



CMT 銲接技術應用 於輕量化底盤結構之探討

The Discussion of CMT Welding Technology Applied
in Lightweight Chassis Joint

林典永

金屬工業研究發展中心
銲接組
工程師

呂承祐

金屬工業研究發展中心
銲接組
工程師

汪立德

金屬工業研究發展中心
銲接組
工程師

關鍵詞(Keywords)

- CMT 接合 CMT welding
- 冷金屬傳輸技術 Cold Metal Transfer
- 鋼/鋁銲接 steel/Al welding

摘要(Abstract)

近年來，國際油價持續不斷向上攀升，全球各大車廠與零件廠皆紛紛致力於汽車輕量化技術發展，發展趨勢之一是在車身/底盤的製造，採用輕量化材料取代原來之鋼鐵材料，大幅使用鋁合金材料進行替代，以利降低整車重量，提升燃油之使用效率及增加電動車的續航力。

在汽車輕量化以鋁合金材料替代鋼鐵材料的

發展過程，鋁合金材料與鋼鐵材料之接合技術為重要的一環，本文主要針對鋁合金材料(6061-T6)與鋼板相關之接合性能測試分析，接合方式採用冷金屬傳輸技術 (Cold Metal Transfer, CMT)，屬於低入熱電弧銲接工法，此銲接技術在熔滴傳輸時將電流降至非常低，整個熔滴傳輸過程就是高頻率的“熱-冷-熱”轉換的過程，大幅降低銲接時的入熱量，適合鋁合金材料與鋼鐵材料自動化銲接應用。

In recent years, the international oil price is continuously upwards, international automobile manufacturers and part manufacturers are all devoted to the lightweight technical development of the car. In automobile body/chassis manufacture and welding, adopt the lightweight material to replace the original steel material. Use the aluminum alloy



material to substitute, so as to reduce the weight of the automobile, raise the service efficiency of the fuel and increase endurance of the electric vehicle.

The lightweight aluminum alloy material is developed in place of the steel material, welding technology is important for aluminum alloy combined with steel. This paper is discussion welding performance of aluminum alloy to steel material. The cold metal transfer (CMT) welding method is adopted. CMT is a revolutionary welding process and precise control of the arc length. The wire moves forward, and as soon as the short circuit happens, it is pulled back again. In this way, the arc itself only inputs heat very briefly in the arcing period. In the CMT process functions with low thermal input ~30% less heat than conventional welding processes. The CMT process is suitably applying to lightweight vehicle, automatic welding for aluminum alloy combined with steel material.

1. 前言

近年來，節能減碳觀念與環保意識抬頭，致使汽車工業提出了輕量化的新思維，在確保汽車安全性的條件下，汽車工業引進一些鋁合金材料來替代汽車部分的鋼製組件，以減少汽車車身/底盤重量，達到減少二氧化碳排放、降低環境污染和節約能源的目的。

鋁合金具有比重低、耐腐蝕性能好、易加工等優勢而被廣泛的應用；另外，鋼材料是一種應

用範圍最廣泛的金屬材料，在各行各業中處於材料的主導地位。為了充分利用兩種材料固有優勢，採用鋁/鋼一體化複合結構，使鋁/鋼異種金屬複合結構具有獨特的優勢和良好的經濟效益。鋁合金的導入可以達到車量結構輕量化的目的，但鋁合金銲接容易有氣孔、龜裂等缺陷，相對於結構用鋼的銲接顯得不容易，而異種金屬之間的銲接通常要比同種金屬的銲接更困難，鋼和鋁合金的銲接性不佳，其組合銲接存在以下問題[1]：

1. 銲接接頭容易產生氧化
2. 銲道成分不均勻
3. 銲接後變形量大
4. 銲接接頭容易產生裂紋

冷金屬過渡(CMT)技術有廣泛的應用領域，幾乎可以應用於已知的所有金屬材料，如微電子零件、機車(自行車)製造行業、航太與運輸工具等領域。CMT工藝將銲線的作動與熔滴過渡過程相結合，在銲接過程中實現冷-熱交替銲接，大幅降低熱輸入量。此一創新技術具熱輸入量小、變形小、無濺渣、銲道均勻一致、銲接速度快等優點，適合用於自動化車體結構接合[1]。另外，在鋼材料和鋁合金銲接過程中，會產生金屬間化合物，這會增加銲道的脆性，降低了銲道的塑性和韌性。採用一般電弧式接合方法時，以上這些因素給兩材料之間的結合造成了困難，若採用其他銲接方法，接頭之形狀容易受到限制，且效率也大大的降低，此一冷金屬過渡(CMT)銲接技術方法可有效解決鋁/鋼異種金屬銲接的限制[2]。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】356期・101年11月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw