

预防性公路养护技术在公路养护中的应用

程 梁 张涵静

内乡县公路事业发展中心 河南 南阳 474350

摘 要：预防性公路养护技术是在公路养护中广泛应用的一种策略，旨在通过定期检查、评估和维护，及时发现并解决潜在的路面、路基、桥梁及隧道等结构问题，以避免或延缓公路性能退化，确保公路的安全、畅通和延长使用寿命。该技术包括建立专业的养护团队、制定科学的预防养护计划、加强日常巡查与定期检测、构建信息管理系统与质量控制机制等措施。应用预防性公路养护技术，可以显著提高公路养护的效率和效果，为公路交通的可持续发展提供有力保障。

关键词：预防性；公路养护技术；公路养护中应用

引言：随着公路交通的快速发展，公路养护的重要性日益凸显。传统的公路养护方式往往是在问题出现后才进行修补，这种方式不仅效率低下，而且成本高昂。为应对这一挑战，预防性公路养护技术应运而生。该技术通过定期检查、评估和维护，旨在提前发现并解决潜在问题，从而避免或延缓公路性能的退化，确保公路的安全、畅通和延长使用寿命。本文旨在探讨预防性公路养护技术在公路养护中的应用，以此为公路养护的科学化、精细化提供有益参考。

1 预防性公路养护的重要性

预防性公路养护是公路养护工作中的一项关键措施，其重要性不言而喻。第一，从经济角度来看，预防性养护能够显著降低公路养护的总成本。通过在公路出现轻微损坏时及时进行修复，可以防止损坏进一步扩大，减少未来进行大规模维修或重建的需要。这种前瞻性的维护策略，不仅节省了材料和人力成本，还避免了因公路封闭或交通中断而带来的经济损失。第二，预防性养护对于保障公路交通安全具有重要意义。公路的损坏，如裂缝、坑洼等，会严重影响车辆行驶的安全性和舒适性，增加交通事故的风险。通过预防性养护，及时发现并修复这些潜在的安全隐患，可以显著提高公路的通行能力和行车安全性，为公众提供一个更加安全、可靠的出行环境。第三，预防性养护还有助于延长公路的使用寿命。公路在使用过程中会受到各种自然因素和人为因素的影响，如雨水侵蚀、车辆荷载等，这些都会导致公路性能的逐渐下降。通过定期的检查和维护，及时发现并处理这些问题，可以减缓公路老化的速度，延长其使用寿命，减少资源浪费^[1]。第四，预防性养护也是实现可持续发展的重要手段。通过优化养护策略，减少资源浪费和环境污染，可以推动公路养护行业向更加绿

色、环保的方向发展。同时，提高公路的使用效率和安全性，也有助于促进区域经济的繁荣和社会的发展。因此，应该高度重视预防性公路养护工作，不断优化养护策略，提高养护水平，为公众提供更加优质、高效的公路服务。

2 预防性公路养护技术在公路养护中的具体应用

2.1 路面预防性养护技术

路面预防性养护技术主要包括裂缝修补、封层处理、微表处等多种方法。其中，裂缝修补是最为基础且关键的一环。由于公路在使用过程中会受到车辆荷载、温度变化等多种因素的影响，路面往往会出现裂缝。这些裂缝如果不及时修补，雨水、雪水等就会顺着裂缝渗入路面内部，进一步加速路面的损坏。因此，采用高性能的灌缝材料，如改性沥青、高分子聚合物等，对裂缝进行及时修补，是防止路面损坏进一步扩大的有效措施。除了裂缝修补外，封层处理也是路面预防性养护的重要手段之一。封层处理通过在路面表面喷洒一层特殊的材料，形成一层致密的保护层，以防止雨水、紫外线等外界因素对路面的侵蚀。这种技术不仅可以提高路面的防水性能，还能增强路面的耐磨性和抗老化能力，从而延长路面的使用寿命。除此之外，微表处技术也是路面预防性养护中常用的一种方法。该技术通过将乳化沥青、集料、水、填料和添加剂等按比例混合后，均匀地摊铺在路面上，形成一层新的薄层罩面。这种薄层罩面不仅可以修复路面的轻微损坏，还能提高路面的平整度、抗滑性和耐久性，为公众提供更加安全、舒适的行车环境。

2.2 路基预防性养护技术

路基预防性养护技术的核心在于对路基进行定期检查和维

统的维护是路基预防性养护的重要一环。由于雨水、地下水等水分对路基的侵蚀是导致路基损坏的主要原因之一，因此，确保排水系统的畅通无阻是防止路基损坏的关键。这包括定期清理排水沟、排水渠等排水设施，确保水流顺畅；同时，还需要检查排水设施的完好性，如有损坏应及时修复。除了排水系统的维护外，路基加固也是预防性养护的重要手段之一^[2]。对于已经出现沉降、开裂等问题的路基，可以采用注浆加固、土工格栅加固等技术进行修复。注浆加固通过将高性能的注浆材料注入路基内部，填充空隙，提高路基的密实度和承载能力；而土工格栅加固则是通过在路基内部铺设土工格栅，利用土工格栅的抗拉性能，增强路基的整体稳定性。对于新建或改建的公路项目，还可以采用路基预处理技术，如铺设防水层、设置隔离层等，以提高路基的防水性能和耐久性。这些预处理措施可以在一定程度上减少水分对路基的侵蚀，延长路基的使用寿命。

2.3 桥梁和隧道预防性养护技术

桥梁预防性养护技术主要包括结构监测、裂缝处理、防腐涂装等方面。结构监测是桥梁预防性养护的基础，通过安装传感器等监测设备，实时监测桥梁的应力、变形等参数，及时发现桥梁结构的异常情况。对于出现的裂缝，需要采用专业的裂缝修补材料和技术进行处理，防止裂缝扩大和水分侵入。同时，桥梁的防腐涂装也是预防性养护的重要环节，通过涂刷高性能的防腐涂料，可以延长桥梁的使用寿命，提高桥梁的耐久性。另外，隧道预防性养护技术则更加注重通风、照明、排水等系统的维护。通风系统需要定期检查风机、风道等设备的运行状态，确保隧道内空气流通，减少空气污染。照明系统则需要定期更换老化的灯具，调整照明亮度，确保隧道内视线清晰，提高行车安全性。排水系统则需要清理排水沟、检查井等排水设施，确保隧道内排水顺畅，防止水害发生。通过结构监测、裂缝处理、防腐涂装以及通风、照明、排水等系统的维护，可以有效地保障桥梁和隧道的安全性和耐久性，提高公路的通行能力和行车安全性。

3 预防性公路养护技术的实施与管理

3.1 建立专业的养护团队与机构

预防性公路养护技术的有效实施与管理，离不开一支专业、高效的养护团队与机构的支持。这一团队与机构的建立，是确保预防性养护工作得以顺利开展，实现公路养护目标的重要基础。（1）养护团队应具备丰富的专业知识和实践经验。团队成员应包括公路工程师、路面维护专家、桥梁隧道养护技术人员等多领域的专业人

才。他们不仅需要掌握最新的预防性养护技术，还需要具备丰富的现场操作经验，能够迅速准确地判断公路状况，制定并实施有效的养护方案。（2）养护机构应建立完善的组织架构和管理体系。这包括明确的工作职责和分工，高效的沟通协调机制，以及严格的质量控制体系。通过制定详细的养护计划和任务分配，确保各项预防性养护工作能够按时、按质、按量完成，通过定期的培训和考核，提高团队成员的专业技能和服务意识，确保养护工作的专业性和高效性。（3）养护团队与机构还应注重技术创新和研发。随着科技的不断发展，预防性公路养护技术也在不断更新和升级。养护团队应密切关注行业动态和技术发展趋势，积极引进和应用新技术、新材料、新工艺，提高养护工作的科技含量和效率，通过自主研发和创新，形成具有自主知识产权的预防性养护技术体系，为公路养护事业的可持续发展提供有力支撑。

3.2 制定并执行科学的预防养护计划

预防性公路养护技术的实施与管理，关键在于制定并执行一套科学的预防养护计划。这一计划不仅需要公路进行全面、细致的评估，还需要根据评估结果，制定出针对性的养护措施和时间表，以确保养护工作的有效性和高效性。（1）预防养护计划的制定应基于全面、准确的公路状况评估。这包括对公路的路面、路基、桥梁、隧道以及附属设施等进行详细的检查和检测，收集并分析相关数据，以了解公路的实际状况、存在的潜在问题和可能的发展趋势。在此基础上，结合公路的交通流量、气候条件、地理位置等因素，对公路的养护需求进行科学的预测和评估。（2）预防养护计划应包含具体的养护措施和时间表。根据评估结果，确定需要采取的养护措施，如裂缝修补、封层处理、排水系统维护等，并明确各项措施的实施时间、责任人和所需资源。同时，计划还应考虑养护工作的优先级和紧急程度，确保在有限的资源下，优先解决对公路安全和使用影响最大的问题。（3）预防养护计划应具有灵活性和可调整性。由于公路状况会受到多种因素的影响，如天气变化、交通流量增加等，因此，养护计划需要根据实际情况进行适时的调整和优化。这包括调整养护措施的顺序、增加或减少养护资源、延长或缩短养护周期等，以确保养护工作能够适应公路状况的变化和养护需求的发展。

3.3 加强日常巡查与定期检测

预防性公路养护技术的实施与管理，离不开对公路的日常巡查与定期检测。这两项工作是确保公路安全、及时发现并解决潜在问题的关键，也是预防性养护理念得以贯彻的基础。日常巡查是预防性养护的第一道防

线。它要求养护人员按照一定的路线和频率,对公路进行全面、细致的检查。巡查内容不仅包括路面、路基、桥梁、隧道等主体结构,还应涵盖交通标志、护栏、照明设施等附属设施。巡查过程中,养护人员需记录公路的实际情况,如路面是否有裂缝、坑洼,桥梁是否有异常变形等,并立即报告和处理发现的问题^[3]。这种常态化的巡查机制,有助于及时发现并处理公路上的小问题,防止其演变成大问题。定期检测则是预防性养护的深化和补充。它通常使用专业的检测设备和仪器,对公路进行更为精确、全面的评估。定期检测的内容更加广泛,不仅包括对公路主体结构的检测,还包括对公路材料性能、排水系统效能等方面的评估。通过定期检测,可以更加准确地了解公路的实际状况,为制定科学的养护计划提供数据支持。同时,定期检测还有助于发现一些日常巡查中难以发现的问题,如桥梁内部的腐蚀、隧道内的结构裂缝等。为了确保日常巡查与定期检测的有效性,养护团队应建立完善的巡查和检测制度,明确巡查和检测的频率、内容、方法和责任。此外,还应加强对巡查和检测人员的培训,提高他们的专业素养和技能水平,确保他们能够准确、高效地完成任

3.4 建立信息管理系统与质量控制机制

3.4.1 信息管理系统的构建

在预防性公路养护技术的实施与管理中,构建一个高效的信息管理系统至关重要。该系统旨在收集、整理、分析和存储与公路养护相关的各类数据,包括但不限于日常巡查记录、定期检测报告、养护历史数据、材料性能参数等。通过数据整合与分析,可以为养护决策提供科学依据,提高养护工作的针对性和效率。

3.4.2 数据标准化与共享

为了确保信息管理系统的有效运行,需要实现数据的标准化与共享。数据标准化意味着对各类养护数据进行统一格式、统一标准的处理,以便于数据的比较、分析和利用。数据共享则是指在不同部门、不同层级之间实现数据的互联互通,打破信息孤岛,提高数据的利用效率和价值。

3.4.3 质量控制机制的建立

预防性公路养护技术的实施效果,很大程度上取决于养护工作的质量控制。因此,建立一套完善的质量控制机制是确保养护质量的关键。这包括制定明确的养护质量标准、建立严格的养护流程、实施定期的养护质量检查与评估等。通过质量控制机制,可以及时发现并纠正养护过程中的问题,确保养护工作达到预期的效果。

3.4.4 持续改进与优化

信息管理系统与质量控制机制并非一成不变,而是需要随着养护工作的深入和技术的进步而持续改进与优化。这包括对数据收集、分析方法的优化,对养护流程的简化与标准化,以及对质量控制标准的更新与提升等。通过持续改进与优化,可以不断提高信息管理系统与质量控制机制的有效性和效率,为预防性公路养护技术的实施与管理提供更有力的支持。

通过构建高效的信息管理系统,实现数据的标准化与共享,建立严格的质量控制机制,并持续改进与优化,可以确保预防性公路养护技术的有效实施,提高公路养护的科学化、精细化水平。

结语

总之,现代公路养护工作是公路日常管理中的重要环节,公路养护人员应加强现代化养护意识,积极利用预防性公路养护技术开展公路的养护、维修工作,提高预防为主的养护意识。预防性公路养护技术在公路养护中的应用,不仅提高了养护工作的效率和效果,还显著延长了公路的使用寿命,保障了公路交通的安全与畅通。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,预防性公路养护技术将在公路养护领域发挥更加重要的作用,为公路交通的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]蓝志坚.关于预防性公路养护技术在现代公路养护中的应用[J].低碳世界,2021(2):197-198.
- [2]景燕芹.预防性公路养护技术在现代公路养护中的应用[J].科技与创新,2021(24):62-63.
- [3]张芳艳.现代公路养护中预防性公路养护技术的应用[J].设备管理,2021(20):135-136.