

# 熱交換器設計的田口式法研究

賴聖翰、謝其源

E-mail: 9607645@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

本論文以運用Borland的Delphi程式語言，並加入田口方法，撰寫出一套輔助熱交換器設計的程式，在符合空間限制的條件下，找出最小總壓力降之尺寸組合，期望以此程式縮短熱交換器設計的時間。在本論文中，探討熱交換器參數，如回流數、管長、管厚度、管間距、管排列方式與擋板間距對總壓力降之影響。合適的控制因子、水準和直交表依田口法則選定，最後可獲得最佳參數組合。對總壓力降之影響，由大到小排列为管排列方式、管長、管間距、回流數、擋板間距、管厚度。

關鍵詞：田口方法；熱交換器；最佳化設計

## 目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	v
誌謝.....	vi	目錄.....	vii	圖目錄.....	ix
表目錄.....	xi	符號說明.....	xii	第一章 緒論.....	1
1.1.1 前言.....	1	1.1.2 研究動機與目的.....	1	1.1.3 文獻回顧.....	2
第二章 熱交換器.....	4	2.1 熱交換器介紹.....	4	2.2 熱交換器種類.....	5
2.3 熱交換器的構造.....	6	第三章 熱交換器基本理論與數學方程式.....	21	3.1 基本假設.....	21
3.2 管側流動.....	24	3.3 殼側流動.....	29	3.4 所需熱傳面積與管數.....	39
第四章 田口式品質工程.....	44	4.1 田口之理論.....	44	4.2 田口參數設計流程.....	45
4.3 田口之介紹.....	46	4.3.1 決定品質特性.....	46	4.3.2 選擇因子與水準數.....	47
4.3.3 選擇適當直交表.....	49	4.3.4 選擇信號雜訊比(S/N比).....	50	4.3.5 S/N比反應表與反應圖.....	52
4.3.6 確認實驗.....	52	4.4 田口最佳參數選擇.....	52	第五章 系統建置.....	55
5.1 Delphi簡介.....	55	5.2 田口參數選定.....	56	5.3 程式系統.....	58
第六章 研究規劃與結果討論.....	64	第七章 結論.....	69	7.1 本文結論.....	69
7.2 未來工作方向.....	69	參考文獻.....	70		

## 參考文獻

- [1] Colburn A. P., "A Method of Correlation Forced Convection Heat Transfer Data and Comparison with Fluid Friction", Trans. AIChE Vol. 29, pp.174 – 210, 1933
- [2] Grimison, E.D., "Correlation and Utilization of New Data of Flow Resistance and Heat Transfer for Cross-Flow of Gases over Tube Banks", J., Heat Transfer, Vol. 59, No.7, pp. 589-594, 1937.
- [3] Bell, K.J. "Final Report of the Cooperative Research program on Shell-and-Tube Heat Exchangers", University of Delaware Eng.Exp. Sat. sull. 5, 1963.
- [4] Bell, K.J., "Exchanger Design Based on the Delaware Research Program", Petroleum Chemical Engineer, pp.26-36, 1960.
- [5] 王冠得, "殼管式熱交換器VB程式設計", 海洋大學機械與輪機工程研究所碩士論文, 1999.
- [6] 郭芳義, "用案例庫推理探討熱交換器設機之研究", 大葉大學機械工程學系碩士論文, 2003.
- [7] 吳怡德, "熱交換器之電腦輔助設計與研究", 大葉大學機械工程學系碩士論文, 2005.
- [8] 傅毓恩, "殼管式熱交換器程式之研究與改良", 大葉大學機械工程學系碩士論文, 2003.
- [9] 李昭仁, "熱交換器", 高立圖書有限公司, 第四版, 1990.
- [10] 王啟川, "熱交換器設計", 五南圖書出版有限公司, 2002.
- [11] Frank P. I., and P. D. David, "Fundamentals of Heat and Mass Transfer", Wiley, 1996.
- [12] 尾花英朗, "熱交換器設計", 工學圖書株式會社, 1986.
- [13] 李成禎, "應用田口法實現感應電動機之參數量測與強健速度控制器設計", 中正理工學院電子工程學系碩士論文, 1999
- [14] 朱光華, "應用田口方法評量存開性動脈導管在主動脈造影之最佳調整參數", 中臺科技大學放射科學系碩士論文, 2006.
- [15] 徐瑞富, "以田口方法改善金線偏移之鐳線製程問題", 中原大學機械工程學系碩士論文, 2005
- [16] 鍾崑來, "應用田口式方法於銅板彎曲成形最佳參數選擇之研究", 國立成功大學造船及船舶機械工程研究所碩士論文, 2002
- [17] 林崑狄, "以田口方式探討茶焗製

程之最適條件”，國立屏東大學食品科學研究所碩士論文，2002 [18] 鍾清章校訂，"田口式品質工程導論"，中華民國品質管制學會，1989.

[19] 田口玄一 著陳耀茂譯，"田口統計解析法"，五南圖書出版公司，2003.

[20] 吳復強，"產品穩健設計-田口方法之原理與應用"，全威圖書出版公司，2005.