

高压输配电线路工程现代化施工技术要点与管理措施

田忠禹

国网山东省电力公司平原县供电公司

摘要: 高压输电线路对现代电力能源输送具有重要意义,随着电力需求的增涨,电力系统建设也日益完善,针对当前高压输电线路需求来看,线路施工面临风险较多。文章对高压输配电线路工程现代化施工技术要点进行分析,探讨输配电线路施工的管理措施。

关键词: 高压线路;输配电;施工技术;线路工程

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.09.088

引言

电力工程是城市建设的一个重要部分,它影响了整个电网的运作。为了确保发电厂的成功建设,建筑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。除此之外,还必须在技术创新领域开展工作,进口先进设备和技术,提高整体建筑质量,确保整个能源转移的稳定和安全。

一、高压输电线路相关概述

(一) 高压输配电线路概述

高压输配电线路是高压输电以及配电线路的统称,在实际作业环节中,输电线路是指用变压器将发电机发出的电能升压后,再经断路器等控制设备接入输电线路实现。配电线路从降压变电站把电力送到配电变压器,或将配电变压器的电力送到用电单位的线路,称为配电线路。相较于传统电力线路,高压输配电线路承担高压电的配送,具有很强的技术性。为了保证相关作业的顺利开展,要求电力企业引进现代化技术进行作业,并且针对其施工进行管理,保证电力线路施工作业的顺利落实。

(二) 电力工程输配电线路施工的特征

首先,施工复杂。由于输配电工程建设的复杂性和覆盖面很大,因而会对工程建设的总体水平产生不利的作用。另外,工程建设中经常会遇到多种外部因素,从而对工程的工程质量造成一定的不利影响。大部分的因素都是很复杂的。因此,要避免外部环境的干扰,必须详细分析各种干扰的成因,并制定出科学、合理的预防措施,以预防和控制电网的运行。其次,质量问题多。电力电缆工程建设中经常会出现多种质量问题,从多个角度出发,很难处理。由于传输线出现了一些问题,这些问题会在一段时期内不断积累,最终导致更严重的问题。因此,要尽快解决这个问题,以免出现更大的安全风险。在加上安全问题层出不穷。由于电力系统自身的复杂程度,电力系统的安全性也是不容忽视的。一旦发生了安全事故,将会严重影响工程建设的整体进展,严

重地会对电网的整体运行造成严重的危害,危及人民群众的人身和财产的安全。这不仅对建筑公司造成了巨大的经济损失,而且对整个社会的安定也有一定的危害。

二、高压输配电线路工程施工现状

(一) 安全问题

首先,安全责任主体难以统一。在送电线路施工环节中,不同的施工环节以及作业内容需要有众多责任单位负责建设,建设主体呈现出多元化的特点,虽然整体的安全管理工作由施工企业主要负责,但是其中业主资金是否具有保障、地质条件是否符合施工需求,加上各项施工管理细节是否贯彻到实际工作中,都有可能成为影响安全质量的主要因素。而且,不同企事业单位在管理过程中方法不同,很难形成统一化的管理形式,这也导致安全管理工作的漏洞较多。其次,场地人员流动以及高空作业隐患。送电线路基础与铁塔都是沿线分布状态,当完成某一区域内的铁塔送电工程建设之后,就需要快速转移到新的建设区域,这也体现出送电线路施工具有一定的场地与人员流动性,每当更换一处全新的施工区域之后,在人员组织以及安全管理上都呈现出不同的变化,这也导致人员组织和安全管理难以协调。除此之外,送电线路施工本身属于高空作业,其危险性不言而喻,一旦施工人员控制不好,就有可能造成安全事故,如果现场缺少人员组织以及安全施工管理,极有可能导致施工人员在高空作业过程中发生触电情况。

(二) 自然风险

送电线路施工风险管理成效与自然因素也有着密切的关系,以自然因素中的暴雨和冰雹天气为例,当遇到该类恶劣天气时,送电线路检修与维护工作在执行的过程中会严重受阻,还会使检修与维护人员在工作过程中的生命安全得不到保障。我国部分地区自然环境恶劣程度比较高,致使电线路施工中的相关设备老化速度会加快,工作人员对其进行检修和维护的过程中会扩大生命危害率,影响工程内容的顺利执行,阻碍送电网的平稳运行。

(三) 施工技术问题

基础施工安全是电网长期安全运行的重要保障。根据不同地质条件和基础承载荷载要求,基础结构型式包括大开挖基础、岩石锚杆基础和人工掏挖基础等,其中受施工装备进场条件限制,人工掏挖基础作为典型的原状土基础在线路施工中应用广泛,相对其他基础结构型式在材料用量、土方石量、施工难易程度及对环境的破坏等综合方面有较为明显的优势。其次,目前杆塔工程主要使用抱杆进行铁塔分解组立施工作业,抱杆类型主要为落地平臂抱杆和内悬浮单抱杆。其中内悬浮单抱杆结构简单、转场运输方便,地形适用性强,现场广泛适用,尤其是山区铁塔组立施工。内悬浮单抱杆通过承托绳、内(外)拉线等绳系系统完成铁塔组立作业,整个绳系系统结构复杂,且需根据组塔受力需求调整各拉线角度及张力,整个作业过程中,拉线系统的稳定性直接决定组塔作业的安全。另外,目前架线工程主要使用张力放线施工工艺,使用牵张设备使导线处于架空状态,最终完成架线作业,整个施工过程使用的施工装备有牵引机、张力机、放线滑车等。放线施工时,应根据导线规格型号及对被跨越物最小距离的要求,尤其是三跨放线施工,应选择合适的放线张力。放线张力过小,将会导致对被跨越物最小安全距离不够,严重时会产生不良社会影响事故,如影响高铁运行等;放线张力过大时,将会对导线产生损伤,而且会对整个放线系统的安全性产生一定的影响。

三、高压输电线路工程现代化施工技术要点

(一) 施工测量技术

在电力工程配电线路施工前要重视测量技术与复测,以确保线路位置准确。具体实施流程主要包含三个方面。第一,首测和复测。实施首测和复测,以确保测量结果准确,符合建筑施工图纸的方案设计要求,并与技术标准相符。在首次测量的时候需要注意对现场环境的分析,例如电路施工现场已有管线情况、天气情况等,为后续施工管理提供参考。第二,管理桩位。这是复测时的工作重点,测量桩位的准确性、区分转角塔上的中心桩和方向桩具体分布情况,确保工程交桩作业的准确性,并拔掉废弃的桩位。第三,保证测量环节的准确性和精度。一旦测量环节存在误差不仅会影响施工也会影响后期工程质量的评价标准,而且数据的误差越大对电力工程建设造成的影响越严重。总之,在电力工程施工中要严格按照施工图纸、现场情况科学地制定施工方案,保证测量过程精准,对测量的结果进行复核,确保施工顺利推进,把控电力工程配电线路施工的质量。

(二) 基础工程现代化施工技术

在现阶段电力线路施工作业中,基础工程一般是指输电设备在地下部分。该部分位于地下,容易受到

地质环境以及施工技术的影响,施工环节经常出现倾斜或者下沉等状况,很大程度上影响线路质量。所以在实际作业环节,电力企业的施工人员需要结合基础工程的实际情况及可能遇到的故障合理地进行现代化技术选择,以保证工程质量。现阶段高压输电线路作业中,常见的技术手段是混凝土作业及钢筋混凝土现浇技术。随着现代化技术的发展,钢筋混凝土技术逐渐成为施工的主流,该技术基础具有较强的稳定性及抗拔性,能够满足作业的需要。在作业环节,工作人员首先需要对线路周边区域的岩石性质进行研究,分析当地的岩土结构特点,然后在此基础上进行合理的设计,以保证作业需要;其次是钻孔注浆技术,作业人员需要在岩石上钻孔注浆并且设计钢筋浇筑承台。在浇筑环节,岩石基础的开挖作业还需要对锚杆的安装尺寸以及位置进行精准计算,借助激光测准设备进行精准定位,保证位置的准确性。

(三) 配置施工电源、铺设电缆与杆塔组建

为确保施工中各个用电设备的正常运行,应对施工电源、辐射电缆以及杆塔组建进行合理设计。在配置电源时,按照下述原则进行:在敷设线路上,配置一个适配范围超过 50m^2 的电源。针对上述所选择的基础设施,一组输送机应单独设置一个电源,将施工电源与总控箱进行直接连接,为输送机的运行提供所需电量。在电缆线的铺设时,周围环境的温度变化会在极大程度上影响到电缆的展放质量。当电缆的外表面出现损伤问题时,不得进行展放。施工过程中,施工区域内温度低于零度,需采取相应保暖措施,例如搭建电缆棚,在电缆棚中增加供暖设备等。杆塔能够为线路提供更有力的支撑,在杆塔组建时,为确保线路工作稳定,需确保杆塔具备足够的支撑力,避免发生杆塔倾覆或杆塔周围土体下陷。针对混凝土类型的电线杆而言,需对其基坑开挖深度进行设定,并确保埋入部分结构符合设计要求。除此之外,在完成基坑开挖后,还需对其进行回填夯实处理,进一步提高杆塔基础结构强度。

(四) 架线工程

现阶段,架线工程已普及使用无人机、飞艇等设备展放导引绳,使用牵、张机等设备进行张力放线,施工过程中无须砍伐放线通道,对环境友好,施工效率和安全性高,是输电线路工程中机械化程度较高的一环。但目前绝缘子金具串等塔上挂线金具的安装仍采用地面组装后靠滑轮起吊的传统作业方式,配合手扳链条葫芦等工具提升导地线就位。间隔棒、防振锤等档内金具安装以人工走线或人力挂飞车安装为主要手段。人力安装能携带的档内金具数量有限,对高空作业人员的体力要求较高,影响安装作业,高空作业风险大。可采用

燃油或电动铝合金自行式飞车进行附件安装,飞车轻便小巧、传动结构简单,能够实现机械上下坡及制动、平衡;通过简单的人工作业,能够跨越悬垂串、导线间隔棒、防振锤等线路附件,可提高附件安装效率,节省高空作业人员体力,降低高空作业风险。

四、高压输配电线路工程现代化施工管理措施

(一) 增强送电线路施工设备的质量

送电线路施工设备的质量直接影响送电线路施工工作的质量,电力线路建设部门在执行送电线路施工工作之前,要对质量完好的设备进行选择和运用,要在工程内容执行的过程中对设备运行进行检修和维护,这样才能对送电线路施工风险进行把控,确保工作人员在工作过程中更加安全,确保工作质量在执行的过程中可以得到显著提升。例如,根据现代送电线路施工要求,相关管控人员可以对符合标准的施工设备加强引进,当施工设备运输到施工现场时,安排专业性较强的人员对行进行检验,确保施工设备在运用的过程中可以发挥良好的效用,增强送电线路施工风险管理成效,从而提高送电线路施工整体管理水平。

(二) 对现场施工的监管

在输配电线路工程施工方面,还需要加强对当地建筑的监督。技术人员需要事先计划文件的内容,以便能够包括和设计一个全面的管理系统。架空线路技术可以用于建造输配电线。目前,高速电力线工程是电力线工程中经常使用的一种技术,可以减少地面上的就业,使用牵引车操作飞行器可以方便施工,并且对地面上的人和物体没有影响,避免了干扰和安全风险。在现场管理中,需要特别注意安装接地塔,它们能够有效分散电流,防止发生危险事故,并确保整个建筑的质量和安全性。因此,在电气工程的实施过程中,要注重现场管理、安装接地塔等措施的合理应用,以提升工程的质量和水平。这样既可以确保施工过程的顺利进行,又能保障电气工程的可靠性和稳定性。

(三) 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,很可能会出现违章作业,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、输配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。

(四) 强化对外界环境的控制

高压输配电线路施工中,外界环境对工程质量的影响较为严重,实际作业环节需要施工人员加强对外界环境的重视,结合实际进行控制,以满足施工需要。首先是材料选择,工作人员在进行线路材料选择时,需要充分考虑当地气候的影响,并且根据当地气候的特点合理地进行材料选择。比如在较为寒冷的区域,由于当地温度较低,很容易出现冰冻天气,材料的选择需要具有较强的抗寒性,以避免温度过低导致材料断裂的情况。现阶段我国的施工方式主要有地下作业以及架空设计2种方式,地下作业很容易受到地下水以及啮齿类动物的影响,因此在实际施工环节需要尽可能地选择防水防潮材料,并且要有防虫防鼠等设计,以避免动物及地下水的影响。而架空线路需要空中作业,会受恶劣天气影响,为了确保线路安全,还要加入防雷设施,避免雷击对线路造成破坏。

(五) 重视隐蔽工程验收

电力工程配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,给电力工程配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,这也是电力工程配电线路验收的重点。

结语

综上所述,输电线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,为提高输电线施工质量,还要加强关键技术的研究和创新,分析电力工程输电线施工面临的不足,解决施工问题,推动电力工程事业的全面发展。

参考文献

- [1]董明昊. 电力工程输配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. 电力工程输配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. 电力工程输配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]高志立. 高压输配电线路工程施工技术研究[J]. 通讯世界, 2016, 02.
- [5]李艳平. 高压输配电线路工程施工技术分析[J]. 山东工业技术, 2016, 09. [2].
- [6]洪基炜. 高压配电网线路工程施工技术探讨[J]. 建材与装饰, 2016, 45.