

# The Study of Integrating QFD and TRIZ into the Innovative Design of Industrial Helmets

林聖芳、宋明弘

E-mail: 9423685@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

In recent years, the development in science and technology is fast, and so is the change of the industrial structure. But accidents still happen in an endless stream. Improving laborer's safety is paid attention day by day. Besides issuing and booking many clauses and relevant regulations, the design of the personal protection apparatus are demanding to progress constantly. The improved design of the safety helmet is considered most. In view of this, it is found that there are lots of relevant laborer's regulations and clauses of wearing safety helmets, but laborers often disobey to wear the helmets because they are hot and the size are unfitted. Inspecting the research and the test of the helmet safety, it is found that it is in lack of systemic products development project and effective solving the problem method of the project. So this research utilizes the systematic and structural analysis question methods to innovate the safety helmet. Using the idea of product development to make the plan about quality before the product design phase, and then make questionnaire investigation to understand customer's demand. At last, make systematized analysis of customer's demand in combining QFD with TRIZ to attain the relevant design concept and suggestions that give consideration to the different fields. After inquiring the relevant expert, it is further improved and innovated for the helmets designs of material inside with appearance, size, brim of a helmets etc. We believe that makes the user more comfortable and more convenient while wearing.

Keywords : Helmets, QFD, TRIZ

## Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv ABSTRACT v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 ix 表目錄 x 第一章 緒論 1 1.1 研究背景 1 1.2 研究動機 2 1.3 研究目的 3 1.4 研究範圍與限制 4 1.5 研究方法與流程 5 第二章 文獻探討 8 2.1 安全帽種類與性能介紹 8 2.2 工地用安全帽介紹 9 2.3 安全帽之人因考量 20 2.4 TRIZ理論方法 26 2.5 品質機能展開法 41 2.6 結合QFD與TRIZ之應用 43 第三章 研究方法與流程 45 3.1 產品開發與設計之流程 45 3.2 設計流程架構 47 3.3 問卷調查 49 3.4 品質機能展開之流程 58 3.5 QFD與TRIZ之結合 60 第四章 QFD與TRIZ在工地用安全帽之實例應用 64 4.1 安全帽之品質機能展開 64 4.2 QFD與TRIZ結合部分 75 4.3 分析結果與設計概念 79 4.4 雛形架構呈現與介紹 95 第五章 結論與建議 100 5.1 結論 100 5.2 未來研究方向與建議 100 參考文獻 102 附錄 106

## REFERENCES

- 一、中文部份【1】行政院勞工委員會網站，<http://www.cla.gov.tw/>。【2】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「新型工地用安全帽正式上市新聞稿(89/02/14)」，行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所網站，<http://www.iosh.gov.tw/frame.htm>，(2000)。
- 【3】秋山英司著、許日昇譯，「工業安全知識」，建宏出版社，(1993)。
- 【4】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「國內市售或進口之工地安全帽的性能認定與測試」，勞工安全衛生研究報告，(1994)。
- 【5】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「工地用安全帽內襯及頤帶之衝擊吸能與舒適化研究」，勞工安全衛生研究報告，(1996)。
- 【6】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「防護具選用技術手冊 - 安全帽」，勞工安全衛生技術叢書，(1999)。
- 【7】中華民國專利資訊網，工地用安全帽之相關專利，<http://www.twpat.com/Webpat/Default.aspx>。
- 【8】IOSH行政院勞工安全衛生研究所，新型工地用安全帽上市新聞稿，<http://www.iosh.gov.tw/data/f5/news890214.htm>。
- 【9】Mark S.Sanders and Ernest J.McCormick，許勝雄、吳水丕、彭游譯，「人因工程學 - 工程與設計之人性因素(下冊)」，滄海書局，(2000)。
- 【10】IOSH行政院勞工安全衛生研究所，人體計測資料庫，<http://www.iosh.gov.tw/frame.htm>。
- 【11】Henry Dreyfuss公司，張建成譯，「男性與女性人體計測」，六合出版社，(1998)。
- 【12】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「工地用安全帽散熱及輕量化研究」，勞工安全衛生技術叢書，(1996)。
- 【13】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「安全帽尺寸與國人頭型分類探討」，勞工安全衛生技術叢書，(2004)。
- 【14】行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所，「安全防護具經年劣化安全評估 - 安全帽」，勞工安全衛生技術叢書，(2004)。
- 【15】王仁慶，「TRIZ創新設計方法之改良研究」，國立成功大學機械工程研究所碩士論文，(2002)。
- 【16】劉志成，「TRIZ方法改良與綠色創新設計方法之研究」，國立成功大學機械工程學系博士論文，(2003)。
- 【17】朱晏樟，「整合TRIZ與功能分析之設計方法研究」，國立成功大學機械工程研究所碩士論文，(2003)。
- 【18】張祥唐，「整合TRIZ與可拓方法之綠色創新設計研究」，國立成功大學機械工程學系博士論文，(2004)。
- 【19】赤尾洋二，中國生產力中心QFD研發小組譯，「新產品開發:品質機能展開之實際應用」，中國生產力中心。
- 【20】徐世輝著，「品質管理」，三民書局，(1996)。
- 【21】Karl T. Ulrich、Steven D. Eppinger，張書文、戴華亭譯，「產品設計

與開發」，美商麥格羅 希爾，(2002)。【22】陳景堂 著，「統計分析SPSS for Windows入門與應用」第五版，儒林圖書公司，(2004)。【23】中國生產力中心全面品質管理組QFD研發小組編，「系統化品質機能展開技術手冊」，(1992)。【24】陳慧鴻，「以品質機能展開進行盲人點字機之改良研究」，大葉大學工業工程學系碩士論文，(1991)。【25】蘇學恭，「QFD與TRIZ」，品質月刊，(2005，02)，pp.52-68。【26】理查 柯克 著，謝綺蓉 譯，「80/20法則」，大塊文化，(1998)。【27】國家標準CNS檢索系統，「工地用安全帽之CNS標準」，經濟部標準檢驗局，<http://www.cnsonline.com.tw/index.html>。二、英文部分【28】Anderson Sweeney Williams, "Statistic for business and economics", South-Western, eighth edition. 【29】C. C. Liu, J. L. Chen, "A TRIZ Inventive Design Method without Contradiction Information", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, Sep. 2001. 【30】E. Domb, "QFD and TIPS/TRIZ", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, Jan. 1998. 【31】E. Baessler, T. Breuer and M. Grawatch, "Combing the Scenario Technique with QFD and TRIZ to A Product Innovation Methodology", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, Jan. 2002. 【32】G. Altshuller, "What is TRIZ?", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/whatistriz/index.htm>. 【33】G. Altshuller, "The Innovation Algorithm: TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity", Massachusetts: Technical Innovation Center, 2000. 【34】H. T. Chang, J. L. Chen, "The conflict-problem-solving CAD software integrating TRIZ into eco-innovation", Advances in Engineering Software 35, pp.553 – 566, 2004. 【35】J. Terninko, A. Zusman, B. Zlotin, "Systematic Innovation: An Introduction to TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)", 1998. 【36】J. Terninko, A. Zusman, B. Zlotin, "Step-by-Step TRIZ: Creating Innovative Solution Concepts", 1996. 【37】J. Terninko, "The QFD, TRIZ and Taguchi Connection: Customer-Driven Robust Design", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, Jan. 1998. 【38】M. Schlueter, "QFD by TRIZ", The TRIZ Journal, <http://www.triz-journal.com/>, Jan. 2001.