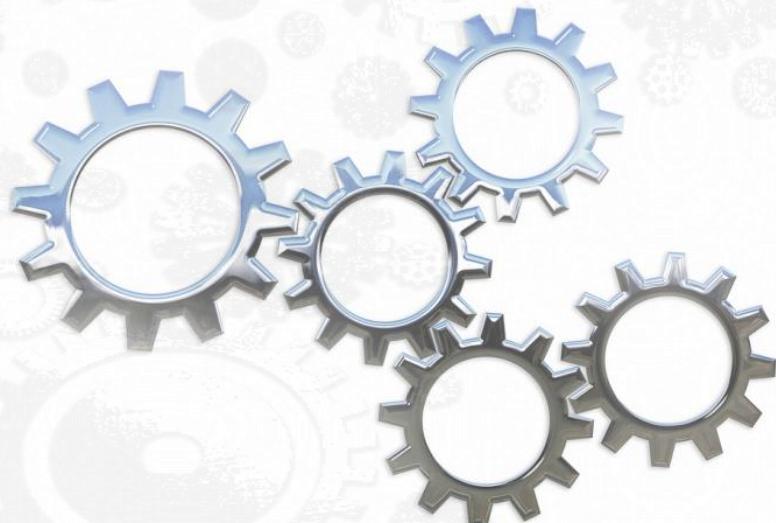




轉軸製程概論

• 2022.

By Vic



FORESIGHT INNOVATION TECHNOLOGY

- 常用轉軸零件製程種類-
 - 切削加工 -原材料外型的減料
 - 非切削加工 -原材料的塑形、變性
- 製程成本-
 - 價格-零件價格
 - 時間-開模時間、製程的時間

常用轉軸零件製程種類

*切削加工：

1. 傳統切削加工
 - a. 車削 Lathing
 - b. 銑削 Milling
 - c. 磨削 Grinding
 - d. 攻牙 Tapping
2. 非傳統切削加工
 - a. 雷射加工 LBM
 - b. 放電加工 EDM
 - c. 線切割 WEDM
 - d. (水刀加工 WJM)

*非切削性加工

1. 成形加工
 - a. 沖壓 Pressing
 - b. 擠製 Extrusion
 - c. 塑膠射出 Plastic Injection
 - d. 熱壓成型 Compression Molding
 - e. 傳遞模塑 Transfer Molding
 - f. 粉末冶金 Powder Metallurgy
 - g. 金屬射出成形 Metal Injection Molding
 - h. 積層製造 Additive Manufacturing
 - i. 鑄造 Casting
 - j. 鍛造 Forging
2. 表面加工 Surface Treatment
 - a. 去毛邊 Deburring
 - b. 抛光 Polishing
 - c. 電鍍 Plating
 - d. 陽極氧化 Anodizing
 - e. 噴漆 Painting
3. 接合加工
 - a. 焊接 Welding
 - b. 鋤接 Riveting
 - c. 螺栓接合 Bolt
4. 變性加工
 - a. 热處理 Heat Treatment
 - b. 除氫脆處理 Hydrogen Annealing

加工類型

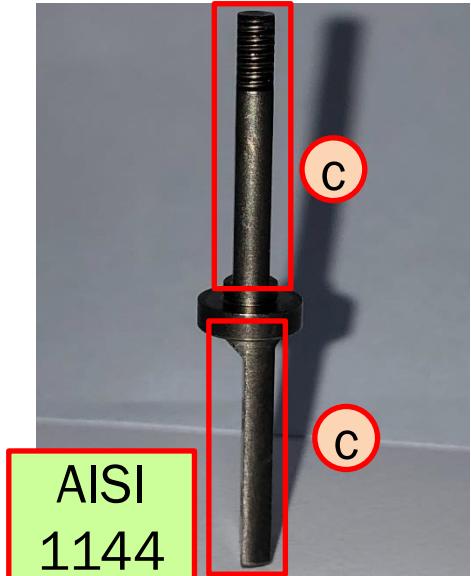
傳統切削性加工
非傳統切削性加工
非切削性加工

- 刀具切削/割 原材料
- 使用非刀具切削的加工
- 不產生粉屑的形狀加工方法

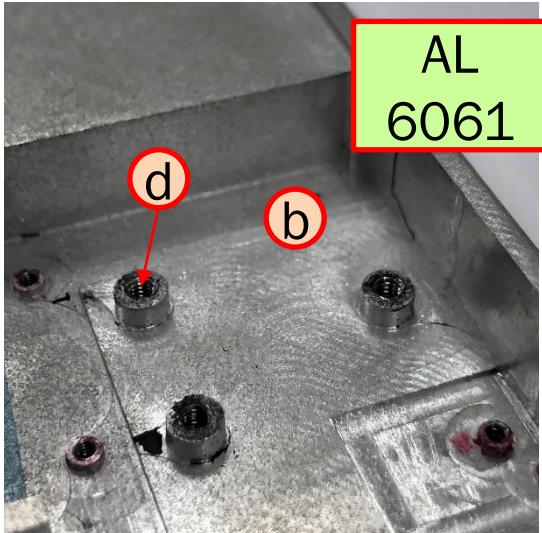
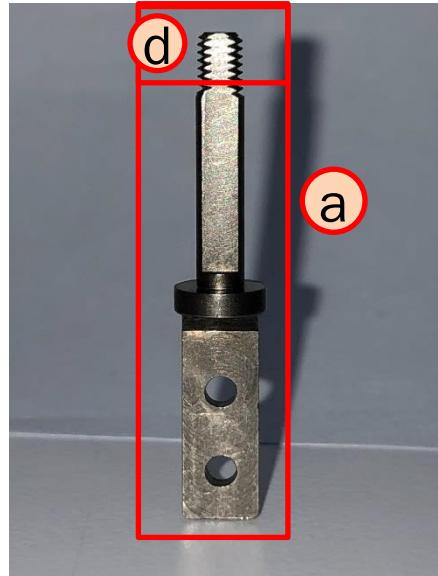


切削性加工

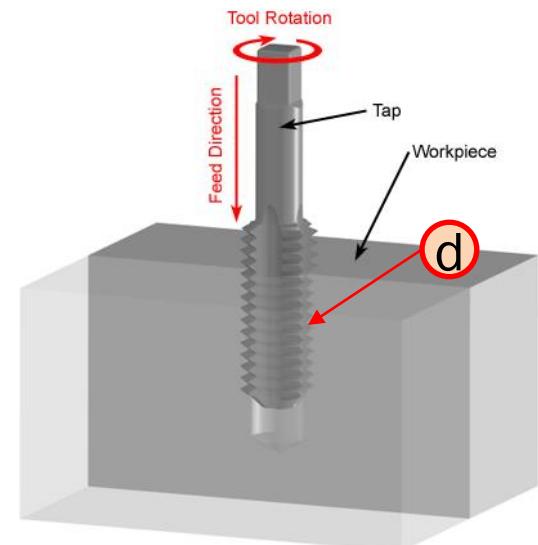
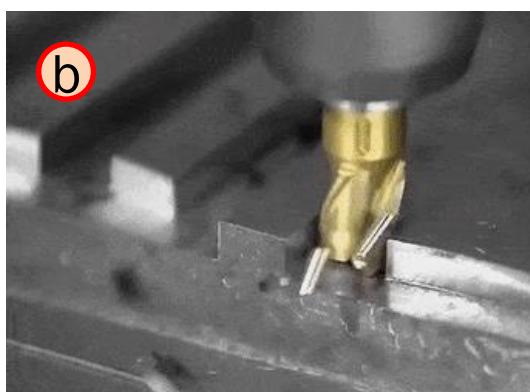
1. 傳統切削加工：
 - a. 車削 Lathing
 - b. 鋸削 Milling
 - c. 磨削 Grinding
 - d. 攻牙 Tapping



AISI
1144

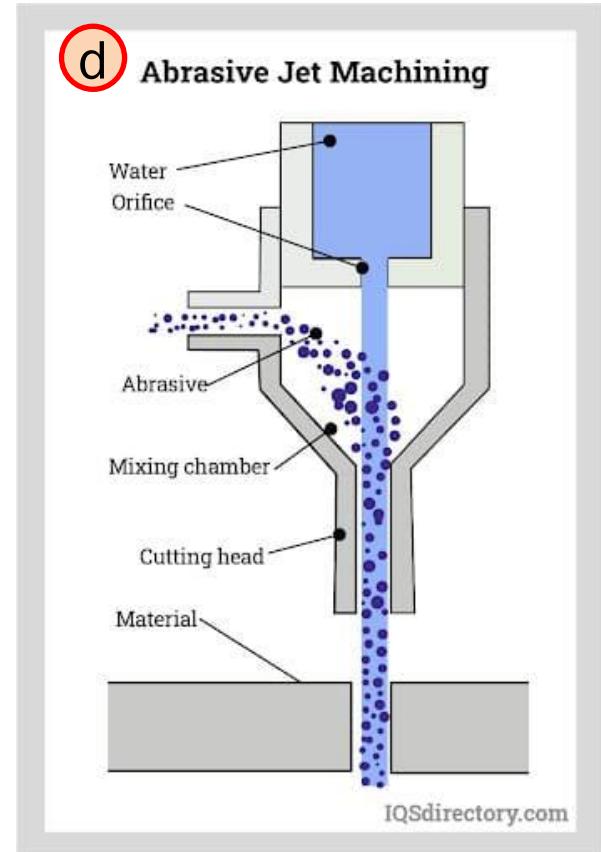
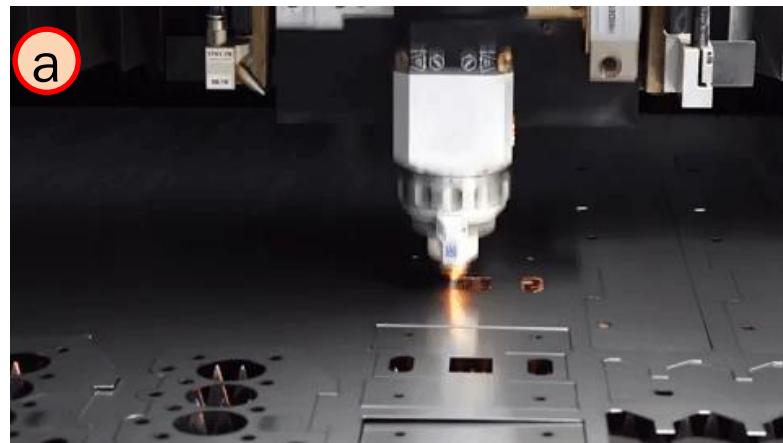


AL
6061



切削性加工

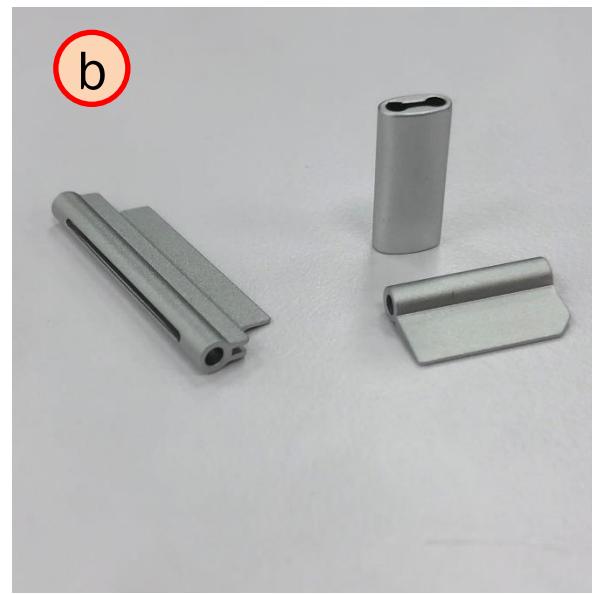
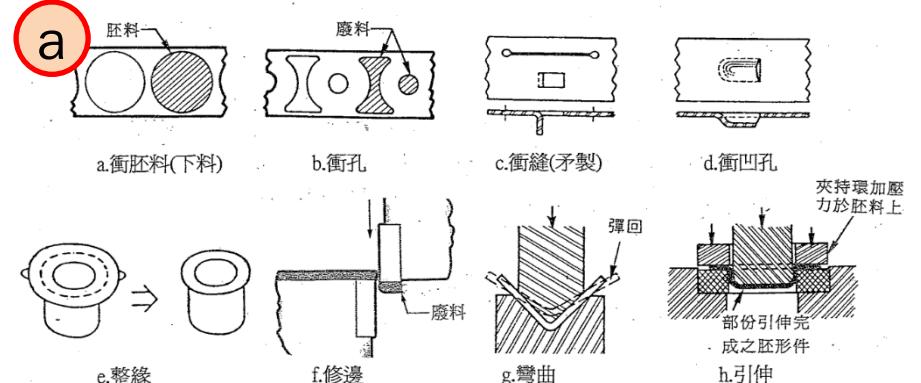
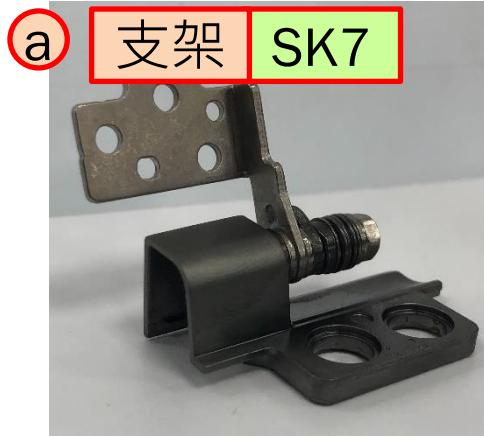
2. 非傳統切削加工：
- a. 雷射加工 LBM
 - b. 放電加工 EDM
 - c. 線切割 WEDM
 - d. (水刀加工 WJM)



非切削性加工

1. 成形加工：

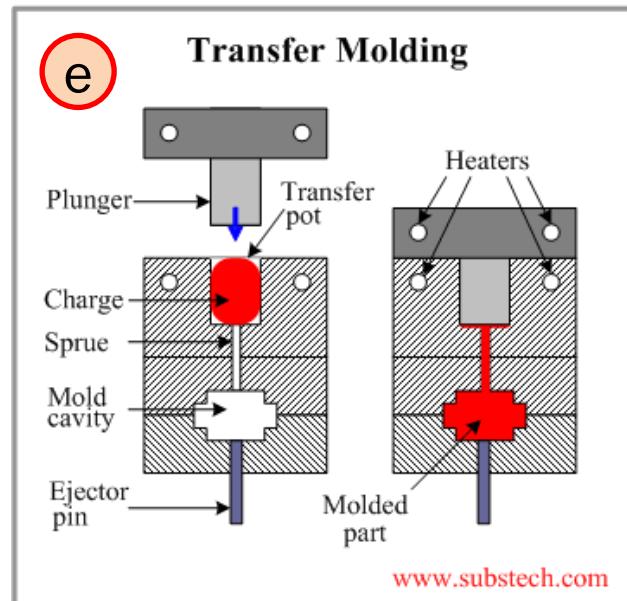
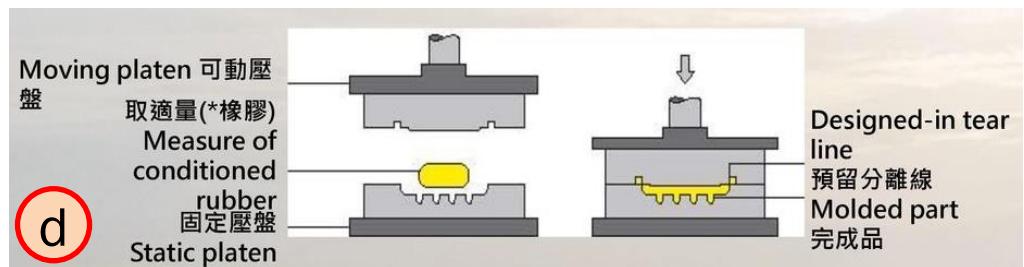
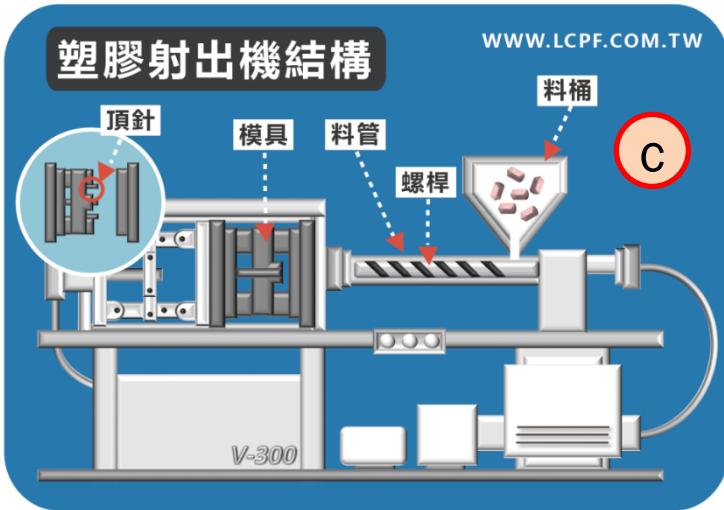
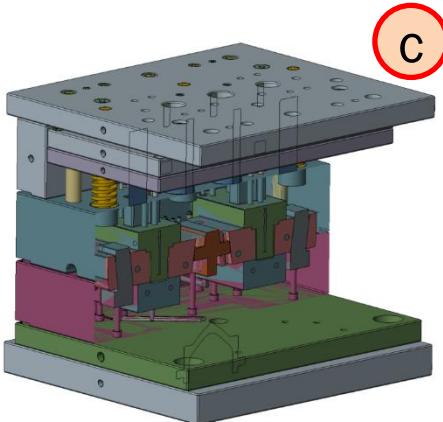
- a. 沖壓 Pressing
- b. 檢製 Extrusion



非切削性加工

1. 成形加工：

- c. 塑膠射出 Plastic Injection
- d. 热壓成型 Compression Molding
- e. 傳遞模塑 Transfer Molding

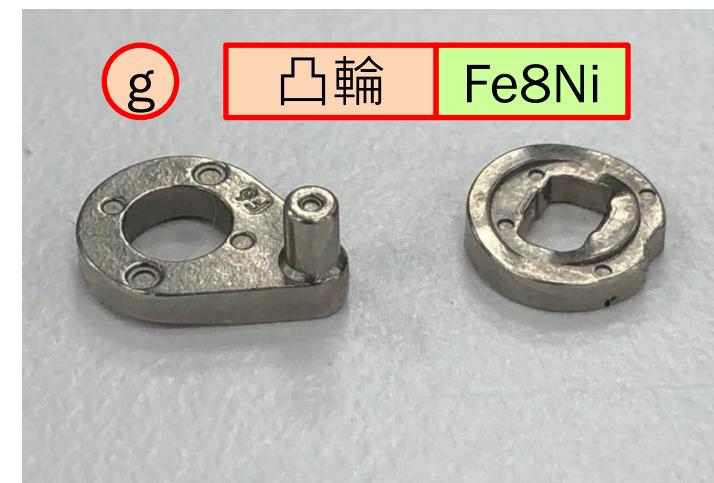
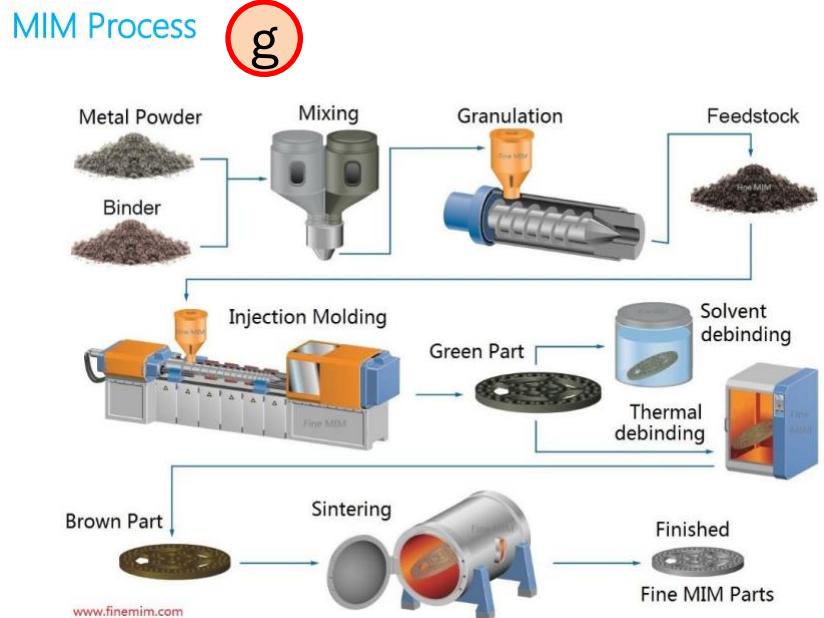
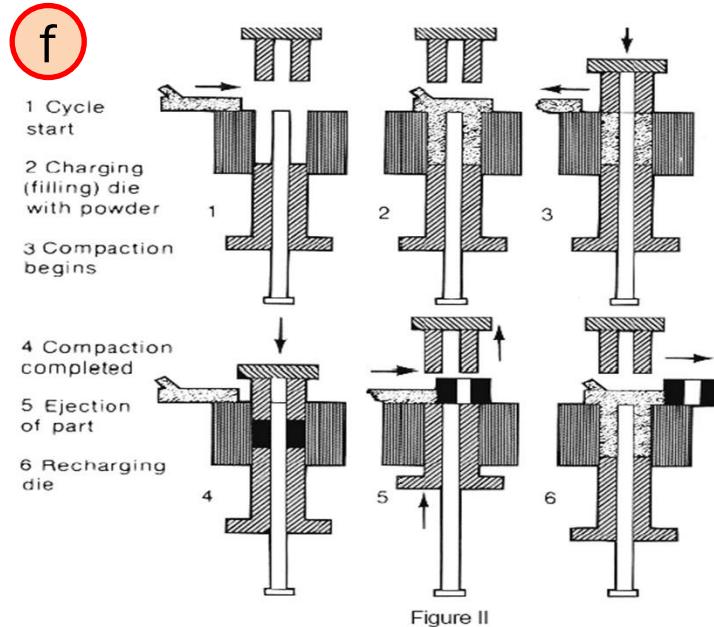


非切削性加工

1. 成形加工：

f. 粉末冶金 Powder Metallurgy

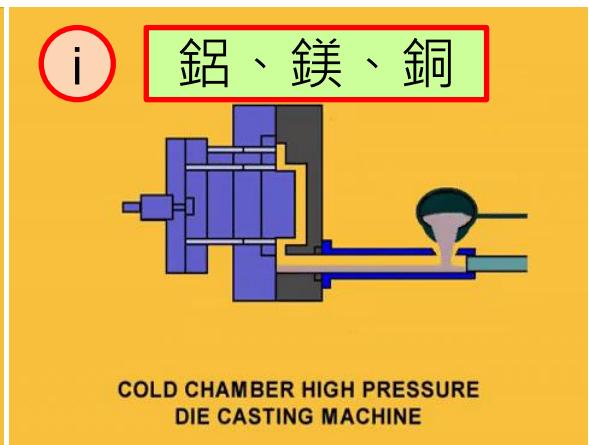
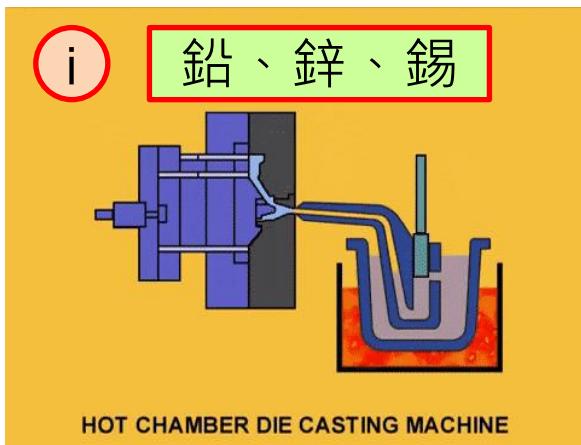
g. 金屬射出成形 Metal Injection Molding



非切削性加工

1. 成形加工：

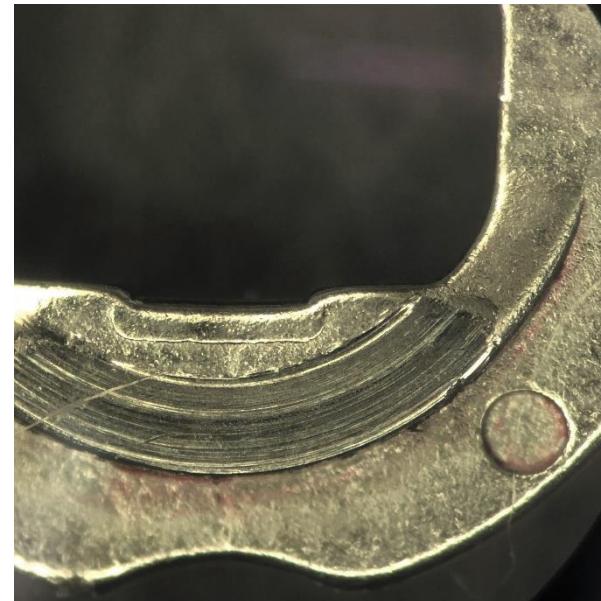
- h. 積層製造 Additive Manufacturing
- i. 鑄造 Casting- 壓鑄 Die Casting
- j. 鍛造 Forging



非切削性加工

去毛邊、研磨
工件外觀遮蔽
使接觸面的壽命更高
讓工件可以抵擋外部的不友善

→ 加工件外觀修整
→ 美觀
→ 耐磨
→ 耐蝕、防鏽



非切削性加工

2. 表面加工 Surface Treatment :

a. 研磨

- a) 磁針研磨
- b) 石頭研磨



棕刚玉研磨石

多种形状

规格齐全

强力切削



工厂直发

粗抛磨料

非切削性加工

2. 表面加工 Surface Treatment :

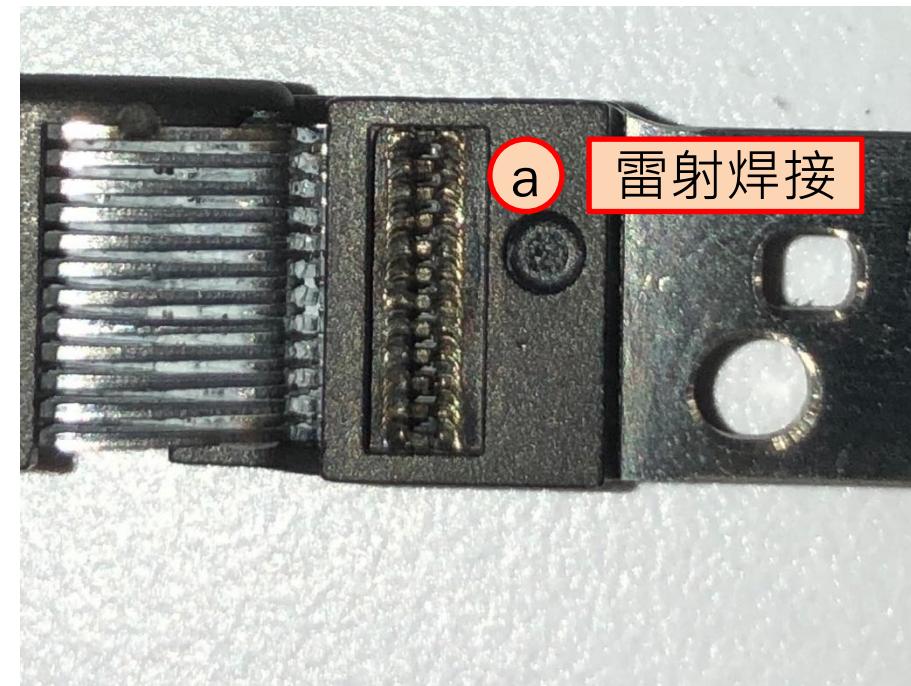
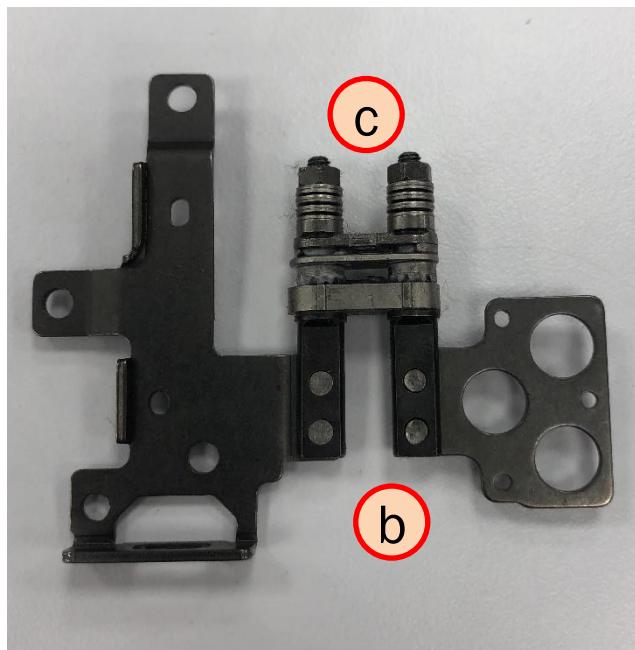
- b. 抛光 Polishing
 - a) 物理
 - b) 電解
- c. 電鍍 Plating
- d. 陽極氧化 Anodizing
- e. 噴漆 Painting



非切削性加工

3. 接合加工：

- a. 焊接 Welding - 破壞結合的零件
- b. 鋸接 Riveting - 破壞接合的零件
- c. 螺栓接合 Bolt - 不破壞接合零件與結合零件



4. 變性加工：

- a. 热處理 Heat Treatment
 - a) 消除內應力
 - b) 軟化材料
 - c) 硬化材料
- b. 除氫脆 Hydrogen Annealing

一個車件的誕生



原材 → 車削 → 研磨(剖溝) → 去毛邊 → 搓牙 → 热處理 → 電鍍

價格/製程一覽表

	製程	零件價格	模具	夾治具	上線時間
量產	沖壓	便宜	V	V/X	久
	塑膠射出	便宜	V	X	久
	金屬射出成形	貴	V	X	久
	鑄造	便宜	V	X	久
打樣	車削	便宜	X	V	快
	銑削	貴	X	V	快
	雷射加工	貴	X	X	快
	放電加工	貴	X	X	快
	線切割	貴	X	X	快

製程成本-零件價格

有條件下製作便宜的製程：

1. 沖壓-開模(快速、大量)
2. 折彎-開模(快速、大量)
3. 鋸接-治具(快速、可使零件設計變簡單)
4. 鑄造-開模(大量)
5. 檢製-開模(快速、大量)
6. 電鍍(內構件：符合機械性質要求)

*降低製程成本的元素

1. 批量生產量多
2. 單一零件製作時間短
(無二次加工、後製程)
3. 檢驗內容單純
(能使用檢具快速檢驗、抽樣檢驗)

增加生產成本的製程：

1. 銑削(工作站時間長、二次工)
2. 雷射切割(沖壓可取代)
3. 線切割(加工時間長)
4. MIM(複雜、精度好)
5. 電鍍(外觀件：外觀、機械性質、檢驗)

*增加生產成本的元素

1. 單一零件製作時間長
(需二次加工、後處理繁雜)
2. 檢驗內容複雜
(除機械性質要求，色差、光澤等製檢工序，須逐件檢驗)

以上並非通則，製程成本仍需視產品複雜度與廠商報價為準

製程成本-開模成本

1. 需要開模的製程：

- a. 金屬射出
- b. 粉末冶金
- c. 塑膠射出
- d. 檢製
- e. 沖壓
- f. 鑄造
- g. 鍛造
- h. 放電

模具的開模時間都抓在五周，這些時間包含初版模具製作時間、驗模、試模、修模，最少要通過這些過程模具才可以使用。因此看到開模零件價格便宜的同時，也要想到模具費用的攤提。

2. 不須開模的製程：

- a. 車削
- b. 銑削
- c. 磨削
- d. 雷射切割
- e. 線切割
- f. 水刀加工

以上的製程都沒有模具，但可能會有夾治具的產生，用於二次加工時上機的快速定位，增加生產速度。