

# 大数据时代下公路养护管理的有效应用

Effective application of highway maintenance management in the era of Big data

丁新勇

Ding Xinyong

(上海法赫桥梁隧道养护工程技术有限公司 上海 200436)

(Shanghai Fahe Bridge and Tunnel Maintenance Engineering Technology Co., Ltd. Shanghai 200436)

**摘要:** 随着经济的快速发展,公路交通在人们生活中的重要性不断提升,而公路的养护管理是保障道路安全和提高交通效率的重要手段,传统的公路养护管理主要依赖于人工巡检和经验判断,效率低下且容易疏漏。大数据时代下,公路养护管理面临着新的机遇与挑战。基于此,本文针对大数据时代下公路养护管理的有效应用展开探究,以期能够不断提高公路养护管理能力,更好地促进公路的建设和发展。

**Abstract:** With the rapid development of the economy, the importance of highway transportation in people's lives continues to increase. The maintenance and management of highways is an important means to ensure road safety and improve traffic efficiency. Traditional highway maintenance and management mainly rely on manual inspection and empirical judgment, which is inefficient and prone to omissions. In the era of Big data, road maintenance management is facing new opportunities and challenges. Based on this, this paper explores the effective application of road maintenance management in the era of Big data, in order to continuously improve the road maintenance management ability and better promote the construction and development of roads.

**关键词:** 大数据时代;公路养护;有效应用

**Key words:** Big data era; Highway maintenance; Effective application

## 引言:

大数据具有高速、大容量、多样化和实时性等特点,能够为公路养护管理提供更多的数据支持。通过借助大数据技术,能够发现道路病害的分布规律、养护资源的利用效率等,为公路养护计划的制定和资源的优化配置提供科学依据,从而不断提高养护的效果和经济效益,因此,大数据时代下公路养护管理的有效应用是当下面临的严峻任务。

## 一、国内外公路养护的发展历程

早在 20 世纪初期一些发达国家就已经开始了公路段养护工作,在国内公路养护工作起初是由地方政府或公路管理部门组织进行的。20 世纪 50 年代后期,我国的公路养护主要是依靠人工进行,通过手工填补坑洞、刷沥青等方法进行简单维修,而在国外一些先进的国家已经开始使用机械设备。20 世纪末,公路养护进入了机械化阶段,机械化养护的主要特点是引用了机械设备和工具进行养护工作,如使用路面修补设备、铺装设备等。机械化养护的引入大大提高了养护效率和质量,减少了人力物力的消耗,在 20 世纪 90 年代以后,公路养护进入了现代化阶段。现代化养护的特点是引入了先进的技术和设备,如大数据、无人机、人工智能等,以提高养护的效率和减少人为误差,现代化养护的目标是实现智能化养护,包括自动化巡检、远程监控、数据分析等。随着技术的不断进步和创新,公路养护工作越来越趋向于自动化、智能化,并注重环保和可持续发展,也正是全力开展公路养护的关键阶段<sup>[1]</sup>。

## 二、大数据在公路养护管理中的应用价值

大数据在公路养护管理中的应用,对提升公路养护管理效率和质量,减少事故的发生具有十分重要的作用。首先,大数据技术可以帮助实时监测公路的状况,包括路面的病害情况、事故发生情况等,通过及时发现潜在的养护需求,可以预防事故的发生。其次,大数据可以帮助养护管理者更加准确地了解公路养护的需求,并进行精准的养护规划,明确需要重点养护

的路段,采取科学合理的养护措施,避免资源的浪费,提高养护工作的效率和质量<sup>[2]</sup>。再次,大数据技术可以实现公路养护的智能化,通过利用人工智能和机器学习算法,可以自动识别公路上的缺陷和病害,并采取适当的修复措施。最后,大数据技术可以对养护工作的效果进行评估和监控,通过分析交通流量、车速和事故数据等,评估不同养护策略的效果,找出优化的空间,不断改进养护工作,提高路面的安全性和可靠性。

## 三、我国公路养护管理的现状分析

### (一) 数据采集和监测能力有待提升

目前,我国公路养护管理的数据采集和监测工作主要依靠人工巡检和定期检查,这种方式存在着数据准确性低、效率低下、成本高等问题,难以满足大规模公路养护管理的需求,严重影响了公路养护管理工作的效率和质量。

### (二) 数据整合和分析能力有待提升

公路养护管理涉及的数据类型繁多,包括交通流量、车辆速度、温度湿度等环境数据以及路面病害、沉陷等结构数据。如何将这些数据有效的整合起来,并通过大数据分析技术进行深入挖掘,以发现问题、预测风险、优化养护策略,是当前亟待解决的问题。

### (三) 数据共享和信息互通互联需要突破

公路养护管理是一个复杂的系统工程,涉及诸多环节和部门,不同部门使用的数据格式和标准不一致,导致数据信息无法沟通,存在数据孤岛的现象,且缺乏统一的信息互通平台,信息传递的效率低下,且容易出现信息丢失或信息传递错误的情况,影响不了养护管理的决策水平和效果。

### (四) 养护技术及配置不完善

公路养护工作需要专业的技术及配置,大数据时代下其技术和配置不断的更新和升级,但目前,一些地方养护管理部门的技术水平相对较低,难以满足不同道路状况的养护需求,导致养护工作无法及时发现和处理路面问题,就会影响工作的效

率,加剧了公路养护的困难程度。另外,公路养护的配置相对薄弱,公路养护需要使用各种养护设备,如路面修补机械、清障车辆等,如果设备不足或设备质量不好,就无法有效地进行养护工作。

#### (五) 养护管理人员的专业素养不足

公路养护管理工作要求工作人员需要具备专业的知识、技能及丰富的实践经验,但人员缺乏系统的学习,没有掌握相关知识,无法进行科学规范的养护管理工作。公路养护管理需要大数据时代下公路养护管理领域技术不断更新,新的材料、设备和工艺层出不穷,但部分工作人员缺乏学习的意识和能力,导致知识更新不及时,无法满足公路养护管理的需求。

#### (六) 养护管理体系不健全

目前,我国公路养护管理体制存在诸多问题,有些地方养护管理的控制和监督机制不够完善,导致一些养护单位和工作人员产生懈怠的情绪,对工作的态度和质量不够重视,无法及时发现和纠正问题。公路养护管理机构之间的职责和权限划分不明确,存在重复和缺失的情况,导致管理效率低下和责任推诿,且缺乏统一的养护技术标准和规范,养护管理质量和效果参差不齐。另外,公路养护的信息化建设不完善,缺乏有效的信息系统和数据管理平台,导致对公路状况的监控和分析能力有限,降低了管理的准确性和科学性<sup>[3]</sup>。

### 四、大数据时代下公路养护管理的有效应用

#### (一) 借助大数据,提升数据采集和监测能力

大数据时代下,公路养护管理应该充分借助大数据技术,通过智能感知设备、传感器网络等手段实时、全面地采集和监测公路的运行状态和养护需求。首先,利用传感器和监测设备实现对公路交通流量、车速、路面温度湿度等环境数据的实时采集,这些智能感知设备可以安装在公路上方或地面,通过与大数据平台连接可以快速传输采集到的数据,提供准确的环境监测数据,为养护管理决策提供依据。其次,利用遥感技术,通过卫星、无人机等远距离方式获取公路的影像数据,这些数据可以快速检测路面裂缝、沉陷、坑洞等病害,为养护人员提供参考和指导,借助大数据平台,可以对遥感数据进行处理,辅助养护管理工作<sup>[4]</sup>。最后,借助互联网和云计算技术可以实现对公路养护数据的实时传输、存储和处理。通过云计算平台,可以将分散的公路养护数据整合起来,形成一张完整的养护数据地图,养护管理人员可以通过云计算平台访问和查询数据,进行分析和决策。

#### (二) 借助大数据,提升数据整合和分析能力

借助大数据技术不断提升公路养护管理数据的整合和分析能力,首先,应该建立公路养护管理的大数据平台,通过数据仓库、数据库等技术对养护管理的相关大数据进行存储和管理,将来自不同数据源的数据进行整合,建立统一的数据标准和格式,确保数据的一致性和完整性。其次,通过数据集成技术将来自不同数据源、不同部门、不同地区的公路养护数据进行融合,通过数据融合可以将不同类型、不同维度的数据进行关联和汇总,形成更全面、更综合的数据视图,为养护管理提供更深入的分析依据<sup>[5]</sup>。再次,借助大数据技术对公路养护数据进行深度挖掘和分析,通过机器学习、数据挖掘、统计分析等方法,从数据中发现隐藏的规律、趋势和异常点,为养护管理提供科学的决策支持,例如,利用数据分析建立公路养护的预测模型,预测养护需求、评估养护效果等。最后,通过数据可视化技术,

将养护数据以图表、地图、仪表盘等形式展现出来,帮助养护人员直观地了解数据的现状和趋势,并通过报表分析技术将数据分析结果以报表的形式呈现,提供直观的数据指标和指标评估,帮助养护管理人员进行决策和监控。

#### (三) 借助大数据,提升数据共享和信息互通互联能力

大数据时代,公路养护管理数据共享和信息互通互联面临着新的机遇与挑战,通过建设数据共享平台,促进数据开放和共享,推动信息互通互联等,可以实现公路养护管理数据的充分利用和价值发掘,对提升养护管理的效率和质量具有十分重要的意义。

首先,应该建立一个统一的公路养护管理数据共享平台,将各个部门和机构的数据整合在一起,实现数据的共享和交换。其次,应该促进数据开放和共享,鼓励公路管理部门和养护企业将其数据对外开放,提供给研究机构、技术公司和相关的利益相关者使用,通过数据共享可以有效利用各方的数据资源,提升养护管理的水平。再次,应该建立信息互通的机制和标准,以便在不同的系统之间实现数据的交换和共享,采用开放的接口和标准,允许不同系统之间的数据互联,实现信息的无缝对接和共享。最后,需要注意的是在数据共享和信息互通过程中,需要加强数据安全的保护,采用相关的数据加密和权限控制技术,确保数据的安全性和隐私不被泄露。

#### (四) 提升技术手段,加强养护配置

大数据时代,为了改善公路养护技术及配置的不足,应该加大对公路养护技术研发的支持力度,鼓励科研机构和企业加强合作,推动技术、新材料和新设备的研发和应用,并不断推广应用新技术,如冷再生混合材料技术、高分子复合材料路面修补技术、微波加热修补技术等,提高修补效果和耐久性。另外,应积极引进国内外先进的公路养护设备,如全自动路面修补机、高效的路面封层机等,提高公路养护的工作效率和质量,还应该及时更新淘汰老化的养护设备,提高设备的性能和稳定性,制定完善的设备维护、保养和更新机制,保障养护设备的正常运行,因此,需要政府、科研机构、行业协会和企业等多方的合作来实施,提升公路养护管理的整体水平。

#### (五) 加强技术培训和人才引进

为了提升公路养护管理人员的专业素养,构建一支高素质的专业队伍,应该不断加大对公路养护技术人员的培训力度,提高其知识水平。首先,应该建立公路养护管理人才培养体系,通过培训、实习等方式定期组织专业培训课程,覆盖公路养护管理相关知识和技能,组织技术学习交流,鼓励养护管理人员参加行业会议、培训班等,及时了解行业的发展动态,提高知识更新能力。其次,可以邀请行业专家、高校教授、企业技术人员等进行培训,打造一支专业素质较高的公路养护管理团队,同时,还应该不断引进优秀人才,可以通过提高薪资待遇等政策,吸引有经验和专业的知识人才加入公路养护管理领域,带来新的思路和技术,不断注入新鲜的血液,从而提高养护管理的专业性和效率。

#### (六) 完善养护管理体系

公路养护管理体系的完善对于确保公路的安全和可靠性至关重要。建立健全公路养护管理体制,首先,强化控制和监督机制的构建,建立健全公路养护管理制度,明确各类制度的内容、执行程序和责任主体,强化养护管理的规范性和标准化建设。建立专门的监督部门对公路养护管理工作进行日常监督,

(下转第16页)

(上接第7页)

通过评估结果来改进和完善管理措施,并建立健全内部监督机制,加强对养护管理人员的日常监督,依法查处违规违纪行为,加强对权力运行的监督,防止腐败行为的发生,确保养护管理工作的质量和安全,维护道路运营的正常进行。其次,应该建立合理的公路养护管理机构体系,明确各级机构的职责和权限,并加强协调与配合,避免重复和缺失的情况。再次,应该制定和推广统一的公路养护技术标准和规范,包括路面养护、桥梁养护、隧道养护等,确保养护质量和效果的一致性。最后,建立健全公路养护管理的考核机制,制定明确的养护管理绩效指标,包括养护质量、工期、费用控制等方面的考核指标,这些指标应该与公路养护的整体目标相一致,能够客观、全面地反映养护工作的情况。建立定期评估机制,对各级养护单位的养护工作进行绩效评估,并及时向上级汇报评估结果,评估结果应该公开透明,便于监督和改进,并根据考核结果建立奖励机制,对绩效优秀的范围进行奖励,激发积极性和创造性,还应该建立问责机制,确保责任到人,从而不断提高公路养护管理的规范性和效果性,推动养护管理工作的持续改进和提升。

#### 五、结语

综上所述,大数据在公路养护管理中的应用可以实现对公路运行情况的实时监测和预测,提高维护效率和安全性,为决策提供数据支持,从而不断提升公路养护管理的效能。因此,应该借助大数据不断提升数据采集和监测能力、提升数据整合分析能力、提升数据共享和信息互通互联能力,不断提升技术手段,加强养护配置,加强技术培训和人才引进,不断完善养护管理体系,从而优化和提升当代公路的养护管理水平。

#### 参考文献:

- [1]薛永康.大数据时代下公路养护管理应用探讨[J].居业,2021(8):187-187+189.
- [2]甘富军.大数据时代下公路养护管理应用探讨[J].工程技术研究,2020,5(7):164-165.
- [3]曾永辉.大数据时代基层公路养护档案管理创新探究[J].兰台内外,2022(21):49-50.
- [4]马众泽.大数据时代公路养护管理[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):0044-0047.
- [5]钱源.大数据时代下公路工程造管理发展现状及发展趋势展望[J].科技资讯,2022,20(14):91-93.