

# 精準大不同！

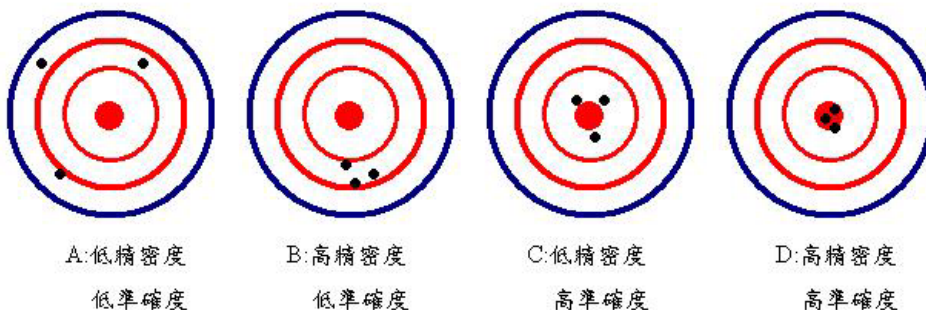
尹玉華、蘇國澤

廚房新手應該都有一種共同的經驗，就是買食譜自己練功---結果呢？90%的成果都只是差強人意而已。無論照著書上圖文並茂的配方和步驟實驗幾次，成品都很難跟書上美美的照片一樣。這時你會不會和我一樣的反應：「這書騙人!要不然就是作者有”藏步”寫得不夠清楚!」。其實細究後就會瞭解，書上的作法及程序都只是概略的說明，一點也不夠精準，當然做不出想像中的成品囉!另外一種經驗則完全相反，常去速食連鎖店(例如麥○勞或肯○基之類的)消費的人，是否發覺：不論在哪家分店消費?您所買到的炸雞、漢堡或薯條等餐點，它們的外型、大小，甚或炸出來的色澤幾乎與點餐目錄上所展示的標準圖樣一模一樣，他們又是如何做到如此一致的精準呢？

什麼是精準 = 精密度+準確度

**精密(Precision)、準確(Accuracy)**，這兩個詞在中文裡，因為實在是很接近，一般都會混著用。但在英文裡，Precision 和 Accuracy 是兩個看起來完全不同的字。有關精密和準確的差異，最通俗的例子就是打靶。假設擊發 3 次，靶紙上彈孔落點可能有下圖 A 至 D 四種情形，剛好可用來說明精密及準確的差異：

圖1: 以打靶為例



一般人最期望的結果是 D 靶：子彈全數命中紅心，顯示精密度及準確度均高。就像速食連鎖店(如麥○勞)的產品，不論你是在臺北，還是在臺南，同廠商

不同分店買到的現炸薯條，大小、色澤和味道都極精準，差異小到一般人不會發覺。各店品質又精又準，完全讓消費者放心。A 靶結果彈孔分散在靶紙上，每個落點間有一段距離，且不集中在同一分區或點上，表示精密度及準確度均低。廚房新手照食譜練功就屬於這種例子，既不精又不準，偶而成功是運氣好，完全無法保證下次還能重現相同品質的成果。C 靶彈孔未集中一定區域但皆落在接近紅心的周圍附近，代表精密度低，但平均的準確度高。B 靶情形則是相反的，即每次操作結果品質都很穩定---很穩定的差，很平均的偏離目標。此種持續的「高精密度低準確度」很令人挫折也是多數人不樂意見到結果之一。由此可知精密與準確意義上是大不相同的。

### **我們的目標 又精又準!**

精密度與準確度於科學上經常被應用，分析化學的領域更不例外。在分析化學上來說，「精密度」是指各次檢測分析（量測）的結果，彼此之間「接近的程度」或者可說是結果分布的「集中程度」，「接近的程度」和「集中程度」等同結果的變異(偏差)程度，所以當然希望變異(偏差)程度是越小越好，因為變異數或標準偏差小，代表量測的結果資料愈集中，意即檢測分析（量測）的精密度愈高。但是光有精密度不足以完整表達量測結果的品質，此外還需要知道量測的結果與真實值(理論值)之間的差距，「差距」愈多「準確度」越低，二者為負相關，故最理想的「差距」值為零。

總而言之，我們可以說在化學分析領域各類實驗所追求的，就是在當下時間、環境、儀器、人等各種限制下，測出一個最接近真值(理論值)的結果。而為達成此一目標，除了要排除實驗過程中所造成之系統誤差外，也要藉由增加重複測量的次數，來避免結果的不精準。環境檢驗測定領域的目標亦同此理，所追求的也是在有限的時間、有限的儀器、有限的條件下測出精密和盡可能準確的值；使實驗結果朝向最佳(optimum)的結果這個方向走。

## 環境檢測如何達成既「精密」又「準確」的目標

本所主要職掌之一為環境檢測業務，在這塊領域裡如何確保每一項檢測作業符合既「精」又「準」的目標呢?秘訣就是落實環境檢測品保制度。也就是從樣品採集、分析、到最後的數據報告，每一個環節都正確執行品管程序、評估誤差找出原因並矯正，以確保的檢測分析(量測)全程的完整及正確性。可千萬別在其中一項「偷吃步」，落得前功盡棄的下場呢!

首先，依各類檢測項目，參採國內外方法經反覆驗證後編譯草案，交付專家委員會審核後，再依法定程序公告為標準檢測方法，以確保各種檢測作業均有統一依據。

其次，參照國際實驗室認證標準 (ISO/IEC 17025) 訂定「環境檢驗測定機構實驗室品質系統基本規範」，「環境檢驗品質管制指引[通則(NIEA-PA101)」、  
「環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102)」、  
「環境檢驗檢量線製備及查核指引(NIEA-PA103)」、  
「環境檢驗品管分析執行指引(NIEA-PA104)」、  
「環境檢驗品質管制圖建立指引(NIEA-PA105)」、  
「環境檢驗器皿清洗及校正指引(NIEA-PA106)」、  
「環境檢驗方法偵測極限測定指引(NIEA-PA107)」、  
「環境檢驗儀器設備校正及維護指引(NIEA-PA108)」等 8 種整體性品質管制指引，作為環境檢驗室編制檢驗室管理手冊，正確執行檢測品保品管作業與技術管理之依據。包括檢驗室組織與管理系統的建立、人員訓練與檢測能力的評估、檢測或品保相關文件與紀錄的管制、顧客檢測要求與委外檢測之審查、顧客服務與抱怨的處理、檢測工作不符合要求之管制、矯正與預防、設施與環境條件的設定與維持、檢測方法之選擇與使用、儀器設備管理、校正與量測追溯性的建立、採樣與檢測樣品之處理、檢測品質管制作業的執行，以及檢測報告的審查與出具的程序等，在檢驗室管理手冊或其附屬之相關品保品管文件中加以說清楚、講明白，俾利檢測人員一致遵行。

對於例行性檢測之項目，應依據標準檢測方法與檢測技術建立過程中累積之經驗，撰寫檢測方法標準作業程序，以使檢測工作及品保品管作業都能像麥當勞

餐點般的做法一致，且按部就班地被精準來加以執行，絕不會因檢測人員個人的好惡或習慣不同而致產生數據品質的巨幅變動。

強制規定檢驗室在執行每批次環境樣品的檢測過程裡，都必須配合進行各類之空白樣品（Blank sample）、重複樣品（Duplicate sample）、查核樣品（Quality check sample），以及添加樣品（Spiked sample）等品管樣品的分析，藉由已知品管樣品之分析結果監測評估每批次樣品的檢測精密與準確程度。而對於精密度與準確度無法達到要求之該批次樣品，則必須重新執行檢測工作，以確保檢測數據的正確性。

檢驗室應定期執行內部稽核及審查，以落實計畫（Plan）、執行（Do）、查核（Check）及處置（Action）四大步驟，秉持持續改善精神，以及時矯正或預防缺失之產生，並藉以逐步精進與提昇管理系統的運作效率與數據品質。

最後，透過一公正且獨立客觀的國際實驗室認證機構（NATA），就國際共識的認證標準，來對實驗室之量測（如校正、測試及檢驗等）品質加以評估，確保檢測結果的一致性。實驗室評鑑範圍須同時涵蓋實驗室品質管理系統與檢測技術操作，以確認其具有檢測實際樣品的能力。若一切均能合於實驗室認證規範的要求，才由認證機構正式授予認證證書，並須持續接受定期再評鑑查核，確保檢測數據品質的永續經營。

此外，本所亦定期參加外部樣品之績效測試，作為國際認證組織認同本所檢測能力之重要方式之一，對本署許可環境檢測機構及縣市環保局檢驗室，本所每年亦會實施盲樣（評估績效）測試，藉由發送盲樣進行檢驗室績效測試評估，由檢驗室回報檢測結果，統計評估各檢驗室檢測能力，對於不合格的檢測項目，即時協助並督促改正或停止其認證許可。

我們可以大膽地說：任何檢測作業如均能確實執行上開相關作業要求及接受實驗室認證的管理作為，那麼我們敢保證，你的檢測結果與數據必然既精又準，有公信力了！按表操課絕對成品 100% 像麥○勞點餐單一樣，色、香、味精準無比！