

投稿類別:工程技術類

篇名：

可拆式嬰兒車制動器

作者：

常振暉。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班
連懋仰。臺北市立松山高級工農職業學校。機械科三年仁班
楊舜貽。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:

胡銘軒老師

蘇瑜賢老師

壹●前言

一、研究背景與動機

看著新聞上的報導，英國地鐵監視器拍下有輛嬰兒車墜落鐵軌的意外。原來是有對父母帶著兩個幼兒搭地鐵，才剛把一輛嬰兒車搬下階梯，要再爬上去搬另一輛嬰兒車下來時的空檔，嬰兒車竟然自己滑動，溜下了月台，栽到鐵軌上。幸好當時沒有火車經過，幼兒的母親也迅速的將幼兒抱上月台，險些釀成無法挽回的意外（華視新聞網，2014）。

看完這篇報導後直讓人冒冷汗，也使我們有了想法，可否有種方式能夠於靜止時將嬰兒車車輪制動，防止滑行，以增加嬰兒車的安全性，所以，便開始研究嬰兒車的制動機構。原先嬰兒車的制動器是利用腳踩的方式，使嬰兒車停止滑行，但是有時常因使用者的疏忽，忘記鎖固制動器。所以，我們決定要在嬰兒車的制動器做修改，設計像機場的手推車一樣，鬆開把手即鎖緊車輪，下壓把手即前進的制動機構。加裝此制動機構為加強其安全性，並且使制動器能夠通用於大部分的嬰兒車增加制動器的互換性，保護嬰兒的安全也讓父母安心。

二、研究目的

當前的環境育嬰者以婦女居多，所以嬰兒車的主要設計通常以輕鬆、方便推動為目的，但有時常因使用者的疏忽，弄巧成拙，忘記鎖上制動器而造成意外。為了改善這個問題，我們決定設計出一種能夠在靜止時即使嬰兒車車輪制動，前進時則下壓把手即可，防止嬰兒車滑動的制動器。

市面上嬰兒車樣式百百種，每部嬰兒車構造皆不相同，所以我們想設計出可裝置於所有嬰兒車上的制動器，在沒有制動器或使用者經常忘記將嬰兒車鎖固的情況下，提供給嬰兒車的使用者使用，提高嬰兒車的安全性。針對以上對嬰兒車制動器的構想，我們的研究目的如下：

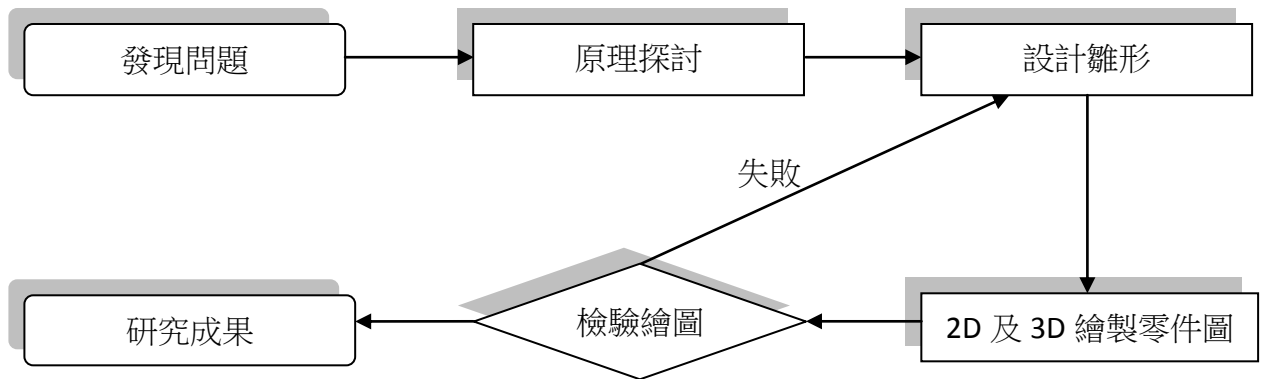
- （一）設計可拆式嬰兒車制動器的制動機構。
- （二）提高可拆式嬰兒車制動器對市售嬰兒車的互換性。

三、研究方法

首先針對坊間嬰兒車的缺點做統整，從中進行探究，進而發現問題。發現問題後，我們對嬰兒車制動器的原理做探討。在學校上機件原理課，有上到關於制動器的相關知識，因此將機械原理中制動器單元的相關原理，運用在制動器的設

計上。並將我們原先裝在腳踏車上的制動器做改良。

我們集思廣益，先各別設計出不同概念的設計草圖，再保留其中較有可能的部分做雛型設計，並繪製 2D 與 3D 圖做檢視。若設計失敗或不符合目的，則重新討論設計並做更改，直到符合研究目的為止。我們的研究流程圖，如下圖一。



圖一 研究流程圖

貳●正文

一、文獻探討

針對我們所需使用的零件進行探討與說明，討論選用何種制動器及彈簧來做設計與應用，其原理之探討如下。

(一) 制動器

制動器是「利用接觸面的摩擦力、流體黏滯力或電磁阻力，以吸收運動機件之動能或位能，達機件減速、停止運動的目的」(葉倫祝，2012)。制動器種類繁多，大致可分為機械式制動器、電磁式制動器、液體制動器等三種，而我們的設計是參考機械式制動器中的「塊狀制動器」。

塊狀制動器是「利用一個或多個煞車塊，藉槓桿作用，加壓於煞車鼓輪上，由兩者間之摩擦力使其發生制動」(葉倫祝，2012)。利用塊狀制動器的槓桿作用特點，進行可拆式嬰兒車制動器的設計與改良。

(二) 彈簧

彈簧依目的分作甚多種類，可分壓縮彈簧、拉伸彈簧、扭轉彈簧及特種彈簧等四種，而我們的制動器需做同平面左右夾緊制動，所以選用符合我們需求的扭轉彈簧，來擔任夾緊的工作。因為扭轉彈簧在「螺圈的兩端或中間

沿切線方向製成直臂狀。當彈簧受扭力變形時，彈簧會以軸心為軸產生一「扭轉力矩」(葉倫祝，2015)。而扭轉彈簧以軸心為軸產生扭轉力矩的特性，可使制動器達到制動鎖緊的功能，以完成嬰兒車在靜止時所需制動的目的。

二、研究設計

在研究各種設計圖時，下列為我們設計中所需思考的問題，如下：

- (一) 車輪規格及嬰兒車支架的樣式對煞車塊與制動器安裝的影響。
- (二) 可拆式嬰兒車制動器的設計對連桿動作之影響。
- (三) 煞車把手對不同樣式的嬰兒車之互換性。
- (四) 輪架樣式的不同對制動器裝置之互換性。

三、機構設計

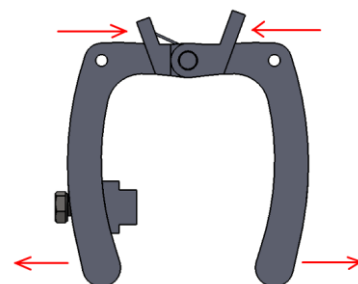
為了增加嬰兒車的安全性，不讓嬰兒置於危險中，也不多加欲停嬰兒車的步驟，讓使用者方便使用，所以我們改良了在腳踏車上的制動器，使之能安裝在嬰兒車上，達到制動的效果。本研究設計構想分別為制動器、制動把手與煞車線、制動器上的固定板及煞車塊，做各別的說明。

(一) 制動器

我們採用一般之制動器進行修改，將煞車塊 B 的部分做保留，並在煞車塊上 A 處的部分以扭轉彈簧做連接，間接使 A 處的煞車塊夾住輪胎進行煞車，如下圖二。制動器經過修改及設計後，在安裝時緊壓上部分以撐開左右兩側制動器連桿，鬆開後兩側即會夾緊車輪以達制動之效果，在以固定板固定其嬰兒車支架，此時有固定的一邊將遠離車輪，有煞車塊的一邊制動器連桿便會增加夾持力，形成制動。同時有煞車塊的一邊則需使用煞車繩拉動鬆開，達到鬆開把手即鎖緊車輪，下壓把手即向前行進的制動機構，如下圖三。



圖二 一般制動器



圖三 制動器修改後

可拆式嬰兒車制動器

彈簧的部分我們使用扭轉彈簧。因扭轉彈簧扭力夠，且壓下手把時，使用者也不會感到吃力，而在裝置上可置於空間狹小的地方，有助於安裝在制動器上，使致動器達到制動的效果。

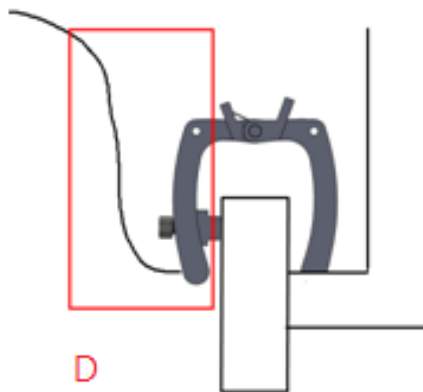
(二) 制動把手與煞車線

選用在市面上即可找到的扣環式煞車把手。因扣環與把手是一體的，所以使用者可任意裝配，如果使用無法隨意安裝的把手，則會限制使用範圍，會讓使用者感到不方便，所以我們選用扣環與把手為一體的煞車把手，如下圖四 C 處。



圖四 扣環式煞車把手

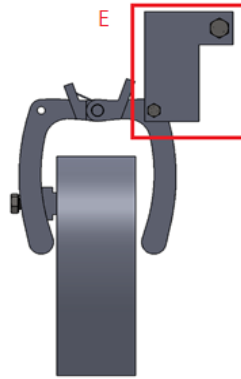
在煞車線的部份，我們保有它在腳踏車上原先的功能，一樣是透過煞車線拉動煞車塊，但是我們所要設計的可拆式嬰兒車制動器，是希望於靜止時將嬰兒車車輪制動，防止滑行。所以，拉動煞車塊是為了要使嬰兒車能夠前進，放開時再透過連接的扭轉彈簧，作夾緊車輪、阻止嬰兒車車輪向前或向後滑行，如下圖五 D 處。



圖五 制動器拉動位置

(三) 制動器上的固定板

依大多數的嬰兒車結構來看，嬰兒車以圓管做支架的數量普遍較多。為了克服安裝上的困難，我們在制動器的一邊，加裝固定板，讓它可以固定在嬰兒車的支架上，如下圖六 E 處。

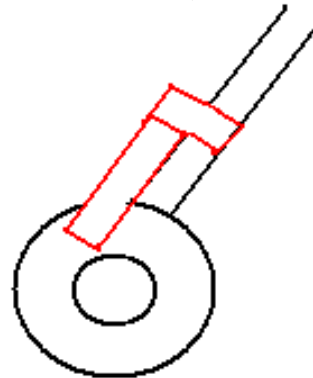


圖六 制動器加裝固定板

透過觀察，嬰兒車車輪支架也有部分為傾斜，骨架上的差異使我們在設計上遇到了瓶頸，如下圖七。針對這個問題，我們經過討論後，在支架上制動器的安裝方式做了修改，因為最主要要讓制動器為可拆式，也為了克服不同形式骨架的問題。制動器固定在骨架上的固定板做為可替換，可讓制動器在傾斜的支架上做安裝，也能安裝在比較特殊的支架上，如下圖八紅色標記處。



圖七 未安裝之傾斜支架車輪



圖八 假想安裝之傾斜支架車

而因使用者習慣不同，我們的制動器可以依使用者需求，隨意加裝在左右任一邊，讓使用者更自由的安裝。而沒有固定的一邊則能拉動煞車塊推進，達到預期的結果。扭轉彈簧的部份如上述，我們將決定加裝扭力適當的彈簧，不然會讓使用者非常費力的握住把手，造成使用者的不方便。

(四) 煞車塊

「因為兩個固體面互相摩擦。假如兩個固體面的材料選擇不當或它們之間相互施加的壓力非常大的話，那麼固體摩擦就會造成磨損。」(維基百科，2012)。所以，顧慮到了摩擦及磨損之問題，在煞車塊的選用上經過考量後，我們選擇在制動器上使用橡膠材質的煞車塊，以增加煞車塊與車輪之間的摩擦力，進行理想的制動。

四、2D 及 3D 繪製零件圖

我們利用 AUTOCAD 來繪製制動器的 2D 零件圖，用以表示制動器個零件的尺寸及大小、使用 SOLIDWORKS 繪製 3D 組合圖，來模擬裝配時的情形。可拆式嬰兒車制動器的設計零件表、2D 零件圖及 3D 零件設計圖如下：

(一) 制動器設計零件表

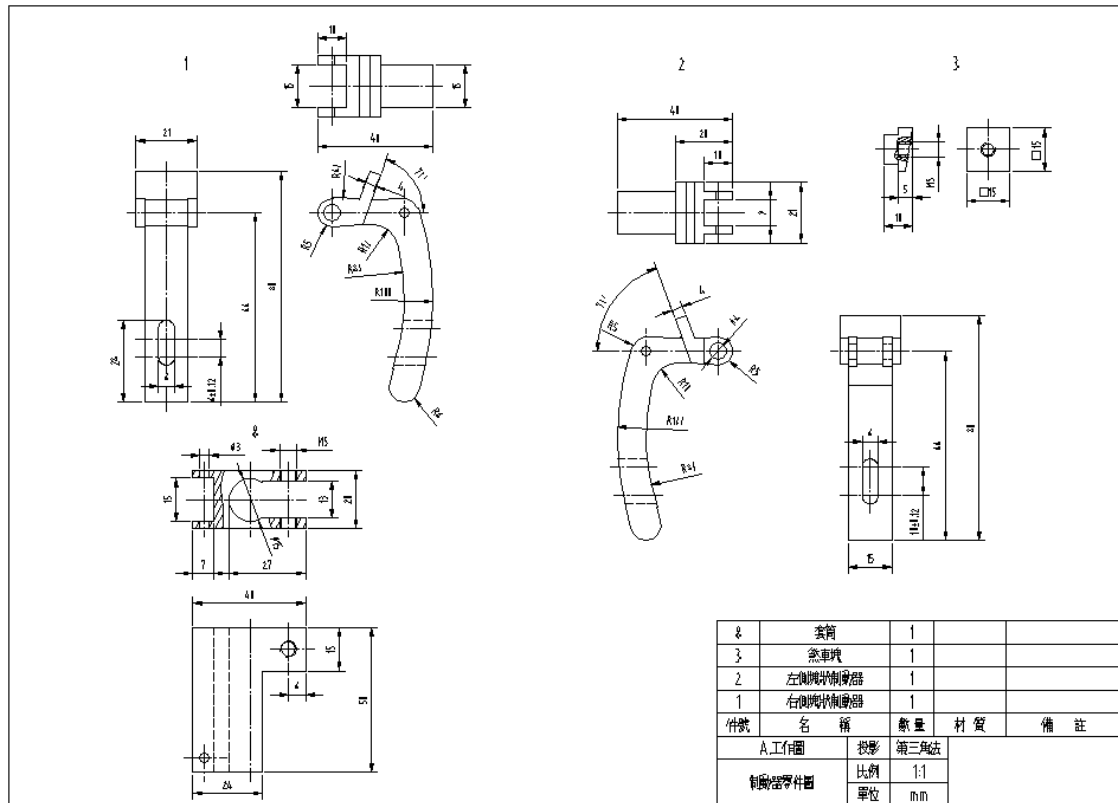
表示個零件名稱、材質、數量、備註，做為製作各零件成品之準備，如下表一。

表一 可拆式嬰兒車制動器零件表

件號	零件名稱	材質	數量	備註
零件一	右側制動器連桿	S20C	1	
零件二	左側制動器連桿	S20C	1	
零件三	煞車塊	橡膠	1	
零件四	扭轉彈簧	SWPA	1	
零件五	六角螺栓 B	S20C	2	M3x25
零件六	六角螺栓 C	S20C	1	M5x25
零件七	直銷	S45C	1	
零件八	固定板	塑膠	1	
零件九	螺帽 A	S20C	2	M5
零件十	螺帽 B	S20C	1	M3

(二) 制動器之 2D 零件圖

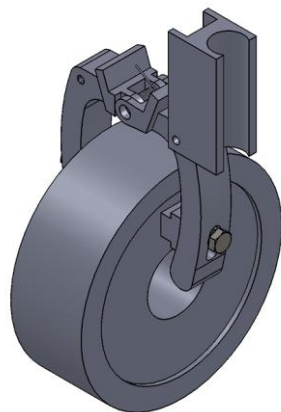
2D 零件的部分包含：零件一，右側制動器連桿；零件二，左側制動器連桿；零件三，煞車塊；零件八，固定板之尺寸表示，如下圖九。



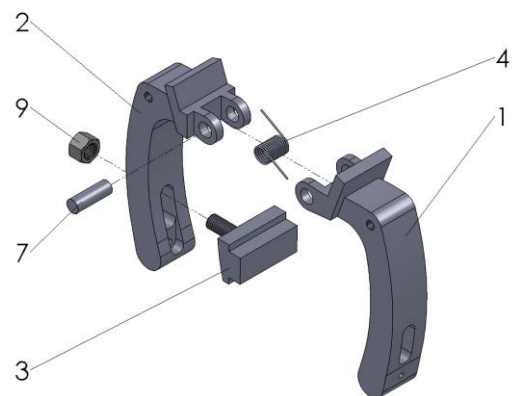
圖九 2D 零件圖

(三) 3D 零件設計圖

經過設計後，利用 Solidworks 繪製出可拆式嬰兒車制動器的 3D 零件，與 3D 組合圖，如下圖十。則制動器之立體系統圖，如下圖十一。



圖十 設計組合圖



圖十一 立體系統圖

參●結論

一、可拆式嬰兒車制動機構之討論

- (一) 面對各種嬰兒車不同規格的車輪，要如何使制動器穩固的安裝在嬰兒車支架上，為制動器裝配上之問題。而我們設計出的可拆式固定板，能夠安裝在制動器上，妥善且穩固的裝置在嬰兒車支架上。因為固定板是可拆式的，若支架不符合固定板之樣式，可直接拆下進行更換。而在制動器連桿上，我們利用直狹槽之特性來使煞車塊有空間作出調整，以面對不同規格的車輪。由於煞車塊也使可拆式的，所以也能自由的調整位置，進而克服車輪規格不同的問題。
- (二) 我們原先構想是以四條繩子分別拉動制動器連桿，使煞車塊產生制動效果，惟此設計較為複雜，且在安裝上較為不易，連桿之動作也會造成影響。因此參酌腳踏車上的制動器，都有一邊做固定邊，一邊透過煞車繩拉動來進行制動，所以，最後我們制動器連桿設計，將其一邊由固定板作固定，另一邊則受扭轉彈簧夾緊，以達到制動的效果。如此一來煞車繩只需一條即可拉開制動器，解決了煞車線過多繁雜的問題。

二、可拆式嬰兒車制動器對市售嬰兒車的互換性

- (一) 面對嬰兒車把手樣式不同，可拆式嬰兒車制動器是否可以安裝在不同的嬰兒車上，此為制動器是否能互換之問題。我們在網路上發現，本身能自行拆卸的制動器把手，可依使用者的想法任意裝配，所以可以克服嬰兒車把手樣式不一的問題。則把手的造型及使用上之舒適度，則再另外訂製即可。
- (二) 而制動器連桿在輪架上之互換性，會因為輪子是否固定而影響煞車線纏線問題。有些輪子是 360 度旋轉的，可能造成煞車線纏線，這是原本我們所擔心的。但透過觀察，在市售的嬰兒車結構上，360 度的輪子大都做在前頭，其也是顧慮到嬰兒車的安全性。若也裝置在後頭，則會使嬰兒車朝多方向滑動，而增加操控性之困難。所以我們將制動器安裝在後輪上，煞車線纏線的問題便得到了解決。

三、未來展望

未來可拆式嬰兒車制動器的研究方向，我們建議可以朝著符合大眾需求的目標來做調整，譬如市面上的嬰兒車構造不同，所以我們利用固定在支架上的固定板作成可替換式，但不同的支架須要有對應之固定板才能有效且穩固的固定，讓嬰兒車使用者來選擇適合自己嬰兒車的固定裝置，使煞車器固定在嬰兒車上。有的嬰兒車支架可能離輪子較遠，或為了方便收納而有傾斜的支架，也考慮到有同時裝置兩個輪子或輪子太厚的問題，也建議未來將煞車塊設計成不同大小之間距，給不同需求的嬰兒車使用。

肆●引註資料

- 一、葉倫祝（2015）。**機件原理 I**。新北市:全華圖書
- 二、葉倫祝（2012）。**機件原理 II**。新北市:全華圖書
- 三、維基百科（2012）。**摩擦力**。2012 年 9 月 20 日取自
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%91%A9%E6%93%A6%E5%8A%9B>
- 四、華視新聞網（2014）。**嬰兒車掉鐵道 爸媽情急跳軌救**。2014 年 8 月 14 日
取自 <http://news.cts.com.tw/cts/general/201408/201408121481080.html>