



# 壓鑄結構件製程技術

金屬工業研究發展中心  
熔鑄組 唐乃光

TEL : 07-3513121 ext 2533  
E-mail: tang@mail.mirdc.org.tw

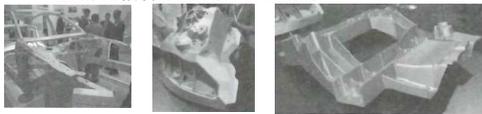


## 內容大綱

1. 壓鑄結構件之應用
2. 壓鑄合金
3. 高真空壓鑄
4. 熔湯處理
5. 模具設計
6. 金屬中心在壓鑄結構件之能量
7. 結論



## 1. 壓鑄結構件之應用-汽車壓鑄結構件



Audi A8 鋁合金車架

BMW的Shock tower

Mercedes的Main frame



VW車門框



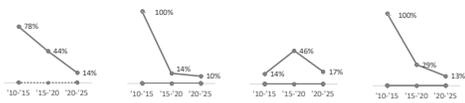
Audi longitude member



Audi B柱(圖左)



## 1. 壓鑄結構件之應用-汽車壓鑄結構件



一些汽車壓鑄結構件的成長率預估



## 1. 壓鑄結構件之應用-汽車壓鑄結構件



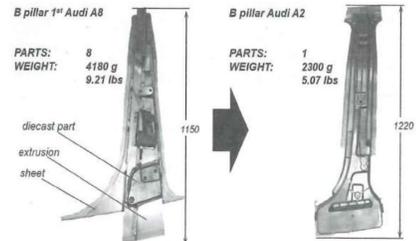
Suzuki 機車鋁合金車架

Yamaha 速克達鋁合金車架

Honda 機車鋁合金車架



## 1. 壓鑄結構件之應用-使用壓鑄結構件的優點



### 1. 壓鑄結構件之應用-使用壓鑄結構件的優點

**BMW X5 shock tower**



原先: 由5片鋼板焊接而成, 重18磅

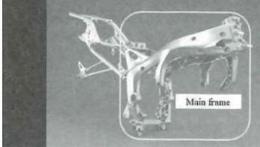
目前: 高真空壓鑄一體成形, 重7.2磅

金屬工業研究發展中心 頁\_6

### 1. 壓鑄結構件之應用-使用壓鑄結構件的優點

Comparison between '03 Model and '04 Model

	2003 Model	2004 Model	Result
Structure	Steel tube welding	CF Die-Casting	-
Number of Parts	88	4	95% Down
Weight	15.5kg	10.4kg	33% Down
Cost	-	-	23% Down



金屬工業研究發展中心 頁\_7

### 2. 壓鑄合金

為了應用在結構件, 必須使用韌性較佳的新合金, 其中代表性的合金為Silafont-36。

Silafont-36與傳統壓鑄鋁合金ADC12機械性質比較

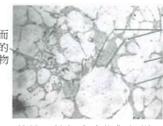
項次	熱處理	降伏強度 N/mm <sup>2</sup>	抗拉強度 N/mm <sup>2</sup>	伸長率 %	硬度 HB
Silafont-36	F	120-150	250-290	5-11	75-95
	T5	155-245	275-340	4-9	80-110
	T4	95-140	210-260	15-22	60-75
	T6	210-280	290-340	7-12	90-110
	T7	120-170	200-240	15-20	60-75
ADC12	F	154	228	1.4	74.1

金屬工業研究發展中心 頁\_8

### 2. 壓鑄合金

Silafont-36與傳統壓鑄鋁合金ADC12成分比較

項次	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	其他	Al
Silafont-36	9.5-11.5	0.15	0.03	0.5-0.8	0.1-0.5	0.07	0.13	Sr	balance
ADC12	9.5-12.0	1.3	1.5-3.5	0.5	0.3	1.0	-	-	balance

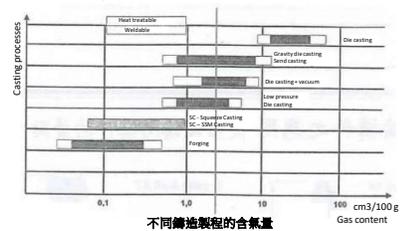


因有鐵而被加飾的鐵化合物  
有害的鐵化合物  
鋁  
鋁矽共晶相

傳統壓鑄鋁合金微觀組織

金屬工業研究發展中心 頁\_9

### 3. 高真空壓鑄-各種製程之含氣量



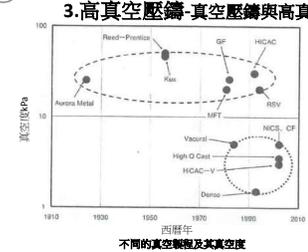
不同鑄造製程的含氣量  
高真空壓鑄目標: 小於3cc/100g Al



壓鑄試片加熱前  
壓鑄試片加熱後

金屬工業研究發展中心 頁\_10

### 3. 高真空壓鑄-真空壓鑄與高真空壓鑄



真空壓鑄  
高真空壓鑄之金屬組織 (氣孔與氧化膜少, 機械性質佳)

不同的真空製程及其真空度 (來源: 鑄造概論 頁 358)

金屬工業研究發展中心 頁\_11

**3.高真空壓鑄-真空壓鑄設備**

Yamaha CF Aluminum Die Casting Technology  
 Characterized by (1) each barrel between acid section in  
 separate system configuration,  
 (2) reduction of the surface oxidation temperature by  
 circulating acid electrolyte,  
 (3) support of injection speed for the various die-casting.

YAMAHA的高真空製程

金屬工業研究發展中心 頁\_ 12

**3.高真空壓鑄-真空壓鑄設備**

·真空壓鑄的設備包含了幾個部分:真空室、真空  
 櫃、真空管路、控制器、方向控制閥、濾網、  
 真空閥。

金屬工業研究發展中心 頁\_ 13

**3.高真空壓鑄-真空壓鑄設備**

·真空閥依其作動方式可分為3類。

金屬工業研究發展中心 頁\_ 14

**4.熔湯處理**

GBF除氫裝置

金屬工業研究發展中心 頁\_ 15

**5.模具設計**

技術重點: 澆流道系統設計、真空流道設計、模具密封設計、  
 模流與熱傳模擬分析。

模流分析

真空壓鑄模具

金屬工業研究發展中心 頁\_ 16

**6.金屬中心在壓鑄結構件之能量**

目前金屬中心在科專計畫的支持下,正在發展壓鑄結構件之  
 相關技術,包括:鋁液潔淨技術、高真空壓鑄模具設計技術、  
 高真空壓鑄製程技術...等。

金屬中心之壓鑄設備

測氫儀

金屬工業研究發展中心 頁\_ 17



## 6. 金屬中心在壓鑄結構件之能量



真空設備



惰氣旋轉除氣流場模擬



真空壓鑄充填模擬



## 7. 結論

- 壓鑄結構件已經在許多高階車種上使用，預期愈用愈多。
- 壓鑄件要用在汽機車結構上，除了使用真空抽氣裝置外，從材料選擇、熔湯處理、模具設計、冷卻與離型劑噴塗，都要小心控制。
- 金屬中心正在開發相關技術，以協助國內廠商能生產壓鑄結構件。