

# 电力工程输电线路施工技术研究

李明霞

山东天润电气集团有限公司东明分公司 山东 菏泽 274500

**摘要：**随着社会经济的不断发展，电力工程作为基础设施建设的重要组成部分，在人们的生产生活中扮演着越来越重要的角色。输电线路施工技术作为电力工程的核心环节，其质量和效率直接影响电力系统的安全稳定运行。本文旨在深入探讨电力工程输电线路施工技术，包括线路走线设计、材料选择、杆塔基础施工、导线安装、绝缘子悬挂、导线张力调整、地线安装和绝缘子清洗等方面，以期为电力工程输电线路施工提供理论支持和技术指导。

**关键词：**电力工程；输电线路；施工技术；质量控制；安全管理

## 引言

电力工程输电线路施工技术是电力工程建设中的重要环节，涉及多个专业领域和复杂工艺。随着科技的进步和工程实践的积累，输电线路施工技术不断发展和完善。本文将从技术层面出发，系统分析电力工程输电线路施工的关键技术环节，以期为提升施工质量和效率提供理论支持。

### 1 电力工程输电线路施工前期准备

#### 1.1 图纸会审与技术交底

设计图纸作为电力工程输电线路施工的具体依据，其准确性和完整性对于整个工程的顺利进行至关重要。因此，在施工前，必须组织设计、监理、施工等各参建单位进行图纸会审。会审过程中，应确保各方充分理解图纸的设计意图、工艺流程、施工方法及工程质量要求。图纸会审应突出重点，首先关注设计是否满足使用要求，包括电压等级、输送容量、线路走向等是否符合规划及实际需求；其次，要审查结构选型及设计方案是否经济合理，比如杆塔类型、基础形式、导线规格等是否既满足安全要求又考虑成本效益；最后，需评估施工现场条件能否满足施工需要，如地形地貌、交通状况、材料运输等，以确保施工方案的可行性。

#### 1.2 施工组织设计与施工方案审查

施工组织设计是指导输电线路施工全过程的技术文件，它涵盖了施工准备、施工组织、施工技术、施工经济等多个方面，旨在通过全面、严密的组织计划，实现加快施工进度、缩短施工周期、降低损耗、节约投资、提高经济效益的目标。施工组织设计应详细规划施工进度计划、资源配置、质量保证措施、安全措施及环境保护措施等内容。施工方案则是施工组织设计的具体化，包括施工方法、工艺流程、技术措施、质量标准等<sup>[1]</sup>。在施工前，必须对施工组织设计和施工方案进行严格审

查，确保其科学性、合理性和可行性。审查过程中，应重点关注施工方案的实用性、先进性和经济性，以及是否充分考虑了现场实际情况和潜在风险，从而确保施工过程的顺利进行和工程质量的有效控制。

## 2 电力工程输电线路施工关键技术

### 2.1 线路走线设计与材料选择

#### 2.1.1 线路走线设计

线路走线设计是输电线路施工的首要环节，其合理性直接关系到后续施工的顺利进行和线路的长期安全运行。设计时，需详细勘察地形条件，包括山地、平原、河流等不同地貌特征，以及土壤、岩石等地质结构，确保线路走向避开不良地质区域，减少地基处理难度和成本。同时，要根据电力负荷分布和变电站位置，合理规划线路路径，缩短输电距离，降低线路损耗。此外，还需考虑气象因素，如风速、覆冰厚度等，以确保线路在极端天气下的稳定性。在环境保护方面，应尽量避免穿越自然保护区、水源地等敏感区域，减少对生态环境的影响。

#### 2.1.2 材料选择

材料选择是输电线路施工质量的基础保障。导线作为电能传输的主要载体，应具备良好的导电性和机械强度，以适应长期运行中的电流负载和机械应力。常用的导线材料有铝绞线、钢芯铝绞线等，选择时需根据线路电压等级、输送容量及环境因素综合考虑。杆塔作为支撑导线和绝缘子的重要结构，需具备足够的承载力和稳定性，以适应不同地形和气象条件下的受力情况。杆塔材料一般包括钢材、混凝土等，选择时需考虑材料成本、加工难度及使用寿命等因素。绝缘子作为隔离导线与杆塔的关键部件，应具备良好的绝缘性能和耐候性，以确保线路在潮湿、污秽等恶劣环境下的安全运行<sup>[2]</sup>。常用的绝缘子有玻璃绝缘子、陶瓷绝缘子及复合绝缘子

等,选择时需根据线路电压等级、污秽等级及气候条件等因素综合考虑。

## 2.2 杆塔基础施工

杆塔基础施工是输电线路施工中的核心环节,其质量直接影响杆塔的稳定性和安全性,进而关乎整个输电线路的可靠运行。该环节主要包括线路复测、基础开挖、基础钢筋制作安装、砼现浇基础、接地安装和回填等工序。线路复测是在施工前对线路走向、杆塔位置及高程进行再次确认,以确保施工与设计的一致性。复测过程中,应使用精密的测量仪器,遵循严格的测量规范,确保测量结果的准确性。基础开挖是杆塔基础施工的第一步,需根据不同地质条件选择合适的方法。在软土地质中,可采用放坡开挖或支护开挖的方式,以确保基坑的稳定性和安全性。在岩石地质中,则需采用爆破或机械破碎的方法进行开挖。开挖过程中,应严格控制基坑的尺寸和深度,确保符合设计要求。基础钢筋制作安装是杆塔基础施工的关键步骤。钢筋应按照设计要求进行加工和制作,确保数量、尺寸及布置方式正确无误。安装时,应采用可靠的连接方式和固定的方法,确保钢筋与基础混凝土的牢固结合。砼现浇基础是杆塔基础施工的主要形式。在浇筑前,应严格控制混凝土的配合比,确保混凝土的强度和耐久性。浇筑过程中,应采用分层浇筑、振捣密实的方法,确保混凝土的均匀性和密实性。浇筑完成后,应及时进行养护,以确保混凝土的强度和稳定性。接地安装是杆塔基础施工的重要环节,旨在确保杆塔在雷电等自然灾害中的安全性。接地装置应按照设计要求进行安装,确保接地电阻符合规定值。回填时,应采用合适的回填材料,确保回填的密实性和稳定性,从而保障杆塔基础的整体性能。

## 2.3 导线安装与绝缘子悬挂

导线安装与绝缘子悬挂是输电线路施工中的关键环节,直接影响线路的导电性能和安全性。导线安装包括导线的展放、下垂控制、绝缘子串板的安装、导线的拉紧以及导线的接头处理等工作。在导线展放过程中,需采用专业的放线工具和设备,确保导线在展放过程中不受到损伤。同时,要根据线路走向和地形条件,合理选择导线的展放路径,避免导线与地面或其他障碍物发生摩擦。导线下垂控制是导线安装中的重要环节。下垂量的大小直接影响导线的弧垂和应力分布,进而影响线路的导电性能和安全性。因此,在安装过程中,需严格控制导线的下垂量,确保导线在风荷载等外部因素作用下的稳定性。绝缘子串板的安装需按照设计要求进行,确保绝缘子串与导线的可靠连接。在安装过程中,要注意

绝缘子串的排列顺序和间隔距离,确保绝缘子串的整齐美观和安全性。导线的拉紧是导线安装的最后一步。在拉紧过程中,需采用专业的拉线工具和设备,确保导线的拉紧力符合设计要求。同时,要注意观察导线的弧垂和应力分布情况,及时调整拉紧力,确保导线的稳定性和安全性<sup>[3]</sup>。导线的接头处理是导线安装中的关键技术。接头处理的质量直接影响导线的导电性能和安全性。因此,在处理接头时,需采用专业的接头技术和设备,确保接头的牢固可靠和导电性能良好。同时,要注意接头的防腐处理和绝缘保护,确保接头的长期稳定运行。绝缘子悬挂需根据设计要求和预期风荷载进行悬挂线的选取和绝缘子串的悬挂。在悬挂过程中,要注意悬挂线的张力和绝缘子串的排列顺序,确保绝缘子串的安全可靠运行。

## 2.4 导线张力调整与地线安装

导线张力调整与地线安装是输电线路施工中的两个重要环节,它们对于确保线路的安全运行和稳定性至关重要。导线张力调整是基于设计要求和杆塔曲线情况而进行的。在调整过程中,需使用专业的张力调整设备,确保导线的张力符合设计要求。张力的调整不仅影响导线的安全受力,还关系到线路的整体外形尺寸。因此,在调整时,需综合考虑导线的材质、截面积、长度以及杆塔的高度、间距等因素,确保导线在受力时既不会过紧也不会过松。地线安装则是为了保证线路的运行安全。地线作为输电线路的重要组成部分,能够起到防雷、防污闪等作用。在安装地线时,需根据设计要求和设备的安全间隙进行地线的选取。地线的材质、截面积和长度等参数都需严格符合设计要求,以确保其能够承受线路运行过程中的各种力。地线安装过程中,需控制地线的张力,确保其与杆塔和导线的连接牢固可靠。安装时,需使用专业的安装工具和设备,按照规定的安装步骤进行操作<sup>[4]</sup>。同时,还需注意地线与导线之间的安全间隙,避免在运行过程中发生放电现象。此外,在地线安装完成后,还需进行必要的检测和试验,确保地线的安装质量和性能符合设计要求。检测和试验的内容包括地线的张力、连接质量、绝缘性能等方面,只有经过检测和试验合格的地线才能投入使用。

## 3 电力工程输电线路施工质量控制与安全管理

### 3.1 质量控制

施工质量控制是电力工程输电线路施工中的核心环节,它直接关系到整个工程的安全性和可靠性。为确保工程质量,必须制定详细的施工质量控制计划。该计划应明确各工序的质量标准和检验方法,包括导线安

装、绝缘子悬挂、杆塔基础施工等关键环节的质量控制要点。在施工过程中,应加强质量监督和检查。通过设立专职质检员,对施工过程进行全程跟踪和监督,确保每一道工序都符合质量要求。同时,应定期进行质量检查,及时发现并纠正质量问题,防止问题扩大和蔓延。隐蔽工程是输电线路施工中的重要部分,其质量直接影响线路的安全运行。因此,隐蔽工程需在施工单位自检合格的基础上,由监理组织进行检验。检验过程中,应严格按照设计要求和质量标准进行,确保隐蔽工程的质量符合设计要求。对于检验中发现的问题,应及时进行整改和处理,确保隐蔽工程的质量可靠<sup>[5]</sup>。此外,为加强施工质量控制,还应采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量水平。同时,应加强对施工人员的培训和教育,提高他们的质量意识和操作技能,确保施工过程的规范化和标准化。施工质量控制是电力工程输电线路施工中的关键环节。通过制定详细的施工质量控制计划、加强质量监督和检查、确保隐蔽工程的质量以及采用先进的施工技术和设备等措施,可以有效地提高工程质量水平,确保输电线路的安全运行。

### 3.2 安全管理

安全管理在输电线路施工中占据举足轻重的地位,是保障施工人员生命安全、防止事故发生的关键。为确保施工安全,首要任务是制定一套完善的安全管理制度和操作规程。这套制度应涵盖施工现场的各个方面,包括施工机械的操作、电气设备的使用、高空作业的安全防护等。同时,应明确各级管理人员的安全职责,确保安全管理工作的有效落实。加强施工人员的安全教育和培训是安全管理的另一重要环节。通过定期举办安全知识讲座、操作技能培训等活动,提高施工人员的安全意识和操作技能,使他们能够自觉遵守安全规定,减少违章操作的发生。在施工过程中,应加强现场安全管理。对施工机械、电气设备等设施进行定期检查和维修,确保其处于良好状态,安全可靠运行。同时,应设置明显

的安全警示标志,提醒施工人员注意安全。对于高空作业等危险作业,应采取有效的安全防护措施,确保施工人员的安全。此外,还应制定应急预案和救援措施<sup>[6]</sup>。针对可能发生的突发事件,如火灾、坍塌等,制定详细的应急预案,明确应急组织、通讯联络、现场处置等方面的措施。同时,应定期组织应急演练,提高施工人员的应急反应能力和自救互救能力。安全管理是输电线路施工中的重中之重。通过制定完善的安全管理制度和操作规程、加强施工人员的安全教育和培训、加强现场安全管理以及制定应急预案和救援措施等措施,可以有效地保障施工人员的生命安全,防止事故的发生。

### 结语

电力工程输电线路施工技术涉及多个专业领域和复杂工艺,其质量和效率直接影响电力系统的安全稳定运行。本文系统分析了输电线路施工前期准备、关键环节、施工质量控制与安全管理等方面的内容,为电力工程输电线路施工提供了全面的理论支持和技术指导。在未来的工程实践中,需不断总结经验教训,加强技术创新和应用推广,以不断提升输电线路施工的技术水平和工程质量。

### 参考文献

- [1]鲍馨宇.电力工程中的输电线路施工技术研究[J].光源与照明,2023,(12):153-155.
- [2]万国.电力工程输电线路施工技术及其质量控制措施[J].自动化应用,2023,64(S2):153-155.
- [3]王航.电力工程输电线路施工技术问题探讨[J].中国设备工程,2023,(17):212-214.
- [4]董明昊.电力工程输电线路施工技术及其质量控制的探究[J].新型工业化,2022,12(08):29-33.
- [5]牟长斌.电力工程输电线路施工技术管理策略分析[J].中国设备工程,2021,(22):223-225.
- [6]张怡.电力工程建设中输电线路施工质量的技术控制[J].电力设备管理,2021,(08):142-143+238.