

XJTU 电池数据集详细介绍

电池介绍:

本实验的实验对象为“力神”制造的 18650 型镍钴锰酸锂电池,其化学成分为 $\text{LiNi}_{0.5}\text{Co}_{0.2}\text{Mn}_{0.3}\text{O}_2$ 。电池的标称容量为 2000 mAh,标称电压为 3.6 V,充电截止电压和放电截止电压分别为 4.2 V 和 2.5 V。整个实验在室温下进行。

实验细节介绍:

本次实验一共包含 55 只电池,在 6 种充放电策略下开展实验。充放电设备为 ACTS-5V10A-GGS-D,所有数据的采样频率为 1Hz。实验开始于 2022 年 9 月 16,至 2023 年 2 月 18 日,所有电池达到寿命终点(容量下降为初始值的 80%以下)。整个实验过程由于断电等原因有过几次暂停,但是我们公开的数据已经进行了拼接和整合处理。下面分别介绍每个组的充放电策略(分别以 Batch-1 到 Batch-6 来表示 6 组实验的数据)。

Batch-1 (8 只电池): 固定充放电策略,充满,放完。

第一个 cycle 测量电池的初始容量:以 0.5C (1A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.02C (40mA);静置 5 分钟;以 0.2C (0.4A) 放电至 2.5V。

其他 cycles:以 2.0C (4A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.05C (0.1A);静置 5 分钟;以 1.0C (2A) 放电至 2.5V;静置 5 分钟。

Batch-2 (15 只电池): 固定充放电策略,充满,放完。

第一个 cycle 测量电池的初始容量:以 0.5C (1A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.02C (40mA);静置 5 分钟;以 0.2C (0.4A) 放电至 2.5V。

其他 cycles:以 3.0C (A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.05C (0.1A);静置 5 分钟;以 1.0C (2A) 放电至 2.5V;静置 5 分钟。

Batch-3 (8 只电池): 不固定放电策略,充满,放完。

第一个 cycle 测量电池的初始容量:以 0.5C (1A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.02C (40mA);静置 5 分钟;以 0.2C (0.4A) 放电至 2.5V。

其他 cycles:以 2.0C (2A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.05C (0.1A);静置 5 分钟;以 x C 放电至 2.5V (x 在{0.5,1,2,3,5}中循环取值);静置 5 分钟;

Batch-4 (8 只电池): 不固定放电策略,充满,不放完。

第一个 cycle 测量电池的初始容量:以 0.5C (1A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.02C (40mA);静置 5 分钟;以 0.2C (0.4A) 放电至 2.5V。

其他 cycles:以 2.0C (2A) 恒流充电至 4.2V,然后维持电压不变,直至电流降至 0.05C (0.1A);静置 5 分钟;以 x C 放电至 3.0V (x 在{0.5,1,2,3,5}中循环取值);静置 5 分钟;每当 x 循环完一轮,执行一次以下操作测量容量:以 2C (4A) 恒流恒压充电至 4.2V;静置 5 分钟;以 1C (2A) 放电至 2.5V;静置 5 分钟;

Batch-5（8 只电池）：随机游走策略，充满，不放完。

1-20 个 cycle：以 0.5C（1A）充电至 4.2V，然后维持电压不变，直至电流降至 0.02C（40mA）；静置 5 分钟；然后以 x A 放电 y 分钟（ x 为 [2,8] 区间内的随机整数， y 为 [2,6] 区间内的随机整数），为保证安全，当电压降至 3.0V 时停止放电；静置 20 分钟。

从 21 个 cycle 起重复以下循环：测一次容量（以 1C（2A）恒流恒压充电至 4.2V；静置 5 分钟；以 1C（2A）放电至 2.5V；静置 5 分钟），随机放电 10 个 cycle（以 3.0C（6A）充电至 4.2V，然后维持电压不变，直至电流降至 0.05C（0.1A）；静置 5 分钟；然后以 x A 放电 y 分钟（ x 为 [2,8] 区间内的随机整数， y 为 [2,6] 区间内的随机整数），为保证安全，当电压降至 3.0V 时停止放电；静置 10 分钟）。

Batch-6（8 只电池）：模拟地球同步轨道（Geosynchronous Earth Orbit）卫星电池充放电。

第一个 cycle 测量电池的初始容量：以 0.5C（1A）恒流充电至 4.2V，然后维持电压不变，直至电流降至 0.02C（40mA）；静置 5 分钟；以 0.2C（0.4A）放电至 2.5V。

其他 cycles：以 2C（4A）充电至 4.2V，然后维持电压不变，直至电流降至 0.05C（0.1A）；静置 5 分钟，以 0.667C（1.334A）放电，放电持续时间如表 1 和图 1 所示所示。大约每 5 个 cycle 测一次容量（以 1C（2A）恒流恒压充电至 4.2V；静置 5 分钟；以 0.5C（1A）放电至 2.5V）。

表 1 地球同步轨道卫星放电策略

周期序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24
放电时长（分钟）	5	20	34	41	46	50	54	56	58	60	62	64	68	69	70	71	72	72	72	72	72	72	72

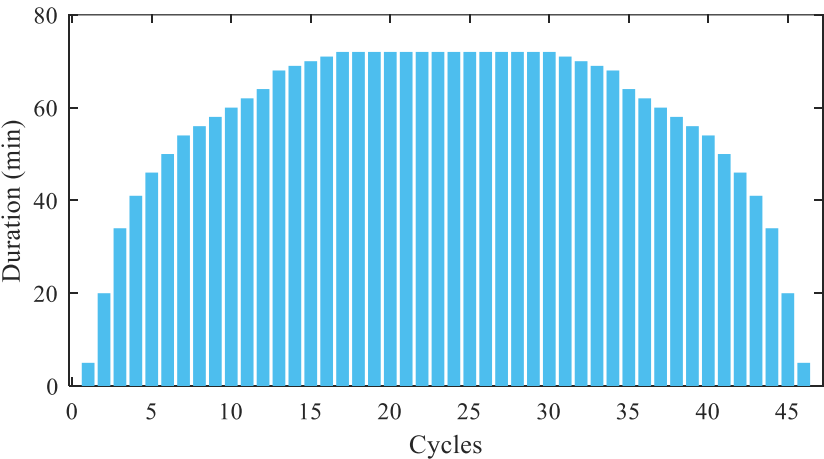


图 1 放电周期和持续时间示意图

附加数据：

由于本次实验在室温下进行，可能存在一定的温度波动，为了提供更加精准的温度信息，我们单独用一个通道来测量在电池在室内环境中的温度，用于做温度补偿，如图 2 所示。其

中，用于采集温度补偿数据的电池不进行充放电，所采集的温度数据保存在 Temperature_Compensation_Data.mat 文件中。



图 2 温度补偿数据采集示意图