

# 執行校正你需要多少資料點？

◎李麗女 編譯

我最近被問到下列的問題：“當校正一個範圍讀值從0到100伏特的伏特計時，我應該測量多少個資料點？”這個人想要知道校正該電壓範圍所需的最少資料點，以確保能正確地及有把握地加以描繪出儀器的量測績效之特性。

一個電壓表是量測電壓的儀器，為了校正一個電壓表，你需要一個可追溯的原始儀器，以產出一個可由電壓表量測的電壓。大部份的量測儀器有它們可以測量之可變動的範圍值，例如包括數位萬用電表、測微計、分厘卡(針表指示器)及稱重(刻度)天平。原始儀器可能是有一個固定範圍或是一個變動範圍的儀器，固定範圍的原始儀器的例子包括塊規、砝碼以及固定值的電阻器，在此所提出的問題為一個變動範圍的原始儀器是有需要被校正的。

在校正過程期間進行量測是耗時的，而且時間就是金錢，因此可以理解校正供

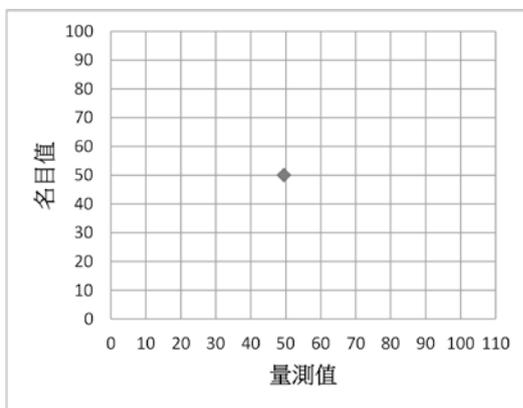
應商並不希望做額外多餘的量測，但是該供應商也希望保證執行一個足夠的量測數量以確保校正的信心。

## 資料型態

需牢記量測設備在橫跨它的整個範圍時，可能依線性的行為方式表現，或是它可能依非線性的行為方式表現，這是很重要的。你可能需要我們對橫跨範圍的的量測假設進行外推，因此你瞭解量測儀器的行為表現方式是很重要且有決定性的，採用足夠的資料點數量以找出它的行為表現方式。仔細想一想下列之量測情境的例子。

圖表1顯示在範圍的中點執行一個單點量測—在範圍為0到100伏特上的50伏特，這提供了有關在哪個出處執行量測的一個單點之資訊，沒有先前的履歷或績效資料是無法得出其它的結論。

圖表1 在 0 到 100 伏特範圍的中點執行單點量測

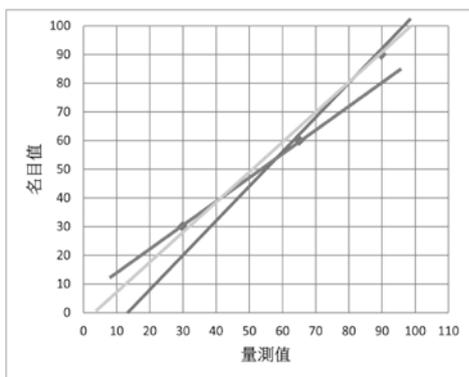


名目值	量測值
0	
10	
20	
30	
40	
50	49.55
60	
70	
80	
90	
100	

圖表2顯示在30、60及90伏特執行三個量測，如圖表所示，針對量測的線性可以做出三個不同的推論（不包括最佳合適

的迴歸線之推估），假使量測範圍是非線性的，那將使得對資料做進一步的說明變得更複雜。

圖表2 在 30,60 及 90 伏特執行三個量測

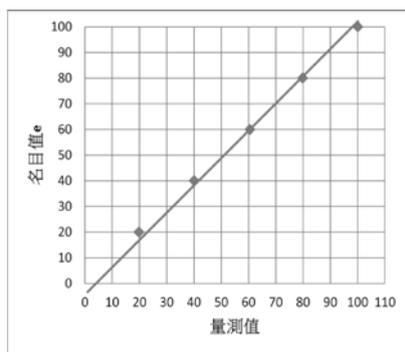


名目值	量測值
0	
10	
20	
30	29.93
40	
50	
60	65.03
70	
80	
90	89.83
100	

圖表3顯示在20、40、60、80及100伏特執行五個量測，橫跨整個範圍採用四個或五個量測將是最佳的情境，得以確定

此為有信心的校正，並在量測範圍間可內推出其它的數值。

圖表3 在 20,40,60,80 及 100 伏特執行五個量測

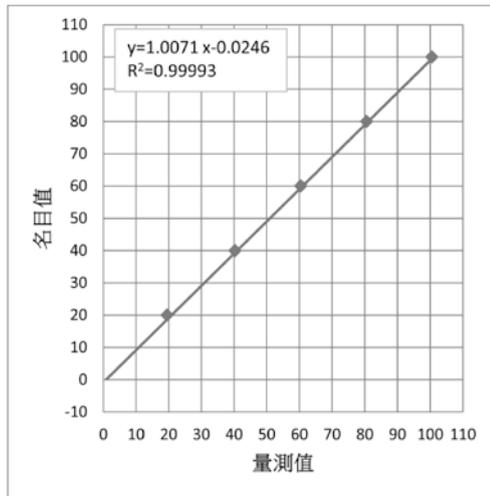


名目值	量測值
0	
10	
20	19.84
30	
40	40.06
50	
60	60.51
70	
80	79.86
90	
100	100.10

當量測範圍是非線性的，除了中間各點之外將範圍上的各端點納入考量是很重要的，因電腦空白表格程式軟體的出現，使得繪製資料、畫趨勢線以及即使依限定的趨勢線在橫跨範圍內其必需執行多少個

量測的假設以產出方程式都變得相當容易。對一個具非線性特性的量測產出趨勢線是一項強而有力的工具，在電腦出現以前的年代那可不是容易使用的（參看圖表4）。

圖表4 定義趨勢線



為了獲得較多的量測信心以及得出一條較佳的趨勢線預測，建議在每個點採用重複量測，通常要求三次到五次的重複量測，任何超過五次的重複量測並未產生任何較顯著的訊息。

### 有信心

很多的校正證明書上對一個量測參數的最大範圍條列出一個資料點，但現實上建立設備績效的信心不可能依據一個資料點就能完成，假使你的校正服務供應商有這樣的情形，你必需認真地與你的校正供應商審查這資料的數值與準確性，以確保校正過的項目適用於你的組織機構內的產品能被最終使用者接受。

假使這是一個先前的一項重複校正，校正供應商也必需校正這些以前量測過精確無誤的點數值。例如，假使前一年的校正點是在20、40、60、80及100伏特執行，則現在的校正也必需在相同數值20

、40、60、80及100伏特執行，這有助於建立一個良好的量測設備之校正履歷，可採用一個蘋果對蘋果的比較法，以與先前的績效比較。

校正供應商對已量測的設備值與量測中的設備規格相互做比較，假使該“如所量測值之外”數值是超出規格，他們可調整設備以調整到規格內。因此，明確說明數值“如所量測值之內”和“如所量測值之外”兩者，也是一個很好的想法，即時在校正期間並沒有執行調整。某些設備在其它資料點進行校正之前，需要執行一個零點的查核及調整，假使是該情況，則也需要在校正證明書上記述。

做為一位校正服務的消費者，最終使用者必需知道這些最佳的實務並事先與他的校正供應商明確說明要求，這有助於確保所要求的是什麼而沒有被誤解的地方，而且所有的問題在實際校正設備之前有機會可以加以釐清。

### 參考文獻

1. Dilip Shah, “Supplier Demand,” Quality Progress, May 2010, pp.48-50.

作者：Dilip Shah

資料來源：Quality Progress, February 2014.