

投稿類別:工程技術類

篇名:

自動抽紙及蓋章機構

作者:

李俊彥，松山工農，機三智班

許宇成，松山工農，機三智班

牛柏崴，松山工農，機三智班

指導老師:

黃銘銓老師

沈嵩博老師

## 壹●前言

### 一、研究動機

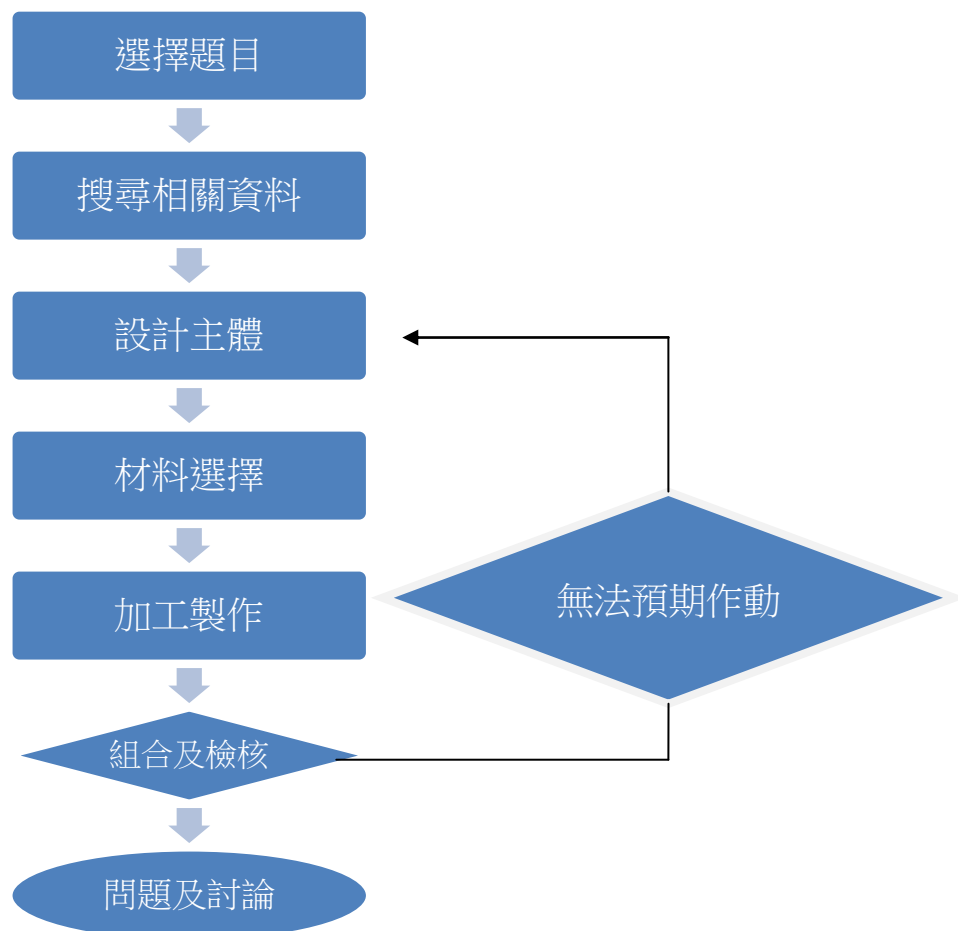
在日常生活中，時常看到有許多不便且繁複的工作方式，而我們想到說不定，可以靠我們的力量來改善，在學校發布公文時，都要蓋上該處室的戳章，而通常一次就是一個年級或全校，各種數以千計的東西，所以我們開始嘗試著改善這個工作，使用全自動管理技術，相信可以讓科技改變。

### 二、研究目的

本研究的想法來自於辦公室的核章蓋印，為了改變在工作中的方便性，而本研究的目的如下：

- (一) 以機器自動化方式取代人工手動。
- (二) 提高大量蓋印工作時的效率

### 三、研究流程



## 貳●正文

### 一、文獻探討

在組合及裝配時，我們面臨到許多問題，於是我們開始搜尋相關資料，並和老師討論相關問題，我們特別針對摩擦原理、鉚接原理、平衡定理，結果如下：

#### (一) 摩擦

摩擦力「指的是兩個表面接觸的物體作相對運動時互相施加的一種物理力」(維基百科, 2013)摩擦力的形成，是由一物體在另一物體表面上滑動或將要滑動時，會產生一種作用力，而這種作用力的方向與物體的作用方向相反，而當大小相等時，此物體為靜止，比運動的力小時，物體就會移動。

摩擦係數，「由兩固體表面之間的摩擦力與正向壓力成正比，這個比值叫做摩擦係數」(維基百科, 2013)滑動面的性質、粗糙度，我們使用的就是橡膠材質的摩擦輪，而我們其實有測試過許多材質的摩擦輪，因為過大的摩擦係數，有可能會使得紙張破裂、或是一次抽太多張的情況發生。

#### (二) 鉚接

「鉚釘，為一種永久性的固定機件」(柯雲龍、潘建安, 2012)，而用鉚釘固定的機件，若需要拆卸，就必須破壞鉚釘才可以拆卸，這是一種鎖緊力較強的結合方式，然而我們在主體的地方也有些部分使用此種結合方式。

#### (三) 自攻螺絲

一般螺絲在鎖固其他物體時，物體需先加工內螺紋，才可以使用螺絲鎖緊，而我們使用的是「自攻螺絲，此種是指螺絲在旋緊時就會在其他物體上產生內螺紋」(王千億、王俊傑 2010)，不需要另外攻製螺紋，我們將外主體的木板與鋁片使用自攻螺絲鎖緊。

#### (四) 套筒

自一種使機件能順利結合之轉接器，如同許多機器主軸與從動件之主軸無法配合時，須使用套筒使得主從機件能夠順利配合，而我們也使用此項工具使得主軸能夠順利運轉。

(五) 探討結果:

我們先找尋摩擦係數適合帶動紙張之摩擦輪，由於許多的摩擦輪都帶有紋路，會造成紙張破裂，所以我們特別尋找了紋路較少且摩擦係數適合紙張的摩擦輪，使用鉚接及自攻螺絲的結合方式，將主體及檔板鎖固，但由於在使馬達接上時，無法與主軸順利接上，因為直徑大小的不同，我們自行車制不同內徑之套筒使得馬達能夠順利帶動主軸。

二、設計原理

(一) 抽紙機構的原理

我們這次研究的主題主要參考的機器為影印機這個偉大的發明，而這個發明的起源，來自於 1938 年美國人卡爾遜 (Carlson) 先生，改變了傳統辦公室油印文件複製的方式 (維基百科, 2006)，而現在我們從以前人的智慧中，再加以專研開發，影印機中的抽送紙張系統，看似簡單，但是在設計時其實也並不容易。

我們都知道摩擦可以使物體傳動，但是要真正應用在科技上，也沒有想像中的容易，我們看學校裡面現有的影印機，發現道主要都是由紙張往上移動讓摩擦輪可以帶動紙張讓紙張可以順利且平穩的抽送出去如圖 (一) 所示，因為有些摩擦輪的摩擦係數太大，有可能會造成紙張亂飛之情形，而且市面上販售的小型動力馬達，基本上都沒有附可以調轉速的功能，而太快的轉速有可能使得紙張一次抽送不只一張紙，甚至有可能導致紙張破裂之情形。



圖 (一) 影印機送紙機構之摩擦輪組及墨水匣組

## （二）斜板放紙原理

抽紙的原理主要還是來自於摩擦輪，要選用好適當的摩擦輪才不會是後續的作業無法順暢的進行，馬達帶動軸使得軸帶動摩擦輪轉動，我們看過許多影印機之所以在擺放紙張的時候要用斜的如圖（二），但卻不知道為何，上網查閱了一下相關資料，發現原來一部機器的完成原來是要經過那麼多流程及繁複的檢驗其可行性，然而，原來連這個斜放的角度也是經過測試及改良的。



圖（二）影印機之斜板

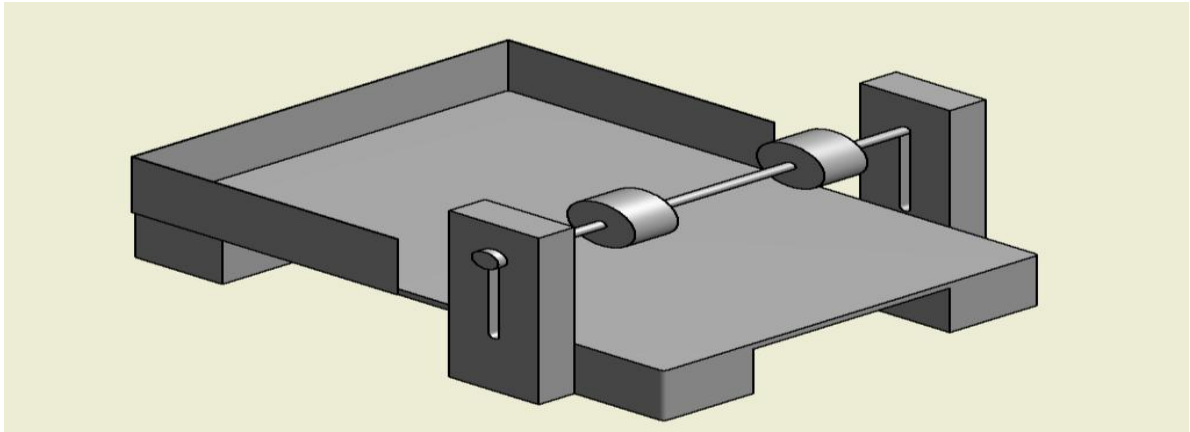
## （三）抽紙機構的應用

抽紙機構目前的使用主要應用在印表機及傳真機上，但是如果搭配上其他的機構將有可能達到生活更便利的效果，目前我們的構想是將抽紙的這個機構應用在學校行政方面，方便行政人員的做事效率，以及繁複的工作，盡量以機器來代替人工作事，才是科技進步後人類該使得改變的是。

而我們決定將抽紙機構與自動蓋印機構一起使用，這樣在許多校園及行政單位中時常需要用到核章，通常校正完第一份後，後面接下來的都是用複印的，但是核章部分不能使用複印，所以這時我們所探討的機器就成功的派上用場，然而，一定不只有這個機器能應用到抽紙機構，在生活周遭還有很多很廣泛的是可以去探討，我們只是拿其中一個部分來加以專研。

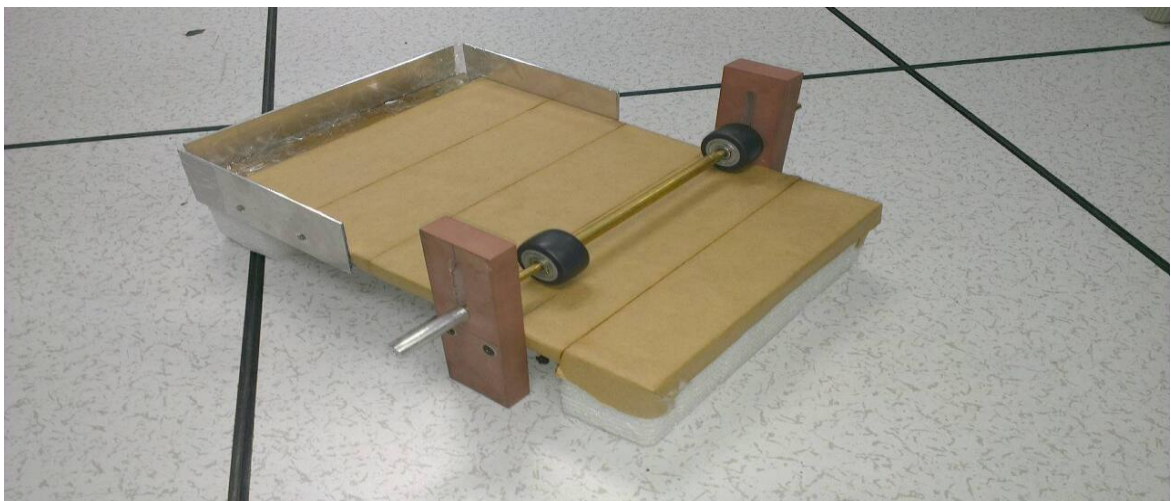
### 三、研究主體

一開始我們會有這個構想，來自於幫老師忙的時候，幫忙蓋印公文核章，突發奇想，想到如何能夠更有效率來完成這件事，而之前又有看到悠遊卡的自動蓋印學期核章器，就想到，我們能不能也將這件事用自動化的方式完成，於是我們就跟老師討論這個想法可不可行，也繪製出了我們的初步想法。如圖（三）所示。



圖（三）構想設計立體圖

當然一開始我們的草稿在詢問老師可行度時，不斷地被找出哪裡有問題，如材質、軸過重壓迫到紙張…等等，而我們也將手繪的草圖標上大致上的尺寸後，使用我們平常所學，將草圖上的機件全部用電腦繪圖，再將零件組合，在電腦上測試可不可行，成品如圖(四)所示



圖（四）完成組裝實體圖

#### 四、零件加工

##### (一) 抽紙機構之基座

將 500mmx500mm 之木板，以虎鉗夾固，再使用手工鋸將木板鋸切至 210mmx297mm 的 A4 大小，由於鋸切木板時會產生許多木屑，所以我們是用木質膠帶讓外表不會起毛邊。

##### (二) 固定放置紙張之檔板

我們使用三塊 200mmx15mm 的鋁板，使用手工鋸，鋸切成 170mmx60mm 的大小，並將這三塊鋁板使用鉚接的方式，與本體結合。

##### (三) 滑道固定塊

使用兩塊 80mmx30mm 的代木，使用電腦數值控制銑床，將代木銑至 70mmx15mm，並將代木用自攻螺絲與主體鎖固。

##### (四) 軸

使用直徑 20mm 長度為 300mm 的銅棒，先在 240mm 處畫至記號，再將銅棒夾至虎鉗，用手工鋸鋸切，在完成鋸切後使用銼刀將鋸後不平整面磨平，並去除毛邊，再將銅棒裝置在車床上，將中間外徑車至直徑 8mm。

#### 五、零件表

表（一）使用零件表

名稱	數量	備註
主體	1	297mmx210mm
角柱	4	60mmx40mm
軸	1	直徑 8mm 長 240mm
滑道固定塊	2	80mmx30mmx30mm
紙張檔板	3	200mmx15mm
摩擦輪	2	直徑 8mm

## 六、研究改良

### （一）基座材質

我們最一開始使用硬浮板為基座，因為其方便切割且材質輕盈攜帶方便，後因加工後發現其切削後之切削難處理且此材容易髒，所以經過測試和商討之後並不打算採用。

使用浮板當基座後我們發現需要更硬質能更容易固定工件之底基，因此我們找來一塊硬質木板，經過測試之後發現此木板之重量並不會超過浮板太多，且更能容易固定住工件，因此採用此木板做為底基。

### （二）墊高基座

因為考慮到後面之代木長度及馬達放置位置，以及防止底座碰到凹凸不平之面，我們特別選用防震的的兩塊海綿塊，作為主體之角柱。

### （三）避免無法抽紙

為求成品不能超重，所以一開始使用裝飾纖維水泥板，可經測試之後發現其材質過脆且粉削過多容易造成工件髒亂所以不採用，後發現鋁片重量並不會超過預期重量所以採用。

### （四）重量限制

原本打算使用厚鐵塊並裁切成兩塊作為滑道固定塊，但是如過使用此零件，會使整個主體的重量增加許多，於是我們找了新的材質—代木，此材料比鐵塊更加輕盈的多，符合我們追求輕盈成品的理念，所以使用代木用來固定軸。

### （五）使用較光滑摩擦輪

帶動摩擦輪的軸，原打算使用鋁製桿件，但在車削時加工不易，使我們重新車制了兩次，還是沒有達到我們的尺寸要求，於是我們改用黃銅棒來車制。

## 七、實際測試

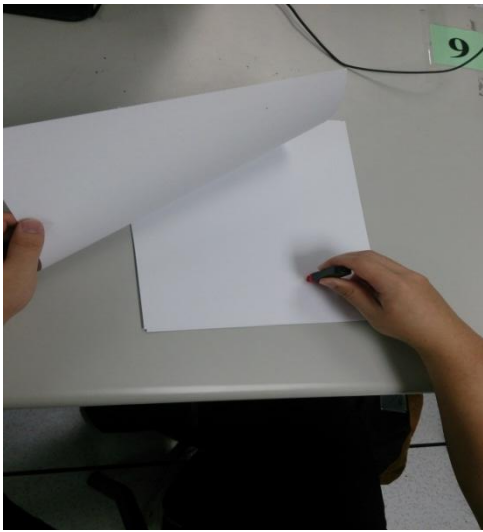
### （一）組裝測試



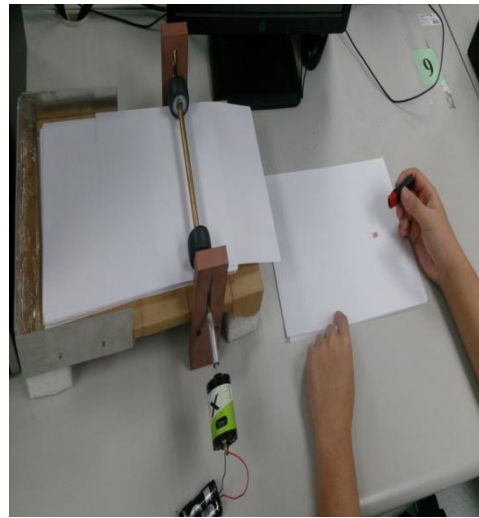
我們在完成組裝後，將一疊 A4 大小的紙張放置於主體上，並啟動馬達，使得摩擦輪帶動紙張運轉，順利將紙抽出。

(二) 使用自動與手動的差異

我們找了三位同學來測試，同樣限時一分鐘，而使用自動抽紙跟手動翻頁蓋印核章的紙張數差異。圖（五）為手動翻頁、圖（六）為自動抽紙。



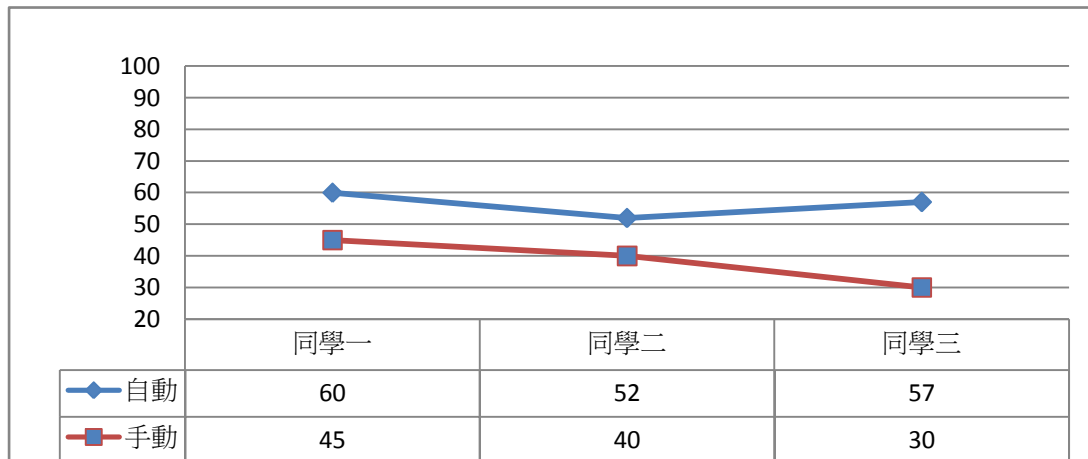
圖（五）手動翻頁



圖（六）自動抽紙

表（二）為計時一分鐘測試之結果

	同學一	同學二	同學三
自動抽紙機	60 張	52 張	57 張
手動翻頁	45 張	40 張	30 張



圖（七）為實際測試後差異圖

## 參●結論

### 一、研究結果

本研究為改善在行政及各種需要蓋印大量紙張的工作，而自行手動翻頁真的是件麻煩的事情，我們的研究，只要將紙張放入，並按下開關，紙張就會有規律且整齊的送出，我們只要用手蓋印即可，比起手動翻頁，自動抽紙機的效率真得快很多，而且不會有位置不同的問題，所以我們成功的達到了使用機器取代人工的功效。

### 二、未來展望

由於我們的技術及經驗的不足，我們有許多，想到但是還無法實現的構想，希望在未來能夠加入到這個研究裡面。

#### （一）搭配自動蓋印機構

現在我們只能用手動的方式蓋印，我們希望在以後，只要將紙放入抽紙機中，按下開關後就可以讓紙自行抽紙兼蓋印，這樣我們在處理這份工作時，同時我們還可以做其他的事情，所以希望在未來我們能設計出自動蓋印機構，來跟自動抽紙做搭配。

#### （二）加裝自動計定器

如果我們想要將紙放入，而不要全部都蓋印，就需要在開關的地方做一個計定器，自動計算以抽送出的份數，甚至可以拿來計算種張數，希望我們能夠成功設計出適合自動抽紙機裝置的自動計定器，配合本研究使用。

#### （三）可調式主體

本研究針對 A4 大小得紙張進行抽送，但是在工作時，難免會有其他大小的公文紙張，而我們希望在未來，可以將主體製作成可調式的，類似收納空間的主體，這樣不論是在攜帶方面還是，紙張大小不合和需求..等等問題，都能順利得解決。

## 肆●引註資料：

一、維基百科(2013)。摩擦力。2014 年 3 月 1 5 日，取自

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%91%A9%E6%93%A6%E5%8A%9B>

二、柯雲龍、潘建安(2012)。機械原理 **I**。新北市:台科大。

三、王千億、王俊傑(2010)。機械製造 **II**。台北市:全華。

四、維基百科(2006)。印表機。2014年3月16日，取自

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%89%93%E5%8D%B0%E6%9C%BA>