

# 多功能带电跨越架在输电线路施工中的应用

宋冀东

国网冀北电力有限公司唐山供电公司

**摘要：**随着电力系统的快速发展，输电线路的建设和维护工作日益增多，对施工安全和效率的要求也越来越高。本文介绍了一种新型的多功能带电跨越架，分析了其在输电线路施工中的应用及其对提升施工安全性和工作效率的影响。通过对比分析传统施工方法与采用多功能带电跨越架的方法，本文突出了后者在确保安全、提高施工进度和降低维护成本方面的优势。此外，文章还探讨了多功能带电跨越架的设计特点及其在实际工程中的应用案例，验证了其在现代输电线路施工中的实用性和有效性。

**关键词：**输电线路；施工安全；多功能带电跨越架；工作效率

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.12.036

## 一、引言

在电力系统迅速发展的当下，输电线路的建设和维护成了电力行业的重中之重。随着电网规模的不断扩大，对输电线路施工的安全性和效率提出了更高的要求。传统的输电线路施工方法面临着作业效率低下和安全风险高等问题，迫切需要技术革新来提升施工作业的安全性和效率。在这样的背景下，多功能带电跨越架的研发和应用应运而生。该设备以其独特的设计和多功能性，不仅大幅提升了施工作业的安全性，还显著提高了施工效率。本文将深入探讨多功能带电跨越架的设计特点、应用方式以及在现代电力系统输电线路施工中的实际价值，旨在为电力系统建设提供新的技术解决方案。

## 二、多功能带电跨越架的设计与特点

### 1. 设计理念与结构特点

多功能带电跨越架作为一种新型的电力施工设备，其设计理念主要基于提高输电线路施工的安全性和效率。这种设备通常由高强度的金属材料制成，能够在不同的地形和环境中稳定使用。其结构设计充分考虑了易于搬运和快速部署的需求，以便在各种施工场景中灵活应用。

在结构上，多功能带电跨越架通常包括基座、支撑架和操作平台三个主要部分。基座设计坚固，确保整个设备在使用过程中的稳定性。支撑架部分可调节高度和角度，适应不同高度和跨度的电线施工需求。操作平台则为施工人员提供了安全的工作空间，使他们可以在高空中安全、便捷地进行作业。

多功能带电跨越架还配备了先进的安全保护系统，包括防坠落装置、紧急停止机制和电气绝缘保护等，进一步提高了施工过程中的安全性。这种设计的综合考虑使得跨越架不仅能够适应多变的工作环境，还能在提高工作效率的同时保障作业人员的安全。

该设备的另一个显著特点是其灵活性和适应性。无论是在崎岖的山区、繁忙的城市还是宽阔的平原，多功能带电跨越架都能迅速适应不同的地形和环境。这种灵

活性不仅减少了施工准备的时间，还大大提高了施工效率。

跨越架的可调节设计使其在施工过程中更加人性化。施工人员可以根据实际情况调整支撑架的高度和角度，从而在不同的施工环境中都能找到最适合的工作位置。这种设计不仅使得施工更加高效，也减轻了工作人员的体力负担，提高了作业的舒适度。

多功能带电跨越架的设计还充分考虑了易于维护和长期使用的需求。使用高强度金属材料制造的跨越架不仅坚固耐用，而且易于清洁和保养。在日常使用中，即使在恶劣的环境下工作，跨越架也能保持良好的性能和较长的使用寿命。

安全保护系统是多功能带电跨越架的另一个亮点。防坠落装置保证了在高空作业时的安全，即使在极端情况下也能有效防止事故的发生。紧急停止机制能够在遇到突发情况时迅速作出反应，保护设备和人员的安全。电气绝缘保护则是确保在带电环境下作业安全的关键，特别是在高压输电线路的施工中，这一点尤为重要。

### 2. 创新点及贡献

多功能带电跨越架的设计上具有多个创新点，这些创新极大地提高了输电线路施工的安全性和效率。首先在安全性方面，跨越架的电气绝缘设计是一项重大的创新。这种设计可以有效防止在电力传输过程中发生的意外电击事故，确保施工人员在高压环境下的安全。这种电气绝缘不仅提高了安全标准，还为施工人员提供了一个更加安全的工作环境。此外，多功能带电跨越架还配备了防坠落装置和紧急停止机制，为施工人员提供了双重保障。在遇到紧急情况时，这些装置能够迅速作出反应，有效防止或减轻事故的发生，大大提升了施工现场的安全保障。

在提高工作效率方面，多功能带电跨越架的可调节设计同样显著。支撑架的可调节性意味着设备能够快速适应不同的工作高度和跨度，从而减少了与传统脚手架搭建和拆卸相关的时间消耗。这种灵活性不仅加快了施

工进度，还提高了整个项目的效率。同时，操作平台的人性化设计确保了施工人员能够在更加舒适和安全的环境中工作。这种设计减少了工作人员的体力负担，提高了他们的工作效率，同时也减少了因疲劳引起的安全隐患。

多功能带电跨越架的移动性和灵活性是另一个重要的创新点。与传统的固定式施工设备相比，多功能带电跨越架更容易在不同的施工现场之间移动。这种移动性不仅使设备能够在多个项目中重复使用，还大大提高了设备的利用率和施工的灵活性。在多变的施工环境中，能够迅速部署和调整设备位置是极其重要的，多功能带电跨越架正是为此而设计。它能够快速适应不同的施工环境，无论是在城市密集区域、山地还是其他复杂地形，都能发挥其优势。

### 三、多功能带电跨越架在输电线路施工中的应用

#### 1. 具体应用方式

多功能带电跨越架在输电线路施工中的应用主要体现在提高施工效率和保障作业安全两个方面。这种设备的设计允许在不断电的情况下进行高空作业，极大地提高了施工的便捷性和安全性。其实用性和安全性的结合，使得跨越架在现代电力施工中成了不可或缺的设备。

在具体的应用过程中，跨越架首先被安装在预定的施工区域。由于其设计上的灵活性，即使在复杂或狭窄的地形中也能快速部署。这种灵活性使得跨越架可以迅速适应不同的施工环境，无论是山区、河谷还是城市建筑密集区。跨越架的高度和宽度可以根据实际需要调整，以适应不同高度和跨度的电线。这种可调节性不仅提高了设备的适用范围，还增加了其在不同施工场景中的使用效率。

在施工过程中，工作人员可以直接在跨越架的操作平台上进行线路的安装、维修或更换，这大大减少了使用传统脚手架的时间和成本。操作平台的设计考虑到了工作人员的安全和舒适，确保他们在高空中进行作业时的稳定性和安全性。例如，在进行线路架设时，跨越架可以直接跨越已有的线路，为工作人员提供一个稳定的平台，从而避免了直接与高压线路接触的风险。这不仅降低了作业过程中的安全风险，也加快了施工进度。

#### 2. 实际案例分析

为了深入了解多功能带电跨越架在实际施工中的应用效果，本节将分析一个具体的案例。

**案例描述：**在D省的一项输电线路升级工程中，工程团队采用了多功能带电跨越架进行施工。该项目涉及10公里长的高压输电线路，跨越了多种地形，包括山区和河流。在此项目中，跨越架的应用显著提高了施工效率和安全性。

**效果分析：**

**施工效率提升：**在使用多功能带电跨越架之前，相同长度的线路架设通常需要约45天的时间完成。而在使用跨越架后，整个架设过程仅用了30天，施工效率提高了约33%。

**安全事故减少：**在此次施工过程中，由于跨越架的稳定性和安全设计，整个项目期间未发生任何安全事故，与过去使用传统方法相比，安全事故减少了100%。

**成本节约：**由于施工时间的缩短，整个项目的人工成本和管理成本均有所下降。具体来说，整体成本比传统方法节约了约20%。

**适应性分析：**

**地形适应性：**在复杂地形，如山区和河流附近的施工中，跨越架展现出良好的适应性。其灵活的结构设计使得在不同地形条件下均能稳定运作。

**作业环境适应性：**无论是在极端天气条件下还是在狭窄的空间中，跨越架均能保持良好的性能，确保施工的连续性和安全性。

通过这个案例可以看出，多功能带电跨越架在输电线路施工中不仅提高了工作效率，而且显著提升了安全水平，同时还能有效地降低工程成本。这些优势使得跨越架成了现代电力施工中不可或缺的重要设备。随着技术的不断完善和创新，预计多功能带电跨越架将在未来的电力工程中发挥更加重要的作用。

### 四、多功能带电跨越架应用的优势分析

#### 1. 传统施工方法与跨越架方法的对比

在传统的输电线路施工方法中，常见的做法是利用脚手架或临时搭建的工作平台进行高空作业。这些方法虽然在过去被广泛应用，但存在一些明显的缺点。首先，搭建和拆卸脚手架耗时且劳动强度大，这直接影响了工程的进度。其次，脚手架的稳定性受多种因素影响，如地形、天气等，存在一定的安全风险。再者，传统方法通常需要多次断电操作，这不仅影响电网运行的连续性，还增加了工作的复杂度。

相比之下，多功能带电跨越架作为一种新型施工设备，提供了更高效、更安全的替代方案。跨越架的设计允许直接在带电状态下进行作业，避免了频繁的断电操作。其模块化的结构使得安装快速且适应性强，能够迅速适应不同的地理环境和施工要求。此外，跨越架的稳定性和安全保护措施也大大降低了作业过程中的风险。

#### 2. 多功能带电跨越架的优势

**提高安全性：**多功能带电跨越架的最大优势之一是其显著提高了施工安全性。跨越架的设计考虑了多种安全因素，包括坚固的结构、防坠落系统、紧急停止机制以及电气绝缘保护等。这些设计大大降低了高空作业的风险。例如，电气绝缘保护可以防止电力传输过程中的

意外电击，而防坠落系统则为工作人员提供了额外的安全保障。

**提高工作效率：**在提高工作效率方面，多功能带电跨越架也有显著的优势。由于其可快速部署的特性，跨越架可以显著缩短施工准备时间。与传统的脚手架相比，跨越架的搭建时间减少了约50%，这直接加快了整个项目的进度。此外，由于可以在带电状态下操作，减少了频繁断电带来的时间损失，从而进一步提升了工作效率。

**降低成本：**从成本角度考虑，多功能带电跨越架同样具有优势。虽然初期投资可能高于传统脚手架，但长期来看，由于其提高了工作效率和减少了安全事故，整体上降低了工程成本。例如，减少的施工时间意味着更低的人工成本和管理成本，而提高的安全性则减少了潜在的事故赔偿费用。据估计，使用跨越架的项目总体成本比传统方法低约15%至20%。

### 五、存在问题与改进方向

#### 1. 实际应用中的问题与挑战

虽然多功能带电跨越架在输电线路施工中显示出显著的优势，但在实际应用过程中也面临着一系列的问题和挑战。

第一，技术成熟度方面存在问题。作为一种较新的技术，多功能带电跨越架在某些复杂或极端的施工环境中可能会出现性能不稳定的情况，例如在极端气候条件下的稳定性和可靠性问题。

第二，操作人员技能要求较高。多功能带电跨越架的操作和维护需要专业的知识和技能，这对施工人员的培训提出了更高的要求。在一些项目中，缺乏经验丰富的操作人员可能会影响跨越架的使用效果。

第三，成本和投资回报的考虑。虽然长期看来多功能带电跨越架能够降低总体成本，但其高昂的初期投资可能会成为一些项目的障碍。同时，确保投资的回报率也是项目决策者需要考虑的重要因素。

第四，维护和后续服务的问题。多功能带电跨越架作为一种复杂的机械设备，需要定期的维护和检修。在一些地区，缺乏相应的维护服务和配件供应可能会影响其长期运行的效率和安全性。

#### 2. 改进措施与未来研发方向

针对上述问题和挑战，可以提出以下改进措施和未来的研发方向。

**技术优化：**不断优化和完善多功能带电跨越架的设计，增强其在各种环境下的稳定性和可靠性。这可能包括改进材料、强化结构设计、增加安全防护措施等。同时，加强对极端气候条件的适应性研究，确保跨越架在各种环境下均能安全高效地运行。

**人员培训和资质认证：**建立完善的操作人员培训体

系，提高施工人员对多功能带电跨越架的操作能力和安全意识。同时，对操作人员进行专业的资质认证，确保施工团队的专业水平和作业安全。

**降低成本与提高投资回报：**通过技术创新降低生产成本，使多功能带电跨越架更加经济实用。同时，通过市场推广和多元化应用，提高其投资回报率，增加更多项目的可接受度。

**维护服务网络建设：**建立健全的维护和服务网络，确保跨越架的使用者能够及时获得必要的维护和技术支持。这包括建立配件供应体系、提供定期检修服务以及建立应急响应机制。

**未来研发方向：**未来的研发工作应专注于将新材料、智能化技术和自动化技术应用于跨越架的设计中，提高其智能化程度和自动操作能力。此外，探索跨越架在更多领域的应用可能，如在城市电网维护、灾害应急抢修等方面的应用，拓宽其市场和应用范围。

### 六、结论

经过全面的研究与分析，本文成功展示了多功能带电跨越架在输电线路施工中的显著优势。通过对比分析与传统施工方法，本文证实了该设备在保障施工安全、提高工作效率以及降低维护成本方面的显著效果。特别是在提高施工现场安全性方面，多功能带电跨越架发挥了至关重要的作用。尽管在实际应用中仍存在一些挑战和需要改进的地方，但这些问题并不影响多功能带电跨越架作为电力系统建设中的重要技术创新的地位。未来，随着技术的进一步成熟和优化，预计多功能带电跨越架将在更广泛的领域内得到应用，并为电力系统的可持续发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1] 李信洪, 曾晓航. 非单一功能带电跨越架在输电线路施工中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2013(22): 44-45.
- [2] 金辉, 余秋安, 张松华, 高文林. 输电线路索道式带电跨越架研制及应用[J]. 湖北电力, 2009, 33(6): 21-22.
- [3] 曾国忠, 吴健仁, 魏嘉建. 一种10kV全绝缘封闭式带电跨越架的研制与应用[J]. 福建电力与电工, 2009, 29(3): 62-63.
- [4] 李春波. 500kV线路全带电跨越架线施工[J]. 吉林电力, 2002, 30(1): 14-17.
- [5] 罗宇亮. 35kV及以上线路带电跨越施工技术探讨[J]. 科技传播, 2011, 3(20): 44-45.
- [6] 冀栓梅, 胡德明, 张志平, 连建平, 高峰. 伸缩跨越架的研发及在施工中的应用[J]. 现代工业经济和信息化, 2014, 4(9): 76-77.