Our Innovation.Your Success.Sustainable Energy

IEST 元能科技

粉末电阻率&压实密度仪

Powder Resistivity & Compaction Density Measurement System

PRCD系列



www.iesttech.com

元能科技（厦门）有限公司

Initial Energy Science&Technology(Xiamen) Co., Ltd

仪器原理

测试方法：将一定质量的粉末（1~2g）装入治具中，放入PRCD系列仪器，软件上设置施加压强（≤200MPa）和保压时间后，开始测试粉末受压过程中厚度及电阻的变化。

测试参数：压力、压强、环境温度、环境湿度、厚度、电阻、电阻率、电导率、压实密度

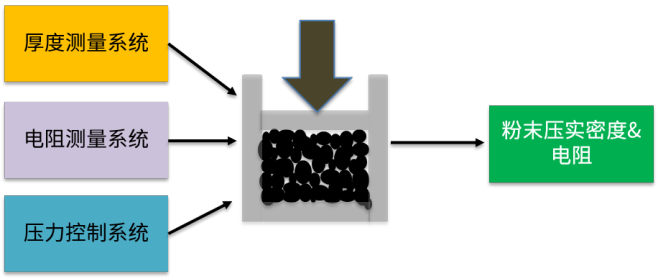
计算公式：

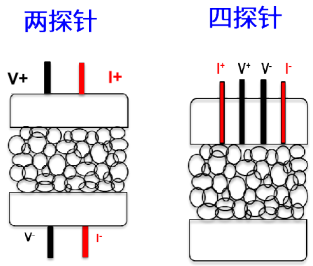
Compaction Density(g/cm³)：$D = \frac{m}{S*L}$

Resistance(Ohm)：$R = \rho \frac{l}{S}$

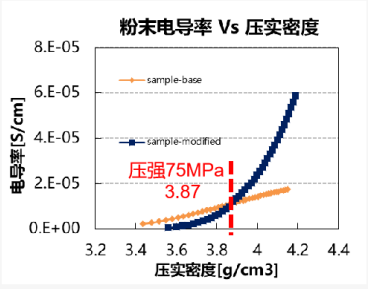
Conductivity (S/m)：$\sigma_e = \frac{1}{\rho} = \frac{l}{RS}$

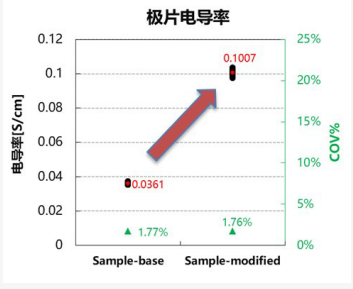
Resistivity(Ω*cm)-PRCD2100：$\rho = k\frac{U}{I}$ (其中k为四探针修正系数)





粉末电导率测试为什么要用大压强？





LCO粉末

备注：

辊压后的极片再施加不同压强，压密大于4.0g/cm³

结果分析

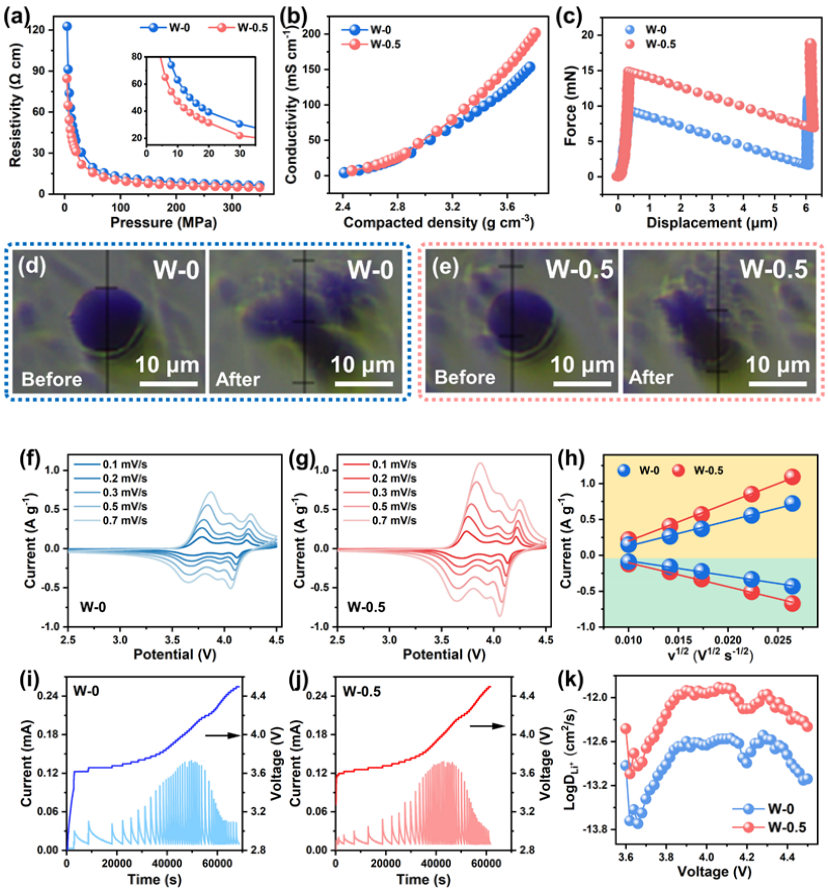
改性后的粉末样品，当压密小于~3.87g/cm³(压强<75MPa)时，电导率较改性前低；但是，当压密大于~3.87g/cm³(压强>75MPa)时，改性后粉末的电导率开始优于改性前，并随着压密的增大而快速增大，电导率性能得到显著改善；该粉末制成极片后的压密通常大于4.0g/cm³，在此压密下，改性前后的粉末电导率趋势与极片电导率趋势一致。

粉末电导率测试时，粉末的压实密度要与实际极片的压密接近，这样才能有效评估粉末电导率在真实极片中的改善情况，因此，测试过程需要使用大压强。

应用案例

高镍正极材料

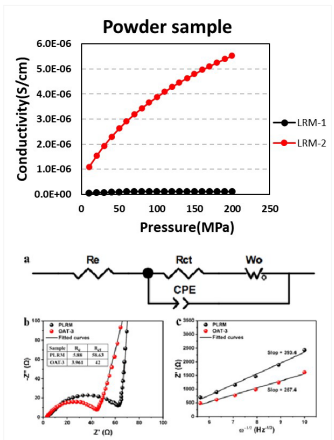
Cong Li , et al. Energy Storage Materials,74,103893.

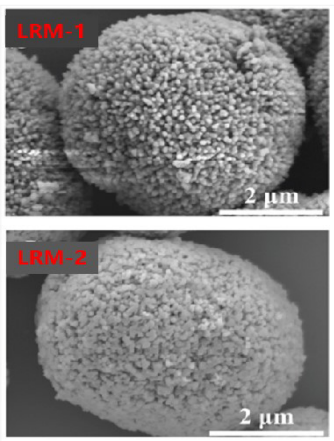


电阻率测定通过定量表征表面包覆对导电网络的改善，明确材料改性对电子传输的促进作用，是解析电极性能提升机理的关键切入点。

(a) W-0 和 W-0.5 样品的粉末电阻率（b）电子电导率（c）单粒子力测试（d）W-0（e）W-0.5 样品单粒子力学测试前后的光学照片（f）W-0 和（g）W-0.5 在 0.1-0.7 mV s-1 下的 CV 曲线（h）扫描速度和峰值电流之间的关系（i）W-0 的 PITT 测试（j）W-0.5 的 PITT 测试（k）相应的 Li+ 扩散系数。

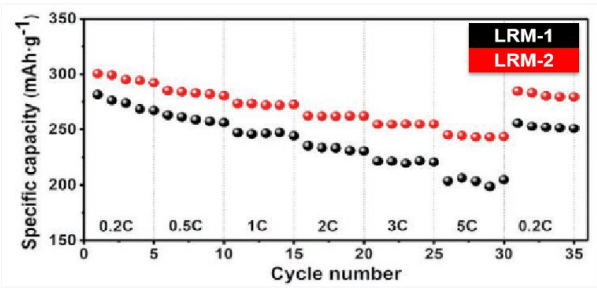
富锂材料





分析富锂材料改性方法优劣：

通过调控材料表面结构可降低材料的电阻率！

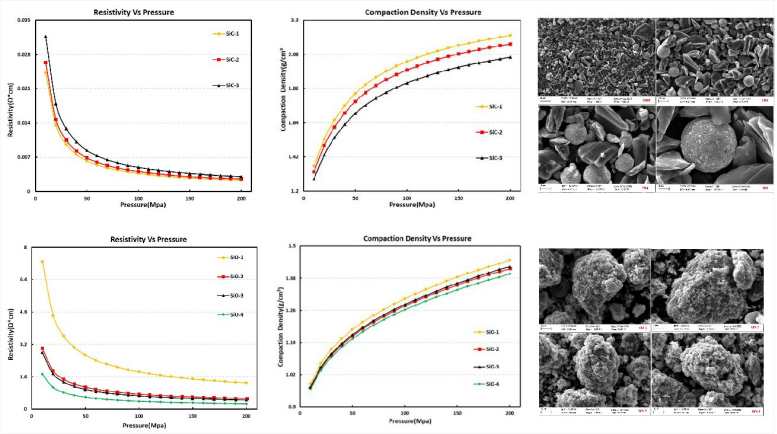


W.B. Guo et.al. Adv. Mater. 2021, 33, 2103173

◆ 部分数据来源于合作伙伴，版权归属合作方，未经同意不得转载或使用

◆ 更多案例敬请关注元能科技公众号

硅基材料



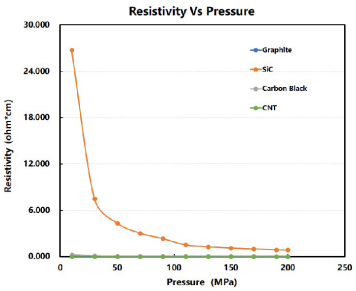
SiC-其中Si含量分别为3%、6%、10%

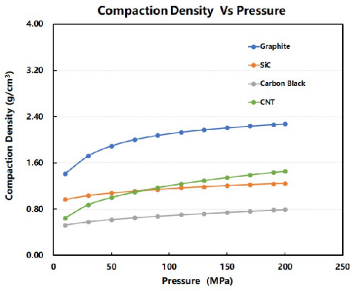
评估不同混合比例、不同改性工艺条件下材料的差异分析，为材料改性及差异分析评估提供一种新的思路与方向。

SiO-材料烧结温度：SiO-1＜SiO-2＜SiO-3＜SiO-4

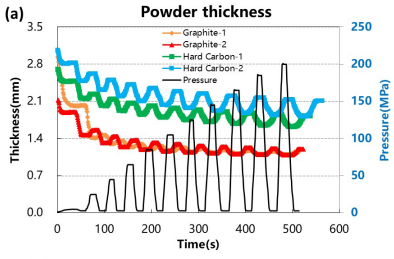
负极材料及导电剂

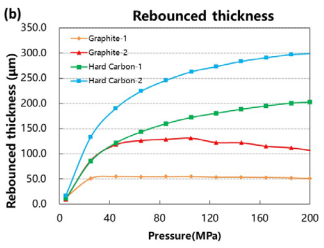
常见锂电负极材料&导电剂粉末电阻率&压实密度：不同类型的负极材料和导电剂的粉末电阻率和压实密度有明显的区分度。

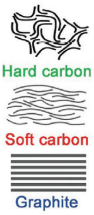


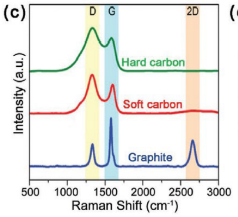


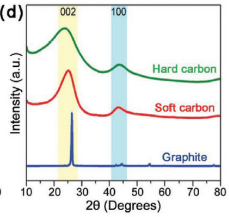
碳材料压缩性能

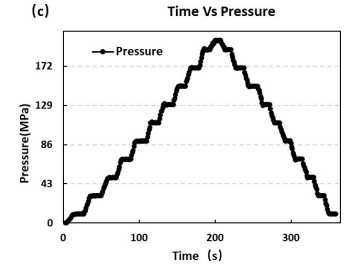


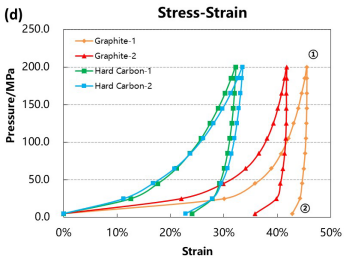












Name	Reversible Deformation	Irreversible Deformation	Max Deformation
Graphite-1	2%	43%	45%
Graphite-2	6%	36%	42%
Hard Carbon-1	8%	24%	32%
Hard Carbon-2	10%	23%	33%

分析材料反弹强度：石墨颗粒层级的压缩性能比硬碳大，这主要与两种材料的微观结构有关。

型号及参数

型号	PRCD1000	PRCD2000	PRCD3000	PRCD1100	PRCD2100	PRCD3100
测试压力	1T			5T		
测试原理	两探针	四探针	两探针&四探针双功能 (软件选择功能+切换模具)	两探针	四探针	两探针&四探针双功能 (软件选择功能+切换模具)
适用样品	大电阻样品	小电阻样品	正负极样品	大电阻样品	小电阻样品	正负极样品 (阻值范围1μΩ~200MΩ)
测试条件量程	1、模具直径:13mm (其他尺寸可定制) 2、压强:70MPa 3、电阻量程:1μΩ~20MΩ 备注:石墨类负极材料国标:GB／T 24533-2019,要求压力2200lb			1、模具直径:16mm (其他尺寸可定制) 2、压强:200MPa 3、电阻量程:1μΩ~1200MΩ	1、模具直径:16mm (其他尺寸可定制) 2、压强:200MPa 3、电阻量程:1μΩ~200MΩ	
规格参数	1、外形尺寸:330mm*402mm*780mm 2、设备重量:100kg 3、设备功率:400W			1、外形尺寸:370mm*575mm*1140mm 2、设备重量:250kg 3、设备功率:2100W		
可测试参数	电阻、电阻率、电导率、压力、压强、温湿度、厚度、压实密度					
可选配模块	极片离子电导率测试模块、控温模块、固态电解质测试模块					
功能	• 单点测试 • 连续测试 • 变压模式 • 卸压模式 • 恒压条件下的粉末电阻、电阻率、电导率、粉末厚度、粉末压实密度 • 不同压力条件下的粉末电阻、电阻率、电导率、粉末厚度、粉末压实密度 • 粉末电阻、电阻率、电导率与粉末压实密度关系曲线 • 全自动测量软件					

IEST 元能科技

创 新 检 测 解 决 方 案 供 应 商

元能科技（厦门）有限公司

Initial Energy Science&Technology(Xiamen) Co., Ltd

电话：0592-5367060

手机：139-5954-7432

邮箱：info@iesttech.com

地址：福建省厦门市湖里区火炬高新区新丰二路2号4楼

元能科技 3 大业务

- 专用检测仪器
- 第三方检测服务
- 研发解决方案

关注微信公众号
每周发布原创文章

©元能科技版权所有，如有变动，恕不另行通知，2504版