

## 南方科技大学本科生毕业设计（论文）任务书

设计（论文）题目	电池全生命周期健康管理						
学生姓名	王浩羽	学号	11911612	专业	计算机科学与技术	系/研究中心	计算机科学与工程系

主要任务及基本要求（包括设计或研究的内容、要求与指标、应完成的成果、进程安排及主要参考文献目录等）：

我们的研究将对剩余使用寿命（RUL）和健康状态（SOH）进行预测：重点在于通过电池充放电周期、电压、电流和温度的变化曲线来预测电池的剩余使用寿命和健康状态。使用的技术手段包括基于模型的技术、数据驱动技术以及混合技术。另一些研究者使用电化学阻抗谱（EIS）：EIS 作为一种实时、非侵入式的技术，被用于电池诊断。它提供了关于材料属性、界面现象和电化学反应的丰富信息。但由于对于 EIS 的处理难度较大，计算量也较大因此该数据很少得到充分的利用。

我们的研究希望能够结合充放电曲线和 EIS，利用电池的时序数据来评估电动车的当前健康状况（SOH），进一步根据工作环境和习惯，预测电池的剩余寿命（RUL）。主要模型采用深度神经网络（DNN）以及时序预测模型。

本次毕业设计的成果为成功训练并证明有效的深度神经网络模型及时序预测模型。

研究工作将于 2023 年 9 月至 2024 年 6 月范围内开展。2023 年 9 月至 2024 年 1 月进行前期论文研读工作及其他准备工作；2024 年 1 月至 2024 年 3 月进行代码构建工作；2024 年 3 月至 2024 年 6 月进行测试及论文撰写工作。

文献目录：

1. Wang, S., Jin, S., Bai, D., Fan, Y., Shi, H., & Fernandez, C. (2021). A critical review of improved deep learning methods for the remaining useful life prediction of lithium-ion batteries. *Energy Reports*, 7, 5562 – 5574. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.08.182>
2. Ansari, S., Ayob, A., Hossain Lipu, M. S., Hussain, A., & Saad, M. H. M. (2022). Remaining useful life prediction for lithium-ion battery storage system: A comprehensive review of methods, key factors, issues and future outlook. *Energy Reports*, 8, 12153 – 12185. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.09.043>
3. Wang, S., Jin, S., Deng, D., & Fernandez, C. (2021). A Critical Review of Online Battery Remaining Useful Lifetime Prediction Methods. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 7. <https://doi.org/10.3389/fmech.2021.719718>
4. Park, K., Choi, Y., Choi, W. J., Ryu, H.-Y., & Kim, H. (2020). LSTM-Based Battery Remaining Useful Life Prediction With Multi-Channel Charging Profiles. *IEEE Access*, 8, 20786 – 20798. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2968939>

5. Xu, Q., Wu, M., Khoo, E., Chen, Z., & Li, X. (2023). A Hybrid Ensemble Deep Learning Approach for Early Prediction of Battery Remaining Useful Life. IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica, 10(1), 177 - 187.  
<https://doi.org/10.1109/jas.2023.123024>
6. Lu, J., Xiong, R., Tian, J., Wang, C., & Sun, F. (2023). Deep learning to estimate lithium-ion battery state of health without additional degradation experiments. Nature Communications, 14(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41467-023-38458-w>
7. Zhang, Y., Tang, Q., Zhang, Y., Wang, J., Stimming, U., & Lee, A. A. (2020). Identifying degradation patterns of lithium ion batteries from impedance spectroscopy using machine learning. Nature Communications, 11(1).  
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-15235-7>

发出任务书日期:

完成期限:

指导教师 (签名):

年 月 日

系/研究中心毕业设计 (论文) 工作小组审定意见:

主任 (签名):

年 月 日

备注:

1. 论文题目须与论文封面题目一致。
2. 任务书一经审定, 不得随意更改, 如因特殊情况需变更, 须经系/研究中心毕业设计 (论文) 工作小组同意。