

公路路面预防性养护机械的选型与应用策略

曹 帅¹ 郝加梅²

1. 榆林市公路局 陕西 榆林 719000

2. 榆林能源科技职业学院 陕西 榆林 719000

摘 要:公路路面预防性养护是保障公路使用寿命和降低养护成本的重要措施。本文从公路路面预防性养护的重要性出发,分析了养护机械选型的依据,包括路面类型与养护需求、机械性能与适用性、经济性与成本效益、区域适用性与配套性等方面,并提出了养护机械应用策略,如制定科学的养护计划、合理配置机械资源、加强机械操作与维护培训等,为公路路面的预防性养护工作提供参考。

关键词:公路路面;预防性养护;机械选型;应用策略

引言

随着公路里程增加和使用年限的增长,路面养护工作愈发重要。传统养护方式往往在病害出现后才进行修复,不仅成本高,还会影响公路的正常使用。预防性养护作为一种前瞻性的养护理念,能在路面早期病害阶段及时处理,有效降低养护成本、延长公路使用寿命,而养护机械的合理选型与应用是实现预防性养护目标的关键环节。本文将深入探讨公路路面预防性养护机械的选型依据及应用策略,以期为公路养护工作提供科学指导。

1 公路路面预防性养护的重要性

公路路面预防性养护是指在路面基本处于良好状态或者早期出现某些功能性病害时进行的养护。这种前瞻性的养护策略在降低养护成本和延长公路使用寿命方面具有显著优势。一方面,它能在早期以较低成本解决路面潜在问题,有效避免病害进一步恶化,进而降低道路的养护成本和全寿命成本,显著提高投资效益。例如超薄微封层技术借助专用设备将含砂雾封层混合料均匀喷洒在旧路表面,使路面具备防水、防滑、防紫外线老化等多种功能,用较少的资金极大地改观了路面的安全性。另一方面,在延长公路使用寿命上,预防性养护同样至关重要。对道路周期性地实施预防性养护措施,可敏锐察觉并处理病害,让公路始终保持良好状态,使其能在更长时间内维持稳定性能。同时,预防性养护采用对道路面层进行处理的方式,既能对道路起到补强作用,增强路面承载能力和抗损能力,又施工方便快捷,对交通影响极小,能最大程度保证车辆正常通行,减少养护施工给交通带来的不便和拥堵^[1]。

2 公路路面预防性养护机械选型依据

2.1 路面类型与养护需求

路面类型决定预防性养护机械选型。不同类型的路

面,其结构和特性存在明显差异,这使得预防性养护需求和适用机械也各不相同。(1)沥青路面在使用过程中常出现裂缝、车辙等病害,需选用专门的养护机械来处理。裂缝密封机是应对沥青路面裂缝的有效工具,它能精准地对细小裂缝进行填充,有效防止水分和杂物进入裂缝,进而避免裂缝进一步扩大。而对于车辙这类较为严重的病害,微表处摊铺机和热再生施工机械则能发挥重要作用。微表处摊铺机可在路面铺设一层薄薄的、高性能的沥青混合料,以此改善路面的平整度和抗滑性能;热再生施工机械则能对车辙部位进行加热、耙松,添加再生剂和新料后重新压实,实现旧路面的再生利用。(2)水泥混凝土路面有其独特的病害问题。对于接缝损坏,需采用接缝修补机械,它能对接缝进行清理、填充和密封,恢复接缝的正常功能;当板块出现破碎时,板块更换机械就成为必要选择,它能快速、准确地将破碎板块取出,并安装新的混凝土板块,保证路面的平整度和承载能力^[2]。病害程度同样是选型的重要依据,对于轻微病害,裂缝密封机凭借高效、精准的特点可迅速完成填充工作,防止病害进一步发展;对于较为严重的病害,微表处摊铺机或热再生施工机械则能凭借强大的修复能力,对路面进行大面积的修复和再生,恢复路面的使用性能。

2.2 机械性能与适用性

预防性养护机械的工作效率是选型时不可忽视的重要指标,它直接关系到养护施工的进度和成本。因此,选型时需考虑:(1)预防性养护机械的工作效能。工作效率高的机械能够显著加快施工速度、缩短工期,进而降低整体成本。(2)预防性养护机械操作的便捷性。养护工作常在复杂环境中进行,若机械操作复杂,会显著增加养护人员的工作难度,影响施工进度。易于操作的

机械能让养护人员快速上手,减少培训时间和成本,降低因操作不当导致的安全事故风险,提高养护人员的工作积极性和工作效率。因此,选型时要充分考虑操作界面是否友好、控制系统是否简单易懂。可靠性与耐用性也是选型时必须考虑的重要因素。预防性养护机械通常需在高温、潮湿、多尘等恶劣工作环境下长时间运行,这对机械的可靠性和耐用性提出了极高要求^[3]。因此,需选择经过市场验证、具有良好口碑的机械品牌,才能确保机械在长时间使用过程中保持稳定性能,减少因机械故障导致的停工时间。同时,可靠的机械还能降低维修、更换成本,提高养护工作的经济效益。

2.3 经济性与成本效益

购置成本是选型时考虑的重要方面。在满足养护实际需求的前提下,养护单位需合理规划和使用每一笔资金,尽可能选择性价比高的预防性养护机械,以此降低初期投资成本。除直接购买新机械外,购买二手机械和租赁机械也是当前常见的降本方式。二手机械价格通常更具优势,只要其性能和能满足养护工作要求,便是可行之选;而租赁机械灵活性更大,尤其在短期或临时性预防性养护项目中,可避免大量资金被占用,降低购置成本。在实际使用过程中,运行成本同样不容忽视,低运行成本的机械能在长期使用中为养护单位节省大量开支,所以需选择维修保养方便的预防性养护机械,减少维修时间和费用,提高机械使用效率。此外,在进行机械选型时,还需全面开展成本效益分析,不仅要考虑购置成本和运行成本,还要综合考量其对养护的提升效果^[4]。一些性能优越、效率高的机械,即便初期购置成本和运行成本相对较高,但能带来更好的养护效果,延长路面使用寿命,极大地减少后期养护维修费用。

2.4 区域适应性与配套性

我国地域广袤,不同地区气候、地形等自然条件差异显著,这决定了在选择预防性养护机械时,必须充分考量其区域适应性。北方寒冷地区冬季漫长、气温极低,机械要能在恶劣环境下正常运行,就须具备良好的低温启动性能;而南方地区多雨,路面湿滑、积水问题突出,具有良好的抗滑性和排水性的机械则成为首选,只有因地制宜地选择适合当地自然条件的养护机械,才能确保养护工作高效开展。机械配套性也是选型时不可忽视的一环。养护施工是系统性工程,往往需要多种机械协同作业。以沥青路面养护为例,摊铺机负责将沥青混合料均匀摊铺在路面上,压路机对摊铺好的路面进行压实处理,沥青洒布车用于喷洒沥青胶结料,这些机械之间只有性能参数相互匹配,才能实现高效协同作业。

若机械配套性不佳,就可能出现作业效率低下、质量不达标等问题,甚至引发安全事故^[5]。

3 公路路面预防性养护机械应用策略

3.1 制定科学的养护计划

在使用养护机械前,全面且深入的路况调查与评估至关重要。通过专业检测手段精准识别公路路面的病害类型,并详细评估病害程度与分布情况,进而明确所需养护机械类型、数量及施工顺序,可有效避免盲目投入机械造成资源浪费或施工效率低下。明确养护目标与任务是制定科学养护计划的核心,要依据路况调查与评估信息,制定具体、可量化、可实现的养护方案,为养护机械的应用提供清晰方向,从而提高机械使用效果。此外,详细的施工计划与安排是保障养护施工顺利进行的关键。合理安排施工时间可避开交通高峰期和恶劣天气,减少对交通的影响;精确规划施工地点可确保养护工作有序开展;根据养护目标和任务合理配置机械,可使各机械协同作业发挥最大效能^[6]。

3.2 合理配置机械资源

在公路路面预防性养护工作中,依据养护计划和施工需求精准配置机械数量和类型至关重要。这需要对养护任务进行全面分析,明确不同施工阶段对机械的需求,从而做到既避免机械闲置造成资源浪费,又防止机械不足影响施工进度。在养护施工中,多种机械协同作业是常态。合理组合机械、确保它们之间的协同配合十分关键。以沥青路面的养护为例,先使用铣刨机去除旧路面材料,为摊铺新沥青混合料创造条件,接着用摊铺机保证路面平整度和厚度,最后用压路机提高路面密实度和强度。只有各种机械紧密配合、协同作业,才能确保养护施工顺利进行并达到预期质量标准。此外,根据施工进度和实际情况灵活调度机械资源也极其重要。施工过程中情况多变,可能出现某些区域施工进度快慢不一的情况,这就需要及时调整机械分布和使用。同时,机械使用过程中需充分考虑机械维修保养计划,合理安排机械停歇时间,避免因机械故障影响施工进度。通过科学调配和调度,确保机械按时到达施工现场,满足施工需求,提高机械使用效率和养护施工整体效益。

3.3 加强机械操作与维护培训

定期开展操作技能培训,让养护人员深入了解机械性能、特点和操作流程,能根据不同养护任务灵活、准确操作机械,减少因操作不当引发的机械故障和安全事故,保障养护施工顺利进行。同时,需加强养护人员机械维护保养知识培训。借助培训让养护人员学习机械结构原理、常见故障及排除方法,掌握日常保养要点与周

期,确保机械始终处于良好运行状态。此外,还需重点培养养护人员安全意识^[7]。一方面,需通过安全知识讲座、案例分析等方式让养护人员深刻认识到违规操作可能导致的严重后果,起到警醒的作用。另一方面,现场教授安全帽、安全带、锥形桶等安全防护设备的正确使用办法,提高自我保护能力。只有将安全意识贯穿养护施工全过程,才能有效防止安全事故发生,为公路路面预防性养护工作营造安全可靠的环境。

3.4 实施机械化施工管理

在养护施工现场,需设立专门管理人员负责现场管理与协调。一方面,要监督机械施工情况,保证每道工序按计划进行,确保施工质量和进度。另一方面需具备问题洞察力和协调能力,及时解决施工中出现的矛盾。同时,需建立严格的质量控制与监督机制保障养护施工质量。对养护施工全过程进行监控,包括原材料检验、施工工艺执行、成品验收等环节,通过定期检查和不定期抽查,确保施工质量符合标准。此外,需对养护施工过程中的重要环节和关键数据进行记录,建立完善的档案管理系统。这些记录和数据包含施工时间、地点、机械使用情况、质量检测结果等信息,能为后续养护施工提供参考,也能为养护效果评估和分析提供支持^[8]。通过对比不同时期施工数据和养护效果,科学评估养护措施有效性,为优化养护方案提供依据。

3.5 推进智能化与信息化应用

智能机械在公路养护领域应用日益广泛,成为推动养护工作现代化的重要力量。摊铺机的智能控制系统能根据预设参数自动调整摊铺速度和厚度,保障路面平整度达高标准;压路机的智能控制系统可实时监测压实情况并自动调整压实参数,提高压实质量和施工效率。这些智能化机械减少人工操作误差和不确定性,让养护施工更精准高效。建立公路养护信息化管理平台是实现养护施工信息化管理和远程监控的重要基础。施工现场的

各种传感器和监控设备可将实时数据传输到平台,管理人员通过电脑或手机等终端设备就能随时随地获取养护机械使用情况、施工进度、质量等关键指标,全面监控和管理施工过程^[9]。

结语

综上,公路路面预防性养护机械的选型与应用策略是确保养护工作顺利进展的关键。通过制定科学的养护计划、合理配置机械资源、加强操作与维护培训、实施机械化施工管理和推进智能化与信息化应用,可有效提升养护施工的质量和效率,延长公路使用寿命,降低养护成本。未来,随着科技的不断发展,公路养护机械将更加智能化、信息化,为公路交通事业的发展提供更有力的支持。

参考文献

- [1]王川友.公路沥青路面预防性养护技术研究[J].运输经理世界,2024(2):116-118.
- [2]刘鑫.高速公路养护中玄武岩纤维微表处技术的应用[J].交通世界,2023(9):40-42.
- [3]刘建华.公路工程微表处养护施工技术的应用研究[J].建筑工程技术与设计,2023,11(24):16-18.
- [4]司徒泽南.市政道路沥青路面预防性养护技术研究[J].建筑工程技术与设计,2021(11):223.
- [5]杜振红,任国华.公路路面微表处养护施工技术简述[J].缔客世界,2021(3):221.
- [6]司徒泽南.市政道路沥青路面预防性养护技术研究[J].建筑工程技术与设计,2021(11):223.
- [7]许少鹏.沥青路面预防性养护技术分析[J].建筑工程技术与设计,2021(1):346.
- [8]张宇升.高速公路沥青路面预防性养护技术探讨[J].城镇建设,2021(16):175.
- [9]李江.探讨公路养护中沥青路面预防性养护技术的相关运用[J].建筑与装饰,2020(2):121-122.