

水管價值 生活價值

方壯為 先生

日商佳珀科技工程股份有限公司
台灣分公司 系統營業部副課長

現在的自來水普及程度之高，從水龍頭打開的那一時刻，似乎是古代人所想不到的事情，對於古代須要挑水的時代似乎是不可思議的事情，而現在的人類是如此輕易的使用它來做為生活中不可缺少的一部份，然而 40 年以前，更或一百年前五百年前水管對於人的影響是如何呢？我們不是史學者，但是以現代人 40 年間所使用的水管對於生活的價值來看看這此轉變。在日本自昭和 30 年之後因為實施“給水裝置工事”的制度，為自來水的防污染狀況下，全國進行普及化的要求下，對於因為自來水受污染的病菌，如赤痢等病菌的控制得到良好的成效後，日本厚生省(相當我國的衛生署)，徹底的要求自來水的品質及控制達到昭和四十年後幾乎沒有因為自來水受污染所造成的病症。

現在似乎很少人家沒有用淨水器來取得飲用水，即便不管自來水品質如何，用來生活飲用、做飯、煮湯等等，只要是人吃下去的水一定要潔淨，這是世界各國所努力的方向，其實為何淨水器會如此要求呢？無外乎對於水的品質大多數人保持懷疑態度，筆者也是。其實自來水在發送之時，該品質是無問題的，但是，建物埋設的管材是否耐用？這就是值得考慮的問題，我們來看一下管子的演進。以建築技術規則中第二章給水排水系統及衛生設備為例：

第二十七條 (材料)給水或排水管路之鋼管、鑄鐵管、鐵管、鉛管、銅管、硬質塑膠管及其配件均應符合中國國家標準或經中央主管機關認可之其他材料所製成者。

讀者依上列法文，可分成下列管材

1.鋼管(不銹鋼管)，標準的現在給水管，其管與管的接合為利用螺紋牙接或是機械接頭，為現在台灣大量採用的管材，幾乎是每棟新建物的選擇，好處是不生鏽(看水質)，施工程度簡單，但是缺點為接頭處不耐震通常在埋設後 5~6 年後會漏水，造成浪費或是必須打除重做。所以，台灣開始採用與日本相同的明管施工，來解決問題。

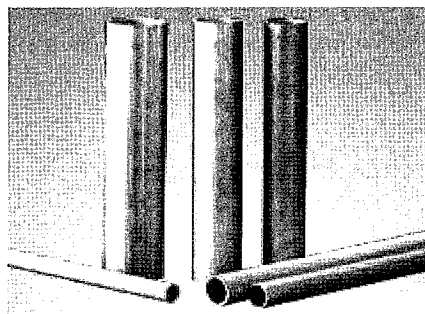


圖 1 鋼管(不銹鋼管)

2.鑄鐵管(現在僅使用於排水管)，本文不多以解釋。

3.鐵管(鍍鋅鋼管)，為 40 年前大量採用的管材，尤其老舊建物、早期國宅、眷村等大量採用，好處是施工簡單(接續採用螺紋車牙式)，相對的也是大量赤水(紅水)現象的原因，又因水中鈣及礦物質與生鏽管壁化合後造成阻塞，所以現今新建物大多不採用，但許多建物，尤其是 40 年以上建物均採用之，故建物生活價值降低，也是造成建物價值不好的原因之一。

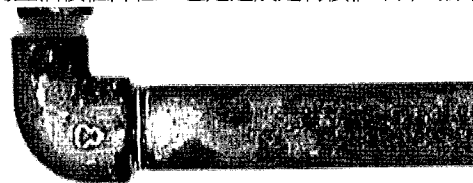


圖 2 鐵管(鍍鋅鋼管)

4.鉛管，數十年前便以不用的管材，為何還出現在建築技術規則中，著實令人費解。50 年以前日據時代鉛管和陶管為自來水的中堅管材，但是因為鉛害造成鉛中毒，所以日本是禁止的，台灣出現在技術規則中似乎必須修正。



圖 3 鉛管

5.銅管，在民國 60 年代為相當多的使用率，和鍍鋅鐵管相當，因為 60 年代的經濟起飛大量建物的建設、空調與給水共同使用下，銅管使用率相對提高，但是因為銅管的不易施工性及接續失敗率高和強度不足情況下迅速為鍍鋅銅管及不銹鋼管取代，其實國外銅管僅在熱水披覆銅管看得到外，一般來說是不會埋設在 RC 中。

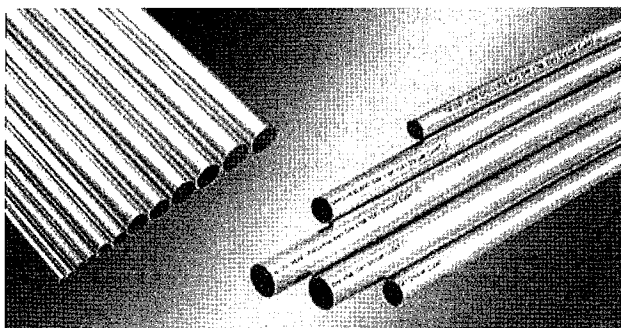


圖 4 銅管

6.硬質塑膠管，在此指的是 PVC 管(聚氯乙烯管)，一般水錶端大多是該材料所製成，該材料其有輕、施工性良好、抗酸鹼、不易破及變形，中南部多用來給水使用，但因為抗熱性差，而且在日本因 PVC 管長期使用下的溶出無機物質多為毒性，故不再採用之。反觀我國長期使用 PVC 管，因埋設 RC 中因地震造成膠合脫落、漏水層出不窮，所以，很多高級建物不用採用，反採用不銹鋼管做為給水管材之選擇，而 PVC 管便成為排水用。

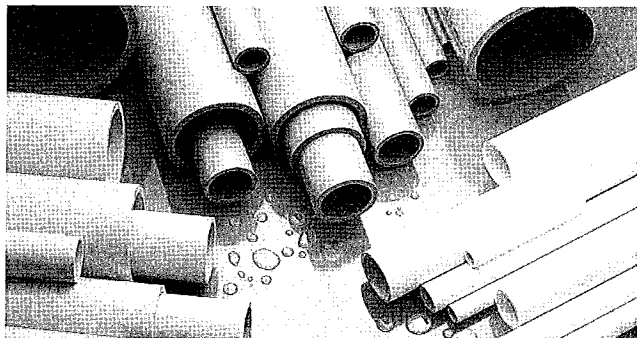


圖 5 硬質塑膠管

我們看看日本及歐美現役管材，最廣泛的 PE-X 交連聚乙稀 (Crosslinked polyethylene)，PE-X 為五十年前歐洲開發出來，最多國家採用(日本、德國、美國、法國、英國等先進國家)，在 ISO 中 ISO15875 中也是世界各國所參考之對象(我國標準檢驗區亦同)，該材料其中有耐腐蝕性、耐凍性及耐熱性等性質，最重要的是該材料是塑膠製成，卻沒有塑膠的毒性，為現今世界各國所大量採用的材料。該管材的優點很多，現在對於該材料做成解說比較如下：

世界各國先進建築採用 PE-X 水管

何謂 PE-X 配管系統?所謂 PE-X 水管為採用交連聚乙稀所製成，擁有絕佳的耐久性與耐蝕性，同時，因材質柔軟具延伸性，摩差係數低，使水垢極不易產生，無鐵銹發生的因素，也不會有所謂紅水現象及髒水在管中形成。現在經濟部標準檢驗局為順應世界趨勢以及在加入 WTO 之情況下亦與世界各國代表性廠商共同編定 PE-X 交連聚乙稀給水管之 CNS 國家標準。

表 1 PE-X 與他項台灣地區主要採用管材之比較表

對照項目		PE-X 電融性配管	傳統 PVC 管	傳統金屬管
管材質質	結露性	非常不易結露	非常容易結露	非常容易結露
	耐久性	耐久性極高，約為 30 年以上	耐久性佳	管內生鏽可能
管材接頭之接續方式		電氣融著，不會漏水，融接 30 秒、冷卻 3 分	採用黏著劑接合，接合不良率高	機械接頭方式，接合不良率高，橡膠會老化
管材及接頭施工效率		電氣接點 1 人即可施工	採用接著劑	機械施工
管材現地施工之裁切		長尺寸廢料少	廢料多	廢料多
管物理性質	接受溫度	95℃以下~ -70℃以上	60℃以下~ -10℃以上	耐燃 -5℃時易裂滲水
	耐酸鹼性	均可	均可	均不耐酸鹼性
	生飲水等級	世界各國為生飲水管材	不能用有氯化物	不能用會有銹水產生

作者簡介

方壯為 先生，現任日商佳珀科技工程股份有限公司台灣分公司系統營業部副課長，曾任榮工處、大都市營造及威林建設之工程師與工程主任，專長為工地專案工程管理、危險性工作場所評估人員、太陽導光系統(himawari)規劃及施工、PE-X 管材類施工規劃以及人員教育訓練等，近年則致力於日系精工工法與日本 PE-X 管材規範之引進及推動作業。

再者，現今台灣工程大多是現場施工，組裝過程往往受到現場環境及人為技術的優劣影響甚鉅，而使用 PE-X 管材，中之部分廠商更有所謂之成品完成工法，而其作業流程，是以專業技術人員先至工地現場丈量，再至原廠組裝單位組合，最後再回到現場進行安裝完成，不但大幅降低現場施工人員的工作時間，無形中減輕業主許多剛工資成本的管銷，同時也因專業量身訂製管材，品質控管較佳，在日本不論是最新的下世代建物(如六本木、表參道)，或是舊有建物的改建大樓，均被大量採用。

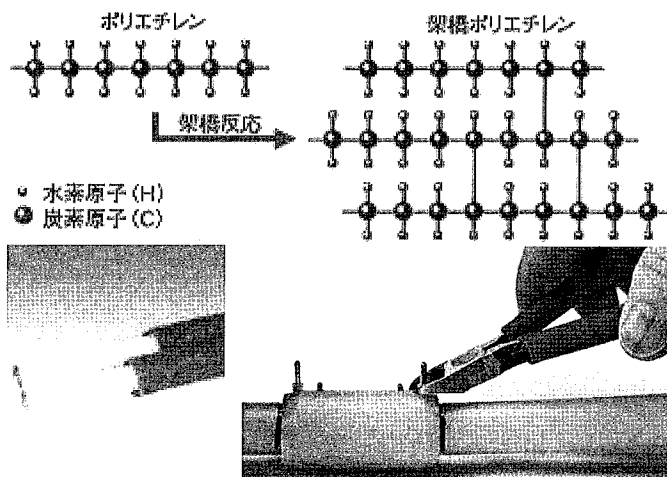


圖 6 交連聚乙稀化學構成、標準 PE-X 管及電熔接頭型交連聚乙稀管

同時，PE-X 配管系統中之電氣融合型配管之主要特點還有：

- 1.採用與電線施工一樣之施工方式，不需敲打。
- 2.管材之接頭以電氣融接 EF 接頭，自融着成一體當地震來時不會漏水。
- 3.管材質輕，可彎曲，快速施工。超高延展性，不會斷裂。
- 4.耐熱、耐酸鹼、耐低溫、無毒性。
- 5.耐久性極高，長達 30 年以上無需任何維修及保養。
- 6.優異低摩差性，水垢極不易產生。
- 7.廢料極少符合環保意識。

建議用最好的 PE-X 配管系統，幫你永久保有清淨的水質，也擁有一個優質的生活空間。