

油壓槓桿式剪壓機

國中教師組應用科學第二名

屏東縣立萬丹國民中學

製作老師：洪 仁 惠

一、研究動機：

國中工藝課程鍍金工作，每逢鐵材裁剪時皆以手工行之，浪費體力、時間，且工作成品不美觀，危險性大，為改善此一缺點，特組一簡單機械以謀改進。

二、研究材料：

(1)馬達(2)馬達與油泵連接器(3)油泵(4)油管接頭(5)油壓缸(6)電纜
(7)油箱(8)壓力錶(9)雙向開關(10)機油(11)特殊鋼刀(12)高壓油管(13)鐵架
(14)馬達開關(15)固定螺絲。

三、研究原理：

(一)國中物理第一冊第四章第四節槓桿原理第二種槓桿之應用。
(二)國中物理第二冊液體之壓力；帕司卡原理，密閉容器內之液體，當某一部分受到壓力時，此壓力會傳達到液體之各部，而其壓力強度不變。

四、研究過程：

(一)本設計係利用二個油壓缸，一個壓力在刀背上，另一壓力壓在被切之鐵材上固定準確以馬達催動油液，使之循環進入油壓缸而產生壓力，使切刀在強壓下達成準確之裁剪目的。
(二)在承放被裁剪之座床上有一固定之長方型直刀，刀片可以調整，另設有可以上下活動之斜式弧型刀，切刀與直刀密合固定於一可以活動之軸心上，形成槓桿之支點，另端刀架背上以軸心活動固按於油壓缸伸出之油壓桿上，形成施力點，當油壓桿下

壓時，切刀沿刀片固定滑板很準確的與座床上之固定直刀形成剪刀式良好之切線，對被裁剪之鐵材形成抗力點，有相當倍數省力之剪斷槓桿作用壓力。

(三)在承放被裁剪之鐵材上另設有一油壓缸之油壓桿所支持一固定壓按設備，可將鐵材準確固定在座床直刀上，使不因施工時而稍有移動達成準確之裁剪目的。

(四)馬達之馬力數與油泵之出油量及油壓缸之截面積都關係着總壓力之大小，操作速度之快慢其關係如下：

(A)當馬達之馬力數及油泵之出油量一定時，總壓力與油壓缸之截面積成正比，速度則與油壓缸之截面積成反比。

(B)馬達之馬力數與油壓缸之截面積一定時，總壓力和油泵之出油量成反比，而速度與油泵之出油量成正比。

(C)油泵之出油量與油壓缸之截面積一定時，壓力與速度都與馬達之馬力數成正比。

(D)本機目前使用一馬力之馬達，但因油泵係舊貨其出油量不詳，經調整其可產生之最大壓力強度為每平方公分 2300 磅。而切刀油壓缸之內徑 3 公分截面積 7.07 平方公分，固定油壓缸之內徑 2.5 公分其截面積 4.93 平方公分，二油壓桿上之總壓力，可推算得：

①切刀油壓桿上之總壓力 (F_1)

$$\frac{2300}{1} = \frac{F_1}{7.07} \quad F_1 = 16261 \text{ 磅}$$

②固定油壓桿上之總壓力 (F_2)

$$\frac{2300}{1} = \frac{F_2}{4.93} \quad F_2 = 10339 \text{ 磅}$$

③切刀油壓桿之與支點距離 90 公分，若鐵板之置放位置為槓桿之抗力點，依槓桿公式可推算其最大抗力 (W)

五、實驗結果：

目前工業上對於鐵材之裁剪大都使用動力飛輪式裁剪。與油壓槓桿式裁剪比較如下：

- (一)飛輪式笨重，帶動之馬達馬力數高，成本昂貴。
- (二)過有彎曲之鐵材飛輪式操作困難，而油壓槓桿式之切刀上下活動自由操作特別容易。
- (三)油壓槓桿式之動力是由馬達帶動油泵使無壓力之油變成有壓力之油，當油路之雙向開關停止操作時，切刀油壓桿與固定油壓桿即刻停止伸縮，此可隨意控制長度與時間、尺寸。
- (四)此機構造是由鋼板、軸心，而全靠油壓之力量剪斷鐵材，其擺動部份很小，不像飛輪式剪鐵是靠衝擊之速度而產生動力達成作業，故磨損和其他故障很少，保養容易又耐用。
- (五)本機聲響很小，安全度高，操作容易。

六、結 論：

- (一)本機受支架所限，目前只能裁剪 8 公釐以下厚度之鐵材，每分鐘 7.5 呎。
- (二)本機如加大馬達之馬力數，油泵之出油量，油壓缸之內徑及支架各部分之強度，當可裁剪較厚之鐵材，加快其裁剪速度。
- (三)經各部加強後，角鐵、圓鐵、槽鐵亦可達成其裁剪作業目的。
- (四)本機所產生壓力之大小可以由油路控制之雙向開關內之調節器調整至所需之適當壓力。
- (五)本機所使用之高壓油管可以承受 3000 磅之壓力，而目前本機經調整之最高壓力（油管內）只 2300 磅，故可安全使用。
- (六)本機各部所使用之材料除高壓油管外，餘均為舊物利用，節省經費至多。