

李树伟¹, 顾兴宇¹

¹东南大学交通学院, 南京, 江苏, 中国

Abstract

沥青混凝土是一种典型的多相粘弹性材料, 超声波在其中的传播规律非常复杂。不同温度下沥青混凝土的粘弹性差异非常明显, 导致超声波的传播衰减比较显著。为确定合适的温度范围, 基于COMSOL的固体力学模块, 本文建立了超声波在沥青混凝土中的传播模型来探究振幅和波速对温度的敏感性。传播模型主要分为沥青混凝土和压电换能器两部分, 其中, 沥青混凝土部分采用蒙特卡洛方法构建二维三相沥青混凝土传播介质 (集料、沥青砂浆和空隙); 压电换能器部分则为一发一收式。基于Burgers模型, 本文选取了四种典型温度 (-10°C、10°C、20°C和30°C) 下的沥青砂浆参数, 并得到了每种温度情况下的超声波振幅和波速。模拟结果发现, 随着温度的升高, 波速线性降低且幅度不大, 但振幅呈指数型衰减, 特别在-10°C到10°C范围内。为保证检测结果的有效性, 建议在温度较低时进行沥青混凝土的超声波检测, 温度越低效果越好, 不宜超过40°C。

Figures used in the abstract

Figure 1: -10°C下超声波在沥青混凝土中传播的声压等值线图