

2019 年高教社杯全国大学生数学建模竞赛题目

(请先阅读“全国大学生数学建模竞赛论文格式规范”)

A 题 锂电池的 SOH 预测

近几十年来,锂电池作为众多移动终端的动力单元,已经越来越广泛地应用于各种电子设备中,特别是电动汽车以及能源系统。但是,锂离子电池的健康状况会随着使用情况而下降,为了保证设备的稳定性,通常采用 SOH 表示锂离子电池的老化程度。因此,预测锂电池的 SOH 具有重要的意义。而且由于存在不同类型的锂电池,有些类型锂电池测试数据较少,如何将一个测试数据充足的锂电池 SOH 预测模型通过数学建模方法转化,使之适用于测试数据量较少的不同类型的锂电池,从而完成数据量较少的锂电池 SOH 预测,是一个重要的课题。

在这里,锂离子电池的 SOH 是指锂电池的放电容量与锂电池额定容量的比值:

$$\text{SOH} = C_i / C_0 \times 100\%.$$

题目的研究任务是:

(1) 利用源数据(即测试数据充足的锂电池充放电记录)中某锂电池全部循环测试的充放电参数(电压、电流等)建模预测源数据中另一锂电池 SOH, 计算真实 SOH 值与预测值的均方根误差。

(2) 取 50%的目标数据, 结合任务 1 的模型再次建模, 对目标数据中另一半缺失数据的锂电池 SOH 进行预测, 同样也计算真实 SOH 值与预测值的均方根误差。

源数据选用: Battery Data Set in PCoE(BDSP) Datasets 中的 B0005 和 B0007 号电池。

目标数据选用: Oxford Battery Degradation(OBD) Dataset 1 中 cell1,cell3,cell7,cell8。

对于任务 1, 选用 B0007 号电池作为训练集, B0005 一半数据作为测试集, 判断预测模型的预测精度。

对于任务 2, 选用 BDSP 数据集 B0007 SOH 预测模型分别对 OBD 数据集的 cell1,cell3,cell7,cell8 进行建模, 分别取 cell1,cell3,cell7,cell8 中前面一半数据 ($[0, N/2]$ 行, N 为数据集行数) 进行建模去预测后一半缺失数据 ($[N+1/2, N]$ 行, N 为数据集行数) 的 SOH, 判断模型精度。

附件 1 为 Battery Data Set in PCoE Datasets 描述

附件 2 为 Oxford Battery Degradation Dataset 1 描述

附件 3 为 Battery Data Set in PCoE Datasets 数据集

附件 4 为 Oxford Battery Degradation Dataset 1 下载地址

致谢

本题来自于河海大学计算机与信息学院唐彦教授。