

碱-热条件下压实膨润土持水性能演化及微观机制

曹珊珊¹ 曾召田^{1*} 林铭宇¹ 赵长友¹ 梁珍^{1,2}

CAO Shan-shan¹ ZENG Zhao-tian^{1*} LIN Ming-yu¹ ZHAO Chang-you¹ LIANG Zhen^{1,2}

(1. 桂林理工大学 广西岩土力学与工程重点实验室, 广西 桂林 541004;

2. 新疆交通规划勘察设计研究院有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830006)

(1. Guangxi key Laboratory of Geotechnical Mechanics and Engineering, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China;

2. Xinjiang Transportation Planning Survey and Design Institute Co., Ltd., Urumqi Xinjiang 830006, China)

摘要: 在深地质处置库长时间的运行过程中, 围岩地下水会不断侵蚀衬砌混凝土使其逐渐老化、分解产生强碱性溶液, 另一方面核废物不断衰变放热, 使库内环境温度不断升高, 在碱-热的共同作用下, 膨润土的持水性能会发生改变。为研究碱-热条件下压实膨润土块的持水性能及微观机理, 采用饱和盐溶液法测定碱-热条件下压实 MX80 膨润土试样的持水性能 (饱和度 S_r -吸力 s) 变化曲线, 探讨了碱液浓度 ($C_{NaOH}=0, 0.1, 0.3, 1.0\text{mol/L}$) 和温度 ($T=20, 60, 90^\circ\text{C}$) 对其持水性能的影响规律, 并选择部分代表性试样进行 X 射线衍射和压汞试验, 揭示出碱-热条件下膨润土持水性能演化的微观机制。结果表明: 碱-热条件下, 压实膨润土试样的持水性能随碱液浓度和温度的升高而减弱, 且碱液浓度和温度越高, 试样的持水性能降低越显著; 产生这种现象的本质原因是试样中主要矿物成分蒙脱石在碱液作用下逐渐被溶蚀并转化成吸水性较弱的方沸石矿物, 蒙脱石含量减少、试样内部孔隙率增大、持水性能变弱, 而温度则加速了这一反应进程。

关键词: MX-80 膨润土; 碱-热条件; 持水性能; 微观结构; 矿物成分