

A Study of Parameters Optimization for Ceramics Processes Via Taguchi Methods

丁儒徵、余豐榮

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

ABSTRACT

With the increase of living standards of modern society, ceramic commodities are not only objects for practical use but have been developed for the industrial field. Traditional ceramic commodities pay less attention to standard operating procedures; hence, the quality is less stable. This study employed the Taguchi method to determine the parameter optimization design for ceramics production in an attempt to seek the optimal parametric combination and improve the overall quality of ceramic production. According to literature review and discussion with engineers, the controlling factors of the ceramic production process include filling rate, waiting time for thickening, taking the plaster mold from the ceramic product, and the way of holding the ceramic product. Using the case product as an example, the experimental results showed that the optimal combination of parameters is as follows: 36 seconds for filling, 16 minutes for waiting its thickening, 15 minutes before the plaster mold can be taken out, and the way of holding it is from the bottom. By implementing the above parameters, the yield rate increased from 70% to 94%, which corresponded to expected goals, and therefore, can save cost, increase productive efficiency and improve quality.

Keywords : ceramics, Taguchi method, parametric design

Table of Contents

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 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 ?v 4 ?w 9 L 3 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	

REFERENCES

- 、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 .