

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

高職組-機械

科 別：應用科學

組 別：高職組 機械組

作品名稱：電動抽線機

關 鍵 詞：金飾加工、銀飾加工、銀線、抽線

編號：090904

學校名稱：

國立三重高級商工職業學校

作者姓名：

楊明智、潘奕霖、李建鋒、王嘉偉

指導老師：

楊建吉、邱廣輝



名稱：電動抽線機

內文：

一、 摘要

夠炫的 E 世代銀飾品為其特徵，從銀戒、手鍊、項鍊、耳環及各式吊掛在身上之銀環，無一不是金飾加工之成品。升上三年級在工廠實習課中有機會接觸到金飾加工課程，從熔銀、滾壓、抽線、焊接、銼磨、拋光到完成獨一無二的飾品，將飾品掛在身上，同學投以欣羨眼光，那份成就感實在無以言喻。因為從事金飾加工這一行業者並不多，所以大部分工作都是純手工製作，相當費力及耗時，尤其是方形銀線要抽成圓形銀線，更是吃足苦頭。於是想利用學校設備及材料設計製作出一電動抽線機，從最基本構想用電腦繪圖繪出，如何選擇動力源，如何讓滾筒能旋轉又能向前移動，到零件製作焊接組合噴漆等等，最後終於在幾位同學協力合作，及老師指導之下完成此一成品，希望此成品對金飾加工業能有所幫助。

二、 研究動機

升上三年級有機會接觸到金飾加工，從最簡單的小半圓光戒做起，到斜戒、愛心戒、絞戒，及現在做的手鍊，除了方形滾壓機是用機器加工外，其他各項步驟都是純手工製作，相當費力及耗時，尤其是方形銀線要抽成圓形銀線，更是吃足苦頭。**方形銀線需經過一圓洞模板，用大夾子夾住，然後很用力往上拉，必須手腳並用，且拿椅子墊高才能順利完成**，於是構想如果能設計一個機構來完成此一步驟，將能取代純手工的抽線工作。

三、 研究目的

- (一)、設計一個抽線機構，從第一個步驟的壓扁裝置，到抽線工作，完全由機器取代手工加工。
- (二)、推廣至其他步驟，盡量將手工工作部份轉換為由機器操作，提升技術水準。
- (三)、設計製作好之成品可以應用在工廠實習課中，嘉惠其他學弟妹。

四、 研究設備及器材

(一)、 機械部分：

- 1. CO₂電銲機
- 2. 切角鐵機器
- 3. 氧乙炔切割

4. 車床
5. 銑床
6. 磨床
7. 砂輪機
8. 鉗工桌及虎鉗
9. 鑽床
10. 鑽床及帶鋸機

(二)、工具部分：

1. 車刀
2. 鉸刀
3. 桌上虎鉗
4. 電腦(繪圖.寫報告用.查資料)
5. 鑽頭
6. 螺帽
7. 螺絲攻
8. 銑刀
9. 油品(冷卻液.潤滑油)
10. 手提砂輪機
11. 銼刀
12. 手電剪
13. 石筆
14. 捲尺
15. 60 公分鋼尺

(三)、材料部份

1. 小萬能鉗(市購品)
2. 減速馬達(市購品)
3. 控制開關(市購品)
4. 鏈條(市購品)
5. 鏈輪(市購品)
6. 軟鋼圓鐵
7. 角鐵
8. 鐵絲網
9. 鐵樂士噴漆

10. 磨光鐵皮
11. 固定螺絲螺帽

五、 研究過程與方法

將手工抽線工作細分為幾個步驟，逐一構想製作機構以取代手工之方案

構思→繪圖→找材料→製作→研究改進→完成單件→組合所有單件→完成

(一) 構思：將手工抽線工作細分為幾個步驟，逐一構想用機構取代手工之方案

1. 將方形銀線壓扁縮小尺寸能放入圓洞模板之機構。
2. 能快速固定及更換圓洞模板之機構。
3. 能夾住銀線，往前抽拉之機構。
4. 將銀線拉出之機構。

成員組成:自本科技術較佳及對科展有興趣所挑出的學生，組成這次的研究小組

工作分配:依成員的專長，分配工作，其工作可分為資料收集，設計，繪圖，零件加工，組立，報告撰寫，測試，修改，書面報告，看板製作 等

(二) 收集相關資料:自各大網站或圖書館搜尋有關機械之相關資訊

(三) 設計繪圖:由大家提供的意見並進行初步的繪製草圖，以 Solid Works ， AutoCAD

R14 等的程式所繪製而成

1. 將方形銀線壓扁縮小尺寸能放入圓洞模板之機構

原手工中是將銀條退火軟化將之敲打壓扁，經加以研討後可用之方式為:

- (1) 電動鋼剪機之衝力方式，將銀條衝小再加以拉過洞口，但是需要之時間過長，銀條也會造成不必要之損失，因此不採此一做法。
- (2) 在一段圓棒上車個小半圓，並漸縮小，把銀條擠壓滾圓後，再加以拉過洞口(如附圖一)。此做法不但可減少材料之損失，且效率高，品質好且過程中較不會有震動之現象，可避免材料和工件之損傷，工具之使用期限較長。

2. 能快速固定及更換圓洞模板之機構。

在原本手工中，是以腳在圓柱木頭上踩住圓洞模板，將銀條壓扁後

由鉗子拉出圓洞口抽圓，今將抽線板固定住並能隨時更換。其方式有：

(1) 將圓洞模板以螺絲固定住。此做法能確實固定住圓洞模板，且震動較小，但其更換較麻煩是個缺點。

(2) 以萬能鉗用鐵板加以固定，此做法可以方便迅速更換圓洞模板(如附圖二)。本次產品考慮換板之次數及工件之拉力後，覺得此做法較合適而採用此做法。

3. 能夾住銀線，往前抽拉之機構。

原本之手工是以鉗子夾住圓頭，因此費力且容易把圓頭給壓斷，為改善此缺點改選用鉗口加鎖螺絲，使壓力固定並容易壓住。

4. 將銀線拉出之機構，必須能旋轉且向前移動。

在以往之手工中以鉗子夾住後再將銀條往上抽拉出，但此種做法危險容易撞傷自己的下巴，且用力過度時可能會使自己往後退跌倒，甚至撞到人而可能導致更大的傷害。為了防止此種危險產生及提高速率，而改用將小鉗子固定在圓筒上(如附圖三)，以圓筒旋轉時將銀條抽拉出，並在圓筒上繞圓至銀條完全抽拉出，並在抽完銀條之後，以速回裝置回到原位，此做法可加快銀條之抽拉速度且速率固定較無危險產生。

(四) 零件加工:由上述步驟進行設計繪製工作圖及使用機器作零件加工。

(五) 組立:在組裝前，將各部分工件做焊接前檢查，並修整清潔，再利用 CO₂ 電銲機，將已完成之零件進行焊接，並在工作完成後，針對各部分之零件組合情形，密合度及結合度之穩定性，進行檢討。

(六) 測試:在組合完成後，進行各種之功能試驗，如拉線試驗，壓線試驗...等。

(七) 改善:利用在測試試驗中，所得到之結果，針對各種缺失和無法達成之工作，加以進行修改。

(八) 完成:經過了以上種種步驟後，在經測試通過後，了解其功能發揮之情況，針對其無法達成之功能加以檢討改善使其能達到所需之目的，即完成了此工件。

六、 研究結果

將各部分機構組合而成獨一無二的電動抽線機，在市面上還沒有廠商生產相同功能的機器。先將方型銀線用手動壓扁裝置把銀線前端壓扁，裝上圓型抽線模板，把銀線前端穿過模板，用小鉗子夾住鎖緊，按開關使之旋轉並向前移動拉出銀線，放鬆開關工作完成，輕鬆地用機器取代手工抽成圓形的銀線。

七、 討論

整個製作過程中遇到許多阻礙，尤其是憑空去構想一組機構，**這是最困難的**且第一次動手去研究製作工件，加上時間因素，成品還是有許多的小缺失，必須加以改善，才能使整台抽線機功能更加完善。並將沒注意到的缺失加以提出檢討改進，而將抽線過程以連續動作一次完成，在進而提出是否能夠給予更多之功能，來使機器更加完善。

1. 使用氣壓缸來取代馬達之可行性
2. 不使用圓洞型模板，另行製作漸縮之上下模來取代之
3. 用吊車式之鋼繩及馬達來取代抽出之機構
4. 安全防護方面之加強

八、 結論

抽線機的設計，雖然成品還有許多改善空間，但原本所預期抽拉的功能都能夠完成，尤其是圓形抽線，使用抽線機再配合減速馬達旋轉功能，帶動齒輪鏈條轉動，就能在圓管上輕易的抽線，這讓我們原本認為很辛苦及困難加工的步驟，變成為既輕鬆又省力的工作。針對金飾加工工作所設計的機器，是少之又少，原因是大家都是純手工製作，希望藉著此項設計之可行性，將金飾加工純手工部分慢慢改善成為使用機器加工。

九、 參考資料及其他

- | | | |
|---|--------|-----|
| 1 | 機械傳動機構 | 教科書 |
| 2 | 機械設計大意 | 教科書 |

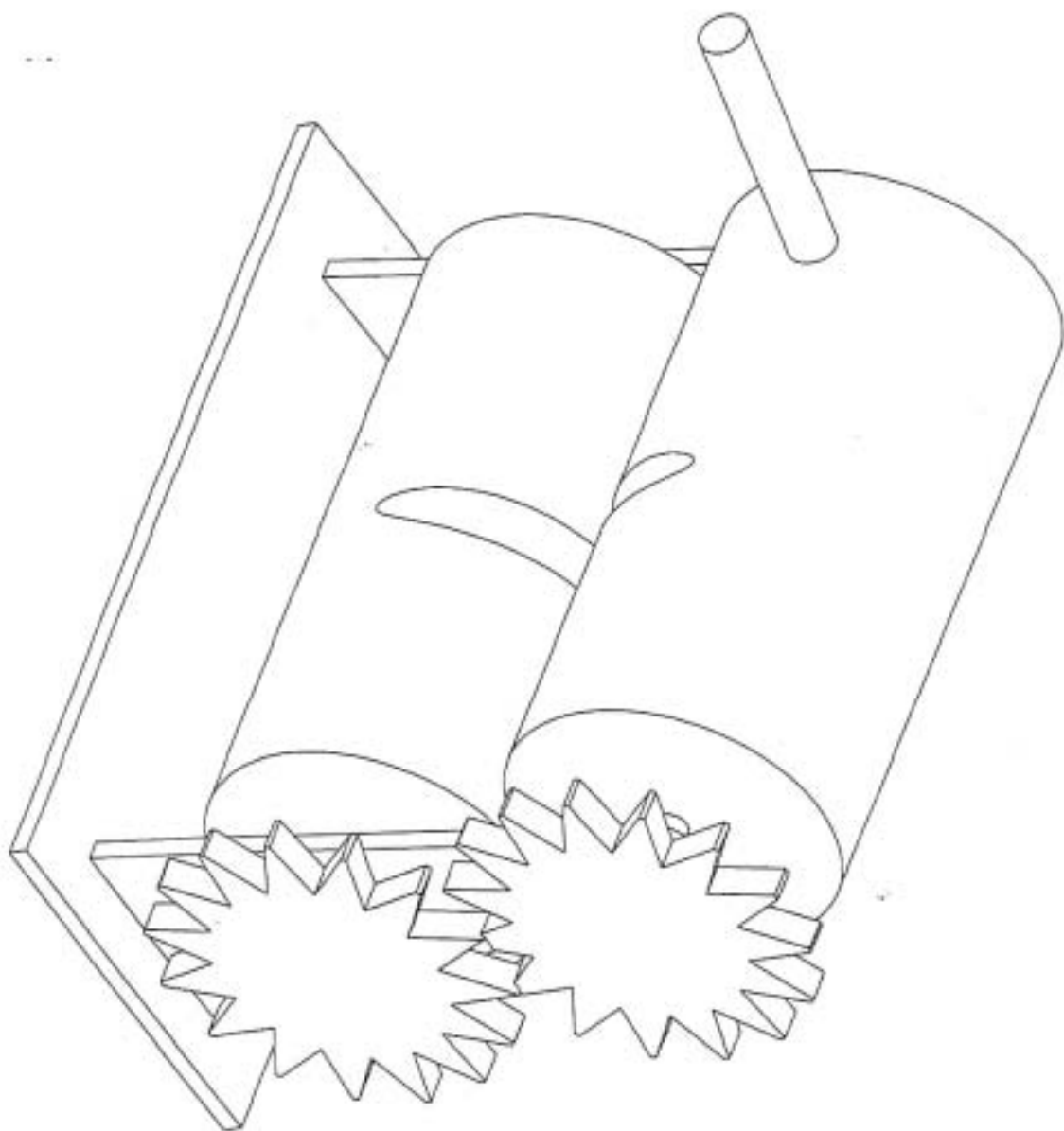
3	電工大意	教科書
4	機械製造	教科書
5	機件原理	教科書
6	雕金的技法	武陵出版社

後記(心靈點滴)

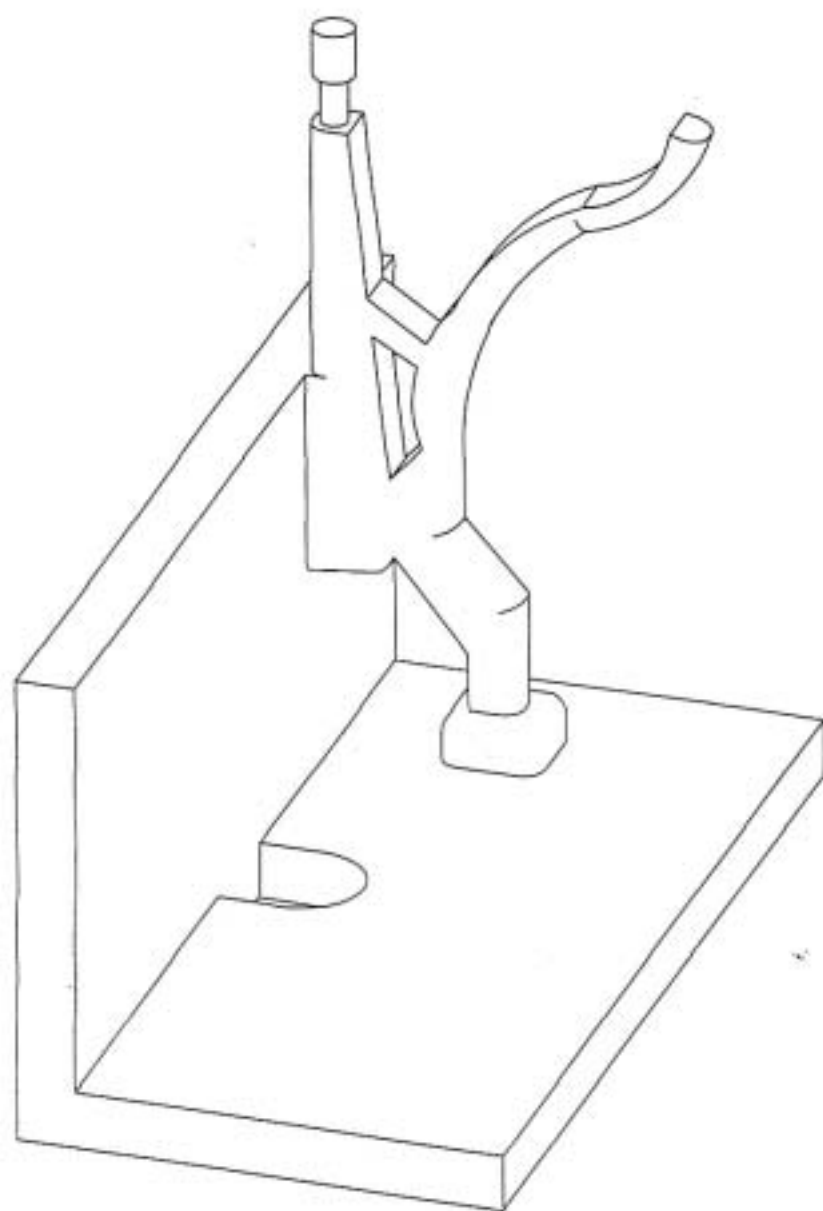
經過了幾個月以來的努力研究，找尋資料及拆解其他機器了解其工作原理，購買零件再加以製作加工，克服種種問題及阻礙，在當中有幾次想要放棄，尤其在繪製草圖時，對於未知之工件開頭不知如何下手繪製，但是在學校老師及同學的鼓勵之下以及心理上想要看看完成後之成品，還是硬著頭皮努力不懈一步一步製作加工。想想要完成此項成品必須會多項技能，如電腦繪圖，操作車床、銑床、鑽床、板金、焊接、切割、組立等等，加上馬達配線，真是不簡單，除了應用所學之外，免不了也是要麻煩一些老師幫忙，在此一併感謝，希望此成品對金飾加工業能有所幫助。

十、 附件

附圖一



附圖二



附圖三

