

# 年會論壇預覽 – 《量測與不確定度及工業4.0》

## The Preview on Forum in Conference – Measurement, Uncertainty and Industry 4.0

陳文魁 Chen, Wen-Kuei / 作者為本會會士

黃祖猶 Huang, Tony / 作者為本會品研會委員、喬凡 Chiao, Fan / 作者為本會品研會委員

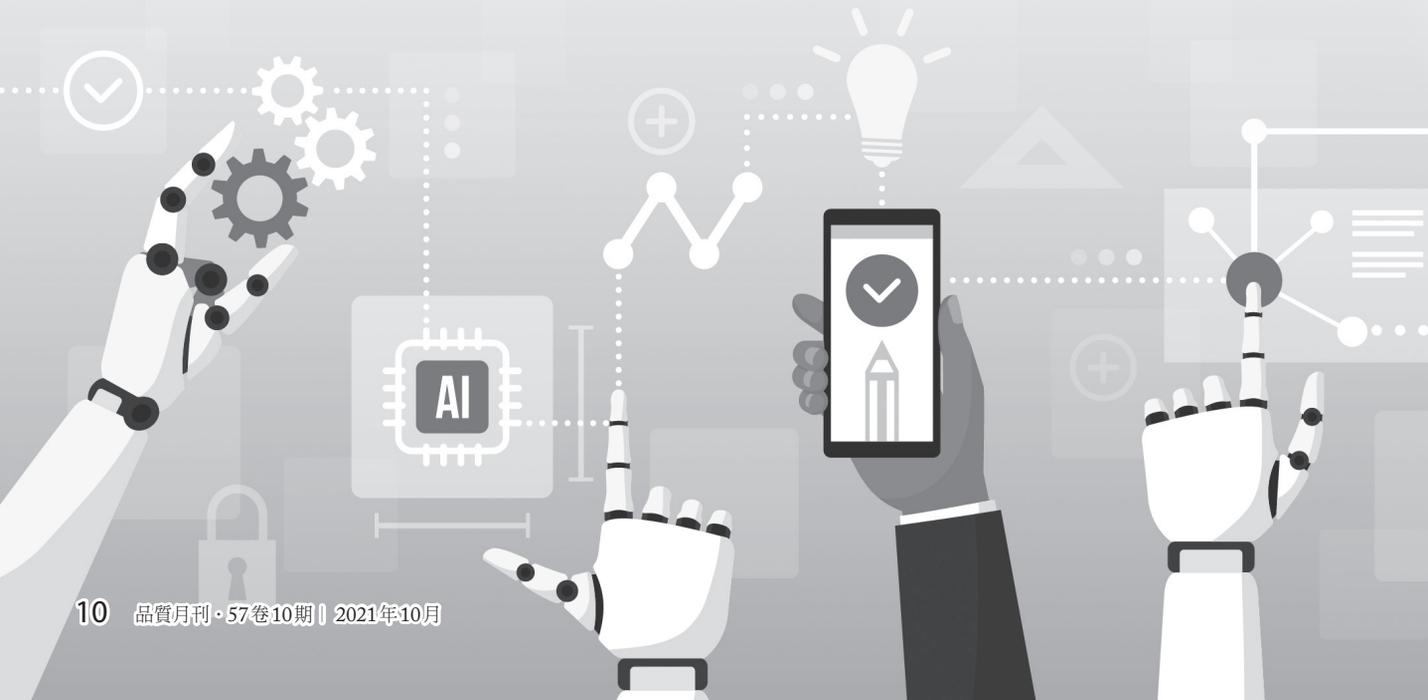
**舉**凡從事於產品設計、生產製造、品質管理之企業人士，工作涉及量測、計量與工業4.0及智能量測等相關領域之學術界和研究界，歡迎參與本次論壇來共同研討。

工業4.0帶動智能製造的風潮，製造之智能量測更待迎頭伴行。MSA(Measurement System Analysis)的主旨正是製程量測的品質管理，因北美三大汽車之推動，汽車產業沿用MSA已經歷時卅載。目前，「國際汽車任務室」(IATF)對汽車供應鏈是將MSA列為強制要求。另外，ISO 17025於實驗室不確定度(Uncertainty)之運用

也有廿年了。MSA於準確度之評估方法，一直存在脫離不確定度評估方法的遺憾，而且多年來GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement)這份標準也致力於接軌至量測設備。

黃祖猶先生將於本次研討會，就目前汽車供應鏈使用美德兩大車廠指定的MSA手冊，與最新版ISO 22514-7相異點比較，充分理解後以滿足顧客的要求與期望。

黃祖猶先生認為不確定度的國際標準計分ISO 14253族系、ISO/IEC Guide 98 (GUM)族系和ISO/IEC Guide 99(CNS 10895) (VIM)。量測系



統分析的國際標準為ISO 22514-7 (ISO/TR 12888 與 14468 等)，以及各行業指定的要求，如：美國 AIAG MSA 手冊第4版、VDA 5:2021 與德國車廠「量測系統能力手冊」…等。在工業、醫療、製藥、和其他領域的行業中，產品需要特別高水準之量測的一致度與準確度時，必須執行量測系統分析(MSA)；亦稱為「量測不確定度分析」，通稱五性一力分析，是量測系統在作業的條件範圍下，評估量測系統不確定度的乙套程序方法。無論在何處，在何種情況下所收集的數據，必須考慮量測不確定度。在指定的信賴水準，MSA 用來評鑑量測系統是否適合預期的目的。MSA 包含量化「各種來源」的變異，諸如：人員執行量測產生的變異、從量測過程產生的變異、或來自量測儀器本身產生的變異、以及環境…等。預期的目的是：具適任性的檢驗人員使用校正合格的儀器量具，以適當方法量測指定品項與 / 或過程的關鍵或特殊特性的真正數值，其量測的變異量理當遠小於規格值與 / 或過程的變異。

不確定度和MSA之間的主要差異是：MSA 專注於理解量測過程於特定過程中之誤差的大小，並評鑑量測系統對於產品和過程的管制是否充分完整；MSA 提昇理解和持續改進過程以減少變

異。不確定度是量測值的範圍、透過界定信賴區間與量測結果連結，並預期包括量測的真(或參考)值。

2000 年以後發行的國際統計標準：如管制圖(ISO 7870/CNS 15962 族系)與能力與性能指標(ISO 22514 族系)…等，就在第1部(一般指導綱要或原理與概念)再三強調，要了解、考慮與量化過程「不確定度與量測系統分析」，甚至在標準中予以強制規定不確定度與解析度規格(如ISO 22514-3:2020 機器性能指標第5.4節量測系統)。在顧客查驗工廠時詢及數據來源和MSA與不確定度，組織人員若支吾以對，很可能喪失機會。

喬凡先生將提出案例心得：工廠常用的數字電表直流電壓之校正、溫度計自校用恆溫器(箱)之校正，以及量表(錶盤)、扭力計校正等不確定度的評估作法。根據ISO/IEC-17025 與我國TAF實驗室認證規定，儀器校正或檢測機構必須對量測不確定度進行評估與量化，以確保校正或檢測結果的品質。然而在當前工業環境中，工廠所用量測儀器種類繁多，且日新月異，不同類型量測的不確定度評估可能不易執行。因此，特依據ISO/IEC Guide98-3 測量不確定性確定指南(GUM)，以及ISO22514-7「過程管理中的統計方法—能力和性能—第7部分：量測過程的能力」之建議方法，對量測不確定性評估、量測系統與量測過程的能力評估等作法提出重點說明，並且針對工廠常用的數字電表直流電壓校正、溫度計自校用恆溫器(箱)校正，以及量表(錶盤)、扭力計校正等不確定度評估作法，提出工作或研究心得說明。

陳文魁博士將憑藉統計理論，對儀器準確度評估提出他的改進方法；該方法順應不確定度的期待，而能超越直線度的迴歸泥沼。

