

电力施工机械化作业的现状与发展趋势分析

祝东兵

安徽电力工程监理有限公司

【摘要】随着电力行业的快速发展,电力施工机械化作业逐渐成为提高施工效率、保障施工质量和降低劳动强度的关键因素。本文详细阐述了电力施工机械化作业的现状,包括各类施工机械的应用情况、机械化作业在不同电力施工领域的普及程度等。深入分析了当前存在的问题,如机械配置不合理、操作人员技能不足、设备维护困难等。并对其发展趋势进行了前瞻性探讨,涵盖智能化施工机械的研发、新能源在施工机械中的应用以及机械化作业与数字化管理的融合等方面,旨在为电力施工企业在机械选型、作业管理和技术创新等方面提供有益的参考,推动电力施工机械化作业水平的持续提升。

【关键词】电力施工;机械化作业;现状;发展趋势

Analysis of the current situation and development trend of mechanized operation in power construction

Zhu Dongbing

Anhui Electric Power Engineering Supervision Co., Ltd

【Abstract】With the rapid development of the power industry, mechanized operations in power construction have gradually become a crucial factor in improving construction efficiency, ensuring construction quality and reducing labor intensity. This paper elaborates in detail on the current status of mechanized operations in power construction, including the application of various construction machinery and the degree of popularization of mechanized operations in different power construction fields. It deeply analyzes the current existing problems, such as unreasonable machinery configuration, insufficient skills of operators and difficulties in equipment maintenance. And it makes a prospective discussion on its development trends, covering the research and development of intelligent construction machinery, the application of new energy in construction machinery and the integration of mechanized operations and digital management. The aim is to provide useful references for power construction enterprises in machinery selection, operation management and technological innovation, and promote the continuous improvement of the level of mechanized operations in power construction.

【Key words】Power construction; Mechanized operation; Current status; Development trend

一、电力施工机械化作业的现状

(一) 基础施工机械

在电力基础施工的广阔领域中,挖掘机无疑是土方作业的得力助手。其强劲的挖掘力量与精准的操控性能,能在较短时间内按照设计要求挖掘出标准的基础坑,显著提升了土方工程的施工速率。装载机如同勤劳的搬运工,与挖掘机紧密配合,高效地完成土方的装卸与搬运工作,确保施工现

场的物料流转顺畅。而钻孔机在灌注桩基础施工里占据着核心地位,它能够依据多样化的设计方案,灵活钻出不同深度与直径的桩孔,为基础桩的构建奠定坚实基础。以大型变电站基础建设为例,大型旋挖钻机凭借先进的技术与强大的动力,即便面对坚硬地层,也能顺利钻进,有力保障了基础桩的质量与稳定性。然而,对于一些小型电力施工项目而言,狭窄的场地空间或有限的资金预算,常常制约了这些机械的充分运用,致使机械利用率大打折扣,无法实现其最大效能。

（二）杆塔组立机械

杆塔组立作为输电线路施工的关键步骤,抱杆与吊车发挥着不可替代的作用。抱杆以其独特的结构设计和专业的起吊系统,展现出卓越的适应性,无论是在平原、丘陵还是山地等不同地形条件下,都能有条不紊地完成杆塔的起立任务。吊车则凭借其强大的起吊能力和出色的灵活性,在交通便捷、场地开阔的区域大显身手。例如在城市输电线路改造工程中,吊车能够迅速地将杆塔组件吊运至精确的指定位置,并高效地进行组装作业,极大地缩短了施工时间。但在山区等复杂地形环境下,吊车往往因道路崎岖、场地狭窄而难以施展,抱杆的操作也会因地形复杂而难度倍增,并且对操作人员的专业技术和丰富经验提出了更高要求,稍有不慎就可能影响杆塔组立的质量与进度^[1]。

（三）架线施工机械

在架线施工过程中,张力放线机与牵引机是当之无愧的核心机械。张力放线机犹如一位技艺精湛的舞者,在放线时始终保持导线的张力稳定不变,巧妙地避免了导线与地面或其他障碍物的摩擦,如同为导线铺设了一条安全通道,确保了导线的质量完好无损,同时也为施工安全提供了坚实保障。牵引机则似一头强劲有力的巨兽,源源不断地提供强大的牵引力,推动导线如离弦之箭般顺利展放。在长距离输电线路建设的宏大工程中,这两种机械如同双剑合璧,协同作战,高效地完成架线这一艰巨任务。不过,当遇到跨越河流、山谷等特殊地形的架线施工时,常规的机械配置往往难以满足需求,必须针对特殊地形进行专门的机械调整与优化配置,并且设备的运输和安装也面临诸多困难,如运输道路的修筑、安装场地的平整等,都需要精心策划与安排。

（四）电缆施工机械

电缆施工机械在电缆工程中扮演着极为重要的角色,其中电缆敷设机与电缆剥皮机尤为突出。电缆敷设机依据电缆的具体类型与规格,以自动或半自动的方式精准地将电缆敷设至预定位置,相较于传统的人工敷设方式,不仅大幅减轻了工人的劳动强度,还显著降低了敷设过程中的误差,有效提高了电缆敷设的质量与效率。电缆剥皮机则以其快速高效的工作特性,能够在短时间内准确地剥除电缆外皮,为电缆接头制作提供了便利条件,有力地提升了电缆接头制作的效

率。然而,由于电缆的种类繁多、规格各异,电缆施工机械对电缆的适配性要求颇高,不同类型和规格的电缆往往需要特定型号的机械与之匹配,这无疑增加了设备管理的复杂性与难度,要求施工企业在设备采购、调配与维护等方面投入更多的精力与资源。

二、电力施工机械化作业存在的问题

（一）机械配置不合理

在电力施工企业的机械管理中,机械配置不合理的问题较为突出。不少企业在规划机械购置时,缺乏对实际施工任务的精准考量与科学分析。有些企业盲目跟风,追求大型化、先进化的机械装备,却未结合自身业务规模与项目特点。比如,一些工程量较小、施工环境简单的项目,购置了昂贵且功能复杂的大型机械,这些设备在项目中多数时间处于闲置状态,造成资金的极大浪费,同时增加了企业的资产负担与折旧成本。相反,部分小型施工项目受资金短缺制约,无法购置完备的施工机械。在基础施工时,可能仅靠简易的挖掘工具和人力搬运,难以保证基础坑的挖掘精度和土方作业效率,在杆塔组立和架线施工环节,因缺乏专业机械,施工的质量与进度更是大打折扣,严重影响整体工程效益。

（二）操作人员技能不足

当今电力施工机械化进程加速,对操作人员专业素养要求水涨船高。遗憾的是,现仍有相当一部分操作人员技能水平滞后。他们大多未接受系统全面的培训课程,对所操作机械的内在原理一知半解,对机械在不同工况下的性能变化缺乏认知,更对设备维护保养的要点与规范知之甚少。在实际施工操作中,由此引发的误操作屡见不鲜。以张力放线机操作为例,新手操作人员因未深入理解张力控制的关键作用与精准调节方法,在放线过程中,不能根据导线类型、地形条件和施工要求合理设定张力值。这不仅致使导线与滑轮等部件过度摩擦,造成导线表面磨损,严重时还会因张力突变引发导线断裂,危及施工安全,同时不得不暂停施工进行导线修复或更换,极大地延误了施工进度,给企业带来经济损失与声誉损害。

（二）设备维护困难

电力施工机械通常在较为恶劣的环境下工作,如野外、

山区、施工现场灰尘大、湿度高等。这对设备的维护提出了很高的要求。部分施工企业由于缺乏专业的维护人员和完善的维护管理制度,设备的日常维护和保养不到位^[2]。一些机械在出现故障后不能及时得到修复,影响了施工的正常进行。例如,挖掘机的液压系统在长期使用后容易出现泄漏故障,如果不能及时发现和修复,会导致设备无法正常工作。

三、电力施工机械化作业的发展趋势

(一) 智能化施工机械的研发

在科技迅猛发展的推动下,电力施工机械智能化变革已拉开帷幕并将持续深化。智能控制系统的深度植入,赋予施工机械类人化的感知、决策与控制能力。以智能化挖掘机为例,其配备的高精度传感器网络能够实时探测土壤的细微差异,包括土壤质地的紧实度、湿度及成分构成等,进而依据这些数据自动优化挖掘角度、力度与速度等关键参数,极大提升挖掘作业的精准度与效率,减少资源浪费与返工风险^[3]。智能化架线机械则能依据线路设计的复杂要求以及地形地貌的起伏变化,运用先进的算法自动规划出最优放线路径,并精确调控导线张力,有效规避因人为判断失误或经验局限导致的施工偏差与安全隐患。更为关键的是,借助物联网与云计算技术,智能机械可实现远程实时监控与故障智能诊断。施工企业的管理人员无论身处何地,均可通过互联网平台随时查看机械的运行参数、工作状态以及地理位置等信息,一旦机械出现异常波动或潜在故障迹象,系统能够迅速预警并提供详细的故障诊断报告,辅助维修人员精准定位问题并及时采取有效措施修复,从而显著降低设备停机时间,保障施工进度不受影响,提升整体施工效益与管理效能。

(二) 新能源在施工机械中的应用

随着环保要求的日益提高,新能源在电力施工机械中的应用将逐渐增多。电动施工机械将得到更广泛的推广,其具有噪音低、零排放等优点,符合绿色施工的理念。例如,电动挖掘机、电动装载机等已经开始在一些城市电力施工项目中试用^[4]。此外,氢燃料电池技术也有望在未来应用于大型施工机械,为其提供持久的动力支持,进一步减少对传统燃油的依赖,降低施工过程中的碳排放。

(三) 机械化作业与数字化管理的融合

数字化管理技术将与电力施工机械化作业深度融合。通过建立施工机械管理信息系统,对机械的采购、租赁、使用、维护等全过程进行数字化管理。施工企业可以实时掌握机械的分布情况、使用状态、维护计划等信息,实现机械资源的优化配置。同时,利用大数据分析技术,可以对机械的运行数据进行分析,预测设备故障,提前安排维护保养,提高机械的可靠性和使用寿命。例如,通过对挖掘机发动机运行数据的分析,可以提前发现发动机的潜在故障,及时更换易损件,避免发动机突发故障导致的停工损失。

四、结论

电力施工机械化作业在当前电力建设中已经取得了显著的成效,但仍存在一些问题需要解决。通过合理配置机械、加强操作人员培训和完善设备维护管理等措施,可以进一步提高机械化作业的水平。展望未来,智能化施工机械的研发、新能源的应用以及机械化作业与数字化管理的融合将成为电力施工机械化作业的主要发展趋势。电力施工企业应积极关注这些发展趋势,加大技术创新和设备投入,提升自身的核心竞争力,为电力事业的发展提供更加高效、优质的施工服务。

参考文献

- [1]邵捷.高压输电线路全过程机械化的施工技术探究[J].科技创新与应用, 2018, (12): 158-159.
- [2]陈路,裴燕,胡蓉,卢佳.山区输电线路机械化施工的现状与对策[J].电力勘测设计, 2018, (11): 63-66.
- [3]祝峰云.智能技术在电力工程施工中的应用与发展前景[J].光源与照明, 2024, (02): 243-245.
- [4]王永爽,李超.电力施工中的智能化技术应用与发展研究[J].电气技术与经济, 2024, (08): 107-109.