

# 预防性养护在公路养护管理中的应用

张志雄

宁夏公路管理中心银川分中心 宁夏 银川 750001

**摘要：**预防性养护在公路管理中至关重要。通过运用先进的路面检测技术，能够精确诊断公路病害，及时采取措施；路面保养技术则确保公路持久耐用；而路面强度提升技术则进一步增强了公路的承载能力。在桥梁、排水系统和交通安全设施方面实施预防性养护，有效防范了潜在的安全隐患，大幅提升了公路的整体性能。这种前瞻性的养护策略不仅为公路的长期稳定运行提供了坚实保障，也显著减少了后期维护成本，为公众创造了一个安全、顺畅的出行环境。

**关键词：**预防性养护；公路养护管理；应用

引言：在公路养护管理中，预防性养护扮演着至关重要的角色。随着公路使用年限的增长，各种潜在的问题和隐患逐渐显现，如何有效预防和解决这些问题，确保公路的安全性和通行效率，成为当前公路养护领域面临的重要挑战。预防性养护通过前瞻性的维护和保养措施，能够及时发现并解决潜在问题，降低后期维护成本，延长公路使用寿命，为公众提供更加安全、舒适的出行环境。因此，深入探讨预防性养护在公路养护管理中的应用具有重要的现实意义和深远的市场前景。

## 1 公路养护管理的重要性

公路作为现代交通体系的重要组成部分，承载着国家经济发展和社会进步的重任。因此，公路养护管理的重要性不言而喻。第一，公路养护管理是确保公路畅通、安全的基石。公路作为连接城乡、贯穿区域的纽带，其畅通与否直接关系到人们的出行安全和经济效益。通过及时的养护管理，可以及时发现并修复公路上的病害和隐患，确保公路的平整度和稳定性，提高行车安全性和舒适度。第二，公路养护管理是延长公路使用寿命的关键。公路在使用过程中，受到自然因素和人为因素的影响，难免会出现各种病害和损坏。如果不及时进行养护管理，这些病害和损坏将会逐渐扩大，最终导致公路的破损和失效。而通过科学的养护管理，可以有效地减缓公路的老化速度，延长其使用寿命，降低重建成本。第三，公路养护管理是提升公路服务质量的保障<sup>[1]</sup>。随着人们生活水平的提高和出行需求的增加，对公路服务质量的要求也越来越高。通过加强公路养护管理，可以提高公路的平整度和美观度，减少行车噪音和扬尘污染，为公众提供更加舒适、便捷的出行环境。第四，公路养护管理也是促进经济发展的重要手段。公路是货物运输和人员流动的重要通道，其畅通程度直接影响到区域经

济的发展和产业的布局。通过加强公路养护管理，可以确保公路的畅通无阻，提高物流效率，降低运输成本，从而促进区域经济的繁荣和发展。

## 2 预防性养护在公路养护管理中的关键技术

### 2.1 路面检测技术

路面检测技术是预防性养护在公路养护管理中的一项关键技术，对于确保公路的安全性和延长使用寿命具有重要意义。传统的路面检测方法，如人工巡检、目测观察等，虽然简单直观，但效率较低且容易受到人为因素的影响。而现代的路面检测技术则更加先进和高效，如激光扫描技术、红外线成像技术和高清摄像技术等。这些技术能够对路面进行高精度、全方位的检测，准确识别路面的病害和隐患。其中，激光扫描技术通过发射激光束并接收反射信号，能够测量路面的平整度和三维形态，从而发现路面的裂缝、坑槽等病害。红外线成像技术则利用红外线的热辐射特性，检测路面的温度分布，从而判断路面的结构状况和病害程度。高清摄像技术则通过高分辨率的摄像头捕捉路面图像，经过图像处理和分析，识别路面的病害类型和位置。这些路面检测技术的应用，不仅提高了养护管理的效率，而且能够及时发现并处理路面的病害和隐患，有效预防公路的进一步损坏和失效。

### 2.2 路面保养技术

在公路养护管理中，路面保养技术是预防性养护的重要组成部分。路面保养技术旨在延长道路使用寿命，保持路面平整、耐久、安全，减少病害修复的频率和费用，提高道路运行质量和舒适性，从而实现公路资产的最大价值和效益。（1）高性能材料应用：在路面保养中，使用耐久性更强、性能更好的材料至关重要。例如，采用改性沥青能够提高路面的抗裂性和承载能力，

适应不同的气候变化和重载交通的需求。这种材料可以有效延长公路的使用寿命，减少养护频率。(2) 环保型养护技术：随着环境保护意识的增强，越来越多的绿色建材和技术被应用于公路养护中。回收旧沥青、使用低温沥青等措施，不仅有助于资源的循环利用，还可以显著降低维护成本，同时减少对环境的影响。(3) 机械化精细作业：现代公路养护作业越来越多地采用自动化和智能化的设备，如铣刨机、摊铺机和压路机等。这些设备能保证路面维修的精度和质量，不仅提高了工作效率，也确保了作业人员的安全。(4) 路面养护管理系统：建立一个全面的路面养护管理系统是实现预防性养护的关键。该系统能够实时监测路况，为管理者提供数据支持，以便根据路面的实际状况制定合理的养护计划。这样不仅可以优化资源分配，还能提升公路养护的科学性和决策的效率。

### 2.3 路面强度提升技术

路面强度提升技术是预防性养护在公路养护管理中不可或缺的关键技术，该技术旨在通过一系列先进的工程措施，增强公路路面的承载能力和耐久性，从而有效延长公路的使用寿命。路面强度提升技术涵盖了多种方法，包括使用高性能材料对路面进行加固、对老旧路面进行翻新改造、以及采用先进的施工工艺提高路面质量等。这些技术能够针对路面出现的各种病害，如裂缝、坑槽、车辙等，进行有针对性的修复和加固，使路面恢复原有的平整度和强度。通过应用路面强度提升技术，不仅可以显著提高公路的通行能力和安全性，减少交通事故的发生，还能够降低养护成本，提高养护效率<sup>[2]</sup>。此外，该技术还有助于提升公路的环保性能，减少因路面损坏而带来的噪音和污染。因此，路面强度提升技术在预防性养护中具有重要的应用价值，是确保公路安全、畅通和高效运营的关键措施之一。

### 2.4 路面防护技术

路面防护技术是预防性养护中的重要一环，旨在延长路面使用寿命，提高道路性能和安全性。(1) 微表处技术：这是一种采用聚合物改性乳化沥青、集料、填料、水和外加剂等按合理配比拌制成稀浆混合料，并迅速摊铺到原路面上的薄层结构。它能够修复路面的轻微车辙、裂缝等病害，提高路面的抗滑性能和防水能力。例如，在某高速公路的预防性养护中，应用微表处技术后，路面的摩擦系数显著提高，减少了雨天的交通事故发生率。(2) 雾封层技术：通过专用的雾封层洒布车将雾封层材料均匀地喷洒在路面上，形成一层薄薄的防护膜。该技术能够封闭路面微小裂缝，防止水分渗入，延

缓路面老化。比如，某城市道路在经过雾封层处理后，路面的渗水情况得到了有效控制，路面强度得到了保持。(3) 稀浆封层技术：将适当级配的骨料、乳化沥青、水、填料和添加剂等按照一定比例拌制成稀浆混合料，然后摊铺到路面上。它可以改善路面的平整度，提高路面的耐磨和抗滑性能。某省道采用稀浆封层技术进行养护后，路面的平整度指标大幅提升，行车舒适性明显改善。(4) 同步碎石封层技术：将碎石及粘结材料同步铺洒在路面上，通过轮胎压路机碾压形成单层沥青碎石磨耗层。该技术具有施工速度快、成本低的特点，能够增强路面的防水和抗滑性能。例如，在某山区公路的养护中，同步碎石封层技术有效地解决了路面松散和抗滑性能不足的问题。(5) 纤维封层技术：采用纤维封层设备同步洒布沥青结合料、纤维和碎石，形成新的磨耗层或应力吸收中间层。这种技术能有效抵抗反射裂缝，提高路面的整体强度。如在某国道路路面预防性养护中，纤维封层技术的应用有效减少了反射裂缝的产生，延长了路面的使用寿命。

### 2.5 路面监控技术

路面监控技术是预防性养护在公路养护管理中的重要组成部分，它借助先进的科技手段对公路路面进行实时监控，为公路养护提供及时、准确的数据支持。该技术主要通过公路沿线设置高清摄像头、传感器等监控设备，实时采集路面的交通流量、车辆速度、路面状况等信息。这些数据经过处理后，可以形成直观的路面状况图像和数据分析报告，帮助养护管理部门全面了解公路路面的实际情况。路面监控技术的优势在于其实时性和准确性，通过实时监控，养护管理部门可以及时发现路面的异常状况，如裂缝、坑槽、积水等，并采取相应的养护措施，防止病害进一步恶化。此外，路面监控技术还可以为公路养护提供科学的决策依据，帮助养护管理部门制定合理的养护计划和预算。

## 3 预防性养护在公路养护管理中的具体应用

### 3.1 桥梁预防性养护应用

在公路养护管理中，桥梁预防性养护是一项至关重要的应用，其目的在于通过提前干预和维护，确保桥梁的安全性和延长其使用寿命。以下是桥梁预防性养护的具体应用：(1) 定期检测与评估：桥梁预防性养护的首要步骤是定期对桥梁进行全面、系统的检测与评估。这包括使用无损检测技术对桥梁的内部和表面进行全面、准确的检测，如超声波、X射线、磁粉探伤等技术。通过定期检测，可以及时发现桥梁的隐性缺陷，如裂缝、锈蚀、变形等，为后续的维修和保养提供科学依据。(2)

建立桥梁信息管理系统：桥梁预防性养护需要建立一个完善的桥梁信息管理系统，对桥梁的基本信息、技术状态、养护历史等进行全面、准确的记录和管理。该系统可以为预防性养护提供数据支持，帮助养护管理部门制定科学的养护计划和预算。（3）针对性维修与保养：检测与评估的结果，对桥梁进行针对性的维修和保养。对于轻微病害，如裂缝、锈蚀等，可以采取局部修补、涂刷防腐涂料等措施；对于严重病害，如结构变形、断裂等，则需要加固或更换构件。在维修和保养过程中，应采用新材料和新工艺，增强桥梁的抗损性能，提高桥梁的使用寿命。（4）提高预防性养护意识：加强养护管理人员的培训和教育，提高他们对预防性养护的认识和重视程度。鼓励公众参与桥梁预防性养护工作，提高公众对桥梁安全的关注度和参与度。

### 3.2 排水系统预防性养护应用

在公路养护管理的广阔领域中，排水系统的预防性养护无疑是至关重要的一环，随着道路使用年限的不断累积，排水系统面临的挑战也日益严峻。由于长期暴露在外界环境中，排水系统容易受到各种因素的影响，如堵塞、老化等，这些问题一旦产生，就会对公路的正常排水功能造成严重影响，进而威胁到公路的安全性和使用寿命。为了确保排水系统的正常运行，预防性养护显得尤为重要，定期检查和及时维护是排水系统预防性养护的基石。养护人员需要定期对排水沟、雨水井、管道等关键部位进行清理，以消除堵塞现象，确保排水畅通。同时，对于已经出现老化迹象的排水设施，如管道破损、井盖松动等，应及时进行更换或维修，防止因设施失效而引发的安全问题。预防性养护还包括对排水系统设计和施工质量的监控，在设计和施工阶段，应充分考虑排水系统的功能性和耐久性，采用合适的材料和工艺，确保排水系统能够长期稳定运行<sup>[1]</sup>。这要求设计人员和施工人员具备丰富的专业知识和实践经验，能够根据公路的实际情况和交通流量，制定出科学合理的排水系统设计方案和施工方案。通过排水系统的预防性养护，我们可以及时发现并解决潜在问题，降低公路因排水不畅而引发的病害风险。这不仅有助于提高公路的安全性

和使用寿命，还能够降低养护成本，提高养护效率。同时，预防性养护还能够为公路的长期稳定运行提供有力保障，为公众创造一个安全、舒适的出行环境。

### 3.3 交通安全设施预防性养护应用

交通安全设施包括交通标志、标线、护栏、信号灯等，它们对于引导交通、保障行车安全起着至关重要的作用。预防性养护强调在设施出现损坏或老化之前进行及时的维护和更换，这包括定期对交通标志进行清洗和更换损坏的牌面，确保标志清晰可见；对交通标线进行定期刷新，使其保持鲜明，方便驾驶者辨识；对护栏进行加固和修复，防止其因锈蚀或碰撞而失去防护功能；对信号灯进行检修，确保信号传输正常，减少交通事故的发生。预防性养护还包括对交通安全设施进行技术升级和改造，例如采用反光效果更好的材料制作标志牌，提高夜间行车的可见性；安装智能监控系统，实时监控道路状况，为交通管理提供数据支持。通过实施交通安全设施的预防性养护，可以及时发现并解决潜在的安全隐患，提高道路的安全性和通行效率，为公众提供更加安全、便捷的出行环境。

### 结语

未来，科技的不断突破和创新思维的涌现，预防性养护在公路养护管理中的地位将愈发凸显。先进的检测技术、智能化维护系统和环保材料的应用，将使预防性养护更加精准、高效和环保。这不仅将极大地延长公路的使用寿命，提升通行安全性，还将有效减少资源浪费，降低对环境的影响。我们有理由相信，预防性养护将在未来的公路养护领域中扮演更加核心的角色，为构建安全、高效、绿色的交通网络提供坚实支撑。

### 参考文献

- [1]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):63-64.
- [2]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):136-137.
- [3]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):198-199.