

燒焊式板式熱交換器

鄒德勝

民國81年7月，工研院能資所接受經濟部能源委員會委託從事「燒焊式板式熱交換器技術發展」計劃後，燒焊式板式熱交換器的發展正式從國際舞台進入台灣市場。

熱交換器的使用至今雖已有百年的歷史。但墊片式板式熱交換器（以墊片、固定板、板片之板式熱交換器）之發展尚不超過70年。而台灣對墊片式板式熱交換的發展因受到市場規模之大小、技術能力等條件的限制，發展尚不及中國大陸。今很高興獲知，工研院能資所正全力發展最新燒焊式板式熱交換器。並期借重此種最新科技，導引台灣躋身進入高科技熱傳領域，特借此文簡述燒焊式板式熱交換器的發展及未來的趨勢。

燒焊式板式熱交換器（braze compat plate heat exchanger）簡稱CBE，是於1970年代由瑞典人發展出，此種板式熱交換系採用抗酸AISI不銹鋼材質利用沖壓成型，並藉由純度99.9%的銅為焊劑於真空燒焊爐中燒焊而成。其內部組織結構係由兩佰餘個凹凸圖型組合而成，彼此相鄰片之花紋依相反方向排列而使鄰板片上之花紋背線彼此相交，因而構成接觸點當此接觸點以真空焊接結合成一起時，乃構成緊密而能耐高壓之板式熱交換器（如圖1），此種耐高壓之板式熱交換器能承受40Bar的測試壓力。當板片燒焊後，各板片之槽道乃形成兩種分離之槽道，並促使兩種相互交叉熱交換媒體同時流通其中。此一錯綜複雜槽體中乃產生強烈混合亂流而發揮最高效率之熱傳功能。而現今主要的製造技術能力尚由瑞典人擁有，不輕易外流。

其特點：

1. 體積小、重量輕

燒焊式板式熱交換器其體積通常只有其它熱交換器的六分之一，即使是與墊片式板式熱交換器相比較，其體積重量只有墊片式之兩分之一。而傳統殼管式，殼圈式除內部銅管外，其它大部分材質都是用於支撐或容納作用，完全沒有任何其它有關熱傳功能。即使墊片式板式熱交換器其前後支撐擋板亦佔去大部分重量及空間。而燒焊式熱交換器，其本身除已具備高強度支撐設計外，僅小部分用於支撐作用。故其重量之70%皆用於熱傳表面上，更多情況下有90%用於熱傳表面上之情況產生。

2. 熱傳效率高

燒焊式板式熱交換器係由各種相鄰之凹凸板組成，板與板壁厚介於0.3mm~0.4mm間，板片低於墊片式或殼管式0.5mm~1.0mm厚度，故熱傳效率高。

3. 工作壓力高，使用溫度範圍廣

由於燒焊式板式熱交換器其可承受40Bar的測試壓力加上使用溫度可從-185℃到+195℃，更適合多種用途，其中以蒸汽熱回收高溫高壓最適

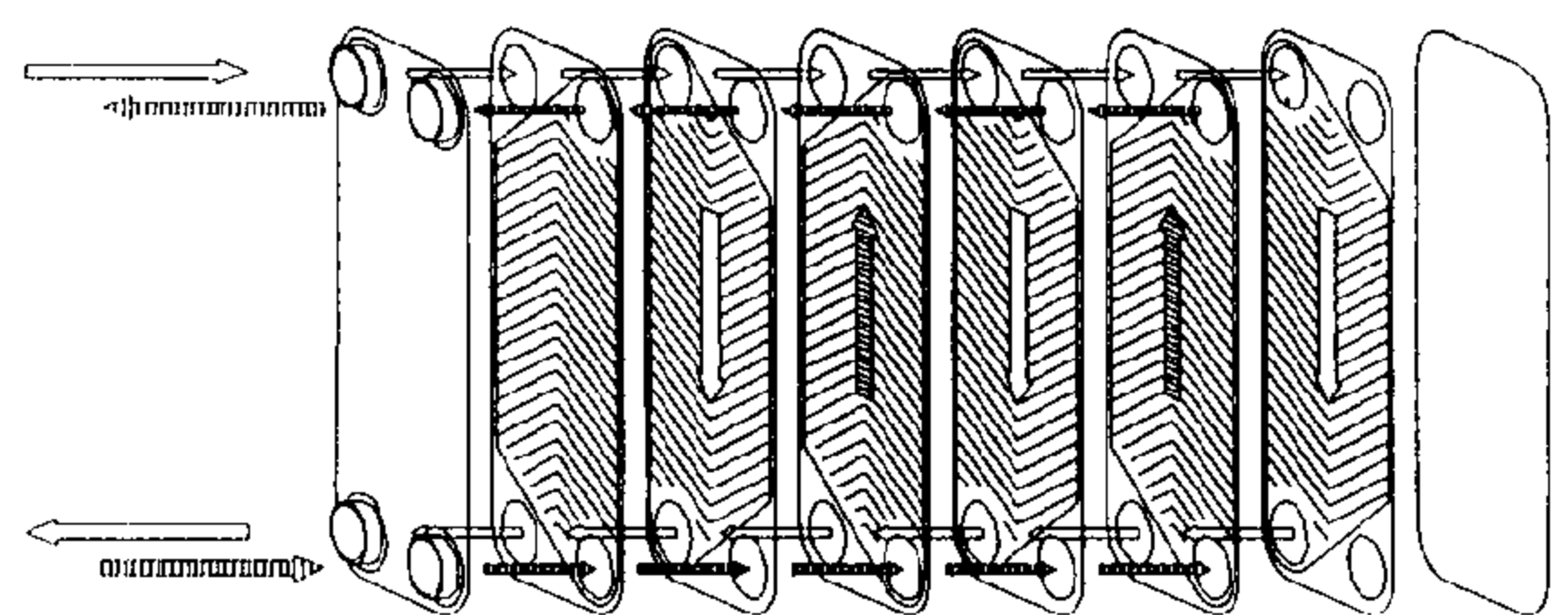


圖 1

合使用。並且沒有墊片式板式熱交換器墊片老化的問題產生經久耐用。

4. 各種媒介質皆適用

燒焊式板式熱交換器可如同殼管式般適用各種媒介物，例如水、蒸汽、各種冷媒（含 R 134 A）、油，而對腐蝕性流體媒介物，如硫酸、海水、鹽酸，亦有不同材質及焊劑之燒焊式板式熱交換器可使用。此優點為墊片式所不及，雖墊片式板式熱交換中的雷射燒焊亦可運用於各種媒介質，但因成本太高，使用量少。

5. 規格化生產

燒焊型板式熱交換器係採用沖模壓製燒焊而成，可保證每塊板片品質皆相同，與其它熱交換器生產時在品質上可能存在之問題有極大之差異，故障少。

6. 價位低，經濟性


由於自動化，大量生產，燒焊式板式熱交換器價格已與殼管式差異不大。加上體積小、重量輕，因此安裝上更為容易，保溫更簡單，維修、運輸上都可節省成本，並可因體積減少連帶使其它配合材料用量減少，達到經濟性。

93年僅瑞典某家工廠即生產20萬個熱焊式板式熱交換器 C B E。

缺點：

1. 水垢，阻塞的形成及認知上的差異

從各種試驗數據顯示，板式熱交換器高流率的亂流（turbulent flow）對水垢，阻塞形成的情況皆低於傳統式熱交換器。但人們主觀上對板式熱交換器內部蜂巢般熱傳面直覺反應，往往超越數據的功能。加上台灣水質不良，施工品質的惡化及使用化學藥劑的阻塞清洗皆造成多年來燒焊式板式熱交換器推廣上的困難。

如今，1000 kW 冷凍能力之大型燒焊式板式熱交換器的開發成功，雖拉大了台灣與國際間技術能力的差距，但綜合燒焊式板式熱交換器的優點、缺點，預期將來，燒焊式板式熱交換器將成為日後熱交換市場的新寵，更再一次期望工研院能早日開發完成工作以取代外貨的壟斷，造福業界並達到節約能源的目的。 

（郝先生現任職於台灣舒瑞普有限公司）

機械月刊

第224期(3月號)

精彩內容介紹

銲接專輯

陳鈞 主編

一般文章

- 九段離心泵的應用實例分析
- Mo及Cr對鑄銑材質的影響
- 三次元量測系統之自動化

專欄

- 新品園地
- 技術特寫
- 自我挑戰測驗題
- 自動化園地
- 實力填充(3)
- 機械名詞百科

報導

- 日本產業動脈介紹系列

技術講座

- 通風系統講座