

## 标准电池的比对

### 概述

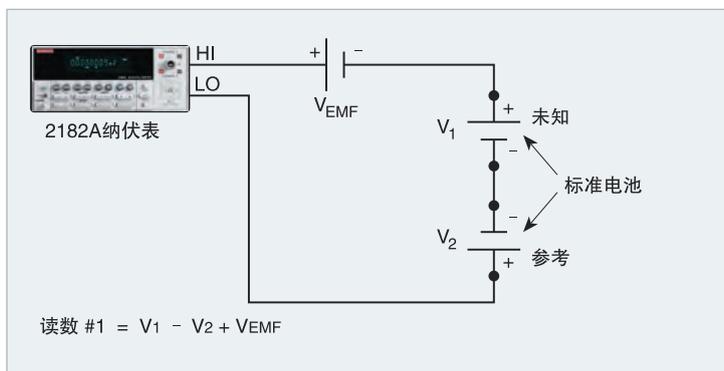
标准电池是很多电学标准实验室用作电压参考标准的电化学电池。如果处理得当，标准电池是非常稳定的。单个电池电压的当前值是与一个已知的参考标准进行比对，从一系列测得的电压差中计算出来的。

由于单个电池之间的电压差可能只有几个微伏，所以进行精密测量就需要使用纳伏表和低电压测量技术。下面的应用实例说明比较两个标准电池以及将标准电池和精密电压参考标准进行比较的情况。

### 比较两个标准电池

标准电池的相互比对需要测量参考标准电池和未知标准电池之间的电位差。各个电池的电位差由一系列反向配置连接来确定。如图 1 所示，标准电池  $V_1$  和  $V_2$  的负端连在一起。用铜导体将两个电池和电压表相连，以便使热电动势 ( $V_{EMF}$ ) 引起的误差减到最小。

图 1. 比较标准电池时的连接方法，读数 #1

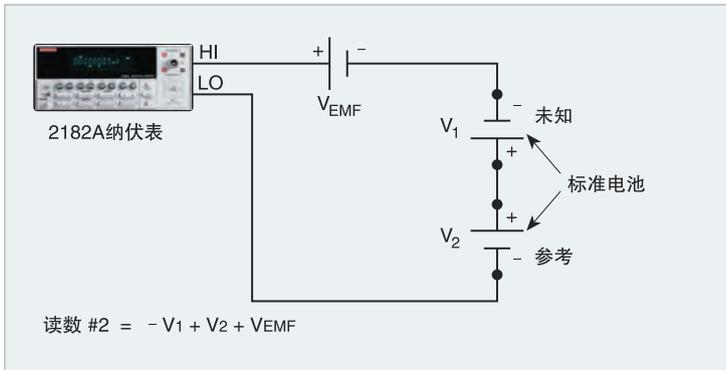


连好电路以后，特别注意避免由热电动势引起的误差。为了尽量减小热电动势的影响，将电池反向，再进行第二次测量，如图 2 所示。将两个读数的绝对值进行平均，计算得出一个非常小的电压差，如第 3.2.1 节的讨论所述。

在整个比对过程中，我们希望得到被测电池电压差的稳定性指标。方法是从几个冗余的读数计算出其标准偏差。

得到稳定性指标以后，就可以根据组平均值计算出每个电池的电压。每次比对通常要对几个读数进行平均。根据标准实验室建立的时间间隔定期重复这种相互比对过程。测量的结果可以画成图表，并按时间进行比较。这个过程对于保持 6 个以下电池的电压数值是非常有用的。如果保持更多的电池，则可以使用由计算机控制的自动扫描器，以便更加有效地进行管理。

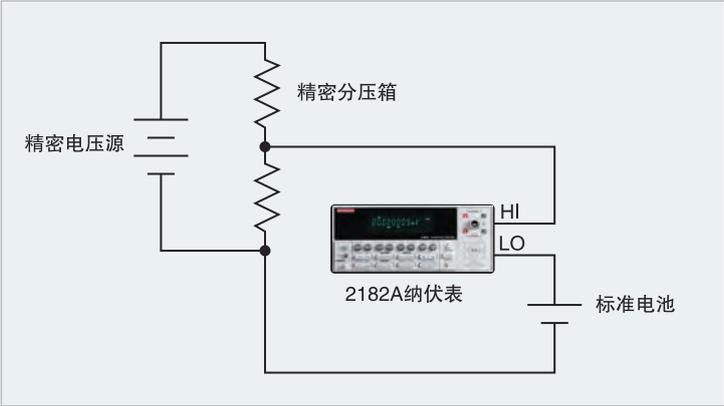
图 2. 比较标准电池时的连接方法，读数 #2



### 精密电压源和标准电池进行比较

可以用标准电池来决定精密直流电压源的电压数值，如图 3 所示。用精密分压箱将电压源的电压粗略地分压至标准电池的电压。用纳伏表作为检零计来决定分压器输出和标准电池之间的电压差。只要分压比和标准电池的电压值为已知，就可以决定精密直流源的电压数值。注意不要从标准电池中吸取任何电流，因为这将会引起标准电池的电压漂移。

图 3. 精密直流电压源和标准电池进行比较的连接方法



分压器的输出阻抗一般可能比标准电池的阻抗要高，所以纳伏表的 HI 端必需接到分压器的输出，如图 3 所示，以避免共模电流在分压器电阻上产生附加的电压降。