸带电的导线和接地的杆塔,以免发生触电事故。

### 2.2.3 应用场景及注意事项

绝缘手套作业法适用于需要近距离操作的作业场景,如设备检修、设备更换等。在进行10kV配网设备的检修时,绝缘手套作业法可以让作业人员更方便地进行操作,提高作业效率。

在应用绝缘手套作业法时,需要注意以下事项:作业前要对作业现场进行详细勘察,确保作业环境安全;作业过程中要严格遵守操作规程,正确佩戴和使用绝缘防护用具;要确保绝缘隔离装置的正确安装和使用,避免发生相间短路或接地事故。在进行带电作业前,要对作业现场的风速、湿度等环境因素进行监测,若风速超过5级或湿度大于80%,则不宜进行带电作业。在作业过程中,作业人员要时刻保持警惕,注意自身安全,避免因疏忽而导致安全事故的发生。

## 2.3 综合不停电作业法(旁路作业法)

综合不停电作业法,特别是旁路作业法,是10kV配网不停电作业技术中一种高级且高效的技术类型。旁路作业法通过引入旁路电缆和旁路设备,构建一条临时的供电线路,将待检修或施工的设备从电网中旁路分流,确保用户在不停电的情况下接受持续供电。

在旁路作业过程中,作业人员首先需要将旁路电缆和旁路开关等设备接入线路,使之与待检修设备并行运行。随后,操作旁路开关,将待检修设备从线路中脱离,进行停电检修或施工。此时,旁路设备继续向用户供电,保证了供电的连续性和稳定性。

旁路作业法不仅适用于架空线路,也广泛应用于电缆线路。其技术含量高,能够有效解决传统停电作业带来的用户停电问题,提高供电可靠性。但是,旁路作业法也要求作业人员具备较高的专业技能和丰富的实践经验,以确保作业的安全性和有效性。随着电力技术的不断发展,旁路作业法将在10kV配网不停电作业中发挥越来越重要的作用。

## 2.4 移动电源作业

### 2.4.1 移动电源车带电作业

移动电源车是一种可移动的临时电源设备,在10kV配网设备故障停电时,移动电源车可以迅速赶到现场,作为临时电源为用户供电。移动电源车通常配备有柴油发电机组、高压开关柜、电缆等设备,能够直接输出10kV电压。在某小区10kV配网线路出现故障停电时,移动电源车及时到达,利用电缆与小区的配电设备连接,为小区居民提供了临时电力供应,保障了居民的正常生活。

但问题是,移动电源车也存在一些不足之处。其供电范围相对较小,一般只能满足周边一定范围内用户的用电需求;受交通条件的限制较大,如果道路拥堵或路况不佳,可能无法及时到达作业现场。移动电源车的运行成本较高,需要消耗大量的柴油,且设备的维护和保养也需要一定的费用。

### 2.4.2 移动箱变车作业

移动箱变车是一种集成了变压器、高低压开关柜等设备的可移动变电站，它可以轻松实现柱上变压器的不停电维护。移动箱变车通过电缆与原柱上变压器的线路连接，将负荷转移到移动箱变车上，然后对原柱上变压器进行停电检修。移动箱变车作业的操作过程相对复杂，需要专业人员进行操作<sup>[3]</sup>。操作过程中，要严格按照操作规程进行，确保负荷转移的安全和稳定。作业前要对移动箱变车的设备进行检查和调试，确保设备正常运行；作业过程中要密切关注设备的运行状态，如发现异常情况，应及时采取措施进行处理。

#### 2.4.3 EPS应急电源车

EPS应急电源车是一种在配电网故障停电后，能够迅速提供应急电力的设备。它主要由蓄电池组、逆变器、控制器等组成，能够将直流电转换为交流电，为重要用户提供应急电源。在医院、通信基站等对电力供应要求极高的场所，EPS应急电源车可以在配电网停电时，为这些场所的关键设备提供电力支持，确保其正常运行。

EPS应急电源车的供电时间相对较短，一般只能维持数小时到数十小时不等，这取决于蓄电池组的容量和负载的大小。其输出功率也有限，通常只能满足部分关键设备的用电需求。因此，在实际应用中，EPS应急电源车需要与其他电源设备配合使用，以提高供电的可靠性和稳定性。

### 3 10kV 配网不停电作业技术应用策略

#### 3.1 明确技术应用目标与原则

加强10kV配网不停电作业技术应用，首要明确目标与原则。其内容主要是提高供电可靠性，保障用户用电需求，同时确保作业安全，防止事故发生。为此，需建立标准化作业流程，推广先进作业方法，并加强作业工具和设备管理。以上措施将有助于提高作业效率，减少停电时间，提升用户满意度。

#### 3.2 完善技术应用体系

人员培训与管理是不停电作业技术应用的关键环节。相关单位可定期培训和实操演练，提高作业人员的技能水平和安全意识<sup>[4]</sup>。在此基础上，完善人员资质管理制度，确保只有具备相应资质的人员才能从事不停电作业。另一方面，还得加强作业现场管理，设置安全监护人员，确保作业过程的安全可控。

#### 3.3 强化人员培训与管理

一是实施定期培训和实操演练，致力于提高不停电作业人员的技能水平和安全意识。培训内容应包括不停电作业的基本原理、作业流程、安全规范、工具使用等方面。同时，鼓励作业人员参加技能竞赛和交流活动，不断提升自身的专业素养。二是建立严格的人员资质管理制度，对从事不停电作业的人员进行资质审核和认证。只有具备相应资质的人员才能从事不停电作业工作，确保作业过程的安全性和可靠性。三是在不停电作业现场，应设置专门的安全监护人员，负责监督作业人员的操作行为和安全防护措施的执行情况。此过程中，应加强对作业现场的巡视和检查，及时发现和纠正安全隐患。

#### 3.4 优化作业环境与条件

首先，应为不停电作业人员提供良好的作业条件和环境，如配备必要的防护用品、提供舒适的作业空间等。与此同时，加强对作业现场的通风、照明和温度控制等方面的管理，确保作业人员的身体健康和作业效率。其次，应加强与其他部门的沟通和协调，如调度部门、运行部门、检修部门等。通过信息共享和协同工作，确保不停电作业的顺利进行。

#### 结语

综上所述，10kV配网不停电作业技术具有巨大的价值。它不仅能够保障电力供应的连续性与稳定性，提升配电网运维效率与质量，降低停电损失与社会成本，还能够推动电力技术创新与发展，提升电力企业形象与竞争力，促进智能电网与能源互联网建设。随着技术的不断进步和应用范围的扩大，相信10kV配网不停电作业技术将在未来的电力系统中发挥更加重要的作用。

#### 参考文献

- [1]董磊,刘娟红. 10kV配网不停电作业技术应用研究[J]. 科学与信息化,2024(18):53-55.
- [2]林志福. 10kV配电网不停电作业技术的应用探析[J]. 中国设备工程,2024(17):209-211.
- [3]孟维勇,郭宏亮. 10kV配网不停电作业技术的应用分析[J]. 通信电源技术,2023,40(11):112-114.
- [4]吕文欣,沈诚. 10 kV配电网不停电作业技术分析[J]. 电力与能源,2023,44(6):646-649.