

投稿類別：工程技術類

篇名：

改良開瓶器

作者：

林國鈺。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

周昱成。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

陳健哲。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班

指導老師：

沈嵩博老師

林俊呈老師

壹●前言

一、研究動機

生活中有許多玻璃罐頭的瓶蓋難以開啟，有時一轉就會滑掉，或者轉都轉不動，甚至是保特瓶的瓶蓋，如果在想要喝水或開瓶的時候鎖很緊的話就不好開啟，且市面上大部分的開瓶器材質通常都是矽膠、塑膠之類的材質，使用久了容易有龜裂的問題產生。鑑於上述的問題我們想出了改善方法，經過小組討論後，我們想設計一個以開瓶蓋式玻璃罐頭為主的開瓶器，此開瓶器可以克服罐頭之瓶蓋開啟的困難，不僅省力也可以開的輕鬆。

二、研究目的

本研究旨在利用車床三爪夾頭的連動原理，以底下的面螺紋跟夾爪配合，使得另外兩個夾爪可以連動，而快速確實地夾住瓶蓋，在夾爪前端黏貼高摩擦係數的材質；本研究之具體研究目的為設計夾爪可連動的開瓶器。

三、研究流程

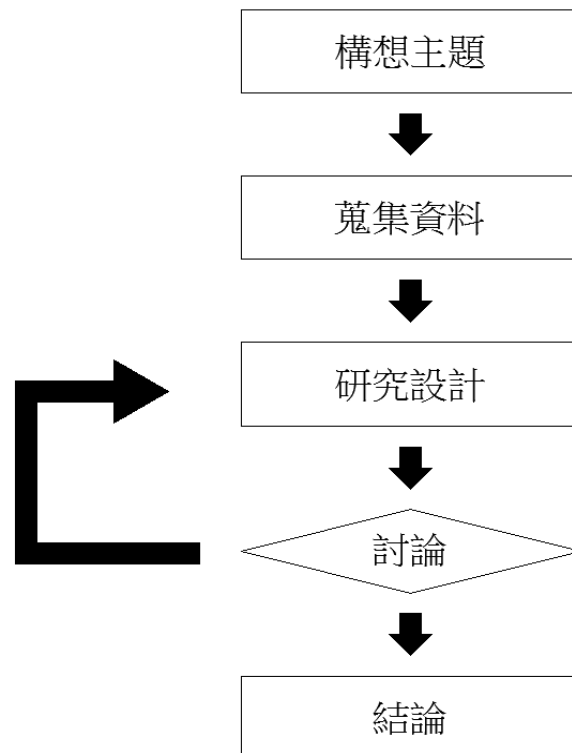


圖 1 研究流程圖

四、研究限制

本次研究重點在於如何設計開瓶器之外型和運用三爪夾頭連動原理，使得另外兩夾爪可以同時連動，因為我們發現三爪夾頭裡面，使它連動的螺旋盤，市面上幾乎沒有零售，使得製作上非常困難，所以本研究將以設計為主要主軸。

貳●正文

一、文獻探討

本研究針對螺旋原理、三爪夾頭連動原理及壓花的應用，進行文獻蒐集及探討，作為本研究之理論基礎，進而發展出小型的螺旋盤來做為開瓶器的夾爪連動裝置。

(一)螺旋原理

螺旋紋是在圓桿之外圓周或孔件之內圓周上所刻畫出來的溝槽，此溝槽稱為螺旋線。『將螺旋線展開，取其旋轉一周，可得如圖 2 所示之圖形，而圖中的 ac 線段可視為一斜面，螺旋紋上的螺帽往上旋轉時，就好像沿 ac 斜面往上推一般』(柯雲龍、潘建安，2012)。如圖 2 所示，所以螺旋為斜面的應用，而我們想利用螺旋原理，做出一樣的螺距，使得夾爪可以前進後退。

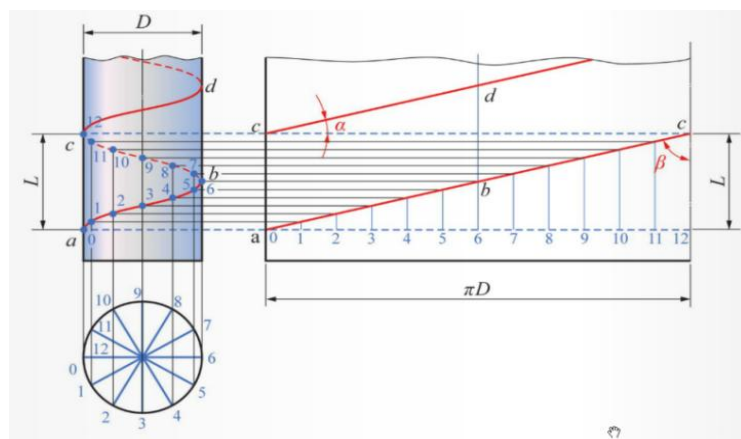


圖 2 圓柱表面展開圖。資料來源:柯雲龍、潘建安(2012)

(二)三爪夾頭連動原理

『夾頭，是車床用以夾持工作物的主要設備，三爪連動夾頭，在夾頭面上有三個互成 120 度的夾爪，以夾頭扳手轉動夾爪驅動螺桿時，三爪均能同步進退』(陳順同、蔡俊毅 2012)。車床三爪夾頭連動方式如下：使把手轉動小 T 輪，小 T 輪帶動螺旋盤後使夾爪同步進行夾緊或放鬆。所以本研究將利用，車床三爪夾頭連動原理，使得開瓶器夾爪，可以同時一起前進後退，縮短夾持時間。

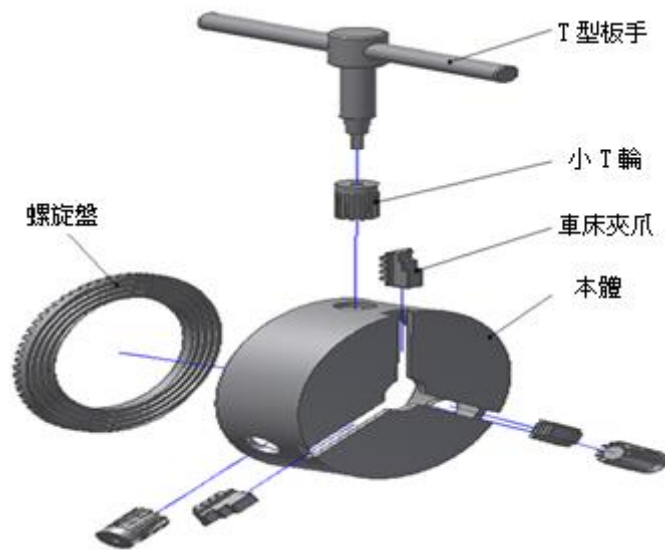


圖 3 車床夾頭圖。資料來源:本研究自行繪製

(三)壓花的應用

為使光滑的工作物表面易於握持，我們常在其表面製造凹凸之細紋，使其表面既粗糙又美觀，這種製造凹凸細紋的工作就稱為壓花。(姜禮德，2008)。我們將壓花應用在開瓶器本體上，可以方便使用人握持。



圖4壓花紋示意圖。資料來源:維基百科

二、研究方法

先從多項材質中比較可用於開瓶器與夾爪前端黏貼的摩擦材質，再以 Inventor 製圖軟體繪製各零件圖加以組合，使得螺旋盤與夾爪可配合。

(一)研究設計

本研究使用車床三爪夾頭的連動原理，在使用開罐器時，轉動一個夾爪另外兩夾爪也會一起前進，其中選用材質輕、抗壓強度佳、品質穩定的鋁合金，做為材料，可以達到開瓶器重量輕的效果。

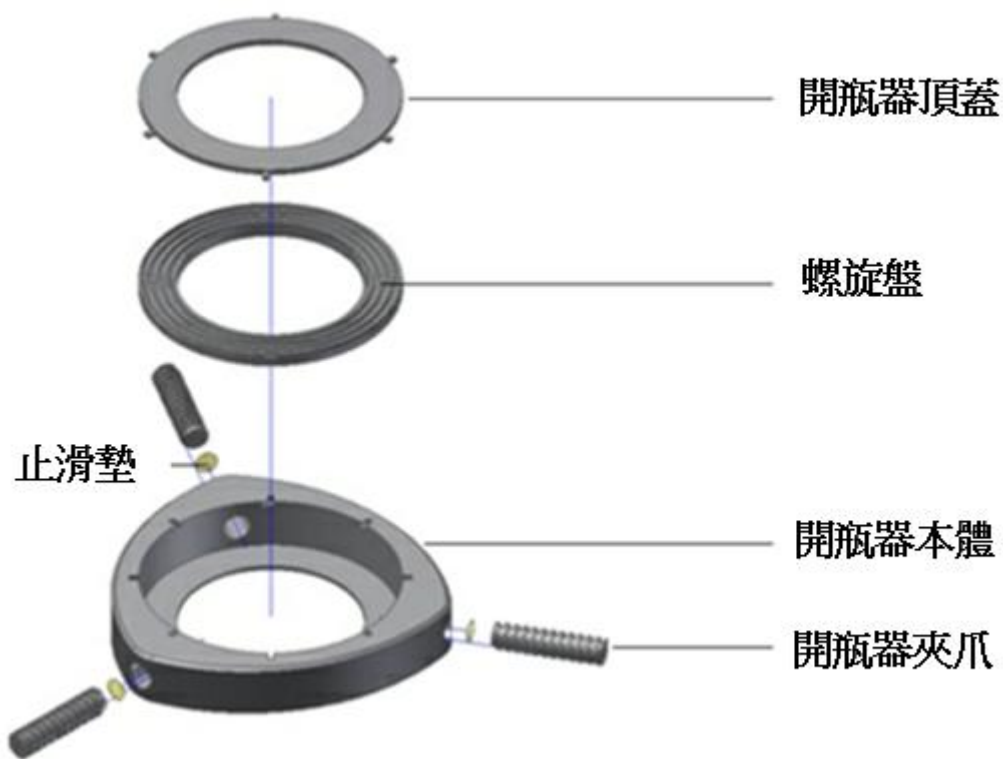


圖 5 研究設計圖

(二)材質分析與選用

本研究所構想的開瓶器主要由二種材料組合而成，一是為是開瓶器本體，另外為夾爪前端的摩擦材質。首先，將不同材質進行比較，我們發現，木材易變形、壓克力強度不足，鐵雖然強度大，但因重量太重故不適合。最後選擇鋁合金，因其強度佳，重量輕，價格也較便宜，如表 1 所示。

改良式開瓶器

表1材質比較表(資料來源：本研究自行分析)

材料	優點	缺點
木材	質輕，易取得。	易變形，品質不穩定。
鋁	質輕，抗壓強度最佳，品質穩定。	體積稍大。
壓克力	品質穩定，體積小。	易變形，品質不穩定
鐵	強度大，硬而有延展性。	質重，體積稍大，易氧化。

本研究將市面上常見的不同橡膠做比較，我們發現天然橡膠的耐久性、防酸性都比乙丙烯膠差，矽橡膠的耐磨性最差，如表 2 所示。所以選用乙丙烯膠來做我們夾爪前的止滑墊。

表 2 橡膠比較表(橡膠比較表。檢索日期:2014/11/4。)

材料	耐磨	耐久性	防酸性
天然橡膠	佳	中	中
乙丙烯膠	佳	佳	佳
矽橡膠	差	佳	中

(三)零件介紹

1.開瓶器頂蓋

開瓶器頂蓋，頂蓋周圍六根凸起物，為可以方便旋扣在開瓶器本體上，尺寸為外徑 140mm 內徑 100mm 長寬高為 3x2x5(單位:mm)的長方形柱體，如圖 6 所示。

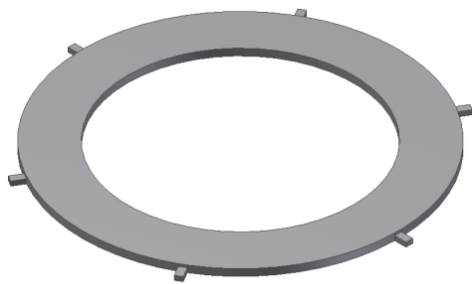


圖 6 開瓶器頂蓋

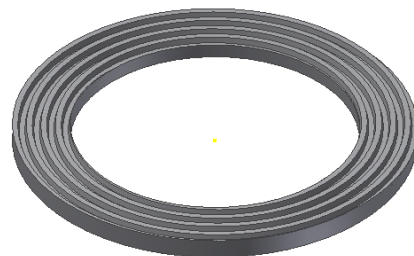


圖 7 螺旋盤

2.螺旋盤

車床夾頭中的螺旋盤，也是開瓶器中夾爪的連動裝置，但因為製作困難，所以本研究以設計為主。為外徑 140mm 內徑 100mm 高度 7mm 牙深 2mm 節距 2mm 的公制梯形螺紋，如圖 7 所示。

3.開瓶器本體

開瓶器本體，是以似三角形為本體形狀，圓角 120mm，頂面上可以旋扣住頂蓋，側邊有三個定位夾爪的孔，底邊可以放置螺旋盤面螺紋，如圖 8 所示。



圖 8 開瓶器本體



圖 9 開瓶器夾爪

4.開瓶器夾爪

開瓶器夾爪，有三個不同的設計，其三者為一字、十字、六角，可以方便不同的工具鎖緊，為牙深 2mm 節距 2mm 的公制梯形螺紋，如圖 9 所示。

5.止滑墊

三元乙丙橡膠是乙烯、丙烯以及非共軛二烯烴的三元共聚物，乙丙烯膠最主要的特性就是其優越的耐氧化、抗臭氧和抗侵蝕的能力。(三元乙丙橡膠。檢索日期:2014/11/4。)此材質為本研究所需的材質所以才會選用它。

三、討論

本研究以螺旋原理與三爪夾頭連動原理設計出開個版本的開瓶器，初期以圓形為外形，但考量到使用者在操作上有困難，所以設計出改良版本，是以三角圓弧形做為外形。

(一)最初設計

一開始，以圓形為主要外形，但發現到圓形開瓶器開瓶時容易打滑不好轉，且夾爪凸出開瓶時容易將手弄傷，所以以開瓶器的外形與夾爪收起的方向做為改良。如圖 10 所示

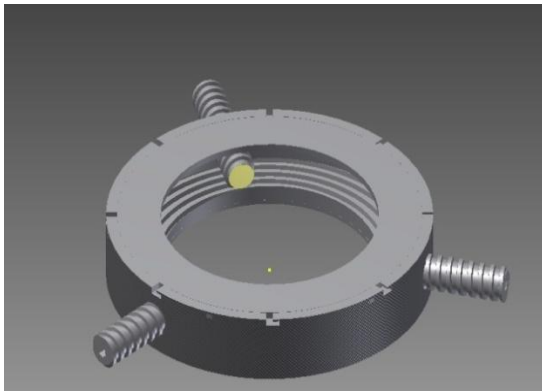


圖 10 開瓶器最初圖

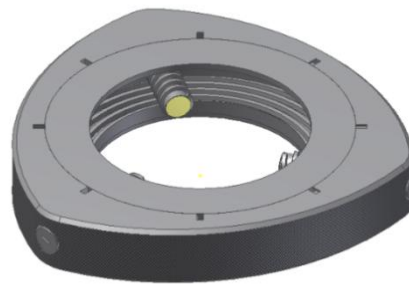


圖 11 開瓶器成品圖

(二)成品設計

改良後，把開瓶器形狀做成三角圓弧形，符合手指的握法，也讓凸出的夾爪收起，使得開瓶器開瓶時可以達到方便、美觀、省力的效果。如圖 11 所示。茲將改良前後優缺點分析如下表所示。

表 3(本研究自行分析)

	最初設計(圓形)	成品設計(三角圓弧形)
優點	形狀簡單，製造容易	形狀易握，夾爪收起
缺點	開瓶時易打滑，夾爪凸出手指易受傷	形狀補雜

(三)機構運動模擬

當開瓶時，先以手工具轉動其中一個夾爪，使得其他兩個夾爪因為三爪連動裝置而一起夾緊瓶蓋，再以手轉的方式，轉動開瓶器，便可以達到開瓶效果，如圖 12 所示。

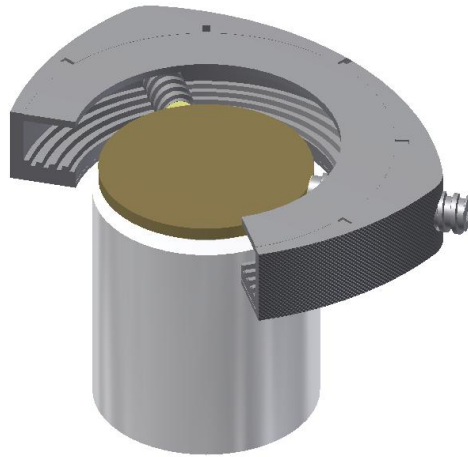


圖 12 開瓶器使用示意圖

參●結論

一、學習搜索

因為本次專題製作，讓我們小組了解到蒐集資料、規畫流程、小組分工的重要性，並且讓我們了解車床三爪夾頭的構造及原理，而小組的討論可以使原本枯燥的專業科目變有趣生動。

二、規畫流程並分工

規畫流程並小組分工，不但可以使專題製作困難減半，也可以使製作速度增加，而小組分工可以讓每個組員都可以學習、參與到專題的製作過程，達到事半功倍的效果。

三、專題過程

在專題製作中，小組構想主題、資料查詢、設計產品，及修正改良，都是經過小組一次次的討論，然後依照組員專長分工，可以使得專題製作中困難降低使得加快專題完成度。

四、學習尋找問題並解決

在本次專題製作中，遇到許多問題，從一開始的螺旋線繪製困難，到開瓶器螺旋盤製作困難，想改用銑床來製作，但使用 Mastercam 模擬後發現製造過程非常耗時，而再改以設計為主軸，其中也是小組合作下完成的。

五、研究結果

經由本研究探討，玻璃瓶裝置本研究成果時，可快速鎖緊瓶蓋達到省力省時的效果，開瓶器外型為三角圓弧形更符合人體工學，周圍的壓花可增加摩擦力不易造成滑動，因此本研究成果可以有效的達成開啟之目的。

六、未來展望

在設計開瓶器時，原本想製作三爪連動裝置中的螺旋盤，但小組的技術能力有限，所以螺旋盤無法製作，所以希望未來可朝製做螺旋盤及下列方向改良。

(一) 希望未來可以利用溫度差來達到瓶蓋更好開啟的效果，因為熱脹冷縮的原理，鐵蓋的膨脹係數比玻璃還大，當溫度升高時，鐵蓋直徑會比玻璃瓶口大，使得瓶蓋容易開啟，例如:電阻升溫、摩擦生熱。

(二) 希望以手轉方式，而不使用手工具就可達到鬆緊夾爪，因為手轉方式比使用手工具來得方便，來達成開關瓶蓋的目的。

肆●引註資料

一、柯雲龍、潘建安(2012)。機件原理 I。臺北市:台科大。

二、陳順同、蔡俊毅(2012)。車床實習 I。臺北市:全華。

三、姜禮德(2008)。機械製造 II。臺北市:龍騰。

四、加豐橡膠公司。橡膠材質比較表。檢索日期:2014/11/4。http://www.jiafong.com.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=50&Itemid=44

五、百度百科。三元乙丙橡膠。檢索日期:2014/11/4。http://baike.baidu.com/view/958894.htm#7

六、維基百科壓花紋示意圖。檢索日期:2014/11/11。http://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%BC%A5%E7%B4%8B