

# 第一届“冠宇杯”电池设计大赛 任务书

By: 冠宇电池 20230908

课题一：磷酸铁锂SOC计算

课题二：电化学模型数值求解效率提升

课题三：锂电池大语言模型架构设计

## 课题一：磷酸铁锂SOC计算

建议由电气、软件和电化学同学共同完成

**问题描述：** State of Charge (SOC) 指的是电池的充放电状态。针对磷酸铁锂电池组，开发一套适用于电动汽车的SOC估计算法，并将算法应用到BMS上。需要评估开路电压法，安时积分法，卡尔曼滤波等算法的优缺点，并选择合适的算法进行应用。需要评估各SOC算法误差来源及局限性，并考虑温度变化，电池老化等对算法的影响。算法需完成仿真，并最终生产可执行代码，在嵌入式平台中进行在线计算，因此需要考虑算法复杂性，需要在嵌入式BMS计算资源允许条件下完成（可使用嵌入式开发板）。

**评分要点：（二选一）**

- 1、卡尔曼滤波法：根据冠宇提供的电芯数据，搭建等效电路模型，进行SOC估算。
  - 仿真SOC与电芯真实容量对比，误差 $\pm 5\%$ 为及格，误差越低越优秀。
  - 等效输出端电压与测试端电压误差，误差 $\pm 20\text{mV}$ 为及格，误差越低越优秀。
- 2、神经网络法：自行在网上寻找已有电芯数据集（电芯种类不限，磷酸铁锂最佳）进行神经网络搭建。
  - 仿真SOC与电芯真实容量对比，误差 $\pm 5\%$ 为及格，误差越低越优秀。
  - 代码可以在嵌入式芯片上运行为及格，代码体积越小，圈复杂度越低越优秀。

## 课题二：电化学模型数值求解效率提升

**背景：**随着电芯研发设计周期越来越短，研发人员需要一款秒级甚至毫秒级响应的仿真模型，来迅速对电芯的性能进行模拟

**问题：**针对锂电池仿真常用的P2D模型，开发更先进更迅速的数值求解方法，或者是对模型简化的方法，来加快仿真求解的速度，但不能过多的损失仿真精度

### 输出：

1. 文献调研及前沿技术总结报告；
2. P2D模型求解代码，开发语言采用python或matlab；
3. 与COMSOL对照的仿真结果
4. 代码使用说明与指引；

### 提示：

1. 可以参考github相关开源项目
2. 可以重点关注谱方法，不能考虑有限元方法（商业上比较成熟了）

### 评分要点：

1. 输出文献调研报告，共20分
  - 1) 说明前沿数值方法（如谱方法，玻尔兹曼等）在求解P2D模型上的应用，得10分
  - 2) 介绍两种以上P2D模型的简化模型，说明其使用条件与误差，得10分
2. 输出P2D模型数值求解代码，共60分
  - 1) 只要代码可以正常运行，并且结果合理，得20分
  - 2) 求解速度相对COMSOL提升100倍，电压均方根误差 $< 5\text{mV}$ ，得20分；求解速度相对COMSOL提升1000倍，电压均方根误差 $< 2\text{mV}$ ，得40分
3. 代码结构清晰，有详细注释，并给出详细使用指引，得20分

## 课题三：锂电池大语言模型架构设计

**问题：**设计锂电池领域的大语言模型整体架构，实现自然语言生成、自然语言理解、对话等功能；

**输出：**

1. 锂电领域语料收集、数据清洗、数据集生成的流程文档及代码实现；
2. 基座模型架构文档及代码实现，架构文档需包含基座模型网络结构、训练方案等；
3. 对话模型架构文档及代码实现,架构文档需包含PEFT方案、训练方案等；

**提示：**

1. 语料收集的数据源限定为网页、对话信息、书籍、学术论文；
2. 可参考已开源项目中的架构及代码；
3. 文档中需包含所用软硬件环境配置信息、算力资源信息；

**评分要点：**

1. 输出语料生成方案文档及代码实现，共30分：
  - 1.1 NLG类型语料生成方案文档及代码实现，10分；
  - 1.2 NLU类型语料生成方案文档及代码实现，10分；
  - 1.3 对话类型语料生成方案文档及代码实现，10分；
2. 基座模型架构文档及代码实现，共30分：
  - 2.1 基座模型网络结构文档及代码实现，10分；
  - 2.2 训练方案文档及代码实现，20分；
3. 对话模型架构文档及代码实现，共30分：
  - 3.1 对话模型架构(PEFT方案)文档及代码实现，15分；
  - 3.2 训练方案文档及代码实现，15分；
4. 上述所有文档汇总成一个word版的项目开发报告,10分；

**COSMX**冠宇

 [www.cosmx.com](http://www.cosmx.com)

# THANKS!

珠海冠宇电池（集团）股份有限公司  
广东省珠海市斗门区珠峰大道209号  
电话：+86-756-6321999 | 传真：+86-756-6321900

