

高速公路养护管理的信息化创新

王 刚

山东高速股份有限公司潍莱运管中心 山东 青岛 266700

摘要：高速公路养护管理的信息化创新是推动现代化交通基础设施建设的必然要求。通过引入先进的信息化技术和管理手段，高速公路养护管理可以实现全面的数字化和智能化，提高养护效率和质量，降低养护成本，提高经济效益。同时，信息化创新还可以实现实时监控和科学决策，为保障道路安全、提高通行效率、延长使用寿命等方面提供有力支持。

关键词：高速公路；养护管理；信息化

引言：科技的进步为高速公路养护管理带来了前所未有的机遇。传统的养护模式往往依赖人工经验，效率低下且易出错。而信息化技术的引入，使得高速公路养护管理得以实现实时监控、数据分析和科学决策。这不仅提高了养护效率，还降低了成本，为现代化交通基础设施建设注入了新的活力。因此，高速公路养护管理的信息化创新势在必行，是推动交通行业持续发展的重要驱动力。

1 高速公路养护管理的重要性

高速公路养护管理是保障道路安全、提高道路使用寿命和服务质量的重要手段。随着社会经济的快速发展，我国高速公路建设取得了举世瞩目的成就，高速公路已经成为国家经济发展的重要支撑。然而，高速公路的养护管理工作却面临着诸多挑战，如何确保高速公路的安全、畅通和高效运行，成为了亟待解决的问题。首先，高速公路养护管理对于保障道路安全具有重要意义。高速公路作为重要的交通运输通道，承载着大量的人员和物资运输任务。良好的养护管理能够及时发现和处理道路安全隐患，降低交通事故的发生概率，确保人民群众的生命财产安全。其次，高速公路养护管理有助于提高道路使用寿命。高速公路的建设投入巨大，如果不能进行有效的养护管理，道路的使用寿命将大大缩短，造成资源浪费。通过定期对道路进行检查、维修和改造，可以延长道路的使用寿命，降低维修成本。此外，高速公路养护管理对于提高服务质量具有重要作用^[1]。良好的养护管理能够保持道路的平整度、舒适性和通行能力，提高道路的服务水平，为人民群众提供更加便捷、舒适的出行环境。同时，养护管理还能够及时发现和处理道路拥堵、积水等问题，减少交通拥堵，提高道路通行效率。总之，高速公路养护管理对于保障道路安全、提高道路使用寿命和服务质量具有重要意义。各级相关部门

应高度重视高速公路养护管理工作，加大投入力度，完善管理制度，提高养护管理水平，确保高速公路的安全、畅通和高效运行，为经济社会发展提供有力支撑。

2 高速公路养护管理信息化创新

2.1 信息化管理系统建设

高速公路养护管理的信息化创新，是指通过应用现代信息技术对养护管理进行全面、高效、智能化的管理。在高速公路养护管理中，信息化管理系统的建设是至关重要的一步。信息化管理系统能够整合养护相关的数据、信息和资源，实现对养护工作的监测、分析和决策支持，从而提升养护工作的效率、质量和安全性。建设信息化管理系统需要注意系统应具备全面的信息化数据收集和管理功能。通过传感器和监测设备，实时采集路面、桥梁、隧道等养护设施的状态数据，将数据存储于中心数据库中，并建立适当的数据管理机制，确保数据的完整性、一致性和安全性。利用大数据分析和人工智能技术，对采集的养护数据进行挖掘和分析，提取有价值的信息和规律，帮助管理人员进行养护维修计划制定、资源配置和决策优化。能够提供预警功能，及时发现并处理养护工作中的异常情况。通过建立信息共享平台，实现与相关部门和承包商之间的信息共享、实时沟通和协同工作，提高信息交流效率和工作协同能力。能够与其他相关系统进行接口对接，实现数据的互联互通。系统应具备良好的界面和用户体验。界面简洁明了，易于操作和使用。设计人性化的功能和操作流程，降低学习和使用成本。同时，系统安全性要高，能够保护养护相关数据和信息的安全，防止数据泄露和恶意攻击。

2.2 引入先进的养护技术

高速公路养护管理的信息化创新不仅仅依赖于信息技术的应用，还需要引入先进的养护技术，以提高养护效果和降低成本。利用高精度测量设备和无人机等技

术,对高速公路的路面、桥梁、隧道等养护设施进行快速、准确的巡检。通过数据采集和分析,可实时监测结构的健康状况,及时发现裂缝、损伤等问题,以便及时采取维护和修复措施。采用新型材料,如高性能沥青、高强度混凝土等,能提高路面的耐久性和抗老化性能。同时,利用纳米技术等手段,对材料进行改性和强化,提升材料的力学性能和抗冲击能力,从而延长养护周期和减少维修成本。通过引入先进的运维管理系统和设备,实现对设施运行状况的及时监测和预测,提高养护计划的准确性和可行性。基于BIM技术的数字化建模和可视化技术,可以在养护管理的不同阶段提供准确、可靠的信息支持。通过建立养护信息模型,实现对养护设施的全面了解,辅助决策制定和工作协调,从而提高养护管理的效率和精度。引入先进的养护技术对于高速公路养护管理的信息化创新至关重要。这些先进的技术可以提升养护工作的效果和质量,降低养护成本和风险,实现高速公路养护管理的可持续发展。因此,在养护管理信息化创新的过程中,需要密切关注和采纳这些先进的养护技术,以提升养护管理的水平和能力。

2.3 加强信息化培训和技术支持

高速公路养护管理信息化创新是提高养护管理水平、降低养护成本、提高道路安全性能的重要手段。为了确保信息化技术在高速公路养护管理中的有效应用,加强信息化培训和技术支持至关重要。加强信息化培训是提高养护管理部门人员信息化素质的关键。通过开展针对性的培训课程,使养护管理部门人员掌握信息技术的基本原理、操作方法和实际应用,提高他们的信息化意识和能力。同时,培训还应注重实际操作技能的培养,使养护管理部门人员能够熟练运用各种信息化工具,提高工作效率。提供强有力的技术支持是确保信息化技术在高速公路养护管理中有效应用的保障。养护管理部门应建立健全技术支持体系,包括设立专门的技术支持部门、配备专业技术人员等。技术支持部门应负责解决养护管理部门在使用信息化技术过程中遇到的技术问题,提供技术咨询和指导,确保信息化技术在高速公路养护管理中的顺利实施^[2]。加强与信息技术企业的合作也是提高信息化培训和技术支持水平的有效途径。养护管理部门可以与信息技术企业建立长期稳定的合作关系,共同开展信息化技术研究和开发,共享技术资源,提高信息化技术水平。通过加强培训、提供强有力的技术支持和加强与信息技术企业的合作,可以提高养护管理部门人员的信息化素质,确保信息化技术在高速公路养护管理中的顺利实施,为提高养护管理水平、降低养

护成本、提高道路安全性能做出积极贡献。

2.4 智能化养护技术应用

高速公路养护管理信息化创新是提高养护管理水平、降低养护成本、提高道路安全性能的重要手段。智能化养护技术作为信息化创新的重要组成部分,具有广泛的应用前景和巨大的发展潜力。智能化养护技术主要包括:智能巡查机器人、无人机巡检、智能监测设备等。这些技术可以实现对高速公路的实时监控、自动巡查和故障预警,大大提高了养护工作的效率和准确性。智能巡查机器人可以替代人工进行高速公路的定期巡查,发现路面破损、积水、积雪等问题,及时进行处理,确保道路的安全畅通。同时,智能巡查机器人还可以通过搭载摄像头等设备,实现对高速公路的实时监控,为养护管理部门提供第一手资料。无人机巡检技术可以对高速公路进行高空巡查,发现隐蔽的安全隐患,如桥梁结构裂缝、护栏损坏等。无人机巡检具有快速、高效、低成本的优势,可以大大减少人工巡查的工作量,提高养护管理效率。智能监测设备可以实现对高速公路关键部位的实时监控,如路面温度、车流量等。通过对这些数据的实时分析,养护管理部门可以及时发现潜在的安全隐患,采取针对性的养护措施,降低事故发生的风险。

2.5 在线监测技术应用

在高速公路养护管理的信息化创新中,在线监测技术的应用是一种重要的手段。通过在线监测技术,可以实时获取路面和设施的状态信息,及时识别问题,并采取相应的维护和修复措施。通过安装传感器和相机等设备,实时监测路面的平整度、变形、裂缝等情况。利用这些传感器采集的数据,可以实时预警路面的损坏和破坏,以及车辆行驶的安全隐患。同时,也可以通过数据分析,确定养护的优先级和频率,提高养护资源的利用效率。利用传感器和监测设备监测桥梁的振动、变形、应力等参数,实时检测桥梁的结构健康状况。通过与事先设定的阈值进行对比,可以即时判断桥梁的结构是否存在异常,从而及时采取维修和加固措施,保证桥梁的安全运行。隧道内部的环境状况直接关系到路况的安全性。通过安装传感器和监测设备,可以实时监测隧道内的空气质量、通风状况、漏水等问题。一旦发现异常情况,可以及时采取措施,保证隧道的安全运行。通过远程监控设备和传感器,对高速公路上的设施设备进行在线监测。例如,监测路灯的亮度和故障情况,实时监测电子显示屏的工作状态,以及监测智能交通系统的运行情况等。这样可以及时发现设备故障和问题,提高设备

的可靠性和可维护性。

3 信息化创新在高速公路养护管理中的优势

3.1 提高养护效率和质量

信息化创新在高速公路养护管理中具有显著的优势，其中提高养护效率和质量是其中最为突出的优势之一。通过引入先进的信息化技术和管理手段，高速公路养护管理可以实现全面的数字化和智能化。信息化管理系统可以实现实时监控和数据采集，为科学决策提供有力支持，避免决策失误和延误。同时，信息化管理系统还可以优化资源配置和调度，减少人力和物力资源的浪费，降低养护成本，提高经济效益。此外，信息化创新还可以提高养护效率和质量。通过信息化管理系统，可以实现对高速公路养护工作的全面监控和管理，及时发现并处理潜在的安全隐患，提高养护效率和质量。同时，信息化管理系统还可以实现精细化管理，对每一个养护环节进行精确控制和监督，确保养护工作的质量和效果。

3.2 实现实时监控和科学决策

信息化创新在高速公路养护管理中具有显著的优势，其中实现实时监控和科学决策是其中的重要方面。通过引入先进的信息化技术和管理手段，高速公路养护管理可以实现实时监控和科学决策，提高养护工作的精准性和有效性。具体而言，信息化管理系统可以通过各种传感器和监测设备对高速公路进行实时监测，收集并分析大量数据，为管理人员提供准确、全面的信息，帮助他们及时了解道路状况、预测潜在问题并制定相应的养护措施。同时，信息化管理系统还可以通过数据挖掘和分析技术，对历史养护数据进行深入挖掘和分析，发现潜在规律和趋势，为科学决策提供有力支持。管理人员可以根据系统提供的数据和分析结果，制定更加合理、科学的养护计划和方案，提高决策的科学性和准确性。

3.3 降低养护成本和提高经济效益

信息化创新在高速公路养护管理中具有降低养护成本和提高经济效益的优势。通过引入先进的信息化技术和管理手段，高速公路养护管理可以实现全面的数字化和智能化。这使得管理人员可以更加精确地掌握道路状况和养护需求，从而制定更加合理、科学的养护计划和方案。这种精细化的管理方式可以减少不必要的浪费和重复工作，降低养护成本^[1]。信息化管理系统可以实现资源优化配置和调度。通过实时监测和数据分析，管理人员可以更加准确地了解道路状况和养护需求，从而合理分配人力、物力等资源，避免资源的浪费和重复投入。这种优化配置的方式可以提高资源的利用效率，进一步降低养护成本。信息化创新还可以提高经济效益。通过提高养护效率和质量，可以减少道路损坏和延误，提高道路的使用寿命和通行效率。这不仅可以减少维修和重建的费用，还可以提高道路的通行能力和服务水平，为交通管理部门和运营单位带来更多的经济效益。

结语

高速公路养护管理的信息化创新是时代发展的必然趋势，它将为交通行业带来更多的机遇和挑战。通过引入先进的信息化技术和管理手段，高速公路养护管理将更加高效、精准，为保障道路安全、提高通行效率、延长使用寿命等方面提供有力支持。我们期待未来高速公路养护管理的信息化创新能够为交通行业带来更多的创新和发展。

参考文献

- [1]张文轩,李东升,宋博等.高速公路养护管理信息化创新研究[J].交通建设与管理,2023(3):56-58.
- [2]郭小军,赵春燕,张慧萍.基于大数据的高速公路养护管理信息化系统设计[J].公路交通科技,2023,40(2):148-154.
- [3]何建军,陈永明,赵勇.高速公路养护管理信息化平台建设与应用[J].公路交通科技,2023,39(1):132-136.