

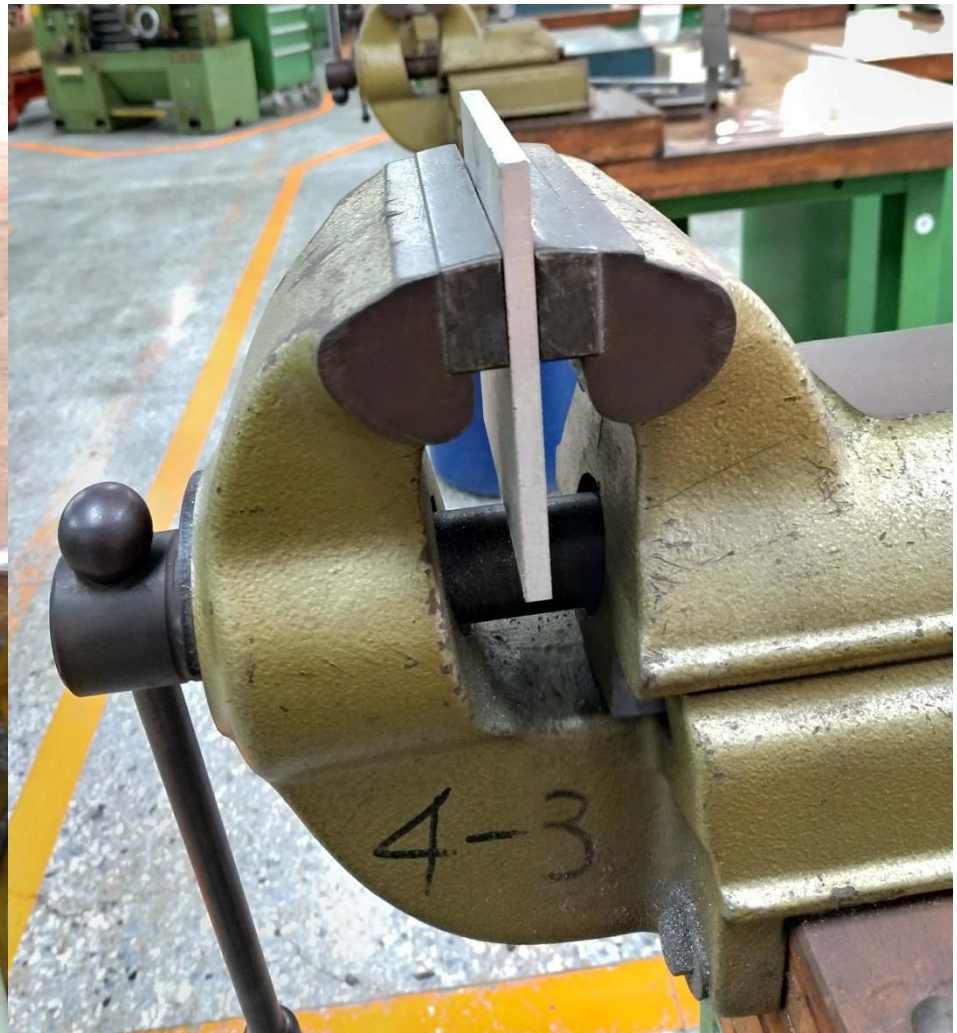
鉗工工作法

國立交通大學 實習工場
簡敬倫

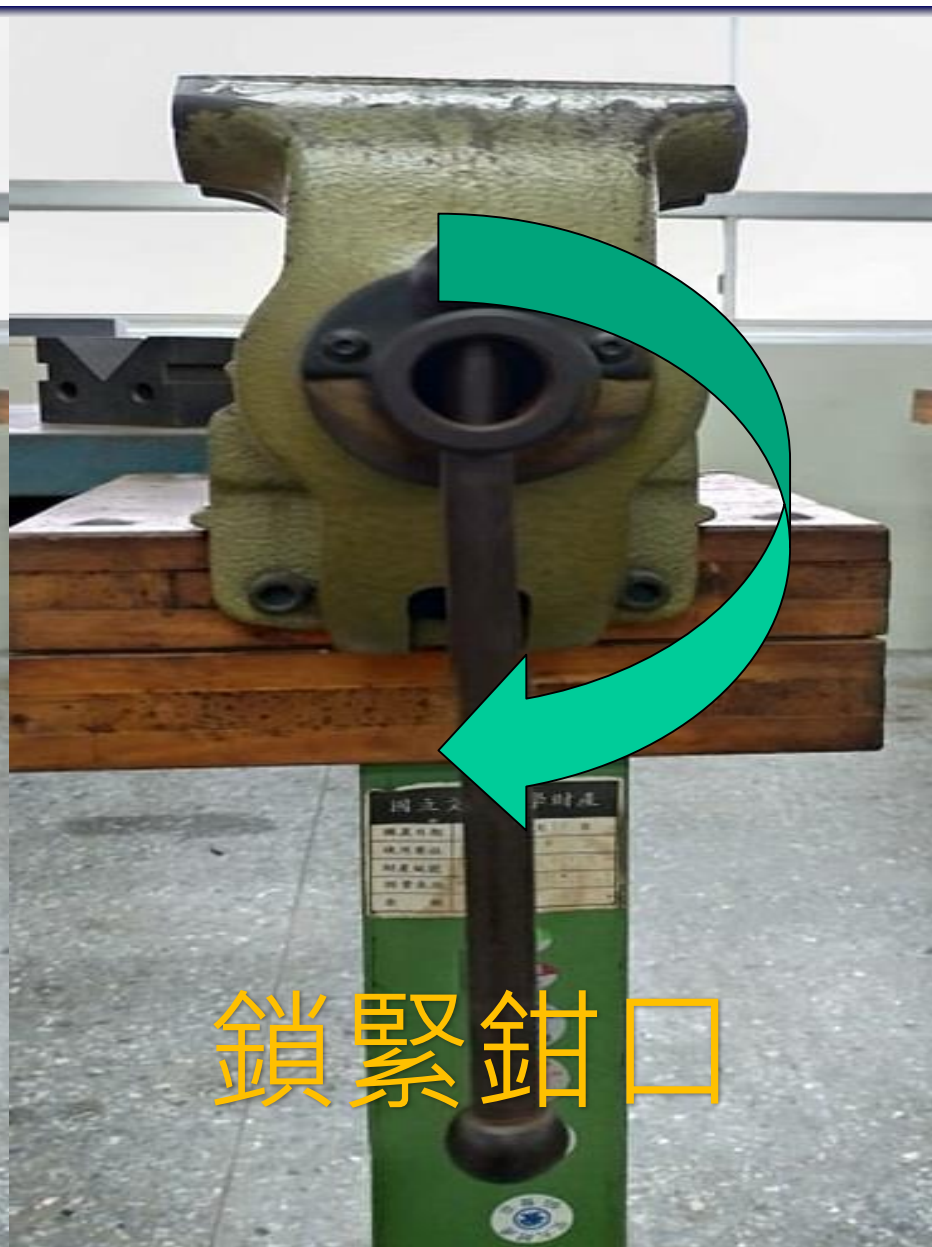
Email: iverson922000@mail.nctu.edu.tw

工件的夾持

- 將工件靠於虎鉗並露出適當的加工量，擺正後，利用虎鉗手柄將鉗口鎖緊。



手柄放鬆與鎖緊方向





虎鉗使用注意事項

- 夾持工件時，只允許用雙手的力量來扳緊手柄，絕不能任意接長手柄或用手槌敲擊，以免損壞螺母與鉗身。
- 虎鉗夾緊時施力的大小，應考量工件的精度、表面粗糙度要求的高低及工件的強度，由操作者適度掌握。原則是既要夾緊牢固可靠，又不能因夾緊力過大而使工件變形或損壞已加工表面。



- 畫線工作：在工件表面上，按照工程圖的尺寸，準確的劃出加工界線。
- 畫線的作用：
 - 1.確定工件表面的加工餘量、確認孔的中心位置或者準確的劃出加工位置。
 - 2.檢查工件胚料尺寸是否合乎要求，通過畫線可以確認餘量是否過大或過小，避免浪費加工工時。



畫線工作圖示

- 將工件與工具放在平台上，將高度規調整至適當的高度後，以V型枕將工件抵住後，利用高度規的指針在工件上刻劃記號。





銼削加工

- 銼削是用銼刀對工件表面進行加工，這是鉗工加工中最基本的方法。
- 銼削加工簡單，但技藝較高，且工作範圍廣泛。銼削可對工件表面上的平面、曲面、內、外圓、溝槽及其他複雜表面進行加工，其加工精度可達IT7~IT8，表面粗糙度RA值可達 $0.8\mu\text{m}$ 。
- 銼削加工前，應根據金屬材料的硬度、加工餘量的大小及工件表面的粗糙度來選擇銼刀。加工餘量小餘 0.2mm 時宜選用細銼。



銼刀的握法

- 大銼刀：如圖所示，右手心抵著木柄的端頭，大拇指放置在銼刀木柄上，其餘四只在下。左手掌在銼刀另一端，拇指自然伸直，其餘四指扣住銼刀前端。





- 中銼刀：如圖所示，右手握法與大銼刀相同，左手用大拇指和食指捏住銼刀前端。





- 小銼刀：如圖所示，右手拇指和食指伸直，拇指放在刀柄上，食指靠在銼刀邊，左手四指壓於銼刀中部。





- 什錦銼刀：如圖所示，一般只用右手拿著銼刀食指放在銼刀上面，拇指放在銼刀左側。





銼削加工(銼削力與銼削速度)

- 銼削時兩手施於銼刀的力應使銼刀保持平衡，才能銼出平整的表面。推進銼刀時的推力主要由右手控制，而壓力的大小由兩手控制。為保持銼刀平穩前進，銼刀前後兩端以工件為支點所受的力矩應相同，由於銼刀的位置不斷改變，兩手所施加的壓力要隨之發生改變。
- 銼削時的速度一般為每分鐘30~60次，速度太快，容易疲勞和加快銼齒的磨損

銼削力圖示





銼削表面

- 由於工件胚料的表面光度通常不如預期，加工前會先利用銼刀，將每個表面銼削至適當的表面光度，除了使成品更美觀外，更可以提升加工過程的尺寸精度。



銼削前表面



銼削後表面



鋸切加工

- 鋸切加工：鉗工中鋸切加工主要由手鋸完成，起鋸時鋸條要垂直於工件表面，並以左手拇指靠穩鋸條，使鋸條在正確的加工位置上。
- 起鋸角度：鋸條與工件表面約呈現 10° 傾斜角，若起鋸角度太大容易使鋸齒崩裂，若起鋸角度太小則不易切入工件。





鋸切加工法(二)

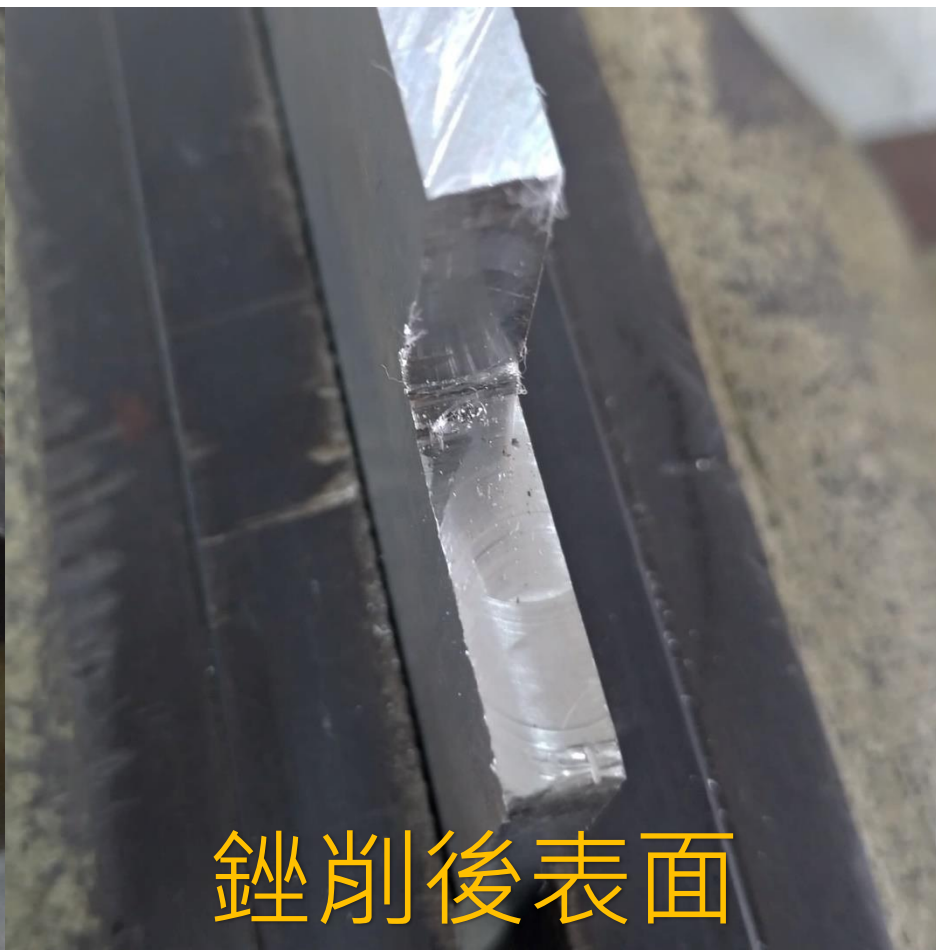
- 鋸切加工時，用右手滿握鋸柄，主要負責推拉運動和掌握方向，左手輕扶鋸弓前端，配合右手將鋸扶正並向下施加適當的壓力。
- 由於鋸條的鋸齒朝前，故推進時應對鋸條施加壓力，退出時鋸身應輕輕抬起，盡可能減少鋸齒與被鋸面的接觸，以降低對鋸齒的磨損。





鋸切表面

- 由於鋸切加工屬於粗加工，加工後表面光度與尺寸精度通常較不理想，故鋸切加工後，應以銼刀將其表面銼削至適當的尺寸及光滑平整的表面。





鑽孔加工

- 鑽孔加工：通常指利用鑽頭在工件上加工孔的加工方式，鑽床上對工件做鑽孔加工時，鑽頭會存在兩個方向的運動。
- 1.主運動：鑽頭繞軸線的旋轉運動(切削運動)。
- 2.次要運動：鑽頭沿著軸線方向朝工件進給的運動(進給運動)



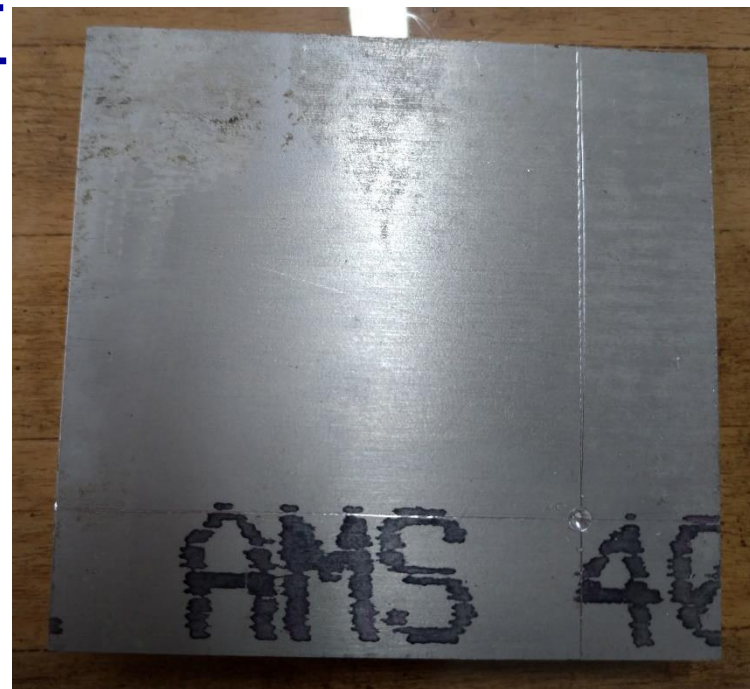


鑽孔加工步驟

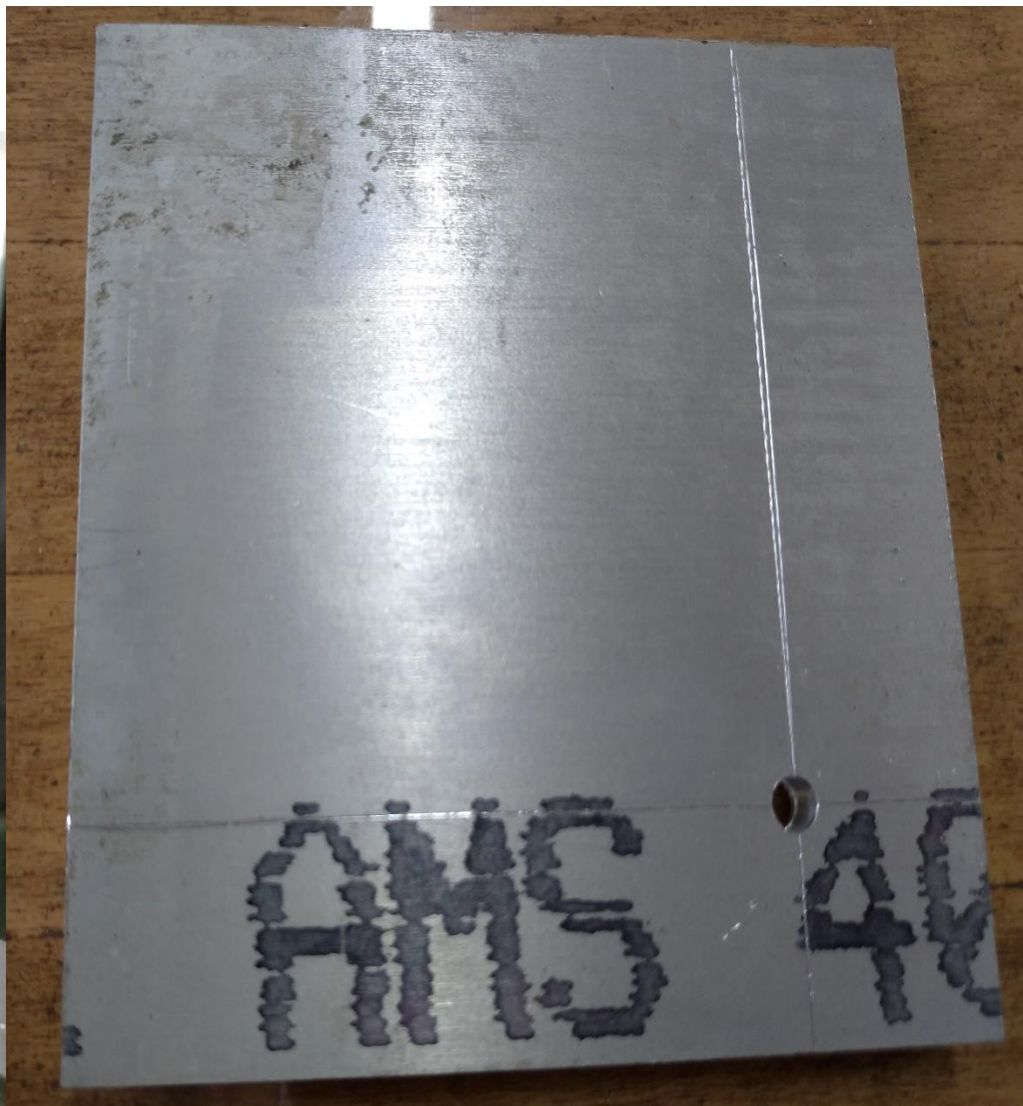
- 1. 劃線：利用劃線工具在工件表面表示出孔的中心線。



- 2. 中心鑽孔：利用中心鑽，先定義準確的中心位置，並鑽出一小孔，引導後續加工



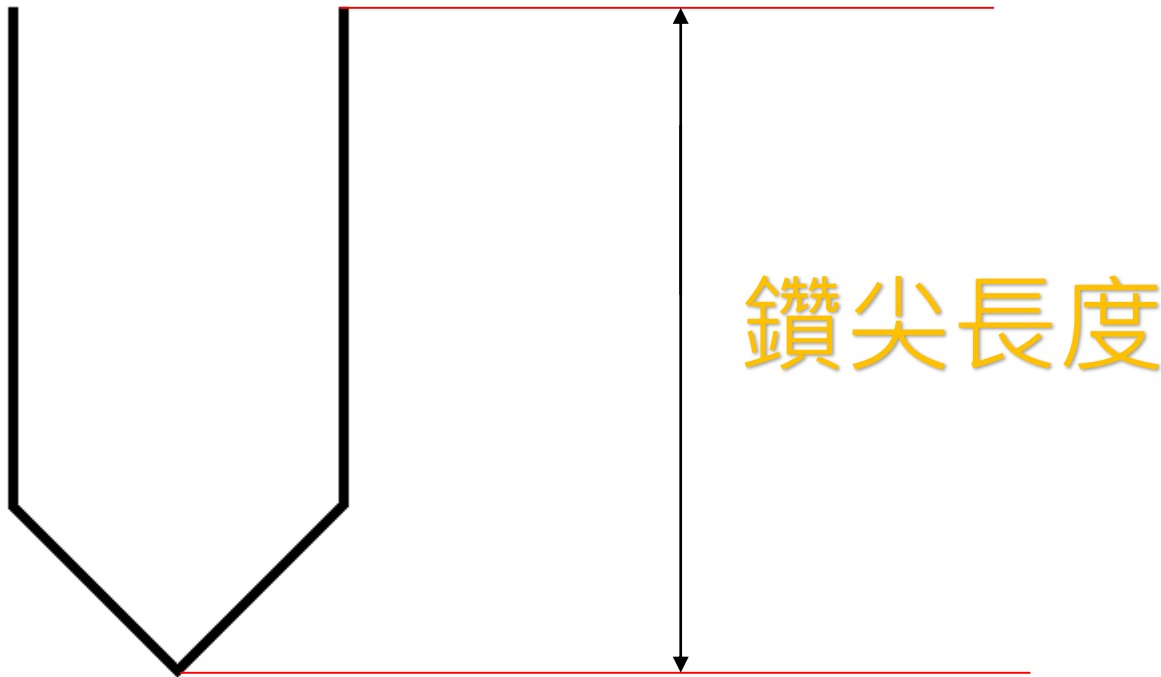
- 3.鑽孔加工：利用適當規格的鑽頭在工件上鑽孔。





鑽孔加工說明

- 中心鑽加工：目的是為了準確定義欲加工孔的中心，進而引導後續加工，故加工時只需鑽一盲孔即可。深度約為中心鑽鑽尖長度的 $1/2 \sim 2/3$ 。





攻螺紋加工

- 攻螺紋加工：利用螺絲攻配合絲攻板手在已鑽孔工件進行螺紋加工，使其能與同規格的螺絲配合。





攻螺紋加工步驟

- 1. 將工件平整夾持於鉗工用虎鉗上。



- 2. 攻螺紋開始時，要盡量把螺絲攻放正，然後對其施加壓力並轉動，當切入1~2圈時，仔細檢查及校正螺絲攻位置。





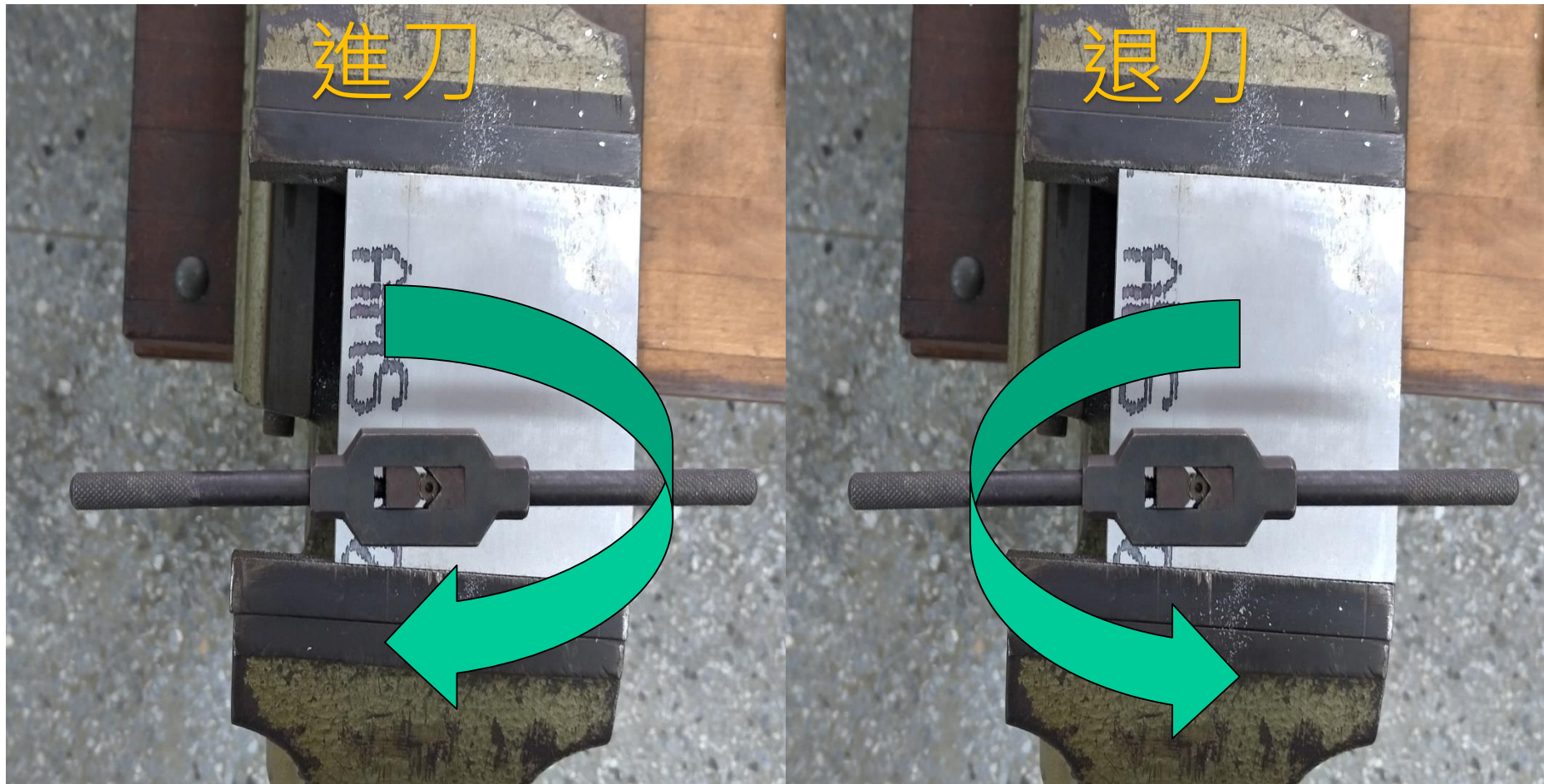
- **3.確認位置正確無誤後，只需轉動板手，不應再對類絲攻施加壓力。加工時，當螺絲攻進給1~2圈後，應倒轉使其退出進給圈數的1/2，使切屑更容易排出。**





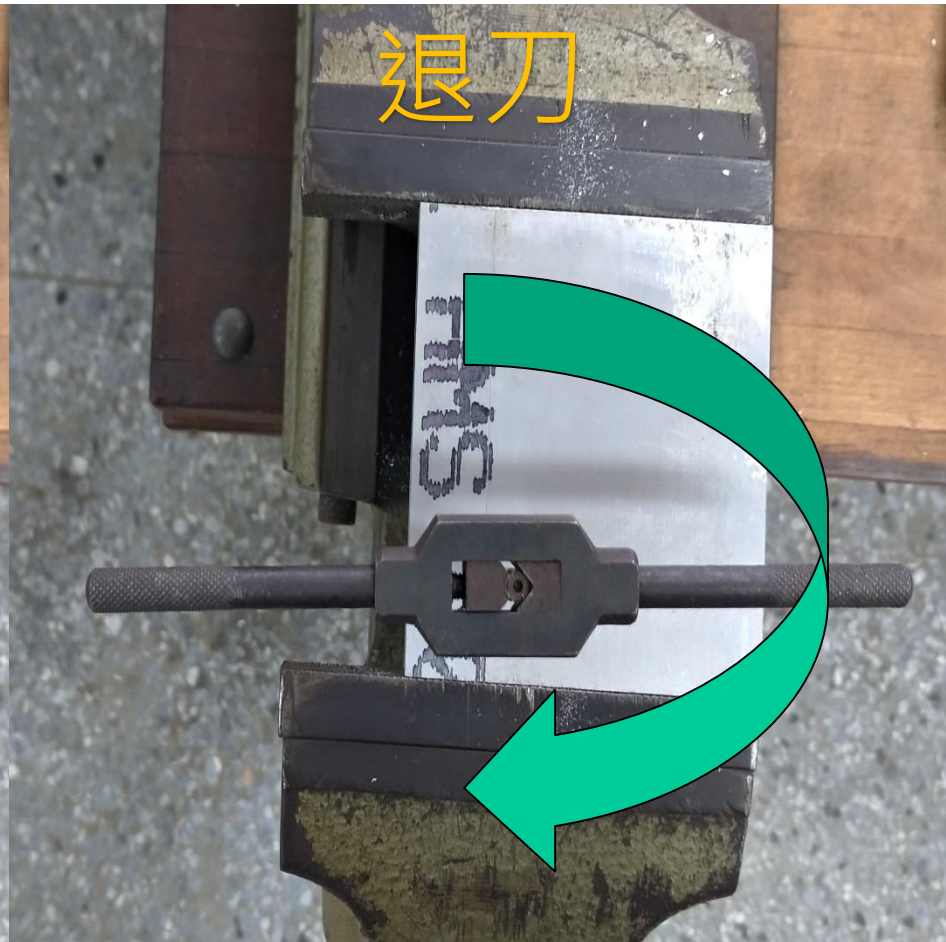
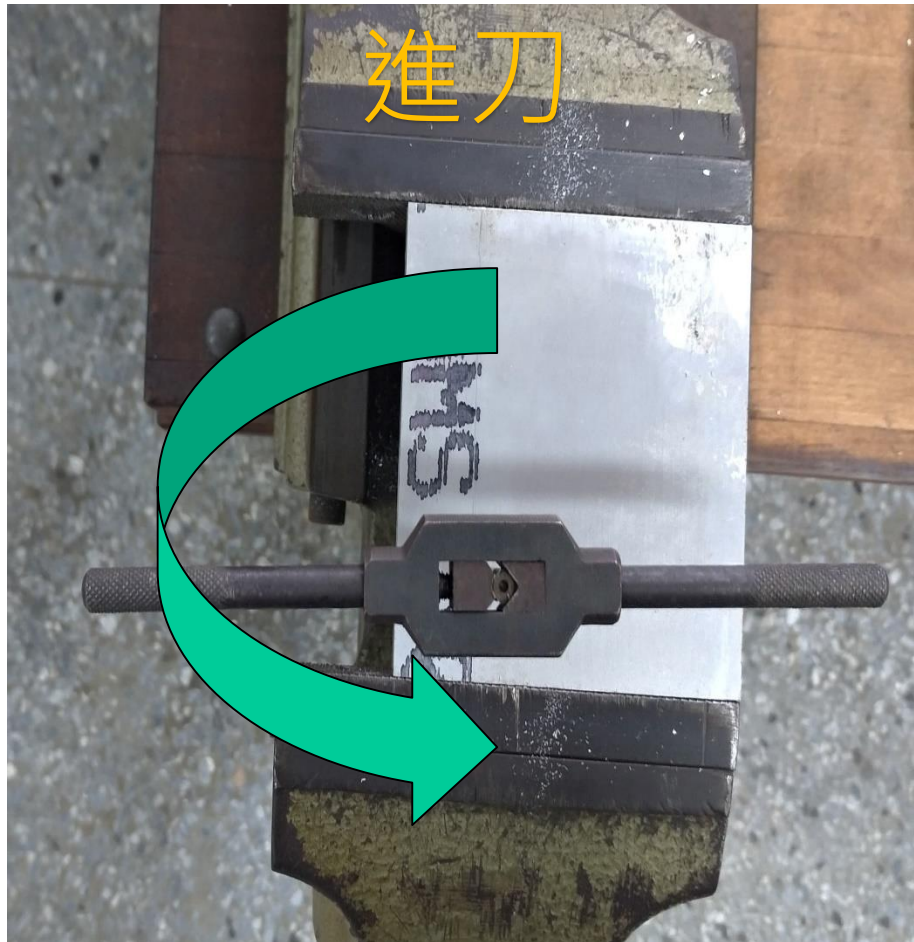
右螺旋螺絲攻

- 右螺旋螺紋為最常見之螺紋，其螺絲攻進給方向如下圖所示：



左螺旋螺絲攻

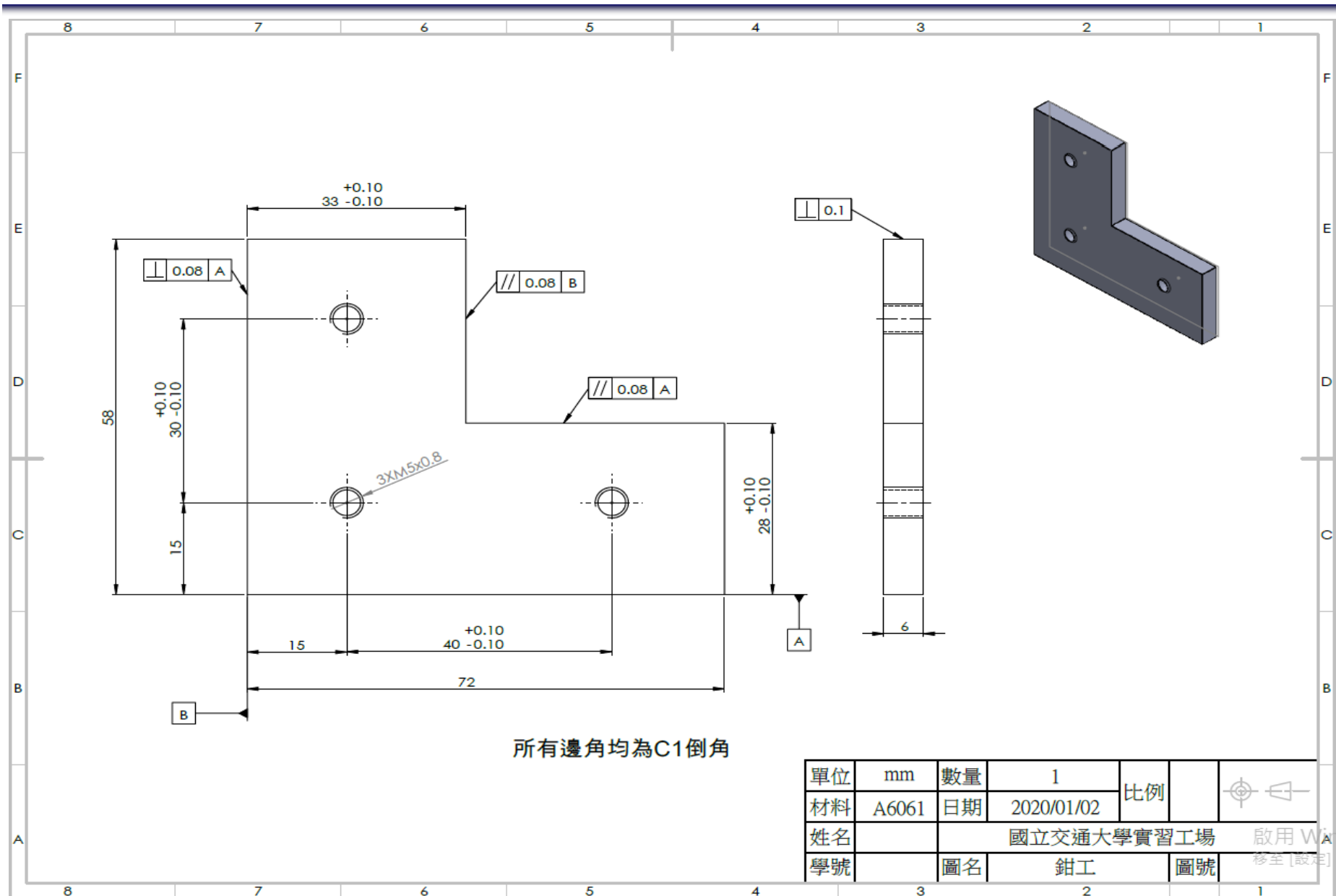
- 左螺旋在一般加工中較為少見，其螺絲攻進給方向如下圖所示：



鉗工之零件工程圖說明



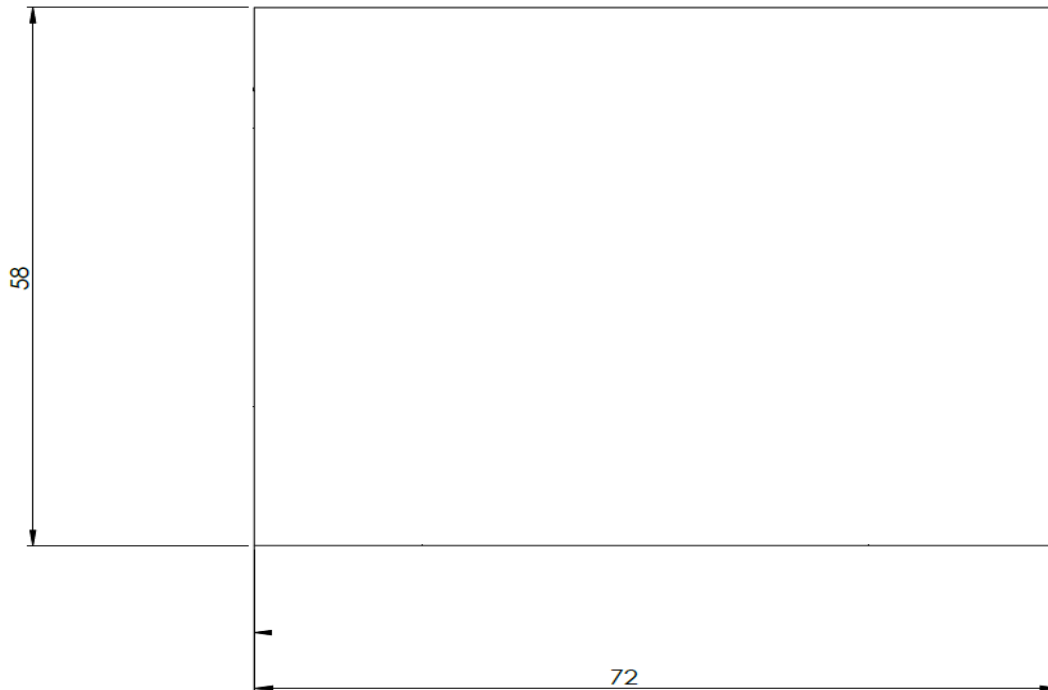
鉗工工件





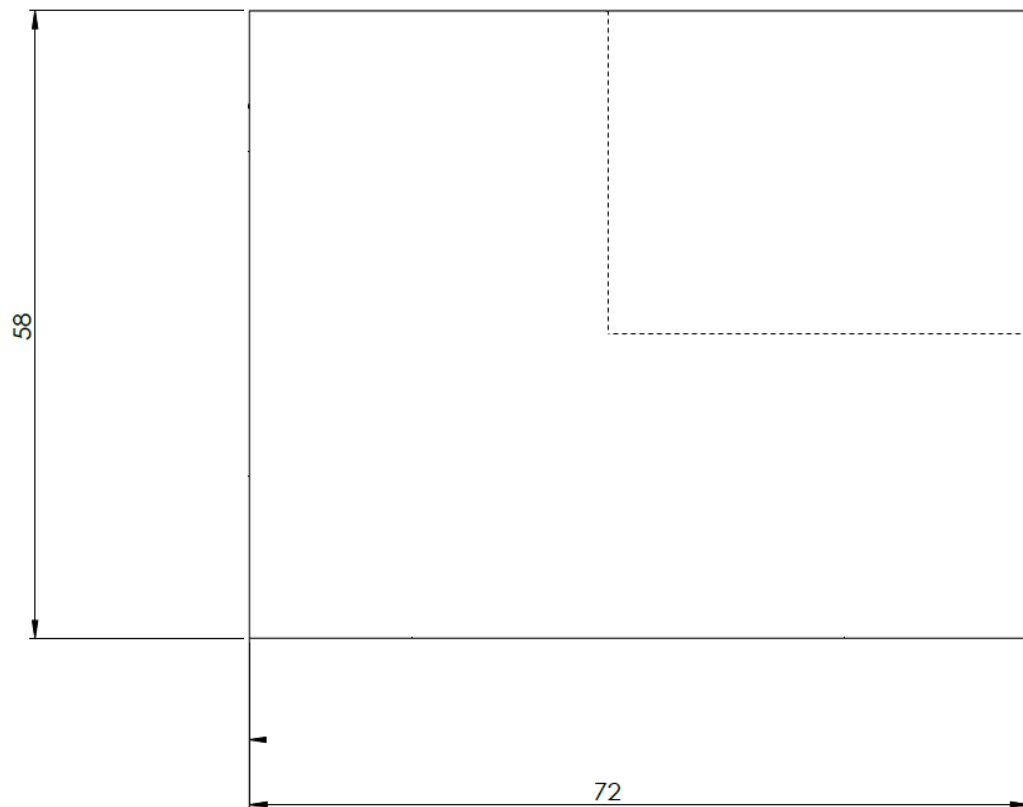
加工步驟及注意事項

- **STEP1.**拿到工件胚料時，四邊的表面都是由鋸切加工而成，故其表面光度通常不如理想，由於考慮要將四個邊銼削平整，材料也有適當的餘量讓操作者加工。利用其面提及銼削加工將工件銼削成適當的表面光度及尺寸。



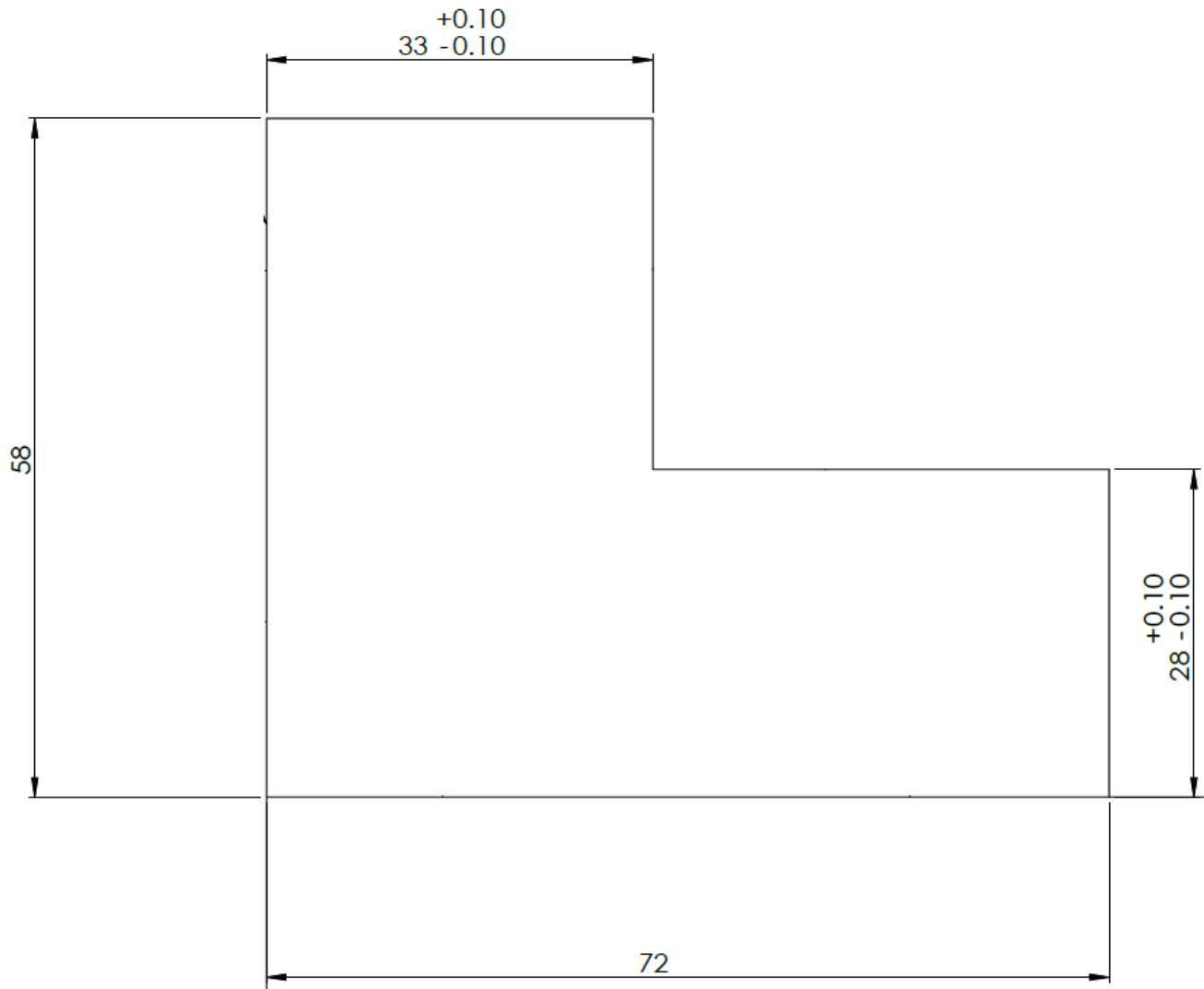


- **STEP2.**利用劃線工具，在工件表面劃出鋸切加工適當的加工界線，由於鋸切加工屬於粗加工，故還須使用銼削加工將其精工至經整，通常鋸切加工時會留下適當的



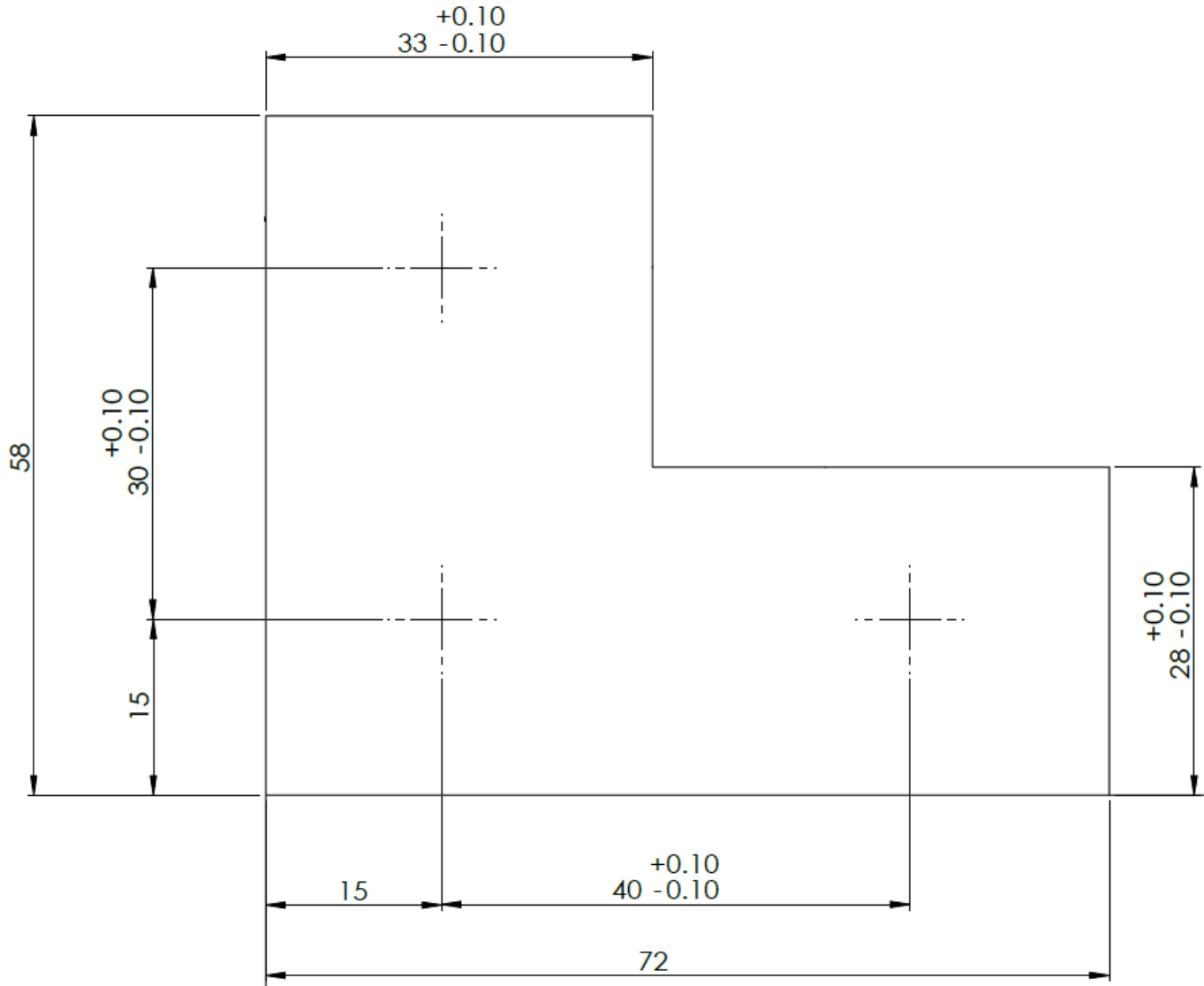


- **STEP3.**利用手鋸將材料鋸切，並利用銼刀將加工後表面錯削至平整。



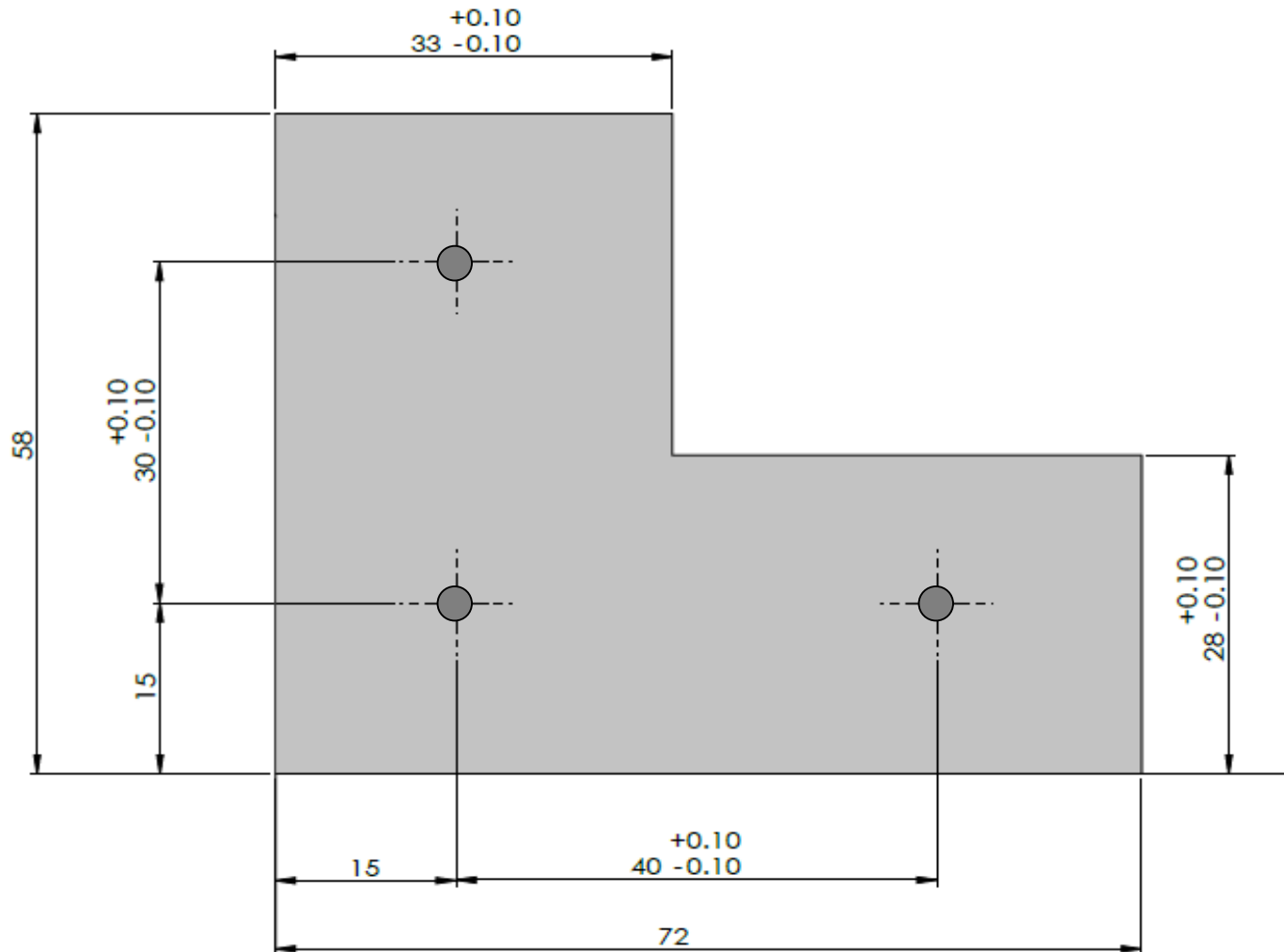


- STEP4.利用劃線工具，在欲加工孔中心刻劃記號。

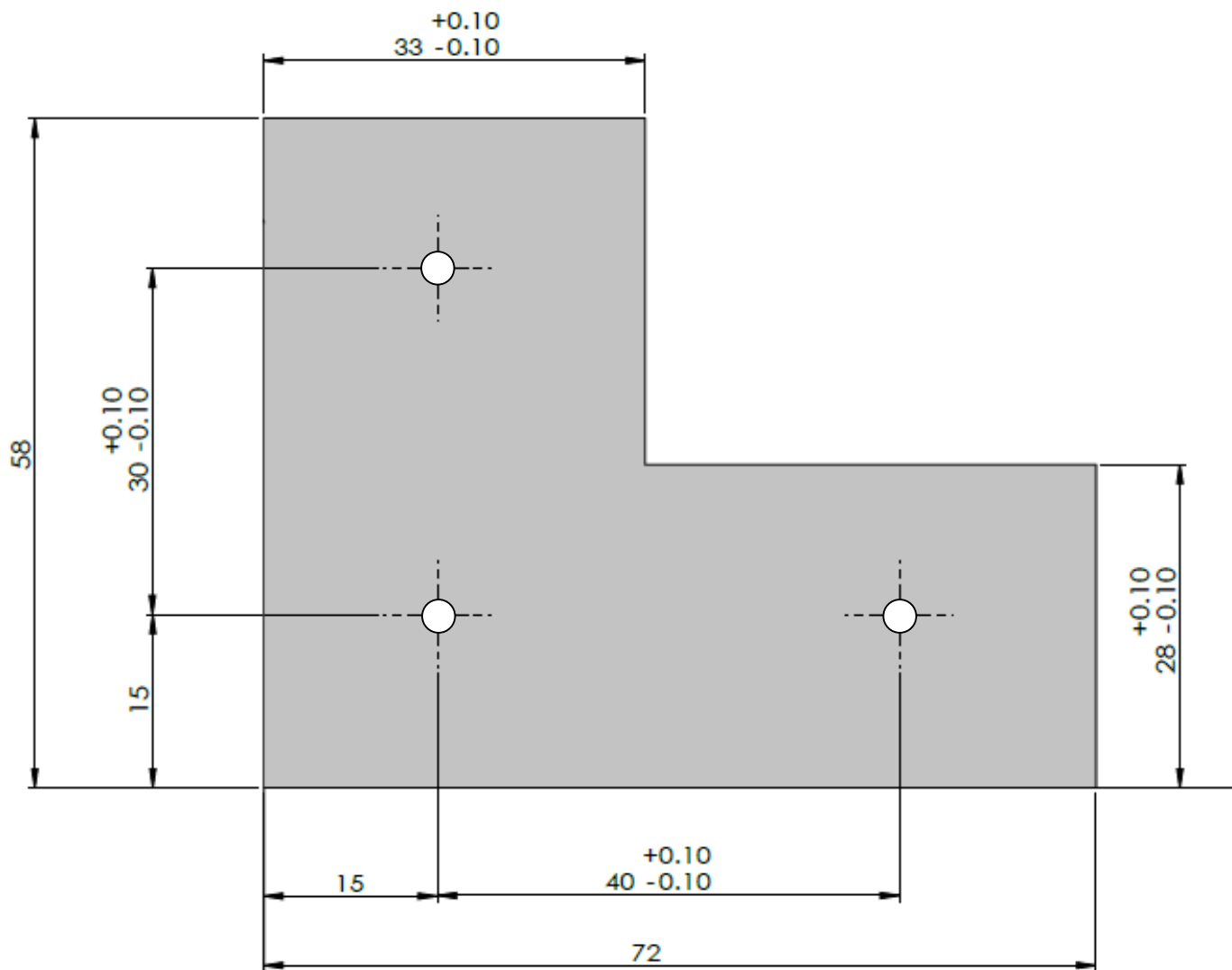




- **STEP5.**將做好記號的工件夾持於鑽床專用虎鉗，利用中心鑽，定義中心並引導後續加工。

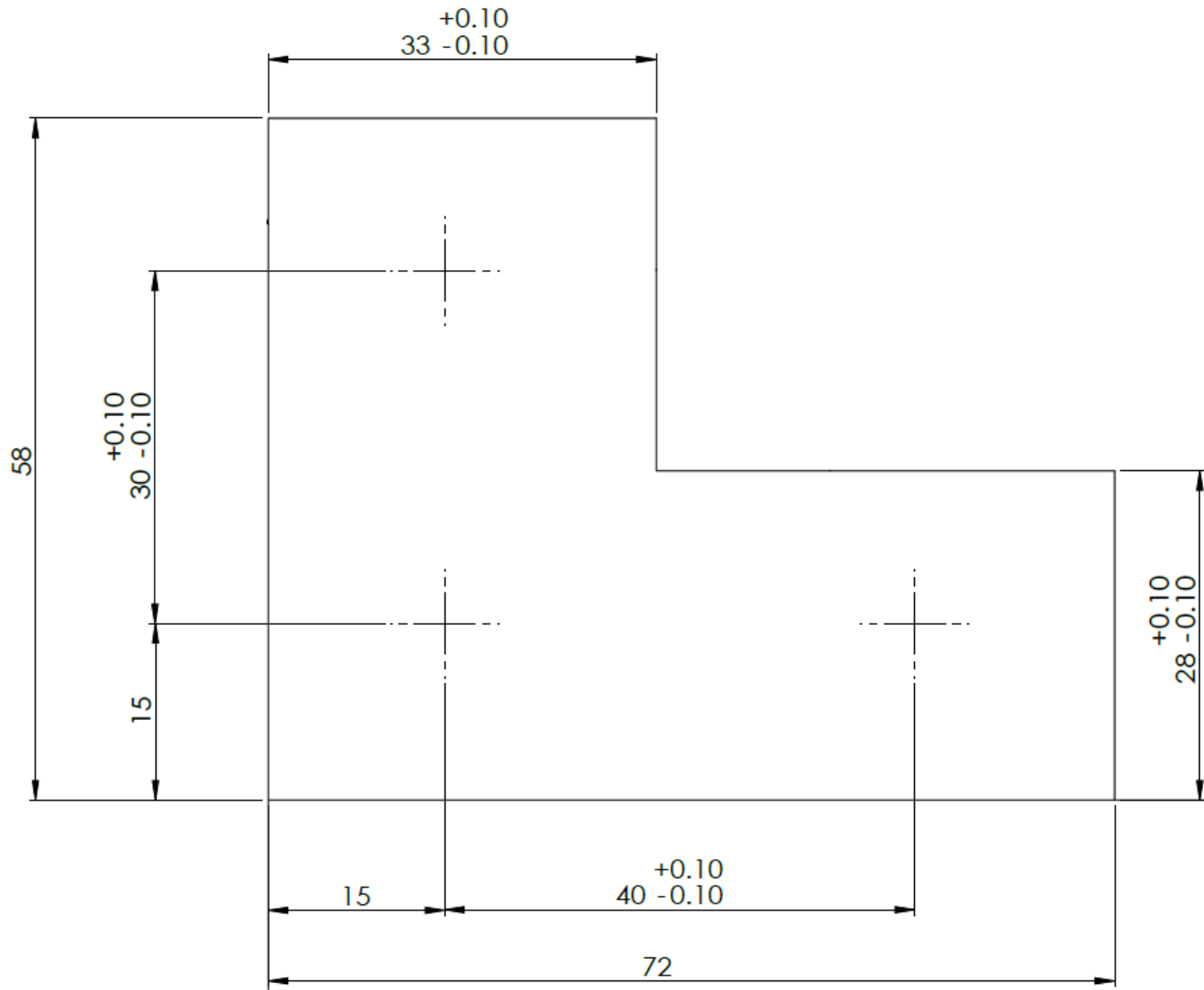


- **STEP6.利用4.22~4.35mm的鑽頭將欲加工之孔洞鑽通，方便後續攻螺紋。**





- **STEP7.使用M5 X 0.8螺絲攻將孔洞攻出螺紋的形狀。**





補充說明(螺絲攻導孔規格)

公稱尺寸	螺距	最小導孔	最大導孔
M1.0	0.25	0.76	0.8
M2.0	0.4	1.61	1.67
M2.5	0.45	2.06	2.13
M3.0	0.5	2.51	2.59
M3.5	0.6	2.92	3.01
M4.0	0.7	3.32	3.43
M4.5	0.75	3.77	3.89
M5.0	0.8	4.22	4.35
M6.0	1	5.03	5.19
M7.0	1	6.03	6.19
M8.0	1.25	6.78	6.99