

第六講 殼管式熱交換器之裝置與使用

◎ 命題重點 ◎

壹、TEMA規範

TEMA 是美國管式熱交換器製造協會 (Tubular Exchanger Manufacturers Association) 之簡稱。該機構編訂有TEMA規範一種，約 200 頁，提供熱交換器之製造、裝置、與設計之方法標準與有關之資料。TEMA 成立於 1930 年後期，而於 1941 年出版其第一版之TEMA規範，目前已修訂至第六版。

TEMA 所訂之內容，是殼管式熱交換器製造之基本標準。包括良好熱交換器製造之要點，機械設計之標準方法，應用上之尺寸與允差等。該內容規範，是將熱交換器分級而訂定。

R 級：為供使用於劇烈情況者，如石油與重化學工業，該級是以堅實而重型之熱交換器為準。

C 級：為供一般使用之經濟而簡約之熱交換器，供一般工業上所使用者為準。

B 級：專為化學程序上所使用，作為 R 級與 C 級之續編。

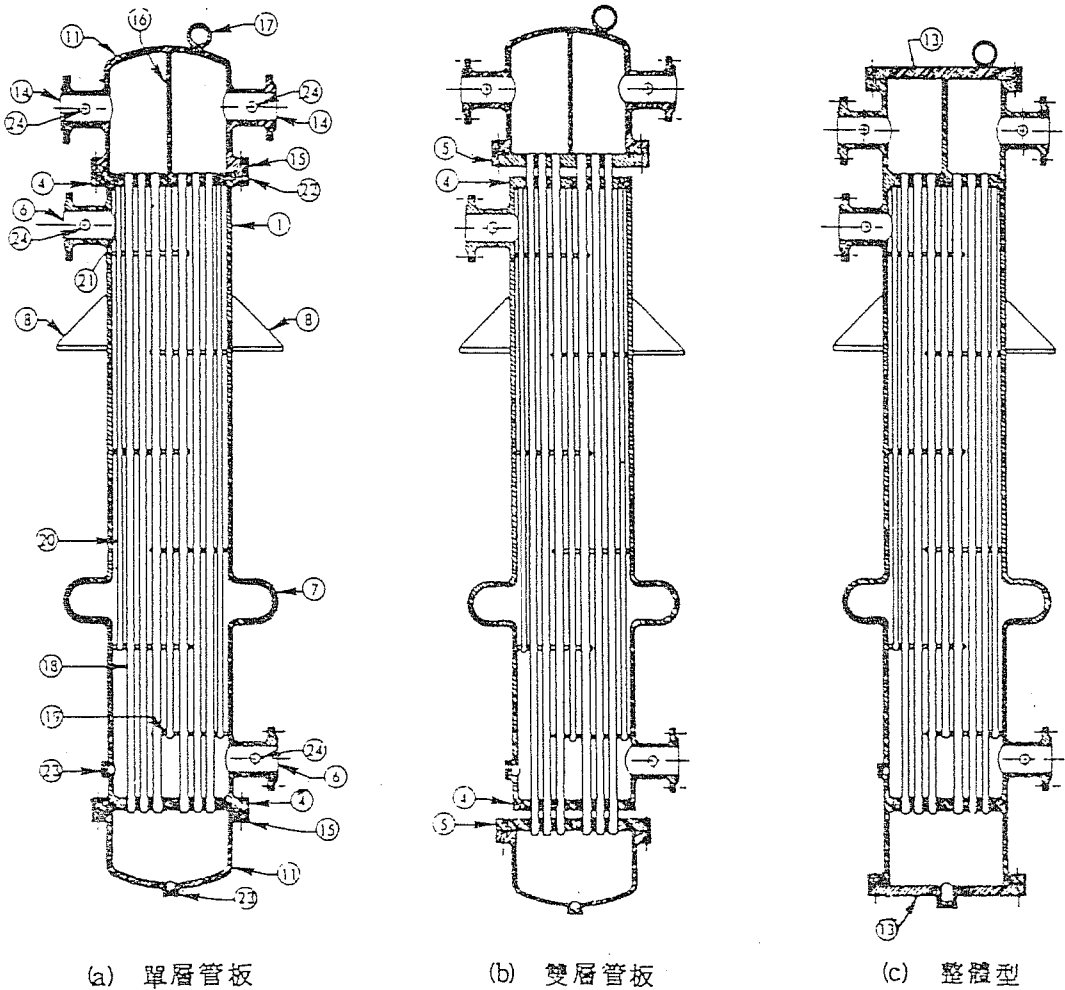
熱交換器之設計與製造，除TEMA規範外，另外所須要根據之規範 (code)，如美國機械工程學會 (ASME) 所編印之“無火壓力容器規範”，與ASME之鍋爐規範等。

貳、殼管式熱交換器之型式

殼管式熱交換器之分類，是依管與殼體間，其所採用之減低熱應力之方法，而區分其類型。下列各圖，示殼管式熱交換器之主要型式。

熱交換器可以垂直裝置，橫置，或斜裝置。

參、熱交換器型式選用準則



(a) 單層管板

(b) 雙層管板

(c) 整體型

圖 6 - 1 固定管板式熱交換器。

固定管板式熱交換器，構造最簡單，造價最廉。其主要缺點為(1)管與殼間之熱應力高，(2)因此易使管漏洩，(3)管外壁無法作機械清理。故此類型者，使用於殼側流體為清淨者，或管外壁之污垢，易於使用化學方法清理者。

雙層管板式者，凡是流體之漏洩，有必要絕對防止者，使用之。

內浮頭型熱交換器，能免除管與殼間之熱應力。管束可以抽出來清理。此種型式之主要缺點，在於其浮頭一端，有內裝之墊料，會因與流體之接觸而引起損壞。

U型管束之熱交換器，因其有較大之伸縮，故能免除管與殼間之熱應力。同時，殼側只要一端裝接。其缺點，是管束之清理與更換，較為

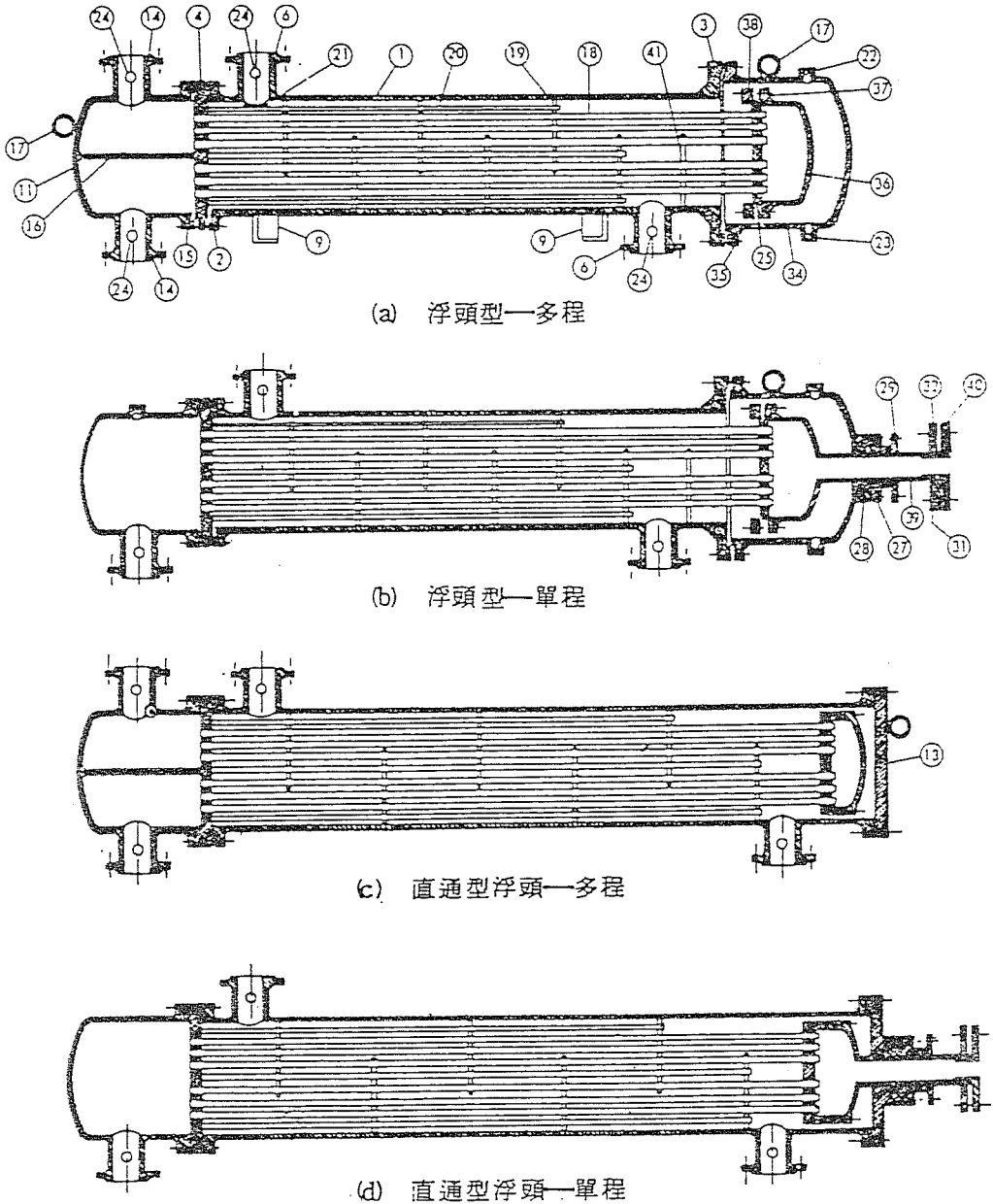


圖 6 - 2 內浮頭式熱交換器。

困難。

圖 6 - 4 ，為殼端外部裝置墊料，故墊料修換容易。管束移動方便。但常會引起殼側流體經由墊料而外洩。故殼側流體如有毒性，或劇烈之化學品，則不宜使用。

殼管式熱交換器型式之選用與設計，下列各項為其準則：

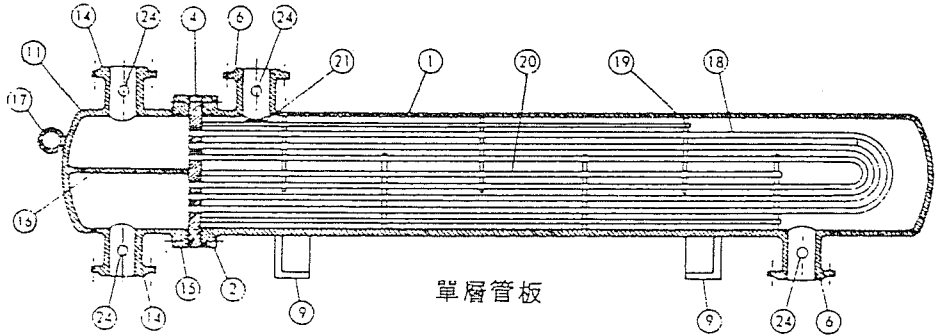


圖 6 - 3 U形管式熱交換器。

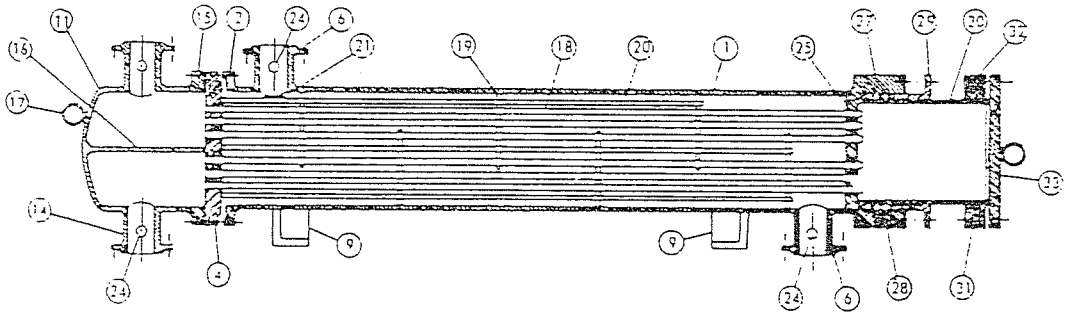


圖 6 - 4 端部加墊料型。

熱交換器各部份之名稱，示如表 6 - 1。

表 6 - 1 各部份名稱

1. 殼體	12. 槽	23. 洩水孔	34. 殼蓋
2. 殼體法蘭，前端	13. 槽蓋	24. 儀錶裝接處	35. 殼蓋法蘭
3. 殼體法蘭，後端	14. 槽口	25. 浮動管板	36. 內浮頭蓋
4. 固定管板	15. 槽法蘭	26. 外浮動管板	37. 內浮頭法蘭
5. 外固定管板	16. 程間隔	27. 墊料匣法蘭	38. 內浮頭支撐裝置
6. 殼嘴	17. 吊圈	28. 墊料	39. 內浮頭嘴
7. 伸縮接頭	18. 管	29. 墊料固定	40. 法蘭對
8. 支架	19. 橫隔板或支撐板	30. 浮動管板緣	41. 管束支撐板
9. 支座	20. 固定棒與間隔	31. 分環	42. 堰
10. 支撐法蘭	21. 衝擊擋板	32. 套及法蘭	43. 液面計連接處
11. 罩	22. 洩氣孔	33. 外浮頭蓋	

1. 清淨情況，殼側之清理，一般均較困難，故殼側須選最清淨之流體。

2. 腐蝕情況，流體之具有腐蝕性者，須要使用高價之合金。故有

第八講 填料塔

◎ 命題重點 ◎

壹、填料塔

在石油化學工業中，常常須要用一種溶劑，以吸收氣流中某些溶質成份，而後這些吸收產品，送至脫除塔中，使欲收取之溶質脫離而出，而後冷凝為液體，而回收之成為本系統之產品。

此種吸收與脫除連合之典型裝置，如下圖。

填料塔不僅廣泛使用於吸收及脫離，亦使用於蒸餾及液液之萃取。填料塔與第七講之層板塔，其差異只是塔內部之構造。層板塔內部各層板為一階段，全塔為諸階段式之連續操作。而填料塔內部，則由一些適

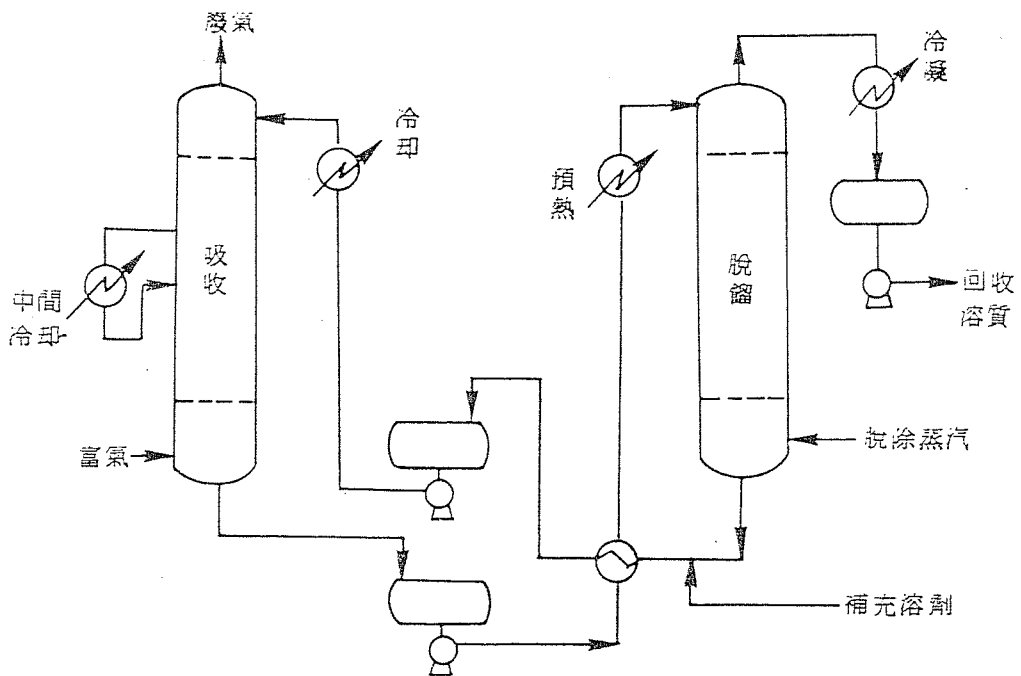


圖 8 - 1 吸收與脫除之典型裝置。

當高度之固體填料 (packing) 所充填，以提供液與氣有較大而有效之接觸表面積，液體自上而下，散佈於填料表面，儘可能使其暴露而與