

投稿類別：工程技術類

篇名：

8 公尺長柄樹木鋸切刀具

作者：

林冠成。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科二年仁班
江劼聖。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科二年仁班
曹鈞崑。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科二年仁班

指導老師：

江元壽 老師

壹●前言

有次颱風天過後到學校上課時，親眼看著健康中心門前椰子樹上巨大的樹葉掉了下來，喀的一聲落地，還好沒有打傷校園的師生。學校為了避免此種事情發生，每年都會定期委託校外專業廠商開著吊車搭載工人在高空中進行修剪殘枝落葉的工作，不僅無法及時割除大型枯枝枯葉避免傷人事件發生，且耗費人力機具，所需的費用亦極為可觀。因此，為了解決此一問題，本組組員開始全面調查校園內的大型樹木枯枝葉的分布情形及極易，想要以人工的方式快速切除危險枯枝葉，避免傷及行人。

有一天，擔任值日生去回收場倒垃圾時，看到很多海綿拖把堆放在牆邊多已無法使用，靈機一動，不如廢物再利用，將拖把上的鋁合金管桿切下來，再一截一截的接起來，長度可以延伸，最後在前端裝刀子就可以切除大型落葉，我們認為應該可以解決這個問題。

本組組員去找學務處衛生組組長，說明緣由後，組長大力支持我們的構想，並帶我們至掃具室尋找廢棄的海綿拖把，看到一旁擦窗戶的長柄抹布刷，我們想到如果把長柄抹布刷裝在前端，也可以進行大樓外牆汙物的刷除工作；愈想愈覺得有趣，同時也可以解決更多的問題。

貳●正文

一、參考文獻

為了製作好用又不易壞掉的工具，以便解決上述問題，我們參考了高一、二所學的機械製造(註一)、機械基礎實習(註二)、機械原理(註三)、機械力學(註四)等課本後，鋁合金管件質輕軟，若為空心則不易進行加工，此外，管與管間的結合以實心棒來連接效果可能較好。這也讓我們確認了施作的方向。為了比較自製工具與市面上商品的差異，我們上網查詢許多有關鋸樹工具相關產品的資料(註五)。

二、研究目的

市面上，現有的鋸樹機多以馬達帶動鍊條及鋸片進行鋸切，鋸樹機桿身的伸縮長度約為 1.5~3m，對於較高大的樹木，需搭配吊車或鋁梯進行切除工作。此外，鋸樹機重量太重，操作人員必須背著機具進行高處枯枝葉的鋸切工作，非常費力。買一台鋸樹機需要花費數千元以上，若為充電式或引擎式的驅動機構，尚須定時充電或添加油料等，此等設備屬於專業公司經營謀生的工具。對於校園環境維護工作而言，如何製作方便、便宜、實用且符合需求的枯枝葉切割工具，是本組研究的目的。

三、研究方法

本組組員經討論後，決定以鉗工技術去除海綿脫把上不要的零件，只留下空心管桿部分。其次，以傳統車床車制管的錐度連接棒，再將空心管桿兩兩連結後，再利用鑽床再連接處進行鑽孔並以螺絲螺帽鎖固。此外，去五金行購買不銹鋼鋸子，拆除塑膠手柄後，取出鋸片裝於鋁棒上鎖固，再連接於最前端進行試鋸工作。

四、可調式鋸切工具的製作過程

經向衛生組長說明緣由後，領了 10 支報廢的海綿拖把，搬至機械科實習工場開始進行下列的加工過程。

(一)空心管桿的製作：將領來的海綿拖把以手弓鋸切除海綿頭及配件，再將拖把柄端之黑色握把取下，如(圖一)所示。

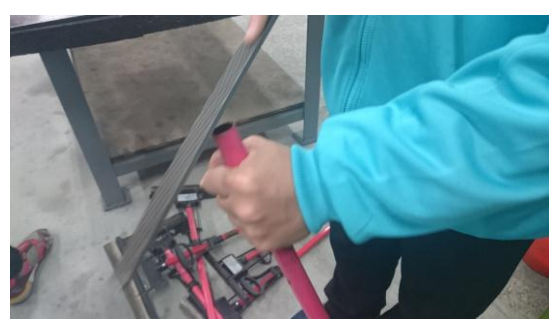


(圖一) 利用報廢的海綿拖把製作空心管桿

(二)將固定拖把底座之零件拆除，由於拖把原先在固定處打入銷，必須以鋸切方式將其取下，如(圖二)所示，以銼刀把所有取下的空心管件兩端磨平去毛邊，如(圖三)所示。



(圖二) 切除拖把底座零件

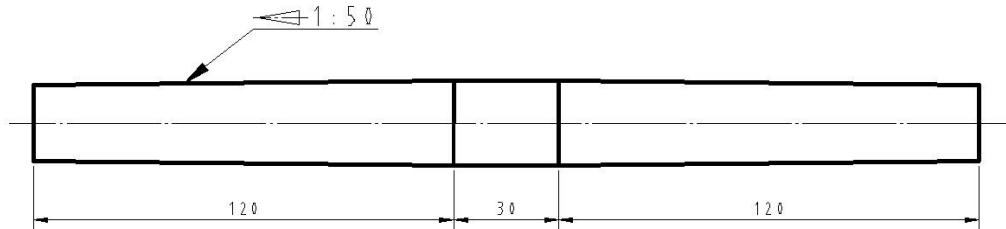


(圖三) 修平空心管件兩端

(三)連接棒的製作：利用游標卡尺測量空心管內徑平均值為 $\varnothing 20.7\text{mm}$ 。接著，

8 公尺長柄鋸切刀具

到材料室領取 $\varnothing 24\text{mm}$ 鋁合金圓棒，鋸切成長度為 150mm 的短棒，再於車床上依工作圖尺寸如(圖四)加工成形，如(圖五)所示。車製過程中，由於鋁空心管件的內徑都不同，因此，每一支連接棒都必須車完後配合看看，方可達成連接之功能。



(圖四) 錐形連接棒工作圖



(圖五) 鋁合金連接棒之製作

(四)將空心管件兩兩連接之後，以虎鉗夾緊後於鑽床上進行鑽孔加工，鑽完後，再將 $\varnothing 5\text{mm}$ 的螺絲穿過孔並以螺帽鎖緊，如(圖六)所示。將鎖緊完成的管件兩端編號，以利識別，方便調整長度時，能夠正確迅速的組合鎖緊。



(圖六) 空心管件的鎖緊加工

(五)以車床車製一 $\varnothing 20.5 \times 150\text{mm}$ 之鋁合金圓棒，並於鉗工台上劃出圓棒中心

8 公尺長柄鋸切刀具

後，以手弓鋸沿軸中心方向往下鋸出深度 100mm 的溝槽，寬度為 0.78mm。再拆除(市面上所購買)鋸子上的塑膠手柄，取出鋸片(厚度為 0.65mm)後，安裝於溝槽上，並於側面鑽孔後鎖上螺絲螺帽，如(圖七)所示。

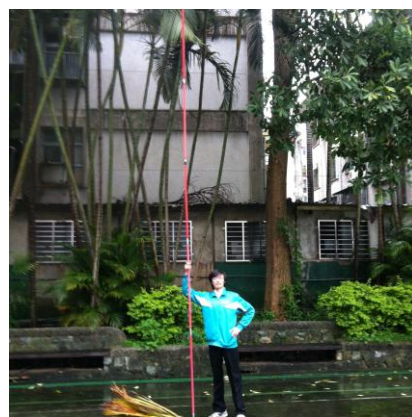


(圖七) 鋸片的安裝

(六)依所要鋸切的枯枝葉高低，組合各空心管件至適當長度後，進行現場的鋸切工作，鋸切效果頗佳，如(圖八)、(圖九)、(圖十)所示。



(圖八) 高度 3~4m 枯枝的鋸切



(圖九) 高度 5~6m 枯枝的鋸切

8 公尺長柄鋸切刀具



(圖十) 高度 7~8m 枯枝的鋸切

(七)經過初期的測試之後，我們將鋸切工具換成長柄抹布刷，鎖緊固定後，將工具移至勤業教學大樓二樓進行外牆的污物刷除工作，如(圖十一)所示。由圖中可知看出污物大部分均能去除，效果不錯。當把組合桿加長刷除三樓外牆污物時，因為組合桿不易控制且無法產生較大的壓力，致使三樓外牆的污物清除效果就比較不理想，如(圖十二)所示。



(圖十一) 以長柄抹布刷刷除二樓外牆污物



(圖十二) 以長柄抹布刷刷除三樓外牆污物

參●結論

在本研究中，我們截取廢棄海棉拖把的鋁合金空心管桿共 8 支，經過修整後，再以車床車製鋁合金實心錐度件，並以實心錐度件插入空心管桿內將空心管桿兩兩連結，形成總長 8 公尺以上的組合桿。組合桿長度可視實際需要而增加或減少，將鋸片裝在前端鎖緊後，進行大型樹木枯枝、椰子枯葉的鋸切工作，由實驗結果顯示，鋸切效果極佳，唯組合桿在進行遠距離的工作時，易因長度伸出較長而在產生某一結合處鬆脫的現象；因此，為了改善此一現象，本組組員在經過討論後，決定在每個錐度件與空心管桿結合處鑽直徑 5mm 的孔再以螺絲及螺帽予以鎖緊，共鎖緊了 13 處。完成之後，再進行現場實驗，由結果顯示，鋸切工作效果極佳，已達成預期的目標。

此外，將鋸片拆換成抹布頭進行學校教學大樓外牆污物的刷除作業，由實驗結果顯示，刷除二樓的外牆污物時，僅需 4 公尺長組合桿即可進行工作，且效果極佳；當要刷除三樓的外牆污物時，8 公尺長的組合桿於進行刷除工作時，可刷除附著力小的污物，附著力大的污物尚無法快速清除。

在研究的過程中，為了減輕操作人員體力的負擔，本組組員與江老師討論後，決定回收各班丟棄的海棉拖把，共有二十餘支，截取空心管桿來充當組合桿的主體；其次，為了聯接各空心管桿，考慮管壁很薄無法攻製內螺紋，因此，改採車製兩端錐度為 1/50 的實心錐度件進行空心管桿的組合，組合效果初期不錯；使用一段時間之後，空心管桿於結合處開始產生鬆脫現象；於是我們又想了辦法，在結合處以螺絲螺帽予以永久固定。

由此研究的過程中，我們瞭解到，要完成一件成品可能會遇到許許多多的問題與困難，必須一一想辦法解決，解決問題之後的心情非筆墨可以形容，非常的快樂與興奮，從此以後，可以利用我們所設計製造的工具來清理校園內的大刑枯

枝枯葉，避免自然落下時扎傷師生，更能修整樹木及大樓外牆，一舉數得。

肆●引註資料

註一、王千億、王俊傑(2010)。機械製造 I、II。台北市：全華圖書股份有限公司。

註二、陳順同、張弘智(2013)。機械基礎實習。台北市：全華圖書股份有限公司。

註三、楊仁聖、葉倫祝(2015)。機件原理 I、II。台北市：全華圖書股份有限公司。

註四、李榮華(2015)。機械力學 I、II。台北市：龍騰文化事業股份有限公司。

註五、充電伸縮桿鍊鋸-鋸樹.AVI。2016年3月5日。擷取自
<https://www.youtube.com/watch?v=zx0nCKLrSlg>。