

第四章 材料與工藝

4-1 成本與時間與規格

成本是在設計過程中的決定因素

1. 在開發過程的早期階段強調材料/工藝/可製造性選擇的時間
2. 在開發過程的後期階段,可能會出現「高產量」和降低成本的產品發佈

成本也可以細分為多個時間範圍

1. 開發成本(直到第一次發貨給客戶)
2. 產品的持續生產成本:材料/裝配/間接費用
3. 生產後的服務和保修成本
4. 使用壽命終止成本,如回收

"成本"不僅與單個部件或裝配的成本相關,還指開發(設計)成本。

1. 產品的規格清楚地標明:
 - 專案交付所需的時間
 - 產品成本
 - 產品重量目標
2. 產品設計。反覆運算導致超過權重目標。
3. 設計是反覆運算的;反覆運算導致(輕微)超過重量目標。
4. 此時已超出分配給交付產品的時間。
5. 由專案管理對任一項做出決策:
 - A. 接受反覆運算偏離原始規範
 - B. 反覆運算完成所需的指定時間長度和超過原始交付時間

上述重量問題的「根源」,解決方案實際上是時間問題(時間等同於成本)。

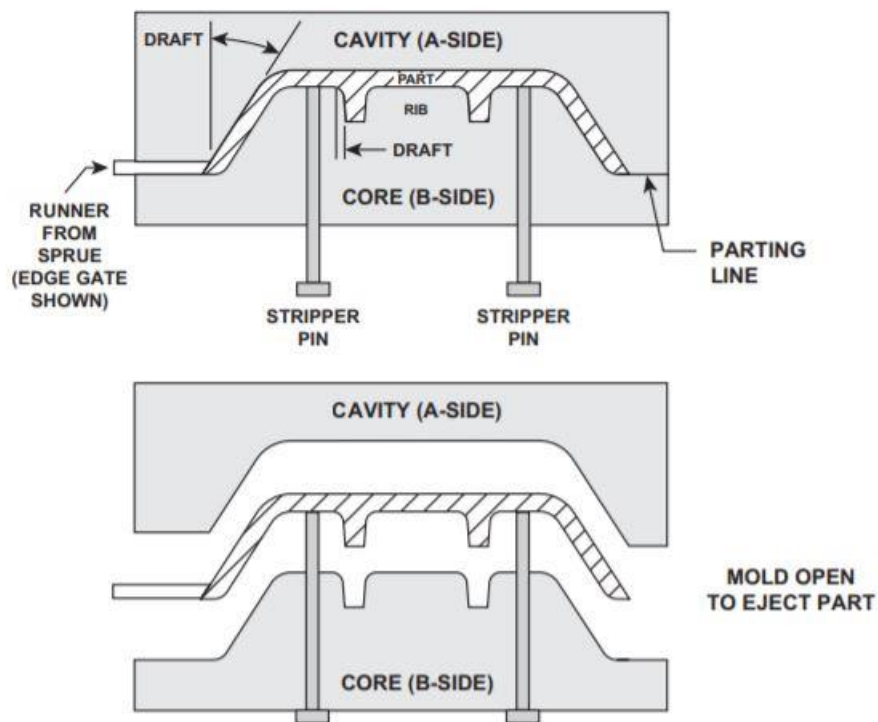
由於時間與成本有關,產品設計人員必須將 (時間和成本)放在其設計"思維空間"的最前沿。

設計師,如果遇到任何問題必須不斷思考

1. 設計的驗收標準是什麼?
2. 設計的預算是多少?
3. 各個部件的項目計劃是什麼?

以上所有內容對於以下選擇非常重要:

- 各個零件的材料。
- 生產上述零件所需的工藝。
- 裝配所需的裝配程式,以裝配以上零件。
- 測試上述零件和元件所需的測試。
- 品質控制程式到位,以確保零件和元件的生產和組裝符合規格。
- 滿足服務(預期或意外)要求。



4-2 設計師的思維空間

設計師必須「提前思考」，下面是設計師心中浮現的一些事情

- 多大?
- 達到目的需要多少部分?
- 以前做過這個嗎?另一家公司做過嗎?競爭對手是如何實現產品目的的?
- 客戶如何使用本產品(用於電源、輸入和輸出的按鈕/顯示器/燈/門/連接)?
- 我多久能提出一些能解決問題的想法?我多久可以做出原型來檢查想法的可行性?
- 最大的風險?
- 他是最簡單明瞭的?

4-3 材料與工藝的選擇

一旦設計師設計了零件,設計師必須確定生產該零件的"最佳"成本方法。

包括:

- 零件的材料。
- 零件所需的尺寸精度。
- 生產該部件的過程。
- 零件所需的數量
- 零件所需的二次加工(除精加工外)。
- 零件的成本要求。
- 此部件能否與設計中的另一部分結合使用?需要確定的是單個(組合)部件能否滿足單獨部件的功能。
- 零件是否可以對稱(以便於裝配)?
- 幾乎對稱的零件是否應該成為一個更明顯的非對稱部分?.

確定零件材料選擇的注意事項:

設計人員應選擇滿足(滿足或超過)的材料:

1. 強度要求
2. 重量要求
3. 可靠性要求
4. 監管要求
5. 安全要求
6. 遮罩要求(EMI/RFI)
7. 金屬的相容性要求(電腐蝕)
8. 彈性要求(測速儀)
9. 導電(或絕緣)要求
10. 不透明性要求
11. 磨損要求
12. 美學要求(觸摸、視覺)
13. 聲學要求
14. 紫外線 (UV) 傳輸和電阻要求

此外,應注意的是,即使是"簡單"的材料,應該給予很多關注,以實際指定材料的具體"等級"。選擇等級超過另一個等級是該特定等級的能力(成本 (Chpt4)) 的函數:

1. 具有設計的 14 個特性。
2. 可供任何供應鏈成員使用,以便滿足交付時間。
3. 通過指定的品質控制措施,以可重複的方式進行製造。

做出材料選擇后,必須完全指定物料,即指定,以便在零件規範上明確。材料和表面處理通常指定為某些標準,如 ASTM、MIL 標準(美國政府)或 ISO/IEC 等國際標準。還必須採用一些方法,確保(通過標準品質控制程式)所指定的材料是製造到最終零件的材料。

4.4 表面處理和塗層

選擇材料時所做的所有選擇與該材料的精加工選擇直接"耦合"。幾乎所有工程部件 *都需要* 表面處理。

表面處理(包括廣義塗料)需要:

1. 在存儲或客戶最終使用中抑制腐蝕。
2. 當金屬與不同的金屬接觸時提供陽極保護。其基本性是,接觸中的不同金屬必須有足夠的保護,防止電腐蝕。這是通過插置惰性材料或與每種材料相容的材料來實現的。下表按組列出類似的金屬。一組材料與同一組另一組材料之間的接觸應視為類似。相反,每當不同組的材料處於親密接觸時,都會設置關鍵的電解階段(只需要濕度作為劑)。(當鎂或鋁(未受保護的)與不同組的其他金屬接觸時,這尤其不利(表 4.1)。

表 4.1 材料組

第一組	第二組	第三組	第四組
鎂合金	鋁	鋅	銅
	鋁合金	鎳	銅合金
	鋅	鋼	鎳
	鎳	導致	鎳合金
	錫	錫	鉻
	不銹鋼	不銹鋼	不銹鋼
			黃金
			銀

3. 外觀(美學)。
4. 在粘結連接的情況下,保護塗層實際上將被省略(遮罩)。對於此類區域,必須通過強制通風或適當密封來防止濕氣進入。

表面處理通常分為三種主要類型:

- 化學品:金屬表面化學反應引起。
- 電鍍:由沉積在電解作用基金屬上的薄膜或板組成。
- 有機:表面處理包括基材上的有機塗層,通常通過浸漬或噴塗進行應用。

塗料可以通過:

- 噴塗金屬:一層薄薄的金屬被噴到表面上,用於多種用途。例如鋁用於耐腐蝕性和耐熱性,或用於導電性的銅。
- 粉末塗層:粉末顆粒直接塗覆表面,無需使用溶劑或水的乾漆過程。使用熱固性粉末或熱塑性粉末。零件是在室溫下噴灑靜電粉末,然後在粉末熔點上方加熱,達到熔融表面光潔度。
- 電沉積:薄塗層可以電沉積,以改善外觀,提高電氣品質,並提高耐磨、腐蝕或特定環境的耐磨性。
- 陶瓷、陶瓷和耐火材料:固定瓷釉質和耐火材料用作耐腐蝕塗層,還具有色彩吸引力和裝飾效果。
- 熱浸漬:這些塗層主要用於鋼、鑄鐵和銅,以低成本提供耐腐蝕性。使用的材料是鋁、鋅、鉛、錫和鉛錫。
- 浸入式:這些塗層可應用於大多數黑色和有色金屬,但有少數例外。使用的材料包括鎳、錫、銅、黃金、白銀和鉑金。使用示例包括電導性、焊接和釺焊。
- 擴散:這些塗層是在基礎材料與粉末或溶液接觸時通過加熱而產生的。大多數擴散塗層旨在獲得耐硬和耐磨的表面,並提高耐腐蝕性。
- 沉積的蒸汽:這是將蒸發的金屬沉積在真空室中,然後凝結在所有冷卻表面。大多數金屬和非金屬可用作塗層的基礎材料。例如鏡子和光學反射器、金屬化塑膠、透鏡塗層和儀器部件。
- 有機:這些由烷基、纖維素、環氧樹脂、酚類、矽膠、乙烯基、橡膠等組成。
- 化學轉換:這些化學塗層與基礎金屬發生反應,產生表面結構,可改善油漆粘接性、耐腐蝕性、裝飾性能和耐磨性。磷酸鹽、鉻酸鹽、陽極和氧化物塗層很常見。
- 防鏽:這些是油、石油衍生物和蠟,它們形成一種薄膜,主要來自工業和海洋大氣的攻擊。

4.5 沖孔和成型金屬

近年來,金屬被沖孔、凹槽、成型和彎曲的基本工藝發生了變化。經常由當代製造在數控(計算機數控)多軸機床或高速條紋衝壓機上完成。您的 CAD 檔以電子方式傳輸到機台上,機台將檔案作為輸入"轉換為"其製造機器,機器創建零件。

4.6 成型塑膠

塑膠零件設計人員功能是瞭解用於其零件的工具,並瞭解注塑工具有哪些選項。通過瞭解注塑模具,以下六個概念將有助於注塑成型部件的設計。

1. 拔模 需要從模具中拔出零件。
2. 將塑膠"注入"模具的位置。此注入位置將是該部件所需化妝品的一大考慮因素。澆注可以在模具的邊緣或芯或型腔側進行。
3. "模具流動"的概念需要被很好地理解。需要半徑角,通常相同的厚度設計,和肋骨高度的限制被突出顯示。當熔體冷卻時,它會從粘性液體變成半固體,並最終變成固體部分。要填充離零件門最遠的部分區域更加困難。
4. 再次顯示條紋條的位置,突出顯示化妝品表面需求。
5. 如果零件需要"除餘料",則工具將顯示如何實現此目標。
6. 模具中的模具"分模線"是零件設計的反映,因此顯示了這些設計的困難。

以上工具設計功能是從經驗中學到的。在所有情況下,零件設計都需要由工具設計師進行審查,零件設計人員應保證其設計是"可塑的"。零件設計和工具都需要設計師和專案管理團隊的認真審查,因為模具工具具有:

1. 高成本
2. 非常長的製作時間(他們需要數週才能完成)
3. 困難和複雜的修訂過程(時間和資金)