



BCB-A 蓄电池内阻测试仪



1. 主要功能特点

可对蓄电池电压、内阻、容量进行测试；
可以作为电压表使用, 测试电池电压；
可对不同电压等级的蓄电池进行自动切换；
可对蓄电池进行容量测算；
测试数据同步存储；
对判别结果进行声音提示；
电池充电状态指示；
本机电池电压实时显示；
无操作自动待机；
测试数据记录存储；
通过 u 盘和分析软件系统进行数据交换。

2. 技术指标

测试量	量程	精度	分辨率
电压	0~18V	±0.5%	1mv
内阻 (2V)	0~10mΩ	≤5%	1 μ Ω
内阻 (6V/12V)	0~100mΩ	≤5%	1 μ Ω
温度	-20℃~80℃	±0.5%±1℃	1℃
供电电源	12V 3000mAh 可充锂电池	可存数据	2500 节
测试时间	连续工作不小于 6 小时	存储容量	512Kbytes
待机时间	>32 小时 (有自动待机功能)	尺寸	238*134*44mm
显示器	320*240 彩色 TFT 液晶屏	相对湿度	10%~90%
工作温度	-10℃~45℃	采样率	1.25 组 (内和电压测量)/秒。

3. 内阻测试说明

电池内部阻抗，也称为内阻，是一项影响电池性能的关键指标。测试电池内阻以判断电池供电能力已经是业内的共识。影响电池内阻的因素有：电池尺寸、工作时间、结构、状况、温度和充电状态。

对于一个充满电的电池，当电池放电时，其内阻逐步缓慢增大；当电池放电达到一定程度后，内阻的变化量才急速增大；当电池放完电后，其电阻比完全充电状态时大2~5倍。

电池温度也影响内阻的测量，但只在冰点以下才比较明显。在32°F以下，温度对内阻的影响很大，在-20°F时的内阻是原来的两倍。这就是为何在冬季电池的能量要小很多。

电池的使用时间也会影响其内阻。电池使用时间越长，随着盐化增加内阻越大。内阻增加的多少与电池的使用和维护方法有关。电池的整体状况（例如机械装置失效）也会影响电池的内阻。某些失效模式会使电池内阻增加。

由于不同厂家在生产电池时，工艺、配方的不同，造成同样容量的电池内阻有所差异，对电池好坏的判断不应完全拘泥于电池内阻的绝对值，还应参考电池内阻的变化趋势。当电池内阻超过初始内阻的1.25倍时，电池就已经不能通过测试，当电池内阻变化到初始内阻的2倍后，电池结构容量就不足80%。

本内阻仪的采用瞬间放电法对电池进行内阻测量。对蓄电池的实际工作情况进行分析研究可以发现，蓄电池的端口对外电路呈现阻抗特性。在实际的使用中，蓄电池的电极，连接线等构成的电感，由于使用频率低，引线短，电感很微弱，一般在分析和研究中不予考虑。

一般我们都将蓄电池的电阻分为金属电阻，也即是欧姆电阻；电化学电阻，包括电化学反应电阻和粒子浓差极化电阻。关于容抗部分，法拉第电容因为其恒压特性，可以将其等效为一个电压源。另外，将其他容抗都等效变化为多个电容并联形式，则电池的等效模型可以简化如图1所示。

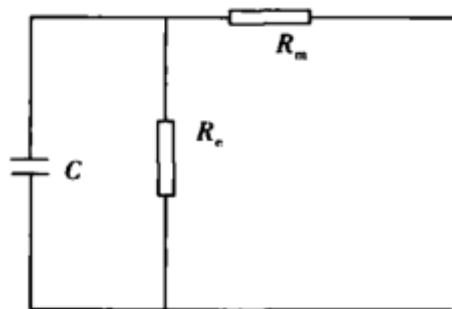
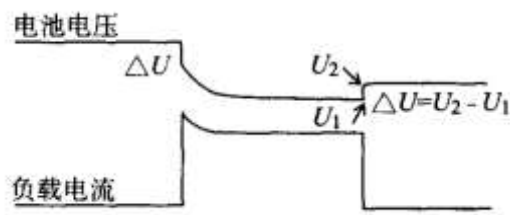
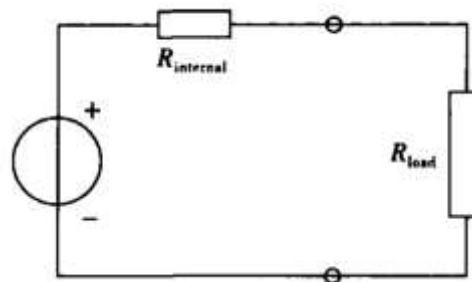


图1 蓄电池简化等效模型

R_m 为金属电阻，这部分的电阻只是随着金属的腐蚀、蠕变、硫化等因素而缓慢地变化着。电化学电阻 R_e 则是随着容量的状态而时刻发生着变化的，但是这部分的变化又为并联着的电容的容抗变化所掩盖着。在交流情况下，由于电容 C 比较大，大部分电流流经电容，而 R_e 上分流较少，此时检测到的实际上是由 R_m 和 C 串联的阻抗，而 R_e 被忽略了。为了避开 C 的分流，直接由电池产生一个瞬时的大放电电流，然后测出电池极柱上电压的瞬间变化，如图2所示，通过负载接通时的瞬间电压降和断开负载时的瞬间电压恢复可以推导出相应的内阻。



在瞬间直流情况下，蓄电池的等效模型可以认为是一个电压源和内阻串联（戴维南等效模型）所构成，如图3所示。



$$\Delta U = R_{\text{internal}} I \text{ 从而有 } R_{\text{internal}} = \Delta U / I$$

从理论上说，在这里 ΔU 有两个，一个是给试验电路加上负载的瞬间，电池电压跌落值，另外一个就是断开负载的瞬间，电池电压的恢复值。但是，由于实验过程中，在合闸瞬间，电压和电流都容易引入很大的冲击，导致较大的误差，所以这里统一采用电压的恢复值，而此时电流也基本上达到了稳态。

本内阻仪可以测量电压、内阻，估算出电池剩余容量。