



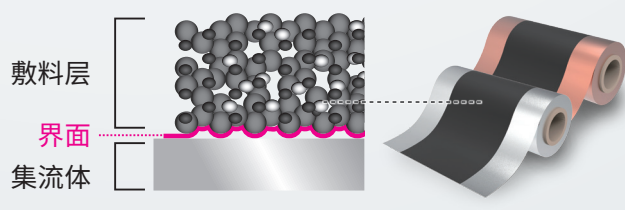
将 LIB 电极片的 敷料层电阻和界面电阻数值化

加速 LIB 的进化

RM2610 将 LIB 正极·负极片的电阻分离为敷料层电阻和界面电阻^{*}，并进行数值化。这个数值对 LIB 的进化·改善起到作用。

^{*} 集流体和敷料层的接触电阻

电极片示意图

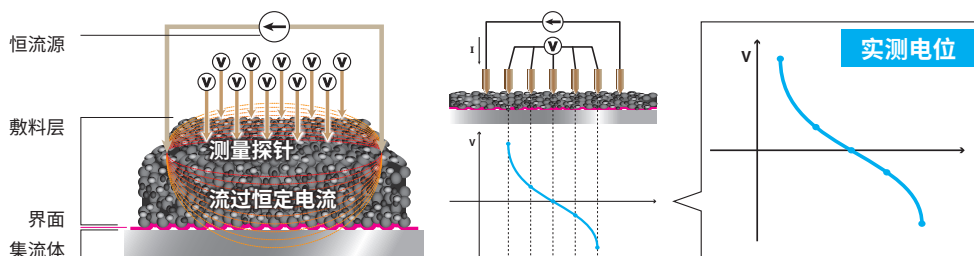


通过反向推导将敷料层电阻率和界面电阻分离计算

STEP 1

取得“实测电位”

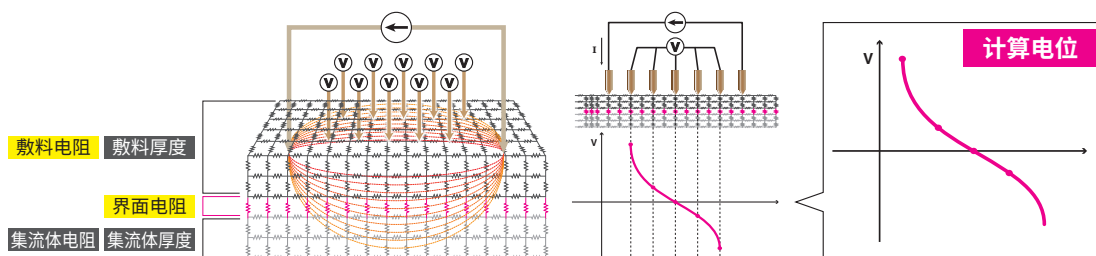
在电极片表面流过恒定电流，对表面产生的电位分布进行多点测量。



STEP 2

模型和“计算电位”的计算

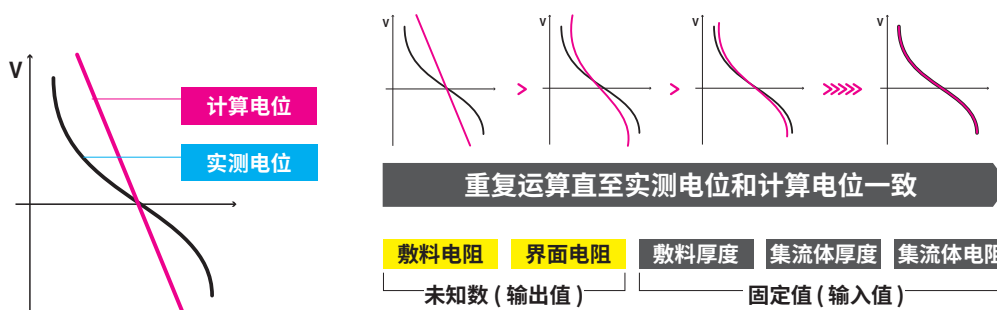
将电极片模型化，通过数学模型求得表面产生的电位。



STEP 3

计算电位的重复运算

将“敷料电阻”和“界面电阻”作为未知数，重复运算“计算电位”直至实测电位和计算电位一致。当“实测电位”和“计算电位”一致时，将未知数作为结果进行输出。



边改变未知数边对计算电位进行计算。

LIB 的进化 · 改善

通过对不可见的电阻进行数值化，缩短研发时间

实测示例

可确认不同混合材料的片材上的电阻差异
可确认电极片的均匀性

被测物：正极	
类型	正极 (钴酸锂)
材料	铝箔 (15 μ m) 体积电阻率 2.7E-06 Ω cm
活性物质	LiCoO ₂
单位面积重量	110.2 g/m ²
总厚度	92.1 μ m
密度	2.95g/cm ³

测量结果：测量电极片的 6 个点

测量点	敷料层电阻率 [Ω cm]	界面电阻 [Ω cm ²]
A	4.926E+00	1.583E+00
B	4.894E+00	1.824E+00
C	5.182E+00	1.647E+00
D	4.938E+00	1.390E+00
E	4.750E+00	1.433E+00
F	5.312E+00	1.147E+00

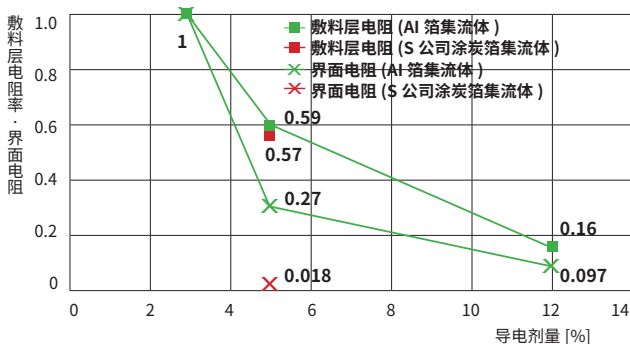
被测物：正极	
类型	正极 (NMC 1:1:1)
材料	铜箔 (15 μ m) 体积电阻率 2.7E-06 Ω cm
活性物质	NMC 1:1:1
单位面积重量	102.1 g/m ²
总厚度	54.8 μ m
密度	2.75 g/cm ³

测量结果：测量电极片的 6 个点

测量点	敷料层电阻率 [Ω cm]	界面电阻 [Ω cm ²]
A	1.291E+01	1.357E+01
B	1.222E+01	1.964E+01
C	1.274E+01	2.554E+01
D	1.269E+01	1.180E+01
E	1.361E+01	1.980E+01
F	1.315E+01	2.066E+01

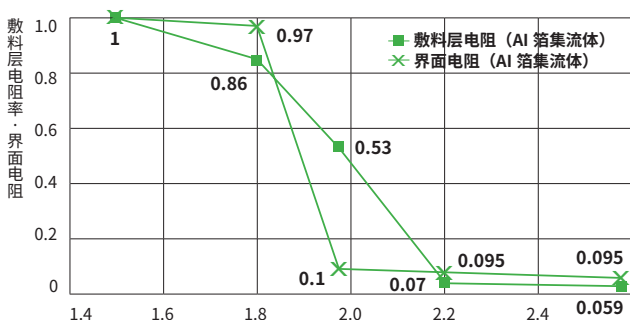
应用案例

通过材料、成分、生产条件
可以看到敷料层电阻、界面电阻



可以知道让界面电阻下降的最适合的导电剂量
可以知道涂炭箔的界面电阻的效果

可以确认当改变导电剂量后，敷料层电阻率和界面电阻的变化情况。另外，还能确认有无涂炭时界面电阻的变化。无论是否有涂炭，敷料层显示的电阻率都一致的，就能说明测量得到的敷料层的电阻率和界面电阻是真实有效的。



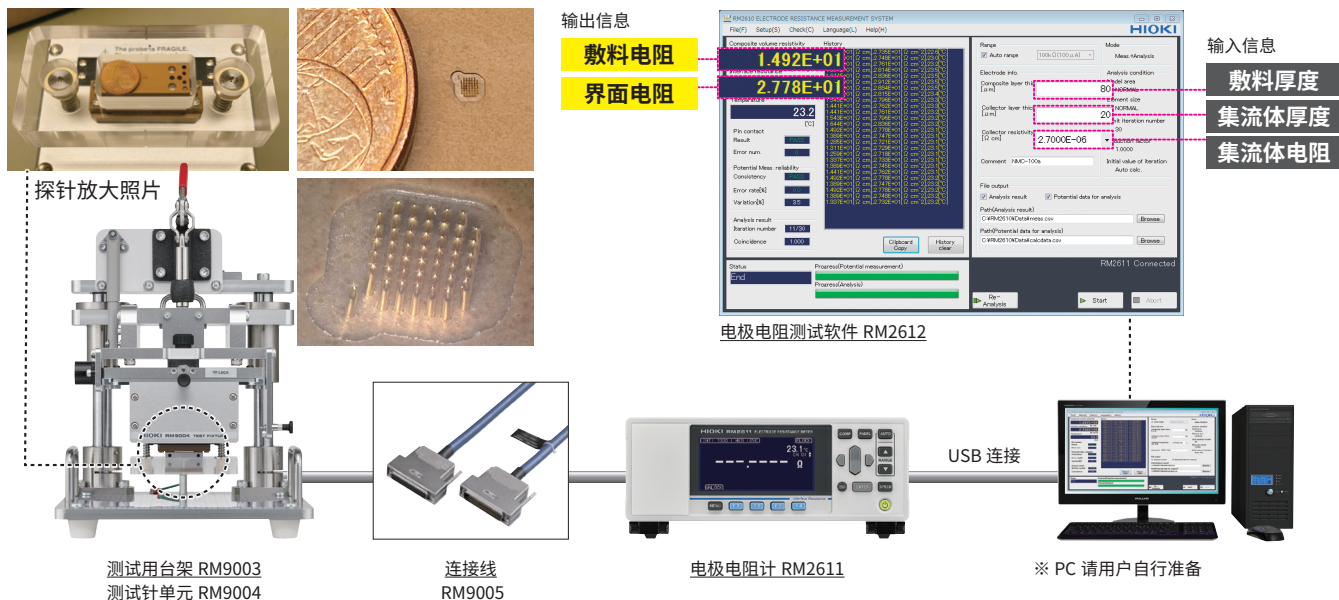
可以知道电极密度对界面电阻的影响

改变压力，让电极密度发生变化以后进行测量。压力越大，电极密度越高，敷料层的体积率和界面电阻就越小。但是在一个点上，发现界面电阻会急剧下降，下降之后会趋于稳定，这个转折点就可以作为今后研发电池时的一个判断依据。

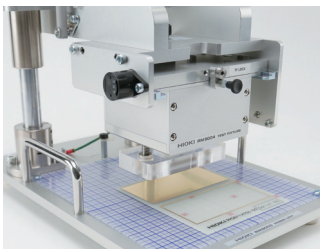
※ 左上的图表中，导电剂量为 3%、左下的图表中，把电极密度 1.5g/cc 下的敷料层电阻率、界面电阻作为 1、做相对化比较。

※ 运算输出值的效用，请客户进行样品实测以确认。

电极电阻测试系统 RM2610 的构成

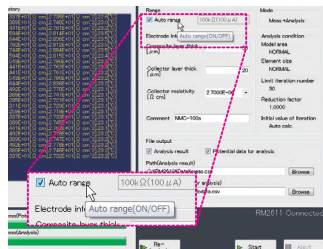


开机检查



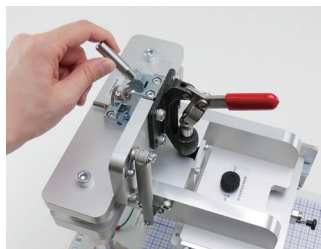
使用探针检查板，可确认探针的状态。

用户界面



将光标放到项目上，会显示项目说明、输入范围等引导信息。

充分考虑了安全性的锁定机制



将锁定杆拉向身前，则可以降下探针。可防止探针由于意外而降下。

选件



用于探针的日常保养

保养工具 RM9006

数码显微镜、鼓风机、清洁薄膜的套装

技术参数

测量对象	锂电池的正极片以及负极片
测量项目	敷料层体积电阻率 [Ωcm] 敷料层和集流体的界面电阻 (接触电阻) [Ωcm ²]
运算方法	基于有限体积法的电位分布反向推导
运算所需信息	· 敷料层厚度 [μm] (单面) · 集流体厚度 [μm] · 集流体体积电阻率 [Ωcm]

※RM2611 电极电阻计需要定期校准。
校准相关请咨询我司维修服务中心或各地分公司以及事务所。

测量时间	· 接触检查 + 电位测量约 30s · 运算约 35s (搭载 Intel core i5-7200U 芯片的 PC) ※ 测量时间因测量对象和 PC 的处理能力而异。
测量电流	10μA (最小) ~ 10mA (最大)
探针数	46 根
推荐 PC 配置	CPU : 4 线程或以上 内存 : 推荐 8 GB 以上 (需要空闲内存 4 GB) OS : Windows7 Pro (64bit), Windows8 Pro (64bit), Windows10 Pro (64bit)
温度测量功能	测量测试治具周边的温度
附件	温度探头 Z2001, USB 连接线, USB 许可证密钥, 探针检查板, 电源线, 使用说明书



绿测科技有限公司

广州总部：广州市番禺区陈边村金欧大道83号江潮创意园A栋208室
深圳分公司：深圳市龙华区龙华街道 油松社区东环一路1号耀丰通工业园1-2栋2栋607
南宁分公司：广西自由贸易试验区南宁片区五象大道401号五象航洋城1号楼3519号
广州分公司：广州市南沙区凤凰大道89号中国铁建·凤凰广场B栋1201房
电话：020-2204 2442
传真：020-8067 2851
邮箱：Sales@greentest.com.cn
官网：www.greentest.com.cn



微信视频号



绿测科技订阅号



绿测工场服务号