

汽車撞擊安全防護座椅之研究

馮建中、張舜長 教授

E-mail: 9314603@mail.dyu.edu.tw

摘要

本技術報告主要研究在於汽車發生撞擊時，如何提升安全防護之設備？「汽車撞擊安全防護座椅」之研究、實驗與設計、製造。本研究著重於安全防護設計，利用反作用力、傾斜角度，增加乘員與車艙空間，避免乘員撞擊車艙，以致受到傷害。本研究成品，期於每一位乘員，在使用便利之交通工具時，更能獲得安全防護與保障，「安全第一」是一個相當重要的觀念。它是目前尚未出現在世人眼前的汽車安全防護設施的新製品，相信有它的預期設計功能與安全使用，都對所有乘員能提供更理想的安全防護。

關鍵詞：汽車撞擊；安全防護

目錄

目錄 封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v 英文摘要 vi 誌謝 vii 目錄 viii 圖目錄 xi 表目錄 xv 第一章 緒論 1 1.1前言 1 1.2事故發生都會涉及下列事實之描述 5 1.3原廠設計之主、被動式安全防護說明 6 1.4車禍事故發生時，造成乘員傷亡之因素 12 1.5生物力學領域：探討人類身體所能承受的極限 13 1.6 Euro-NCAP行車安全上提供 安全第一道把關 17 1.7美國國家道路安全局 [NHTSA] 測試規範 21 1.8慣性所產生之拋擲力與車體碰撞 是造成傷害的主因 22 1.9本文目標 34 第二章 國內外有關本問題之情況 37 2.1瑞典Volvo汽車座椅~WHIPS頸椎 保護系統的作用 37 2.2朋馳 (Benz) S350~PRE-SAFE新 預防性安全保護概念 39 2.3 Renault座椅設置~防潛滑氣囊 40 2.4汽車慣性、離心力能量消滅 安全座椅 41 2.5大陸研發懸浮式汽車座椅 41 2.6 ASPS-座椅防潛滑保護系統 42 2.7 SAAB主動式頭枕 (Saab Active Head Restraint: SAHR) 42 第三章 研究方法與進行步驟 44 3.1研究宗旨 44 3.2研究方法 44 3.3研究背景與目標 45 3.4研究方向與對象 46 3.5問題與對策 46 3.6進行步驟 52 第四章 輔導設計、製作與研究、實驗 61 4.1設定設計需求相關條件 61 4.2設計構想與原理說明 63 第五章 結論與展望未來 83 5.1結論 83 5.2展望未來 83 參考文獻 90 圖目錄 圖1.1車子撞擊時的衝擊力是和「車速的平方」成正比 4 圖1.2注重吸收撞擊能量設計之車身 7 圖1.3安全帶與安全氣囊在做安全防護情形 8 圖1.4側撞擊時側邊安全氣囊保護乘員頭、胸部 9 圖1.5雙層式安全頭枕在後方追撞時，能提供 安全防護 9 圖1.6 VOLVO~S80重大車禍實例 10 圖1.7撞擊時乘員之安全防護測試 12 圖1.8 SAAB 9~5敞篷車接受正面撞擊測試情形 13 圖1.9後座假人在無任何防護之下撞擊時衝向 擋風玻璃 14 圖1.10人體構造以電腦分析所能承受負荷 16 圖1.11顯示成年人身體所能承受的最高負荷量 16 圖1.12 Euro-NCAP正面防護撞擊測試 17 圖1.13 Euro-NCAP側面防護撞擊 18 圖1.14 Euro-NCAP行人測試 19 圖1.15利用上列指標評價汽車的安全性 20 圖1.16正面撞擊易造成乘員頭、胸、大腿與 膝蓋傷害 25 圖1.17 SAAB 9~接受側邊撞擊測試，該車擁有 極佳之安全防護設計。 26 圖1.18側面撞擊時身體傷害比例 27 圖1.19後方追撞，造成乘員傷害是頸部 28 圖1.20表示重量比速度變化 29 圖1.21撞擊時在有限車艙空間，乘員如沒有安全 氣囊防護，則頭、胸部就撞擊到方向盤 31 圖1.22翻滾實車測試，也測試假人承受程度 32 圖1.23鈦星的儀表板採軟式護墊，在撞擊事件不 發生時，能有效保護前座乘員 34 圖1.24汽車座椅除了提供乘員舒適、安全姿態支撐外，現因安全上需求而需做一定功能的作動 36 圖2.1追撞時，會對乘員的頸部造成嚴重扭傷 37 圖2.2 Volvo汽車座椅~WHIPS 頸椎保護系統 的作用 38 圖2.3正確使用頭枕與安全氣囊方安全防護 38 圖2.4朋馳研發PRE-SAFE系統中座椅具有 防護功能 39 圖2.5 Renault獨創座椅裡設置防潛滑氣囊 40 圖2.6 SAAB 之SAHR專利主動式頭枕 43 圖3.1本研究座椅可使乘員抵銷一部份拋擲力 與避免與車艙撞擊 48 圖3.2 500~800W車用電源轉換器 56 圖3.3進口超高速電磁閥資料 57 圖3.4超高速電磁閥感應時間資料 57 圖3.5衝擊式致動器之剖面圖 58 圖3.6 Volvo汽車~WHIPS頸椎保護座椅 60 圖3.7注意座椅底座之設計值得設計時參考 60 圖4.1汽車相互正面撞擊時之情況 61 圖4.2汽車撞擊時，主要靠安全帶與安全氣囊 安全防護 62 圖4.3正常操作之圖形 65 圖4.4座椅底下機構初步設計之示意圖 65 圖4.5設計錯誤，往往損失很大 66 圖4.6本研究座椅機構選擇設計上以強度確實動作 為主 68 圖4.7裝置於座椅下之後退、傾斜機構之示意圖 68 圖4.8正面撞擊之機構設計藉油壓致動座椅可迅速 後退 69 圖4.9油壓致動器，成熟運用在車上~煞車總幫浦 70 圖4.10國人之光~撞擊汽油壓防衛系統 71 圖4.11正面撞擊之油壓致動系統示意圖 71 圖4.12正常駕駛之情況 72 圖4.13受側撞擊時，座椅向車中央傾斜之設計 73 圖4.14氣壓致動器，推倒從動架，致使座椅傾斜 12度，同時乘員軀體也傾斜12度 74 圖4.15使用超薄致動器配置情況 75 圖4.16使用超薄致動器動作用以傾斜情況 75 圖4.17椅背之兩側翼在側撞擊時可設計為包夾住 乘員身體功能之活動翼 76 圖4.18本研究座椅經初步設計製作之零組件 78 圖4.19本研究座椅經初步設計製作與其他功能 之零組件 78 圖4.20本研究座椅之枕頭設計採用雙層枕套 79 圖4.21雙層枕套，調整正確防護頭部之位置，確實保護頸椎。 80 圖4.22電動頭枕自動定位與安全帶整組設計 80 圖4.23 SAAB~9~5專利之主動式安全防護頭枕，可提供後方追撞75%之防護。 81 圖5.1 朋馳 (Benz) PRE-SAFE之雷達感應系統 85 圖5.2 朋馳 (Benz) PRE-SAFE之車距監控防撞 系統(DTR) 86 圖5.3 原廠整組汽車座椅皆可設計改成為「汽車撞擊安全

防護座椅」。89 表目錄 表1.1車速、反應距離、煞車距離與停車距離 之間關係 4 表1.2撞擊後所允許位移與動作條件範圍
21 表1.3時間與撞擊負荷關係圖 23 表1.4雷諾採用PRS1被動安全防護系統之成效 24 表3.1時間與撞擊負荷關係圖 50 表3.2自
動化方式致動器之比較 54

參考文獻

- 參考文獻 [1]www.call.idv.tw/8es/Chinese/car_safety.htm/ (中國商報 汽車導報) 2002-09-09。
[2] Renault雷諾汽車公司提供之詳細型錄與資料, 包括:撞擊力學與生物力學等。
[3]www.fedcars.com/files/200310/21021.htm fedcars網站汽車重要新聞報導。
[4]www.bitcar.com.tw bitcar網站汽車有關新聞報導。
[5]www.content.edu.tw/primary/traffic/tn_dgldoc04.htm 交通部監理站~交通安全宣導網站:交通安全資料。
[6]www.cars.zaobao.com/pages2/com news070304.htm 汽車有關新聞網站報導相關資訊。
[7]www.phy.ntnu.edu.tw/demolab/notes/sccident/htm 台灣師範大學 物理研究所網站~黃坤福教授發表題目:1.發生車禍時所受的衝擊力之探討, 2.開車時的所應保持的安全距離。
[8]www.people.com.tw大陸人民網站提供EURO-NPAC汽車撞擊測試資料。
[9]www.renaultsafety.com.tw法國雷諾汽車公司網站。
[10]www.fzpatent.com./technology/jisnujingzheng_wuguanxing.htm大陸網站~馮哲專利的技術文摘:汽車慣性離心力能量消滅~專利申請公開在2001年4月11日出版的第15期發明專利公報上之技術文摘。
[11]www/home.kimo.com.tw/ishil 199/6.htm 奇摩網站報導美國NHTSA汽車撞擊測試有關報導。
[12]www.auto.qianlong.com/36/2003/08/25/68@1559018.htm auto網站有關汽車撞擊+資訊報導。
[13]www/z_d.de/auto/technik/safty/crashtest/crashtestind ex.php3 auto網站有關汽車撞擊資訊報導。
[14] Meixner /Kobler著, 孫葆詮譯, 民國73年, FESTO機械氣壓學入門, p 45~ p69, 楊技叢書出版社。
[15] Meixner /Kobler著, 孫葆詮譯, 民國71年, FESTO氣壓設備與氣壓系統的維護, 楊技叢書出版社。
[16] DOUGHTIE JAMES著, 陳平譯, 機動學, 第三章:速度分析p40~p89, 第五章:連桿組, 第六章運動傳達~直線接觸 p125~ p194 金川出版社。
[17]自動化省力化機構實用圖集~由運動區別其機構及迴路設計 熊谷卓編 黃博治譯, 民國73年五版, 運用電動、氣、油壓驅動直線運動、搖動運動、回轉運動與複合運動機構實例p3~ p321。
[18] VEHICLE CRASH MECHANICS Matthew Huang著Chapter 6 Impulse, Momentum, And Energy, 2002 by CRC Press LLC, p327~ p394, www.crcpress.com.tw。
[19] 王亞穎著, 氣壓控制實習p120~ p189。
[20] MAC美製進口超高速空壓電磁閥之資料。
[21] www.vehicleshocksys.com.tw/ch_index.htm 車測中心網站公佈四國專利~撞擊氣油壓防衛之系統。
[22]氣油壓概論, 李安國 汪邱文編著, 民國90年五版 科友圖書公司出版p3~p213。第一篇氣壓概論, 第二篇油壓概論。
[23]氣壓技術手冊, 林逢春譯, p35~p40。
[24]www.myauto.yam.com/news_headline_1.aspx?Article No=04040049 蕃薯藤auto網站汽車新聞資訊報導。
[25]www.U-CAR.com.tw U-CAR網站汽車有關新聞資訊報導。
[26]www.pcauto.com.cn/teach/qczs/0405/78568.html 14k pcauto網站汽車專業新聞報導。
[27]www.event.pchome.com.tw/adnews/adarticle.html?uid=220 pchome網站汽車新聞報導。
[28]www.voliron.adsldns.org/voliron/History/9/95.html 有關Saab 9-5主動式頭枕與正面50%位移撞擊報導