

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 土木組

佳作、最佳(鄉土)教材獎

091201

磚切鑿器

國立岡山高級農工職業學校

作者姓名：

職三 謝振綱 職二 陳雯惠 職二 許孟筠
職二 洪堅貴

指導老師：

閻佳昀 吳麗娟

第 四十五 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：土木科

組 別：高職組

作品名稱：磚切鑿器

關 鍵 詞： 切磚 、 剪力切磚 、 （最多三個）

編 號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號由國立臺灣科學教育館統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

目 錄

壹、摘要.....	1
貳、研究動機.....	1
參、研究目的.....	3
肆、研究設備及器材.....	3
伍、研究過程.....	4
陸、研究結果.....	5
柒、討論.....	14
捌、結論.....	15
玖、參考資料.....	16



壹、摘要

本次作品「磚切鑿器」利用[剪力原理](#)、[鋼構特性](#)以及[橡膠的吸震原理](#)及其特性進行研究，讓磚塊切面平均受力，再利用瞬間剪力切磚，在這樣的構想之下，多次的研究、討論以及嘗試才做出這次的作品，這次的作品不僅可以讓磚塊有平整的切面，安全性也比傳統的方式高，另外在切磚的過程中也不會產生污染，而且維護及維修簡易，移動性高也增加了使用的實際性，過程中也不會產生許多的公害，可稱作是[綠色工具](#)。

貳、研究動機

這次的研究一開始是因為要練習全國技藝競賽砌時，因為切磚的不平整及失敗率高，浪費了很多時間，也花了相當多的時間練習切磚，看著被切失敗的磚頭，所以才會想研究出一種方式，能夠讓切磚的速度變快，而且擁有很平整的切面，所以找了師長、學弟妹一起共同研究。



「磚切鑿器」配合建築工程實習 I 第一章砌磚工 第三單元[切鑿工具](#)一同教學，該單元介紹如何使用磚鎚、磚鑿切磚，而「磚切鑿器」則結合這兩種工具的優點，改善使用上的缺點，而能快速的利用力學原理切磚，在砌磚過程中，最大的成就在於完成時所呈現的力與美的平衡美感，平順簡單中帶有韻律與節奏的美感，讓人讚嘆結構美學的奧妙，也讓我們願意花長時間在練習砌磚上，得到成就，但是往往因為切磚的不夠漂亮、或者切磚所花費的時間太長、或者切磚過程的失敗所造成的資源浪費、或者使用工具所造成的污染，讓整個作品的呈現出

現了很大的缺陷，所以產生了一些想法及動機，分析如下：

動機一：如何讓切磚的**切口平整漂亮**，不管是運用在切 75 磚、半磚及半條磚、**、**，都能擁有漂亮、平整的切口。

動機二：如何讓切磚的過程中不產生污染，符合**環保**、**生態維護**的要求。

動機三：如何讓切磚的速度快，節省整個砌磚時間，達到**快速**的效果。

動機四：如何讓切磚的**成功率提高**，不再只是苦練才能得到的成果，提高切磚的成功率並且避免資源的浪費。

動機五：如何讓切磚的過程提高**安全性**，避免常常因為切磚造成手部受傷。

有鑑於此，期望能運用學校所學的專業知識及資源，經由科學實驗的方式及精神，並且藉由與老師研究討論的過程中，探討如何解決切磚的問題，讓切磚在節能減廢的原則下達到切口的平整、快速、漂亮。.

此次作品的觀念是利用剪力原理為出發點，與建築實習工程 I 第一章砌磚工的切鑿工具可相配合教學，達到教學的效能，期能達到的教學目標：

- 1、能**了解**剪力原理。
- 2、能**運用**剪力原理，達到各種特殊形狀的切磚。
- 3、能將各種特殊形狀的切磚運用在砌磚上，表現出砌磚的結構美感。



參、研究目的

- 一、使切磚的切口平整漂亮，不管是運用在切 75 磚、半磚及半條磚、
、，都能擁有漂亮、平整的切口。
- 二、使切磚的過程中不產生污染，符合環保、生態維護的要求。
- 三、使切磚的速度快，節省整個砌磚時間，達到快速的效果。
- 四、使切磚的成功率提高，提高切磚的成功率並且避免資源的浪費。
- 五、使切磚的過程提高安全性，避免常常因為切磚造成手部受傷。
- 六、在有限的經費中，研究解決切磚的問題，達其經濟效益。

肆、研究設備及器材

- 一、試驗材料：
（一）23cm X 11cm X 6cm 紅磚
（二）空心磚

- 二、使用工具：
（一）磚鎚
（二）磚鑿



伍、研究過程

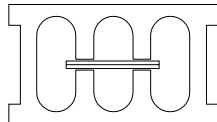
利用上下剪力 → 自製混凝土空心磚切鑿器 → 改進自製混凝土空心磚切鑿器的缺點
→ 以鋼構件製作切磚器 → 製作完成

說明：

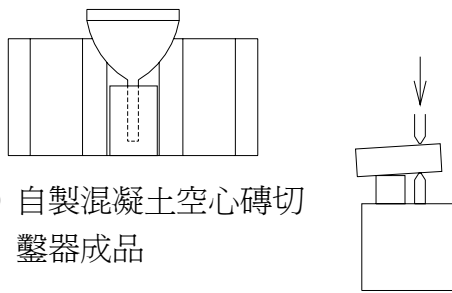
一、自製混凝土空心磚切鑿器

(一) 利用空心磚的凹槽

(二) 將鑿刀放入



(三) 固定鑿刀：利用木頭放入空心磚中，固定鑿刀。



(四) 自製混凝土空心磚切鑿器成品

(五) 自製混凝土空心磚切磚器切磚之優缺點分析

優點：1.切磚過程快速，敲擊 1~3 下即可切磚。

2.不受地面的反作用力影響，所以成功率提高。

3.不用在磚塊四周 敲刻 痕，省時省力。

缺點：1.無法固定磚頭，敲擊時磚頭會跳動移位，危險性提高。

2.磚塊受力不均勻。

3.無法切半條磚。

二、以鋼構件製作切磚器

在自製混凝土空心磚砌磚過程中，產生許多的缺點，包含磚無法固定會跳動產生極大的危險性及無法切半條磚、、、等等，有鑑於此，希望以鋼構件為發展，能加強固定磚塊，並且能解決任何尺寸切磚的問題。

混凝土空心磚切鑿器



不受地面反作用力影響



無固定，危險性較高



磚塊受力不均勻



陸、研究結果

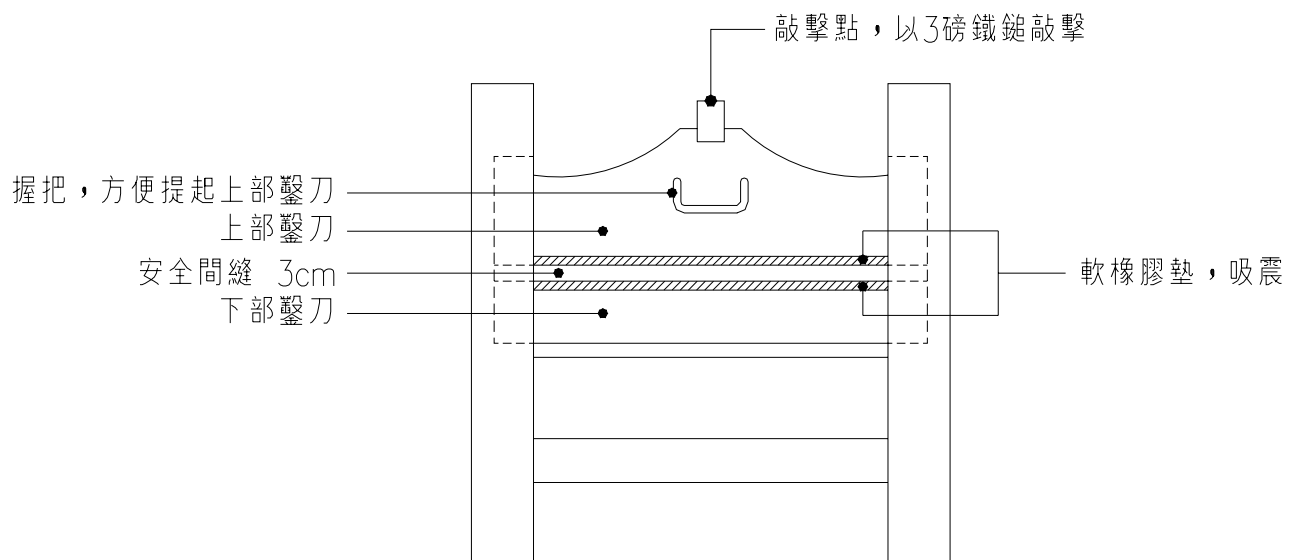
一、作品名稱：磚切鑿器

二、作品特色：

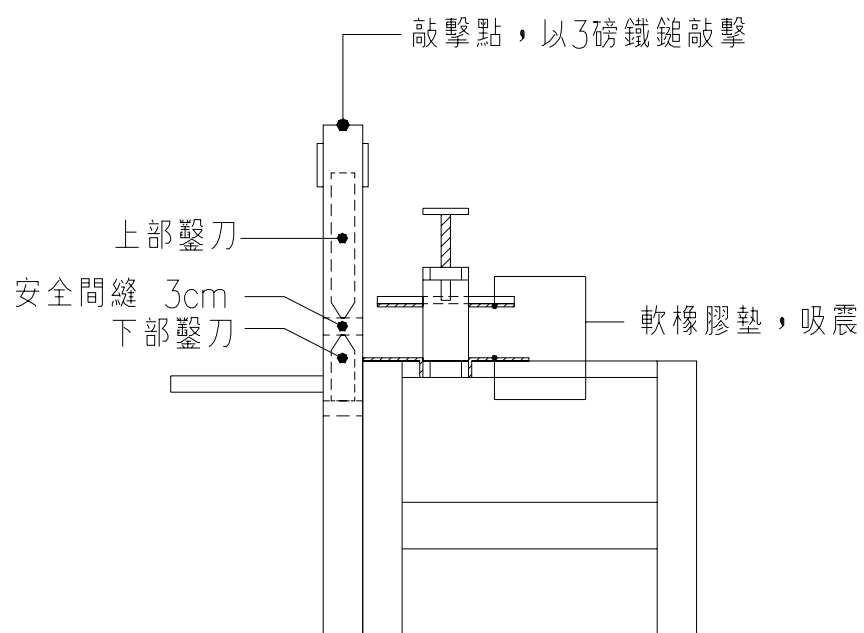
- (一) 可以縮短一般切磚的時間，並且達到平整的切口。
- (二) 切磚的成功率提高，減少資源浪費，以切半磚成果最佳。
- (三) 在切磚過程中，完全不會造成污染。
- (四) 安全性極佳，不會使手部受傷。
- (五) 操作簡單，容易學習。

三、作品原理

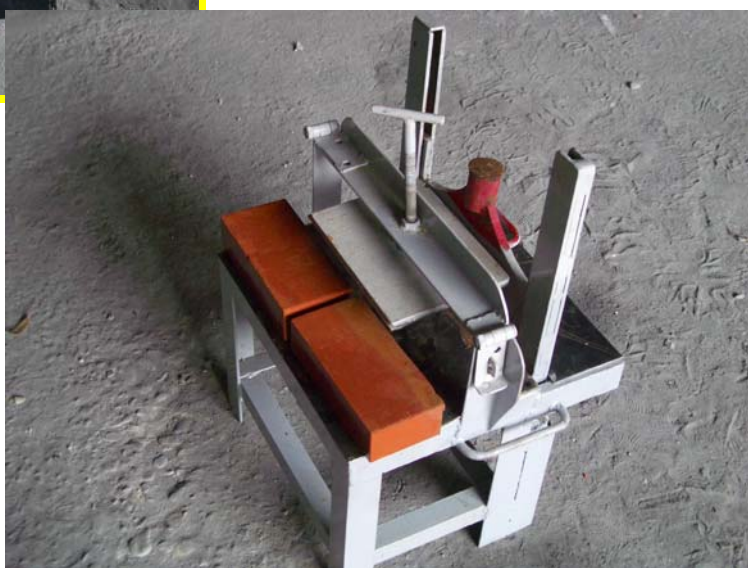
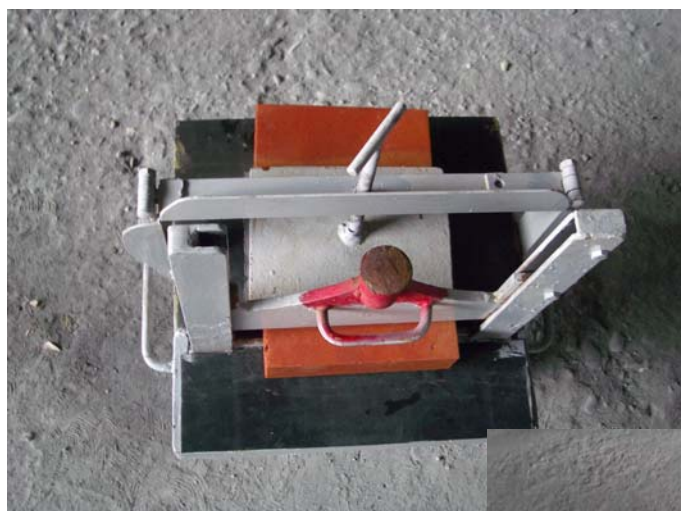
- (一) 利用上下剪力，使磚塊受到瞬間剪力斷裂。
- (二) 利用鋼構件特性，符合耐用及實用性功能。
- (三) 利用橡膠吸震原理，減少共振頻率。



背向立面圖



側向立面圖

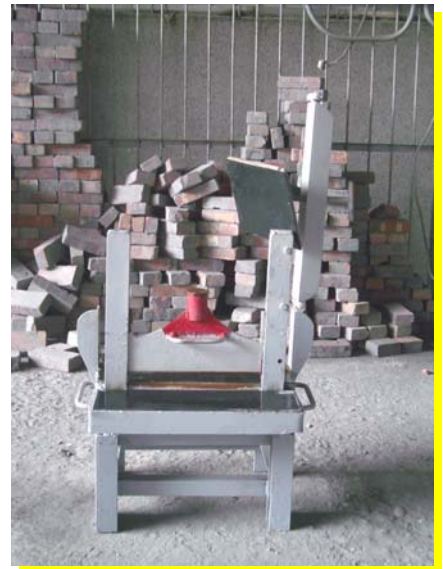


四、使用方式

(一) **提起握把**：可將握把靠在旁邊的支架上，方便施作。

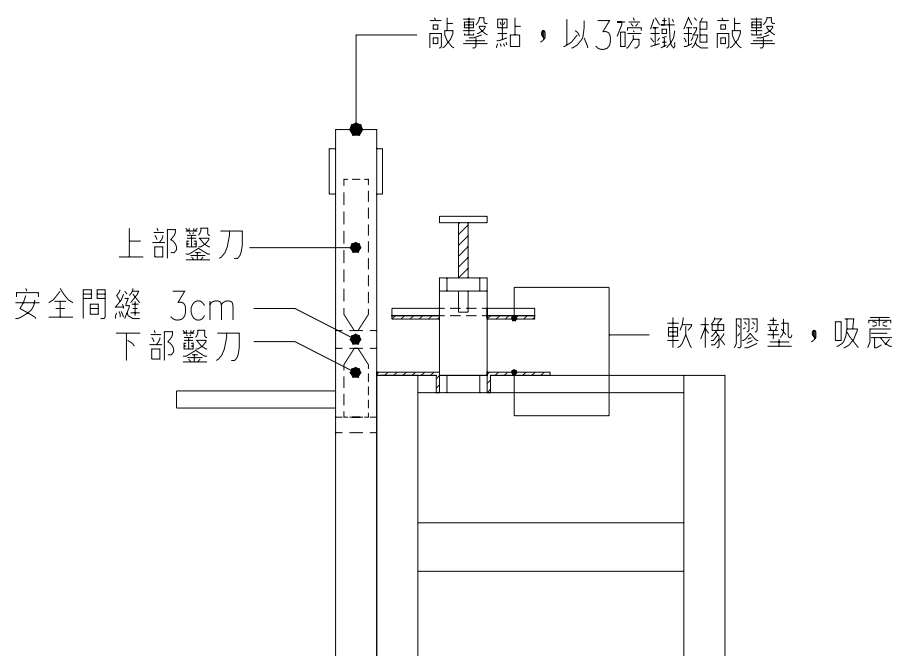
(二) **提起上部鑿刀、放入磚塊**：放入磚塊時，須注意放入的位置是否對準敲擊點中心。

(三) 將握把放下，並**旋轉桿件**，**固定磚塊**位置：切半條磚時後面需加一塊磚，方便固定。



(四) 對準敲擊點，以 3 磅鐵鎚重力敲擊。

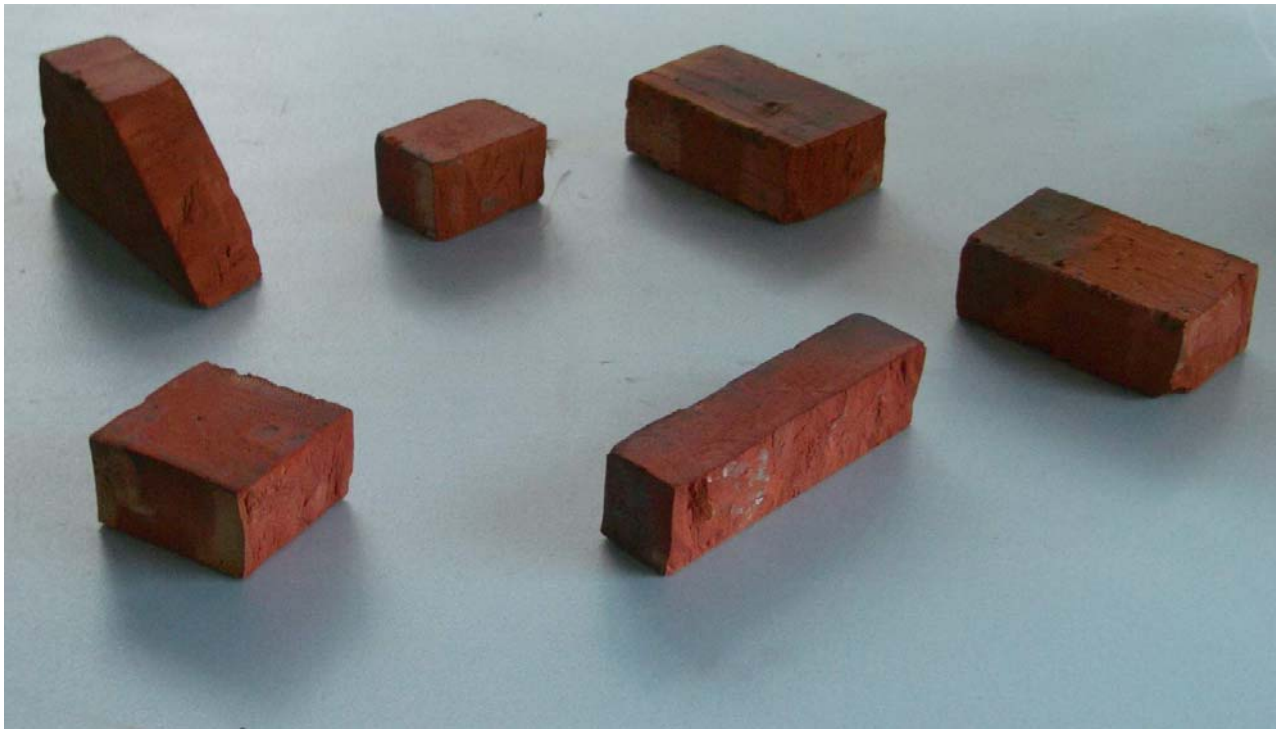
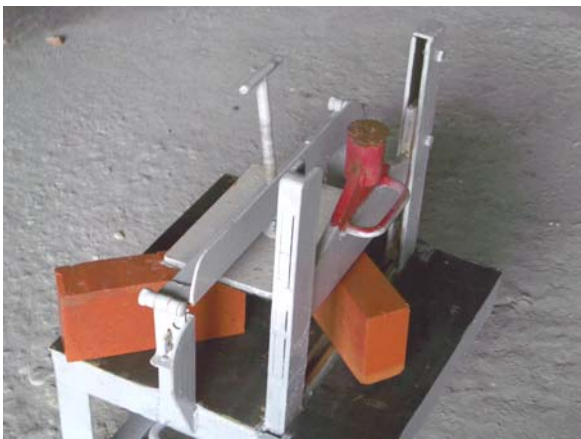
(五) 完成



側向立面圖



五、成果展示





全國技藝競賽磚塊材質比較均質，相對的切鑿面平整度也比較好。

六、優缺點分析

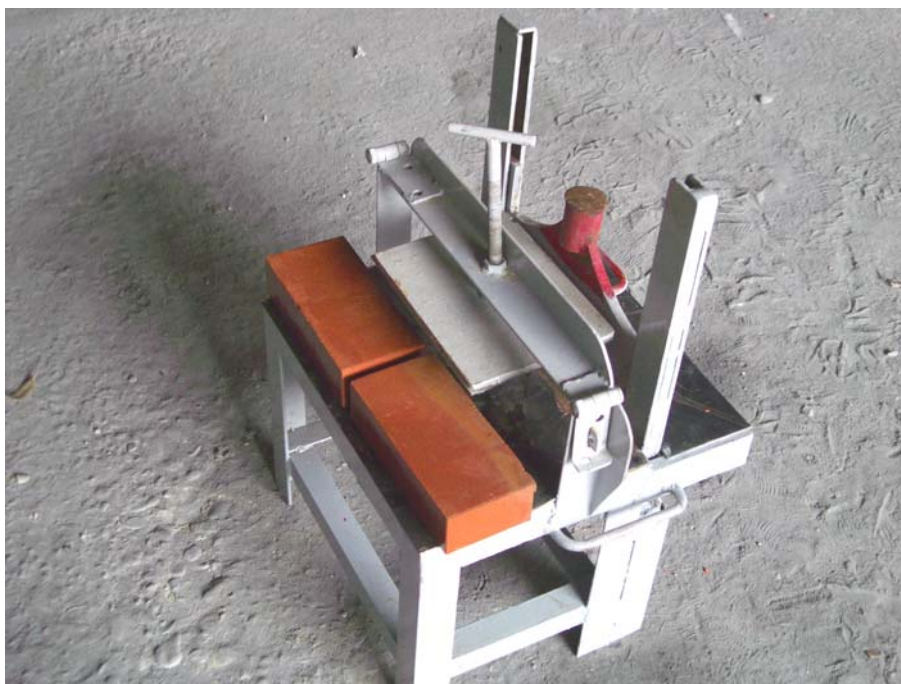
（一）優點：

1. 切磚一次完成，可以縮短一般切磚的時間，並且達到平整的切口。
2. 不須有切磚經驗即可簡易學習操作。
3. 預留安全間縫 3cm，可避免上部鑿刀不小心垂直落下時傷到手指，提高使用者安全性。
4. 安全性高，不易發生危險，磚受重力敲擊後，會直接垂直落下不會彈起，減少危險性。
5. 切磚的過程中不產生污染，符合環保、生態維護的要求。
6. 移動性及機動性高，若是使用在工程上也極為方便。
7. 維修及維護簡易，並不需多餘的使用資源。
8. 比一般切磚時所形成的噪音污染少。
9. 成功率高，減少資源的浪費及環境的污染。
10. 比起工程用的圓鋸切，造價及經費節省許多。
11. 鋼構件耐用及堅固。



(二) 缺點：

1. 鋼構件的自重大。



七、與傳統方式之比較

	磚切鑿器	傳統方式	
		手切	圓鋸切
1.切磚的成功率	以切半條磚、75 磚、半磚、角磚都可達到 成功率 95% 。	依其個人的經驗而定，以半條磚及角磚的失敗率為最高。	切半條磚、75 磚、半磚、角磚都可達到成功率 95%，但需藉助於輔助固定工具。
2.切磚的平整度	切口的平整度極佳，達到良好的 視覺美觀 。	依其個人的經驗而定，長時間的練習才可達到切口的平整度佳。	切口的平整度極佳，達到良好的視覺美觀。
3.切磚的速度	以磚鎚大力槌打 1~2 下，即可切磚，切磚量適中。	需在磚的四面先以磚鎚及磚鑿施力，再大力鎚打切磚，耗時較多，且不適於大量切磚。	切磚的速度比手切快，切磚量適中多。
4.切磚所產生的空氣污染	零污染量 。	零污染量。	產生大量的粉塵，造成空氣污染，吸入太多對人體有害。
5.切磚所產生的噪音污染	磚鎚槌打時會產生 1~2 下噪音。	磚鎚槌打時會產生多下噪音。	使用機具時，會產生大量噪音。
6.切磚的安全性	安全性極佳 。	手指較容易受傷。	需特別注意安全性，否則容易造成工安危險。
7.切磚的難易度	一般生手也可以很 容易學習 將切磚切的漂亮。	需視個人的經驗而定。	難易度適中。
8.切磚所耗費的體能及能量耗損	切磚所耗費的 體能較低 。	切磚所耗費的體能為最高。	切磚所耗費的體能較低，但須接電源且較耗電。

綜合上述，運用較少的體能、切磚花費較少的時間，可以得到較佳的成果，並且在製作過程中也不會產生許多的公害，可稱是**綠色工具**。

柒、討論

問題一：磚塊受到重力敲擊後，作用力與磚切鑿器的台面反作用力產生共振，使得磚的切面反而不漂亮。

討論：爲了使作用力與反作用力避免產生共振，破壞磚的切面，考慮將磚切鑿器的台面貼上**橡膠**吸收振動，試驗過後，果然將磚切鑿器的台面貼上橡膠能夠吸收震動，讓磚的切面較爲平整。

問題二：磚切鑿器的上部鑿刀因須長期受到重力敲擊，所以需考量其耐久性。

討論：磚切鑿器耐久性的考量，所以在上部鑿刀與左右兩支撐間**加強焊接**，增加其連結性、增加抵抗作用力所產生的振動。

問題三：磚切鑿器是否有其未來的發展性。

討論：切鑿用的磚鏈可以用油壓槓桿來代替，如此一來更能省時省力，但目前礙於經費及設備，故未來還是有發展的空間。

捌、結論

「磚切鑿器」在切磚方面，不管是在切 75 磚、半條磚、或其他特殊形狀方面都能有較平整的切面，而且對於學生方面，使用上可以容易學習、達到安全目的，也可以讓學生們瞭解其力學原理，附有教育意義，所以「磚切鑿器」在構造上很簡單、使用上也很簡單、教學上也容易達到成效，所以在學生的學習上是可以大為推廣上的。

在環保概念上，在使用「磚切鑿器」的過程中，不會造成粉塵污染、也不會造成噪音、在磚塊的使用上因切磚成功率相當的高，也就不會造成資源的浪費，所以「磚切鑿器」符合環保、生態維護的要求，可稱做是綠色工具。

在業界使用上，可以減少公安事件的發生，而且不需經驗老到的師傅就可達到成果，另外「磚切鑿器」的移動性高，在使用上非常方便、也增加使用的機率，而且切磚的速度非常的快，可以節省許多的成本及人力資源，所以可說是得利的助手。

在整個研究的過程中，得到許多的收穫與成長，遇到問題的突破、讓每個人可以經由討論中得到共識、並且一步一步的改善及修正錯誤，不斷的試驗，一次一次的失敗中，從灰心到信心的建立、、、這之間經歷了許許多多，也是最難忘的經驗與回憶，感謝師長的辛苦指導陪我們一同走過，也感謝同伴間的互相幫忙、扶持，讓這次的作品「磚切鑿器」能順利的完成。

玖、參考資料

- 王聰榮 建築工程概論Ⅱ 初版 台北市 東大圖書股份有限公司 94~112 頁 92.02.
- 古重光 工程力學Ⅰ 初版 台北市 東大圖書股份有限公司 16~57 頁 91.08
- 彭治平 建築工程實習Ⅰ 一版 台北市 大中國圖書股份有限公司 6~9 頁 91.08.01
- 彭添富 工程力學Ⅰ 二版 台北市 大中國圖書股份有限公司 13~40 頁 90.12.
- 高速切磚機 <http://www.brick.energytek.com.tw/pdf-files/00.pdf>
- 藝術砌磚技術聯盟 <http://cmc53.sivs.chc.edu.tw/sivsccn/web/show-2.htm>

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

高職組 土木組

佳作、最佳(鄉土)教材獎

091201

磚切鑿器

國立岡山高級農工職業學校

評語：

善加利用低成本之零件材料，研究具安全性具
提昇裁切紅磚效率之工具，強化學習之興趣。
可再加強實驗數據之取得，量化後探討影響裁
切成功率之因素。