

# 高速公路路面病害成因分析及处治技术研究

翁建宏

广东省南粤交通潮漳高速公路管理处 广东 521000

**【摘要】**本文对广东省潮漳高速公路路面病害进行了成因分析及处治技术研究。通过路面损坏、平整度、抗滑性能、跳车、车辙深度、结构强度等指标的检测与调查,发现路面裂缝、车辙、跳车和抗滑性能下降是主要的病害类型。针对这些病害,本文提出了相应的处治技术,包括路面裂缝处理技术、路面车辙处理技术、路面跳车处理技术和路面抗滑性能优化技术。这些技术的应用有助于提高潮漳高速公路路面的使用性能和安全性。

**【关键词】**高速公路;路面病害;成因分析;处治技术

## 引言

高速公路作为我国重要的交通基础设施,其路面的使用性能和安全性对于保障行车安全和交通顺畅具有重要意义。然而,随着使用年限的增加,高速公路路面容易出现各种病害,如裂缝、车辙、跳车等,严重影响路面的使用性能和安全性。因此,对高速公路路面病害成因进行分析,并采取有效的处治技术,对于提高路面的使用性能和安全性具有重要意义。

### 1 工程概况

广东省东山(闽粤界)至潮州古巷公路(G1523:K1078+000~K1142+561)位于广东省潮州市境内,路线起于广东省潮州市饶平县东山镇(闽粤界),接福建省已建成通车的漳州至诏安(闽粤界)高速公路,途经浮山、浮滨、樟溪、磷溪、意溪、文祠、归湖镇,止于潮安区古巷镇,接潮州至惠州高速公路,路线全长64.561km,为沥青路面,设计速度为100km/h,采用双向四车道高速公路技术标准。根据委托专业检测单位进行检测汇总,项目目前路面主要病害是纵横向裂缝、车辙、路面积水及桥头跳车等状况。

### 2 高速公路路面病害类型及其成因分析

#### 2.1 路面裂缝

根据最新的检测结果,可以将潮漳高速公路上的裂缝主要分为三类:龟裂、坑槽和纵横向裂缝。沥青路面损坏数量汇总表如表1所示:

首先,龟裂是一种常见的路面裂缝形式。这种裂缝通常是由于路面材料的老化、疲劳以及外部环境的影响等因素导致的。龟裂的出现不仅影响路面的美观,而且还会导致路面结构的削弱,进一步加剧病害的发展。

其次,坑槽裂缝也是潮漳高速公路上的一种主要病害。这种裂缝通常是由于路面的沉降、变形以及施工不当等因素引起的。坑槽裂缝的存在会对车辆行驶造成很大的不便,甚至可能引发交通事故。

最后,纵横向裂缝是潮漳高速公路路面病害的主要形式。路面产生反射裂缝后,路表水直接下渗进入路面的结构层,结构层在外荷载的作用下产生冲刷,对于稳定性较差的基层形成水损害,使基层湿软松散,承载力差,造成裂缝的加快发展及路面结构性破损。

#### 2.2 路面车辙

车辙是高速公路路面常见的病害之一,其形成原因主要包括交通荷载、气候条件和路面材料性能等。在潮漳高速公路上,车辙主要表现为路面表面的磨损和变形。根据检测结果,车辙病害可分为轻度、中度和重度三种程度。轻度车辙主要表现为路面局部磨损,影响行车舒适性;中度车辙会导致路面不平整,影响行车安全性;重度车辙则可能导致路面结构损坏,严重影响交通安全。

#### 2.3 路面跳车

跳车病害主要发生在高速公路的桥梁、涵洞等结构物附近,是由于结构物不均匀沉降或变形引起的。在潮漳高

表1 沥青路面损坏数量汇总表

车道	龟裂	块状裂缝	纵裂	横裂	坑槽	松散	修补	
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>2</sup> )	条状(m)	块状(m <sup>2</sup> )
A 车道	3.01	0	13.24	37.42	0.01	8.91	2462.3	46.6
B 车道	9.36	0	9.09	52.03	0.08	2.37	3416.0	38.2
合计	14.2	0	22.3	89.4	0.1	11.3	5878.4	84.8

速公路上，跳车病害表现为路面与结构物之间的明显落差，严重影响行车舒适性和安全性。跳车病害的成因主要包括地基土壤不均匀、结构物施工质量问题、桥梁维护不到位等。

#### 2.4 路面抗滑性能下降

由于部分超高过渡段的设计不合理及排水设施的失效，造成雨期路表水无法快速排出，路面形成一定的水膜，这会导致车辆在行驶过程中容易发生打滑、失控等现象，严重威胁交通安全。抗滑性能下降的成因包括路面材料性能恶化、路面维护不到位、交通荷载等因素。

### 3 高速公路路面病害处治技术

#### 3.1 路面裂缝处理技术

针对龟裂病害，项目采用热补沥青和冷补沥青两种修补方法。热补沥青修补技术适用于裂缝较宽、深度较大的龟裂，这种方法具有修复效果好、固化速度快的优点。而冷补沥青修补则适用于裂缝较窄、深度较浅的龟裂，其操作简便、成本较低，能够满足不同类型的龟裂病害修复需求。

针对坑槽病害，处理方法包括清理病害区域和采用沥青混凝土或水泥混凝土进行修补。在修补过程中，确保新旧材料的粘结性能和整体性至关重要。这不仅能够提高修补后的路面性能，还能有效延长道路使用寿命。

为减少反射裂缝的产生及发展，本项目采用全液压公路钻机、液压注浆头等新型改进设备，使用快凝早强、流动度大、渗透性好的“地聚合物”灌浆材料，对沥青浅层进行注浆加固，使道路结构层致密，缺损得到了弥补，承载力得到提高。地聚合物材料是以粘土、工业废渣或矿渣为原料，通过化学反应得到的具有与陶瓷性能相似的一类新型高性能碱活胶凝材料，有良好的弹性及抗拉强度，材料固化后有良好的防水性能，裂缝得到了很好控制。

#### 3.2 路面车辙处理技术



MMA聚合物修补

对于轻度车辙，项目采用MMA聚合物修复新技术进行路面修补，MMA聚合物具有早期强度高、耐磨、抗裂、后期性能稳定的特点，该技术在于拉伸粘结度、耐人工气候老化性、耐水性及防滑系数等主要技术指标在短时间内达到行车安全要求，且具有操作简单、施工快捷、处治效果好、交通开放快等优势，对路面坑槽、表面松散、路面打滑、路面烧伤等修复效果最佳。

其次，对于中度车辙，除上述措施外，还可采用薄层改性沥青罩面技术。这种方法可以提高路面的抗车辙性能，延长道路使用寿命。具体施工时，需对原路面进行预处理，提高新旧路面材料的粘结性能和整体性。

最后，对于重度车辙，需要对路面进行翻修。翻修过程中，应彻底清除原有路面材料，对基层进行处理，然后重新铺设新的路面结构。在新旧材料之间设置隔离层，以提高层间粘结性能和整体性。同时，选择适宜的沥青混合料类型和级配，确保新路面的抗车辙性能和使用寿命。

#### 3.3 路面跳车处理技术

路面跳车病害的处理一直是关注的重点，项目采用半刚性基层+沥青面层的路面结构是一种有效的处理方法。这种结构既兼顾了半刚性基层的强度和稳定性，又体现了沥青面层的耐磨和抗裂性能，从而在一定程度上提高了路面的使用寿命。

为确保这种路面结构施工质量，关键在于沥青面层的施工过程。首先，要尽量减少离析现象的发生。离析现象指的是沥青混合料在摊铺过程中，由于种种因素导致混合料内部的颗粒分布不均匀。这种情况容易导致路面不平整，影响其使用寿命和行驶舒适性。因此，在施工过程中，应采取有效措施避免混合料的离析，如控制摊铺速度、保持拌合温度等。

其次，要控制沥青混合料的含水量。含水量过高或过低都会对混合料的性能产生不良影响。过高会导致混合料黏度降低，影响其耐磨性和抗裂性；过低则会使混合料过于干燥，影响其压实性能。因此，在施工过程中，应及时检测混合料的含水量，并采取措施进行调整。

最后，严格控制沥青混合料的级配。级配是指混合料中不同粒径颗粒的分布比例。合理的级配有助于提高混合料的强度、稳定性和耐磨性能。在施工过程中，应尽量使用粗粒式沥青混凝土，避免细粒式沥青混凝土。粗粒式沥青混凝土具有较好的抗压、抗磨性能，更能适应高速公路的交通荷载。

#### 3.4 路面抗滑性能优化技术

在道路安全领域，抗滑性能是衡量路面质量的重要指标。为了提高路面的抗滑性能，项目定期对路面进行养

护,如喷涂抗滑剂、采用UHPC装配式Ω排水槽及成套工艺代替常规施工工期较长的路面铣刨重铺或加铺调平的处理方式等,可以有效提高路面的摩擦系数,降低积水区域,从而提高抗滑性能。同时,及时处理路面病害,如裂缝、坑洼等,也有助于保持路面的平整度,提高行驶安全性。

#### 4 高速公路路面病害预防措施

##### 4.1 完善沥青材料质量控制体系

为了预防高速公路路面病害,首先需要从沥青材料的质量控制入手。完善沥青材料质量控制体系,确保所使用的沥青材料性能优良、质量稳定。具体措施包括:

(1) 严格把控沥青材料的采购环节,选择正规生产商和合格产品。在采购过程中,加强对沥青材料性能指标的检测和评估,确保采购到的沥青材料满足设计和施工要求。

(2) 建立健全沥青材料的储存和运输管理制度。合理规划储存设施,确保沥青材料在储存过程中质量不受损。同时,规范运输过程,避免因运输不当导致沥青材料性能变化。

(3) 加强沥青材料的施工过程监控。在施工过程中,对沥青混合料的配合比、拌合温度、摊铺速度等方面进行严格控制,确保沥青路面施工质量。

(4) 建立健全沥青材料的质量检测体系。定期对沥青材料进行性能检测,对不合格的材料及时进行处理,严禁其应用于路面施工。

##### 4.2 加强路面结构设计与施工管理

在道路工程中,沥青路面的设计与施工是至关重要的环节。为了确保路面具有良好的使用性能和耐久性能,需要从多个方面进行细致的规划和控制。本文将从路面结构组合设计、沥青混合料类型选择、面层厚度调整以及路基压实质量控制等方面进行详细阐述。

首先,要充分考虑路面材料的特性和交通组成等因素,以选用适合的沥青混合料类型。沥青混合料类型的选择直接影响到路面的强度、变形性能和使用寿命。因此,需要根据实际情况,合理选择沥青混合料类型,并设计出合适的结构层厚度,以确保路面在满足强度和变形要求的同时,具有良好的耐久性和经济性。

其次,气候和交通条件对沥青路面面层厚度有重要影响。在交通量较小、气候温暖的地区,较薄的沥青面层厚度可以降低成本、提高施工效率,同时满足路面性能要求。而在交通量较大、气候寒冷的地区,较厚的沥青面层厚度可以有效抵抗裂缝、车辙等病害,保证路面的使用寿命。因此,需要根据实际情况,合理调整沥青面层厚度,

以适应不同的气候和交通条件。

再者,高速公路路基压实质量对路面使用质量至关重要。路基压实是保证高速公路路面稳定、平整和耐用的关键环节。为了确保路基压实质量,需要严格控制压实标准,根据不同路床和公路等级,制定相应的压实度标准。此外,还要加强对施工现场的监督和管理,确保压实作业按照设计要求和规范进行。

##### 4.3 做好养护工作

为了确保高速公路路面的长期稳定性和使用寿命,做好养护工作至关重要。以下是几点养护建议:

(1) 定期开展路面检查和评估。通过定期检查路面状况,及时发现潜在问题,并对这些问题进行及时处理。此外,对路面性能进行评估,以便及时调整养护计划。

(2) 实施预防性养护。预防性养护旨在延缓路面老化、磨损过程,提高路面使用寿命。常见的预防性养护措施包括喷涂防水剂、铺设抗滑剂等。

(3) 强化路面维修。对于已发现的路面病害,要及时进行修复,确保路面平整、安全。维修过程中要注重质量,确保所使用的材料和施工工艺符合要求。

#### 5 结束语

总而言之,随着我国高速公路建设事业的快速发展,高速公路路面的使用性能也在不断提高。然而,由于各种原因,目前我国高速公路路面病害仍然较多,不仅影响了道路交通安全和经济发展,还影响了人们的出行体验。本文通过对广东省潮漳高速公路路面病害的深入研究,分析了病害的成因,该项目采用以上几处治技术具有操作简单、施工快捷、处治效果好、交通开放快等优势,经工后检测,路面的病害基本得到了控制,本次研究不仅为今后高速公路路面病害处治提供了理论基础和技术指导,顺应时代进步的要求,将进一步发挥其积极的经济、技术和社会效益。

#### 参考文献:

- [1] 杨杰. 高速公路沥青路面典型病害及预防性养护技术分析[J]. 黑龙江交通科技, 2023, 46(02): 76-78.
- [2] 赖永钦. 高速公路水泥混凝土路面病害分析与处治技术研究[J]. 交通建设与管理, 2022, (06): 114-117.
- [3] 田桐, 赵炬. 高速公路改扩建施工既有路面病害处治施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2021, 6(07): 92-93.
- [4] 李柏殿, 徐志祥. 江西省高速公路沥青路面典型病害成因分析及处治方案[J]. 交通世界, 2020, (31): 30-32.
- [5] 王金伟. 高速公路沥青路面常见病害原因分析及处治技术要点[J]. 福建交通科技, 2019, (06): 40-43+55.