

电力工程输变电线路施工技术及质量控制

班 斌

(上海富鸿新能源科技有限公司, 上海 200080)

摘要 本文将探讨在输变电线路建设过程中如何通过先进的技术手段和严格的质量控制措施, 提高线路运行的安全性。首先概述了输变电线路施工的基本流程和技术要点, 包括布线施工、基础施工、塔架施工、光缆施工等关键环节。在此基础上, 提出了针对性的质量控制措施, 包括强化材料质量管理、施工中的实时监控、施工后的质量验收等, 以期为电力工程输变电线路施工提供借鉴。

关键词 电力工程; 输变电线路; 施工技术; 质量控制

中图分类号: TM72

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)11-0118-03

随着社会经济快速发展, 能源需求不断增长, 电力工程输变电线路的建设规模和复杂程度日益增加, 输变电线路作为电力系统的重要组成部分, 其施工质量直接关系到整个电力系统的稳定性, 研究输变电线路施工技术及质量控制具有重要的现实意义。传统输变电线路施工技术虽然在一定程度上满足电力系统的需求, 但随着新材料、新工艺不断涌现, 以及对施工质量不断提高, 传统技术已逐渐暴露出各种不足。本文通过对输变电线路施工技术及质量控制的深入研究, 提出科学的质量控制体系, 以期在保证施工质量的前提下, 提高施工效率, 降低施工成本, 减少对环境的影响。通过本文的研究, 希望能为电力工程输变电线路施工技术及质量控制提供新的思路, 推动电力工程建设的可持续发展^[1]。

1 工程概述

永泸(重庆境)高速公路位于重庆市永川区, 起点位于永川三环高速公路, 向西延伸至四川省泸州境内, 总长度为21.723 km。该高速公路的建设进一步完善了区域交通网络, 对于促进区域经济发展和加强川渝两地联系具有重要意义。桥梁工程中大桥总长度为1436.35 m, 共9座, 中桥长度为266.24 m, 共3座, 隧道工程长度为3267 m, 共1座; 立交工程分离立交5处, 互通立交3处; 服务设施服务区1处, 收费站3处。在永泸高速公路的建设过程中, 电力工程输变电线路施工是确保道路照明、监控系统、服务区供电等基础设施正常运行的关键, 输变电线路的施工技术和质量控制显得尤为重要。

2 电力工程输变电线路施工技术

2.1 基础施工

在永泸(重庆境)高速公路基础施工中, 钢筋布置和绑扎需严格按照设计图纸进行, 提高钢筋间距、

直径、数量的合理性, 加强钢筋绑扎的牢固性, 避免在混凝土浇筑过程中发生移位。混凝土浇筑速度应均匀稳定, 避免出现冷缝和蜂窝麻面等质量问题, 并进行充分的振捣, 加强混凝土的密实度。振捣过程中应避免过振或漏振, 防止混凝土内部出现空洞或气泡。等到混凝土浇筑完成后, 需进行适当的养护, 包括覆盖保湿、喷水养护等, 养护时间通常为7天至14天, 具体时间根据气候条件和混凝土强度要求而定, 定期检查混凝土的硬化情况, 及时处理出现的裂缝和缺陷, 促进混凝土的硬化和强度发展。通过严格控制钢筋布置、模板安装、混凝土浇筑和养护等技术要点, 提高基础施工质量, 为后续的输变电线路施工打下坚实的基础(如图1所示)。

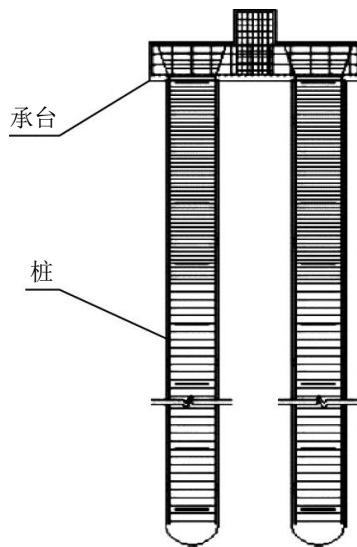


图1 桩基础

2.2 塔架施工

塔架施工涉及多项关键技术, 这些技术直接决定

了施工效率，关系到塔架的安全性。在基础施工中，其技术要点主要包括基坑开挖、基础浇筑、养护，基坑开挖需根据设计图纸进行精确测量，确保基坑的深度和宽度符合要求，开挖过程中需注意土质的稳定性，避免塌方和滑坡。对于软弱土层，需采取加固措施，如使用钢板桩、喷射混凝土等，提高基坑的稳定性；基础浇筑中需采用分层浇筑方法，每层厚度控制在 30 cm 至 50 cm 之间，组织工作人员进行充分振捣，有效消除混凝土中的气泡和空洞，提高基础的强度和耐久性。等到混凝土浇筑完成后，需进行适当的养护，养护期间保持基础表面的湿润，避免干燥过快出现裂缝问题，养护时间通常为 7 h 至 14 h，此期间需定期浇水，加强混凝土强度（如图 2 所示）。

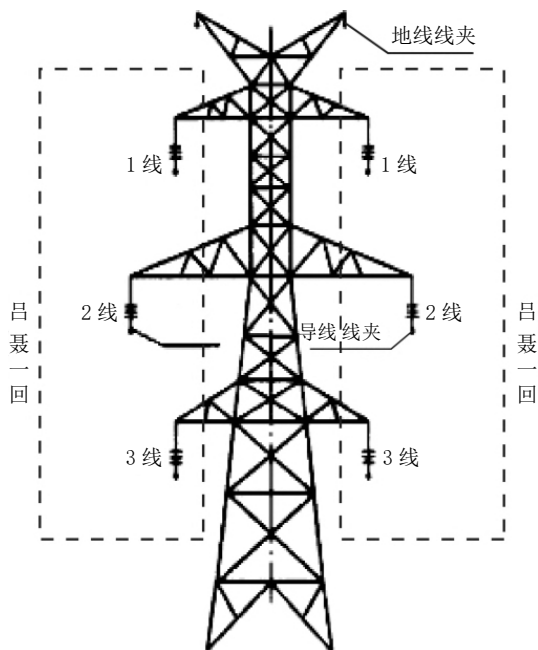


图 2 线路塔架施工

在永泸（重庆境）高速公路塔身组装中，要经过部件运输、吊装、连接等环节，运输过程中需采取防碰撞和防倾倒措施，使用专用运输车辆和固定装置。对于超长、超重的部件，需进行分段运输，并在现场进行组装。在塔身部件吊装时，工作人员要严格按照操作规程进行，吊装前进行吊装设备的检查和调试，采用多点吊装的方法，提高吊装过程的平稳性。吊装完成后，需进行部件的初步固定，防止部件在后续操作中发生位移。在塔身部件连接过程中，通常采用螺栓连接和焊接连接，螺栓连接需确保螺栓的紧固力，连接过程中需使用扭矩扳手进行紧固，保证螺栓的紧固力符合设计要求；焊接连接要注重控制焊缝质量，

一般利用手工电弧焊、气体保护焊等焊接工艺，加强焊缝的均匀性和密实性^[2]。

在导线架设方面，需采用专用展放设备，如导线展放机、人工展放，避免导线与地面或其他物体发生摩擦，防止导线出现磨损。且导线悬挂需严格按照设计要求进行，保证悬挂中导线悬挂高度和间距符合规范，等到悬挂完成后，需进行导线的初步固定，防止导线在后续操作中发生位移。在导线张拉中要注重控制导线张力，采用张拉机、液压张拉器等专用张拉设备，实时监测张力数值，确保张力符合设计要求。

2.3 布线施工

布线施工技术要点主要包括导线选择、绝缘子选择、金具选择、施工设备选择，这些选择效果不仅关系到工程施工质量，还直接影响到输变电线路的安全运行。（1）导线选择。导线选择根据线路的电压等级、传输容量、环境条件等因素进行综合考虑，常用导线类型有钢芯铝绞线、铝合金导线、铜导线等。（2）绝缘子选择。绝缘子用于隔离导线和杆塔，防止发生电击事故，绝缘子选择根据线路的电压等级、环境条件、机械负荷等因素进行综合考虑，采用瓷绝缘子、玻璃绝缘子、复合绝缘子等类型。（3）金具选择。金具选择根据线路的电压等级、导线类型、绝缘子类型等因素进行综合考虑，采用耐张线夹、悬垂线夹、接续金具、防振锤等。在选择金具时，要综合考虑金具的机械强度、耐腐蚀性、安装方便性等因素，确保金具能够满足线路的长期运行要求^[3]。

3 电力工程输变电线路施工过程中的质量控制措施

3.1 强化材料质量管理

一方面，建立科学合理的材料管理、检查、领取和回收制度。在材料管理方面，建立完善材料入库和出库管理制度，所有进入施工现场的材料必须经过严格的验收程序，包括检查材料的数量、规格、型号、质量证明文件等。验收合格后，材料方可入库，并进行分类存放，确保材料不受潮、不受损。同时，建立材料台账，详细记录每批材料的入库时间、数量、供应商信息等，以便于后续的追溯和管理。在材料检查方面，定期对库存材料进行抽样检测，抽样检测应由专业的质检人员进行，检测内容包括材料物理性能、化学成分、机械性能等。对于检测不合格的材料，应立即进行隔离处理，并通知供应商进行退换货。还要建立材料质量问题反馈机制，及时将检测结果反馈给相关部门，以便于采取相应的改进措施。在材料领取

方面,实行严格的领料制度。施工人员在领取材料时,必须填写领料单,并经过项目负责人签字确认,领料单上详细记录材料的名称、规格、数量以及用途等信息,有效控制材料使用,防止出现材料浪费。在材料回收方面,建立完善的回收制度,对于施工过程中剩余的材料要及时进行回收和分类处理^[4]。

另一方面,为了确保每一批材料都符合设计要求和行业标准,必须在材料现场使用前进行严格的抽样检测,通过科学的检测方法和严格的检测标准,有效发现材料中的潜在质量问题。在抽样检测过程中,选择具有代表性的样品进行检测,样品选择严格遵循随机抽样原则,确保所选样品能够代表整批材料的质量水平。在检测方法选择上,应根据材料的不同特性和检测要求,选择合适的检测方法。同时,应将检测结果记录在案,作为后续材料质量管理的参考依据,通过现场使用前的材料抽样检测,有效控制材料的质量,提高施工的安全性^[5]。

3.2 施工中的实时监控

在施工前,要制定详细的施工计划和操作规程,明确各施工环节的具体要求和操作步骤,严格按照计划和规程进行操作,确保施工过程的有序进行。在施工现场,安排专门的监督人员进行定期巡查,及时纠正施工中的不规范操作,巡查内容包括施工材料的质量、施工工艺的执行情况、施工设备的运行状态等^[6]。在施工过程中,使用各类施工设备进行严格测试,测试内容包括设备电气性能、机械性能、安全性能等,对于不合格的设备,要及时进行维修,加强施工质量。除了加强对施工现场的管理和设备测试外,还应强化相关部门的职能作用,对线路工程质量进行全面性监督^[7]。相关部门要建立健全质量监督体系,明确各部门的职责和权限,确保质量监督工作的有效开展,如质量检查、质量评估、质量反馈等环节,形成闭环的质量管理体系。同时,相关部门应定期对输变电线路工程进行质量检查,及时解决施工中的质量问题,检查内容包括施工材料的质量、施工工艺的执行情况、施工设备的运行状态等。评估结果应及时反馈给施工单位,督促其进行整改^[8]。

3.3 施工后的质量验收

首先,验收标准。需严格按照国家标准和设计要求进行,包括线路电气性能、机械性能、安全性能等多个方面,如导线的张力、弧垂、连接质量需符合设计要求,杆塔垂直度、稳定性、连接牢固需达到标准,接地装置的接地电阻需满足安全要求;其次,验收方

法选择。常用的验收方法包括现场检测、仪器测量、试验验证,现场检测主要用于检查施工现场的实际情况,如杆塔垂直度、导线弧垂等;仪器测量则精确测量各项性能指标,如导线张力、接地电阻等;试验验证则用于验证线路的电气性能和安全性能,如耐压试验、绝缘试验等^[9];最后,验收记录管理。验收记录需详细记录验收过程中的各项数据和结果,包括验收时间、验收人员、验收方法、验收标准、验收结果等,验收记录需由专人负责管理,加强其可追溯性,有助于及时解决施工质量问题,为后续的维护提供重要参考^[10]。

4 结束语

永泸(重庆境)高速公路的电力工程输变电线路施工,是确保高速公路基础设施正常运行的关键环节。通过严格的基础施工、塔架施工、布线施工技术,以及强化材料质量管理、施工中的实时监控、施工后的质量验收,加强输变电线路的高质量建设,为区域交通网络的完善提供了有力支持,为促进区域经济发展和加强川渝两地的联系奠定了坚实的基础。在未来的工程项目中,继续坚持高标准要求,不断优化施工技术和措施,保证每一项工程都能达到预期的质量标准。

参考文献:

- [1] 张彪. 电力工程输变电线路施工技术及质量控制研究[J]. 商品与质量, 2020(33):135.
- [2] 郑革. 红敦界电厂1000kV输变电线路工程中施工技术的应用研究[J]. 机电信息, 2024(17):81-84.
- [3] 贾少健. 输变电线路工程施工中技术问题及处理措施的探讨[J]. 模型世界, 2021(24):28-30.
- [4] 罗强. 500kV输变电工程线路施工技术存在的问题及改进措施[J]. 科技创新导报, 2020(09):27,29.
- [5] 成金良. 电力工程中输电线路施工项目管理存在的问题及对策分析[J]. 魅力中国, 2020(24):446-447.
- [6] 范铁灯. 输电线路在电力工程施工中的质量控制要点研究[J]. 数字化用户, 2024(27):149-150.
- [7] 傅晓松. 新时代电力工程中输电线路施工技术及管理研究[J]. 电脑采购, 2023(43):194-196.
- [8] 王实文. 研究分析电网建设中如何加强输变电线路的电力施工技术和管理[J]. 工程技术与管理, 2023,07(08):4-6.
- [9] 余新兵. 浅谈输变电线路工程施工中技术问题及处理措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(09):1566-1567.
- [10] 李伟. 输变电工程施工现场安全管理系统设计与实现[D]. 黑龙江:哈尔滨工业大学, 2020.