

技术创新与标准化在大型养路机械作业中的核心作用

冯静乔

北京大型养路机械运用检修段 北京 100070

摘要: 本文深入探讨技术创新与标准化在大型养路机械作业中的关键作用。通过分析两者对作业发展、安全保障的影响,阐述其辩证关系,并结合实际案例说明如何加强标准管理与科技创新的互动,旨在强调两者协同发展对推动大型养路机械作业持续进步、保障铁路安全运行的重要意义。

关键词: 大型养路机械作业;技术创新;标准化

引言:在铁路运输体系里,大型养路机械作业对保障铁路线路稳定、安全及运输高效极为关键。随着铁路尤其是高铁网络的快速扩张,对其作业质量与效率要求愈发严苛。技术创新与标准化作为提升作业水平的两大核心要素,重要性日益突出。前者带来新理念、方法与装备,推动作业变革;后者提供统一规范,确保作业可靠安全。深入探究二者作用,对铁路养护及运输安全意义深远。

1 加强技术创新,驱动大型养路机械作业发展与安全保障

1.1 技术创新策略的科学抉择

大型养路机械作业发展的核心目标在于实现铁路维修养护的现代化,确保铁路运输的连续性与行车安全,特别是为高铁和旅客列车的安全运行筑牢根基。在技术创新过程中,需精准把握科技创新与发展创新的关系。对于那些在技术层面与国际先进水平差距较小的大型养路机械作业项目,应侧重于自主创新路径,将强化应用创新作为关键技术战略。例如,在一些常规的线路捣固作业中,国内企业可通过深入研究作业原理和实际需求,开发出更高效、精准的捣固控制算法,提升捣固作业质量。而对于与发展目标存在显著技术差距的项目,技术引进、消化和吸收等以发展创新为主要形式的技术创新活动则应成为主导技术战略。如在某些高端养路机械的动力系统研发上,通过引进国外先进技术,进行深入消化吸收再创新,能够快速提升我国在该领域的技术水平。

1.2 技术创新推动装备升级

实现大型养路机械作业的高质量发展,离不开大量技术创新成果对大型养路机械技术装备水平的提升。我国铁路养护迈向大型机械化的进程始于20世纪80年代。彼时,随着铁路运输密度的急剧增加,传统的铁路维修方式和手段已难以满足繁忙干线的养护需求。同时,轨

道结构的现代化发展对养路机械的作业质量提出更高标准。在这种形势下,我国养路机械化迎来重大变革。大型养路机械化设备的引进,不仅大幅提高了铁路线路养护的效率和质量,还促使原有的铁路养护作业体制发生深刻变革,“天窗”作业模式在繁忙线路得以广泛应用,我国铁路养护正式步入大型机械化时代。

然而,大型养路机械价格高昂,长期依赖进口并非长久之计。我国铁路的持续发展迫切需要拥有自主研发制造的现代化养路机械。因此,增强自主创新能力成为推动我国大型养路机械技术装备现代化的必由之路。要实现这一目标,必须秉持以我为主的理念,以攻克核心技术为导向,将原始创新、集成创新以及引进消化吸收再创新有机结合。原始创新是增强自主创新能力的基石,通过对基础理论和关键技术的深入研究,为养路机械技术发展提供源动力。例如,我国在养路机械的智能感知技术方面开展原始创新,研发出能够精准监测设备运行状态和线路病害的传感器系统^[1]。同时,把消化吸收再创新作为增强自主创新能力的紧迫任务,对引进的先进技术进行深度剖析和优化,使其更好地适应我国铁路的实际需求。

1.3 技术创新案例分析

以某铁路大机段2018年开展的“有砟客专线路捣固作业质量(TQI)控制研究”项目为例。该课题通过深入研究作业方案及作业控制方法,成功构建一套成熟的线路捣固施工工艺方案,并制定北京局集团公司企业标准《高速铁路有砟轨道大型养路机械线路捣固施工工艺》。通过该标准的制定与实施,这项科技成果得以广泛推广应用。在实际作业中,该工艺方案有效提升该工务段大机线路捣固的整体作业质量,显著改善线路平顺性。据统计,实施该工艺方案后,线路的TQI值平均降低15%,线路维修成本降低20%左右,有力地证明技术创新对大型养路机械作业质量提升和成本控制的积极作用。

2 推进标准化工作，契合大型养路机械作业发展需求

2.1 技术标准的关键地位

技术标准在技术创新链条中占据着极为重要的位置，堪称产业竞争的制高点。在某种程度上，技术标准的影响力甚至超越了技术本身。回顾新中国铁路建设与发展历程，我国铁路标准化工作自20世纪50年代初便已起步，从统一机车车辆和建筑界限、轨距等基础工作开始，逐步发展壮大。1989年我国《标准化法》的颁布与实施，更是推动铁路企业标准化工作实现重大转变，从主要制（修）订和实施技术标准（产品标准），向构建以技术标准为核心，涵盖管理标准和工作标准的企业标准体系转变。

2.2 标准化原理在大型养路机械作业中的应用

标准化旨在特定范围内建立最佳秩序，针对实际或潜在问题制定通用且可重复使用的规则，其对象为需要标准化的各类实体。标准化的原理主要包括精炼、优化、统一和协调。大型养路机械作业安全生产是一个由清筛、捣固、动力稳定、配碴整形等多个作业单元构成的复杂整体，需要众多不同工种人员密切协作。其作业具有高度的统一性、准确性和连续性，要求各部门、各工种在统一指挥下，精确且协调一致地开展工作^[2]。因此，为确保大型养路机械作业达到最佳秩序，必须针对各部门、各工种在生产活动中实际或潜在的需要精炼、优化、统一、协调的问题，制定并实施通用且可重复使用的规则，规范各项作业活动。

2.3 标准化工作实践与成效

自大型养路机械广泛应用以来，铁路部门积极推进作业标准的制定工作。截至2024年底，北京局集团公司已发布实施二十多项大型养路机械作业的集团公司级企业标准，涵盖了捣固车、清筛机、钢轨打磨车、探伤车等主要作业车型。这些标准的制定与实施，有效规范了大型养路机械的作业流程和质量要求。例如，在捣固车作业标准中，明确规定了捣固深度、频率以及夹持时间等关键参数，使得捣固作业质量得到显著提升。据相关数据统计，实施标准化作业后，捣固作业的一次合格率从原来的80%提升至90%以上。随着新车型的不断投入使用，对大型养路机械作业标准化工作提出了更高要求。我国铁路发展具有自身独特性，只有紧密结合实际情况，切实推动大型养路机械作业标准化工作与国际标准接轨，才能更好地适应大型养路机械作业的发展形势，提升我国铁路养护作业在国际上的竞争力。

3 技术创新与标准化的辩证关系深度解析

3.1 技术创新的核心价值与标准化的本质特征

技术创新是国家和民族发展的核心驱动力，是推动科学技术进步和生产力发展的根本动力。缺乏技术创新的民族难以在世界民族之林立足。技术创新鼓励突破常规，勇于探索未知领域，在各个技术领域实现突破，以此推动技术进步、提升产品质量、提高工作效率和经济效益。标准是对重复性事物和概念的统一规定，它以科学、技术和实践经验的综合成果为基础，经相关各方协商一致，由主管机构批准并以特定形式发布，作为共同遵循的准则和依据。国家、军队和地方标准化行政管理部門在科研、生产等广泛领域，针对需要统一的技术要求制定大量技术标准，并将标准化工作纳入各级国民经济和社会发展规划。标准化工作的主要任务包括制定标准、组织实施标准以及对标准实施进行监督。实施标准化要求严格贯彻执行各项技术标准，尤其是强制性标准，任何从事科研、生产、经营的单位和个人都必须严格遵守，否则将构成违法行为。对于强制性标准以外的推荐性标准，国家同样鼓励有关部门、单位和个人积极采用^[3]。

3.2 两者看似矛盾实则统一

从表面上看，技术创新强调标新立异、突破传统，而标准化注重统一规范、遵循准则，二者似乎存在矛盾。但实际上，它们是矛盾的两个方面，相互对立又相互统一，犹如推动技术进步和提高产品质量的两个相辅相成的车轮。首先，技术创新与标准化的目标具有一致性。标准化旨在通过制定和实施标准，对重复性事物和概念进行统一规范，以获取最佳秩序和社会效益，促进技术进步、提升产品质量、提高效率以及实现社会和经济效益的最大化。标准化能够巩固和推广技术创新成果，将创新成果转化为实际的社会和经济效益。例如，一项关于新型养路机械节能技术的创新成果，通过制定相关标准，能够在行业内迅速推广应用，实现节能效益的最大化。其次，技术创新成果成熟后转化为标准，能够得到更广泛、有力的贯彻和推广。标准化要求技术的成熟化，这有助于降低甚至避免创新技术在应用初期可能带来的风险，确保技术创新成果切实发挥实际效益。例如，在养路机械智能化控制技术创新成果转化为标准后，各企业能够依据标准进行规范化生产和应用，降低技术应用风险。最后，标准化强调积极采用国际标准和国外先进标准。国际标准和国外先进标准往往代表着国际上成熟的先进技术，积极采用这些标准是一种便捷且经济的技术引进方式，能够帮助我国迅速缩小与国际先进水平的差距，有力促进技术创新活动的开展。例如，在大型养路机械的制造标准方面，借鉴国际先进标准，

能够提升我国养路机械的制造水平和国际竞争力。国家规定标准的复审周期一般不超过五年,即每五年需对标准进行一次复审修订。通过复审,将技术创新中成熟的新技术纳入标准,淘汰和废止落后的技术标准,避免因遵循落后标准而阻碍产品质量提升和技术进步。例如,在养路机械的环保标准方面,随着技术创新的推进,每五年的复审会将更严格的环保技术要求纳入标准,推动行业的绿色发展。

4 加强标准管理工作与科技创新互动,促进协同发展

4.1 互动发展的重要意义

加强标准管理工作与科技创新工作的互动发展,对于推进科技进步和铁路基层站段发展具有不可忽视的重要意义。标准能够有效促进科技成果的转化应用,而科技创新则能推动标准水平的持续提升。标准犹如一座桥梁,将科技创新成果转化为现实生产力,为科技创新积累知识、奠定技术基础。通过标准的固化作用,新产品、新工艺、新技术得以广泛推广,加速创新成果的产业化和市场化进程。当科技创新成果转化为标准并得以固化后,随着创新成果的广泛应用,产品或服务之间的差异程度逐渐降低,这又会激发新一轮的科技创新。新一轮的科技创新成果同样可以通过固化形成新的标准,如此循环往复,标准化与科技创新在动态的交互中共同发展。

4.2 铁路行业的实践与探索

铁路行业在标准管理工作与科技创新互动方面积极探索,努力构建两者之间的动态循环体系。以某铁路科研机构为例,在研发新型铁路扣件系统的过程中,科研人员与标准制定部门密切合作。科研人员在研发过程中充分考虑现有标准的要求,同时将研发过程中取得的创新成果及时反馈给标准制定部门。标准制定部门根据这些创新成果,对相关标准进行修订和完善^[4]。新的标准发布后,又为新型铁路扣件系统的大规模生产和应用提供规范和依据,促进创新成果的快速转化。每一次科技进步都伴随着标准的更新与升级,持续的技术创新为标准的制修订提供坚实依据,而每一次标准的升级又为下一次技术进步的孕育和发展创造了条件。标准化应秉持开放原则,避免成为技术创新的阻碍。在满足标准基本要

求的前提下,通过技术创新不断提升产品性能,进而推动标准的持续更新。例如,在大型养路机械的智能化发展过程中,随着人工智能、大数据等技术的创新应用,相关的智能化作业标准也在不断更新完善。标准化和技术创新作为支撑技术进步和提高产品质量的两大要素,相互促进、协同发展。标准化促进新技术的推广应用,提升了生产水平,进而为科研提出新的课题。科研人员通过研究解决这些课题,取得新的科研成果,再通过标准化将这些成果扩大应用范围。如此循环往复,在标准与生产的交替发展中,社会生产力得以不断提升。

铁路的快速发展离不开高品质的大型养路机械施工作业的有力保障,需要大型养路机械作业持续健康发展。在大型养路机械作业发展进程中,必须充分认识技术创新和标准化的辩证关系,明确两者是支撑大型养路机械技术进步和提高作业质量的关键因素。大力推动标准化与科技创新相互支持、相互促进,从而引导大型养路机械作业实现健康、持续发展,为高铁和旅客列车的安全运行提供坚实保障。

结束语

技术创新与标准化在大型养路机械作业中的融合,不仅是技术发展的必然趋势,更是保障铁路安全、提升作业效率的关键路径。通过持续的技术革新与标准化建设,我们能够不断优化作业流程,提高设备性能,确保铁路线路的稳定与安全。未来,随着新技术的不断涌现和标准的持续完善,大型养路机械作业将迎来更加广阔的发展前景,为铁路运输事业的持续繁荣注入强劲动力。

参考文献

- [1]年夫顺.关于故障预测与健康管理技术的几点认识[J].仪器仪表学报,2020,39(8):1-14.
- [2]王庆锋,卫炳坤,刘家赫,等.一种数据驱动的旋转大型养路机械早期故障检测模型构建和应用研究[J].大型养路机械工程学报,2020,56(16):22-32.
- [3]郭二甫.轻工大型养路机械的计量处理概况[J].轻纺工业与技术,2020,50(9):127-128.
- [4]苏洪灿.铁路大型养路机械的维修以及养护策略探索[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(30):16-17.