

电力输电线路的施工技术及质量控制策略分析

盛德琦 孙庆国 刘宏光

国网山东省电力公司淄博供电公司

摘要：自改革开放至今，我国国内有了翻天覆地的变化，发展及进步的速度令世界叹服。在此过程中，电力能源发挥的作用不容忽视。电力企业从而获得良好的发展。为了确保电力输电线路工程的成功建设，电力企业必须进行初步调查，加强管理和监督，制定合理的建设计划，以避免损害和干扰建设过程，并减少影响安全的因素发生。还必须在技术创新领域开展工作，进口先进设备和技术，提高整体质量，确保整个电力系统的稳定和安全。

关键词：电力输电线路；施工技术；质量控制策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.07.110

引言

输电工程作为电力系统的关键组成部分，其质量关系着国家的安定、社会的和谐和人民的幸福。然而，与其他工程相比，由于输电工程具有设备种类多、施工工艺复杂、自然环境影响较大、工程参与人员素质参差不齐等特点，工程项目质量很难得到保证。特别是在施工过程中，工程时常受到自然气候、地质条件、施工环境等多方面因素的干扰，这就给工程的施工质量带来更为不利的影响。

一、电力输电线路的施工技术

（一）土石方施工技术

部分地区开展电力送电线路架设施工工作时，对土石方施工技术开展时会采用掏挖或者半掏挖土坑基础形式执行相关工作，使许多施工单位和设计单位进行融合，对大量的实验研究工作进行执行，确保技术在实施的过程中更加顺利，确保电力送电线路架设工作执行得更加标准。另外，土石方施工技术人员也可以在执行工作时采用延时光面爆破技术让开挖的石方减少，让爆破的方位形成岩石坑，然后依据实际情况采用非电起爆的成孔技术执行500kV的天广线工程，这样不仅可以使工程内容执行得更加标准，还可以提高工程内容在开设过程中的安全性和可靠性，节省大量原材料，提高工程实施质量。工作人员也可以在淤泥或者流砂地段采用混凝土灌注桩基础依靠损伤探伤技术判断桩体是否有质量问题，也可以依据工程内容开设所需运用超声脉冲检测方法或者水电效应方法检测其质量，这样不仅可以使检测数据更加精准，而且还可以使后期施工质量得到保障，运用合理科学的技术手段控制工程质量。土石方施工技术作为电力送电线路架设施工技术中的一种，可以在实际运行时发挥重要的影响，帮助电力送电线路架设工作

顺利且标准的完成。技术人员也需要在新时代社会发展中将该项技术进行更新和优化，将技术在运行时存在的普遍问题进行解决，提高技术应用的效用，提高工程内容开设的价值。

（二）杆塔施工

杆塔在发电站的输电线中是非常重要的部分，其作用是在各个方面承担责任。如果塔的质量不符合标准，可能会影响接下来的建筑。因此，塔的建造必须满足某些要求，以防止其他与紧张有关的问题。不同的塔需要有针对性的建筑解决方案，如果塔的建造和没有电线的电线杆能够承受上面的压力，就需要重新填塞，以便将土壤压缩到一定程度。

（三）施工中的放线、紧线

输电线路施工期间，应确保线缆的完整性，以便后续施工。放线时，需对单股损伤进行严格控制。在对金具进行修补时，应当确保在补修的有效长度内将线缆问题严重段切断并重接。除此之外，还应导线结构两侧扭绞方向等进行检查，确保一致性。上述操作完成后，方可开展施工紧线。所有基础结构都需满足施工项目设计阶段提出的强度，并严格按照设计图纸完成塔杆的组装。为避免塔杆受力出现变形或位移，需在受力另一侧安装临时拉线。通常情况下，拉线与地面在水平方向的夹角应控制在40°以内，有利于保障其承受载荷符合设计要求，线路施工及后续使用的稳定运行。

（四）架线施工技术

电力工程架空导线施工一般采用单回路和双回路并架的方式，导线的排列会采用水平排列和竖直排列的形式。竖直排列效果较差，但是在施工中遇到重大冰区或者电晕的情况时需要这种形式。重大冰区下层导线施工中容易出现冰层脱落，导致输电线路出现上下跳跃、相

间跳跃的情况,影响线路工程安全性。电晕地段若是环境温度过高,也极易出现上下导线碰撞等导线异常情况,容易引发安全事故。水平排列的杆塔高度低,能降低遭受雷击的概率,但它的排列结构十分复杂,增加了施工成本。在施工中导线多是采用裸导线,线径主线选择 185mm^2 或 150mm^2 ,支线通常是 70mm^2 。放线选择拖地展放和张力放线的形式,拖地展放的施工工艺十分简单,但是拖地形式会造成导线磨损严重,极易影响导线的安全性与稳定性;张力放线借助张力机械进行施工,能防止导线磨损,但是施工成本高,且张力机械较为笨重。电力工程输电线路架线施工中需要注意防护处理,当电力工程需要大范围跨越施工时要采用架设跨越线的施工方式。在高空实施线路作业时要保证坚持施工安全第一,严禁施工人员带电作业,要在施工前强调高空作业的非线性、实施施工作业要点培训,确保施工安全。电力工程输电线路工程建设中需要结合图纸设置的地点施工,做好工程接地施工作业,同时做好电力工程施工中各项材料的保管与存放。严防施工现场随意摆放材料影响施工材料质量,严禁随意拖拽导线导致发生施工安全事故等,在整个电力工程输电线路施工完成之后,需要对输电线路试运行,确保电力工程输电线路架设有效,保证施工质量。

(五) 接地工程

输电线路铁塔接地对电网的安全稳定运行尤为重要,接地装置分为方框放射型、垂直接地型两种,接地槽的开挖深度一般为 $0.3\sim 1.1\text{m}$,单基铁塔接地槽的开挖土石方量约为 $15\sim 50\text{m}^3$ 。铁塔接地槽宽度小、距离长,大面积开挖赔偿费用高、协调难度大,常规挖掘机等机械设备难以适用,目前仍依靠人工开挖为主。根据调研,接地槽开挖的机械设备主要有链式开沟机、水平定向钻机、专用接地挖掘机和垂直钻机等。当接地体附近无明显障碍时,优先选用链式开沟机或专用接地挖掘机;接地体周边协调困难、青苗林木等赔偿数额大时,优先选用非开挖水平定向钻机或占地小的垂直钻机。

二、电力输电线路的施工质量控制策略

(一) 构建完善的输电线路施工质量控制体系。

(1) 为了确保输电线路施工质量的有效控制,施工单位应严格按照国家、地方以及相关行业标准和规范,结合现场施工的具体情况,制定出科学合理的施工质量控制管理体系,并对输电线路工程设计、施工范

围、施工技术等进行明确细化,使施工人员有章可循,有据可依。(2) 施工单位还应对施工工艺、施工技术、施工设备操作规范以及造价等进行完善,使其尽可能与实际工程情况相结合,充分发挥标准规范的指导作用,在施工前需要对一线施工人员做好岗前技术培训,使所有的管理人员和施工人员都能够充分了解并熟练掌握施工流程,并进行规范操作施工,以减少施工过程中不必要的质量安全隐患。

(二) 制定规范的工作流程和操作指南

制定规范的工作流程和操作指南,明确每个管理环节的具体步骤和要求,提高管理的一致性和效率。线路管理工作流程如下:首先,进行线路巡检,制定定期巡检计划,包括线路走查、设备检查、隐患排查等内容。详细说明巡检的步骤、方法和注意事项,包括巡视路线、巡视内容、隐患排查等要点。其次,进行异常处理,确定处理线路故障和异常情况的流程,包括问题报告、隐患排查、紧急抢修等环节。明确异常情况的处理流程,包括故障报告、紧急抢修、事故调查等操作要点。第三,进行设备维护,建立设备维护计划,包括设备检修、保养、更换等工作流程。详细描述设备维护的流程,包括检修、保养、更换等操作步骤和要求。第四,应急响应,制定应急响应计划,包括事故处置、紧急抢修、通信协调等流程。明确应急响应的步骤和要求,包括事故处置、通信协调、紧急抢修等操作指引。第五,数据管理,确立线路巡检和维护数据的收集、记录、分析和归档流程。规定数据的采集、记录、分析和归档的方法和流程,确保数据的完整性和可靠性。在制定这些工作流程和指南时,应充分考虑实际情况和技术要求,结合相关的标准和规范,确保其实用性和可操作性。并且,定期评估和修订这些流程和指南,根据实际情况进行调整和完善,以适应线路管理工作的发展和变化。

(三) 强化施工材料的质量控制

施工材料的好坏是影响输电线路工程质量的关键,所以,在输电线路工程采购中,必须要严把施工材料质量关口。(1) 在材料的采购环节,应进行公开招标,按照设计图纸和施工方案的要求进行针对性采购,在保证规格、型号、质量都符合要求的基础上,选择有一定实力的供货商进行材料供应。(2) 当施工材料进入施工现场前,相关材料管理人员还应对施工材料进行质

量检查,符合标准后方可进场入库。材料进场后,还应不定期对施工材料的质量进行随机抽查,必须保证其质量符合施工标准,对于存在外部缺陷或不合格的产品应杜绝出现施工现场。需要特别强调的是输电线路施工材料中的杆塔的选择,因为其型号和结构的选择直接关系到输电线路的稳定性、安全性以及后期维修的便捷性。当今,由于受力的程度不同,我国的塔杆主要分为两大类,一是耐张性杆塔,另一类是直线型杆塔,通常根据施工环境和运输条件来选择杆塔的材质,一般环境复杂运输条件较差时选择铁杆,可有效延长使用期限,而运输条件便利,地势较为平缓的施工区域则常用钢筋混凝土杆。在具体的施工中,应根据施工现场的实际情况来选择合适的塔杆,才能保证塔杆的稳定和安全。

(四) 技术准备

做好技术准备是保证电力工程输电线路施工质量的关键环节,也能为后续施工推进奠定良好基础。在技术准备中需要确定施工图纸、施工技术方案、施工建设组织管理机构、施工地区的经济环境、施工条件等各项影响因素,做好预防措施,避免不良因素对施工进度的影响。电力工程输电线路施工每一个施工环节都要遵循施工图纸、工程设计说明规范进行,要依照技术性文件有序开展,并且对设计过程实施质量跟踪、设计审核。施工企业在接收电力工程输电线路项目之后,相关利益方要共同进行审计文件技术交底、制定施工方案、设计施工组织、准备技术资料等,共同分析可能遇到的问题,及时提出利于施工建设的改进方案,确保设计质量,为电力工程输电线路施工质量奠定基础。

(五) 现场组装控制管理

(1) 就是组装规定。在对铁塔进行组装的过程中,必须要对铁杆操作的规定进行严格遵循。如果出现了穿心孔堵塞的情况,则需要将钢钎和小锤应用进来,进行全面的凿通处理,但是在这里需要特别注意一点,不可过于大力的用大锤猛击,会对铁杆造成不可逆的损伤。如果实际的螺栓口径出现不对的情况,那么就要采取扩孔处理,此时要将圆锉应用进来,保证实际的扩孔部位可以在3mm的范围内,如果超出了这一范围,则需要采取冷扩的方式,具体而言,就是先开展堵焊作业,然后再进行打孔。(2) 安装横担。最开始要选取接头部位,运用螺栓进行连接处理,与此同时,应控制好横担的水平情况。在此之后,就是安装吊杆。在安装的过程中,需要施工人员拧紧螺栓,保证两端的横担处于上

翘的状态。

(六) 重视隐蔽工程验收

电力工程输电线路项目中的隐蔽工程是指在施工中被后续工序覆盖的部分。隐蔽工程如果存在工程失误,极有可能导致质量缺陷。隐蔽工程出现问题很难被发现和认定,给电力工程输电线路项目埋下严重的安全隐患,若是造成返工,不仅会延误工期,还会增加施工成本,甚至导致其他施工环节被调整、变更。因此对隐蔽工程的关键点实施预控十分必要,这也是电力工程输电线路验收的重点。

(七) 对施工人员的操作行为进行管控

在电力系统中,由于其影响整个工程的整体质量与安全性,因此,施工工人的作业行为显得尤为关键。部分电力建设项目的施工技术人员由于缺少相关的技术知识,很可能出现违章作业,造成一定的安全风险。对供电公司来说,要加强对建筑工人的管理和教育。一经查实,应立即改正并处置。同时,还要对建筑工人进行一些检查,通过了审核才能进入工作岗位。在施工前,要进行电力施工技术、输电线路和安全知识等方面的专业知识的训练。在工程建设中,要切实做到安全与质量的责任制,并对其实施奖罚,以确保整个工程的质量。

结语

输电建设的质量及施工过程,对于整个供电系统的正常运作,以及电力企业的社会和经济效益至关重要。因此,为了确保建设质量,企业必须全面开展研究,制定适当的对策,加强管理和监督。

参考文献

- [1]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.
- [2]孙勇.电力工程输电线路施工质量控制分析[J].集成电路应用,2021,38(09):234-235.
- [3]杨岗.电力工程输电线路施工技术及其质量控制的探究[J].电子元器件与信息技术,2020,4(12):116-117.
- [4]邹阳林.电力工程输电线路施工技术及其质量控制的探究[J].中国设备工程,2020(19):218-219.
- [5]杜希林.电力工程输电线路施工技术探究[J].中国新技术新产品,2020(18):102-103.
- [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(8):142-143,238.