

標準差

在計算變異數時，為了避免正負相抵，曾將每一數據與平均數的差加以平方，因此差異的程度被放大了，且單位也變為原始數據單位的平方。例如，若原變數的單位是公分，平方以後變成平方公分，我們還可以「面積」來理解，但單位如為公斤，平方後的平方公斤就變成無法理解了，因此用變異數來代表離差就有這個缺點。

解決上述問題的方法，就是將變異數開平方，一方面可將已放大的變異程度縮小，另一方面也可使「平方單位」恢復與原單位相同。此一開平方後的變異數非常有用，我們另外給它一個名稱，叫做「標準差」(Standard Deviation, SD)。習慣上以希臘字母 σ 或 SD 來表示母群體的標準差，以小寫的羅馬字母 s 來表示樣本的標準差。由於標準差的用途比變異數還廣(此點可由變異數以 s^2 來表示就可看出)，是最重要的一種離中趨勢測定數。同樣的，若要以樣本標準差作為母群體標準差的估計值，分母要除以 $n-1$ 。分組及不分組的標準差的計算，請參閱任一本統計學的教科書，或用任何統計掌上型計算機、統計應用軟體直接就可得到。

好了，讓我們再整理一下離中趨勢測定數「標準差」的觀念：

離中趨勢就是指各數據分散情況的指標，這個「中」我們可以想作就是「平均數」，將每個變數減去平均數就是距離，再把所有的差距加總就是總差距，所以總差距愈大就表示變數之間愈離散。可是差距有正有負，以平均數作中心正負相抵後是一定變成 0 的，為了避免正負相抵變成 0，就將差距平方後再加總，然後除以變數的總個數算出平均，以消除變數個數的影響，這個量數就叫做變異數。可是平方後差距會放大，單位也變成平方不容易理解，於是就把變異數開平方根開回來，開方以後的量數就是標準差。當然如要以樣本標準差作為母

群體標準差的估計值時，就要除以 $N - 1$ ，以避免低估。計算公式

如下：

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{N}} \quad s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

請同學們仔細想一想標準差的計算公式，並嘗試回答以下問題：

- 以後可以隨時默寫出來並加以說明嗎？
- 標準差是否會有負數？為什麼？
- 標準差有沒有可能是 0？那是指什麼狀況？