

电力工程中输电线路施工管理探析

孔 兴

(山东省环能设计院股份有限公司, 山东 济南 250000)

摘 要 输电线路施工管理是电力系统建设的重要环节, 考验着企业在项目管理和技术专业领域的研究深度与实践能力。在电力系统的庞大架构中, 输电线路承担着电能从发电站向负荷中心传输的关键职责, 其施工质量直接关系到电力系统的稳定性与经济性。施工过程中诸多外界因素对输电线路的建设造成了不小的挑战。这些因素的变化性和不确定性要求企业在施工管理过程中持续进行风险评估和调整。因此, 穿透式的管理手段和跨学科的技术整合成为提高施工效率、确保工程质量的关键。本文研究了电力工程中输电线路施工管理, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 电力工程; 输电线路; 基坑开挖施工技术; 杆塔施工技术; 架线施工技术

中图分类号: TM7

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)07-0118-03

输电线路的施工管理不仅是电力工程成功的关键之一, 也是确保电力系统安全运行的基石。输电线路贯穿城乡, 横跨山川, 其施工管理的复杂性以及对精准度的极高要求, 是电力系统工程中一项极富挑战性的任务。由于其施工点的广泛分布和地形地貌的多变性, 管理团队必须面对诸多不可预测的因素, 这无疑加大了工程的难度。输电线路的施工管理是一个系统工程, 涉及技术、管理、安全等多个方面。只有通过科学的施工管理方法, 充分利用现代技术手段, 才能有效应对施工过程中的各种挑战, 确保输电线路工程的顺利实施, 为社会经济的发展提供坚实的电力支撑。

1 电力工程项目输电线路施工过程中技术的重要作用

在电力工程项目中, 输电线路施工的技术地位格外突出。通过多角度的深入分析, 我们将全面解析技术对于满足施工质量, 减少建设周期, 增强投资效益的积极作用。在满足输电线路施工质量要求方面, 技术创新在施工的各个环节中扮演着至关重要的角色。例如, 采用先进的材料技术提高输电线路的耐候性与安全系数, 使用精准的测量仪器确保线路布设的规范性与准确性, 以及运用实时数据监控系统监控施工进度, 确保一切工序按照高标准执行^[1]。通过这些技术的联合应用, 不断提升施工过程的精细化水平, 进一步保障工程质量。在减少建设周期方面, 可通过优化施工方案、提高工作效率和降低不确定性来实现。运用项目管理软件进行资源调配, 施工机械化以提高作业速度, 以及利用仿真技术进行预演, 践行风险评估

和管理, 都是减少时间损耗的有效手段。通过这些技术创新, 组织调度更为高效, 作业过程更为顺畅, 施工周期自然大为缩减。在提升电力工程项目综合投资效益上, 技术创新的价值同样显著。从成本控制的角度来看, 采用能提高能源利用效率的技术, 如应用模块化施工技术, 可以减少现场作业所需的物料和能源消耗; 从资产运营的角度来看, 高效的运维技术可降低后续维护成本。因此, 技术进步在项目初期和后期均能通过降低成本和提升运营效率, 来增强电力工程项目的整体经济效益。技术在电力工程项目输电线路施工过程中占据核心地位, 对于提高施工效率、保证工程质量、优化资源利用、缩减建设周期、增加投资综合效益具有重要影响。通过不断的技术创新和应用, 可推动电力工程项目向更高质量和经济效益的方向不断迈进。

2 电力工程输电线路施工技术分析

2.1 基坑开挖施工技术

深度分析基坑开挖技术时, 不可忽视土体力学特性对开挖施工的深刻影响。土体力学参数, 如土的内摩擦角、黏聚力及孔隙水压力等, 对基坑稳定性起着决定性作用。在制定施工计划前, 必要的土体力学试验与地质勘探工作作为施工方案提供了科学依据, 同时也为后期施工中可能遇到的地质问题提供了预见性解决策略。在挖掘工程中, 工程技术人员需对基坑开挖边坡稳定性进行详尽的分析。运用极限平衡法、有限元法等计算模型预测和评估开挖过程中基坑边坡的稳定性, 是预防基坑崩塌和确保施工安全的重要手段^[2]。

随着工程技术的不断进步与创新,如激光扫描、无人机监测等先进技术愈加被应用于工地现场,为基坑边坡稳定性提供了实时监控。施工过程中的环境因素处理也是不可忽视的环节。例如,适应性排水设计应基于现场实际降水及排水条件进行优化,确保工期内外部水分对基坑工程的影响被有效控制。排水系统设计需依据水文地质条件及环境需求,制定出既能保证基坑干燥,又能最大程度降低对环境影响的方案。

基坑开挖技术分析需综合考量地质条件、土体物理力学特性、工程设计参数与现场施工环境等多方面因素。通过科学计算、模型模拟与风险评估,制定严谨翔实的施工方案,方能在保障人员与设备安全的前提下提升施工效率,降低工程成本,确保输电线路工程建设的可靠性与稳定性。故此,技术人员需不断吸纳新知识,更新施工方法,创新技术应用,以推动输电线路施工技术的持续进步。

2.2 杆塔施工技术

地基处理作为杆塔施工的基础,其重要性不言而喻。地基处理的科学性和严谨性直接决定着杆塔的稳固性和使用寿命。在此过程中,地质勘察工作为基础,通过对地质条件的详细分析,采取适应的地基处理方法,如桩基、浅基和特殊处理等,确保地基具有足够的强度和稳定性,以支撑杆塔的长期稳定使用。杆塔的安装和立塔是杆塔施工的核心环节。这一过程中,对杆塔组件的制造和输送提出了高标准的要求。杆塔组件在工厂预制过程中应严格控制尺寸精度和质量,保证施工现场的快速组装。在立塔操作中,则需要精确计算杆塔的立塔方案和受力分析,通过专业的吊装设备和操作技术,确保杆塔的准确安装和稳固性。

质量控制是穿越整个杆塔施工过程的重要环节。从材料选择到施工操作,再到最终的验收,每一步都需要严格的质量控制措施。特别是在焊接、紧固件安装等关键工序,应采取高标准的检测和试验方法,如超声波检测、扭矩测试等,确保各项指标符合工程要求,以防杆塔在未来运行中出现安全隐患。对于处于特殊地理环境中的杆塔施工,如山区、水网密布区等,还需考虑到环境保护的因素,采取低影响施工方法减少对环境的干扰^[3]。另外,应针对可能出现的地质灾害,如滑坡、泥石流等,制定应急预案,保障施工人员的安全和施工进度顺利。杆塔施工技术的深度剖析揭示了其在提升电力输电线路工程质量中的重要作用。通过对地基处理、杆塔安装立塔、质量控制等关键环节的深入探讨,能够有效指导电力工程施工,确保工程的稳定安全运行,从而服务于广大电力用户的长期利益。

2.3 架线施工技术

电力线路的远距离传输能力源于精确而高效的架线技术。这一过程起始于精心设计的铺设计划,彼此依存且环环相扣的施工活动要素构成了架线施工的技术骨架。在施工前期,通过工程学原理与地理信息系统的数据分析,确定合理的线路走向与支架位置,为铺设工程奠定理论基础。另外,利用精细的力学计算,确保所选材料与构造能够承受预期负荷,预防未来潜在的自然灾害与环境影响所造成的破坏。在施工过程中,应重视线路张力控制技术。此技术涉及复杂的物理动力学与材料学问题,要求工程人员不仅了解物理原理,更需精通操作技巧,确保线缆张紧度与稳定性。例如,张力控制系统须实时监测天气状况,做出相应调整,避免因大风等恶劣气候影响施工质量。

双绞法是高压输电线路中的一种通用架线技术,需用到特制的对绞机。此项技术通过计算及调节绞距,以形成高强度的绞绞结构,使得电缆本身能够平均承受更大的机械负荷,具有极高的施工难度与技术要求。随着信息技术的应用,架线机器人在施工技术中的角色越来越突出。通过预编程的路径导航和精确的操作控制,机器人能够在不同地势中实现线缆的自动架设。该技术减少了人力需求,降低了操作难度,并显著提升了作业效率。架线施工技术包罗万象,技术层面上细节繁多,操作过程复杂且考验执行人员素质。我们应持续深化对该技术的理解,结合现代科技成果,提升架线施工的质量与效率,以确保电力传输系统的长期可靠性。

3 电力工程项目输变电送电线路输送设备的选择

3.1 电缆输送机设备的具体选择

在现代电力工程项目中,输变电及送电线路输送设备的选择是一项至关重要的决策。特别是针对电缆输送机设备,其选择需要深入研究电缆类型、输送距离、经济效益,以及设备的升级替换能力等多个方面的问题。从电缆类型来看,不同的电缆类型决定了所需的输送设备会有所不同。例如,针对铜导体和铝导体电缆,由于其物理特性不同,所需的输送机设备也会有所区别。因此,深入理解电缆的特性,是选择合适输送机设备的前提。输送距离也是影响电缆输送机设备选择的重要因素。毫无疑问,长距离输电需要更坚固耐用且具有良好保护功能的输送设备。长距离输电也会带来更高的设备购置成本和运维成本,这也是在选择设备时需要综合考虑的问题。

从经济角度考虑,电缆输送机设备的选择需要充

分考虑设备的能效、使用寿命、维护成本以及可能产生的故障率等。选择廉价的设备可能会导致使用寿命短,运维成本高。反之,选择过于昂贵的设备,可能无法实现投资的回报^[4]。因此,我们需要找到一个设备性能和成本之间的平衡点。预见到未来电缆输送机设备可能需要频繁的更新换代,因此选型时必须考虑设备的技术升级潜力。新器具和新模型的出现是不可避免的,接纳新的技术,选择具有升级可能的设备,可以为电力工程项目的未来发展节省大量的时间和费用。由此可见,在电力工程项目输变电送电线路输送设备的选择上,电缆输送机设备的选择并不是一件简单的事情,它需要我们综合各方面的因素,比如电缆的类型、输送的距离、经济因素,以及设备的升级替换能力等多个因素且进行全方位的思考和决策。此类决策将直接影响到电力工程项目的稳定性、经济性,以及未来发展的可能性。

3.2 电气控制箱设备的具体选择

在电力工程项目中,电气控制箱设备作为输变电送电线路的重要组成部分,其选型和配置对整个电力系统的运行效能和可靠性具有决定性影响。因而,探究电气控制箱设备的选型便成为工程设计中一环至关重要的技术课题。电气控制箱不仅承担着连接高低压电器元件的纽带,还须臻于实现对传输电力的有序控制及保护功能的体现。针对电力传输系统所面临的复杂性与多变性,控制箱的选择须依据系统设计参数、环境耐受性及经济合理性作出科学决策。设计参数首当其冲,须确保电气控制箱的选择能满足系统设计标准。此中涉及电流、电压等技术指标,确保电力在安全阈值内传输。另外,设备的动态响应速度也应与系统瞬态行为和稳态运行的要求保持一致,以达成诸如负荷切换、故障隔离等关键动作的及时性与准确性。

探究控制箱的功能实现,不可忽略的还有对外部条件的适应能力。在架设电力线路时,往往面临多样的自然及人为环境,如高温、潮湿、腐蚀性气体、机械振动等。因而,控制箱需采用耐用材料,配备必要的防护装置,以适应复杂多变的应用环境,延长使用寿命。经济性分析同样是电气控制箱选型过程中不可或缺的一环。无论是初期投资还是后期运行维护,经济性的优化均能有效降低整个项目的运营成本^[5]。因此,在满足技术和环境需求的前提下,进行成本效益分析,以明智选择控制箱设备,是制胜电力传输系统之关键。电气控制箱的选型应综合考量技术参数、环境适应性及经济效益,造就其在系统中的核心地位。

细致入微的选型考量,不仅能够提升电力传输系统的稳定性与效率,更能延长设备寿命,实现技术与经济的最优平衡。

4 电力工程中优化输电线路管理

优化电力工程中输电线路管理,首当其冲的是对工程基础进行加固,这一过程需结合地质学、材料科学及结构工程的先进认知,对土壤结构和承载力进行严密的勘察与计算,使用耐久性强、适应性广的新型材料,以及通过数字化手段对基础进行实时监控和评估;再者,杆塔工程管理的探讨需要从设计的可行性评估入手,运用风险分析和多元模拟手段,结合现行标准,审慎规划杆塔的布局,同时在施工过程中严格控制质量,强化监工制度,以杜绝因技术疏漏给输电安全带来的潜在威胁;至于架线工程的管理,须从导线的材质选择和线路布局两方面斟酌,选取革新后的高性能导体材料,兼顾导电性与机械强度,优化线路布局,考虑自然环境因素,减少对环境的影响及潜在的电磁干扰,且须建立严格维护制度,确保线路长期稳定运行。通过对这些关键方面的深入剖析和精细调整,能够有效提升输电线路管理的效率与可靠性,为电力系统的稳健运作奠定基石。

5 结束语

输电线路承担了电力系统中至关重要的角色,不仅涉及电能的传输与分配,还确保了发电厂和变电站之间的连通性与稳定运作。为了保障输电线路施工项目的有效实施及电网的顺畅运行,项目管理的加强显得尤为重要。在这一过程中,基于对相关技术全面的掌握,进行周密的施工前筹备和项目人员的专业培训变得不可或缺,旨在提升团队的综合素养。构建一套完备的安全保障体系,以及实施定期的维护措施,对于确保输电线路稳定运行具有重大意义。

参考文献:

- [1] 王斌. 电力工程建设中输电线路施工管理策略思考[J]. 科技资讯, 2023, 21(04): 32-35.
- [2] 马长秋. 电力工程建设中输电线路施工管理分析[J]. 光源与照明, 2022(07): 222-224.
- [3] 黄达洋. 电力工程输电线路施工管理策略分析[J]. 光源与照明, 2022(06): 199-201.
- [4] 仇攀, 罗高亮, 刘强. 对电力工程建设中输电线路施工管理研究[J]. 中国设备工程, 2021(22): 213-214.
- [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.