

使用 SALD-2300 测试磷酸铁和磷酸铁锂的粒度

SALD-031

摘要： 本文利用岛津激光粒度仪 SALD-2300，建立了锂电池正极材料磷酸铁锂及其主要原料磷酸铁的粒径大小和分布的测定方法，可为了解材料的粒度信息提供重要参考。实验表明，样品制备简单，测试速度快，重复性优良，本法满足此类正极材料的粒度测试要求。

关键词： 激光粒度仪 磷酸铁锂 磷酸铁 粒度

技术特点：

- ❖ SALD-2300 循环流通池自带超声和搅拌功能，能使微粒充分分散，测试稳定性好；
- ❖ 最佳折射率自动选择功能，可获得更可靠的粒度分布数据。

磷酸铁锂是最常用的锂电池正极材料之一，其具有价格低廉、环境友好、安全性高、寿命长、充放电灵活稳定等优点，被广泛应用于各行各业。磷酸铁锂材料的粒度分布是影响锂电池性能的重要因素之一，其颗粒大小直接影响锂电池的能量密度以及离子和电子的传导效率，进而影响锂电池的充放电效果、电池容量和寿命等。因此，准确测定磷酸铁锂材料的粒度

对于掌控锂离子电池性能具有重要意义。磷酸铁是生产磷酸铁锂的重要原料，对其粒度进行测定可为磷酸铁锂的生产工艺提供全面信息。

激光粒度仪是分析材料粒度的有力工具，具有分析速度快，结果直观，稳定性好等优点。本文使用岛津激光粒度仪 SALD-2300 测定磷酸铁锂和磷酸铁的粒径大小和分布，提供了可靠的粒度测定方法。

■ 实验部分

1.1 仪器

岛津激光粒度仪 SALD-2300，配置 MS23 循环流通池



图 1 激光粒度仪 SALD-2300

■ 实验部分

2.1 测试样品：某厂家磷酸铁和磷酸铁锂样品（见下图 2 和图 3）。

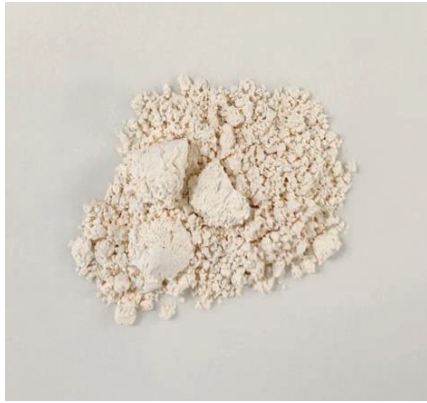


图2 磷酸铁



图3 磷酸铁锂

2.2 测试条件

本次测试条件如下表 1 所示。

表 1 SALD-2300 测试条件

仪器参数	设定值	仪器参数	设定值
进样单位	MS23循环流通池	分散介质	纯水
泵速	10	超声波	打开

2.2.1 样品前处理

(1) 磷酸铁：参考标准《电池用磷酸铁》(HG/T 4701-2021)，取适量磷酸铁样品用 100 mL 纯水分散，添加 1.0~1.5 mL 无水乙醇作为分散剂，摇匀和超声 3 min 后，将其滴加至流通池中，待稳定后进行测定。

(2) 磷酸铁锂：参考国标《粒度分析 激光衍射法 第 1 部分：通则》(GB/T 19077.1-2008)，取适量磷酸铁锂样品用纯水分散，摇匀和超声后，将其滴加至流通池中，待稳定后进行测定。

2.2.2 结果与讨论

(1) 粒径分布图

磷酸铁和磷酸铁锂的粒径分布见下图 4 和图 5 所示。

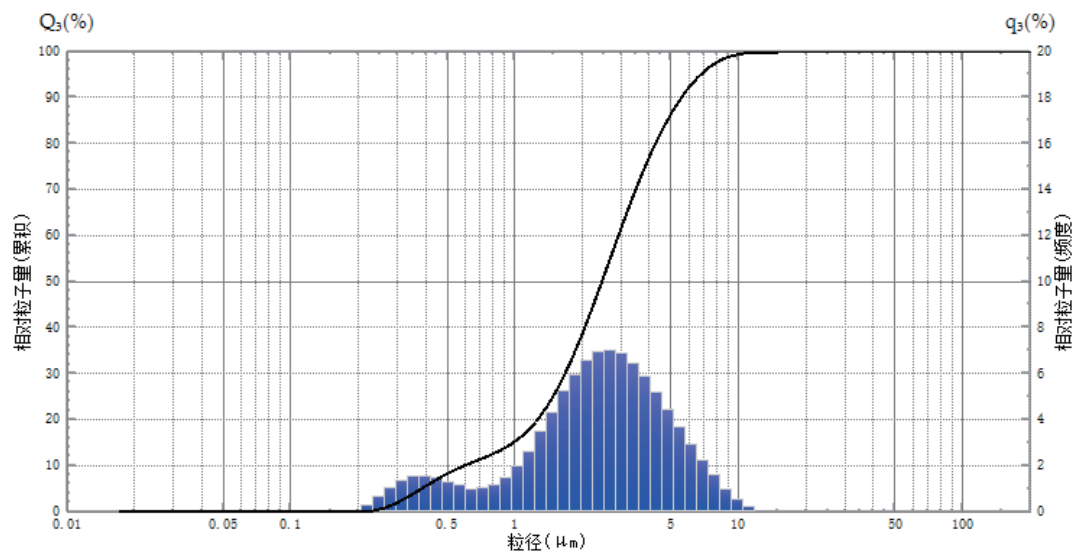


图 4 磷酸铁的粒径分布图

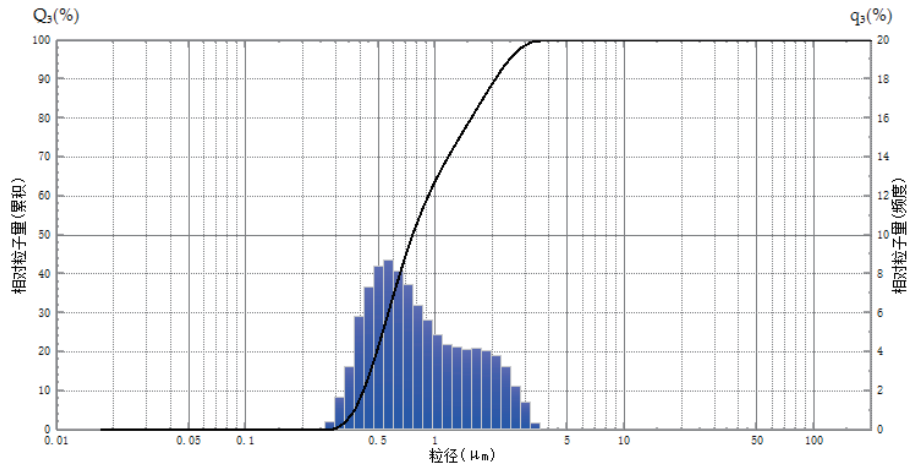


图 5 磷酸铁锂的粒径分布图

(2) 重复性测试

考察测试方法精密度，对磷酸铁和磷酸铁锂样品分别进样测试 6 次，重复性结果见下图 6 和图 7 所示。从图上可看到，磷酸铁和磷酸铁锂粒度测试的重复性良好，表明样品混合均匀，在介质中分散充分，仪器稳定性良好。

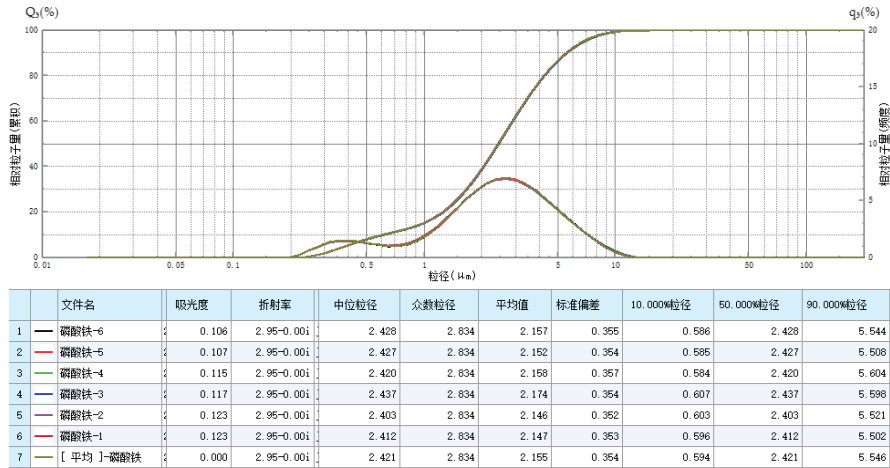


图 6 磷酸铁样品 6 次重复测量结果

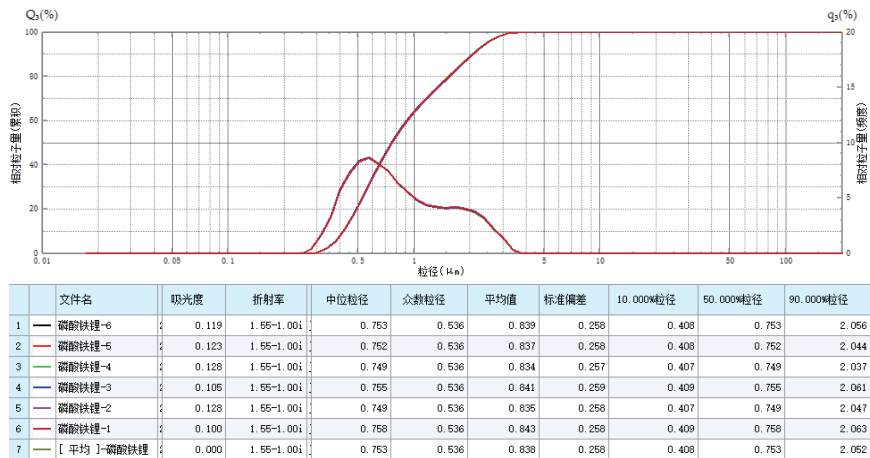


图 7 磷酸铁锂样品 6 次重复测量结果

(3) 结果汇总

磷酸铁和磷酸铁锂的粒度测试结果汇总见下表 2 所示。

表 2 磷酸铁和磷酸铁锂粒度测试结果

样品名称	测定次数	众数粒径 (μm)	平均粒径 (μm)	D10 (μm)	D50 (μm)	D90 (μm)
磷酸铁	1	2.834	2.157	0.586	2.428	5.544
	2	2.834	2.152	0.585	2.427	5.508
	3	2.834	2.158	0.584	2.42	5.604
	4	2.834	2.174	0.607	2.437	5.598
	5	2.834	2.146	0.603	2.403	5.521
	6	2.834	2.147	0.596	2.412	5.502
	平均值	2.834	2.155	0.594	2.421	5.546
	RSD (%)	/	0.47	1.68	0.50	0.81
磷酸铁锂	1	0.536	0.839	0.408	0.753	2.056
	2	0.536	0.837	0.408	0.752	2.044
	3	0.536	0.834	0.407	0.749	2.037
	4	0.536	0.841	0.409	0.755	2.061
	5	0.536	0.835	0.407	0.749	2.047
	6	0.536	0.843	0.409	0.758	2.063
	平均值	0.536	0.838	0.408	0.753	2.052
	RSD (%)	/	0.42	0.22	0.46	0.50

■ 结论

磷酸铁锂是锂离子电池主要的正极材料之一，粒度分布是电池性能的重要指标。本文使用岛津激光粒度仪 SALD-2300 分别测试磷酸铁和磷酸铁锂的粒度分布，测试速度快，结果重复性好，智能化软件可自动完成数据分析，展示有关样品粒度的各种信息，为掌握材料粒度分布提供有效手段。

岛津应用云

