

路基路面养护工程中常见病害的诊断与修复方法研究

蒋 宇

山西省交通新技术发展有限公司（山西省公路养护技术创新中心） 山西 太原 030012

摘 要：公路建设中的质量问题一直是公路行业所关注的焦点，随着公路行业的发展，公路质量问题也越来越多，尤其是公路养护方面存在的问题。而在养护工作中，发现病害、诊断病害是非常重要的一个环节。本文主要对当前公路路基路面养护工程中常见的病害进行了诊断与修复分析，并提出了相应的解决对策。近年来，我国国民经济在快速发展，人们对出行的要求也越来越高，为了满足人们对出行方式的需求，我国越来越多的城市建设了城市快速路、高速公路等基础设施。但在这些基础设施建设中不可避免会存在各种问题，如路面损坏、路基沉降等问题。

关键词：公路养护；路基路面；常见病害；诊断；修复方法

引言

随着经济的快速发展，公路在社会中发挥着越来越重要的作用，但公路的建设是一个复杂的过程，需要较长时间，这就为公路的养护工作带来了难度。为了使公路更好地发挥作用，对公路进行科学合理的养护，保证公路交通安全畅通是十分必要的。但是，由于各种原因，目前我国大多数公路都存在一定程度上的病害问题。尤其是在雨季或冬季施工时，公路病害问题尤为突出。因此，加强公路养护管理工作对于提高公路质量、降低养护成本、延长公路使用寿命具有十分重要的意义。

1 公路路基路面养护工程的常见病害

1.1 常见病害的定义和分类

公路路基路面养护工程中的常见病害主要是指在公路日常使用中由于车辆行驶产生的损害，如果不及时进行修复，就会给人们的出行带来不便。按照病害表现形式可以将其分为以下几类：

（1）基层病害，这类病害主要是指路面中存在的平整、松散等现象，也就是人们常说的基层不平整。

（2）面层病害，这类病害主要是指在使用过程中，由于车辆的反复碾压而使路面表面出现了坑槽、裂缝等问题。

1.2 路基路面养护工程中常见的病害类型

1.2.1 路面结构病害

路面结构病害是指公路路面出现的各种病害，这些病害主要表现在以下几个方面：（1）裂缝。在公路路面施工中，由于各种原因，如雨水的侵蚀和冬季施工等，可能会导致路基出现裂缝，这会对公路路面的承载能力产生影响。

（2）车辙。由于公路建设中路基填土和压实等方面的问题，路基会出现不均匀沉降现象，这就可能导致路

基出现车辙现象。

（3）坑槽。坑槽是指公路路面上出现的一些纵向或者横向的裂缝，这种病害通常发生在雨天或冬季雨雪天气。沉陷指路面出现不均匀沉降，导致路面上出现凹凸不平的现象。

1.2.2 路基病害

路基病害是指在公路建设中，由于路基填料选择不当、施工质量不高等原因而造成的公路路面下的土层出现下沉、沉陷等问题。路基病害一般发生在公路路面下面2米以内的部分，但是随着经济的发展，交通量不断增加，导致路面下的土层出现了沉降。路基沉降主要表现为以下几个方面：（1）路堤发生变形，路堤的沉降主要是由填土颗粒之间的摩擦力、填料之间的摩擦力和填料本身的强度所导致。（2）填土压实不均匀。在公路建设中，由于施工技术和施工工艺等问题，可能会导致填土压实不均匀。（3）路基在设计时没有考虑到降雨影响。

1.2.3 路肩病害

路肩病害是指在公路建设中，由于各种原因导致的路肩出现的各种病害。其中主要包括：（1）路基路面被压坏。这种情况主要是指在公路建设中，由于施工技术不规范，导致路肩出现裂缝、破损等问题。（2）路面出现裂缝、破损等问题。（3）雨水侵蚀。由于在公路建设中，路基填土的含水量过大，在雨季或冬季降雨后，由于雨水的冲刷而导致路基出现裂缝、破损等问题。（4）土质不良。在公路建设中，由于土质不良而导致的公路路肩出现了病害问题，这也是比较常见的一种病害类型。

1.2.4 路基侧坡病害

路基侧坡病害主要是指在公路建设中，由于边坡设计不当或者边坡施工不规范等原因而造成的公路边坡出现开裂、坍塌等问题。这种病害主要表现为以下几个方

面：（1）路基边坡出现开裂。这种病害主要是指在公路建设中，由于路堤的填料选择不当或者路堤填筑不均匀而导致路基边坡出现裂缝，从而引起路基的不均匀沉降。（2）路基出现坍塌。这种病害主要是指在公路建设中，由于路基发生变形、塌方等问题而导致的路基坍塌变形问题。

2 公路路基路面养护工程中病害的诊断方法

2.1 传统诊断方法

2.1.1 目视检测法

目视检测法是指通过对公路路面破损的位置、程度以及破损的特征进行观察和分析，进而判断病害是否严重，病害严重时所呈现的特点等。如路面破损主要分为坑槽、松散、裂纹和沉陷四种情况，这些情况可以通过肉眼直接观察出来，因此属于简单易操作的一种检测方法。但是这种方法也存在一定的局限性，如坑槽会影响到路面结构强度、松散会影响到路面平整度，裂纹会导致路面强度降低等等，因此需要结合其他检测方法进行综合判断。此外，这种方法在公路路基路面养护工程中应用较少，如果在应用过程中不注意对其他病害类型的判断和区分，可能会导致检测结果出现误判。

2.1.2 试验室检测法

试验室检测法是指通过对路面结构层的力学性能、使用性能和耐久性进行试验，进而判断路面病害程度的一种方法。这种方法具有一定的科学性，但是这种方法需要在公路路基路面养护工程中建立试验室，并对试验结果进行分析和总结，因此应用较少。如在沥青路面上铺筑的厚度为5cm左右的水泥混凝土，路面结构强度可以满足施工要求。如果在这种情况下铺筑厚度为10 cm左右的沥青混凝土，可能会导致沥青混凝土结构强度不足，产生开裂等病害。此外，这种方法也存在一定的局限性，如只能在施工现场进行试验检测，不能对公路路基路面养护工程中的其他病害进行检测。

2.1.3 经验判断法

经验判断法是指根据公路路基路面养护工程中的工作经验，对病害情况进行判断的一种方法。如在公路路基路面养护工程中，工作人员发现公路路面存在局部下沉或坑槽的情况，可能会出现局部沉陷或坑槽的现象，但是通过对其原因进行分析和判断，可以得出结论，这种情况属于病害范畴。虽然这种方法具有一定的科学性，但是应用过程中需要工作人员对公路路面病害类型进行仔细辨别和区分。另外，这种方法也存在一定的局限性，如工作人员无法对路面出现坑槽和沉陷的原因进行准确判断，也无法准确地对公路路面出现局部沉陷和

坑槽的原因进行分析和区分。

2.2 新兴诊断方法

2.2.1 非接触式诊断方法

非接触式诊断方法主要包括雷达和红外热成像两种，它通过将雷达技术与红外热像仪技术相结合，并使用计算机对两种技术的融合进行控制，从而实现对路面状况的测量与分析。此外，非接触式诊断方法还包括激光检测技术。它通过对路面厚度进行测量，并将测量结果与规范的厚度值进行对比，从而确定路面是否存在问题。其中激光检测技术具有高精度、高分辨率等优势，但在公路养护中应用较少。红外热成像技术利用对红外线的辐射来检测路面病害情况，能实现对公路养护的远程监测。但是该技术存在一定的局限性，只能检测局部的路面状况。

2.2.2 遥感技术诊断方法

遥感技术主要是通过对遥感图像的分析与处理，来确定路面病害情况的。常用的遥感图像包括光学遥感图像和卫星遥感图像。光学遥感图像主要利用光学传感器来采集图像，通过计算机对图像进行分析和处理，从而确定路面病害情况。这两种方法在公路养护中应用较少，主要是因为它需要大量的基础数据和设备，而且时效性比较差。除此之外，由于公路路基路面养护工程中的病害较为复杂，很难对其进行准确地分析与处理，所以目前我国还没有应用遥感技术来对公路进行检测。

2.2.3 数据挖掘诊断方法

数据挖掘是一种新型的数据分析方法，它主要是对数据进行分析与挖掘，从而得到更多有价值的信息。它可以对公路养护过程中收集到的大量数据进行分析，从中发现问题并提出解决方案。数据挖掘方法不仅适用于公路养护，在其他领域也有广泛应用。例如在城市交通管理中，它可以根据路面实时监测数据来判断交通拥堵情况；在环境监测领域，它可以通过对大气质量数据进行分析来判断空气污染程度。由于公路路基路面养护工程具有一定的复杂性，所以在实际诊断中还会遇到各种问题，需要结合多种方法才能提高诊断效率和准确性。因此数据挖掘方法在公路养护中的应用还需要进一步研究。

3 公路路基路面养护工程中病害的修复方法

3.1 传统修复方法

3.1.1 路面结构病害的修复方法

针对路面结构的病害，传统的修复方法有以下几种：（1）裂缝、坑槽等结构病害修复，采用沥青混凝土路面的结构补强技术进行修补。这种方法主要是在原有路面的基础上，采取钻孔压浆的方式对裂缝进行灌缝，

再用沥青混凝土路面结构补强。

(2) 泛油、唧浆等结构病害修复,采用沥青混合料的方式对路面结构病害进行修复,具体做法是先将泛油和唧浆的部分挖除,并用切割机将其切成小块,然后用沥青混凝土进行填缝。

(3) 坑槽、坑槽等病害修复,采用水泥混凝土修补材料对路面结构进行修补。

(4) 路表排水病害修复,采用排水设施对路面进行疏通。

3.1.2 路基病害的修复方法

路基病害修复的传统方法有:(1)路肩渗水、塌方等病害修复,采用碎石、石屑等填缝材料对其进行填补,再用水泥混凝土进行填筑。

(2) 边坡滑坡等病害修复,采用钻孔压浆、凿除压实、设置排水设施的方式对边坡进行修复。

(3) 路基翻浆等病害修复,采用水泥混凝土进行填筑,再用混凝土修补材料对路基翻浆进行修补。

(4) 路基沉陷等病害修复,采用水泥混凝土进行填筑,再用混凝土修补材料进行修补。

(5) 路基不均匀沉降等病害修复,采用钻孔压浆、凿除、回填、设置排水设施的方式对不均匀沉降进行修复。

(6) 路基边坡坍塌等病害修复,采用水泥混凝土进行填筑,并对坍塌部分进行加固。

(7) 路基软土地基问题的修复,采用钻孔压浆、凿除、回填、设置排水设施的方式对软土地基进行治理。

3.1.3 路肩病害的修复方法

路肩渗水、塌方等病害修复,采用碎石、石屑等填缝材料对其进行填补。对于路肩塌方问题,采用混凝土填筑、凿除的方式进行处理,并在其上铺设一层土工格栅,从而提升路肩的强度。对于路肩滑移问题,采取挖除路肩、重新填筑路肩、设置排水设施的方式进行处理。对于路肩裂缝问题,采用钻眼注浆的方式对裂缝进行修补。对于路肩沉降问题,采取凿除路肩、重新填筑路肩、设置排水设施的方式进行处理。

3.1.4 路基侧坡病害的修复方法

路基侧坡问题的修复方法,主要是在滑坡、坍塌等病害的基础上,采取挖除、填筑、加固等措施,对滑坡进行治理。在挖除路基侧坡问题时,先将边坡表面的浮土和松散物清除,然后再对边坡面进行处理。在填筑路基侧坡问

题时,需要在坡脚设置一定高度的反滤层,并在其上铺设一定厚度的混凝土,从而提升路基的稳定性。在加固路基侧坡问题时,可以将路肩土体挖除并更换成石渣。当发生侧坡滑移问题时,需要先将边坡表面清理干净,再将挖出的石渣回填。当发生路基侧坡坍塌问题时,需要对坍塌区域进行凿除处理,并将其清理干净。

3.2 新型修复方法

由于新型修复方法的出现,一定程度上使得公路养护工作中的病害得到了有效地控制,从而提高了公路养护质量。新兴修复方法主要有以下几种:第一,生物修复法,主要是利用微生物将病害部位进行分解、溶解,再通过氧化还原反应将病害部位恢复原状,从而达到公路养护目的。

第二,化学修复法,利用化学反应进行公路养护。

第三,电化学修复法,主要是利用电解的方式来对公路路面进行修复。

第四,微晶修复法,微晶修复法主要是利用超临界二氧化碳对沥青路面进行改性。

第五,热修复法,利用热空气或者火焰对公路路面进行加热处理。

结论

综上所述,公路的养护管理工作对公路质量具有重要影响,而路基、路面作为公路工程中的重要构成部分,其重要性更是不言而喻。因此,为了提高公路养护管理工作的质量,要加强对公路养护工作的管理和监督,使公路的养护工作能更好地为交通运输服务。同时,还要提高公路养护管理人员的素质,培养专业技术人才,并积极引进先进的技术和设备,这样才能提高公路养护管理的水平。同时,还要对现有的公路进行定期检查和检测,及时发现问题并解决问题。只有这样,才能提高公路路基路面养护工程的质量,保证公路交通安全畅通。

参考文献

- [1] 公路路基路面养护工程病害成因分析及处治对策探析[J]. 边新华.四川建材,2022(03)
- [2] 以公路养护技术为中心的公路工程病害预防措施[J]. 李树林.智能城市,2021(10)
- [3] 以公路养护技术为中心预防公路工程病害的措施[J]. 戴陆梅.智能城市,2021(04)