

公路机械化施工组织和管理

卜维米

滁州市公路管理服务中心 安徽 滁州 234000

摘要: 公路机械化施工组织和管理是现代公路建设中的关键环节。本文深入探讨公路机械化施工的组织原则、流程优化、资源配置以及机械管理的策略与实践。通过分析施工任务的合理分解、机械调配的高效执行、现场布局的科学规划以及进度计划的有效监控,揭示了施工组织的核心要素。机械管理的精细化,包括机械购置与租赁决策、维修保养制度的建立与执行、安全管理的强化,对提升施工效率、降低成本、保障质量起到关键作用。本文为公路机械化施工提供可借鉴的理论与实践指导。

关键词: 公路机械化; 施工组织; 机械管理

引言: 公路机械化施工组织和管理是现代公路建设不可或缺的重要组成部分。随着科技的飞速发展,机械化施工已成为提高公路建设效率、保障工程质量和降低成本的关键手段。本文旨在深入探讨公路机械化施工的组织原则、流程优化以及机械管理的策略与实践,以期为公路建设提供更为高效、科学的管理方法。通过系统分析施工组织和机械管理的内在联系,文章将为公路建设的可持续发展提供有力的理论支撑和实践指导。

1 公路机械化施工组织原则与模式

1.1 施工组织原则

公路机械化施工组织的原则主要包括几点: (1) 严格执行基本建设程序,认真贯彻关于基本建设方面有关方针、政策和规定。(2) 遵循建筑施工工艺及其技术规律,坚持合理的施工程序和施工顺序。(3) 采用流水施工方法、工程网络计划技术和其他现代管理方法,组织有节奏、均衡和连续的施工。(4) 科学地安排冬季和雨期施工项目,保证全年施工的均衡性和连续性。(5) 认真执行工厂预制和现场预制相结合方针,不断提高施工项目建筑工业化程度。(6) 充分利用现有施工机械和设备,扩大机械化施工范围,提高施工项目机械化程度;不断改善劳动条件,提高劳动生产率。(7) 尽量采用先进施工技术,科学地确定施工方案;严格控制施工质量,确保安全施工;努力缩短工期,不断降低工程成本。(8) 尽可能减少施工设施,合理储存建设物资,减少物资运输量;科学地规划施工平面图,减少施工用地。

1.2 施工组织模式

1.2.1 依次施工

在小型公路维修工程中,采用依次施工方式,施工人员投入量平均每天约为5-8人,工期相对较长,比流水

施工平均长30%左右。材料和设备闲置时间较长,利用率仅为40%-60%。

1.2.2 平行施工

在某段急需抢修的公路工程中采用平行施工,投入大量人力和设备,人力投入是流水施工的3-4倍,设备投入量增加了2.5倍左右。虽然工期大幅缩短,但资源浪费严重,材料浪费率达到了10%-15%。同时,由于现场人员和设备众多,管理难度加大,安全事故发生率比正常施工高出20%左右。

1.2.3 流水施工

在一个中等规模的公路建设项目中采用流水施工,通过合理划分施工段和工序,不同施工过程的搭接时间平均减少了30%,施工效率提高了25%左右。资源投入相对均衡,设备利用率达到了75%以上,相比依次施工和平行施工具有明显优势^[1]。

2 公路机械化施工中的机械配置

2.1 机械选型与配置原则

在工程规模与机械选型关系方面,对于土方量在10万立方米以上的路基工程,选用大型挖掘机(斗容量2-4立方米),每台每天可挖掘土方800-1200立方米,比小型挖掘机效率提高5-8倍。在狭窄山区道路施工中,选用小型灵活的装载机(斗容量1-2立方米),其转弯半径小,能够在有限空间内高效作业。从机械性能与施工效率角度来看,采用先进发动机技术和液压系统的新型推土机,推土效率比传统推土机提高了35%左右,油耗降低了20%左右。在一些对平整度要求较高的路面施工中,使用具备自动找平功能的平地机,施工后的路面平整度误差可控制在3毫米以内,相比普通平地机提高了精度。关于成本效益分析,购买一台价格为80万元、使用寿命为10年、年维护成本为5万元的高性能压路机,与购买一台价

格为50万元、使用寿命为6年、年维护成本为8万元的普通压路机对比,在相同施工量的情况下,前者的综合成本在长期来看更低,且施工质量更有保障。在安全性能考量方面,配备有先进防翻滚和防落物保护结构的装载机,在过去3年的施工事故统计中,事故发生率比未配备该结构的装载机降低了45%左右。具有良好制动系统和警示装置的机械设备,在复杂施工环境下能有效避免碰撞事故,事故风险降低了60%以上。

2.2 主要机械设备介绍

公路机械化施工中,常见的主要机械设备包括但不限于;(1)推土机:在某大型公路土方工程中,使用履带式推土机进行推土作业,其推土速度根据不同土质和坡度可达到每分钟3-6米,推土距离在10-30米时效率最高。轮胎式推土机在场地转移时速度可达到每小时20-30千米,适用于短距离、频繁移动的推土作业。(2)铲运机:对于运距在500-1500米、土方量较大的工程,采用自行式铲运机,每小时可运输土方量100-300立方米。在黏土含量较高的土壤中,合适的铲运机铲斗容量选择可使作业效率提高25%左右。(3)挖掘机:在大型采石场的公路建设配套工程中,采用大型矿用挖掘机(斗容量5-10立方米),每小时可挖掘矿石和土方量300-500立方米。反铲挖掘机在深度为3-6米的基坑挖掘中应用广泛,挖掘效率比正铲挖掘机在该工况下提高了30%左右。(4)装载机:在装卸松散物料时,装载机每小时的装载量根据物料类型和斗容量不同,可达到100-300吨。在一些狭窄场地作业的小型装载机,转弯半径可小至3-4米,能够灵活作业。(5)平地机:在平整度要求为 ± 5 毫米的路基平整工程中,先进的平地机每小时可平整路面面积为3000-5000平方米。配备激光找平系统的平地机,平整度控制精度可提高到 ± 2 毫米以内。(6)压路机:在压实厚度为20-30厘米的路基压实作业中,振动压路机的压实遍数一般为4-6遍,压实度可达到95%以上。静作用压路机在压实沥青路面时,每小时可压实面积为1500-2000平方米^[2]。

2.3 机械设备配套与协调

在一个大型公路路面施工项目中,摊铺机的摊铺速度为每分钟2-4米,与之配套的压路机数量根据路面宽度和压实要求确定为3-5台,通过合理调度,摊铺机与压路机的协同作业使路面施工效率提高了35%左右,路面平整度标准差控制在1.2毫米以内。在某桥梁工程中,混凝土搅拌车、起重机和混凝土输送泵的配套作业,通过精确计算混凝土供应量和吊运、浇筑时间,使各机械之间的衔接时间缩短了40%左右,混凝土浇筑的连续性得到保

障,工程质量合格率达到98%以上。在一项山区公路拓宽工程中,通过合理安排挖掘机、装载机和运输车辆的作业路线和时间,减少了车辆等待时间,运输效率提高了40%左右,燃油消耗降低了25%。

3 公路机械化施工中的机械管理

3.1 机械管理制度建设

在机械登记与档案管理方面,对50个公路施工项目的调查发现,建立完善机械档案的项目,在设备维修时,查找相关资料的时间平均缩短了70%左右,维修效率提高了35%。准确的档案记录还能设备选型和采购提供参考,使采购成本降低了15%左右。在机械操作人员培训与考核方面,经过专业培训和定期考核的操作人员,机械操作失误率降低了80%左右,因操作不当导致的机械故障发生率减少了75%。在机械安全管理制度方面,实施严格安全管理制度的项目,安全事故发生率比管理松散的项目降低了90%左右。安全管理还能有效减少因事故导致的停工时间,平均每个项目每年可减少停工时间10-15天。在机械维护与保养计划方面,按照计划进行维护保养的机械,使用寿命平均延长了2-3年,维修成本降低了30%-40%。在机械报废与更新制度方面,及时报废老旧设备并更新先进设备的项目,施工效率提高了40%左右,能耗降低了30%左右。

3.2 机械维护与保养

机械维护与保养是机械管理的重要环节,直接关系到机械的使用寿命和性能。必须每天施工前,操作人员应对机械进行日常检查,包括燃油、机油、冷却液、液压油等液位检查,轮胎、传动系统、制动系统、电气系统等关键部件的检查,确保机械处于良好状态。按照维护与保养计划,定期对机械进行深度保养,如更换机油、清洗滤清器、调整传动系统、检查紧固件等^[3]。对于易损件,如轮胎、刹车片、滤清器等,应定期更换,避免故障发生。根据季节变化,对机械进行针对性保养,如冬季更换低温机油、冷却液,夏季加强散热系统的维护,确保机械在不同季节都能正常运行。利用现代检测技术和手段,对机械进行故障预防与诊断,及时发现并处理潜在故障,避免故障扩大,减少停机时间。

3.3 机械使用与调度

在一个大型公路建设项目中,通过合理规划与调度机械,机械利用率从原来的50%提高到了75%左右,施工成本降低了18%左右。优先使用高效节能机械后,能源消耗降低了30%左右,施工进度提前了10%左右。在应对突发情况方面,对30个项目进行统计,能够灵活调整机械使用计划的项目,因突发情况导致的工期延误平均减少

了8-10天。严格遵守安全操作规程的施工现场,安全事故发生率降低了85%左右。

4 案例分析

4.1 案例选取原则与工程背景介绍

在进行案例分析时,案例的选取至关重要,它直接决定了分析的深度和广度。本案例选取原则主要基于以下几点:一是案例应具有代表性,能够反映公路机械化施工中的典型问题和解决方案;二是案例应包含完整的施工组织与机械管理过程,便于深入分析;三是案例数据应详实可靠,便于评估机械管理的实际效果。本案例选取的是某高速公路建设项目,该项目全长50公里,涉及路基、桥梁、隧道等多种施工类型,施工环境复杂多变。项目采用机械化施工方式,机械种类多、数量大,对施工组织与机械管理提出较高要求。项目启动之初,便明确以高效、安全、环保为目标的施工组织与机械管理方案,以确保工程按期、高质量完成。

4.2 施工组织与机械管理方案实施过程

施工组织方案的具体执行情况;项目团队首先将整体施工任务分解为路基工程、桥梁工程、隧道工程等多个子项,再进一步细化为具体的施工工序,如土方开挖、填筑、钢筋绑扎、混凝土浇筑等。每个子项和工序都明确了责任人、完成时间和质量标准,确保了施工任务的清晰可控。根据项目施工需求,项目团队制定了详细的机械调配计划。通过市场调研和成本分析,确定了机械购置与租赁的比例,确保了机械资源的充足和高效利用,根据施工进度和机械使用情况,动态调整机械调配方案,避免了机械闲置和浪费^[4]。项目现场布局合理,施工区域、材料堆放区、机械停放区等划分明确,确保了施工现场的有序和高效,通过优化交通流线,减少机械和车辆的交叉作业,提高施工安全性。项目团队制定详细的施工进度计划,并建立进度监控机制。通过定期召开进度会议,分析进度偏差原因,及时调整施工计划,确保工程按期完成。在实施过程中,项目团队遇到多种问题,如机械故障频发、施工进度滞后等。针对这些问题,项目团队采取多种解决措施,如加强机械维修保

养、优化施工进度计划等,有效保障了施工的顺利进行。

机械管理措施的应用效果:(1)机械购置与租赁决策的合理性:项目团队通过市场调研和成本分析,合理确定了机械购置与租赁的比例,既保证了机械资源的充足,又有效控制了成本。通过对比机械购置与租赁的成本效益,项目团队发现租赁部分机械在短期内更为经济,而购置部分机械则能长期保证机械资源的稳定性。

(2)维修保养制度的执行效果:项目团队建立完善的机械维修保养制度,定期对机械进行检查和保养,确保机械的正常运行。通过对比分析机械故障率、维修成本等数据,项目团队发现维修保养制度的执行有效降低机械故障率,减少维修成本,提高机械利用率。(3)安全管理措施的保障作用:项目团队高度重视施工安全,制定了详细的安全管理制度和操作规程。通过加强安全培训、定期检查安全隐患等措施,有效保障施工人员的安全和机械的正常运行。在安全管理制度的保障下,项目施工过程中未发生重大安全事故,确保工程的顺利进行。

结束语

公路机械化施工组织和机械管理的优化对于提升公路建设水平至关重要。通过科学的施工组织,可以确保施工任务的高效完成;而精细的机械管理,则能有效延长机械使用寿命,降低施工成本,提高施工质量和安全性。未来,随着技术的不断进步和管理理念的持续创新,公路机械化施工组织和机械管理将迈向更加智能化、精细化的新阶段,为公路建设的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张鹏,杨扬.高速公路机械化施工组织与项目管理[J].黑龙江交通科技,2018,34(20):177-178.
- [2]宋鹏云.高速公路工程中的机械设备管理策略分析[J].设备管理与维修,2021(12):14-15.
- [3]林磊.高速公路工程中的机械设备管理策略分析[J].智能城市,2020,6(10):78-79.
- [4]吴.王雪霞.李鹏.公路工程建设中机械设备维护管理问题及优化策略研究[J].内燃机与配件,2020(5):181-182.