

投稿類別：工程技術類

篇名：

改良式打洞機

作者：

李明龍。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

蔡宗穎。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

胡駿源。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

指導老師：

林俊呈老師

江元壽老師

壹●前言

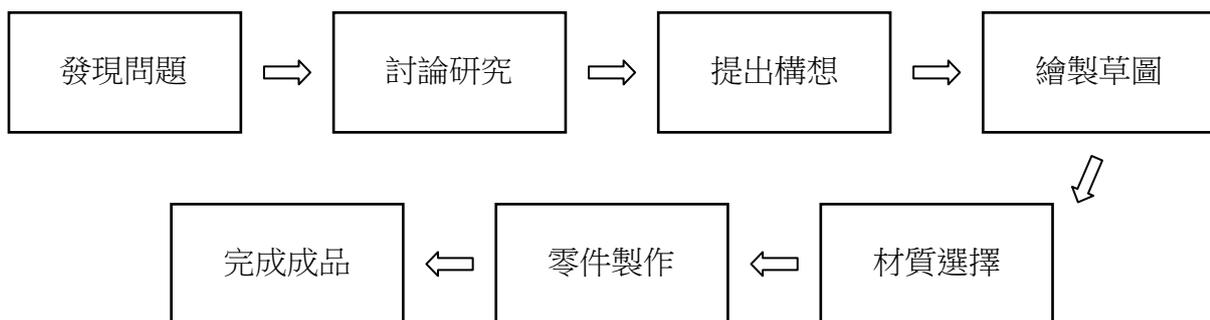
在我們生活周遭，不管是為了裝訂還是美觀，都必須利用打洞機來完成，因此，打洞機成為了我們生活中不可缺少的一樣器具，但在如此方便的器具之下，難免存在著或多或少的瑕疵，例如對於尺寸較為大的圖紙，在裝訂上可能就要利用剪裁或折疊的方式，想必可能要花更多的時間。所以我們構思了不受空間所拘束的打洞機，藉由可自由移動的刀座與自製的固定臺，讓文書裁剪上更為便利，往後不論大小的圖紙皆能不費吹灰之力的裝訂完成。

貳●正文

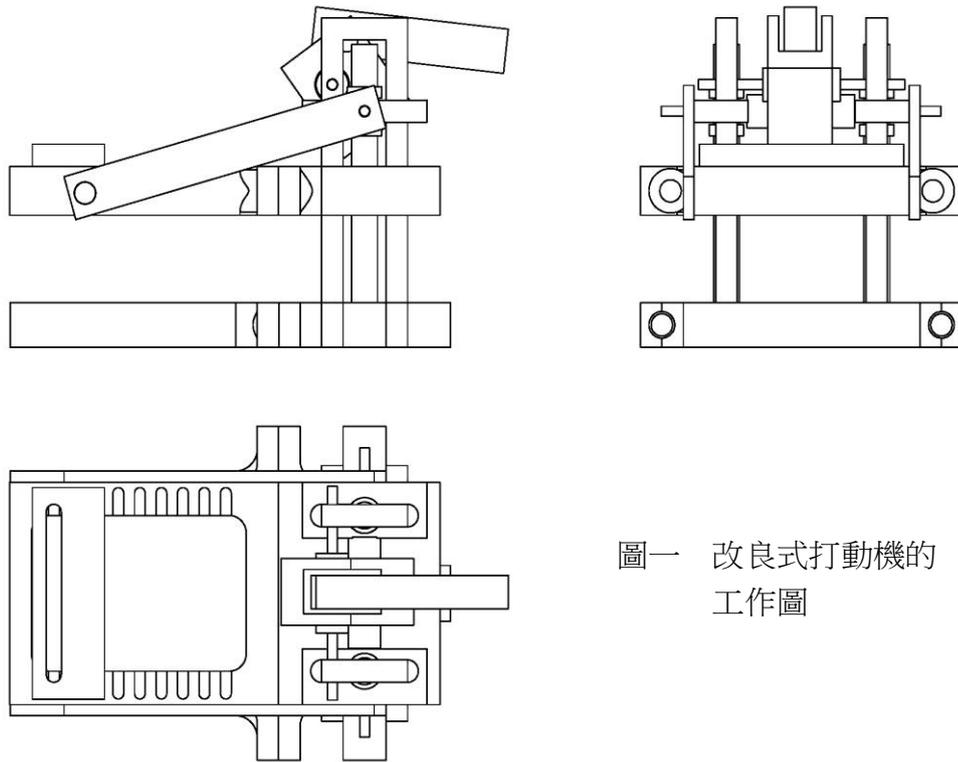
一、研究目的

一般的打洞機，孔與孔的距離都是固定的，想要打出期望的孔距就需要個別打孔，相當的不便(註一)。每當文書完成時，最後的動作都少不了裝訂，但每次所做出來的圖紙大小可能不一，在文字與圖片放置的位置都不盡相同，若是為了裝訂而剪裁或壓折，那在最後整體看起來可能就會缺乏完整性，且耗費許多時間(註二~註四)。因此，我們認為若是原本固定的刀座具備自由移動功能，並且能依自由喜好調整大小，就能為操作者帶來許多便利並節省時間，工作效率將大為提升。

二、研究方法



改良式打洞機



圖一 改良式打動機的工作圖

(一) 改良式打動機的工作圖如圖一所示。本研究所使用的機具設備計有傳統車床、銑床、帶鋸機及數控機器等，而所須的材料計有鋁塊、塑鋼、低碳鋼等，所使用的工具計有 梅花板手、平行塊、鉗口罩、鋸架、刀具板手、夾頭板手、軟槌、榔頭等，所使用的量具有液晶式游標卡尺；所使用的刀具有三角銼、鋸條、面銑刀、端銑刀、精車刀、粗車刀、槽刀、劍形刀、牙刀等。

(二) 製造過程：

本作品係由四種材料組合而成，即代木、碳鋼、鋁以及銅，須受力的地方就選用金屬做為材料，底部為求穩固，選用碳鋼，上方為減輕重量，則選用鋁及銅，其餘部位則用代木。本作品的零件總共有二十四件，大部分的零件選用數值控制機械來加工，對於切削不同材料所要設定的參數，成為我們加工者所需要思考的一個難題，經過多次嘗試與討論，得到以下的切削參數。

1、碳鋼切削(CNC銑床)：

- A. 外型銑削：(1)刀具：直徑20mm端銑刀 (2)進給率：2000 (3)主軸轉速：3000 (4)Z方向進刀量：17.5mm (5)X方向進刀量：0.2mm (6)冷卻液：開
- B. 挖槽：(1)刀具：直徑12mm端銑刀 (2)進給率：200 (3)切削間距：50%刀具直徑(6mm)

改良式打洞機

(4)主軸轉速：1500 (5)Z方向進刀量：1mm (6)冷卻液：開

2、鋁料切削(CNC銑床)：

- A. 挖槽：(1)刀具：直徑10mm端銑刀 (2)進給率：150 (3)切削間距：50%刀具直徑(5mm)
(4)主軸轉速：4000 (5)Z方向進刀量：2mm (6)冷卻液：開
- B. 鑽孔：(1)刀具：直徑16mm端銑刀 (2)進給率：100 (3)切削深度：23mm (4)主軸轉速：2000 (5)冷卻液：開

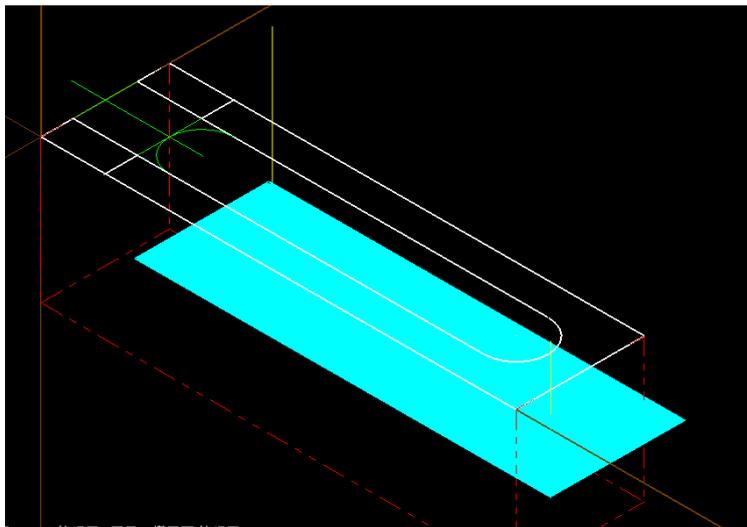
3、代木切削(銑床)：

- A. 外型銑削：(1)刀具：直徑12mm端銑刀 (2)進給率:100 (3)主軸轉速：3500 (4)X方向進刀量：5mm (5)Z方向進刀量：4mm (6)冷卻液：關
- B. 挖槽：(1)刀具：直徑10mm端銑刀 (2)進給率：100 (3)主軸轉速：4000 (4)切削間距：50%刀具直徑(5mm) (5)Z方向進刀量：2mm (6)冷卻液：關
- C. 鑽孔：(1)刀具：直徑10mm端銑刀 (2)進給率：100 (3)主軸轉速：1200 (4)切削深度:20mm (5)冷卻液:開

(三) 困難突破：

在本作品中最難加工的零件就是支架，因為形狀成U字型，造成許多加工上的不便，以下是經過討論後所得到的加工方式。

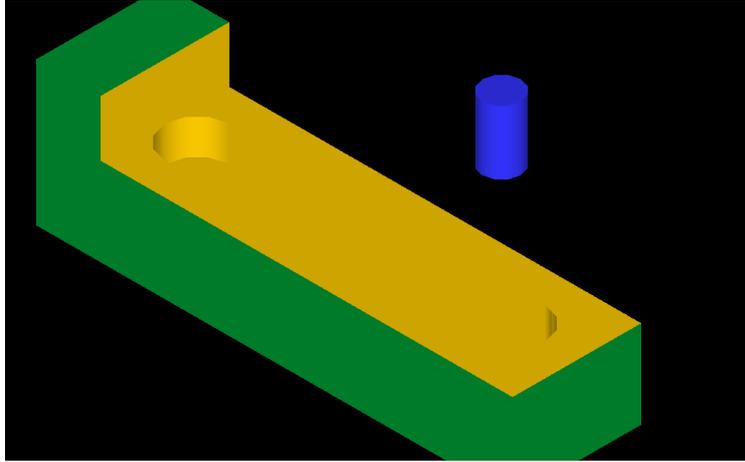
- (一)銑出正確外型尺寸，並將孔事先加工好，並在MILL8.1繪製加工區域，如圖二所示。
- (二)以高速銑削的方式大量除料，正反面各一次。



圖二 在 MILL8.1 繪製加工區域

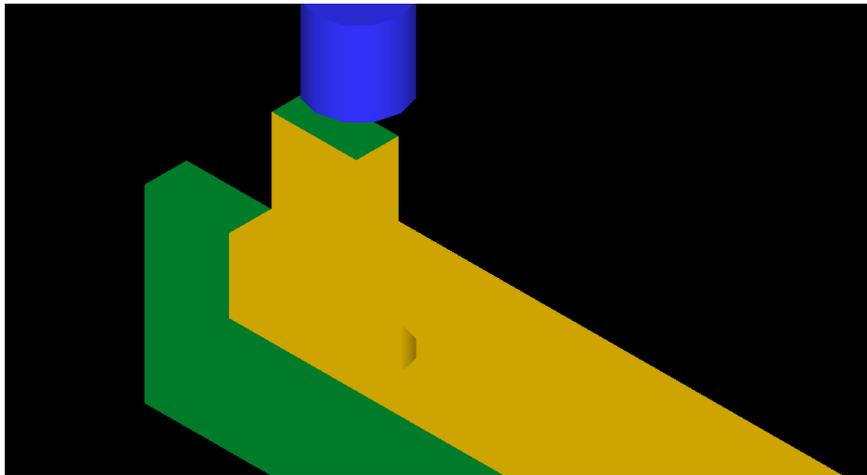
(二)挖槽

如圖三所示為在MILL8.1軟體上進行挖槽工作，以 $\psi 6\text{mm}$ 平銑刀進行加工。



圖三 在MILL8.1軟體上進行挖槽工作

(三) 一開始想以直徑20mm之端銑刀直銑出銑的開口，但因參數設定不良再加上夾持的問題，最後決定採用較安全的銑法，選用直徑12mm的端銑刀，因刀具長度不足，所以以分兩次翻面銑削的方式銑出開口如圖四所示。



圖四 兩次翻面銑削的方式銑出開口

(四) 完成的零件如圖五所示。此零件為打洞機上的主要機件。

改良式打洞機



圖五 打洞機的主要機件

四、結論

改良式打洞機確實花費我們許多時間來製作，但在最後所做出來的成品是值得的，雖然當中遇到許多問題，不過最後還是找到相對應的方法去解決，例如：車床的震刀就是個令人頭疼的問題，起初我們換到傳統的加工機去製作，但傳統沒辦法做出十分精確的工件，因此最後我們就在數值控制加工機上加製頂心與鑽頭，先在圓棒上鑽出一個洞，再以頂心頂住，就能使工件在不震動的情況下完成，牙角也是如此；而在銑床方面，因為我們所選用得材料是代木，所以在加工上就較為不易，只要銑削的速度或進給量控制不當，就容易造成工件破裂或損毀，因此在加工上就得要格外注意，時常因一個閃神而造成整個的加工行程化為破滅。我認為，專題製作是一個相當有意義的學習歷程，不論是知識見聞的增長或是技術能力的提升，因為參與了這次的研究都讓我們的實力增加許多，也掌握到了操作機器的要領，並從中獲得許多書本上所無法得到的寶貴經驗。

在最後完成了作品，如圖六所示。製作出可調式打洞機，利用可以自由移動的刀座，讓操作者在裝訂紙張時更加順手，不會因紙張的大小而被迫改變原本的作法，讓紙張的裝訂能更加容易被我們掌握。

改良式打洞機



圖六 改良式的打洞機

●引註資料

註一：楊玉清(2010)。機械材料 I、II。臺北市：全華圖書公司。

註二：蔡德藏(2011)。工廠實習-機工實習。新北市：全華圖書公司。

註三：眾辰企業(股)公司。民國 101 年 9 月 6 日，取自網址

http://www.astro.com.tw/new_page_50.htm

註四：興鋼精機廠股份有限公司。民國 101 年 9 月 26 日，取自網址

http://cens.com/cens/html/zh/product/product_main_77625.html