电池内阻相关基础知识

什么是电池的内阻？

电池的内阻是指电池在工作时，电流流过电池内部所受到的阻力，包括欧姆内阻和电化学极化内阻和离子迁移内阻等等的总称。

欧姆内阻主要是指由电极材料、电解液、隔膜电阻及各部分零件的接触电阻组成，与电池的尺寸、结构、装配等有关。

电化学极化电阻和离子迁移极化电阻是指电池的正极与负极在进行电化学反应时极化所引起的内阻。

不同类型的电池内阻不同。相同类型的电池，由于内部化学特性的不一致，内阻也不一样。电池的内阻很小，我们一般用毫欧的单位来定义它。内阻是衡量电池性能的一个重要技术指标。正常情况下，内阻小的电池的大电流放电能力强，内阻大的电池放电能力弱。

在放电电路的原理图上来说，我们可以把电池和内阻拆开考虑，分为一个完全没有内阻的电源串接上一个阻值很小的电阻。此时如果外接的负载轻，那么分配在这个小电阻上的电压就小，反之如果外接很重的负载，那么分配在这个小电阻上的电压就比较大，就会有一部分功率被消耗在这个内阻上（可能转化为发热，或者是一些复杂的逆向电化学反应）。一个可充电电池出厂时的内阻是比较小的，但经过长期使用后，由于电池内部电解液的枯竭，以及电池内部化学物质活性的降低，这个内阻会逐渐增加，直到内阻大到电池内部的电量无法正常释放出来，此时电池也就“寿终正寝”了。绝大部分老化的电池都是因为内阻过大的原因而造成无使用价值，只好报废。因此我们更应该注重的是电池放出的容量而不是充入的容量。

一、内阻不是一个固定的数值

麻烦的一点是，电池处于不同的电量状态时，它的内阻值不一样；电池处于不同的使用寿命状态下，它的内阻值也不同。从技术的角度出发，我们一般把电池的电阻分为两种状态考虑：充电态内阻和放电态内阻。

1.充电态内阻指电池完全充满电时的所测量到的电池内阻。

2.放电态内阻指电池充分放电后（放电到标准的截止电压时）所测量到的电池内阻。

一般情况下放电态的内阻是不稳定的，测量的结果也比正常值高出许多，而充电态内阻相对比较稳定，测量这个数值具有实际的比较意义。因此在电池的测量过程中，我们都以充电态内阻做为测量的标准。

二、内阻无法用一般的方法进行精确测量

或许大家会说，高中物理课上有教用简单公式+电阻箱计算电池内阻的方法……但物理课本上教的用电阻箱推算的算法精度太低，只能用于理论的教学，在实际应用上根本无法采用。电池的内阻很小，我们一般用微欧或者毫欧的单位来定义它。在一般的测量场合，我们要求电池的内阻测量精度误差必须控制在正负5%以内。这么小的阻值和这么精确的要求必须用专用仪器来进行测量。

三、目前行业中应用的电池内阻测量方法

行业应用中，电池内阻的精确测量是通过专用设备来进行的。下面我来说说行业中应用的电池内阻测量方法。目前行业中应用的电池内阻测量方法主要有以下两种：

1.直流放电内阻测量法

根据物理公式R=U/I，测试设备让电池在短时间内（一般为2～3秒）强制通过一个很大的恒定直流电流（目前一般使用40A～80A的大电流），测量此时电池两端的电压，并按公式计算出当前的电池内阻。

这种测量方法的精确度较高，控制得当的话，测量精度误差可以控制在0.1%以内。

但此法有明显的不足之处：

（1）只能测量大容量电池或者蓄电池，小容量电池无法在2～3秒钟内负荷40A～80A的大电流；

（2）当电池通过大电流时，电池内部的电极会发生极化现象，产生极化内阻。故测量时间必须很短，否则测出的内阻值误差很大；

（3）大电流通过电池对电池内部的电极有一定损伤。

2.交流压降内阻测量法

因为电池实际上等效于一个有源电阻，因此我们给电池施加一个固定频率和固定电流（目前一般使用1kHz频率、50mA小电流），然后对其电压进行采样，经过整流、滤波等一系列处理后通过运放电路计算出该电池的内阻值。交流压降内阻测量法的电池测量时间极短，一般在100毫秒左右。

这种测量方法的精确度也不错，测量精度误差一般在1%～2%之间。

此法的优缺点：

（1）使用交流压降内阻测量法可以测量几乎所有的电池，包括小容量电池。笔记本电池电芯的内阻测量一般都用这种办法。

（2）交流压降测量法的测量精度很可能会受到纹波电流的影响，同时还有谐波电流干扰的可能。这对测量仪器电路中的抗干扰能力是一个考验

（3）用此法测量，对电池本身不会有太大的损害。

（4）交流压降测量法的测量精度不如直流放电内阻测量法。

3.测试仪器的元件误差及测试用的电池连接线问题

无论是上述哪一种方法，都存在一些很容易被我们忽视的问题，那就是测试仪器本身的元件误差和用于连接电池的测试线缆问题。因为要测量的电池的内阻很小，线路的电阻就要考虑进去了。一条短短的从仪器到电池的连接线本身也存在电阻（大约也是微欧级），还有电池与连接线的接触面也存在接触电阻，这些因素必须都在仪器的内部事先做好误差调节。

所以，正规的电池内阻测试仪一般都配有专用的连接线和电池固定架子。

四、总结

很多老化的电池其实内部电量还是很多，只是内阻过大放不出电来，实在可惜。但电池的内阻一旦增加后，要想人为降低这个内阻值是难上加难。因此对于已经老化的电池，我们即使想出很多办法来“激活”它，比如大电流冲击，小电流浮充，放冰箱等，但大多无济于事，回天乏术。在了解了上述知识之后，我们基本可以知道，挑选电池要尽可能地挑选内阻较小的电池。另外很重要的一点，电池久置不用，其内阻也会不断增加。建议大家还是要经常使用电池来保持电池内部化学物质的活性。

思考：大家都在玩电池，你是如何挑选你的动力电池呢？它们的内阻是多少？它们的一致性如何？你的电机及电调与电池是否相配？有多少让人困惑的问题都出在电池？

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/116542.html