

# 銲接參數對AZ80A鎂合金電阻銲點機械性質影響之研究

傅冠凱、廖芳俊

E-mail: 9601173@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

於二十一世紀全球強調「綠色環保」概念下，高科技產品的設計與發展已逐步從功能性轉而兼具輕量材質及質感化特色。也由於降低環境污染及能源危機等需求，運輸工具的輕量化促使輕量化材料被重視，其中尤以「鎂合金」最受矚目。固然鎂合金有眾多的優良特性：低比重、高比強度與比剛性、優良熱傳散熱性、高吸震性、高電磁波遮蔽性及可回收性等。但其在常溫之延展性仍偏低，且不易加工成型等因素，更加上表面處理、時效處理及銲補技術等方面之技術尚未完全臻熟，故鎂金屬製品之製造良率及品質，仍有很大的突破空間。電阻點銲技術，對製造業界而言，早被列為基礎的加工技術。而此次研究，以電阻點銲做為製程方式，藉由對AZ80A鎂合金擠製板之銲點特性來探討最適切之點銲參數組合，以獲得最佳之機械性質表現。至於電阻銲本身即存在許多潛在的問題將直接影響到銲點的品質，例如電極銅頭之平整度、上下銲點之同心度、電極之施加壓力等。實驗結果顯示，當通電時間固定時，點銲電流越大其銲點之熔融接合狀態愈佳，相對地，其拉伸荷重值愈高；但假若通電時間伴隨著電流同時增加，將使銲點產生過熔現象，不但造成外觀凹陷不良，甚至引發材料自燃的現象。綜合研究成果，欲對AZ80A鎂合金薄板行電阻點銲，可參考下列數據應可獲得不錯之熔接成果：通電電流88安培、通電時間26秒或電流94安培、通電時間23秒兩組參數。更希望能藉由此次研究的成果，對相關製造產業加工技術的提昇及學術知識的累積有所助益。

關鍵詞：AZ80A鎂合金，電阻點銲，拉伸荷重，晶粒細化

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii	中文摘要.....	iv	英文摘要.....	vi	誌謝.....	viii
目錄.....	ix	圖目錄.....	xiii	表目錄.....	xvii	第一章 緒論.....	1
1.1 前言.....	1	1.2 研究動機.....	2	1.3 鎂合金的應用.....	5	1.4 研究之目的.....	10
第二章 文獻回顧		2.1 鎂合金之介紹.....	12	2.2 鎂之代表性質.....	14	2.3 鎂合金之命名方法.....	18
2.4 電阻銲接之基本原理.....	21	2.5 電阻銲接之種類及研究.....	22	2.6 影響電阻銲之因素.....	34	2.7 國外相關文獻.....	37
第三章 實驗方法.....	49	3.1 實驗材料.....	49	3.2 實驗規劃.....	52	3.3 實驗步驟.....	54
3.4 試片準備與前處理.....	55	3.5 銲接方式.....	56	3.6 銲道顯微結構之觀察.....	58	3.7 掃描式電子顯微鏡(SEM).....	60
3.8 拉伸試驗機.....	61	第四章 實驗結果分析與討論.....	62	4.1 鎂合金電阻點銲參數之蒐尋.....	62	4.2 影響銲件品質之潛在因素.....	62
4.3 點銲實驗結果與分析探討.....	64	第五章 結論.....	91	參考文獻.....	93		

## 參考文獻

- (1) 廖芳俊, “鍛造用Mg-Al-Zn系鎂合金熔銲製程之探討”, 工業材料雜誌174期, pp.169~175, 2001。
- (2) 王建義, “鎂合金板材之壓型加工技術”, 工業材料雜誌170期, pp.132~136, 2001。
- (3) 蔡幸甫, “輕金屬產業的發展趨勢”, 工業材料166期, pp.165~168, 2000。
- (4) “台灣鎂合金協會”, <http://tmag.org.tw/information/product/product1,3,6,7.pdf>。
- (5) 美利達工業股份有限公司, “美利達Technology超級鎂合金自行車”, [www.merida.com.tw/tech-1.shtml](http://www.merida.com.tw/tech-1.shtml), 2003。
- (6) 王俊傑, “鋁鎂合金於汽機車產業之應用發展趨勢”, 大葉大學演講資料, 1999。
- (7) “鐵騎網誌 IBike”, [http://www2.ibike.com.hk/buysell/buysell\\_detail.asp](http://www2.ibike.com.hk/buysell/buysell_detail.asp), 1999。
- (8) 吳仕偉, “輕金屬應用汽車、電子-環保、省能、輕量化是國際趨勢”, 機械技術, pp.60~64。
- (9) 金重勳, “工程材料”, 復文書局, 1996。
- (10) 柏柏, “柏柏工作室-機械鎂合金”, <http://home.kimo.com.tw/po.po2/mg2.htm1>。
- (11) 楊智超, “鎂合金材料特性及新製程發展”, 工業材料雜誌 152期, pp.72~80, 1999。
- (12) 鑄造手冊第三冊-非鐵合金鑄造, “中華民國鑄造學會”, pp.113~115。
- (13) 龔伯康, “現代銲接學(下)”, 徐氏基金會, pp.503~521, 1988。
- (14) W.L. Roberts, “Resistance Variations During Spot Welding”, Welding Journal, Vol. 30, pp.1004~1019, 1951。
- (15) 陳志鵬, “熔接學”, 全華科技圖書, 1991。
- (16) 周長彬、蔡丕椿、郭央謙, “銲接學”, 全華科技圖書, 52~104, 1997。
- (17) 蘇鎮乾、王良哲, “鋁及鋁合金銲接技術”, 機械月刊, 第16卷第8期, pp.109~114, 1990。
- (18) T.E. Fine and R.V. Fostini, “Spot Weldability of High Strength Cold Rolled Steels”, SAE Paper No.790005, 1979。
- (19) 張永耀, “金屬熔銲學”, 徐氏基金會, pp.9~15, 1980。
- (20) TWI, “TWI Ltd”, [http://www.twi.co.uk/j32k/unprotected/band\\_1/tfressea.html](http://www.twi.co.uk/j32k/unprotected/band_1/tfressea.html), Copyright c 2000。
- (21) 曾光宏、李冠評, “電阻銲接製程技術”, 銲接與切割銲接園地, 第16卷1期, pp.35~42, 2006。
- (22) 中國機械工程學會銲接學會, “銲接手冊”, 第1卷, 機械工業出版社, 2001。
- (23) 謝琿琿、張聰亮、王良哲, “NLP77B 端壓銲性質探討”, 銲接與切割, 第5卷第4期, pp.21~25, 1995。
- (24) 吳宏生, “

閃光鐳接製程和應用”，金屬工業，第23卷第3期，pp.93~99，1989。〔25〕謝肇琨，“點鐳不良分析”，鐳接與切割，第3卷第2期，pp.14~21，1992。〔26〕J.G. Kaiser，“The Effect of Electrical Resistance on Nugget Formation During Spot Welding”，Master Dissertation，MIT，1981。〔27〕M. Vural, A. Akkus, B. Eryurek，“Effect of Welding Nugget Diameter on the Fatigue Strength of the Resistance Spot Welded Joints of Different Steel Sheets”，Istanbul Technical University, Mechanical Engineering Department，pp.127~132，2006。〔28〕Murat Vural, Ahmet Akkus，“On the Resistance Spot Weldability of Galvanized Interstitial Free Steel Sheets with Austenitic Stainless Steel Sheets”，Mechanical Engineering, Istanbul Technical University，pp.1~6，2004。〔29〕N.Harlin, T.B.Jones, J.D.Parker，“Weld Growth Mechanism of Resistance Spot Welds in Zinc Coated Steel”，Journal of Materials Processing Technology，pp.448~453，2003。〔30〕B.H.Chang, Y.Zhou，“Numerical Study on the Effect of Electrode Force in Small-Scale Resistance Spot Welding”，Journal of Materials Processing Technology，pp.635~641，2003。〔31〕M. Regev, E. Aghion, A. Rosen, M. Bamberger，“Creep studies of coarse-grained AZ91D magnesium castings”，Materials Science and Engineering A252，pp.6~16，1998。〔32〕Weite Wu，“Influence of vibration frequency on solidification of weldments”，Scripta mater，pp.661~665，2000。〔33〕蘇勢方，“鎂基材料電子束鐳接之冶金特性與織構研究”，國立中山大學材料科學研究所，2001。〔34〕A. Weisheit, R. Galun, B. L. Mordike，“Magnesium Alloys and their Application Proceesings”，pp.619~624，1998。〔35〕謝明棠，“同步振動對於AZ91D鎂合金凝固組織的影響”，義守大學材料科學與工程學系，2000。〔36〕黃振賢，“機械材料”，文京圖書，1994。〔37〕羅仕鵬、黃淳權、陳再萬編譯、傅光華校閱，“機械加工法(上)”，高立圖書，1994。