

# 應用田口方法於陶瓷製程參數最佳化之研究

丁儒徵、余豐榮

E-mail: 381845@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

現代社會，隨著生活水準的提升，陶瓷產品朝向工業發展，不僅僅只是講究一般生活上的應用，傳統陶瓷製品，較不注重標準作業流程，因而品質不穩定。本研究以田口方法探討陶瓷製程參數化最佳設計，以尋求最佳參數水準組合，期能提升陶瓷製品品質。根據文獻資料和工程師討論，以灌模速度、等待厚度時間、石膏模取出陶瓷時間、拿取方式，做為改善陶瓷製程的控制因子，以案例產品為例，實驗結果顯示，最佳參數水準組合為：灌模速度36秒、等待厚度時間16分鐘、從石膏模子取出時間15分鐘、拿取方式為底部。確認實驗證實，陶瓷製程良率由70%提升到94%，符合預期目標，因而可節省成本，提高產能及提升品質之效。

關鍵詞：陶瓷、田口方法、參數設計

## 目錄

封面內頁 簽名頁 中文摘要 .....	iii	
ABSTRACT .....	iv 誌	
謝 .....	v 目錄	
.....	vi 圖目	
錄 .....	ix 表目	
錄 .....	x 第一章 緒	
論 .....	1 1.1研究背景與動機 .....	1 1.2
研究目的 .....	2 1.3研究範圍與限制 .....	2
1.4研究流程 .....	3 第二章 文獻探討	
.....	5 2.1鶯歌製陶之始 .....	5 2.2鶯歌陶
瓷發展 .....	5 2.3陶瓷的分類 .....	7 2.4陶與
瓷的區別 .....	9 2.5黏土的介紹 .....	10 2.6陶
瓷製作過程 .....	11 2.6.1陶瓷的成形技術 .....	11 2.6.2乾
燥 .....	12 -vii- 2.6.3 切削和修整 .....	13 2.6.4 素
燒 .....	13 2.6.5 施釉 .....	13 2.6.6 釉燒成
.....	15 2.7 注漿成形法 .....	15 2.8 實驗設備
.....	17 2.9 田口品質工程 .....	19 第三章 研
究方法 .....	21 3.1 田口方法 .....	21 3.2
直交表的選擇與配置 .....	22 3.3.1 選擇品質特性 .....	23 3.3.2
確認信號因子和控制因子 .....	24 3.3.3 實驗設計直交表 .....	25 3.3.4 資料
分析 .....	25 3.3.5 累積分類法 .....	27 第四章 實例應
用 .....	34 4.1 決定品質特性 .....	34 4.2 選
擇控制因子 .....	37 4.3 實驗設計 .....	39 4.4
資料分析 .....	43 4.4.1 資料分配 .....	43 4.4.2
決定各因子效果與累積機率 .....	44 4.4.3 選擇最適水準組合 .....	45 4.4.4 ? 轉換
.....	47 -viii- 4.5 驗證實驗 .....	49 第五章 結
論 .....	51 參考文獻 .....	.....
52 -ix- 圖目錄 圖1.1研究流程圖 .....	4 圖2.1攪拌泥漿	
.....	17 圖2.2石膏模 .....	17 圖2.3
把泥漿灌到石膏模的水管 .....	18 圖2.4石膏模內泥漿倒出	
.....	18 圖3.1田口式品質工程之三階段 .....	22 圖3.2因子效果
圖 .....	31 圖4.1針孔 .....	35
圖4.2變形 .....	36 圖4.3裂痕	
.....	36 圖4.4刮痕 .....	37

圖4.5陶瓷成形製程特性要因分析圖 .....	39	圖4.6因子效果圖 .....	46
圖4.7 累積類別的預測機率 .....	49	-x- 表目錄 .....	6
表2.1 鶯歌陶瓷200年來的發展 .....	6	表3.1 直交表 .....	23
表3.2 缺點程度分類表 .....	28	表3.3 假設實驗數據 .....	28
表3.4 分類資料表 .....	29	表3.5 因子水準的效果 .....	30
表4.1 缺陷程度分類表 .....	35	表4.2 控制因子選用說明 .....	38
表4.3 控制因子 .....	40	表4.4 $2^4 \times 2^1$ 直交表 .....	41
表4.5 實驗配置 .....	42	表4.6 實驗數據表 .....	43
表4.7 分類資料表 .....	44	表4.8 累積因子水準效果表 .....	45
表4.9 累積類別的預測機率 .....	48	表4.10 再現性實驗數據表 .....	50

## 參考文獻

- 、莊銘國、施啟順(2007)，以田口方法提升鑄件品質之研究，鑄造工程學刊，33(4)，頁17-24。 3. 吳復強(2002)，田口品質工程，全威圖書有限公司，台北。 4. 宋光梁(2002)，陶瓷技術概論，財團法人徐世文教基金會，台北。 5. 李輝煌(2012)，田口方法:品質設計的原理與實務，高立圖書有限公司，台北。 6. 林瑞瑛(2001)，鶯歌200年—鶯歌陶瓷發展進程，載於黃臻妍(主編) 光華照眼明—鶯歌釉彩之美，頁26-30，台北縣立鶯歌陶瓷博物館，台北。 7. 邱煥堂(1993)，藝術講座，藝術家出版社，台北。 8. 施箴鍼(2006)，應用田口方法於中央胎壓系統(CTIS)設計參數最佳化之研究，大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文，彰化。 9. 高境宏(2004)，應用田口方法於精密陶模鑄造—以鞋模具為例，大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文，彰化。 10. 張英彬、駱景堯(2006)，田口方法應用在鋼鐵廠諧波濾波器設計之最佳化，技術學刊，21(3)，頁217-226。 -53- 11. 許義佳(2004)，應用田口方法於波鐸製程最佳化之研究，大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文，彰化。 12. 陳信雄(2003)，陶瓷臺灣，晨星出版有限公司，台中。 13. 陳庭宣(2005)，典藏臺灣陶瓷陶博館常設展，台北縣立鶯歌陶瓷博物館，台北。 14. 陶青山(1998)，陶藝入門，武陵出版有限公司，台北。 15. 程道腴(1992)，製陶瓷用的黏土和釉，財團法人徐氏基金會，台北。 16. 程道腴、鄭武輝(1998)，工業陶瓷，財團法人徐氏基金會，台北。 17. 鄭春生(2011)，品質管理-現代化觀念與實務應用，全華圖書股份有限公司，台北。 18. 鄭哲綸(2011)，田口方法於鋁合金晶粒細化最佳壓縮數之研究，大葉大學工業工程與科技管理研究所碩士論文。 19. 薛瑞芳(2003)，釉藥學，台北縣立鶯歌陶瓷博物館，台北。 20. 謝志賢(1994)，工藝材料—陶瓷，正文書局有限公司，台北。 21. 鍾清章(1991)，田口式品質工程導論，中華民國品質管制學會，台北。 22. 蘇世德(2004)，台北縣立鶯歌陶瓷博物館研究集刊2003，台北縣立鶯歌陶瓷博物館，台北。 23. 蘇世德(2004)，鶯歌製陶200年特展專輯，台北縣立鶯歌陶瓷博物館，台北。 24. 蘇朝墩(2008)，品質工程，中華民國品質學會，台北。 25. 蘇朝墩(2009)，六標準差，前程文化事業有限公司，台北。 -54- 26. Chen, Wei-Shing Yu, Fong-Jung & Wu, Sheng-Huang (2011). A robust design for plastic injection molding applying Taguchi Method and PCA. Department of Industrial Engineering and Technology Management, 7(2), 1-8.