



科技創新 智訊未來  
Technovation Drives  
The Smart Future

**Ka Shui**<sup>1980</sup>

嘉瑞集團  
Ka Shui Group

**Ellis Lam NOV/2023**

## 目錄

- 鎂合金國內應用
- 新能源汽車發展機遇
- 產品輕量化需求 - 壓鑄一體化
- 創新技術

# 鎂合金國內應用

## 鎂合金材料介紹

中國具有豐富的鎂礦資源，其中目前已探明可開采白雲石鎂礦超過200億噸，菱鎂礦超過30億噸，鹽湖氯化鎂儲量40億餘噸，可以開采千年以上，近年中國原鎂產量占世界80%以上。目前，柴達木盆地蘊含的氯化鎂累計查明資源儲量42.81億噸，儲量占全國已查明鹽湖鎂鹽總量的99%，居全國首位。



### 鎂合金的特點

- 密度小 $1.8\text{g}/\text{cm}^3$ ，比鋁合金 $2.7\text{g}/\text{cm}^3$ 輕1/3
- 强度高，
- 彈性模量大，
- 散熱好，
- 消震性好，
- 承受衝擊載荷能力比鋁合金大，
- 耐有機物和鹼的腐蝕性能好。

## 中國壓鑄鎂合金產量及應用分布

2015-2022年我国镁合金产量及增速



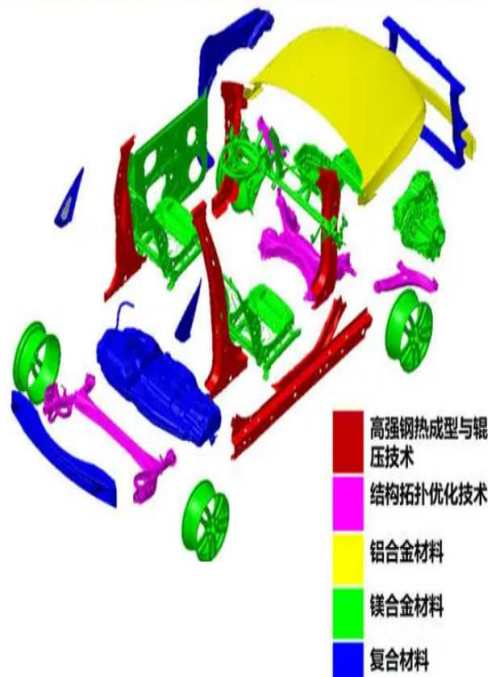
我国镁合金终端应用结构



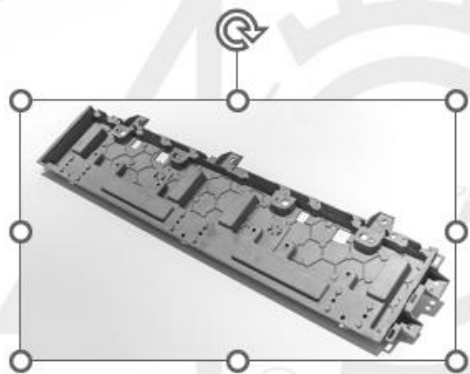
2015-2019壓鑄鎂合金呈增長態勢，2020年由于疫情，價格波動及環保要求速度減緩。2022年需求量達到30.69萬噸，同比減少3.69%。隨著新能源汽車發展及減重需求，預計鎂合金需求量會大幅增加。

我國鎂合金壓鑄行業下游行業主要用于汽車領域，達到70%，3C領域20%，航空及其他領域10%

## 鎂合金材料在汽車上的應用 (70%)



鎂鋁合金產品在汽車上廣泛應用，中控骨架，電控箱殼體，變速箱殼體，汽車座椅骨架，方向盤骨架。由於新能源汽車的高速發展。給壓鑄生產商帶來重大機遇。

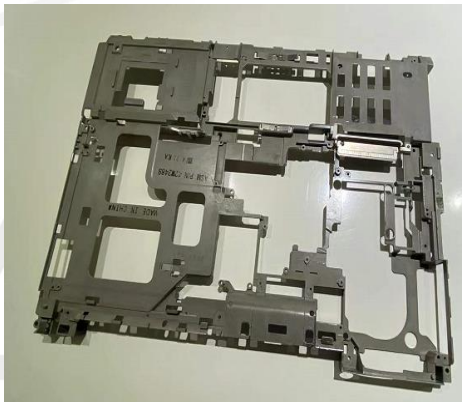


## 鎂合金材料在3C產品上的應用（20%）



預估全球用量約7萬噸鎂合金，其中國內為3.7萬噸。

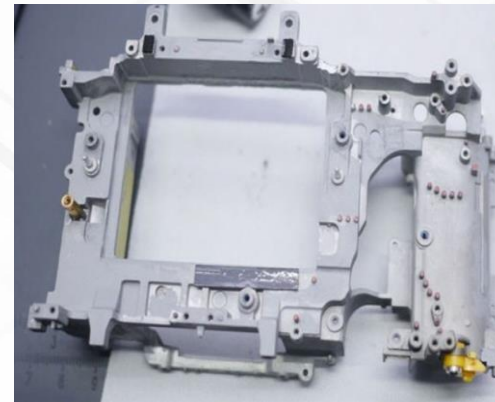
- 用鎂合金做整體機殼，如平板電腦重量不超過900g；筆記本重量1.1kg左右；
- 良好的散熱性能，使得3C電子產品越來越薄，加裝散熱系統就可以穩定工作；
- 鎂合金環保更可100%回收，鎂在空氣與水土壤中都能自動分解；
- 使用鎂合金的筆記本電腦品牌：聯想、華為、惠普、戴爾等；
- 用鎂合金做手機中框；手機品牌如華為、Vivo、Oppo等。



筆記本電腦支架



Sony專業攝像機支  
架



Nikon相機支架



手機  
中框

## 鎂合金材料在LED屏上的應用（其他）

LED屏鎂合金框架。使用鎂合金輕量化、良好的散熱效果、屏蔽防輻射的特性，大量用于LED屏上，用于機場，商場，舞臺等等





# 新能源汽車發展機遇

# 中國汽車銷售數據

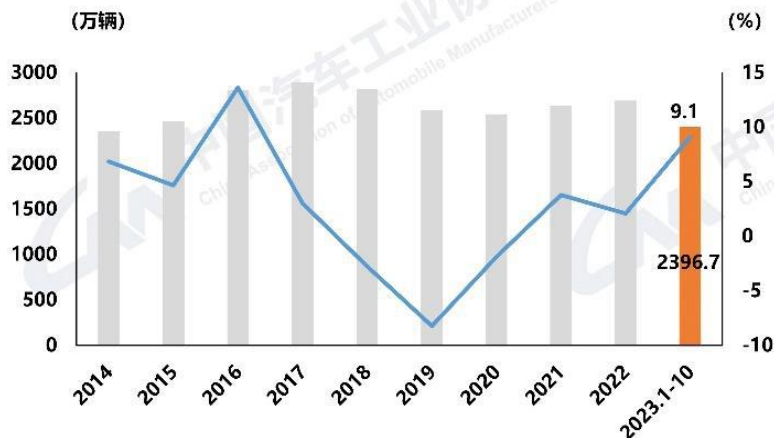
## 汽车工业经济运行特点



### 1 汽车产销同比呈两位数增长

- 10月，汽车产销分别完成289.1万辆和285.3万辆，产量环比增长1.5%，销量环比下降0.2%，同比分别增长11.2%和13.8%。汽车产销量继9月后再创当月历史同期新高。
- 1-10月，汽车产销分别完成2401.6万辆和2396.7万辆，同比分别增长8%和9.1%，生产增速较1-9月提升0.7个百分点，销售增速较1-9月提升0.9个百分点。

近十年汽车年度销量及增长率



汽车月度销量及增长率



# 中國新能源汽車銷量快速增長

## 汽車工業經濟運行特點



### 4 新能源產銷持續雙增長

- 10月，新能源汽車產銷分別完成98.9萬輛和95.6萬輛，同比分別增長29.2%和33.5%，市場佔有率達到33.5%。

單位：萬輛、%

| 動力類型    | 產量   | 同比   | 銷量   | 同比   |
|---------|------|------|------|------|
| 純電動     | 65.6 | 12.4 | 64.6 | 18.8 |
| 插電式混合動力 | 33.2 | 83.4 | 31.0 | 80.2 |
| 燃料電池    | 0.04 | 48.2 | 0.05 | 56.4 |

- 1-10月，新能源汽車產銷分別完成735.2萬輛和728萬輛，同比分別增長33.9%和37.8%，市場佔有率達到30.4%。

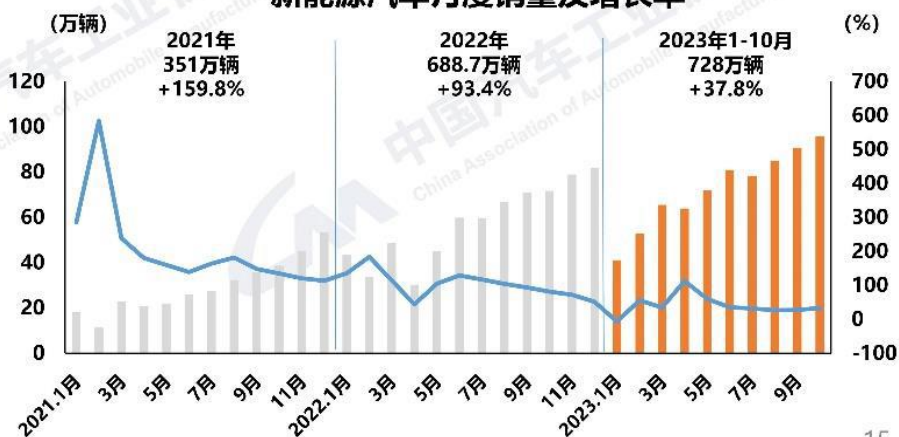
單位：萬輛、%

| 動力類型    | 累計產量  | 同比   | 累計銷量  | 同比   |
|---------|-------|------|-------|------|
| 純電動     | 516.7 | 20.9 | 516.0 | 25.2 |
| 插電式混合動力 | 218.1 | 79.6 | 211.6 | 82.6 |
| 燃料電池    | 0.4   | 39.8 | 0.4   | 54.0 |

新能源汽車月度銷量



新能源汽車月度銷量及增長率



## 2023年1-9月全球新能源乘用车分企业销量排名TOP20 (单位: 辆)

| 排名      | 企业     | 2023年1-9月销量 | 2023年1-9月份额占比 |
|---------|--------|-------------|---------------|
| 1       | 比亚迪    | 1,977,968   | 20.91%        |
| 2       | 特斯拉    | 1,323,868   | 14.00%        |
| 3       | 广汽埃安   | 359,732     | 3.80%         |
| 4       | 宝马     | 344,457     | 3.64%         |
| 5       | 大众     | 335,315     | 3.54%         |
| 6       | 上汽通用五菱 | 295,361     | 3.12%         |
| 7       | 奔驰     | 265,152     | 2.80%         |
| 8       | 理想     | 244,225     | 2.58%         |
| 9       | 长安     | 227,621     | 2.41%         |
| 10      | 吉利     | 214,448     | 2.27%         |
| 11      | 上汽     | 204,189     | 2.16%         |
| 12      | 沃尔沃    | 195,360     | 2.07%         |
| 13      | 现代     | 182,594     | 1.93%         |
| 14      | 起亚     | 181,755     | 1.92%         |
| 15      | 奥迪     | 173,949     | 1.84%         |
| 16      | 丰田     | 116,063     | 1.23%         |
| 17      | 福特     | 113,355     | 1.20%         |
| 18      | 蔚来     | 112,342     | 1.19%         |
| 19      | 吉普     | 110,503     | 1.17%         |
| 20      | 标致     | 104,350     | 1.10%         |
| TOP20合计 |        | 7,082,607   | 74.88%        |
| 其他      |        | 2,376,412   | 25.12%        |
| 全球总计    |        | 9,459,019   | 100.00%       |

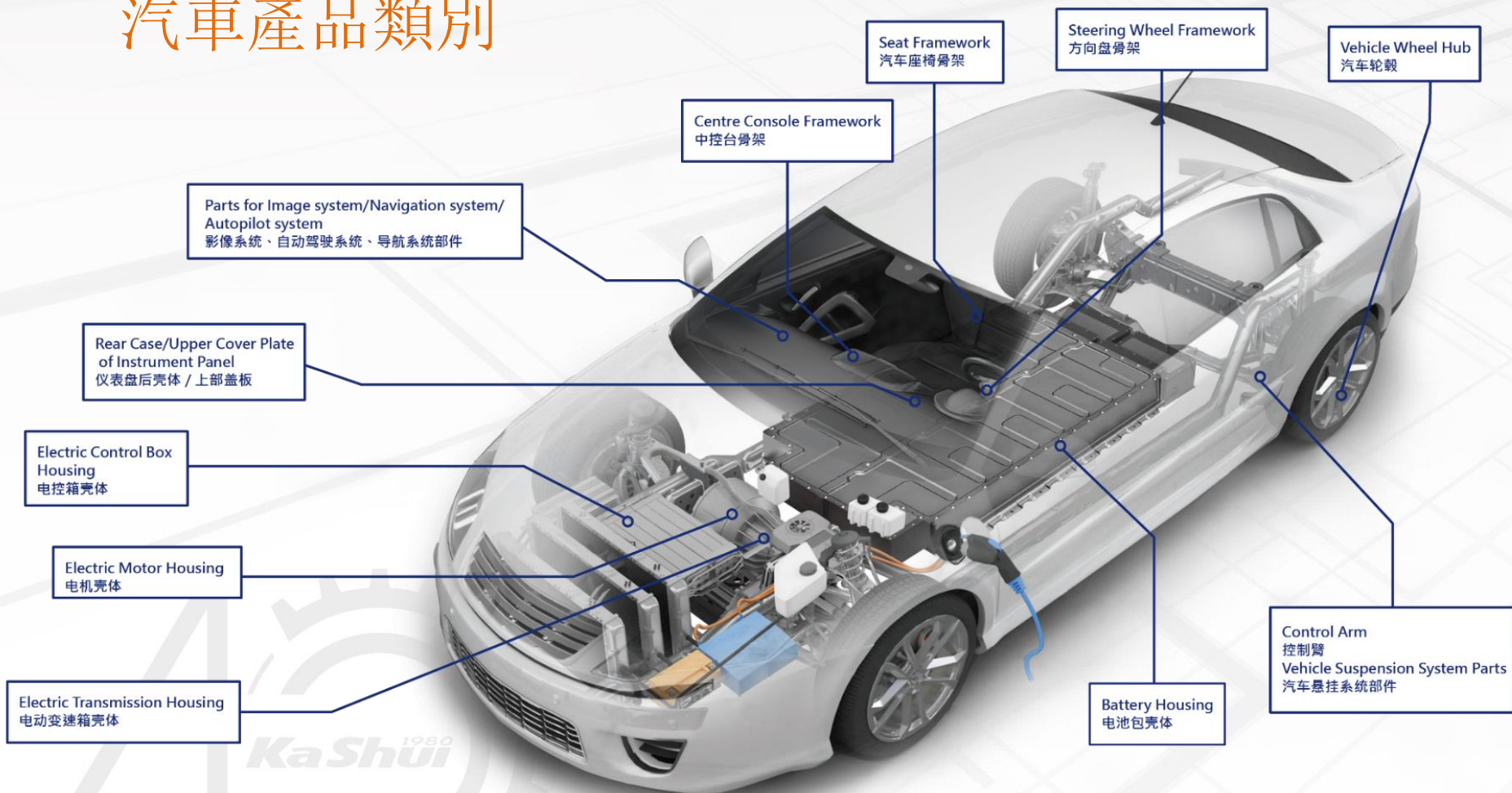
数据来源: CleanTechnica (上述车型包含纯电动和插电式混合动力)



分品牌/車型來看，2023年9月，特斯拉Model Y以12.13萬輛仍居全球之首；排在其後的宋(BEV+PHEV)、秦Plus(BEV+PHEV)、元Plus EV/Atto 3、海鷗、海豚EV均為比亞迪旗下車型，全球銷量在2-6萬輛不等；廣汽Aion Y、特斯拉Model 3、漢(BEV+PHEV)、廣汽Aion S均超過了2萬輛；其餘車型則均不足2萬輛。值得關注的是，在全球車型TOP20銷量排名中，中國品牌高達15款，而跨國品牌僅為5款，分別為特斯拉、大眾和奧迪旗下的車型，其他國外品牌則無一入圍。



# 汽車產品類別

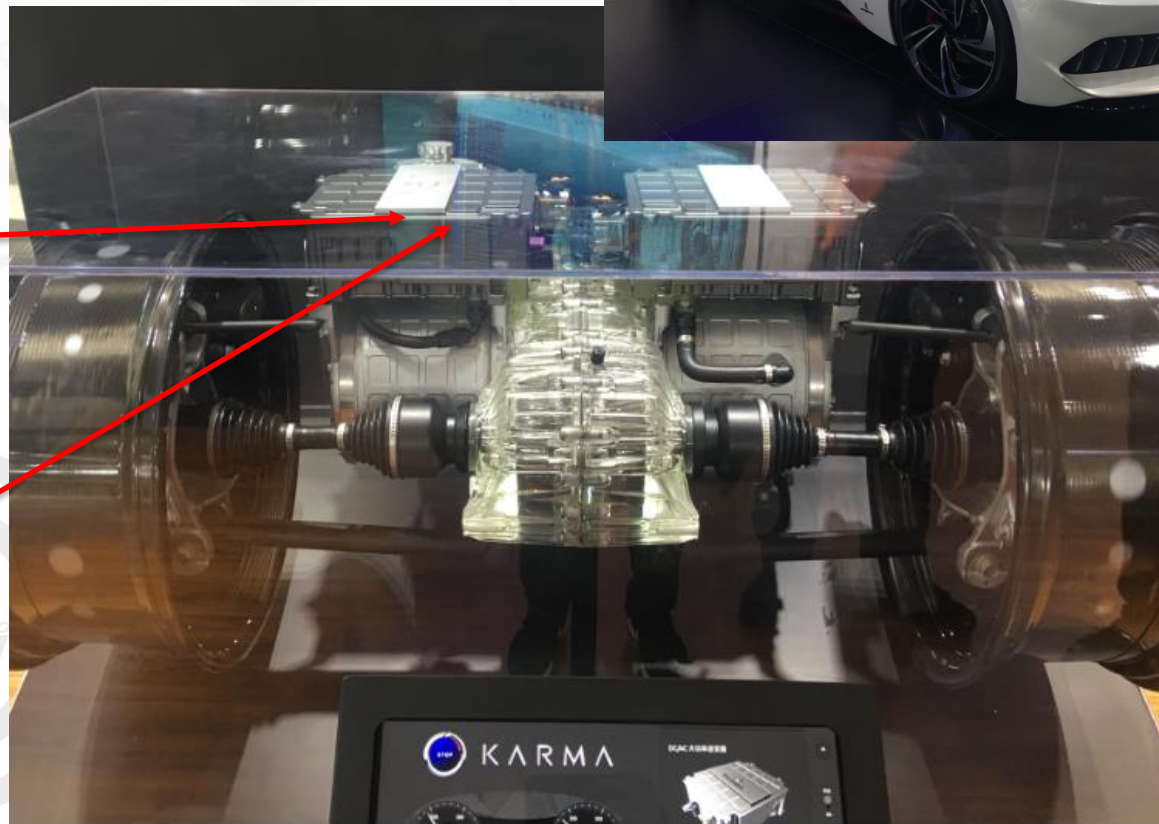
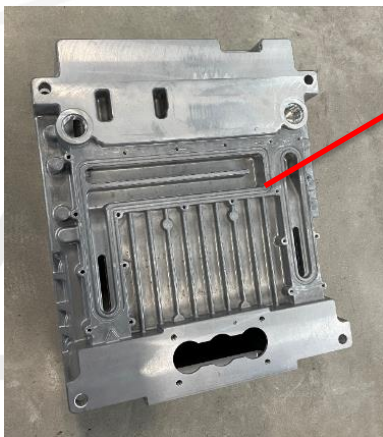
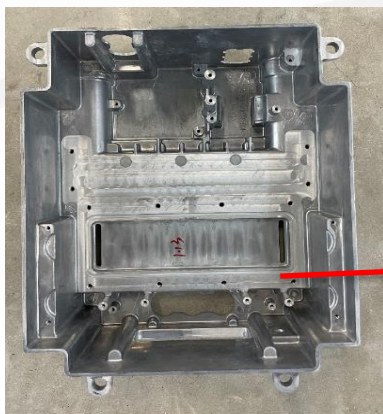


# 產品戰略壓鑄業務模組



# 汽車產品類別

## 新能源汽車ECU箱體

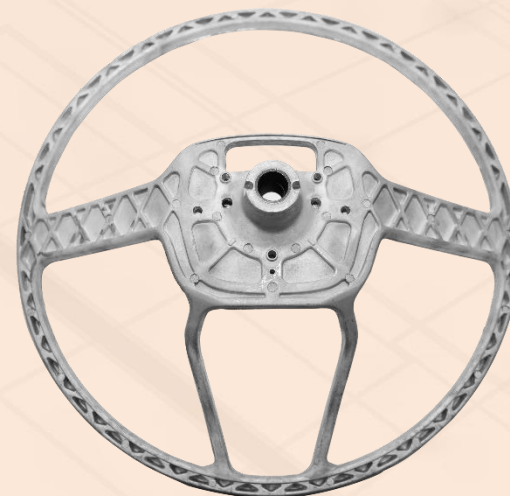




# 汽車產品類別：鎂合金汽車零部件

## 方向盤骨架

產品



零件名稱

方向盤骨架

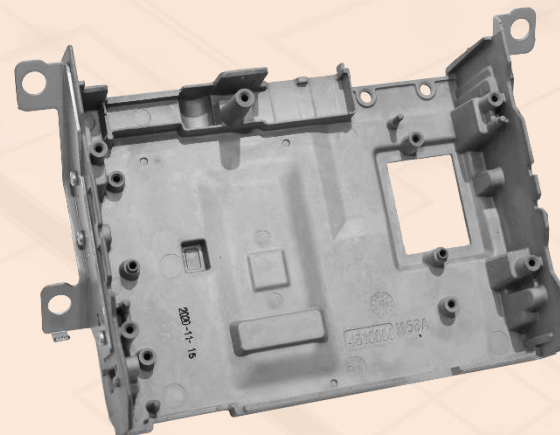
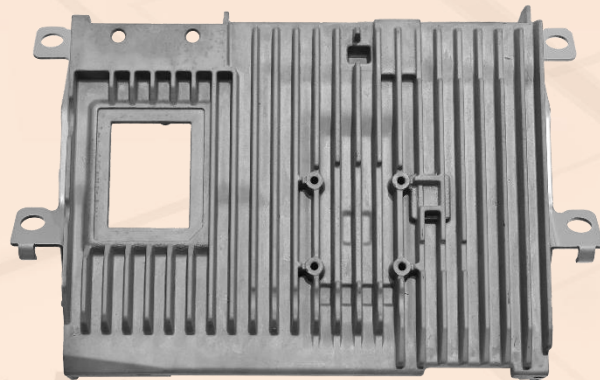
安裝位置

汽車方向盤

# 汽車產品類別：鎂合金汽車零部件

## 導航娛樂控制器殼體

產品



零件名稱

控制器殼體

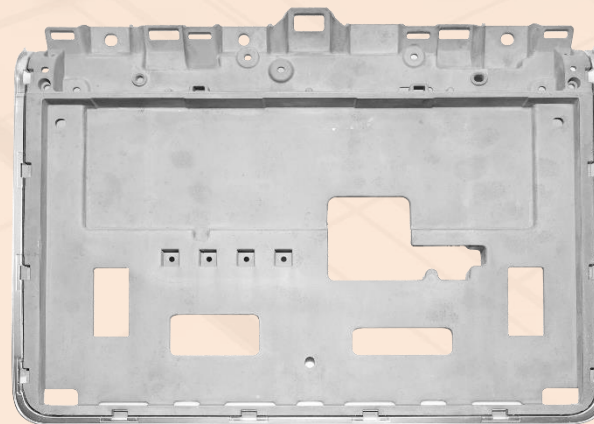
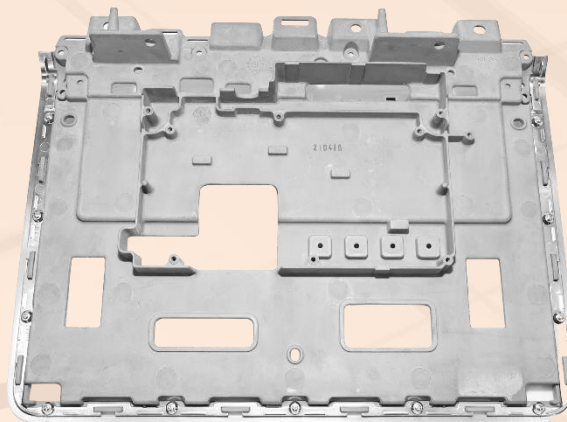
安裝位置

汽車中控台內部

# 汽車產品類別：鎂合金汽車零部件

## 顯示屏支架

產品



零件名稱

中控顯示幕支架

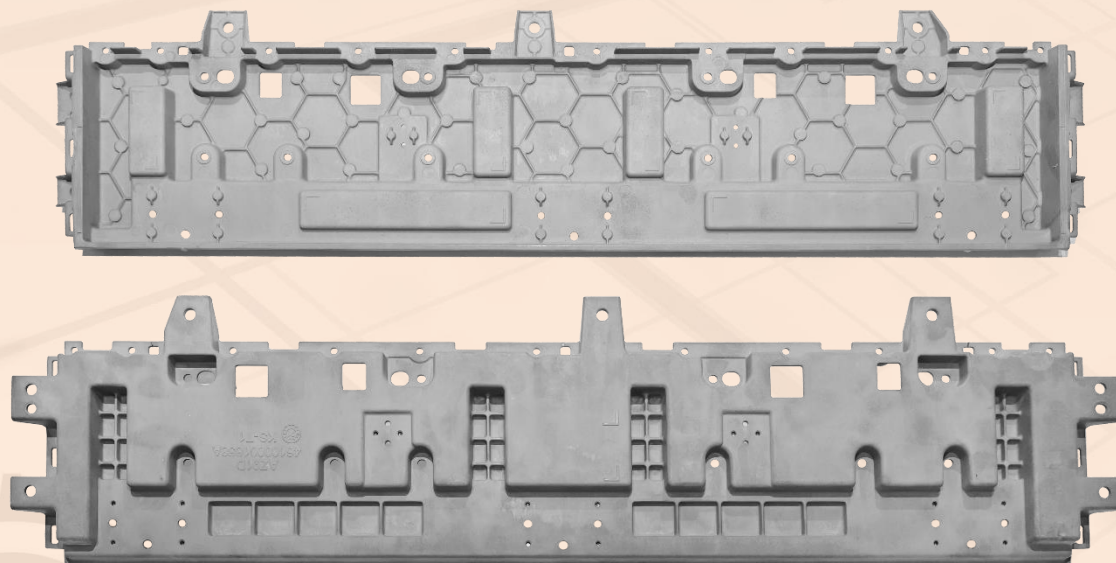
安裝位置

汽車中控台

# 汽車產品類別：鎂合金汽車零部件

## 中控雙聯屏支架

產品



零件名稱

中控顯示雙聯屏

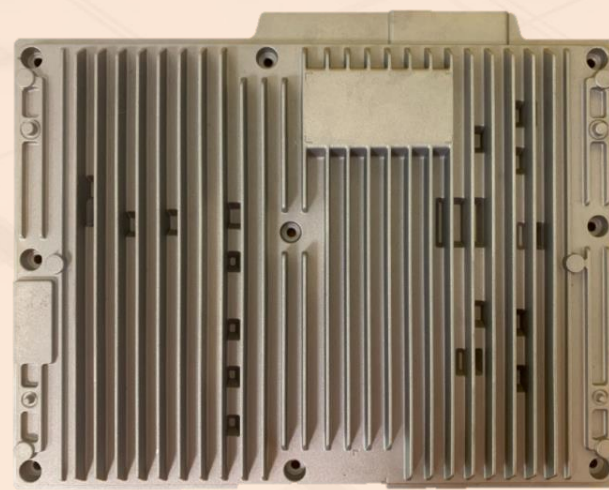
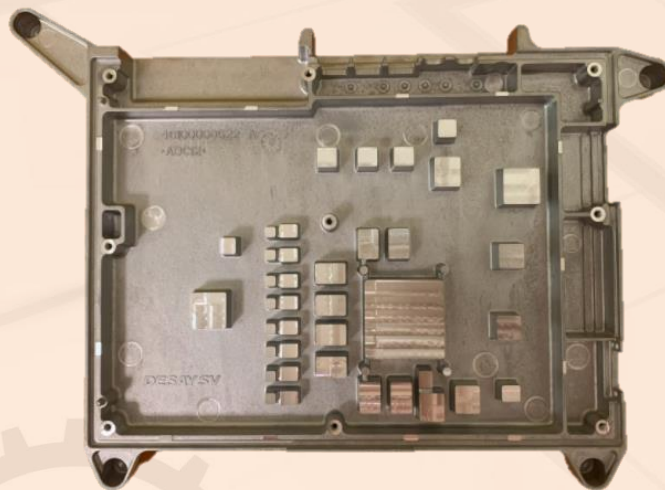
安裝位置

中控面板組件中

# 汽車產品類別：鎂合金汽車零部件

## 自動駕駛控制器

產品



零件名稱

自動駕駛控制器殼體

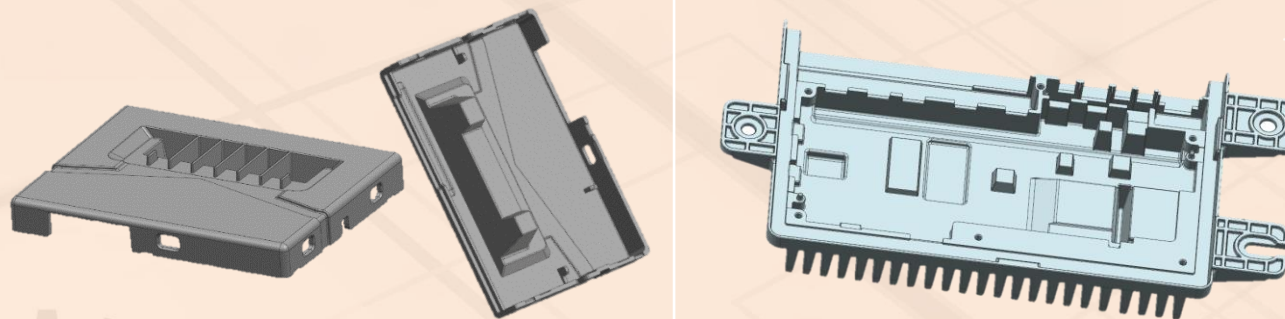
安裝位置

汽車中控台內部

# 汽車產品類別：鎂金汽車零部件

## 控制器散熱器

產品



零件名稱

控制器散熱器殼體

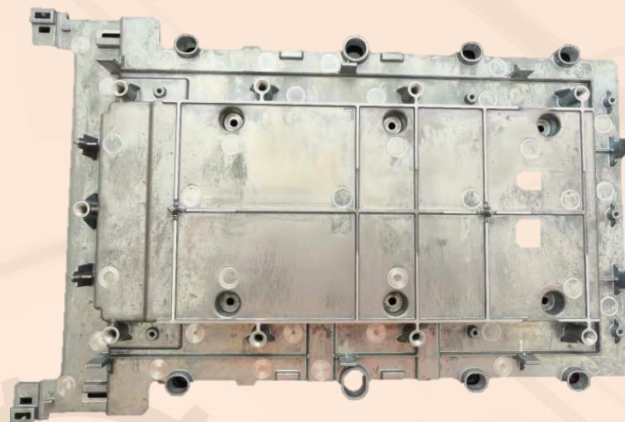
安裝位置

汽車中控台內部

# 汽車產品類別： 鋁合金汽車零部件

## 顯示屏支架

產品



零件名稱

中控顯示幕背板

中控顯示幕支架

安裝位置

中控扶手位置

汽車中控台

# 汽車產品類別： 鋁合金汽車零部件

## 顯示雙聯屏

產品



零件名稱

中控顯示雙聯屏

安裝位置

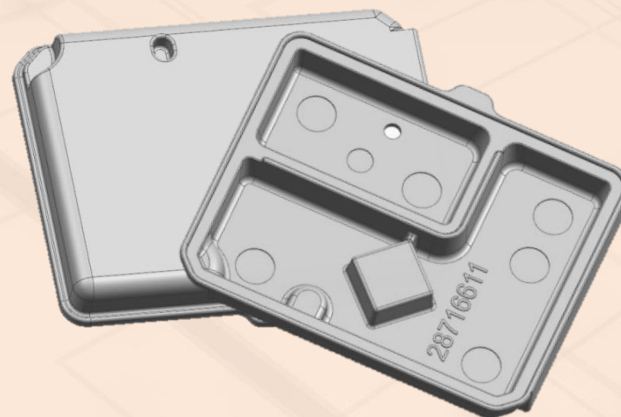
中控面板組件中



# 汽車產品類別：鋁合金汽車零部件

## 汽車雷達蓋

產品



汽車品牌

GM/Ford/Hyundai

零件名稱

汽車雷達蓋

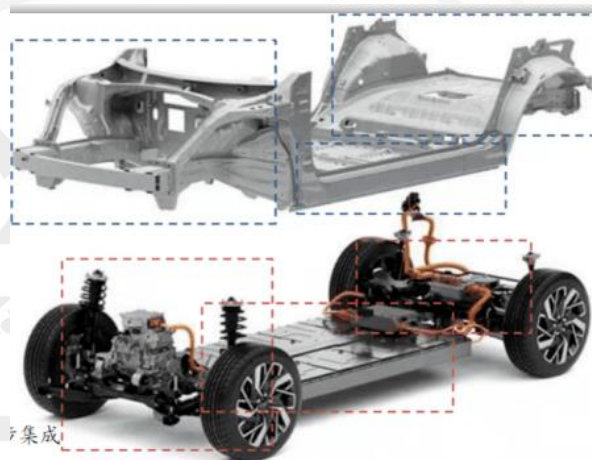
安裝位置

車身內側

# 輕量化需求 - 壓鑄一體化

2020年9月特斯拉宣布，Model Y將採用一體化壓鑄技術，一次壓鑄成型可以減少79個部件，重量減低30%，製造成本下降40%，業內人士表示，採用一體化壓鑄技術減少部件數量可以減輕重量。輕量化是新能源汽車行業發展趨勢，行駛同樣的里程，車身越輕所需電量越少，另外，一體化壓鑄還可以節省成本，提高效率，縮短供應鏈等。繼特斯拉之後，蔚來，小鵬等造車新勢力以及長安汽車，大眾，沃爾沃等傳統車企均開始布局一體化壓鑄技術

一體化壓鑄技術，是車身和底盤進一步高度集成的基礎。一體化壓鑄是指通過大噸位壓鑄機將多個單獨、分散的合金零部件高度集成，再一次成型壓鑄為1-2個大型鑄件，從而替代多個零部件先衝壓再焊接在一起的方式



車身設計簡  
化分區集成  
底盤平臺化  
模塊化進一  
步集成

## 一體化壓鑄優勢

### 1、提升汽車輕量化水平

- 輕量化趨勢不可阻擋，降本增效進一步驅動汽車減重，新能源汽車由于電池過重，影響續航里程，減重需求更加迫切。
- 汽車輕量化材料（高強度鋼，鋁合金，鎂合金，塑膠，碳纖維）。當前汽車總重鋼鐵占比55%，將其替代成爲輕量化材料是實現減重的重要方向。

### 2、保證材料強度，簡化製造工藝的同時降低成本

- 傳統車身製作工藝，通過採購衝壓，壓鑄等多個結構件，將之組裝連接（焊接，鉚接，塗膠等）在一起。一體化壓鑄通過大噸位壓鑄機，將多個單獨，分散的零部件高度集成，再一次成型壓鑄1-2個大型壓鑄件，而替代多個零部件結合的傳統方式。



一體化壓鑄中國市場2025年規模  
預計高達400億元

## 2020-2030年我國汽車輕量化目標

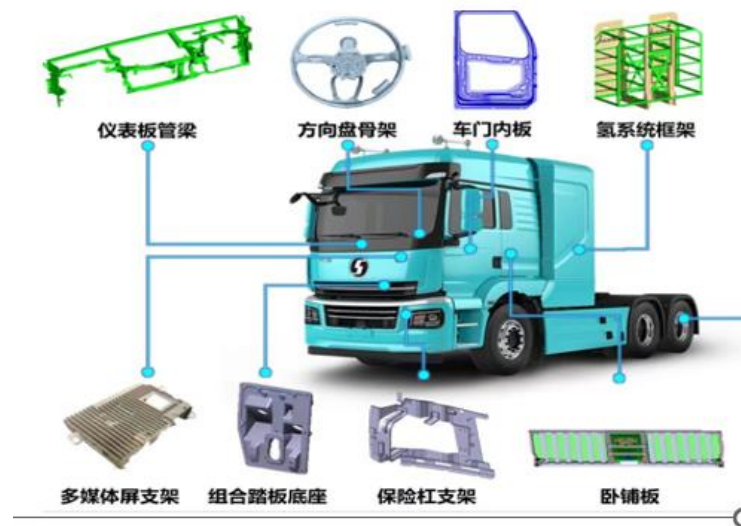
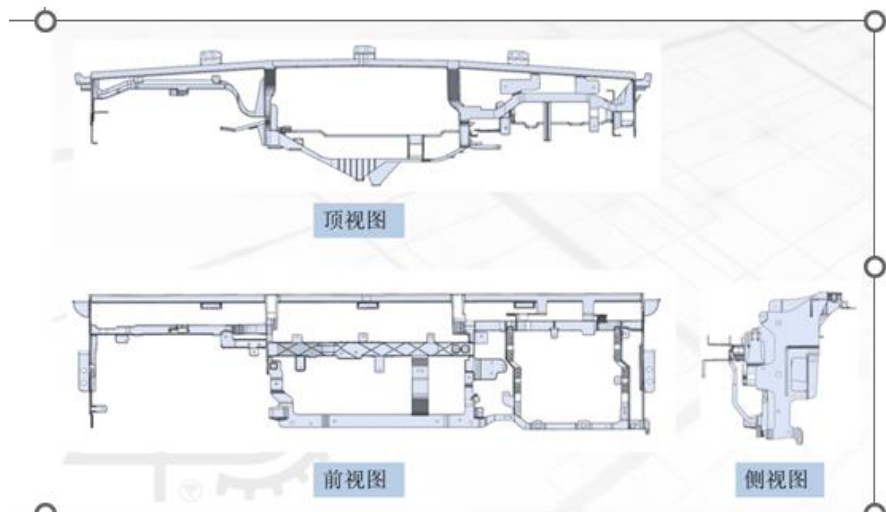
| 改進類別  | 2020                   | 2025                  | 2030                |
|-------|------------------------|-----------------------|---------------------|
| 整車質量  | 較2015減重10%             | 較2015減重20%            | 較2015減重35%          |
| 高強度鋼  | 強度600Mpa以上的AHSS鋼應用達50% | 第三代汽車鋼應用比例達到白車身重量的30% | 2000Mpa級以上鋼材有一定比例應用 |
| 鋁合金   | 單車用鋁量達190Kg            | 單車用鋁量超過250Kg          | 單車用鋁量超過350Kg        |
| 鎂合金   | 單車用鎂量達15Kg             | 單車用鎂合金25Kg            | 單車用鎂合金45Kg          |
| 碳纖維材料 | 碳纖維有一定使用量。             | 碳纖維使用量占車重2%，          | 碳纖維使用量占車重5%，        |

## 汽車不同零部件使用鎂合金後減重效果

| 汽車零部件 | 原用材料 | 原質量(Kg) | 改用鎂合金後質量(Kg) | 改用鎂合金後減重 (Kg) | 減重效果 |
|-------|------|---------|--------------|---------------|------|
| 發動機缸體 | 鋁合金  | 22      | 16           | -6.0          | 27%  |
| 變速箱殼體 | 鋁合金  | 21.5    | 15           | -6.5          | 30%  |
| 油底殼   | 鋁合金  | 3       | 2            | -1.0          | 33%  |
| 輪轂    | 鋁合金  | 23      | 18           | -5.0          | 22%  |
|       | 鋼    | 36      | 18           | -18.0         | 50%  |
| 儀錶盤   | 鋁合金  | 5       | 1.8          | -3.2          | 64%  |
| 框架    | 鋁合金  | 14.4    | 7.3          | -7.1          | 49%  |
| 座椅靠背  | 鋼    | 2.2     | 1.2          | -1.0          | 48%  |
| 座椅框架  | 鋼    | 2.4     | 1.4          | -1.0          | 44%  |
| 方向盤   | 鋁合金  | 1.4     | 0.9          | -0.5          | 36%  |
| 轉向軸   | 鋁合金  | 2.3     | 1.4          | -0.9          | 39%  |
| 腳踏板   | 鋼    | 5       | 1.1          | -3.9          | 78%  |
| 閥體零件  | 鋅合金  | 2.5     | 0.7          | -1.8          | 72%  |

# 開發CCB儀錶盤框架發

本項目以新能源換電車/燃料電池車型鋼制橫梁為基礎，採用材料替換的輕量化技術路線，不改變原有連接方式和周邊環境數據，實現無差別替代。



## 項目開發目標:

- 1,總體目標：完成商用車鎂合金CCB開發，實現量產裝車。
- 2,重量目標：現有鋼制橫鎂合金橫梁總成設計重量較現有鋼制橫梁減重40%以上，即鎂合金橫梁總成重量梁重量12Kg，不超過7.1Kg；
- 3,成本目標：降重成本變化比（行業內為：15-20元/Kg）；
- 4,性能目標：所有CAE分析項通過、DVP試驗全部通過。

## 材料分析：

### 材質力學性能指標

1)按照GBT228.1,完成樣件力學性能試驗(試棒), 要求抗拉強度 $\geq 240\text{mMpa}$ ,屈服強度 $\geq 130\text{MPa}$ .斷裂伸長率 $\geq 10\%$ ,輸出材料性能測試報告;

### 2)材料硬度

按照GBT231.1,材料布氏硬度 $\geq 58\text{HBW}$  (樣塊), 輸出材料測試報告;

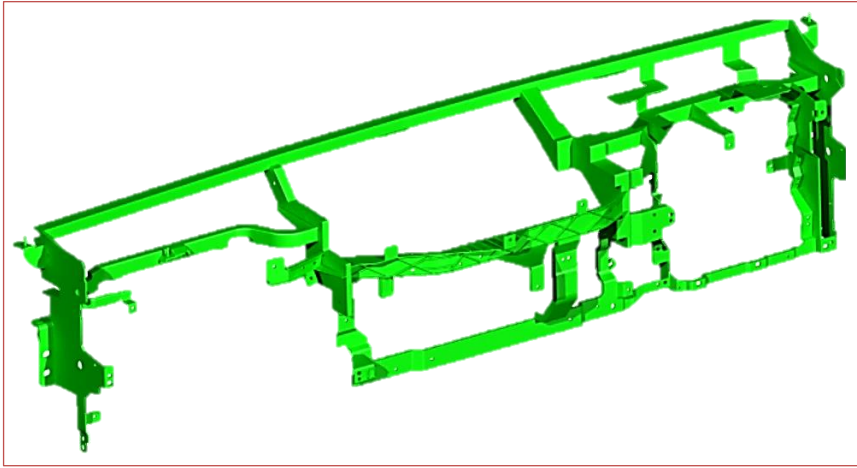
### 材質性能測試數據;

| 材料    | 抗拉強度 (MPa) | 屈服強度 (MPa) | 延伸率 (%) |
|-------|------------|------------|---------|
| 目標性能  | 240        | 130        | 10      |
| AM50A | 230        | 120        | 12      |
| AM60B | 240        | 130        | 10      |

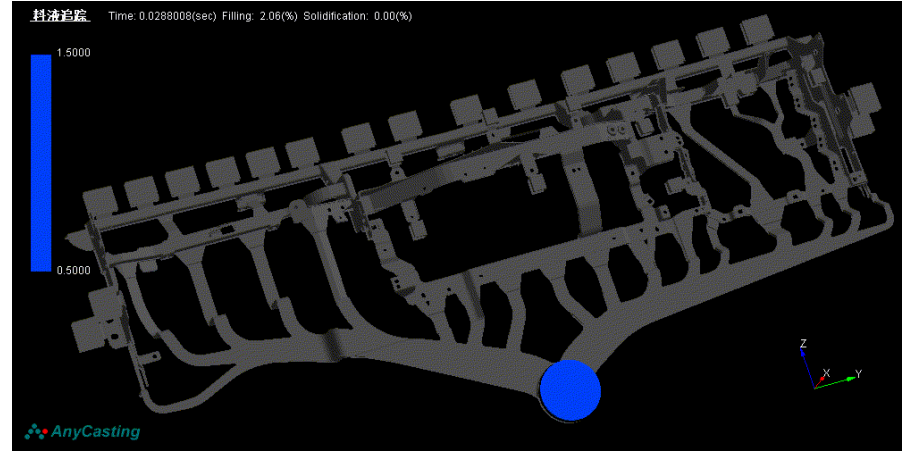
按以上性能數據分析, AM50A延伸率好于AM60B, 抗拉, 屈服都低于AM60B, 綜合性能Am60B更佳, 滿足性能指標要求, 材質建議采用AM60B。



# 汽車儀錶盤CCB輕量化;



產品設計



模流分析

集成式設計，AM60B鎂合金材料，4000T壓鑄機一體壓鑄成型。

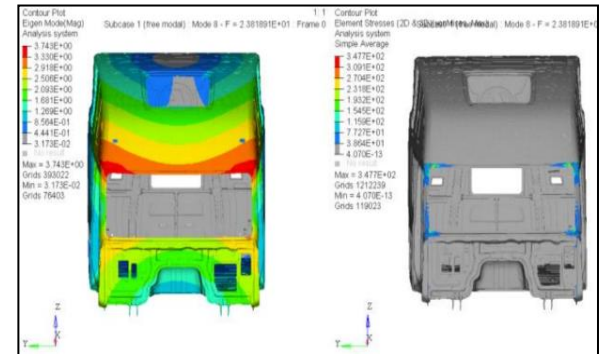
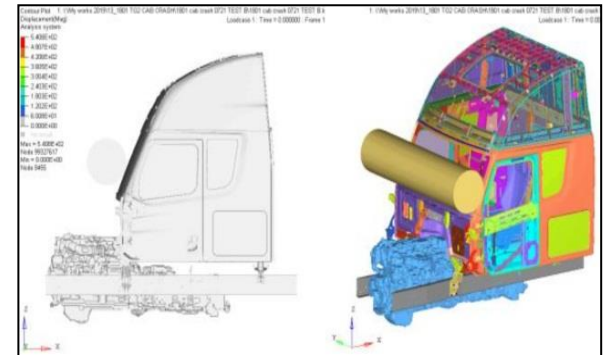
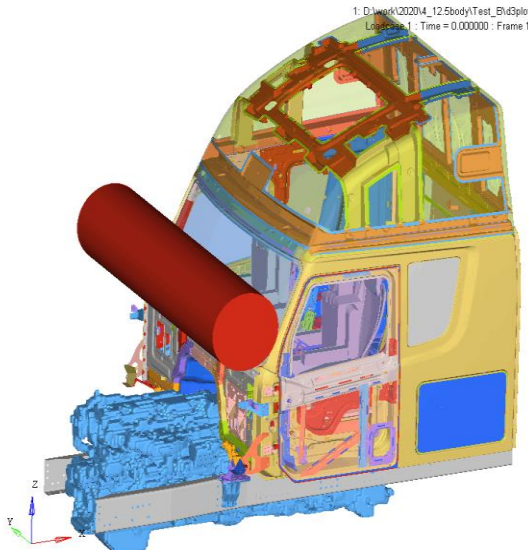
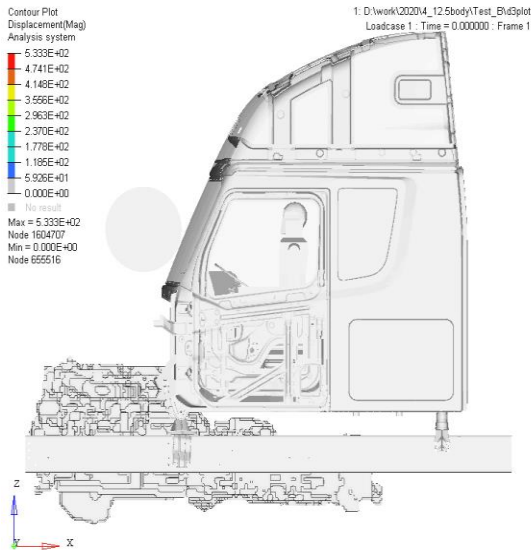
產品重量由12Kg，降低至5.5Kg，降重比為：53.7%。

橫梁約束模態由原鋼制橫梁的38.87Hz，提升至50.7Hz；儀錶板總成模態由32.4Hz，提升至32.8Hz；儀錶板強度分析制動、轉彎、垂向衝擊工况安全係數分別提高10%、30%、50%；儀錶板剛度提升30%

# 項目目標完成情況

## ◆ CAE性能目標

根據以上CAE分析結果，通過橫向對比鎂合金橫梁與鋼制橫梁，在相同的分析邊界條件下，**鎂合金橫梁的各項性能均優于鋼制橫梁，性能目標達成。**



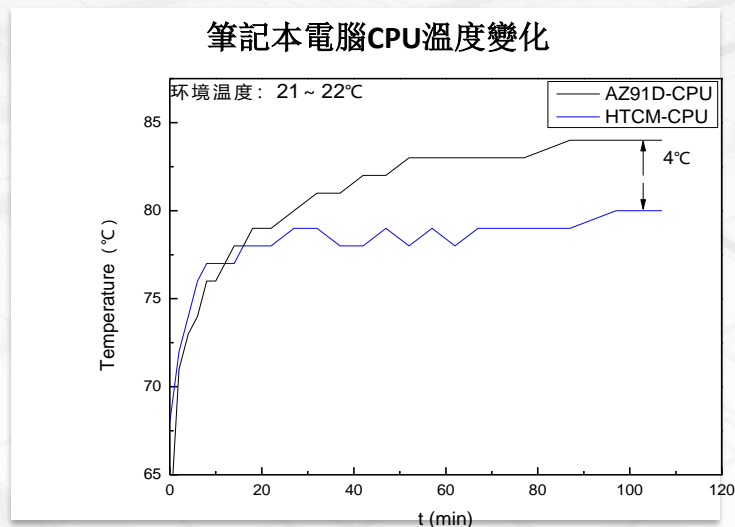
# 創新技術

# 高導熱稀土鎂合金KSHTCM-1

## 特點：

- KSHTCM-1導熱係數約是 AZ91D 的 2 倍；
- KSHTCM-1延伸率約是 AZ91D 的 3 倍；
- KSHTCM-1電導率約是 AZ91D 的2 倍；

| 項目 (單位)                                      | KSHTCM-1    | AZ91D       | 測試規範            |
|--|-------------|-------------|-----------------|
| 熔點 (°C)                                      | 625 ~ 630   | 600         | GB/T 1423-1996  |
| 密度 (g/cm <sup>3</sup> )                      | 1.8         | 1.8         | GB/T 1423-1996  |
| 硬度 (HBW)                                     | 63.8        | 61.6        | GB/T 231.1-2009 |
| 抗拉強度 (MPa)                                   | 220 ~ 250   | 230         | GB/T 228.1-2010 |
| 屈服強度 (MPa)                                   | 140 ~ 150   | 150         | GB/T 228.1-2010 |
| 延伸率 (%)                                      | ★ 7~10      | 3           | GB/T 228.1-2010 |
| 熱導率 (W/(m·K))                                | ★ 100~120   | 50~60       | GB/T 22588-2008 |
| 電導率 (ms/m)                                   | ★ 15.22     | 6.62        | GBT12966-2008   |
| 流動性 (mm)                                     | 1140 ~ 1160 | 1130 ~ 1150 | 螺旋形流動性試樣法       |
| 鈍化後耐腐蝕                                       | NSS > 48 h  | NSS > 48 h  | GB6458-86       |
| 嘉瑞高導熱稀土鎂合金 KSHTCM-1 vs 壓鑄 AZ91D 鎂合金性能 (23°C) |             |             |                 |



# 新型鎂碳纖超強複合板材MgSHIELD®

優點：

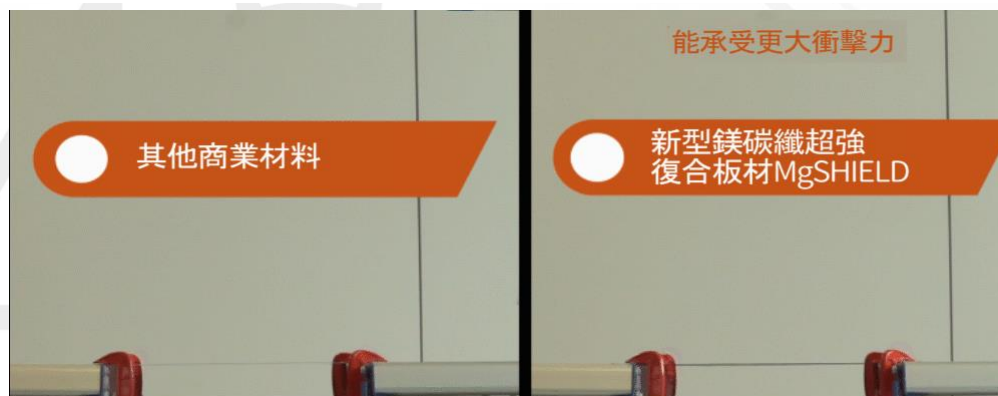
- 擁有比鎂合金更好的減震性能及力學性能；
- 增強材料與鎂基體之間的附著力不低於4B；
- 抗拉強度不低於400MPa；
- 增強後的衝擊強度保證於10% 以內；
- 彎曲強度不低於180MPa；



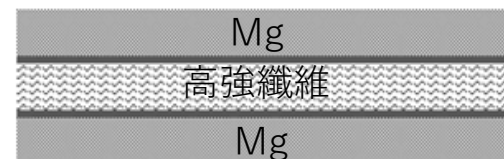
## 3kg重量放於筆電尺寸的不同材料上

鎂合金

鎂基複合材料



原理圖



# 材料研發: 高強度高韌性鎂合金



抗拉強度 (MPa)  
230~260  
屈服強度 (Mpa)  
145~155  
延伸率 (%)  
4~6

AZ91D

抗拉強度 (MPa)  
250~270  
屈服強度 (Mpa)  
155~175  
延伸率 (%)  
4~7

AZ91X

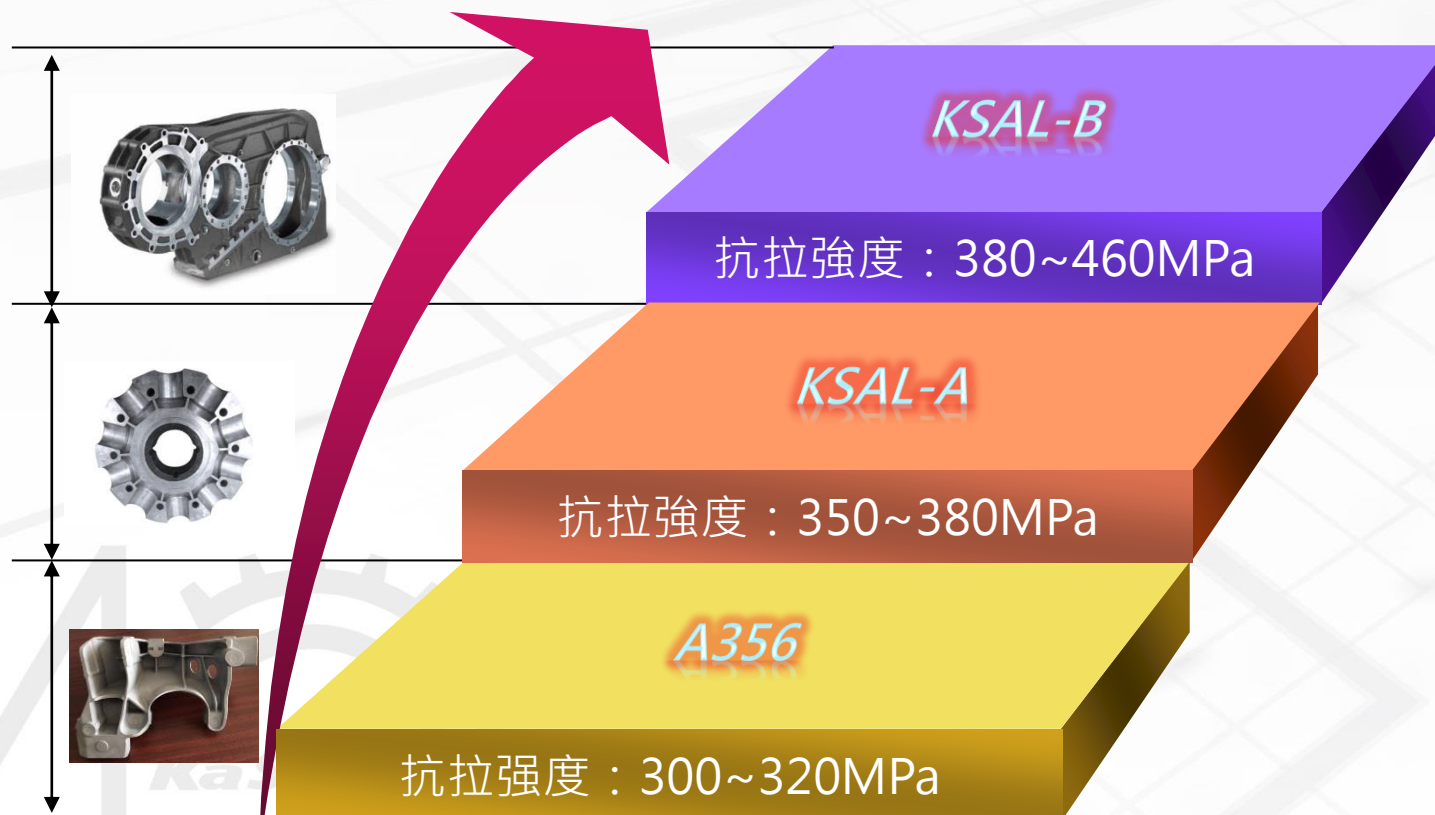
抗拉強度 (MPa)  
265~285  
屈服強度 (Mpa)  
180~200  
延伸率 (%)  
5~8

ALaGd432



奔馳最新一代SLK跑車折疊車頂框架是由四個鎂合金壓铸件組成，分別是車頂框架、后窗框架、左右C柱。

## 材料研發：擠壓鑄造用高強度鋁合金

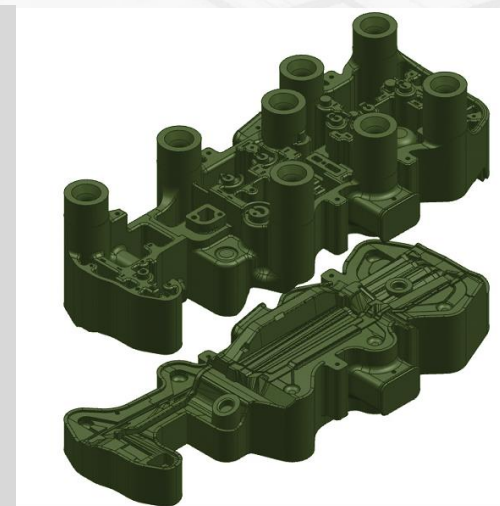


該類型合金適用於我司引進的間接擠壓鑄造設備，生產的產品相比壓鑄，缺陷更少，性能更加優異。

# 三維打印服務

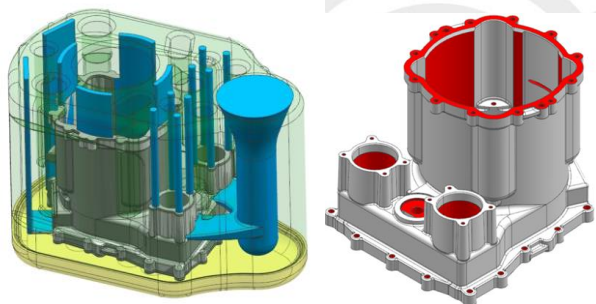


鎂合金儀錶板橫梁支架(CCB)



CCB砂模

## 砂型3D打印案例：電機殼



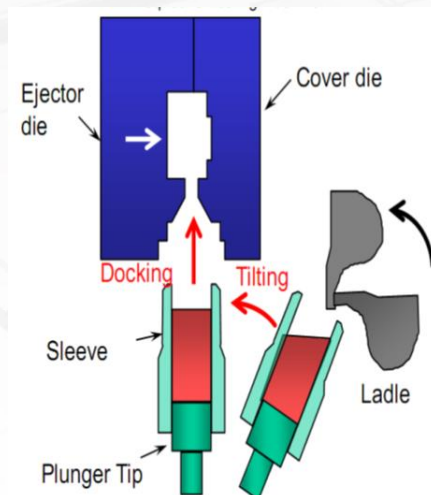
砂型模具設計

| 電機殼製樣對比 | 費用             | 時間   | 備註    |
|---------|----------------|------|-------|
| 砂模製樣    | 約RMB 15,000/件  | 約8天  | 含加工費用 |
| CNC加工   | 約RMB 30,000/件  | 約20天 |       |
| 試驗模     | 約RMB 300,000/件 | 約60天 |       |



# 擠壓鑄造成型技術：

一種在高壓下鑄造熔融合金而不產生湍流和氣體截留的方法，以生產高質量、緻密、可熱處理的部件



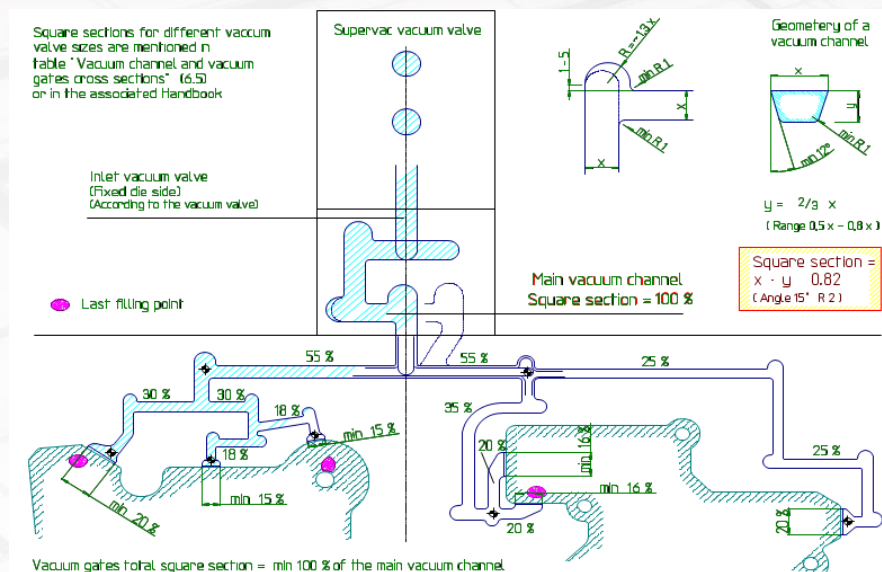
## 性能特點：

- 1) 鑄件組織緻密，內部無砂孔，縮松等缺陷。
- 2) 可T6處理，可焊接。
- 3) 適用於多種合金（鎂，鋁，鋅）。

| 成型技術        | 抗拉強度<br>Rm(MPa) | 屈服強度<br>(MPa) | 延伸率<br>(%)    |
|-------------|-----------------|---------------|---------------|
| 擠壓鑄造技術加熱處理。 | 328             | 262           | 11.9%         |
| 傳統壓鑄技術      | 260             | 170           | 4%            |
| 提升 (%)      | <b>26%</b>      | <b>50%</b>    | <b>197.5%</b> |

## 高真空壓鑄技術：

真空壓鑄是通過設計在模具上的抽氣通道與模具型腔相連接。壓鑄過程中抽出模具型腔的氣體，消除或減少壓鑄件內的氣孔和溶解氣體，提高鑄件力學性能，表面品質的先進壓鑄工藝。



### 工藝特點：

- (1) 消除或減少鑄件氣孔，改善鑄件品質。
- (2) 鑄件組織緻密度提高，力學性能增強，可進行熱處理。
- (3) 真空壓鑄法改善了充填條件，可壓鑄較薄的鑄件；
- (4) 採用澳洲開思特三通道排氣技術，壓鑄填充全程抽氣，不堵閥。

# 謝謝