

TB-168 PR0 数字电池检测器电路解析及使用注意事项

杨小郁

(四川制药股份有限公司, 成都 611930)

摘要: 一款数字电池检测器, 用于对实验室仪器、办公电器电池的电量检测, 十分快捷方便。对其电路进行解析, 画出电路图, 提出使用注意事项。

关键词: 电池检测器

中图分类号: TM933.22 **文献标识码:**

TB-168 PR0 Digital Battery Detector Circuit Analysis and Precautions for Use

Yang Xiaoyu

(Sichuan Pharmaceutical Co., Ltd, Chengdu, 611930, China)

Abstract: A digital battery detector for detecting the battery level of laboratory instruments and office appliances, which is very fast and convenient. Analyze its circuit, draw a circuit diagram, and propose precautions for use.

Key words: Battery detector

实验室的小工具, 一款数字电池检测器, 只需将被检测电池的正负极接触检测电极两端, 就会立即显示出被测电池的电压值。作为对实验室仪器、办公电器电池的电量检测, 十分快捷方便。下面对其电路进行解析, 提出使用注意事项。

1、外貌及测量方式

TB-168 PR0 数字电池检测器外貌见下图, 正规厂家产品。仪器上全英文标识 (难道是出口转内销产品?)。



仪器正面的两检测触点，用于检测 1 号、2 号、5 号、7 号干电池，柱形锂离子电池，锂纽扣电池，检测电压范围 1.2V~4.8V：

中国仪器网



仪器侧面的两检测触点，用于检测 6F22/9V 叠层电池的电压情况：

中国仪器网



仪器背面是对 1.5V 及 9V 电池检测结果的提示，也是英文：

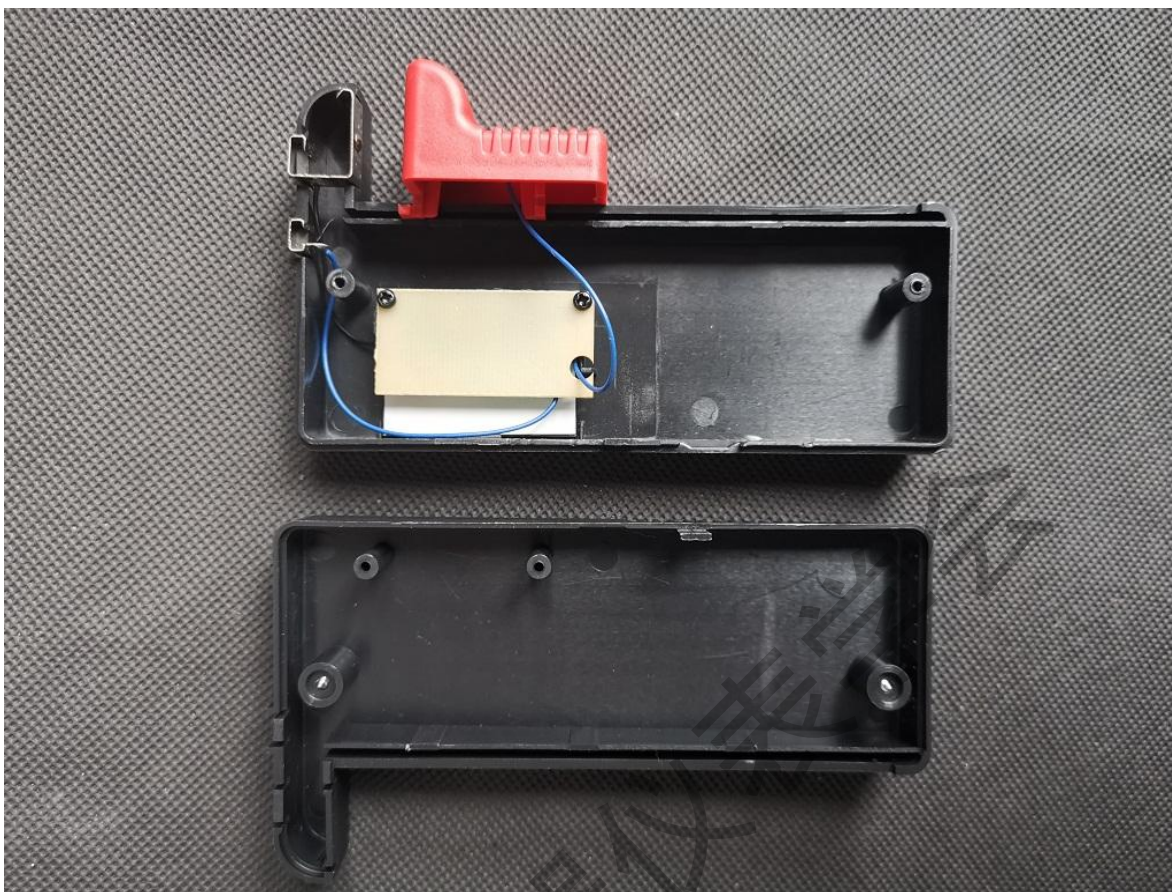
中国仪器



2、仪器电路结构及工作原理

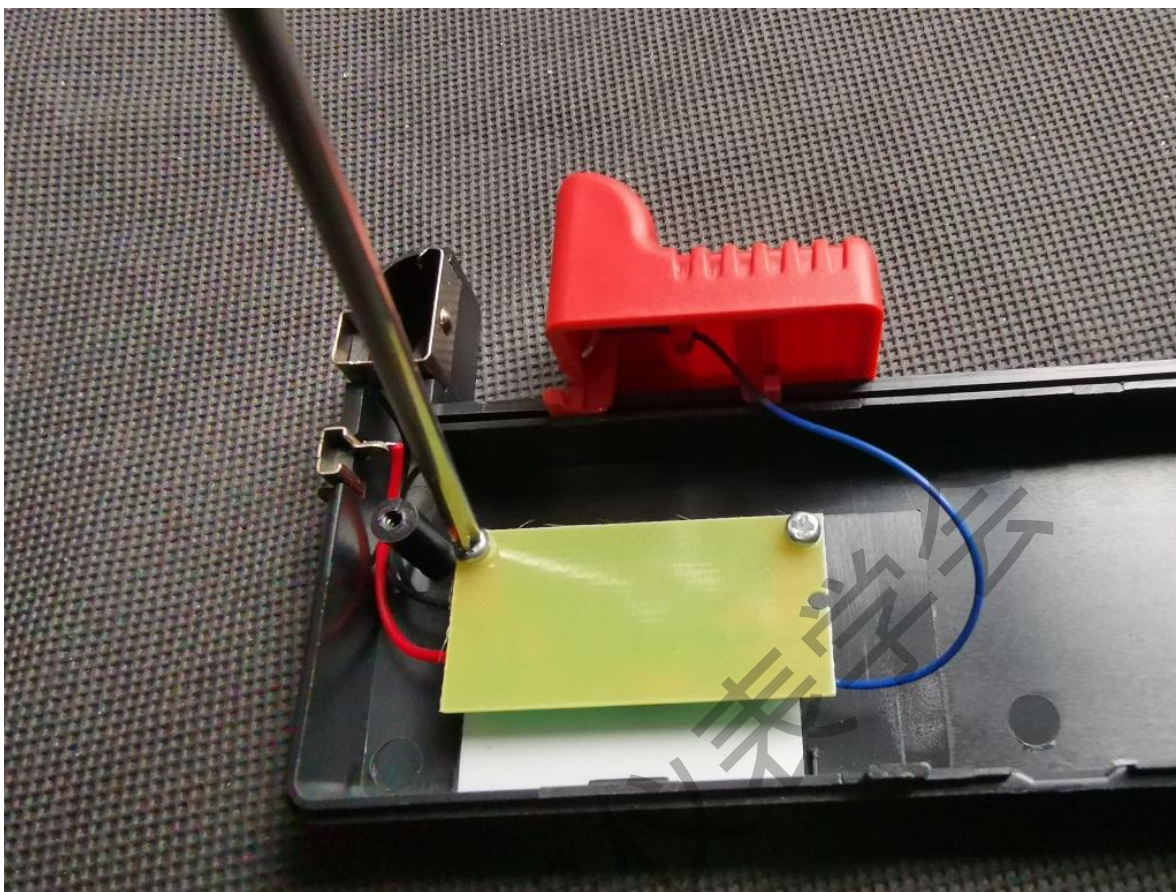
2.1、电路结构

卸下仪器背面两颗固定螺丝，打开后端盖，看见内部结构，一块玻纤 PCB 板背面，真是太简单！有一股山寨风迎面而来，还以为是假货。

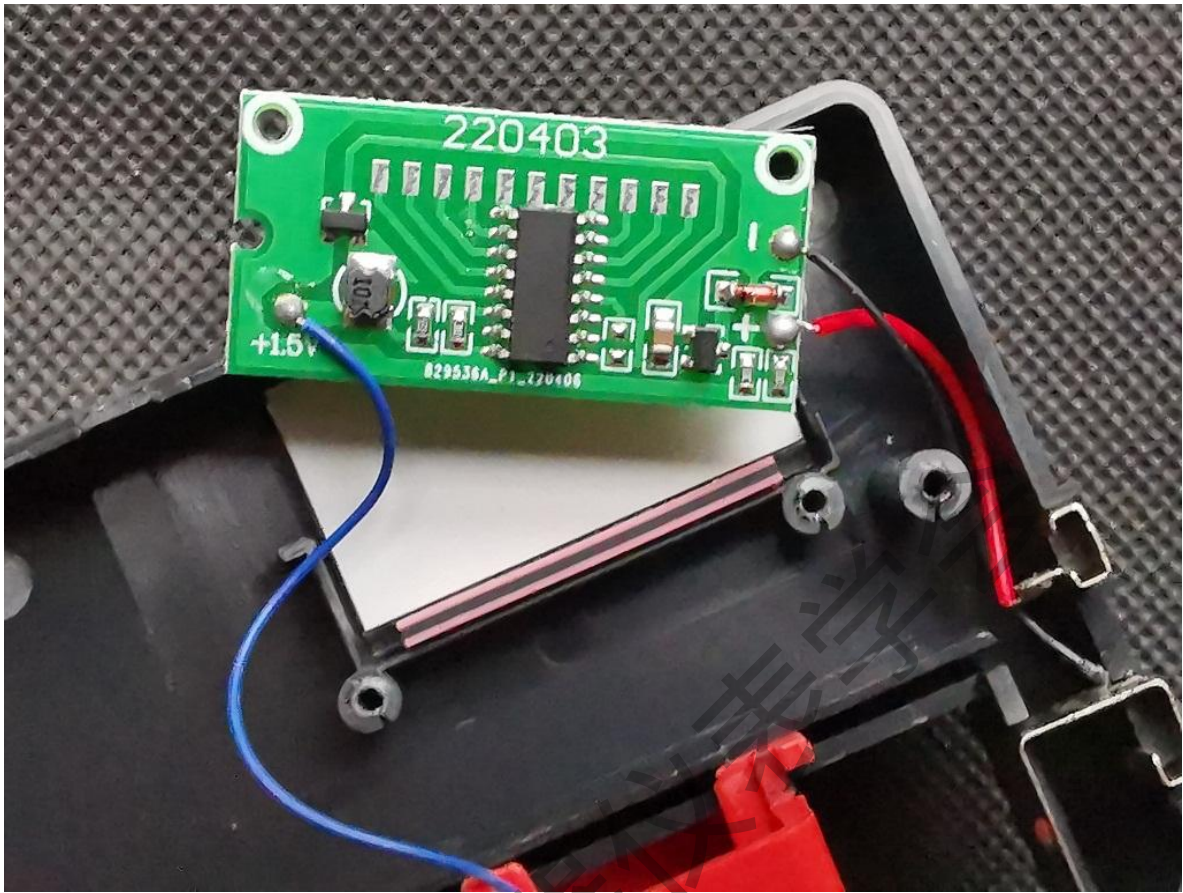


继续卸下电路板两颗固定螺丝：

中国仪器仪表网

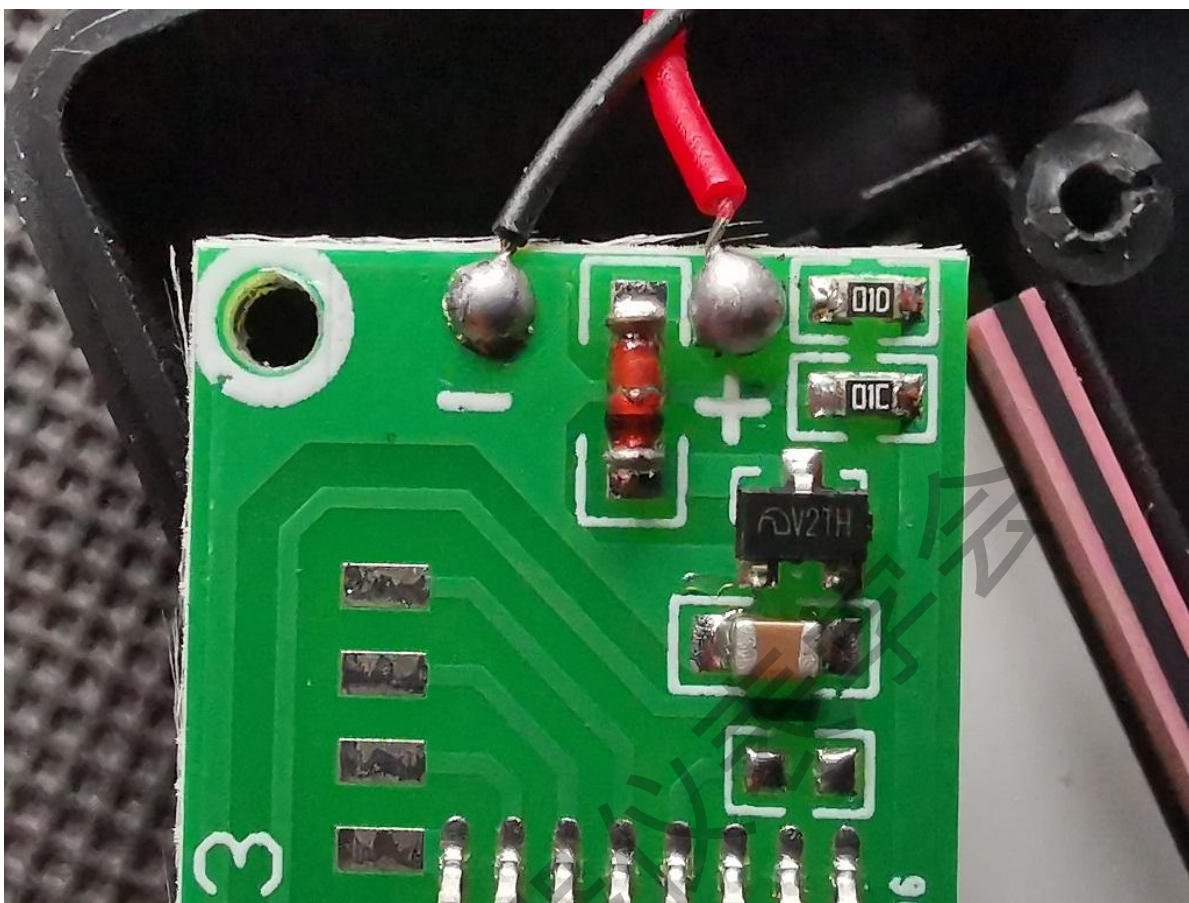


将电路板翻面，看见只有寥寥个位数的元件，内部结构非常精简，元件很少。电路板上的 16 脚 IC 被抹去了型号，应该是一款专用 IC。

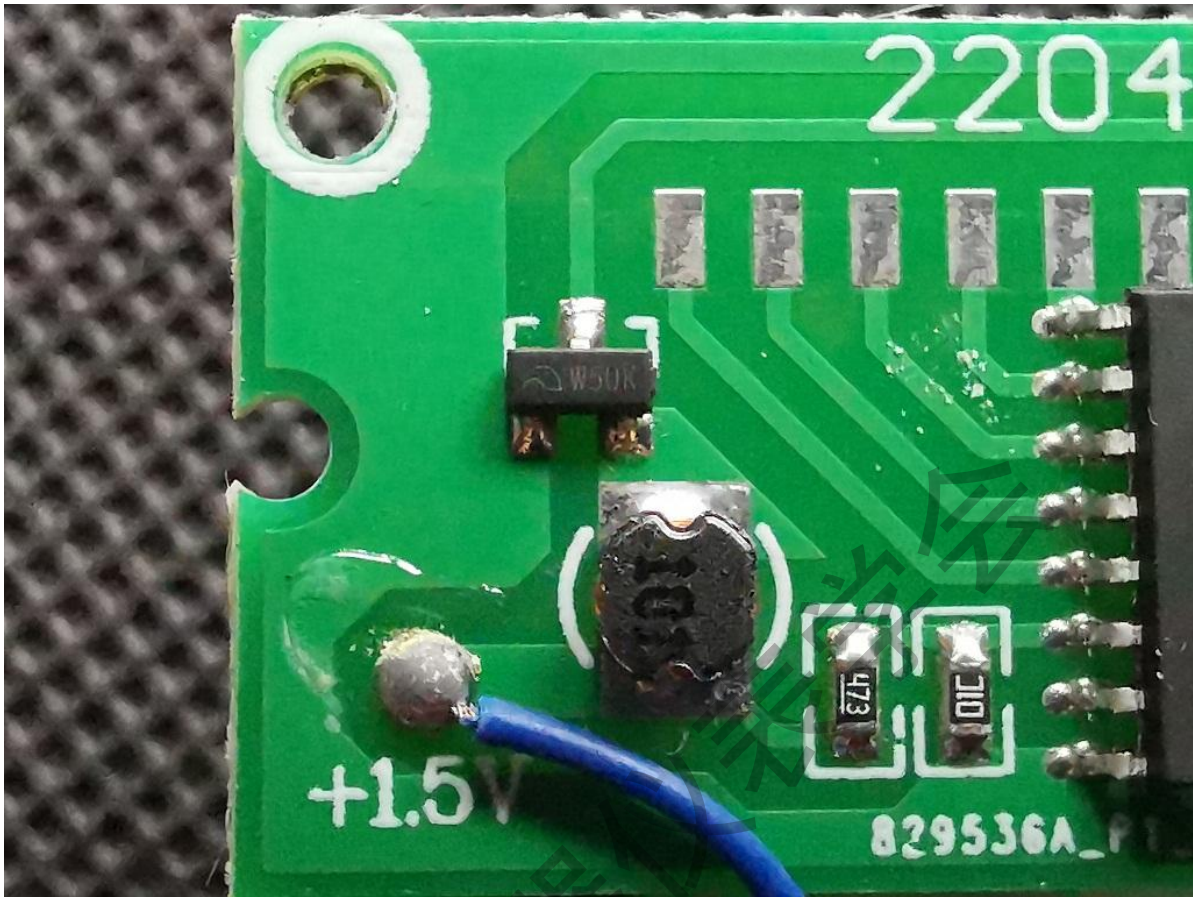


下图，电路板上的三端贴片元件 V2TH，是 3V 稳压 IC；红色圆玻璃柱贴片元件是二极管：

中国仪器网

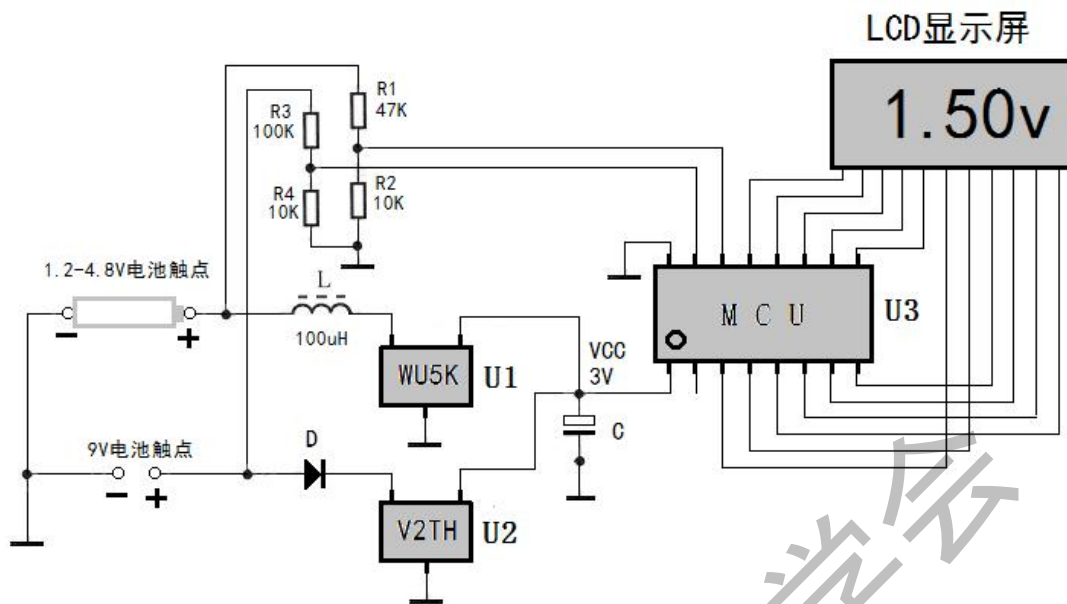


下图，电路板上的三端贴片元件 W5UK，是 DC-DC 电源管理 IC；标示 101 的元件是续流电感（100uH）：



2.2、电路工作原理

根据 PCB 上的元件分布，整理出电路图如下：



BT-168 PRO 电池检测器电路图

电路工作原理：U1 是 DC-DC 电源管理 IC，它与电感 L、电容 C 组成电压变换电路，将 1.2~4.8V 电池触点所连接的电池电压变换为 3V 给 U3 供电；U2 是三端线性稳压 IC，将 9V 电池触点所连接的电池电压降压为 3V 给 U3 供电；D 是防 9V 电池反接二极管；C 是 3V 滤波电解电容；U3 是专用 IC，它与 LCD 液晶显示屏构成数字直流电压表。接上被测电池后，仪器内部的电源电路工作，给 U3 提供 3V 直流工作电源（VCC）。R1、R2、R3、R4 是被测电池电压取样电阻，分别将所测电池电压信号送入 U3 的 14、15 脚，经过计算后，结果由 LCD 显示屏显示出来。

2.3、仪器工作电流

根据电路原理图，该电池检测器内部无工作电池，需要由被测电池提供电能，才能正常工作。

在检测工作中，将数字万用表电流档串联接入被测电池回路，测量被测电池向电池检测器输入的工作电流。不同被测电池（电池不全是新电池）的工作电流见下表 1：

表1

被测电池型号	7#碱电池	5#碱电池	CR2032	18650 锂电池	6F22/9V 叠层电池
被测电池电压 (V)	1.32	1.51	2.96	4.12	9.11
被测电池电流 (mA)	2.69	2.37	1.68	1.32	1.08

从上面列表看到，1.5V 电池向检测器提供的工作电流 2.37mA，随着被测电池电压提高，工作

电流减小；被测电池电压降低，工作电流将增大。

2.4、仪器测量准确度

先使用准确度较高的数字万用表测量被测电池电压，然后再用电池检测器测量被测电池电压，结果对比见下表 2。除了纽扣锂电池 CR2032 外，电池检测器对其余类型电池的测量准确度较高，可以放心使用。

表2

被测电池型号	7#碱电池	5#碱电池	CR2032	18650 锂电池	6F22/9V 叠层电池
万用表测量结果 (V)	1.367	1.552	3.322	4.105	9.183
电池检测器测量结果 (V)	1.32	1.51	2.96	4.12	9.11
ΔV %	-3.438	-2.706	-10.897	0.365	-0.795

通过上面列表看到，该电池检测器向被检测电池“索取”的工作电流虽然只是 1~3mA，但对于纽扣电池来讲，也是不小的负载。特别是测量使用过一段时间的旧纽扣电池，准确度较差。见下面图片，一枚旧 CR2032 纽扣电池，用万用表测量为 3.132V，电池检测器测量无显示。这枚旧电池剩余的电量很少、内阻增大，根本无法带动电池检测器工作：



一枚旧CR2032锂电池，万用表测量 3.132V，在电池检测器上无法测量，其剩余的电量带不动检测器。

3、使用注意事项

这款数字电池检测器没有内置电池，即使长时间搁置，也没有电池漏液腐蚀问题。检测的准确度较高，满足常规使用。

但在使用时，由于该款数字电池检测器使用被测电池提供的电能进行检测工作，对7号(AAA)、5号(AA)电池、叠成电池、锂电池检测都没有问题。

鉴于纽扣锂电池 CR2032 本身电量小，哪怕工作电流只有 1.68mA，也是一个重负载，对电池电量消耗很大，故对新 CR2032 纽扣电池进行测量应短时、单次进行，以免过多消耗被测纽扣电池的电量，缩短电池使用寿命。相应地，在检测旧 CR2032 电池时，只要检测器不工作（无显示），就不要在仪器上使用这个电池，因为它的寿命已经不长了。

而对一些更微小尺寸的纽扣电池（例如手表电池），禁止使用该仪器对其进行测量，避免测量数据不真实及损坏电池。

使用数字万用表测量电池电压，虽然比较准确，但也不完全是电池真实电量的反映。往往旧电池的电量几乎耗尽、带不动负载，但电池空载的端电压用数字万用表测量却基本正常，在实际运用中，要注意到这个问题。

中国仪器仪表展