

公路养护中的新材料与新技术的应用分析

王彦伟

新疆北新岩土工程勘察设计有限公司 新疆 乌鲁木齐 831400

摘要: 本文聚焦公路养护领域,深入剖析新材料与新技术的应用。阐述其应用背景与重要意义,详细探讨常见新材料特性及新技术的具体应用方式,分析应用过程中面临的挑战并给出相应对策,最后对其发展趋势进行展望,旨在为公路养护行业提供理论支持与实践指导,推动公路养护水平的提升。

关键词: 公路养护; 新材料; 新技术; 应用分析

引言

公路作为国家重要的基础设施,在交通运输中发挥着不可替代的作用。随着交通流量的日益增大以及车辆荷载的不断增加,公路的损耗速度加快,养护需求愈发迫切。传统的公路养护材料和技术在一定程度上已难以满足现代公路养护的要求,新材料与新技术的出现为公路养护带来了新的机遇和挑战。

1 公路养护新材料与新技术应用的背景与意义

1.1 应用背景

在当今社会,公路作为交通网络的关键脉络,其重要性不言而喻。随着经济的蓬勃发展,公路交通量呈现出迅猛增长的态势。城市中,车水马龙成为常态,高速公路上车辆川流不息,这使得公路所承受的压力与日俱增。长期高负荷的运行,导致路面磨损、裂缝、坑槽等病害频繁出现。这些病害不仅影响了公路的美观,更严重威胁着行车安全,降低了公路的使用性能。传统的养护材料,如热拌沥青混合料,在公路养护中曾发挥过重要作用。然而,随着时代的发展,其弊端逐渐显现。热拌沥青混合料在施工时需要高温加热,这一过程能耗巨大,不仅增加了养护成本,还对环境造成了严重污染。高温加热过程中会产生大量的有害气体和粉尘,对周边空气质量和施工人员健康构成威胁。而且,传统材料的性能也逐渐难以适应复杂多变的公路养护需求。不同地区的气候条件、地质状况以及交通流量差异较大,传统材料难以在这些多样化的环境下保持良好的性能,容易出现老化、开裂等问题,无法满足公路长期稳定运行的要求。另一方面,科技的飞速发展犹如一场及时雨,为公路养护领域带来了新的生机与活力。在材料科学领域,科研人员通过不断探索和创新,研发出了各种高性能、环保型的养护材料。这些新材料具有优异的物理和化学性能,能够更好地适应公路养护的需求。同时,智能化技术的不断涌现也为公路养护提供了新的手段^[1]。

先进的传感器技术、数据分析技术以及自动化控制技术等,使得公路养护能够更加精准、高效地进行。各种高性能、环保型的养护材料以及智能化的养护技术不断涌现,为公路养护提供了更多的选择,推动了公路养护行业向现代化、科学化方向发展。

1.2 应用意义

新材料与新技术在公路养护中的应用具有深远而重大的意义。从质量和效率方面来看,其带来的提升是显而易见的。新型的沥青改性材料是新材料应用的典型代表。通过在普通沥青中添加橡胶粉、聚合物等改性剂,沥青的性能得到了显著改善。以橡胶粉改性沥青为例,橡胶粉的加入赋予了沥青更强的弹性恢复能力。在车辆荷载的反复作用下,路面容易产生变形和裂缝,而橡胶粉改性沥青能够有效抵抗这些破坏,减少车辙和裂缝的产生。在实际应用中,采用橡胶粉改性沥青铺设的路面,在高温环境下能够保持较好的稳定性,不易出现车辙,保证了路面的平整度;在低温时,其柔韧性也能有效防止裂缝的产生,大大提高了路面的耐久性和使用性能。这不仅延长了公路的使用寿命,减少了频繁养护带来的交通干扰,还降低了长期的养护成本。先进的无损检测技术和自动化养护设备的应用则极大地提高了公路养护的效率。无损检测技术能够在不破坏公路结构的前提下,对公路的质量和病害进行准确检测。落锤式弯沉仪(FWD)通过模拟车辆荷载的作用,对路面施加瞬时冲击力,并精确测量路面的弯沉值,从而准确评估路面的承载能力和结构强度。探地雷达利用电磁波的反射原理,能够快速检测出路面的厚度、内部缺陷以及地下埋设物等信息。这些技术为养护人员提供了科学准确的依据,使他们能够及时发现公路存在的潜在问题,并采取针对性的养护措施,避免了病害的进一步恶化。自动化养护设备技术则实现了养护作业的自动化和智能化。自动化摊铺机和压路机配备了先进的传感器和控制系统,

能够根据路面的实际情况自动调整施工参数,实现精确的摊铺和压实作业,保证路面的平整度和压实度。自动化养护车辆如路面清扫车、洒水车等,能够高效地完成路面清洁和养护任务,减少了人工劳动强度,提高了养护工作的效率,使得公路养护能够更加及时、有效地进行。

2 公路养护中的新材料

2.1 高性能沥青材料

高性能沥青材料是公路养护中应用广泛的一类新材料。它通过在普通沥青中添加改性剂,如橡胶粉、聚合物等,改善了沥青的性能。以橡胶粉改性沥青为例,橡胶粉的加入使沥青的弹性恢复能力增强,能够有效抵抗路面的变形和裂缝扩展。在实际应用中,橡胶粉改性沥青铺设的路面在高温下不易出现车辙,在低温时也不易产生裂缝,大大提高了路面的耐久性和使用性能。同时,这种材料还可以利用废旧轮胎制成的橡胶粉,实现了资源的循环利用,具有显著的经济和环境效益。

2.2 纤维增强材料

纤维增强材料在公路养护中主要用于增强路面结构的强度和稳定性。常见的纤维增强材料有玻璃纤维、聚酯纤维等。这些纤维具有高强度、高模量的特点,将其均匀地分散在沥青混合料中,可以形成三维网状结构,有效阻止裂缝的产生和扩展。例如,在沥青路面中添加玻璃纤维后,路面的抗疲劳性能得到显著提升,能够承受更多的车辆荷载作用,减少路面的破损和维修次数。此外,纤维增强材料还可以改善沥青混合料的高温稳定性和水稳定性,提高路面的整体性能。

2.3 环保型养护材料

随着环保意识的增强,环保型养护材料在公路养护中的应用越来越受到重视。例如,乳化沥青是一种环保型的沥青材料,它通过将沥青分散在水中形成乳液,在使用时无需高温加热,减少了能源消耗和有害气体的排放。乳化沥青可以用于路面的封层、裂缝修补等养护工程,具有良好的粘结性和防水性,能够有效保护路面结构,延长路面的使用寿命。另外,一些新型的再生剂也可以实现对废旧沥青路面的再生利用,将废旧沥青混合料重新加工处理后,加入适量的再生剂,使其性能恢复到接近新材料的水平,既降低了养护成本,又减少了废弃物的排放。

3 公路养护中的新技术

3.1 无损检测技术

无损检测技术是公路养护领域的一项重要创新技术,它为公路养护提供了科学、准确的检测手段,能够在不破坏公路结构的前提下,对公路的质量和病害进行

全面、细致的检测。常见的无损检测技术包括落锤式弯沉仪(FWD)、探地雷达等,每种技术都有其独特的工作原理和检测优势。落锤式弯沉仪通过模拟车辆荷载的作用方式,对路面施加一个瞬时的冲击力。这个冲击力会使路面产生一定的弯沉,落锤式弯沉仪能够精确测量路面的弯沉值。通过对弯沉值的分析,可以准确评估路面的承载能力和结构强度。不同位置的路面弯沉值反映了路面结构的均匀性和完整性,如果某些区域的弯沉值异常,可能意味着该区域的路面结构存在损坏或病害,如基层松散、脱空等。养护人员可以根据这些检测结果,及时发现公路存在的潜在问题,并采取针对性的养护措施,避免病害的进一步恶化,保障公路的安全运行。探地雷达则利用电磁波的反射原理进行检测^[2]。它向地下发射高频电磁波,当电磁波遇到不同介质的界面时,会发生反射。探地雷达通过接收反射波并分析其特征,能够快速检测出路面的厚度、内部缺陷以及地下埋设物等信息。例如,在检测路面厚度时,探地雷达可以根据电磁波在路面材料中的传播时间和速度,准确计算出路面的厚度,判断路面是否符合设计要求。对于路面内部的裂缝、空洞等缺陷,探地雷达能够清晰地显示其位置和大小,为养护人员提供详细的病害信息。此外,探地雷达还可以检测地下埋设物的位置和走向,避免在养护施工过程中对地下管线等设施造成破坏。这些无损检测技术为公路养护提供了科学准确的依据,使养护人员能够更加精准地制定养护方案,提高养护工作的效率和质量。

3.2 自动化养护设备技术

自动化养护设备技术的应用是公路养护领域的一次重大变革,它极大地提高了公路养护的效率和质量,推动了公路养护向现代化、智能化方向发展。自动化摊铺机和压路机是自动化养护设备的典型代表,它们实现了精确的摊铺和压实作业,保证了路面的平整度和压实度。自动化摊铺机配备了先进的传感器和控制系统,能够实时感知路面的高程、坡度等参数,并根据预设的施工要求自动调整摊铺厚度和宽度。在摊铺过程中,传感器能够精确测量沥青混合料的摊铺情况,将数据反馈给控制系统,控制系统根据反馈信息及时调整摊铺机的运行状态,确保摊铺质量的一致性。自动化压路机同样具备高度的自动化和智能化水平。它可以根据路面的材质、厚度以及压实要求,自动调整压实速度、压实遍数和振动频率等参数。在压实过程中,压路机能够实时监测压实效果,通过传感器反馈的数据判断路面是否达到规定的压实度。如果压实度不足,压路机会自动增加压

实遍数或调整压实参数,直到路面达到合格的压实标准。这种精确的施工控制确保了路面的平整度和压实度,提高了路面的使用性能和耐久性。此外,还有一些自动化养护车辆,如路面清扫车、洒水车等,也在公路养护中发挥着重要作用。路面清扫车采用先进的清扫技术和高效的除尘系统,能够快速、彻底地清除路面上的灰尘、杂物和垃圾,保持路面的清洁。洒水车则可以根据不同的天气条件和路面需求,自动调节洒水量和洒水范围,实现对路面的有效湿润和降温,减少扬尘污染,改善公路周边的环境质量。这些自动化养护车辆的应用减少了人工劳动强度,提高了养护工作的效率,使得公路养护能够更加及时、全面地进行。

3.3 信息化养护管理技术

信息化养护管理技术是利用现代信息技术对公路养护工作进行全面管理和监控的重要手段。通过建立公路养护管理信息系统,实现了对公路基础数据、养护计划、养护作业过程等信息的实时采集、传输和处理,为公路养护管理提供了强大的数据支持和决策依据。公路养护管理信息系统涵盖了公路养护的各个环节。在基础数据管理方面,系统可以记录公路的几何尺寸、路面结构、附属设施等详细信息,形成完整的公路档案。这些基础数据为养护计划的制定和养护作业的实施提供了基础参考。养护计划管理模块可以根据公路的实际状况和使用年限,结合养护标准和规范,制定科学合理的养护计划。系统能够自动提醒养护人员按照计划进行养护作业,确保养护工作的及时性和规范性。在养护作业过程管理中,系统可以实时跟踪养护作业的进度和质量。通过在养护设备上安装定位装置和数据采集设备,养护管理人员可以随时掌握养护车辆和人员的位置、作业情况等信息^[3]。同时,系统还可以对养护作业过程中的数据进行实时分析和处理,及时发现作业中存在的问题,并发出预警信息。例如,如果摊铺机的摊铺厚度超出规定范围,系统会立即提醒操作人员进行调整,确保施工质量符合要求。此外,信息化养护管理技术还可以实现对养护质量的动态监测和评估。通过对养护前后的公路性能指标进行对比分析,系统可以客观评价养护效果,为后续养护工作的改进提供依据。养护管理人员可以通过该系统随时掌握公路的运行状况和养护进度,合理安排养

护资源和作业任务,提高公路养护管理的科学化和精细化水平,实现公路养护的高效、优质运行。

4 五新材料与新技术应用面临的挑战与对策

4.1 面临的挑战

新材料与新技术在公路养护中的应用虽然具有诸多优势,但也面临着一些挑战。首先,新材料和新技术的成本相对较高,这在一定程度上限制了其大规模的推广应用。例如,一些高性能的沥青改性材料和先进的无损检测设备的价格较为昂贵,使得一些养护单位在选择时存在顾虑。其次,新材料与新技术的应用需要专业的技术人员和先进的施工设备,目前养护行业在这方面的专业人才和设备相对短缺,影响了新材料与新技术的施工质量和效果。此外,新材料与新技术的标准和规范还不够完善,缺乏统一的评价和验收标准,给养护工程的质量控制带来了一定的困难。

4.2 应对对策

针对上述挑战,需要采取一系列的应对对策。一方面,政府和相关部门应加大对新材料与新技术研发和推广的支持力度,通过财政补贴、税收优惠等政策措施,降低新材料与新技术的成本,提高养护单位的应用积极性。另一方面,加强对养护行业专业人才的培养和引进,开展相关的技术培训和交流活动,提高养护人员的技术水平和操作能力。同时,加快制定和完善新材料与新技术的标准和规范,建立健全质量评价体系,确保新材料与新技术在公路养护中的应用质量。

结束语

展望未来,公路养护新材料与新技术将朝着性能不断提升、智能化与集成化发展以及绿色环保的方向迈进,为公路养护行业的可持续发展提供有力保障。因此,养护单位应积极关注新材料与新技术的发展动态,加大应用力度,推动公路养护水平的不断提高。

参考文献

- [1]孙虎.公路养护中路面养护与维修探讨[J].建材与装饰,2017(29):265-266.
- [2]曾鸿翔,黄小东.探讨公路施工技术管理及公路养护[J].四川水泥,2017(6):147.
- [3]查艳.探讨公路养护与路政管理技术应用分析[J].决策探索(中),2018,567(1):99-100.