

交通荷载作用下公路路面应力应变检测与分析

王艳萍

杭州交投数智工程检测有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8753

[摘要] 交通荷载是公路路面损伤的主要原因之一, 因此对路面应力应变的研究对于优化路面设计和提高路面使用性能具有重要意义。近年来随着交通工具的多样化和交通量的增加, 路面在交通荷载作用下的应力应变问题变得更加复杂。为了更好地理解路面应力应变特性, 需要对路面在交通荷载作用下的响应进行深入研究。本文通过现场测试和数据分析, 对交通荷载作用下公路路面的应力应变进行了全面的研究, 旨在为路面设计和维护提供科学依据。

[关键词] 交通荷载; 公路路面; 应力应变; 检测分析

Stress and strain detection and analysis of highway pavement under traffic load

Wang Yanping

Hangzhou Jiaotou Shuzhi Engineering Testing Co., Ltd

[Abstract] Traffic load is one of the main causes of road surface damage, so the study of pavement stress-strain is of great significance for optimizing pavement design and improving pavement performance. In recent years, with the diversification of transportation vehicles and the increase in traffic volume, the stress-strain problem of road surfaces under traffic loads has become more complex. In order to better understand the stress-strain characteristics of road surfaces, it is necessary to conduct in-depth research on the response of road surfaces under traffic loads. This article comprehensively studies the stress-strain of highway pavement under traffic loads through on-site testing and data analysis, aiming to provide scientific basis for pavement design and maintenance.

[Keywords] traffic load; Highway surface; Stress and strain; Detection and analysis

引言

交通荷载对公路路面应力应变特性具有显著影响。荷载大小、荷载类型、路面结构等因素都会对路面应力应变产生影响。在荷载大小方面, 随着荷载的增加, 路面应力应变也会随之增加。在荷载类型方面, 不同类型的车辆对路面的影响也不同, 重型车辆对路面的影响更大。在路面结构方面, 路面的材料和厚度等因素也会对路面应力应变产生影响。因此在公路路面的设计和维护中, 需要考虑这些因素的影响, 以保证公路交通的安全和顺畅。

1. 公路路面应力应变特性的研究意义

公路路面的设计和维护是保障公路交通安全和顺畅的重要环节。而路面应力应变特性是公路路面设计和维护的关键因素之一。通过现场实测数据获取路面应力应变数据, 并采用有限元方法建立了路面应力应变模型, 对模型进行了验证,

并通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律。研究表明, 路面应力应变与荷载大小、荷载类型、路面结构等因素密切相关。对于公路路面的设计和维护, 需要考虑这些因素的影响, 以保证公路路面的安全性和耐久性。

国内外公路路面应力应变研究现状十分丰富。在国内, 研究者们通过现场实测数据获取路面应力应变数据, 并对其进行了分析和处理。采用有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。这些研究成果为公路路面的设计和维护提供了重要的参考依据。

在国外研究者们也对公路路面应力应变特性进行了深入研究。通过实验室试验和现场实测相结合的方法, 获取了路

面应力应变数据, 并对其进行了分析和处理。采用了有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议, 这些研究成果为公路路面的设计和维护提供了重要的参考依据。国内外研究者们对公路路面应力应变特性进行了深入研究, 并取得了丰硕的成果。这些研究成果为公路路面的设计和维护提供了重要的参考依据, 对于公路交通的安全和顺畅具有重要意义。

2. 现场实测数据获取与处理

为了获取路面应力应变数据, 在现场进行了实测, 并对数据进行了详细的处理和分析。采用了高精度的传感器对路面进行了测量, 获取了路面在不同荷载情况下的应力应变数据, 对这些数据进行了筛选和处理, 去除了异常值和噪声, 确保了数据的准确性和可靠性。在数据处理完成后, 采用有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。具体来说, 发现路面应力应变与荷载大小、荷载类型、路面结构等因素密切相关, 不同的荷载情况下, 路面应力应变的变化规律也不同。在公路路面的设计和维护中, 需要考虑这些因素的影响, 以确保公路交通的安全和顺畅。

为了获取路面应力应变数据, 采用了现场实测的方法。在公路路面上安装了应变计和压力传感器, 通过对车辆行驶时的应变和压力数据进行采集和记录, 得到了路面应力应变数据。在数据采集过程中, 还考虑了不同荷载情况下的数据采集, 以保证数据的全面性和准确性。为了对数据进行分析和处理, 采用了统计学方法和有限元分析方法。对数据进行了统计学描述和分析, 得出了路面应力应变的基本特征和规律。采用有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。

路面应力应变与荷载大小、荷载类型、路面结构等因素密切相关。在公路路面的设计和维护中, 需要考虑这些因素的影响, 以保证公路交通的安全和顺畅。在数据处理方面, 采用了多种方法, 包括数据清洗、数据筛选、数据归一化等。对实测数据进行清洗, 去除异常值和噪声数据, 以保证数据的准确性和可靠性。对数据进行筛选, 选取符合研究要求的数据进行分析。对数据进行归一化处理, 以消除不同测量点之间的差异性, 使得数据更具可比性和可解释性。在建立路面应力应变模型方面, 采用了有限元方法, 并对模型进行了验证。在模型参数分析方面, 通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。数据处理方法包括数据清洗、数据筛选、数

据归一化等多种方法, 以保证数据的准确性和可靠性。通过有限元方法建立路面应力应变模型, 并对模型进行了验证和参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。

3. 路面应力应变模型建立与验证

研究重点是建立和验证公路路面应力应变模型, 为了实现这一目标, 采用了现场实测数据获取路面应力应变数据, 并对其进行了分析和处理。通过有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。首先对现场实测数据进行了处理, 得到了路面应力应变的基本特征。采用有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。在模型验证过程中, 将模型计算结果与实测数据进行对比, 验证了模型的准确性和可靠性。在模型建立和验证的基础上, 进一步进行了参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律。分别考虑了荷载大小、荷载类型、路面结构等因素对路面应力应变的影响, 并对其进行了详细的分析和讨论。通过参数分析, 发现路面应力应变与荷载大小、荷载类型、路面结构等因素密切相关, 这为公路路面的设计和维护提供了重要的参考依据。

提出了相应的优化建议, 以进一步提高公路路面的设计和维护水平。具体来说, 建议在公路路面设计和维护中, 应充分考虑荷载大小、荷载类型、路面结构等因素的影响, 采用合理的设计和方案, 以保证公路交通的安全和顺畅。本文的研究成果可为公路路面的设计和维护提供参考, 为公路交通的安全和顺畅提供技术支持。有限元方法是一种常用的工程分析方法, 它可以将复杂的结构分割成许多小的单元, 通过对每个单元的力学特性进行分析, 最终得到整个结构的力学行为。在本文中, 采用有限元方法建立了公路路面应力应变模型。将路面分割成许多小的单元, 每个单元的尺寸和形状可以根据实际情况进行调整。然后, 对每个单元的材料特性、边界条件等进行设定, 通过求解每个单元的应力应变状态, 最终得到整个路面的应力应变分布情况。为了验证模型的准确性, 采用现场实测数据对模型进行了验证, 并对模型进行了参数分析。通过对模型的参数进行调整, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。

收集了现场实测数据, 获取了路面应力应变数据, 并对其进行了分析和处理。根据路面结构和荷载情况, 建立了相应的有限元模型, 并通过对模型进行验证, 确保其准确性和可靠性。在模型建立的过程中, 考虑了多种因素对路面应力应变特性的影响, 如荷载大小、荷载类型、路面结构等。通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。具体来说, 发现

荷载大小对路面应力应变的影响较大, 荷载越大, 路面应力应变越大; 不同类型的荷载对路面应力应变的影响也不同, 如轮辐荷载对路面应力应变的影响较大; 路面结构对路面应力应变的影响也很显著, 如路面厚度、材料等因素都会影响路面应力应变的分布情况。

模型验证是保证模型可靠性的重要步骤, 采用了两种方法进行模型验证。将实测数据输入模型中进行模拟, 将模拟结果与实测数据进行对比, 验证模型的准确性。采用交叉验证方法, 将实测数据分为训练集和测试集, 利用训练集训练模型, 再将测试集输入模型中进行模拟, 将模拟结果与测试集数据进行对比, 验证模型的泛化能力。通过以上两种方法的验证, 建立的路面应力应变模型具有较高的准确性和泛化能力, 可为后续研究提供可靠的基础。

4. 路面应力应变特性分析

路面应力应变与荷载大小、荷载类型、路面结构等因素密切相关。荷载大小对路面应力应变的影响是显著的, 荷载越大, 路面应力应变也越大。不同类型的荷载对路面应力应变的影响也不同, 轮辐荷载对路面应力应变的影响要比均布荷载更大。此外, 路面结构的不同也会对路面应力应变产生影响, 路面厚度、路面材料等因素都会影响路面应力应变的大小和分布。在公路路面设计和维护中, 需要考虑荷载大小、荷载类型和路面结构等因素, 以确保路面的稳定性和安全性。

采用有限元方法建立了路面应力应变模型, 并对模型进行了验证。通过对模型进行参数分析, 得出了不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 并提出了相应的优化建议。路面应力应变与荷载大小、荷载类型、路面结构等因素密切相关。在荷载大小方面, 随着荷载的增加, 路面应力应变呈现出逐渐增大的趋势。在荷载类型方面, 不同类型的车辆对路面应力应变的影响也不同, 重型车辆对路面应力应变的影响更大。在路面结构方面, 路面的厚度、材料等因素也会影响路面应力应变的变化规律。针对不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 本文提出了相应的优化建议。在设计公路路面时, 应根据不同类型的车辆和荷载大小进行合理的路面结构设计, 以减少路面应力应变的影响。在维护公路路面时, 应及时修补路面损坏, 以保证路面的平整度和稳定性, 减少路面应力应变的产生。

通过现场实测数据和有限元方法建立的路面应力应变模型, 发现荷载大小对路面应力应变有着显著的影响。随着荷载大小的增加, 路面应力应变也随之增加。这是因为荷载大小的增加会导致路面受力增加, 从而引起路面的变形和应力集中。此外, 还发现不同类型的荷载对路面应力应变的影响也不同。例如, 重型车辆的荷载对路面应力应变的影响要大于轻型车辆的荷载。这是因为重型车辆的荷载更大, 对路面

的压力更大, 从而引起更大的应力集中。荷载大小是影响公路路面应力应变特性的重要因素之一, 对于公路路面的设计和维护具有重要意义。通过实测数据和有限元模型分析, 发现不同类型的荷载对路面应力应变的影响存在差异。重型车辆的荷载会导致路面应力应变的峰值增加, 而轻型车辆的荷载则对路面应力应变的分布范围产生更大的影响。不同类型的荷载对路面结构的影响也不同, 例如轮胎的接触面积和压力分布等因素都会影响路面的应力应变特性。因此, 在公路路面的设计和维护中, 需要考虑不同类型荷载的影响, 采取相应的措施来保证路面的稳定性和耐久性。

路面结构的不同会导致路面的刚度和强度不同, 从而影响路面的应力应变特性。当路面结构较为简单时, 路面的刚度较低, 容易发生变形和破坏, 从而导致路面应力应变的变化较大。而当路面结构较为复杂时, 路面的刚度较高, 能够更好地承受交通荷载的作用, 从而使路面应力应变的变化较小。在公路路面的设计和维护中, 需要考虑路面结构的影响, 选择合适的路面结构, 以提高路面的承载能力和耐久性, 保障公路交通的安全和顺畅。

结语

交通荷载对公路路面应力应变特性有着显著的影响。未来的研究可以进一步探究不同荷载情况下路面应力应变的变化规律, 以及荷载对路面结构的影响。研究不同材料和结构的路面对荷载的响应特性, 以及路面结构的优化设计和维护方法, 这些研究成果将有助于提高公路路面的安全性和耐久性, 为公路交通的顺畅和可持续发展提供技术支持, 进一步探究应力应变问题的本质和规律, 为工程实践提供更加可靠的理论基础。

[参考文献]

- [1] 深埋三孔小净距隧道施工力学行为及其控制. 李然. 岩石力学与工程学报, 2023 (06)
- [2] 交通动荷载引起的公路路基应力响应试验研究[J]. 耿大新; 杨泽晨; 王宁; 祝俊华; 黄玉纯. 公路, 2021 (12)
- [3] 交通荷载作用下土石混填路基变形特性与稳定性研究[D]. 陈思远. 西南交通大学, 2022
- [4] 重载道路路面设计方法分析[J]. 崔晓如. 交通世界, 2022 (23)
- [5] 重载交通纵坡路面结构受力分析及病害预估模型[J]. 宋宗强; 马震宇; 周宁; 陈小兵; 于雷; 沈凯; 金玮. 山东交通科技, 2022 (03)
- [6] 重载交通纵坡路面结构受力分析及病害预估模型[J]. 宋宗强; 马震宇; 周宁; 陈小兵; 于雷; 沈凯; 金玮. 山东交通科技. 2022 (03)