

微波辐照对不同骨料混凝土在动荷载和准静荷载下强度劣化的力学机理研究

Study on the mechanical mechanism of microwave irradiation on the strength degradation of different aggregate concrete under dynamic load and quasi-static load

宗振洋^{1,3*}, 魏玮^{1,3}, 陈兴旺^{1,3}, 邵珠山^{1,3}, 江岩松^{2,3}

Zong Zhenyang^{1,3*}, Wei Wei^{1,3}, Chen Xingwang^{1,3}, Shao Zhushan^{1,3}, Jiang Yansong^{2,3}

(1.西安建筑科技大学理学院, 西安 710055; 2.西安建筑科技大学土木工程学院, 西安 710055;

3.西安建筑科技大学陕西省岩土与地下空间工程重点实验室, 西安 710055)

(1.School of Science, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China; 2. School of Civil Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China; 3. Shaanxi Key Laboratory for Geotechnical and Underground Space Engineering, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China)

摘要:微波作用下混凝土骨料间砂浆基体的损伤与混凝土各相微波吸收差异所导致的温度应力有关,是造成微波混凝土强度劣化的根本原因之一。为了探究微波作用下混凝土强度的劣化效果,对不同微波工况下的混凝土试块进行了单轴抗压,劈裂抗拉与SHPB冲击试验,并对破碎的混凝土碎片进行了筛分处理,用来评估各种方式处理下的骨料提取率。研究的变量包括微波功率,辐照时长和骨料类型。试验结果表明:骨料与砂浆介电损耗因子的相对大小会改变砂浆基体损伤的区域与范围,其差值会影响砂浆与骨料界面分离程度。微波能量输入的提升在单轴抗压与劈裂抗拉测试中表现出相似的强度劣化特征。微波功率及辐照时长的增加加大了混凝土强度的劣化,且高微波功率减弱了骨料差异对混凝土强度劣化的影响。而在较低功率下,不同骨料类型混凝土的抗压与抗拉结果表现出差异性。在冲击试验中,试件弹性阶段的斜率随着微波辐照时长的增加而减小,弹性阶段变短,屈服强度和动态抗压强度降低,塑性平台增大。除此之外,试件的动态抗压强度随着照射时间的增加呈线性下降的趋势,随着微波功率的提升,试件的动态抗压强度下降越明显。从破碎结果可以看出,微波功率对混凝土强度劣化效果明显但对于再生骨料的提取效率的提升影响较小。

关键词:微波; 骨料; 混凝土; 温度; 力学特性