

# 影像式氫氣洩漏偵測技術

## Image-based Hydrogen Leak Detection Technology

楊逸群(Y.C, Yang) \*, 賴昱成(Y.C, Lai), 劉信旺(H.W., Liu)

工業技術研究院量測技術發展中心  
ECYang@itri.org.tw

### 摘要

減少碳排為目前世界各國皆努力的一大方向，而在減少碳排的方法上，轉用潔淨能源是最有效率的策略之一。氫氣被認為是未來潔淨能源最具潛力的來源，各國也於近年內開始大量建置氫氣利用的相關基礎設施與設備，例如產氫儲氫場、加氫站、氫能車等，氫氣於未來生活中大量現蹤已是可預期的結果。隨著氫氣利用基礎設施與設備的大量建置，氫氣洩漏的事件可想將遠多於過去，而氫氣具無色、無味，爆炸上下限範圍寬等特色，一旦洩漏造成起火爆炸，對人民安全與產業影響甚大。另外，如果長期有微量氫氣洩漏至大氣中，使大氣氫氣濃度逐步增加，對於人體健康與生態系影響目前仍無法評估。

對於氫氣洩漏事件的評估，大部分洩漏都是先從小缺陷開始，一開始洩漏量不大，因此透過傳統保壓方法或安裝置頂式氣體偵測器不易觀察到，但在高壓力下缺陷可能逐漸擴大，洩漏量亦快速提升，環境稀釋速度不夠下，即可能達到爆炸濃度範圍內造成災害。因此，如何在僅有微小洩漏時即時找出洩漏點，是氫氣洩漏監測的一大挑戰。

在此，我們提出以氫致變色薄膜搭配影像辨識的方法進行氫氣洩漏監測，氫致變色薄膜因其價格低廉，在相同價格下可佈建密度為傳統氣體感測裝置百倍以上，因此可以廣泛佈置到可能洩漏的管閥件、接頭上，以明確的指出洩漏點。也因為氫致變色薄膜一般與洩漏點距離近，較不受環境氣體稀釋效應影響，即使在微小洩漏下 (<0.5 LPM) 也能快速 (<5 分鐘) 監測到。為了解決傳統氫致變色薄膜使用上需搭配人工巡檢，造成人力耗費與無法即時回報的缺點，本技術結合影像辨識技術，透過影像辨識方法，在一相機視野內可同時監視多個氫致變色薄膜標示處，並且在薄膜接觸氫氣變色後即時回報。此技術提供一個價格低、快速、人力成本低且能精準指出洩漏位置的廣域氫氣洩漏監控解決方案。

關鍵字：氫氣、洩漏監測、影像辨識

Keywords：hydrogen、gas leak monitoring、image recognition