

郭昊<sup>1</sup>, 恽迪<sup>1</sup>

<sup>1</sup>西安交通大学

## Abstract

能量存储技术是减少能量浪费和节约能源的最为有效的手段之一。热化学储能技术具备高功率、大容量和低损耗的特点，在实际应用中可近乎无损耗地进行跨季节性利用，上述优点使得热化学储能近年来吸引了国内外学者的广泛关注。热化学能存储过程涉及流动、传热、传质、反应多个物理过程，为了完成实验室级测试到工业级应用的推广，储能设备的仿真模拟是必不可少的一环。为了简化计算，目前几乎所有的数值研究都假设储能材料的孔隙率为均匀且定常的；但在实际的物理过程中，孔隙率与反应程度紧密相关并随时间和空间变化。本文通过推导建立孔隙率变化的热化学储能模型，模拟并分析水合盐热化学储能材料在开式和闭式系统中的储能过程。研究使用COMSOL®软件中的达西定律、多孔介质传热和稀物质传递物理场接口完成流动传热传质的强耦合模拟，并通过域常微分和微分代数方程接口结合变量函数编写构建孔隙率和反应模型。仿真结果同预期一致：储能材料的孔隙率，无论是在开式系统还是在闭式系统的热化学能存储过程中，都表现出明显的时间不均匀性和空间不均匀性。结果表明，变孔隙率模型更为准确地描述了真实的热化学储能过程，在仿真模拟中更贴近物理实际。

## Figures used in the abstract

---

Figure 1: 储能过程中不同位置孔隙率变化