

111 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：四等考試

類 科：機械工程

科 目：機械製造學概要

黃易老師解題

一、對於擠壓鑄造 (squeeze casting process)：

(一)試繪圖且說明其製程。(10 分)

(二)試說明其優點。(10 分)

【解題關鍵】

1.《考題難易》：★★。

2.《破題關鍵》：機械製造第二章鑄造之特殊鑄造的擠壓鑄造。

【擬答】

(一)

1. 擠壓鑄造又稱液態模鍛，是使熔融態金屬或半固態合金，直接注入敞口模具中，隨後閉合模具，以產生充填流動，到達製件外部形狀，接著施以高壓，使已凝固的金屬（外殼）產生塑性變形，未凝固金屬承受等靜壓，同時發生高壓凝固，最後獲得製件或毛坯的方法，以上為直接擠壓鑄造；還有間接擠壓鑄造指將熔融態金屬或半固態合金通過沖頭注入密閉的模具型腔內，並施以高壓，使之在壓力下結晶凝固成型，最後獲得製件或毛坯的方法，如圖 1-1 所示為擠壓鑄造加工作業程序。
2. 直接擠壓鑄造的通常工藝流程是：噴塗料、澆合金、合模、加壓、保壓、泄壓，分模、毛坯脫模、復位；
3. 間接擠壓鑄造的通常工藝流程是：噴塗料、合模、給料、充型、加壓、保壓、泄壓，分模、毛坯脫模、復位。

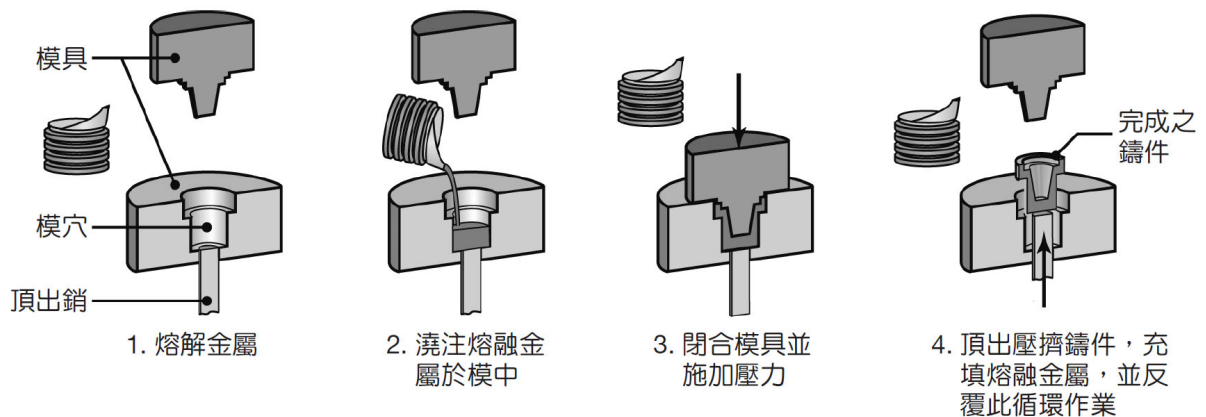


圖 1-1 擠壓鑄造加工作業程序

(二)

擠壓鑄造可以有效減少鑄件生產時形成的氣孔，特別適合一些有較高強度要求的關鍵部件，例如汽車的安全部件等。

二、對於使用一般的麻花鑽頭 (twist drill) 進行鑽孔的情況，試說明：

(一)切屑的形狀為螺旋狀之原因。(5 分)

(二)螺旋角對切削扭矩和切刃壽命的影響。(15 分)

【解題關鍵】

1.《考題難易》：★★。

2.《破題關鍵》：機械製造第七章鑽床之麻花鑽頭的螺旋角。

【擬答】

(一)

1. 麻花鑽可看成為兩把內孔車刀組成的組合體。如圖 2-1 所示。而這兩把內孔車刀必須有一實心部分——鑽心將兩者聯成一個整體。鑽心使兩條主切削刃不能直接相交於軸心處，而相互錯開，使鑽心形成了獨立的切削刃——橫刃(靜點)。因此麻花鑽的切削部分有兩條主切削刃、兩條副切削刃和一條橫刃。兩條主切削刃在與它們平行的平面上投影的夾角稱為鑽唇角 2ϕ ，如圖 7-34 所示。標準麻花鑽的鋒角 $2\phi = 118^\circ$ ，此時兩條主切削刃呈直線；若磨出的鋒角 $2\phi > 118^\circ$ ，則主切削刃呈凹形；若 $2\phi < 118^\circ$ ，則主切削刃呈凸形。

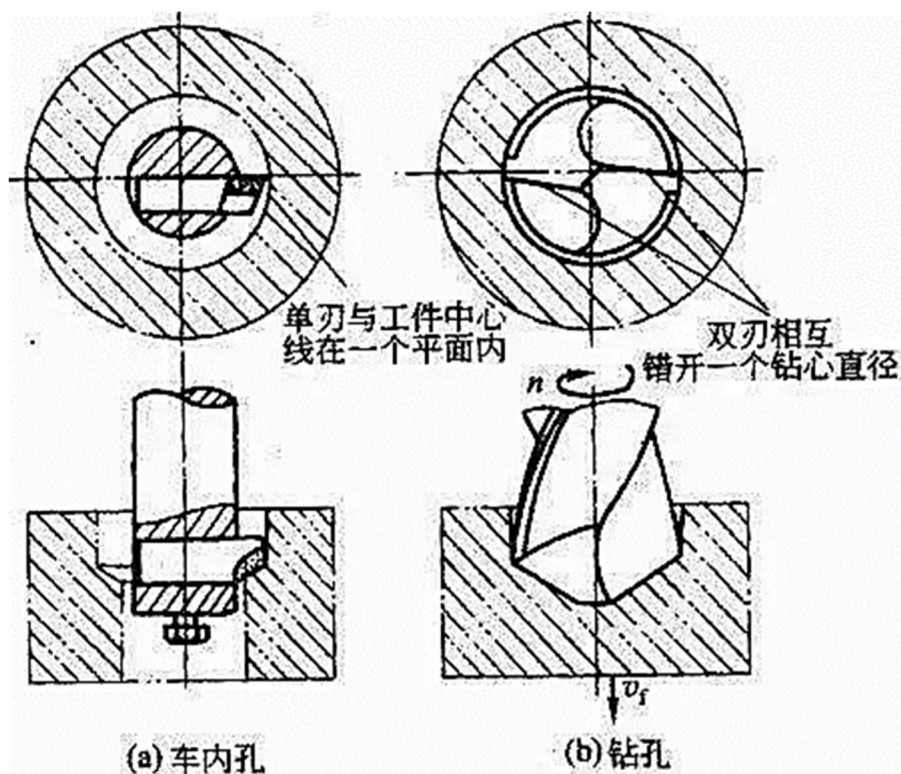


圖 2-1 鑽孔與車削內孔示意圖

2. 螺旋角：係鑽槽與鑽頭軸線所夾之角，導向部分的兩條螺旋槽形成鑽頭的前刀面，也是排屑、容屑和切削液流入的空間。螺旋槽的螺旋角 β 是指螺旋槽最外緣的螺旋線展開成直線後與鑽頭軸線之間的夾角，如圖 2-2、2-3 所示。愈靠近鑽頭中心螺旋角愈小。
3. 所以麻花鑽頭鑽孔時屬於斜交切削。一般斜交切削方式，無論它是在自由切削或非自由切削狀態下，主切削刃上的切屑流出方向都將偏離其法向，故形成螺旋狀。

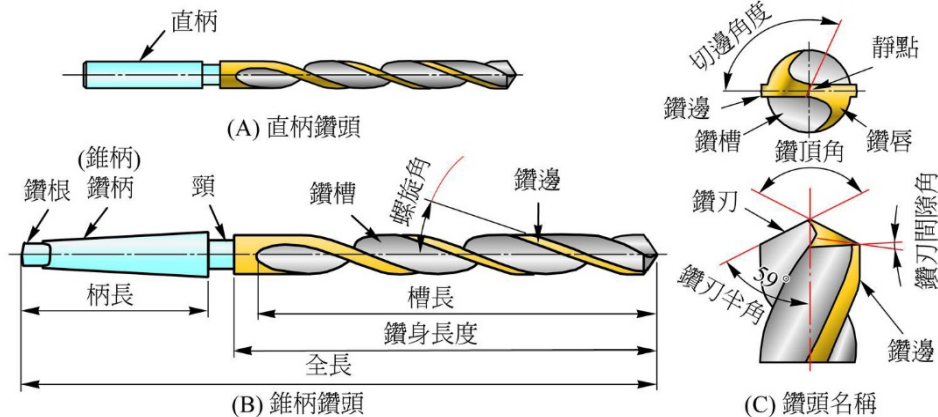


圖 2-2 鑽頭各部分名稱

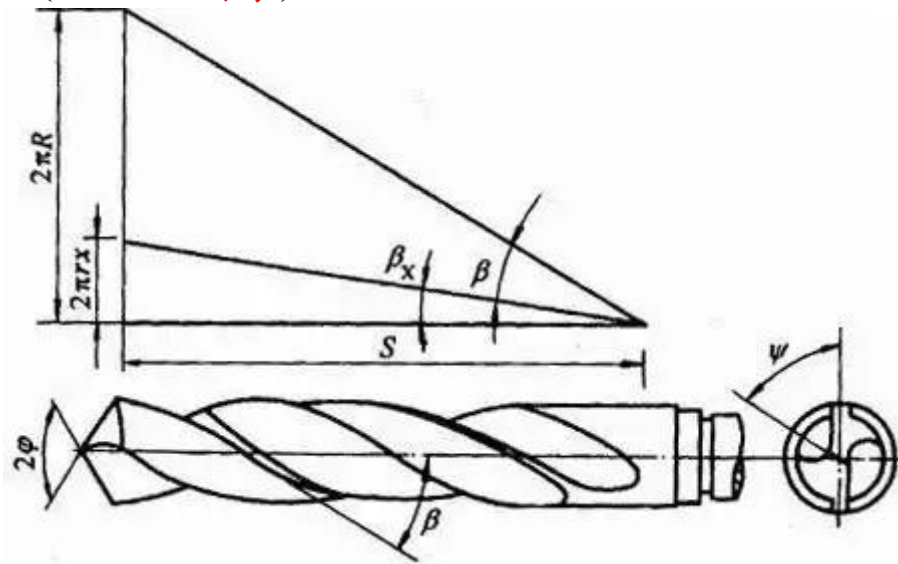


圖 2-3 標準麻花鑽頭的鑽唇角與螺旋角

(二)

1. 鑽頭的螺旋角愈小，切屑排出阻力大，所需扭轉力矩愈大。
2. 若螺旋角過大，則切刀之壽命降低。
3. 故此角應與工件硬度成反比。
4. DIN 將螺旋角標準化，分為 W、H、N 三型
W 型($35^{\circ}\sim 40^{\circ}$)-特軟材料。
H 型($10^{\circ}\sim 13^{\circ}$)-硬材料。
N 型($16^{\circ}\sim 30^{\circ}$)-低碳鋼。



志光 保成 學儒

真的有輕鬆考取的方法！

掌握上榜 8 大招

 法科架構班 結合實務例子 建構法科概念	 扎實正規班 完整堂數 循序漸進	 工科全科班 公職+國營 一次到位	 作文實戰班 強化寫作架構 理清邏輯概念
 主題題庫班 主題教學 考點分析	 精華總複習 掌握考點 增強實力	 全真模擬考 比照真實考試 檢視應考實力	 考前關懷講座 名師最終提點 觀念更加清晰



三、對於圓桿或線材的抽拉製程 (drawing process)：

(一)試繪製典型的圓桿或線材的抽拉模具圖且標示各部位的名稱，並且說明軸承面的功用。

(10 分)

(二)說明抽拉模具材料及其耐磨耗性的改善方法。(10 分)

【解題關鍵】

1.《考題難易》：★★★。

2.《破題關鍵》：機械製造第三章塑性加工之抽線眼模。

【擬答】

(一)

1. 試繪製典型的圓桿或線材的抽拉模具圖且標示各部位的名稱：

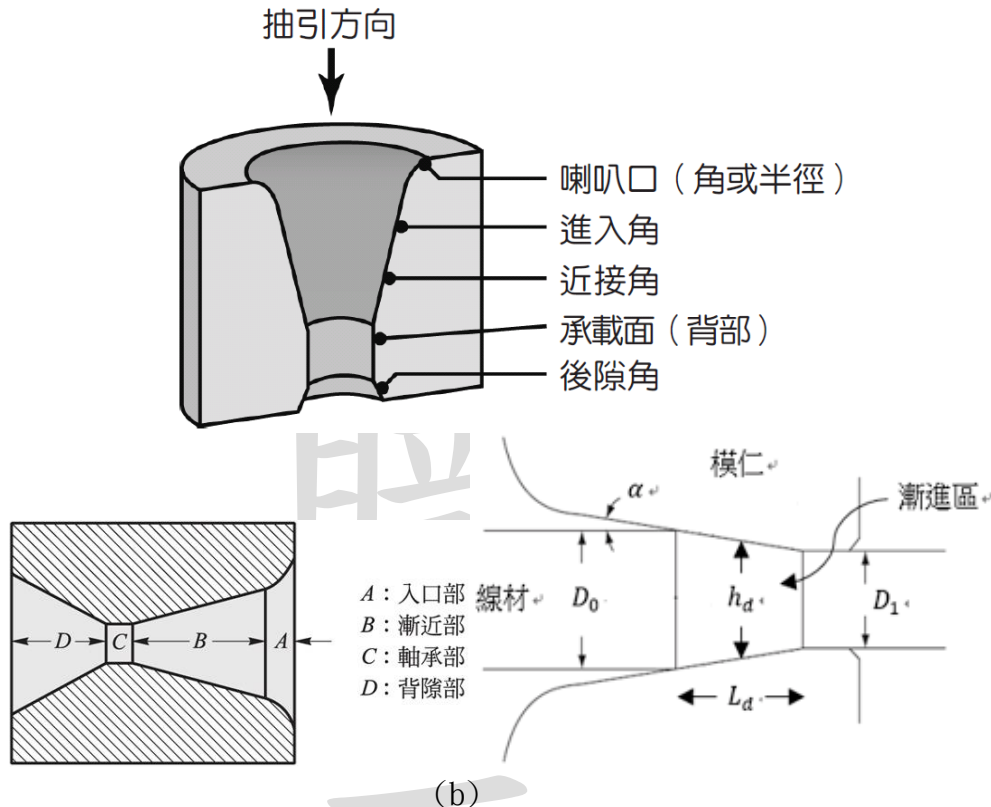


圖 3-1 抽線眼模剖視圖

2. 並且說明各部位的功用：

- (1)入口角：入口角與壓縮角之間的交界處平滑無銳角，並保持著線的路徑使潤滑油能夠不被限制的流入眼模內部。
- (2)接近角：線在這個區域開始變形。其角度被嚴格的设计，使得線能夠準確的變形。
- (3)壓縮角：線徑在這裡被確定。它對於金屬線的表面光滑度有非常重要的作用。
- (4)軸承面：主要功能是減少機台暫停時產生反彈造成的斷線，並且避免在正常抽拉時所產生的金屬碎屑刮傷線，使碎屑能順利排出眼模外。
- (5)減壓角：要功能是減少機台暫停時產生反彈造成的斷線，並且避免在正常抽拉時所產生的金屬碎屑刮傷線，使碎屑能順利排出眼模外。
- (6)出口角：線的出口。它應該被設計能夠具有足夠的強度來抵抗機械拉線時產生的拉伸力。

(二)

1. 抽拉模具材料

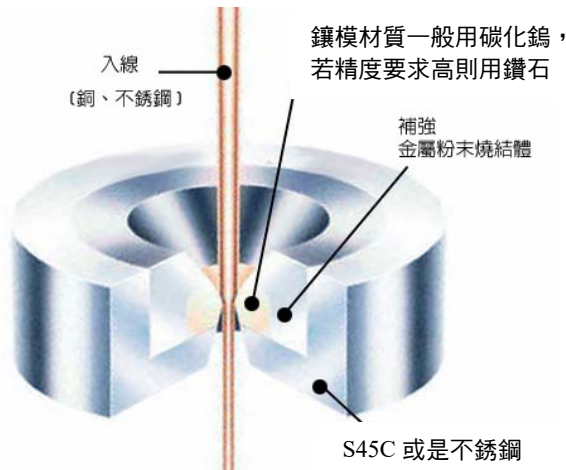


圖 3-2 抽線眼各部位材質名稱示意圖

2. 抽拉模具其耐磨耗性的改善方法

- (1) 潤滑：在抽引時，為了改善模具的壽命、產品的表面光度及降低抽引力與溫度，適當的潤滑是必要的。
- (2) 在抽引線材時，常使用下列基本的潤滑方法：
 - ① 濕式抽引 (wet drawing)
 - ② 乾式抽引 (dry drawing)
 - ③ 金屬塗層 (metal coating)
 - ④ 超音波振動 (ultrasonic vibration)

志光 保成 學儒 機械工程 | 電子工程 | 電力工程 | 資訊處理

一起站上工科勝利頂點

👑 考取菁英 強勢佔榜 👑

狀元	【全國狀元】111高 考電子工程-洪○銓 【竹苗區狀元】110地特四等電子工程-詹○凱 【台北市狀元】110地特四等資訊處理-于 ○ 【台中市狀元】110地特四等電力工程-柯○訓 【金門縣狀元】110地特四等資訊處理-吳○展	榜眼	【全國榜眼】111普 考資訊處理-羅○昌 【高雄市榜眼】110地特三等電力工程-江○展 【高雄市榜眼】110地特四等電子工程-曾○富 【台北市探花】110地特三等電力工程-黃○任 【台北市探花】110地特五等電子工程-柯○輝
------------------	---	------------------	---

【花東區第四】110地特三等資訊處理-羅○哲

【桃園市第四】110地特三等資訊處理-丁○妮

【高雄市第四】110地特四等電力工程-盧○源

【高雄市第六】110地特四等電力工程-蘇○禎

【全國第七】111普 考電子工程-卓○倫

【全國第七】111初 等 考電子工程-柯○輝

【桃園市第七】110地特三等電力工程-張○培

【全國第八】111高 考機械工程-江○禾

【全國第八】111普考電力工程-陳○璋

【全國第八】111普考電子工程-李○穎

【全國第九】111普考機械工程-施○佑

👑 單一年度優秀考取 👑

高考資訊處理 賴○全；高考資訊處理 郭○楷；普考資訊處理 劉○廷；普考資訊處理 賴○全；高考電力工程 吳○顯；高考電力工程 曾○倫；高考電子工程 王○格	高考資訊處理 黃○迪；高考資訊處理 廖○仲；普考資訊處理 張○偉；普考資訊處理 張○慧；高考電力工程 鄧○駿；高考電力工程 吳○璿；高考電子工程 莊○雪
高考資訊處理 張○偉；高考資訊處理 羅○昌；普考資訊處理 褚○華；普考資訊處理 劉○銘；高考電力工程 葛○宇；高考電力工程 蔡○昇；普考電子工程 馮○恩	高考資訊處理 郭○哲；高考資訊處理 劉○廷；普考資訊處理 李○庭；普考資訊處理 陳○堂；高考電力工程 陳○璋；普考電力工程 吳○璿；普考電子工程 蔣○森
高考資訊處理 胡○紘；高考資訊處理 李○庭；普考資訊處理 陳○明；普考資訊處理 廖○仲；高考電力工程 王○甯；普考電力工程 吳○哲；高考機械工程 黃○榮	高考資訊處理 許○傑；高考資訊處理 曾○道；普考資訊處理 鄭○然；高考電力工程 蔡○鎮；高考電力工程 梁○豐；普考電力工程 梁○豐；普考機械工程 江○禾
高考資訊處理 陳○廷；高考資訊處理 于 ○；普考資訊處理 吳○翰；高考電力工程 李○源；高考電力工程 席○棠；高考電子工程 卓○倫；普考機械工程 金○璋	高考資訊處理 陳○明；普考資訊處理 黃○迪；普考資訊處理 曾○道；高考電力工程 丁○翔；高考電力工程 吳○哲；

版面有限 無法一一刊登

四、試分別說明對接電阻焊接 (upset resistance welding) 和閃光電阻焊接 (flash resistance welding) 之操作程序。(20 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造的四張銲接之電阻銲。

【擬答】

1. 對頭熔接(對頭銲)

- (1)將兩相同斷面之金屬對頂加壓，藉接觸面間的電阻而通電生熱，使達塑性狀態而接合之，如圖 4-1 所示。
- (2)加壓使熔接處變粗，可以滾軋法除去。
- (3)兩熔接件電阻相同時，接頭處可得均勻之加熱，若電阻不同，則由夾持器伸出之長度，必須與電阻成反比。
- (4)若兩熔接件斷面不同，則斷面大者應伸出較長。
- (5)使用大電流。

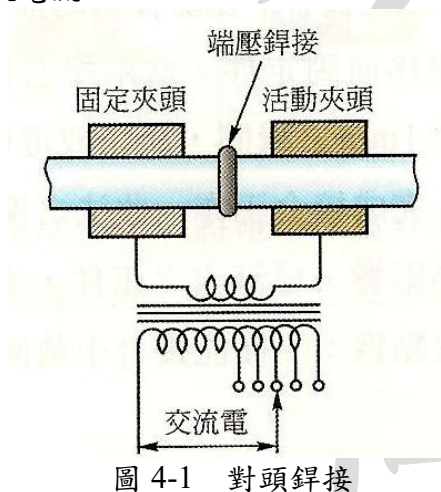


圖 4-1 對頭銲接

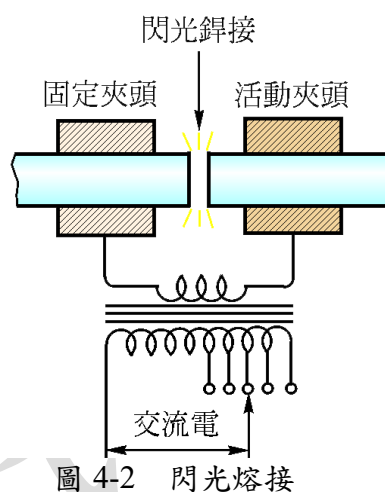


圖 4-2 閃光熔接

2. 閃光熔接(Flash Welding)：

- (1)與對頭熔接類似，但以電弧加熱。
- (2)熔接時使欲接合件輕輕接觸，通上電流，此時電弧發生於兩接觸面間，當兩接合件慢慢靠近，溫度亦升高到鍛造溫度後再加入適當壓力，銲接隨即完成，如圖 4-2 所示。
- (3)使用高電壓。
- (4)工作斷面小的，使用對頭銲接，斷面大的則採用閃光銲接。

五、對於金屬的防鏽蝕處理法 (anti-corrosion treatment)，試繪圖且說明：

(一)陽極防蝕 (anodic corrosion protection) 之原理和缺點。(10 分)

(二)陰極防蝕 (cathodic corrosion protection) 之原理。(10 分)

【解題關鍵】

1. 《考題難易》：★★★★。
2. 《破題關鍵》：機械製造第十四章特殊加工之表面處理。

【擬答】

熱浸：

金屬工件在經過良好的前處理後，浸入低熔點的金屬液槽中，例如鋅、錫、鉛、鋁等，因而形成鍍層的方法。提供的工件表面保護作用分為兩種模式：

- (1)陰極防蝕：「陰極防蝕法」又稱「陰極保護法」，其最主要的目的是想辦法將需要被保護的金屬變成陰極，這樣就可以確保該金屬不被腐蝕，因為依據電化學電池理論，陽極會失去電子造成腐蝕，而陰極則會獲得電子受到保護，因此只要想辦法將需要被

保護的金屬變成陰極，該金屬就可以不被腐蝕了。鍍層材料比被鍍工件材料的活性大，故即使失去局部鍍層，其餘的鍍層仍會因伽凡尼腐蝕作用而犧牲本身，繼續扮演著保護的角色，如圖 5-1(a)。

- (2)陽極防蝕：「鈍化」或稱為「過動態(Passivity)」是一種金屬的特殊現象，它發生的現象是使得原先易受到腐蝕的陽極金屬反而受到保護。有些金屬在特定的環境下，會發生活性轉變，也就是說原先「活性」很強的金屬，腐蝕速率應該要隨著電極電位增加而增加，但是當陽極極化電位到達某一定電位時，腐蝕速率反而急遽下降，形成所謂「鈍化」的現象，這種鈍化的現象使得原先容易受到腐蝕的金屬(例如，鐵)，甚至在強酸中(例如，硝酸)也不會繼續受到腐蝕。在活化到鈍化轉移的過程中，產生變化的臨界電位稱之為「鈍化電位」，此時金屬會產生一層約 $30\text{\AA}$ 的鈍化膜覆蓋在金屬的表面，保護金屬不至於繼續遭受腐蝕。在工程應用上，鈍化可以在一定的控制下達到防止腐蝕的效果。容易產生鈍化現象的金屬有鐵、鎳、鉻、鈦。在金屬「活性區」中，它的極化現象與一般非鈍化金屬相似，當電極間電位增加時，電流密度及腐蝕速率會隨著增加，可是當電位達到臨界電位，此時即進入鈍化區，其間電流密度驟減，腐蝕速率急遽降低，電位如果再持續增加，金屬就會形成過鈍化現象，此時腐蝕速率會再度增加。利用金屬鈍化的特性，我們可以使其電位維持在鈍化區內，以達到特定金屬的防腐效果。如前所述，有些金屬在賈凡尼電位的順序是屬於陽極性較強的一端，但如果在受到較高電位(陽極極化)或是特定環境下形成一層鈍化層，則可以抑制腐蝕。鍍層材料一旦剝落，則可能在工件材料暴露處發生腐蝕，如圖 5-1(b)所示。

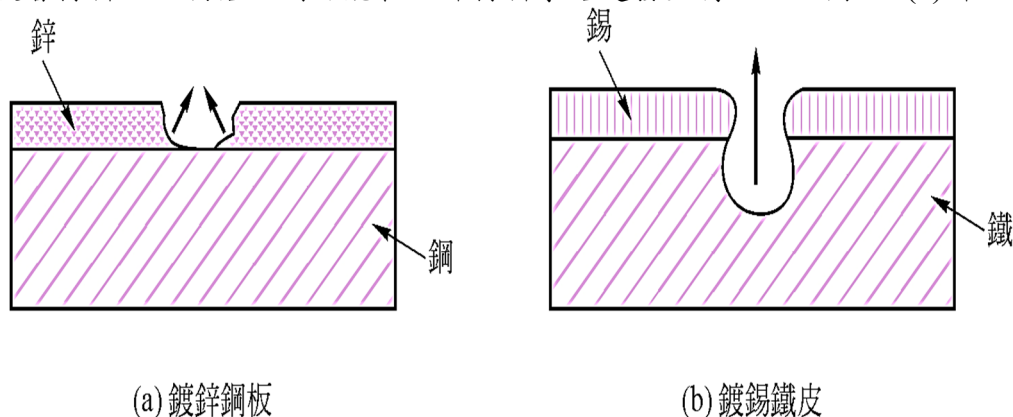


圖 5-1 鍍層防護作用的形式

志光 保成 學儒

還想變更强 學長姐推薦

工科題庫班

解析 題目觀念

精選易錯題型
加強觀念解析

強化 解題技巧

以題目授課
加強應考實力

增快 答題速度

加強快速審題
增加取分機會

題庫班老師會針對考題趨勢，整理一系列的考試重點，有著老師精選過後的考古題再加上老師帶過一遍，讓頭腦立刻有深刻的印象。

111年普考資訊處理 張○慧 **優秀考取**