

公路项目施工机械设备统筹管理与调度策略研究

王双双

(中交第二公路工程局有限公司, 陕西 西安 710065)

摘要 随着公路项目施工作业范围的持续拓宽,公路项目施工机械设备在工程实施过程中的关键作用愈发显著。科学的设备维护与配置方案能够显著增强公路工程作业的效能,并有效减少开销,确保项目按预定时间节点顺利完工。本研究对当前公路建设行业机械装备运用过程中所显现的关键难题进行了详尽剖析,提出了针对项目特性制定的全面协调与安排方案,研究内容涵盖了设备资源科学分配、调度流程改进、设备作业效能提升以及设备维护与养护工作的组织管理,通过对国内外各类实例的深入剖析,归纳了几种切实可行的治理技巧,并在此基础上制定了一套适用于我国公路领域施工机械设备的配置与指挥策略,旨在为相关人员提供参考与启示。

关键词 施工机械设备; 统筹管理; 调度策略; 工程效率; 成本控制

中图分类号: TU607; TU713

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.07.030

0 引言

在当代公路工程领域,施工工具与设备的科学分配与优化运用对于提升施工效能、减少工程开支极为关键。然而,在许多建设项目中,常常遇到设备搁置不用、分配不均以及安排不当等问题,导致施工工期推迟和物资消耗过剩。本文对施工机械装备运用过程中所显现的若干问题进行了详尽剖析,并结合具体实例,研究了一套针对项目特性制定的全面协调与安排方案,旨在增强机械装备运作效能、削减开支并确保施工流程的顺利开展。研究成果不仅对提高项目执行效能具有积极作用,也为未来相关学科的研究奠定了实证基础。

1 施工机械设备管理现状与存在问题

1.1 机械设备管理现状

伴随着公路工程规模的不断拓展,机械设备在众多工程项目中的应用日益广泛。绝大部分公路工程都借助机械装置来提升施工效能、降低人力投入,同时压缩施工时间。目前,施工机械设备的运维体系已相对完善,涵盖了从设备购置、应用、保养到淘汰的各个流程。然而,随着器械数量的增加,项目管理所涉及的多重因素也在逐步增多。许多公司在公路工程施工中普遍实行了器械统一购置及借用策略,但在设备分配、维护保养以及运用操控等环节上仍有许多需要改进的地方,导致设备运用效能未能充分展现。

1.2 常见的设备管理问题

在公路工程施工工具与机械设备的管理工作中,最常遇到的问题是硬件资源的闲置与效能低下。一方面,工程进度安排的调整导致机器分配未能按时完成,造成设备在各个施工环节出现空置状况,引发不必要的物资损耗。另一方面,一些公司尚未建立完善的生产工具清单与信息登记体系,使得机器的运用状况、维护档案以及修理要求难以查询,从而提高了设备遭受损害的风险。此外,机器的磨损和技术进步的缓慢也是亟待解决的问题。部分公司持续依赖陈旧的生产工具,导致设备损坏概率增加,维护费用上升,进而影响施工进度推进和资金使用的管控^[1]。

1.3 设备调度的挑战与不足

施工机械设备的配置与分配是一项复杂的操作过程,需要综合考虑工程推进速度、设施运作状况、所处地域特点等多元要素进行科学规划部署。然而,在具体实施中,设备配置管理面临众多难题。首先,许多公路工程因施工环境不确定或所需设备数量难以准确预估,安排工作时常未能提前确立时间表,导致设备配置不断变动,施工进展受到干扰。其次,设备调配过程中的信息交流存在障碍,常常导致各个项目单元之间缺乏协同配合,造成设备资源无法实现高效率的共享。最后,缺乏即时信息跟踪与智能化指挥平台的辅助,导致许多决策依赖人为评估,时常出现安排

不当或工具使用效率不高的问题。总之，现行的设备配置管理机制尚未充分满足当下施工环节的复杂要求，迫切需要提高智能化程度和数字化管理效能。

2 施工机械设备统筹管理的策略

2.1 设备资源的合理规划与配置

对施工设备进行科学布局与合理分配是提高管理效能的核心。首先，项目主管需依据工程量大小、施工技术、完成时限等条件，编制详尽的设备需求方案。在工程启动之初，对施工过程中的每一个步骤进行详尽剖析，明确各个施工环节所需机械设备的型号及数量。例如，在工程建设的初期阶段，必须运用重型机械设施，而在后续的装修工程中，可能需要使用轻便的器械。应参照器械的技术指标、适用性、油料消耗等要素，挑选最恰当的器械。合理的设备布局不仅能够有效提升作业效能，还能缩短设备的闲置时长，降低因设备空置而产生的资源损耗^[2]。需构建设备共用体系，在各个施工场地间实施机械设备调配，减少同类产品购置的频繁性和过剩配置的需求。

2.2 设备使用周期与寿命管理

机器设备的运用时长及其生命周期控制是增强机械投资回报率的关键手段。恰当的设备运用时间规划有助于大幅度减少设备维修和更替的开支。在具体实施中，设备的运用时长应参照生产厂商的推荐、使用条件及设备所承受的工作强度来评估，并根据工程的具体要求进行相应的调整。设备的运行周期维护必须实施定期检验与保养，确保其持续维持最优的运行效能。应构建设备使用年限警示系统，对于即将步入使用生命周期的设备，需预先制定更新计划，以防止因机器故障导致工程进度受阻。此外，定期的维护与保养能够提升器械的耐用年限，增强器械的运作效能，减少设备出现问题的频率，降低意外维修的开支。

2.3 设备采购与租赁的选择策略

在选购与租赁设备时，公司需全面评估特定项目的具体要求、财务状况以及设备的长远应用效益。对于长期使用的器械，公司应优先选择直接采购，这样可以减少持续租赁的开支，并在设备运用期间实现财富积累。对于工期较短或所需数量较少的工程，设备租赁可有效减少初始投资和运营费用。器械租赁展现出一定的便捷性，可根据工程进展的实际状况灵活调整所需租赁机械的数量和类型。此外，在选择租赁设备时，应关注租赁公司所提供设备的运行状态、服务质量以及保养维护能力，确保租赁设备在使用过程中能持续展现优异的性能。恰当的采购与租赁方案有助于减轻公司的财务负担，并

确保在项目实施过程中所需设备能够迅速到位。

3 施工机械设备调度策略

3.1 调度系统的优化设计

对施工机械配置管理体系的改良规划致力于提升装备使用效率、降低空置状况及资源损耗，确保工程推进不受阻碍。首先，该系统需依据工程进展状况自动编制设备需求目录，借助数据解析手段预估设备需求规模。同时，系统必须即时跟踪检测机器的运行状况、所在地点以及运作时长，确保器械迅速分配。借助互联网、物联网技术以及海量数据信息处理手段，该系统具备实时监测器械运行状况的能力，能够推出最理想的资源配置计划。此外，系统构建需确保其具有适应性、即时响应及自动执行的能力，帮助项目管理团队便捷地观察并适时优化流程方案，增强行政效能。优秀的用户界面设计以及流畅的操作步骤能够提升系统的便捷性，确保安排流程的快速与准确。

3.2 施工进度与设备调度的协调

工程推进与器械安排的同步是确保工程按期完成的核心因素。设施配置需与工程推进速度紧密相扣，项目启动阶段的管理团队必须依据全局规划和施工步骤，预先制定设备运用与调度的具体方案，科学安排设备承载量、操作周期以及运用次序。在公路工程施工环节，需定时对施工进度与设备配置的协调性进行审查，迅速对调派方案做出相应调整，以应对意外状况，如气候变化或劳动生产率问题^[3]。在设备配置过程中，必须重视各个步骤的运用效能，防止机器长时间空置。安排施工的时序表应根据工程推进的速度做出相应调整，确保设施准时抵达，防止工程工期拖延，充分挖掘设备产出潜力。

3.3 实时数据监控与调度决策支持

当代公路工程施工过程中的设备配置安排严重依赖即时信息跟踪与决策辅助平台，以增强精确性与实时性。借助互联网技术、全球定位系统以及感应设备，即时跟踪设备的坐标、运作状况、作业强度以及燃油消耗等核心指标，为指挥工作提供精确的数值辅助，帮助指挥人员迅速调整器械运用。

决策辅助工具运用即时数据解析，为机器配置优化提供严谨的决策参考依据。例如，依据过往记录估算机器出现问题的概率，预先做好维护工作，防止施工途中出现停工；依据施工场地需求的变化，自动优化系统配置方案，改进资源配置计划。如果某个步骤的推进速度不够快，系统能够推荐增配相应或更匹配的器械来提升作业效率。此外，系统可即时展现调度

的成效,协助项目经理实施后续的改进与调整。

3.4 基于项目特性和需求的调度策略

各类施工工程对所需装备的种类和数量有着明显的不同要求,因此安排计划需针对项目特点量身定制。针对规模庞大且结构复杂的工程,必须实现整体协调的器械分配管理,特别是在机器规模巨大、工程期限紧迫时,需借助统一指挥系统进行调控,确保机器顺畅运作。针对相对简易的工程,安排工作需具备弹性,关键在于迅速分配与高效运用。各个项目环节对装备的需求数量不同,也需对资源配置计划作出相应变动^[4]。

在公路工程建设的初期阶段,一般情况下需要使用功率较高的器械,如挖掘机械、推土机械等,因此对设备的分配应特别关注大型装备的配置。在工程建设的后期,需求可能会倾向于微型装置,如起重机、水泥混合设备等,安排工作时要重视机器的灵活性和适应性。安排计划应参照施工进度,根据实际需求对器械类型与数量进行适时调整,确保各个阶段所配备的设施完全满足施工的各项要求。工地的周边条件同样需要被纳入考量范围,若场地局限可能会对重型器械的使用造成阻碍。

4 施工机械设备管理与调度的实施与效果评估

4.1 设备调度实施步骤与流程

在进行设备调度作业前必须确立明确的工作步骤和操作流程,以保障调度作业的速率与精确度。首先,项目主管需依照工程实施的时间表,具体规定每个施工环节所需装备的类型、数目以及使用的时间长度。其次,安排人员需依据设施的现实状况(包括设施的健康状况、运作能力等)以及施工地点的具体要求,确立初始的设备配置方案。此时需关注器械的运用条件、作业强度以及器械间的配合度。

一旦调派方案敲定,该系统需步入执行环节,依照既定方案对器械实施分派与调拨。在这一阶段,项目执行者需持续跟踪器械的运行状况,确保设施准时抵达,并迅速应对紧急的调派要求。在执行阶段,可能会遭遇机器故障、工程推进受阻等状况,因此,安排任务的工作人员需具备变通的能力,迅速对安排方案作出修订,确保工程推进不受阻碍。

4.2 设备管理与调度策略的效果评估

设备调控与排程方案的效能评定是判断调度结果优劣的关键。首先,通过对设备实际操作时长与预定时长的对比,评估是否合理分配资源,避免设备闲置或过度使用。其次,工程进度与费用管控也是关键指标,若工程按时完工且费用控制在预算内,说明设备分配方案已成功执行。设备故障频次和维护周期也是衡量标准,恰

当的设备配置能减少故障和停工时间。最后,评估时需考虑施工安全,合理的设备配置能保障施工人员的安全,确保作业场所符合标准,体现调度方案的有效性^[5]。

4.3 典型案例分析与实践经验

通过对典型事例的剖析,能够提炼出机器维护与排程的最优操作规程。例如,在某个规模宏大的公共设施工程建设过程中,项目小组成功采纳了智能化的任务编排工具,显著增强了设备调配的精确度与即时反馈能力。该工程在动工阶段,对各个施工环节所需装备的用量进行预估,科学规划器械类型及数目,有效防止了机器资源过剩或使用需求短缺的现象。在另一项跨河公路项目工地上,项目执行小组实施了弹性的器械租赁及购置方案,依据工程的实际进展与财务安排,根据实际需求对器械的租赁规模及种类进行适时变动,显著减少了设备购置的开支,确保了设施迅速抵达现场。

这些实际操作经验表明,借助科学的设施配置与调控手段,能够有效增进器械的运用效能。在项目实施过程中,成功实现了成本约束、进度控制和安全防护的综合性成效。通过持续改进调拨计划并汲取项目实施中的有效成果,公路公司能够构建起设备运用与安排的持续运作体系,从而增强工程项目的施工效能与市场竞争力。

5 结束语

本文着眼于施工机械设备的管控领域,研究了施工机械设备的整体协调与安排方法。对设备维护领域内所显现的问题进行详尽剖析,提出了科学规划、高效协调及合理运用的策略,旨在增强设备运用效能与施工全过程的综合效率。执行这些措施后,能够显著降低设备空置与资源损耗,加快施工步伐,并确保施工品质。未来,伴随着信息科技与智能技术的不断进步,施工机械设备的配置与分配将变得更加细致和智能,为我国公路建设行业的长远发展提供坚实的保障。

参考文献:

- [1] 李珍. 基于BIM技术的Y项目深基坑施工现场安全管理研究[D]. 西安: 西安石油大学, 2023.
- [2] 朱光辉. 浅析电力工程施工机械设备的安全管理[J]. 中国设备工程, 2025(02):68-70.
- [3] 石正芳. 公路工程项目的机械化施工成本管理措施分析[J]. 运输经理世界, 2023(18):54-56.
- [4] 顾为磊. 公路项目施工机械设备管理问题及对策探讨[J]. 交通科技与管理, 2023,04(12):162-164.
- [5] 王鹏. 海外项目中施工机械设备的精益化维修和管理分析[J]. 中国机械, 2023(26):81-84.