

何謂擴充不確定度

顧客經常詢問：什麼是擴充不確定度？要如何引用報告之數值？

為了讓顧客能更方便的閱讀及應用正報告之數值，特將校正報告內相關之名詞說明如下。

(一) 標稱值(Nominal Value)：為量測位置之標示值。

(二) 器差值：即偏差值，為量測值減標稱值加標準件器差。

(三) 擴充不確定度(Expanded Uncertainty, U)

- (1) 定義量測結果區間的量，期望合理賦予量測值有較高的信賴之水準，為標準不確定度(u_c)與擴充係數(k)之乘積。其公式【 $U = k u_c$ 】
- (2) 以信賴區間表示之量測不確定度，其通常被期望能包括大部分受測量之數值分佈。量測標準偏差值一般表示為 σ (sigma)，常常以 2σ 或 3σ 的形式呈現出來。標準不確定度(u_c)就是 1σ 的數值。
- (3) 而「擴充不確定度」，就是以係數值乘以 σ ，例如 2σ 。一般時候，對外呈現常以 2σ (95% 涵蓋因子 $k=2$)的情況比較多。

(四) 涵蓋因子(k)

- (1) 即擴充係數(Coverage Factor, k)。
 - ① 為組合標準不確定度乘數之因子，用以獲得擴充不確定度，通常擴充係數 k 在 $2 \sim 3$ 之間。
 - ② 擴充不確定度 $U = k u_c$ ，一般在 95%的信賴水準下(一般長度實驗室評估常用之信賴水準)， k 值取 2。
- (2) 以一倍標準差所表示之誤差源估計值的不確定度稱為標準不確定度。
- (3) 一般實務上當信賴水準為 95 %時， k 值大約為 2。(k 值為實驗室代入各項影響因子(如:溫度)評估，所計算出的)。

(五) 如何引用校正報告之數值

校正報告通常以擴充不確定度表示，若要引用校正報告之不確定度則必須轉換為標準不確定度。即 $u_c = U / k$ 。

例如：校正報告上標稱值為 80 mm，器差值為 $0.7 \mu\text{m}$ ，涵蓋因子 $k=2$ ，擴充不確定度 $U= 1.3 \mu\text{m}$ 則該長度之標準不確定度 $u_c = 1.3 \mu\text{m} / 2 = 0.65 \mu\text{m}$ (即 1σ 的數值)

【參考資料】新版 ISO 17025 與方法及量測不確定度

https://cmsschool.itri.org.tw/news/topic_content.aspx?nid=3B619E2AC40862FC