



用於LCD面板搬運機械手臂 之大型鋁合金鑄件開發

The Development of a Large Aluminum Casting Used in a LCD-Panel-Transferring Robot

唐乃光

金屬工業研究發展中心
熔鑄組
工程師

洪啟銘

金屬工業研究發展中心
熔鑄組
工程師

賴銀瀛

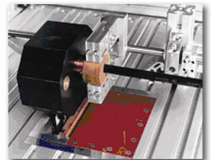
金屬工業研究發展中心
熔鑄組
工程師

陳盛勇

金屬工業研究發展中心
熔鑄組
工程師

張茂盛

金屬工業研究發展中心
熔鑄組
工程師



關鍵詞

- 鋁合金 Aluminum
- 鑄件 Casting
- 模擬 Simulation

摘要

液晶面板不斷的往大尺寸發展，因此液晶面板的面積與重量越來越大，對於搬運面板的機械手臂的剛性與輕量化的要求也隨之提高。使用一體型鋁合金鑄件取代組合的加工件可以提高機械手臂的剛性，並減輕重量，而減少動態慣性和震動所造成的誤差。本文即介紹一用於搬運液晶面板，長度達 2.2m 的鋁合金鑄件的開發過程。

As LCD panels become larger and larger, the dimensions and weight of a LCD panel become larger

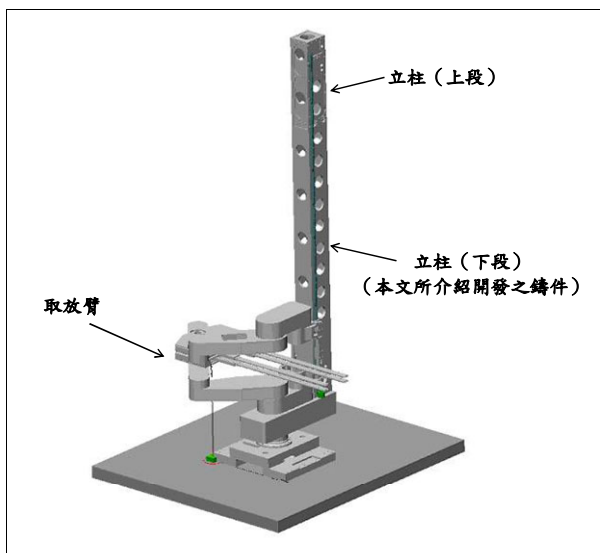
also. Therefore, the standards of rigidity and lightness of a robot, which is used in transferring LCD panels, become higher. The rigidity of a robot can be improved by using one-piece aluminum castings instead of assembled machined aluminum parts. One-piece aluminum castings can also reduce the weight of robots. Thus the errors, which are caused by dynamic inertia and vibration, can be reduced. In this article we introduced the development of a large aluminum casting, which is 2.2m long and is used in transferring LCD panels.

前言

隨著國內 TFT-LCD 產業的蓬勃發展，液晶面板製造大廠不斷的往大尺寸面板發展。由於液晶面板的面積與重量越來越大，對於搬運面板的機械手臂的剛性與輕量化的要求也隨之提高。使用鋁合金鑄



件可以提高結構件的剛性，並減輕重量，而減少動態慣性和震動所造成的誤差。本文所開發的大型鋁合金鑄件，是用於搬運液晶面板的機械手臂的立柱。原來的立柱是用 6061 鋁合金板材機械加工，然後以螺栓結合，組裝成一根立柱。立柱總長度約 3 公尺，但為了搬運方便並不全部一體鑄出，而是分成上下兩段。本文所開發的大型鋁合金鑄件為下段，鑄件長度達 2.2m。圖一是機械手臂的電腦模型。



圖一 機械手臂的電腦模型

開發本鑄件主要的工作項目為：

· 大型鋁合金機械手臂結構件鑄件外形設計：

由於原來的結構件是以鋁合金加工件結合而成，所以必須重新設計，以便適合鑄造。並且依應力分析及鑄造模擬的結果來修正鑄件外形，以便達到高剛性、輕量化，又容易鑄造的鑄件外形。

· 大型鋁合金機械手臂結構件應力分析：

先就原有的機械加工結構件進行應力與應變分析，分析其最大應力與變形量等相關參數，以作為設計一體型鑄件結構的參考。接著對新設計一體型的鑄件進行相同之分析，以確保鑄件之剛性與強度

符合要求。

· 大型鋁合金機械手臂結構件鑄造方案設計：

由於鋁合金活性較大，鑄造時易因熔解時吸收之氣體或捲入表層之氧化模而形成微小的針孔，因此在流道系統設計時要考慮如何平穩的充填模具。另外鋁合金的凝固範圍較大，凝固時容易形成微縮孔，因此對大型厚斷面鋁合金鑄件而言，如何確保熔煉時的鋁液品質，和鑄造時的流動及方向性凝固控制，是獲得高品質鑄件的必要條件。

· 大型鋁合金機械手臂結構件鑄造方案模擬及澆鑄：

由於鑄件的長度達 2.2m，最大厚度達 45mm，且表面品質要求較高，因此鑄造難度非常高。所以必須借助鑄造 CAE 軟體進行鑄造製程之模擬分析，以了解流道系統設計和冒口設計是否可以減少渣孔或縮孔等鑄造缺陷。這樣可以減少鑄件開發時的試誤成本和時程。

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】

321 期 · 98 年 12 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