

當地下水管破損，大量滲入的水分會改變滲漏區土壤的導電率與介電常數，而與非滲漏區土壤形成界面，當透地雷達偵測到管線與這些界面時會得到異常的反射信號，圖7中管線上方及左側呈現之混亂白色訊號即為漏水所造成，根據這些反射信號，可進而研判漏水點之可能位置。但是如果管線滲漏量不大，或土壤中本就含有高比例之水分，甚至管線低於地下水位面時，就不易由雷達影像中判釋出漏水訊號。

需特別強調的是：透地雷達法並非找到“漏水點”，而是找到“漏水區”與“管線”位置，再利用其它方式找到確切之漏水點。

4. 氣體追蹤法 (Trace Gas Method)

這是一種簡易的測漏方法，適用於空管或是高壓水管（管內水壓須達 3kgw/cm²，才可將追蹤氣體充分融入水中）。其原理非常簡單：將追蹤氣體灌入待測管線中，當追蹤氣體充滿整條管線後，自然會由破裂處逸出，穿透地層或結構到達空氣中，施測人員攜帶專用之偵測器沿管線探測追蹤氣體濃度（如圖8），圈定其濃度較高處，通常距離漏水點即不遠矣。

追蹤氣體必須合於以下條件，才能成為測漏的幫手：

1. 密度低於空氣，才能上浮至空氣中。
2. 分子結構極小，才能穿透地層、柏油或水泥。
3. 環境背景值低，才能利用儀器於大氣環境中偵測到由水管逸出之氣體濃度。
4. 穩定安全，無污染性。
5. 價格平實，取得容易。

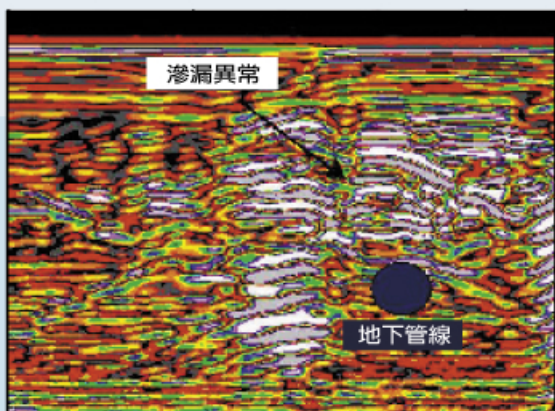


圖7 透地雷達偵測漏水區之雷達影像剖面圖

目前全世界所使用之追蹤氣體只有二種：氫氣 (H₂) 與氦氣 (He)，其中又以氫氣為最佳選擇，因其分子最小，甚至可穿透水泥（氦氣就無法穿透水泥）。

不過純氫氣是具有高度危險性的，因此所灌注之追蹤氣體是 5% 氫氣 + 95% 氦氣，此為國際規範 ISO10156 之安全氣體。國內電信公司運用此法檢測充氣纜線有相當好的成績。

防漏的建議

漏水是非常惱人的事，預防重於治療，在此建議各位平日做好一些功課，可降低發生漏水之機率：

1. 盡量避免讓雜物進入排水管，因為排水管一旦阻塞，往往必須藉助化學藥品疏通，而化學藥品腐蝕性高，會加速 PVC 管材的劣化，自然容易破損滲漏。
2. 減少開關水龍頭的次數，且開關時的動作應盡量溫和，瞬間的開關水龍頭，會使得水管內水壓忽高忽低，彷彿在敲擊管壁，俗稱“水錘”，此為水管的殺手。所以溫和的開關水龍頭，既可延長水龍頭的使用壽命，也可保護水管。
3. 購屋或自行建屋，都應留下管線配置圖，家中若須大興土木時，充分瞭解管線的位置，可避免損傷管線，如果將來不幸發生漏水，管線配置圖亦有助於迅速的抓漏。
4. 自來水公司的網址是 www.water.gov.tw，有空不妨進去看看裡面與漏水有關的小常識，相信對大家很有幫助。

祝福大家都能遠離漏水之苦，擁有乾爽舒服的生活環境！

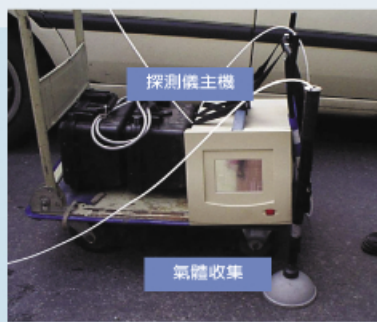
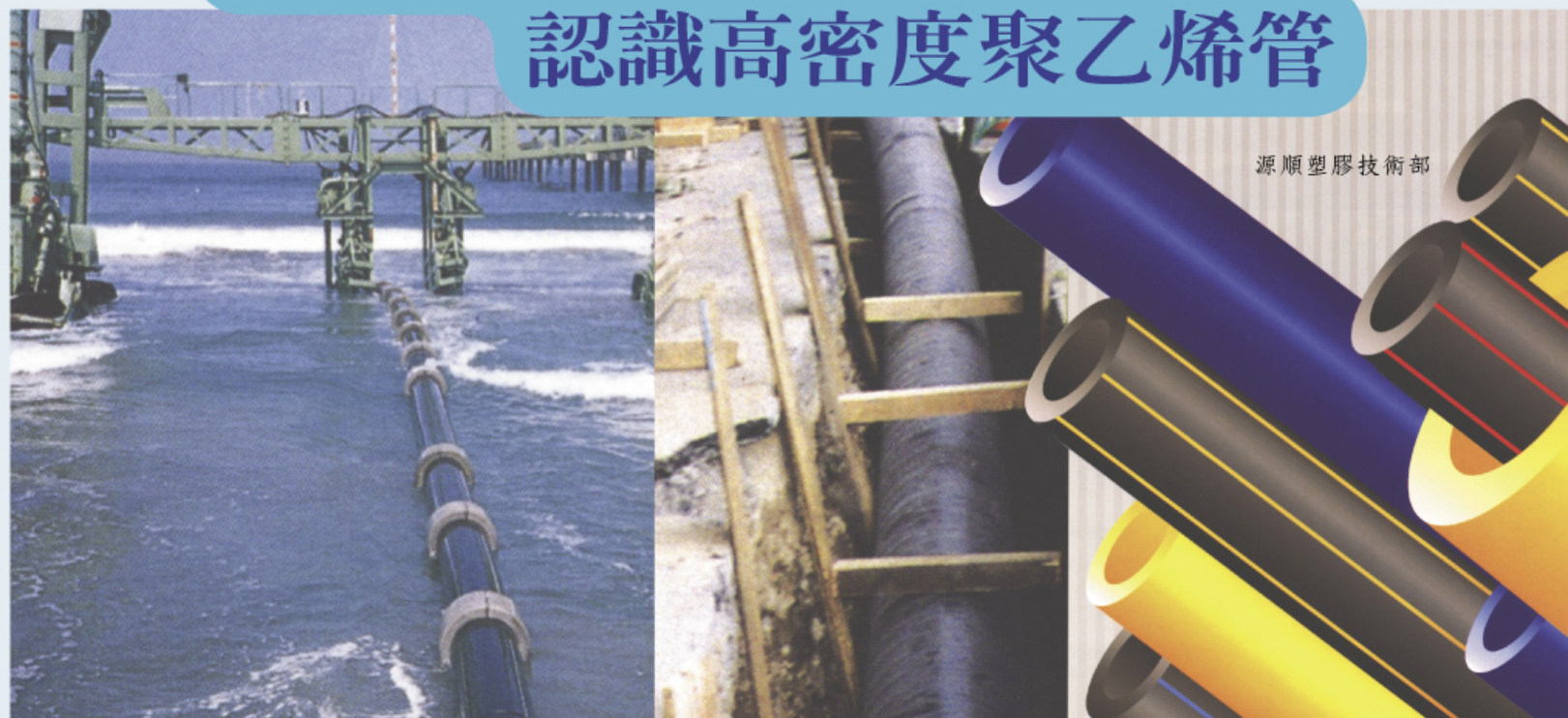


圖8 氣體追蹤法現場施測情形

供水管材新知與應用

認識高密度聚乙烯管

源順塑膠技術部



前言

自從 1933 年聚乙烯 (Polyethylene) 被發現與應用後，聚乙烯 (PE) 已是現今世界上所廣泛使用與瞭解的熱塑性塑膠材質 (Thermoplastic Material)。聚乙烯初期被使用在取代橡膠成為電線的絕緣層材質，近而在更現代化製程後生產出之聚乙烯材料 (PE Resins) 被更廣泛使用在各種適當用途上，如壓力氣體與流體輸送管線、自動車油箱、防水薄膜等。

聚乙烯在 1950 年代中期被首次使用在管材材質 (Piping Material) 上，由於聚乙烯管可撓易曲但質硬又質輕，所以大量使用在當時快速發展的油品與油氣工業用途上，近而成為輸送天然氣至住家或工廠的主要管材材質。經過不斷研發，高密度聚乙烯 (HDPE) 優異的物理與化學特性充分被表現出來，使得現今世界上高密度聚乙烯已是飲水輸送管、化學工業輸送管、天然氣輸送管、海水輸送管等需求長期高效能 (Long-term Performance) 管種的主要材質。

高密度聚乙烯管的優點

在選擇管種材質時，設計單位、業主與施工廠商最在乎的就是管材質必需能提供可信賴、具長期安全使用能力、經濟與高施工效率等特性之管種；而高密度聚乙烯管 (HDPE) 兼具以上特性。

(1) 洩漏率零的 (Leak Free) 接合管材：

HDPE 管使用熱融接合 (Heat Fusion) 方式，可形成不洩漏接合點 (Leak Free Joint)，接合處與管體融合成一體成為獨立結構，甚至比管體本身更堅固。所以 HDPE 管在同樣距離具接合點的管材洩漏率比較上，遠超過其他管種，洩漏率為零，是其他管種所無法比較的。

(2) 50 年以上的安全使用壽命：

HDPE 管在輸送水管道上已有超過 50 年以上的成功使用經驗，管材在 ISO 國際認證機構與美國 ASTM 測試報告上皆已推估為在安全使用壓力內正常使用 HDPE 管則安全的使用壽命可達 100 年，甚至更長。