

中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高級中等學校組 工程學(一)科

052307

CBS 剎車連動分配器

學校名稱：光啟學校財團法人桃園市光啟高級中等學校

作者： 高一 謝明杉 高一 李瑞翔 高一 王上恆	指導老師： 郭建中 葉竣發
-----------------------------------	---------------------

關鍵詞：煞車分泵、CBS、連動分配器

摘要

本作品符合 CBS (Combination Braking System) 規範，可單手同時連動控制前後兩輪剎車，另一手單獨控制後輪剎車，讓騎士煞車時，只要單手一邊煞車或兩手同時剎車，就能同時煞住前後輪，可以將前後輪卡鉗同時作動，降低單輪煞車所造成打滑或造成翻車，不會因為煞車操作失誤而發生意外；並且可增加剎車做動時的平穩性，使騎乘者能保有較高的安全性及舒適性。

我們設計的 CBS 煞車連動分配器，除了擁有上述的優點外，還有此次設計讓重點在於零件少，內部構造簡單，有效的降低成本，純屬機械式作動，不易故障、也不用任何的電子設備，亦無電力的需求，並且使用單迴路多功能的設計，具有五大功能：

- 1.時差
- 2.比率式調整
- 3.同步
- 4.可選擇操控模式
- 5.任何煞車的錯誤動作，都會自動調整為正常的動作

壹、研究動機

以內政部的資料統計，目前台灣有 49% 以上的人是使用機車作為主要的交通工具，所以在台灣人對於機車的使用率相當的高，俗話說：機車是肉包鐵，因此造成交通事故的傷亡人數也居高不下，且依據統計遇到事做的原因有：路面濕滑不平、閃避來車……等，緊急情況的發生，若是一般傳統的剎車設計，騎士在緊急情況下，容易因緊張而產生剎車操作的失誤，這是一部份騎乘機車者受傷的主要原因。因為如此臺灣每年因機車交通事故死亡與受傷的人數，一直居高不下，又機車駕馭人員操作技巧不足、考照制度不完善、騎士不遵守交通法規、車速過快等等，不僅原因多樣化且相互影響，相當複雜。然而，最基本的一個問題，機車騎士遇到意外發生時是否都具備了能穩定控制機車騎乘技巧？更具體來說，機車騎士是否都能有效的善用機車的前後輪煞車？

我們為了能減少騎士在煞車不熟悉的狀態下，而導致意外，所以決定來設計 CBS 煞車連動分配器來減少煞車的錯誤動作而發生的意外，來提升安全性及舒適性。

貳、研究目的

- 一、研發更具安全特性的剎車系統，能有效提升煞車的安全性及舒適性。
- 二、剎車連動分配器，能有效的控制車輛前後剎車，可由其中一手單手同時控制前後兩輪的煞車，另一手則單獨控制一輪的煞車。
- 三、無論按壓左手或右手剎車拉桿，或是兩手同時按壓剎車拉桿，都不會因為剎車時的錯誤動作而發生意外。
- 四、利用較少的零件，簡單的構造同步控制前後兩輪的煞車，將煞車的安全性能提高，讓車輛在高速行駛時，能夠在最短距離讓車輛安全的煞停。
- 五、不管是汽油引擎的機車還是環保電動車，只要是前後碟式煞車的機車即可安裝，不需要任何的電子系統來驅動。
- 六、使用單迴路多功能的設計，來取代市面上單迴路單功能的設計，讓煞車的力量不會因為單個油壓缸要分配給前後兩輪的煞車卡鉗而降低。
- 七、透過兩個油壓缸彈簧的軟硬度及回油孔高低差的設計，使其不需要任何的電子控制設備或油量分配器來分配煞車油量，就能達到先煞後輪在煞前輪的時差效果。
- 八、可以依照騎士平常的煞車習慣來隨意調換剎車的操作模式，無論是要{左手煞兩輪，右手煞一輪}或{右手煞兩輪，左手煞一輪}只要調整煞車鋼索及煞車油管的位子即可隨意更換。

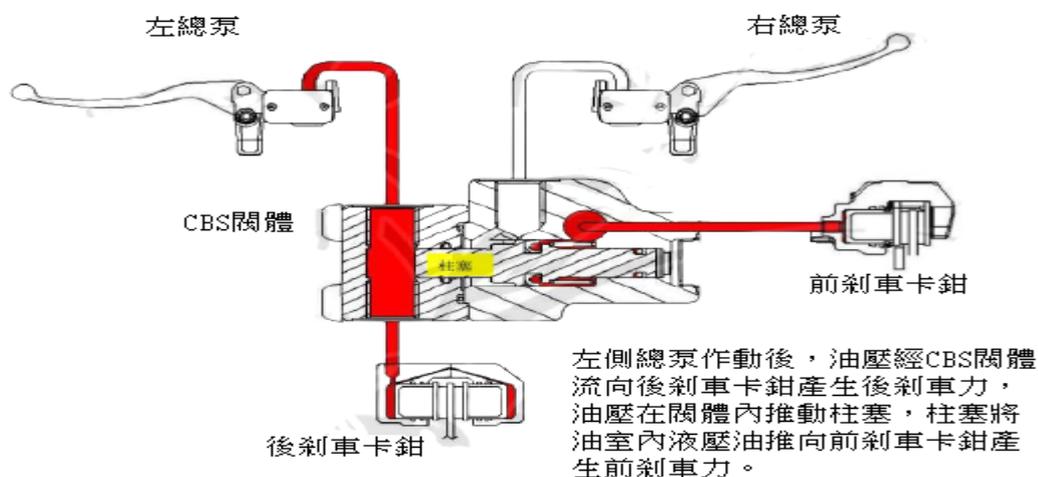


參、文獻探討

時速 40 公里	17.6 公尺
時速 50 公里	22.4 公尺
時速 60 公里	27.2 公尺

經研究顯示，一般駕駛人煞車反應時間(含觸發、感知、判斷、鬆開油門、煞車、開始有效煞車)約為 1.6 秒，以此換算，在時速 40 公里，煞停距離需要 17.6 公尺，時速 50 公里需要 22.4 公尺，時速 60 公里需要 27.2 公尺。據此，會發現哪有可能每次在發現危險時，都距離 17.6 公尺之前呢？因此回想發生交通事故的當下，就知道為何駕駛人會難以抗拒的碰在一起，所以應有明確的認知，煞車的反應時間與距離是有限制的，不是說停就停。

所以我們希望發明一組能有效降低煞車時間與距離的煞車裝置，來降低意外發生時因為煞不住而發生的危險。



CBS 是透過 CBS 閥體，利用移動柱塞實現同步對前對後分配油壓力量，達到前四後六煞車最佳效果。在初期對後煞按壓時，為了提升在濕滑路面的煞車安全性，CBS 特意將前輪輔助煞車作動時間延遲；隨著後煞車力道逐漸上升時，前煞車輔助力道也跟著加大，並以前四後六的施力配比，讓煞車更有效率且更安全。

而我們希望能盡量簡化煞車作動的步驟，以及減少煞車系統的零件，來讓煞車的動作更直接，降低煞車做動的時間，並提升煞車的制動力。

肆、研究設備及器材

此次我們的設計作品，使用到了基本的工具箱內的工具及套筒組還有車床等，作品上則使用了機車的手把、機車的大燈、機車的前避震器、機車的煞車總泵、機車的煞車卡鉗、機車的煞車碟盤、方向燈、煞車油管及煞車油。

1：八號 T 桿



在本作品用於組裝煞車拉桿

2：十二號 T 桿



在本作品用於組裝煞車卡鉗

3：六腳組



在本作品用於組裝分配器本體

4：十九號套筒



在本作品用於組裝鎖緊輪軸

5：八號梅花扳手



在本作品用於放洩空氣

6：十二號油管扳手



在本作品用於組裝油管

7：車床.....



在本作品用於製作分配器本體

8：卡簧鉗.....



在本作品用於組裝分配器卡簧

9：氣動煞車油吸取器.....



在本作品用於放洩空氣

10：空壓機.....



在本作品用於啟動氣動煞車油吸取器

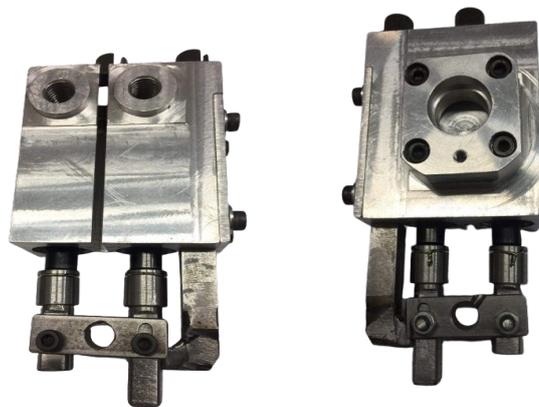
伍、研究過程及方法

最開始製作的時候，我們事先和老師討論，然後我們第一個想到的就是目前市面上最常見的 ABS 防鎖死煞車系統，但我們也發現了 ABS 系統還是使用單手煞一輪的煞車方式，所以還是有一定的危險性存在，可能會造成偏擺，所以我們決定製作一套必須能夠防止車輪在緊急煞車時，導致前後車輪鎖死而造成的翻車事故，但在防止鎖死而造成翻車事故發生的同時又可以避免因為煞車來令片的夾放而造成煞停距離增加的問題。

經過一段時間的討論及研究，我們決定製作一組可以讓兩輪同時做動的煞車系統，這樣就算車輪鎖死也不用擔心會翻車，因為兩輪是同時鎖死的，也可以避免前輪鎖死而造成的翻車，以及後輪鎖死而造成車輪打滑的現象，我們事先也去研究了目前市面上已經有的 CBS 煞車系統，我們發現目前市面上已經有的 CBS 煞車系統還是透過較傳統的煞車系統來製作，所以零件及構造還是較為複雜，相對成本也較高，以及目前市面上已經有的 CBS 煞車系統都是使用單迴路單功能的設計，這樣的設計因為是使用單個油壓缸去分配給前後兩個煞車卡鉗，所以會導致煞車的制動力降低，因此我們想要簡化煞車系統的零件以及構造，來降低製作的成本，並且設計出單迴路多功能的煞車系統，來避免煞車制動力的降低。

我們決定製作一個體式的雙油壓缸，一個是前輪的油壓缸另一個是後輪的油壓缸，並且在兩個油壓缸的中間裝一條煞車線，然後在油壓缸的下面裝一根連動桿，然後利用煞車線去拉動連動桿，再透過連動桿同時去推動前後兩個油壓缸內的活塞，這樣就可以使前後兩個煞車同時作動了並且我們也在後輪的油壓缸另外裝了一條煞車線，來避免另一手煞車是沒有作用的，而會選擇在後輪是為了避免煞前輪時會有翻車的狀況發生。

都討論完後我們就開始畫設計圖然後請機械科同學幫我們用車床製作一些零件，過程中我們與機械科同學討論並且修改了很多次，最後才製作出我們需要的部分零件，然後我們就開始組裝成品，過程中因為製作成品的需要所以我們也從學校的工廠裡找了一些零件及工具來做組裝，並且裝到實車上做測試，經過好幾次的修改和調整，最後確定都沒問題後我們才把作品拆下來並按照科展作品的規範來製作最後的成品。



陸、研究結果

最後我們設計出 CBS 煞車連動分配器，透過簡單的零件及構造，來達到以下五大功能：

- 一、時差:{先剎後輪，再剎前輪}，利用我煞車分配器的彈簧軟硬度及回油孔的高低差，來達到的先煞後輪在煞前輪，使車輛能安全的停止，不會造成車輛翻車及偏擺。
- 二、比率式調整:利用煞車分配器的連動桿，自動將前後兩輪的煞車調整為前輪 60%後輪 40%剎停比率，將車輛安全的煞停
- 三、同步:按下單邊煞車拉桿時，會使前後輪同時作動煞車，即可增加煞車的總動力，有效的縮短了剎車停止的距離及時間。
- 四、可自由選擇操控模式：選擇是要{左手煞兩輪，右手煞單輪}或{右手煞兩輪，左手煞單輪}只要將左右手拉桿的驅動鋼索對調或將前後輪煞車油管位置對調，即可隨意更換操作模式
- 五、所有的錯誤動作，都可導正為正常的煞車動作：當騎士在緊急剎車時或在煞車時的操作不檔，而導致的煞車意外，本 CBS 連動煞車分配器都會將所有的煞車時的錯誤動作，導正為正常的煞車動作，不會因操作不當而翻車，導致意外的發生。

時速 30 下使用本作品的剎車距離

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
未使用本作品	7.5 公尺	7.3 公尺	7 公尺	7.6 公尺	7.2 公尺	7.32 公尺
使用本作品	4.2 公尺	3.8 公尺	4.4 公尺	3.3 公尺	4 公尺	3.94 公尺

時速 40 下使用本作品的剎車距離

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
未使用本作品	超過 10 公尺					
使用本作品	6 公尺	5.2 公尺	5.8 公尺	6.1 公尺	5.6 公尺	5.74 公尺

柒、討論

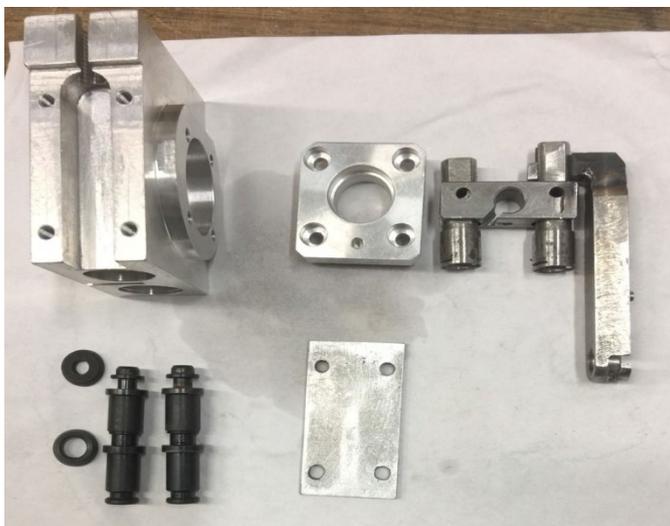
確定好要製作的項目後，我們就開始討論希望可以具有什麼功能，經過長時間的修改後，我們希望我們的 CBS 煞車連動分配器可以具有時差、比例式調整、同步以及可隨意的切換操控的模式還有可將騎乘者所有的殺車操作失誤自動導正為正常的動作的功能，並且確保能有效的提升煞車的安全性及舒適性。

在製作的過程中我們原本最開始是打算使用油壓缸內活塞下的彈簧來製作出時差的效果，但我們後來想到彈簧會有久了彈性變軟的問題，所以經過討論後我們決定改變油壓缸上回油孔的高低位置，回油孔較低的就會先被關閉而先產生壓力而先有煞車，相對回油孔較高的就會較晚關閉而較晚產生壓力而較晚有煞車，但後來機械科同學跟我們說因為我們的誤差值太小了再加上鑽下去本身就會有誤差，所以沒辦法做，所以後來我們經過討論後決定讓回油孔的高度不變，改變油壓缸內皮碗的高低，運用和回油孔高低一樣的原理來製作時差。

我們最開始計畫要做{右手，左手}都可以同時控制{前輪、後輪}的煞車，但因為法規的限制，政府規定 2019 年 1 月 1 日起，係中要有一個單獨的控制器連動操控位於不同車輪上且至少有兩種剎車之常用剎車系統，是單手剎前後兩輪，另一單手剎一輪的剎車型態，所以改成一手煞兩輪，另一手則煞單輪。

過程中我們原本在想單手煞車時要用的前輪還是後輪，後來經過討論後我們決定裝在後輪是，因為單煞後輪時，比較不會造成車輛翻覆，也能將車輛安全的停止下來，如果選擇前輪的話，則會造成車輛因前輪煞車鎖死而造成車輛翻覆所導致的意外。

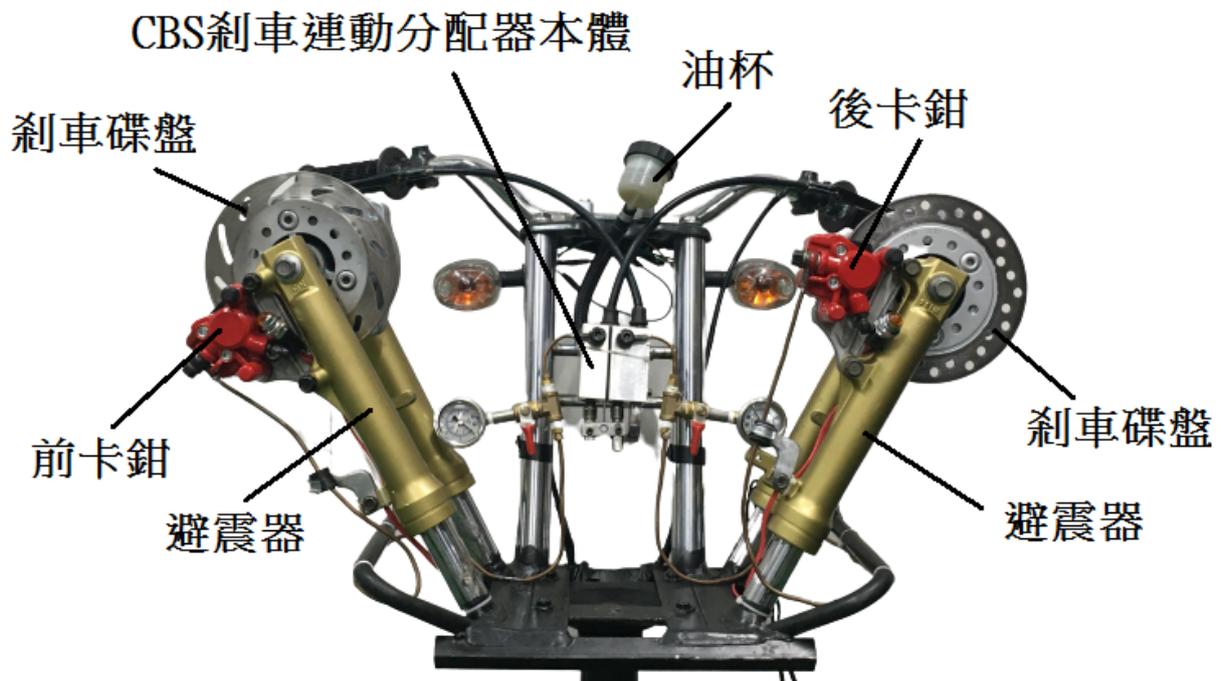
我們為了可以更方便的看出本作品的作動時的時差，經由我們與老師的討論後，在作品上前輪跟後輪分配器輸出的油管上裝上壓力表來方便檢測 CBS(Combination Braking System)煞車連動分配器上的作動時差。



捌、結論

最後我們成功的製作出了 CBS 煞車連動分配器，經過不斷的討論及修改，我們製作的 CBS 煞車連動分配器除了比一般目前市面上有的 CBS 煞車系統使用了更加簡單的構造及更少的零件來製作，有效的降低了製作的成本，並且透過純機械化的作動來達到具有時差、比例式調整、同步以及可隨意的切換操控的模式還有可將騎乘者所有的殺車操作失誤自動導正為正常的動作以上五大功能，有效的提升了煞車時的安全性及舒適性。

過程中我們也學習到了很多新的知識，從原本只知道煞車是由總泵及分泵組合而成並利用煞車來令片去夾煞車碟盤，到詳細了解從騎乘者按壓煞車拉桿到總泵到分泵的詳細煞車作動原理，還有了解我們平常沒機會接觸到的車床如何操作和從設計零件到製作出來時必須考量到會有誤差等等的的新知識。



玖、參考文獻資料及其它

政府規定 2019 年 1 月 1 日起，新型 125c.c.以下機車或電動車(L3-A1 類)，及 2021 年 1 月起，各型式之 L3-A1 類車輛，應安裝配備連動式剎車或防鎖死剎車系統。連動式剎車系統 (Combined Braking System):係由一個單獨的控制器連動操控位於不同車輪上且至少有兩種剎車之常用剎車系統，是單手剎前後兩輪，另一單手剎一輪的剎車型態。

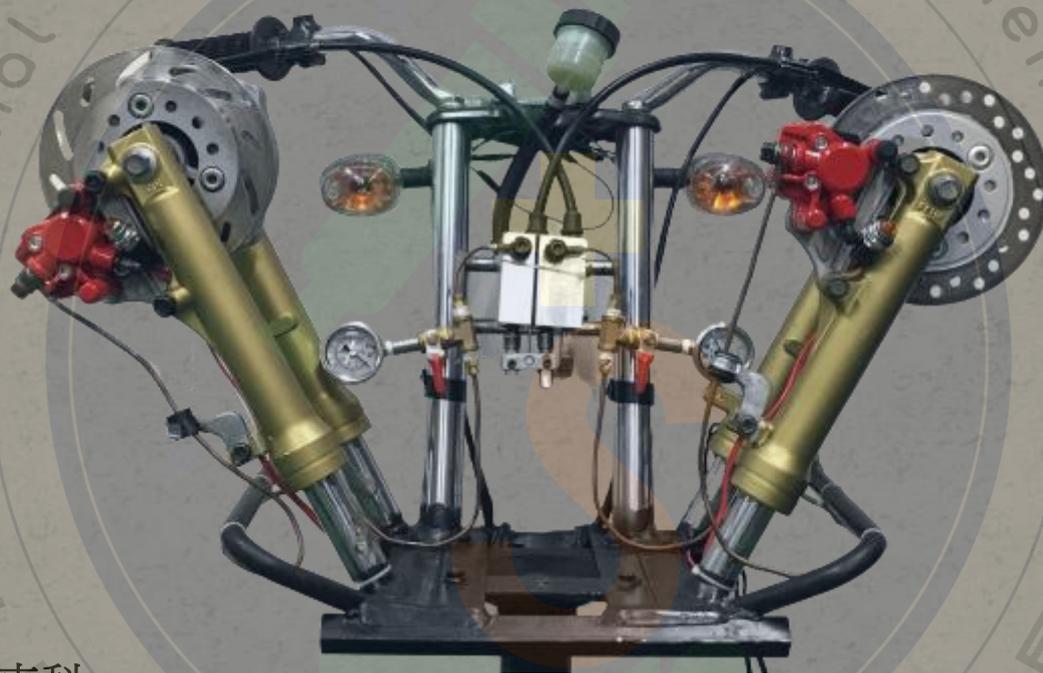
- 1.紅動創新股份有限公司 機件原理
- 2.台科大圖書股份有限公司 底盤原理
- 3.台科大圖書股份有限公司 機器腳踏車檢修實習
- 4.台科大圖書股份有限公司 丙級技能技能檢定機修護檢修實習
- 5.機車騎士，您會煞車嗎？
<https://168.motc.gov.tw>
- 6.大學報：新式煞車止滑防摔 護騎士安全
<https://unews.nccu.edu.tw>
- 7.雲林縣政府：不可不知的煞車反應時間與距離
<https://www.yunlin.gov.tw>
- 8.中華民國內政部：109 年第 52 週內政統計通報
<https://www.moi.gov.tw>

【評語】 052307

1. 作品開發符合 CBS 規範的剎車系統，可單手同時連動控制前後兩輪剎車，另一手單獨控制後輪剎車，只要單手一邊煞車或兩手同時剎車，就能同時煞住前後輪，降低單輪煞車所造成打滑或造成翻車，使騎乘者能保有較高的安全性及舒適性，具有應用性，值得鼓勵。
2. 本作品為一實作作品，亦有進行實測，可強化研究過程及方法中相關學理的說明，並提供照片來輔助說明開發過程，報告中的圖片可多加標示說明。
3. 建議針對擬探討的系統功能規格等，進行定義與分析比較。
4. 建議針對零件結構與成本的考量，可進行定義與分析比較。

作品簡報

中華民國第61屆中小學科學展覽會決賽
作品說明書



科 別：汽車科

組 別：公程學科一

作品名稱：CBS煞車連動分配器

關鍵詞：煞車分泵、CBS、連動分配器

目錄

壹：目錄.....	1
貳：摘要、研究動機.....	2
參：研究目的.....	3
肆：文獻探討.....	4
伍：研究設備及器材.....	5
陸：研究過程或方法.....	6
柒：研究結果.....	7
捌：討論.....	8
玖：結論.....	9
拾：參考文獻及資料.....	10

作品名稱: CBS煞車連動分配器

摘要

本作品符合CBS (Combination Braking System)規範，可單手同時連動控制前後兩輪剎車，另一手單獨控制後輪剎車，讓騎士煞車時，只要單手一邊煞車或兩手同時剎車，就能同時煞住前後輪，可以將前後輪卡鉗同時作動，降低單輪煞車所造成打滑或造成翻車，不會因為煞車操作失誤而發生意外；並且可增加剎車做動時的平穩性，使騎乘者能保有較高的安全性及舒適性。

我們設計的 CBS煞車連動分配器，除了擁有上述的優點外，還有此次設計讓重點在於零件少，內部構造簡單，有效的降低成本，純屬機械式作動，不易故障、也不用任何的電子設備，亦無電力的需求，並且使用單迴路多功能的設計，具有五大功能：

- 1.時差
- 2.比率式調整
- 3.同步
- 4.可選擇操控模式
- 5.任何煞車的錯誤動作，都會自動調整為正常的動作

壹、研究動機

以內政部的資料統計，目前台灣有49%以上的人是使用機車作為主要的交通工具，所以在台灣人對於機車的使用率相當的高，俗話說：機車是肉包鐵，因此造成交通事故的傷亡人數也居高不下，且依據統計遇到事做的原因有：路面濕滑不平、閃避來車……等，緊急情況的發生，若是一般傳統的剎車設計，騎士在緊急情況下，容易因緊張而產生剎車操作的失誤，這是一部份騎乘機車者受傷的主要原因。因為如此臺灣每年因機車交通事故死亡與受傷的人數，一直居高不下，又機車駕馭人員操作技巧不足、考照制度不完善、騎士不遵守交通法規、車速過快等等，不僅原因多樣化且相互影響，相當複雜。然而，最基本的一個問題，機車騎士遇到意外發生時是否都具備了能穩定控制機車騎乘技巧？更具體來說，機車騎士是否都能有效的善用機車的前後輪煞車？

我們為了能減少騎士在煞車不熟悉的狀態下，而導致意外，所以決定來設計CBS煞車連動分配器來減少煞車的錯誤動作而發生的意外，來提升安全性及舒適性。



貳、研究目的

- 一、研發更具安全特性的剎車系統，能有效提升煞車的安全性及舒適性。
- 二、剎車連動分配器，能有效的控制車輛前後剎車，可由其中一手單手同時控制前後兩輪的煞車，另一手則單獨控制一輪的煞車。
- 三、無論按壓左手或右手剎車拉桿，或是兩手同時按壓剎車拉桿，都不會因為剎車時的錯誤動作而發生意外。
- 四、利用較少的零件，簡單的構造同步控制前後兩輪的煞車，將煞車的安全性能提高，讓車輛在高速行駛時，能夠在最短距離讓車輛安全剎停
- 五、不管是汽油引擎的機車還是環保電動車，只要是前後碟式煞車的機車即可安裝，不需要任何的電子系統來驅動。
- 六、使用單迴路多功能的設計，來取代市面上單迴路單功能的設計，讓煞車的力量不會因為單個油壓缸要分配給前後兩輪的煞車卡鉗而降低。
- 七、透過兩個油壓缸彈簧的軟硬度及回油孔高低差的設計，使其不需要任何的電子控制設備或油量分配器來分配煞車油量，就能達到先煞後輪再煞前輪的時差效果。
- 八、可以依照騎士平常的煞車習慣來隨意調換剎車的操作模式，無論是要{左手煞兩輪，右手煞一輪}或{右手煞兩輪，左手煞一輪}只要調整煞車鋼索及煞車油管的位子即可隨意更換。

參、文獻探討

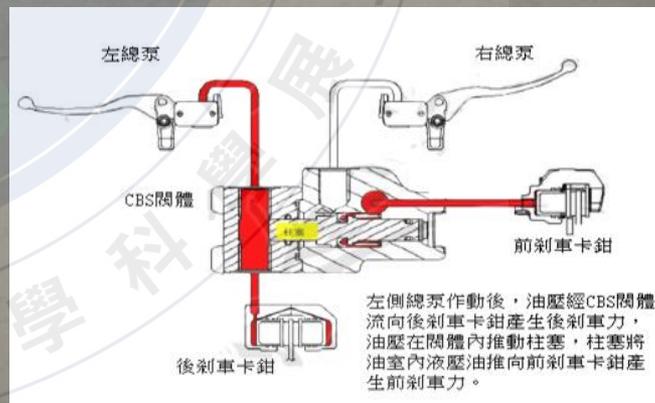
經研究顯示，一般駕駛人煞車反應時間(含觸發、感知、判斷、鬆開油門、煞車、開始有效煞車)約為1.6秒，以此換算，在時速40公里，煞停距離需要17.6公尺，時速50公里需要22.4公尺，時速60公里需要27.2公尺。據此，會發現哪有可能每次在發現危險時，都距17.6公尺之前呢？因此回想發生交通事故的當下，就知道為何駕駛人會難以抗拒的碰在一起，所以應有明確的認知，煞車的反應時間與距離是有限制的，不是說停就停。

所以我們希望發明一組能有效降低煞車時間與距離的煞車裝置，來降低意外發生時因為煞不住而發生的危險。

CBS是透過CBS閥體，利用移動柱塞實現同步對前對後分配油壓力量，達到前四後六煞車最佳效果。在初期對後煞按壓時，為了提升在濕滑路面的煞車安全性，CBS特意將前輪輔助煞車作動時間延遲；隨著後煞車力道逐漸上升時，前煞車輔助力道也跟著加大，並以前四後六的施力配比，讓煞車更有效率且更安全。

而我們希望能盡量簡化煞車作動的步驟，以及減少煞車系統的零件，來讓煞車的動作更直接，降低煞車做動的時間，並提升煞車的制動力。

時速40公里	17.6公尺
時速50公里	22.4公尺
時速60公里	27.2公尺



肆、研究設備及器材

此次我們的設計作品，使用到了基本的工具箱內的工具及套筒組還有車床等，作品上則使用了機車的手把、機車的大燈、機車的前避震器、機車的煞車總泵、機車的煞車卡鉗、機車的煞車碟盤、方向燈、煞車油管及煞車油。

1：八號T桿 -----
在本作品用於組裝煞車拉桿



2：十二號T桿 -----
在本作品用於組裝煞車卡鉗



3：六腳組 -----
在本作品用於組裝分配器本體



4：十九號套筒 -----
在本作品用於組裝鎖緊輪軸



5：八號梅花扳手 -----
在本作品用於放洩空氣



6：十二號油管扳手 -----
在本作品用於組裝油管



7：車床 -----
在本作品用於製作分配器本體



8：卡簧鉗 -----
在本作品用於組裝分配器卡簧



9：氣動煞車油吸取器 -----
在本作品用於放洩空氣



10：空壓機 -----
在本作品用於啟動氣動煞車油吸取器



伍、研究過程及方法

最開始製作的時候，我們事先和老師討論，然後我們第一個想到的就是目前市面上最常見的ABS防鎖死煞車系統，但我們也發現了ABS系統還是使用單手煞一輪的煞車方式，所以還是有一定的危險性存在，可能會造成偏擺，所以我們決定製作一套必須能夠防止車輪在緊急煞車時，導致前後車輪鎖死而造成的翻車事故，但在防止鎖死而造成翻車事故發生的同時又可以避免因為煞車來令片的夾放而造成煞停距離增加的問題。

經過一段時間的討論及研究，我們決定製作一組可以讓兩輪同時做動的煞車系統，這樣就算車輪鎖死也不用擔心會翻車，因為兩輪是同時鎖死的，也可以避免前輪鎖死而造成的翻車，以及後輪鎖死而造成車輪打滑的現象，我們事先也去研究了目前市面上已經有的CBS煞車系統，我們發現目前市面上已經有的CBS煞車系統還是透過較傳統的煞車系統來製作，所以零件及構造還是較為複雜，相對成本也較高，以及目前市面上已經有的CBS煞車系統都是使用單迴路單功能的設計，這樣的設計因為是使用單個油壓缸去分配給前後兩個煞車卡鉗，所以會導致煞車的制動力降低，因此我們想要簡化煞車系統的零件以及構造，來降低製作的成本，並且設計出單迴路多功能的煞車系統，來避免煞車制動力的降低。

我們決定製作一個體式的雙油壓缸，一個是前輪的油壓缸另一個是後輪的油壓缸，並且在兩個油壓缸的中間裝一條煞車線，然後在油壓缸的下面裝一根連動桿，然後利用煞車線去拉動連動桿，再透過連動桿同時去推動前後兩個油壓缸內的活塞，這樣就可以使前後兩個煞車同時作動了並且我們也在後輪的油壓缸另外裝了一條煞車線，來避免另一手煞車是沒有作用的，而會選擇在後輪是為了避免煞前輪時會有翻車的狀況發生。

都討論完後我們就開始畫設計圖然後請機械科同學幫我們用車床製作一些零件，過程中我們與機械科同學討論並且修改了很多次，最後才製作出我們需要的部分零件，然後我們就開始組裝成品，過程中因為製作成品的需要所以我們也從學校的工廠裡找了一些零件及工具來做組裝，並且裝到實車上做測試，經過好幾次的修改和調整，最後確定都沒問題後我們才把作品拆下來並按照科展作品的規範來製作最後的成品。

陸、研究結果

- 一、時差:{先剎後輪，再剎前輪}，利用我煞車分配器的彈簧軟硬度及回油孔的高低差，來達到的先煞後輪在煞前輪，使車輛能安全的停止，不會造成車輛翻車及偏擺。
- 二、比率式調整:利用煞車分配器的連動桿，自動將前後兩輪的煞車調整為前輪60%後40%剎停比率，將車輛安全的煞停。
- 三、同步:按下單邊煞車拉桿時，會使前後輪同時作動煞車，即可增加煞車的總動力，有效的縮短了剎車停止的距離及時間。
- 四、可自由選擇操控模式：選擇要{左手煞兩輪，右手煞單輪}或{右手煞兩輪，左手煞單輪}只要將左右手拉桿的驅動鋼索對調或將前後輪煞車油管位置對調，即可隨意更換操作模式。
- 五、所有的錯誤動作，都可導正為正常的煞車動作：當騎士在緊急剎車時或在煞車時的操作不檔，而導致的煞車意外，本CBS連動煞車分配器都會將所有的煞車時的錯誤動作，導正為正常的煞車動作，不會因操作不當而翻車，導致意外的發生。

時速30下使用本作品的剎車距離

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
未使用本作品	7.5公尺	7.3公尺	7公尺	7.6公尺	7.2公尺	7.32公尺
使用本作品	4.2公尺	3.8公尺	4.4公尺	3.3公尺	4公尺	3.94公尺

時速40下使用本作品的剎車距離

	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均
未使用本作品	超過10公尺	超過10公尺	超過10公尺	超過10公尺	超過10公尺	超過10公尺
使用本作品	6公尺	5.2公尺	5.8公尺	6.1公尺	5.6公尺	5.74公尺

柒、討論

確定好要製作的項目後，我們就開始討論希望可以具有什麼功能，經過長時間的修改後，我們希望我們的CBS煞車連動分配器可以具有時差、比例式調整、同步以及可隨意的切換操控的模式還有可將騎乘者所有的殺車操作失誤自動導正為正常的動作的功能，並且確保能有效的提升煞車的安全性及舒適性。

在製作的過程中我們原本最開始是打算使用油壓缸內活塞下的彈簧來製作出時差的效果，但我們後來想到彈簧會有久了彈性變軟的問題，所以經過討論後我們決定改變油壓缸上回油孔的高低位置，回油孔較低的就會先被關閉而先產生壓力而先有煞車，相對回油孔較高的就會較晚關閉而較晚產生壓力而較晚有煞車，但後來機械科同學跟我們說因為我們的誤差值太小了再加上鑽下去本身就會有誤差，所以沒辦法做，所以後來我們經過討論後決定讓回油孔的高度不變，改變油壓缸內皮碗的高低，運用和回油孔高低一樣的原理來製作時差。

我們最開始計畫要做{右手，左手}都可以同時控制{前輪、後輪}的煞車，但因為法規的限制，政府規定2019年1月1日起，係中要有一個單獨的控制器連動操控位於不同車輪上且至少有兩種剎車之常用剎車系統，是單手剎前後兩輪，另一單手剎一輪的剎車型態，所以改成一手煞兩輪，另一手則煞單輪。

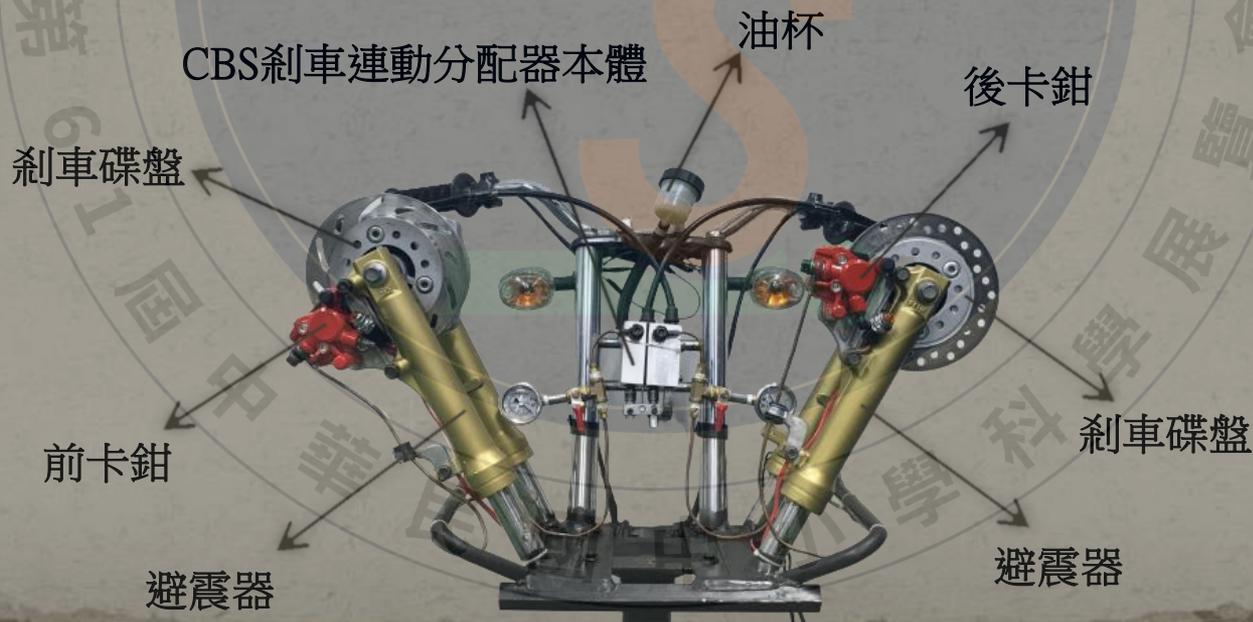
過程中我們原本在想單手煞車時要用在前輪還是後輪，後來經過討論後我們決定裝在後輪是，因為單煞後輪時，比較不會造成車輛翻覆，也能將車輛安全的停止下來，如果選擇前輪的話，則會造成車輛因前輪煞車鎖死而造成車輛翻覆所導致的意外。

我們為了可以更方便的看出本作品的作動時的時差，經由我們與老師的討論後，在作品上前輪跟後輪分配器輸出的油管上裝上壓力表來方便檢測CBS(Combination Braking System)煞車連動分配器上的作動時差。

捌、結論

最後我們成功的製作出了CBS煞車連動分配器，經過不斷的討論及修改，我們製作的CBS煞車連動分配器除了比一般目前市面上有的CBS煞車系統使用了更加簡單的構造及更少的零件來製作，有效的降低了製作的成本，並且透過純機械化的作動來達到具有時差、比例式調整、同步以及可隨意的切換操控的模式還有可將騎乘者所有的剎車操作失誤自動導正為正常的動作以上五大功能，有效的提升了煞車時的安全性及舒適性。

過程中我們也學習到了很多新的知識，從原本只知道煞車是由總泵及分泵組合而成並利用煞車來令片去夾煞車碟盤，到詳細了解從騎乘者按壓煞車拉桿到總泵到分泵的詳細煞車作動原理，還有了解我們平常沒機會接觸到的車床如何操作和從設計零件到製作出來時必須考量到會有誤差等等的的新知識。



玖、參考文獻資料及其它

政府規定2019年1月1日起，新型125c.c.以下機車或電動車(L3-A1類)，及2021年1月起，各型式之L3-A1類車輛，應安裝配備連動式剎車或防鎖死剎車系統。連動式剎車系統(Combined Braking System):係由一個單獨的控制器連動操控位於不同車輪上且至少有兩種剎車之常用剎車系統，是單手剎前後兩輪，另一單手剎一輪的剎車型態。

- 1.紅動創新股份有限公司 機件原理
- 2.台科大圖書股份有限公司 底盤原理
- 3.台科大圖書股份有限公司 機器腳踏車檢修實習
- 4.台科大圖書股份有限公司 丙級技能技能檢定機修護檢修實習
- 5.機車騎士，您會煞車嗎？

<https://168.motc.gov.tw>

- 6.大學報：新式煞車止滑防摔 護騎士安全

<https://unews.nccu.edu.tw>

- 7.雲林縣政府：不可不知的煞車反應時間與距離

<https://www.yunlin.gov.tw>

- 8.中華民國內政部：109年第52週內政統計通報

<https://www.moi.gov.tw>