

# 电极压缩程度对钒液流电池性能的影响

王琼<sup>1</sup>, 屈治国<sup>1</sup>

<sup>1</sup>西安交通大学

## Abstract

### 引言

钒液流电池储能技术作为高效电化学储能技术之一，可应用于新能源储能，电网削峰填谷、调频调幅、应急电源等。钒液流电池储能技术具有独立的额定功率和额定能量，高输出功率，低成本等特点[1]。

### COMSOL MULTIPHYSICS® 的使用

本文采用分区建模，模型耦合的方式进行模拟。

### 结果

钒液流电池在组装过程中需要一定的组装压力以避免电解液的泄漏，同时可减小电极与集流板的接触电阻[2]。如图1所示，有研究表明有流道的集流板与石墨毡电极接触并挤压时，由于流道脊与流道的不均匀表面，会使石墨毡电极出现非均匀压缩现象[3]。图2为均匀模型(SU-5)与非均匀模型(SNI-5)电池压降与实验结果(Exp-5)在CR=55.67%的对比。结果显示考虑了石墨非均匀压缩导致的变形之后的模拟结果与实验结果相吻合。图3为非均匀模型与均匀模型在CR=41.83%情况下的对比图。如图所示，非均匀模型浓度分布更加均匀，将产生比较小的过电势。非均匀模型的电解液电势梯度比较大，可以促进离子的扩散和迁移。脊处电流密度比较大，主要因为该区域石墨毡电极表面的反应物与生成物的浓度梯度比较大。非均匀模型的过电势较小，主要是因为非均匀模型预测的电解液分布比较均匀。

### 结论

本文模型研究了压缩导致的电极材料非均匀特性与传统模型的不同之处，考虑了非均匀压缩的非均匀模型的预测结果比传统模型更精确。

## Reference

- [1] K.H. Kim, B.G. Kim, D.G. Lee, *Composite Structures*, 109 (2014) 253-259.
- [2] K. Oh, S. Won, H. Ju, *Electrochimica Acta*, (2015).
- [3] T.-C. Chang, J.-P. Zhang, Y.-K. Fuh, *Journal of Power Sources*, 245 (2014) 66-75.

## Figures used in the abstract

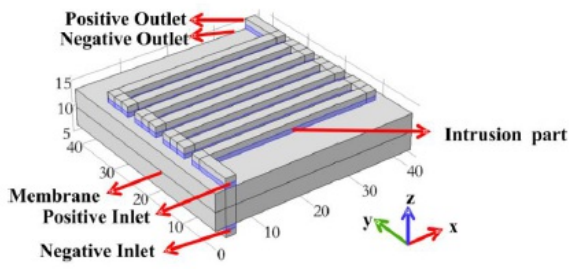


Figure 1: 图1计算模型

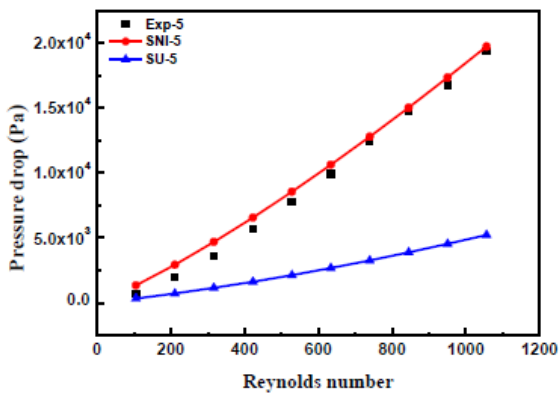
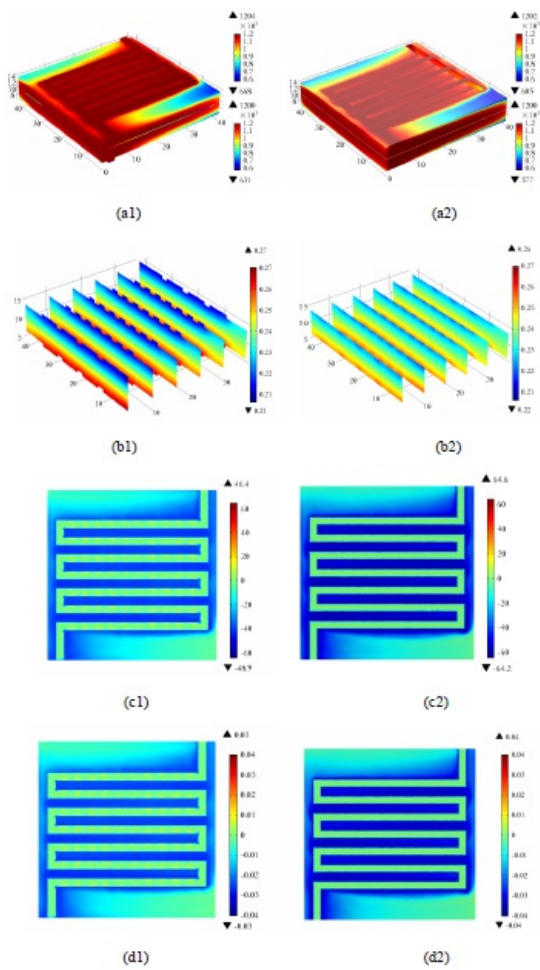


Figure 2: 图2 均匀模型(SU-5)与非均匀模型(SNI-5)电池压降与实验结果(Exp-5)在CR=55.67%的对比



**Figure 3:** 图3 非均匀模型((a1), (b1), (c1), (d1))与均匀模型((a2), (b2), (c2), (d2))在 CR=41.83% 情况下浓度分布、电解液电势分布、电流密度分布、过电压分布的对比