

修平技術學院四年制機械工程系

專題製作報告

快拆自行車車架

指導教授：丘世衡
班 級：四機四乙
組 長：姚權峰 BA96135
組 員：洪琮和 BA96067
蔡承學 BA96069
曾成靖 BA96132
李書旻 BA96133
廖冠人 BA96134

中華民國九十九年十二月二十二日

目錄

第一章・前言

- 1-1 概述-----2
- 1-2 專題簡介-----3
- 1-3 專題研究目的-----4

第二章・工作原理

- 2-1 專題研究流程表-----5~6
- 2-2 工作流程-----7~16
- 2-3 重量測試-----17
- 2-4 安裝步驟-----18~20

第三章・結果與討論

- 3-1 專題心得-----21~27
- 3-2 作品展示、圖片集-----28~39
- 3-4 參考文獻-----30

第一章 前言

1-1 概述：

全台灣兩千三百萬的人口，百分之九十以上的人一定都接觸過自行車，不管是小時候騎的後面有兩顆輔助輪，還是都會公園10個人一起騎的協力車，只要上過國中一定都有騎自行車的經驗，而目前自行車騎乘更是蔚為風氣，出門旅遊時如果帶台自行車也可短程代步，於是小折就是這個時候出現的，不過機械結構與效率稍差，長途騎小折是一種痛苦。又不是每個人家裡都有休旅車，怎把一般大台腳踏車搬上車呢？原理跟小折一樣，不過我們不是用折的而是用拆的，就像自行車有快拆前後輪、快拆坐墊一樣簡單，那為什麼不要像小折一樣用折的呢？因為標準型腳踏車加上摺疊機構重量明顯增加，我們訴求是輕量化與美觀，拆解可以簡化掉不必要的零件，這就是我們慎重比較之下才選擇用拆解式的。

1-2 專題簡介：

專題名稱：Bicycle Frame Coupler(快拆自行車車架)

我們這次的主要重點就是車架，在車架上可是一點都不能馬虎，既然要能拆解，車架強度也要維持，這就是一大考驗，連接車架的零件又是一大考驗，車架我們選用了捷安特 R-1000 的經典公路車架，選用公路車架的原因也很簡單，就是輕巧(較細的圓形管，便於加工)，如果選用了一般自行車架，那就會失去了攜帶方便的意義，所以選用車架也是一大課題。

這個專題構想是根據現代人的需求，參考國外的的創作(如下圖)，再利用我們現有的材料與工具製作成的分離式自行車架。



1-3 專題研究目的

在日新月異的時代裡，科技是如此的發達，使得人們開始疏忽於運動，雖然早在很久以前就有了自行車這種交通工具，不過人們為了講求便利性以及省下時間與金錢，還是以開車或是其他大眾交通工具來代步，也因此增加二氧化碳的排放導致都市熱島效應溫度升高使得地球暖化，現在原油已開始逐漸枯萎，原油量的減少，使得原油的價錢也是逐漸的水漲船高，人們也開始重視這些問題，近年來環保意識的崛起，政府也積極開始做策劃；幾年前開始規畫了自行車的專用道，於是自行車運動便開始掀起了風潮，也讓自行車的樣式有了更多的選擇。

市面上許多所謂的”小折”雖然它的體積小，攜帶方便，不過在功能上可說是打了一大折扣，騎起來舒適度也是差強人意，如遇到路面顛坡、爬坡路、下坡路等等路況，小折騎起來不僅力不從心也缺乏安定感，所以我們這組有了可拆式大型自行車的構想，來彌補小折的缺點。

第二章 工作原理

2-1 專題研究流程表

(三下)

週次	工作流程	工作進度	備註
1~2	構想收集資料	完成	
3	材料收集	完成	自行車車架
4	整理自行車車架	完成	
5	尺寸量測、計算分析	完成	
6~8	整理車架、零件構圖	完成	
9	考試周(期中考)	未有進度	
10~12	車架分離、測量	完成	鋸開車架確定尺寸
13~15	零件製作	完成	
16~17	零件固定、車架零件 確定密合	完成	確定車架跟零件安 裝無誤，緊密連接
18	考試周(期末考)	未有進度	

(四上)

週次	工作流程	工作進度	備註
1	開學周	未有進度	
2~3	尋找車體、拼裝	完成	尋找零件拼裝成形
4~6	煞車線分離、製造分離零件	完成	研究將煞車線分離，製作零件
7~8	安裝煞車線零件、做小細節調整	完成	
9	考試周(期中考)	未有進度	
10	車體成型、最後調整	完成	
11	強度測試	完成	將腳踏車做簡單的重量測試
12	外觀美化	完成	做最後的外觀美化
13	報告整理	完成	

2-2 工作流程



材料的收集，尋找到二手的自行車車架，採用捷安特 R-1000 公路車作為試驗材料，R-1000 的車架材質是採用碳鋼管製成，具有相當強度，又具有彈性，在實驗方面可以減少變形的發生，但也因為是鋼管材料製成故比其他金屬材料更容易生鏽。



此車架為舊式車款且已經有點生鏽，座墊管和車架的鋼管（生鏽）已經緊緊卡在一起，這也是這個車架需要處理的第一步驟，到實驗後半段會裝上新的坐墊，所以在這個時候要先將它分離，方法是先將車架夾在虎鉗上面然後再滴上針車油，以轉動方式強迫將座墊管子鬆動拔出。



拔出之後的座墊管與車架立管，鋼管裡面有許多生鏽的地方，接下來的步驟就是將生鏽的地方稍微做處理，然後將車架清洗過做表面的處理。



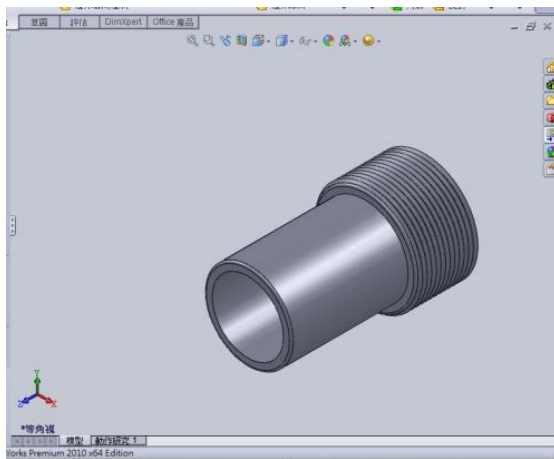
接下來的步驟為測量所需要的長度，準備將車架分成 2 段。將車架上下管適當處鋸開，在鋸開的時候需留一定的長度供誤差修正，所以鋸開車架時需要很小心，如果鋸開的過程中鋸歪或是鋸太多都可能影響接下來實驗過程，因此在這個部分要較為謹慎。



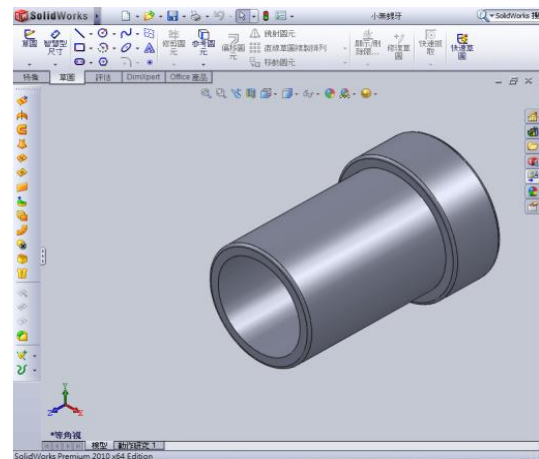
一組零件，是由 3 個部分組成，材質是中碳鋼。車架上下管的尺寸有所不同，2 組零件完成後還要能夠分別配合上下管，在這部分有誤差的話可能會使車架沒辦法上下緊密，或是讓車架強度降低，或是螺牙無法密合鎖緊。

上管零件(外螺牙凸管), 直徑為 22.1mm, 長度為 44.96mm, 中間空心直徑為 17.96mm, 螺牙部分為 28*1.5mm。

下管零件(外螺牙凸管), 直徑為 25.7mm, 長度為 44.96mm, 中間空心直徑為 20.6mm, 螺牙部分維 32*1.5mm。



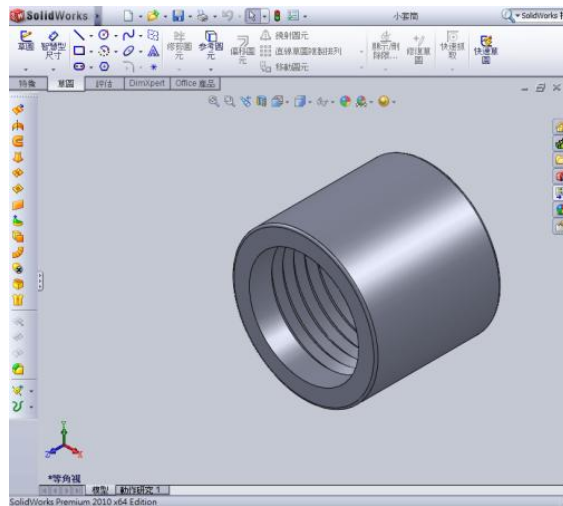
外螺牙凸管



無螺牙凸管

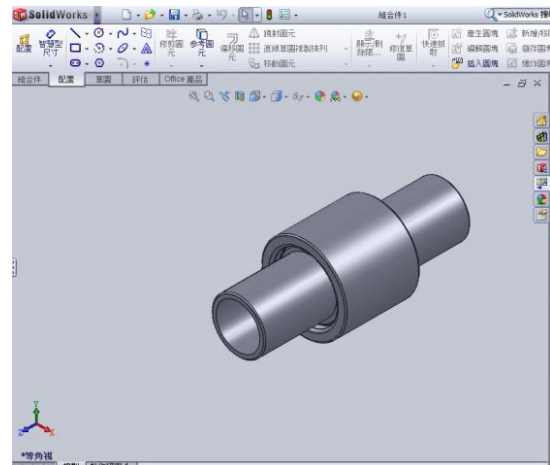
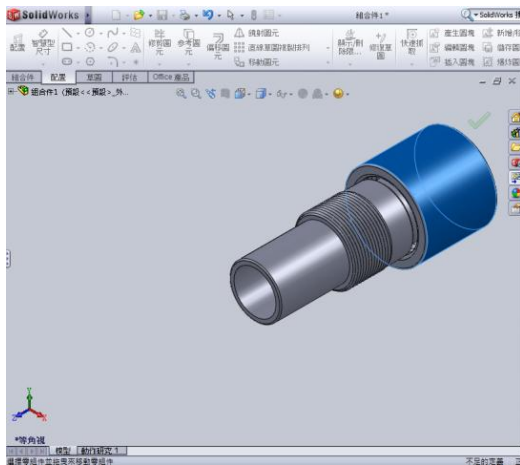
上管零件(無螺牙凸管), 前半段直徑 26.3mm, 後半段為 22.1mm, 總長度 39.8mm, 中間空心直徑為 17.96mm

下管零件(無螺牙凸管), 前半段直徑 29.3mm, 後半段為 26mm, 總長度 42.1mm, 中間空心直徑為 20.6mm



上管套筒，直徑為 34.1mm，長度 30.3mm，螺牙 M32*1.5mm

下管套筒，直徑為 37.1mm，長度 30.5mm，螺牙 M26*1.5mm



零件的作用原理，利用套筒將兩端凸管連接固定，分離時
套筒退到沒有螺牙的那邊，便能很方便的將車架分解及連接。

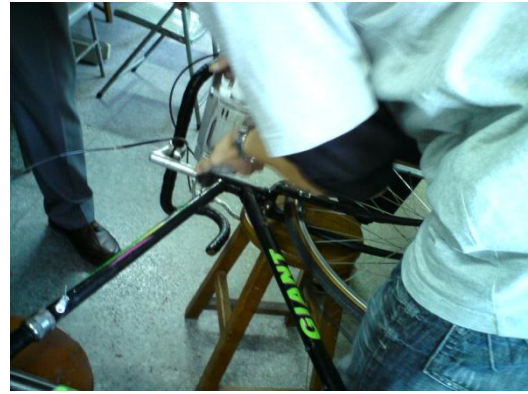


確定零件跟車架可以密合之後，接下來就是要將這些零件個定在車架上，這部分因為需要維持原有管材強度，所以想了兩種方法，一種是利用工業專用的 A.B 膠，這種膠是工業上用來黏合各類材質專用的膠，所以可以到達相當強度，接下來另一種方法就是在車架跟零件上拉上鉚釘，這種強度比前面的更高。

由於鉚釘突起會妨礙套筒運動，因此採用 A.B 膠將零件 (S&S COUPLER) 黏合於鋼管上。



零件固定在車架之後，接下來就是將自行車其他的部分組合上去，包含前剎、鋼珠軸承、煞車裝置、座椅…等，也因為當初只有到車架而已，所以接下來必須另行採購其他零件，由於經費有限及零件規格複雜，因此，只能湊到有限而必要的一部分零件。



接下來就是想辦法做線材的分離，因為分解車架時煞車與變速線也要一起斷開才有辦法將車架整個分離，在這個部分也是一大重要的零件，要將煞車線可以快速分離又快速結合。

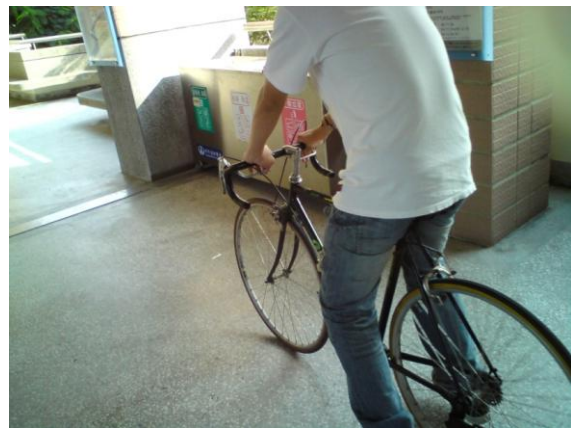
擋線栓安裝，以電鑽鑽孔後，拉鉚釘固定。



在煞車線分離的零件上，我們是利用內胎的氣嘴與鋁合金氣嘴蓋來製作，將氣嘴蓋尖端鑽孔，讓煞車線穿過去之後，在另一端以迫緊環固定於氣嘴蓋內。以另一條煞車線，穿過氣嘴，將兩邊結合在一起，拆解時只要將它轉開即可。

2-3 重量測試

在車架完成後我們針對車架做過一些簡單的強度測試，利用不同的重量向車體施壓，觀察車體有無變形，經過實驗證實車體能夠承受的重量約 100 公斤以內均無明顯變形或破壞，雖然測試只是用一些簡單的方法，但在這個作品上也算是成功的第一步，我們也試圖要再對車架做更精密的強度測試，但因為許多問題，譬如儀器、安全性問題，所以沒有再針對車架做進一步的破壞強度試驗，安全性也是我們最主要的擔憂之一，因為都是利用人體的重量做試驗因此也會擔心車架是否可以承受重量，如果以後有機會的話希望有辦法利用精密儀器來做試驗以及利用電腦軟體做應力分析，儀器測量出來的結果比用人體去做的測試還要精準，而這樣也可以減少危險性，所以在強度測試方面是我們往後要再進一步探討與研究。



2-4 安裝步驟



安裝車架 上管鎖緊 ↑



鎖緊下管 ↑ 坐墊安裝 ↓





前輪安裝 鎖緊 ↑



後輪安裝 鎖緊 ↑



煞車線安裝 ↑



按住後輪煞車 將煞車線固定↑



安裝完成↑

第三章 結果與討論

3-1 組員心得

廖冠人 BA96134

在這台腳踏車雛型快出來的同時，我們相信努力是沒有白費的，至少我們經歷了許多也克服許多困難，在老師不厭其煩的指導下，總算也有跟著進度走，從只有一個單單的車架，到裝上了快拆機件，最後裝上了手把輪子，成就感也猶然而生，不過我們只能秉持一個只許成功不許失敗的宗旨，在這同時也是在累積經驗與技術，接觸到許多曾為碰過的器具，也考驗了整個團體的合作性與默契，就算是挫折就算是失敗，也要關關難過關關過，畢竟這不是個人的問題，而是群體，就因為這個專題增加了我們團體的默契和技術，所以才造就了這台腳踏車。

姚權峰 BA96135

再討論專題題目時，我們也將現在社會的流行也考慮進去，現在也越來越多人開始騎自行車，尤其是國外更是幾乎人人一台腳踏車的地步，所以我們就跟指導老師一起討論出這份專題題目，雖然只是讓自行車可以快拆，可能大家都會想到說有小折，但是有其過小折的人都會覺得，小折還是不比正常的自行車好騎，所以在這個想法之下，我們就將正常的自行車以快拆式的方法聯想。

在這個想法之下我們開始了專題的製作，在途中也遇到很多問題，畢竟自行車不是我們的專長所有很多地方我們都無法如期完成，直到後面經過指導老師和隊友的共同努力，才有辦法完成這份共同完成的作品。看到作品從一個車架到完成一輛成形的自行車，真的是滿高興的，在這之中指導老師為我們解決了許多麻煩，所以真的是非常的感謝她我們這組才有辦法如期完成。

李書旻 BA96133

這個學期過得特別快，感覺一下子就過了一半，離發表專題的時間也快到來大家的心情隨著時間的流逝也越來越緊張；想起專題一開始大家根本不知道要從何下手也不清楚要做甚麼根本沒有方向只會天馬行天亂想一堆無意義或根本不可能實現的東西當大家想破頭遇到瓶頸時只好求助丘世衡老師；『S&S Coupler』為老師給予我們的題目，剛開始大家根本不了解這是甚麼到底要幹嘛但經過一次又一次的開會討論和老師的講解之後終於對此專題有了進一步的認識 這個專題並不難；大家討論之後決定先苦後樂從上學期大家就著手開始尋找製作材料，我們也很感謝我們的指導老師一開始就提供自行車車架給我們讓我們省去尋找車架的時間使得我們有更充分的時間可以針對 S&S Coupler 做進一步的討論包含 S&S Coupler 的應用原理、安裝位置、製作的尺寸大小、零件的結合方式與外觀設計，在整個製作專題過程中也遇到了一些問題像在車架部分一開始就有鐵管因為生鏽卡住大家也發揮團隊的合作精神花一個下午的時間將卡住的管子拔除，在肢解車架時因為太大意將一重要小零件鋸下來使得往後的製作增加一些困難，因此我們必須另外再製作一個剎車線快拆組合零件，這個小零件由於

較小且要攻內牙所以不能以傳統車床加工因此我們必須要自行設計；這個部分丘老師也給予我們很大的協助能順利設計出煞車線快拆零件。

S&S Coupler 組合零件部分的尺寸也是重複修改好幾次這個部分要很謝謝家 裡是從事車床加工的洪琮和同學的幫忙；一學期下來我們專題總算有了發展 S&S Coupler 零件經過幾次的修改之後終於能將車架與組合零件精準結合在一起，在這之後也開始針對安全性嚐試做重量測試看零件是否能承受人體的重量零件是否變型做測試經過幾次的試驗我們有了實證的結果，大家看到專題有了進一步的發展也露出了笑容。製作專題感覺自己學了不少，除了技術部分，更瞭解到一個專題的完成組員間的合作是多麼的重要，目前現在已經到了一個階段了，非常高興我們這一組的組員的相處都非常融洽，雖然中途有些小問題而紛爭但是每個人都盡心盡力為了專題而努力，在此要感謝丘老師對我們的教導，以及琮和的幫忙，也預祝我們的專題能夠成功順利。

曾成靖 BA96132

我們這組做的是可拆解腳踏車，雖說並不是如何偉大的產品，但是在我們這組的心中，這已經可遇不可求的商品，從一開始的設計一直到最後的完成品，我們經歷了近一年，學到的東西很多，卻無法形容這種成就感，我想畢竟是自己跟團員一起從零到有的過程，有過爭執有過妥協…這些經驗都會讓我們成長!!

或許我們的商品無法量產，但我們學到比金錢還要貴重的經驗，團結合作總比單打獨鬥好，我想這就是專題的精隨吧，感謝我有這麼好的隊友，真的是輸贏靠隊友!!也感謝有這麼好的指導老師!!

蔡承學 BA96069

這個學期就要結束了，想想從三下開始到現在跟大家也一起過了好久了，這學期專題報告，我們這組用了"可拆式腳踏車"來當主題。

可拆式腳踏車想法來源是看到很多人使用方便攜帶的小折，雖然不是多麼創新的東西，也不能申請專利，但卻是我們同心協力花了快一年所做出來的成品。

雖然在過程中經歷了許多困難和挫折，但是我們擁有了企圖心，也克服了許多的困難更接受了所有的挫折，俗話說得好”從哪裡跌倒就要從哪裡站起來”，這句話也應證了一個團隊的合作無間。最後要感謝我的組員們跟我一起共同努力，更要謝謝我的指導老師能讓我們有這樣的機會去學習製作專題，學到不少。

洪琮和 BA96067

由於在三年級我們組別以及指導老師一起討論專題題目，選定了可拆解腳踏車，我們上網查過許多懂拆解的零件，而我們使用的方法則是用套筒螺紋連結軸心的方式跟原本腳踏車支架連結起來，第一個碰到的問題就是螺紋的選用，而我們先用中碳鋼經由車床加工自訂配合出來的螺紋。在這途中，我們也擔心過腳踏車支架鋸下來無法配合，好險在車床加工的螺紋套筒很順利的可以配合上去，之後我們使用 AB 膠黏取。

雖然我們的主題不是很棒的創新，但算是能帶給登山越野腳踏車的玩家一種新的組合可拆解型的腳踏車，汽車攜帶反而更加方便。而在這途中，我也學了不少關於腳踏車的知識以及組裝，這邊要感謝我們的指導老師以及我們的專題組員的一起合作下來的成果。

作品展示、圖片集

分解



組裝



参考文献：

1. <http://www.sandsmachine.com/>
2. http://waltworks.blogspot.com/2007/02/brians-ss-coupler-29er_05.html
3. http://www.co-motion.com/single_bikes/single_bikes.html