

高速公路沥青路面长期车辙模拟

梁晓龙¹, 董侨¹

¹东南大学 南京 江苏

Abstract

车辙作为沥青混凝土路面特有的一种破坏形式，表现为沿道路纵向在轮迹带位置处路面产生的带状凹槽。车辙的出现不仅影响行车舒适性，而且威胁行车安全性。对路面车辙深度的有效预估可以为路面结构设计提供重要的指导。现有的车辙预估方法主要包括经验法、理论法、半经验—半理论法和有限元法。

本模型采用Comsol有限元模拟路面车辙的发展情况。首先，建立路面结构模型，定义材料热参数、外部环境温度和太阳辐射强度等环境热参数，使用"表面对表面传热"功能模拟路面表面的辐射和对流传热过程，在固体传热模块进行路面温度场的计算分析；然后，定义材料的蠕变参数，施加等效车轮荷载，在结构力学和非线性模块计算路面车辙随时间的发展情况。在结构力学模块中，材料的力学和蠕变参数随着温度的变化而变化，这一过程是通过"温度耦合"多物理场来实现的。路面材料的蠕变变形规律采用Comsol内置的Norton-Bailey模型，此模型参考了案例库"热诱导蠕变"中钢材的蠕变特性。

通过此模型研究了气温、风速和车轮荷载等因素对路面车辙发展的影响，能够对路面车辙深度进行精确地预估，有助于道路工作者研究车辙产生的机理，为路面材料的选择和结构优化提供有益的参考。

Figures used in the abstract

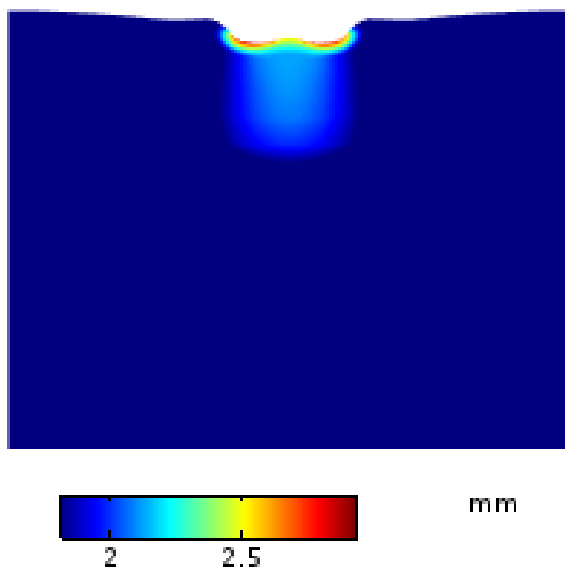


Figure 1: 路面横向车辙变形剖面图