

陸、非破壞性檢驗

一、非破壞性檢驗簡介

講解討論

講解討論時數：1小時

參考資料：

- 一、技令 33B3-1-1
- 二、美國電力研究學會非破壞檢測訓練教材。
- 三、中華民國非破壞檢測協會訓練教材。
- 四、軍用手冊(MIL-HDBK-728/3)。
- 五、美國非破壞檢測協會訓練教材。

講授內容：

壹、概述：

非破壞性檢驗之目的旨在運用各種不同之檢測方法，在不破壞受檢物結構、性能、組織或成份情況下，實施檢驗，俾及時發掘其潛在缺陷，提供設計、維（修）護人員執行有效改進措施，提昇裝備品質，以確保飛行及地面安全。

貳、分類：

目前非破壞性檢驗方法之種類繁多，然而常用者概分為下列六種：

- 一、目視檢驗(Visual Testing)

- 二、液滲檢驗(Liquid penetrant Testing)

- 三、磁化（粒）檢驗(Magnetic Particle Testing)

- 四、渦電流檢驗(Eddy Current Testing)

- 五、超音波檢驗(Ultrasonce Testing)

- 六、放射線照相檢驗(Radiographic Testing)

參、選擇非破壞性檢驗應考量之因素

- 一、安全。
- 二、經濟效益。
- 三、技令或檢測合約要求。
- 四、檢驗方法之優缺點。

肆、各種非破壞性檢驗方法之優缺點

- 一、目視檢驗
 - (一) 優點：簡便、快捷、成本低廉；適用於生產過程檢驗，可減少對其它方法之依賴。
 - (二) 缺點：僅適用於檢驗表面缺

陷；靈敏度差；眼睛易產生疲勞而造成誤判；檢驗過程須有良好的照明設備。

- (三) 建議：通常用於驗證其它方法之檢驗結果或為首先採用之檢驗方法。

二、液滲檢驗

- (一) 優點：操作容易、快捷、可攜帶、成本低廉；較目視檢驗靈敏度高；適用於檢驗大部份固體材料。

- (二) 缺點：僅能檢驗開口至表面之缺陷，且材料必須為非多孔性；受檢物表面不潔，將影響滲透劑滲入缺陷內，且滲透劑易受雜質等污染；長時間接觸液滲材料，對人體會產生不良之影響。

- (三) 建議：常用於驗證其它檢驗方法之檢驗結果。

三、磁化（粒）檢驗

- (一) 優點：方法簡單、操作容易、成本低廉；對於緊密裂紋（如疲勞裂紋）較液滲檢驗靈敏；能夠執行次表面缺陷之檢驗；裝備可攜帶。

- (二) 缺點：受檢物必須為鐵磁性材料；材料檢驗完須要退磁，以免影響爾後之操作；電極與受檢物接觸不良易產生電弧損傷受檢物；磁場走

向必須與缺陷方向成垂直始可檢驗出。

四、渦電流檢驗

- (一) 優點：檢驗快速、靈敏度高；可配合電腦用於自動化檢驗；可精確量測金屬材料導電率及塗層厚度；適合於高溫、高壓、輻射區及形狀不規則物件之檢驗；探頭無須和物件接觸；檢驗結果可作成永久性紀錄。

- (二) 缺點：受檢物須為導體，且需參考標準試塊，檢驗結果研判不易；穿透能力差，對於潛藏於材料內部之缺陷不易檢測出；檢驗鐵磁性材料時，易受材料導磁率干擾；對物件之形狀非常靈敏，有時評估非常困難。

五、超音波檢驗

- (一) 優點：穿透力強，可檢驗較厚之物件；能精確定出缺陷位置和尺寸大小，靈敏度高；僅須一面可進入即可檢驗；攜帶方便，可利用蓄電池操作裝備。

- (二) 缺點：不適用於粗糙表面及結晶顆粒較大之物件檢測；薄或形狀複雜之物件很難檢驗，且須參考標準試塊及耦合劑；主觀性太強，易造成

誤判。

六、放射線照相檢驗

- (一) 優點：適用於大部份金屬及非金屬材料；可同時檢測表面及內部缺陷，底片可作為永久性紀錄；缺陷種類及形狀，易於研判，為較客觀之檢驗方法。
- (二) 缺點：裝備昂貴，維護困難；無法檢查夾層類之缺陷；輻射線具危險性易對人體產生傷害；檢查區域必須兩面均可進入；操作人員必須經過訓練並獲合格證明始可操作裝備。

伍、結論：

各種非破壞性檢驗方法均有其適用範圍，因此，每一檢驗人員應瞭解各種方法之特性及限制，靈活運用，並互為驗證其可靠度，始能有效將潛在缺陷檢驗出。

習題：

- 一、非破壞性檢驗之目的為何？
- 二、非破壞性檢驗之方法有那幾種？
- 三、液滲檢驗之優缺點為何？
- 四、放射線照相檢驗之優缺點為何？