

修平科技大學機械工程學系

實務專題計畫書

# 機車後碟煞車系統製作

指導教授：張浮明

班 級：機械三甲

組 長：YA100025 廖上豪

組 員：YA100021 許維倫

YA100010 林明輝

YA100009 吳政軒

中華民國 103 年 6 月 10 日

# 目 錄

第一章 序 論	
1-1 摘 要 .....	1
1-2 研究計畫之背景及目的 .....	2
第二章 工作原理	
2-1 車削原理.....	3
2-2 銑削加工.....	4
第三章 製造流程與圖解	
3-1 預期完成之工作項目及具體成果 .....	5
3-2 工作分配.....	6
3-3 工作進度.....	7
3-4 工作製造與流程.....	8
3-5 圖解流程.....	9
第四章 分析與結論	
參考文獻.....	10

# 第一章 序 論

## 1-1 摘要

隨著時代的改變，以往機車上的制動系統也漸漸地由傳統式的鼓式剎車慢慢地，由制動力較高的碟煞式所取代。

雖然，近幾年來機車配備的進步已達九成以上，基本配備都是前碟後鼓的設置，但是原車基本配備有搭配後碟煞系統的車種，卻是少之又少而且價格都不斐，雖然市面上有市售後碟的專用的後碟套件，但是價格往往都貴得嚇人，所以我們經過討論後，決定以學校所學到的知識及技術製作一套後碟套件。

## 1-2 研究計畫之背景及目的

煞車主要分為兩大類：鼓式和油壓式。其不同處在於按下煞車把手時，鼓式煞車就如同輪圈煞車，以煞車線傳導力量至剎車搖臂再到剎車皮上；而油壓式碟煞則是將煞車油從油槽中推出，透過導管擠壓卡鉗中的活塞，並推動煞車塊。所以兩者的不同在於力量傳導的媒介，所使用的剎車鼓與碟盤，則無不同。

鼓式煞車價格相對較低，不過開放式的煞車導線，比較容易堆積髒污，導致機械故障；封閉式的油壓煞車比較不易沾染環境中的髒污，不過維修上比較困難，並且需要較多的維修工具，且油壓式碟煞有時會發生漏油的現象；相對的，鼓式煞車則較少發生故障，也較容易維修。在這個科技發達的時代，網路通訊的便利大幅提高了人類生活的步調。也透過多樣化的交通工具以節省時間，而日常生活中最常見的就是「汽（機）車」了，我們利用汽、機車通行各地，但卻不清楚它們是如何運作和傳動，生活在交通工具發達的時代，便不能不知其便利性的由來(圖 1)。

由於汽（機）車最主要的動作方式不外乎就是加速與煞車，而煞車關係到我們的自身安全，所以我們認為這個部份是值得去探討的地方。

很多人都說，碟煞危險，鼓煞比較安全，這句話算是半對半錯，要視當時情形而定，相信大部分的人看過鼓式煞車都知道，它是包在一個圓圓的裝置裡面，這意味著“散熱不佳”，我們都知道，金屬在高溫的時候會產生熱應力，造成金屬疲勞限降低，由物理特性可之材料會產生熱漲冷縮現象，其導電度，摩擦係數都會下降，非常迅速，也就是說，煞車會失靈所以說，當在下坡路段時更明顯，增加許多危

險。

如果都只使用鼓煞，而跑 20~30 公里的山路，會造成鼓煞內部溫度達到至少 400°C 以上，這是非常危險的事(這稱作"熱衰竭")這時候如果再壓煞車，我們會發現，根本沒有什麼制動力當我們在高速行駛，風阻力非常大，因此散熱也快，吾人可以發現，碟盤上會有很多洞，這也是為了增加散熱表面積而設置的，不過，長時間密集使用，還是會有 150~250°C 的高溫，但是散熱的效果與制動力的表現仍然遠比傳統式的鼓式剎車系統來的優秀的多。

雖然說市面上有著許許多多種的現成套件，但是價格卻不菲，所以我們想到，將在學校學習到的知識與技術應用在這方面，將一般較多數機車的後鼓式剎車系統，改變為碟式剎車系統，進而改善原本的制動力不足的現象，以及原本後搖臂機構總成，其重量過重及強度不足的缺點。

## 第二章 工作原理

### 2-1 車削原理

車削加工時，經常會供給切削液，以降低切削點溫度並帶走切削鐵屑。因此噴嘴之角度與油、氣之流量與速度都會影響冷卻與排屑效果。最常見的情況為堆屑於車刀刀刃上，並與被切削材料表面摩擦，進而對工件表面粗糙度造成極大的影響，為避免切削過程中產生積屑甚至捲屑的情形。

若刀具之圓弧並非正圓形或檢測之圓弧半徑與中心有誤差時，就會造成工件之誤差。刀刃波紋則會影響弓箭之表面粗糙度。刀具圓弧中心，運動到設定的切削中心點時，需與工件主軸之旋轉軸位置與高度一致；若不一致，除了會產生加工形狀誤差外，亦會在工件中心殘留凸點。

## 2-2 銑削加工

銑床是一種非常多樣性的加工機械，由車床演化而來，車床是生產圓柱形或旋轉用途之零件常用的機器，而銑床則常用在生產菱柱形或非旋轉用途之零件，能夠精確的將工作物銑平面、銑曲面、銑溝槽、銑齒輪、銑種種複雜的形狀。銑床的種類很多，如依其刀具主軸的方向來分，則有立式銑床、臥式銑床、及複合式銑床，立式銑床刀具主軸是垂直的，除垂直銑削加工外，亦可用於工作物的鑽孔，搪孔等，臥式銑床刀具主軸與地面平行，複合式銑床則兼具立式及臥式刀軸。

但是，需要加工複雜的工件要用到CNC銑床等機台如(圖2)銑床。

CNC銑床(Computer Numerical Control)利用NC程式指令輸入數控系統之記憶體後，經由電腦編譯計算，透過位移控制系統，將資訊傳至驅動器以驅動馬達之過程，來切削加工所設計之零件。

## 第三章 預期完成的成果與工作目標

### 3-1 預期完成之工作項目及具體成果

1. 請列述執行期限內預期完成之工作項目。

12 個月裡，我們必須要完成研究討論、資料收集、工作分配、購買材料、圖形設計、加工流程、尺寸量測、組裝配置、最後統整及書面撰寫。這幾個步驟不可能一次全部進行，我們專題是個小組的工作每個人都有責任，所以我們分配了組員合作有效率的進行完成了。

2. 對於學術研究、其他應用方面預期之貢獻。

首先我們小組與老師先討論我們專題題目，於是我們想作一個機車的後碟煞制動系統，當然這對我們會有什麼幫助。時代不斷的在進化，機車的配備也不斷升級，但是在後制動系統一般都用鼓煞，很少採用碟煞，而碟煞制動遠比鼓煞好很多，所以我們想把機車的後製鼓煞改成碟煞來改善。

3. 對於參與專題研究之工作人員，預期可獲得之訓練。

在這專題製作過程中，我們在過程中有碰到許多困難也失敗多次，與組員意見不合，或是過程中遇到很多不是我們想要的結果，也體會到每個組員都有不一樣的專長，如圖形設計，加工程式等方面，在我們合作下學會了如何謙遜，如何溝通去了解組員，不但知識學了很多，更讓我們了解人與人之間相處模式，讓我們的智能更成長。

## 3-2 工作分配

組長:廖上豪 車銑加工、周邊零件。

組員:許維倫 車銑加工、主後搖臂及程式作業。

組員:林明輝 購買材料、組裝零件及測試。

組員:吳政軒 製作 2D 、3D 圖檔及專題書面報告。

### 3-3 工作進度

9 月份：討論主題方向與形式。

10 月份：購買材料 刀具。

11 月份：製作 2D 、3D 圖檔。

12 月份：製作 2D、 3D 圖檔。

1 月份： 製作工程圖及加工程式。

2 月份： 上機銑削，周邊零件。

3 月份： 銑削製作，卡鉗座。

4 月份： 銑削，主排骨搖臂。

5 月份： 零件組裝測試。

### 3-4 工作製作與流程

1. 討論主題與方向，決定好主題與方向之後分配工作與安排流程與進度。
2. 首先向認識的店家車行借用一般市售版的後碟強化骨，然後我們請指導老師張浮明請指導老師幫我們使用學校器材（3D 測量儀器）量測座標與尺寸。
3. 有了尺寸與座標，我們開始設計一系列後搖臂與周邊零件的樣式圖與製作 2D、3D 的工件圖和工程圖。
4. 完成工程圖與工件圖後，我們向班導洪振聰，洪老師詢問相關 Solidworks 圖轉程式的方法與操作的模式。
5. 量測工件最大外尺寸與厚度，進行採買加工素材和所需的刀具設備。
6. 安排時間與配合的公司借用加工機台與場地。
7. 有了加工程式後，進行後搖臂第一次上機測試空跑，測試加工程式是否準確。
8. 測試完成後進行後搖臂第一次銑削加工。
9. 後搖臂完成裝上車後發現與原本理想值不同在下料重新洗削。
10. 再安排時間與配合公司借用加工機台與場地。
11. 進行後搖臂第二次上機測試空跑，測試加工程式是否準確。
12. 完成後搖臂第二次加工，完成裝上車之後與理想值符合。
13. 進行第一次卡鉗座車削，並與後搖臂組裝配對。
14. 組裝結果卡鉗座與後搖臂組裝有瑕疵。
15. 修改卡鉗座與後搖臂組裝配對。
16. 組裝結果卡鉗座與後搖臂組裝完成。
17. 卡鉗座與後搖臂組裝完成之後上車實測。

18. 組裝完成開始測試，測試完成並無不良反應。
19. 完成加工與組裝。
20. 交件完成專題。

## 3-5 圖解流程

### 圖 4 & 5 流程

1. 首先將工件夾持固定好
2. 進行機台所有歸零原點及刀長校正工作
3. 準備完畢, 進行測試程式空跑行為
4. 準備完畢, 開始進行工件銑削
5. 主要後剎車搖臂銑削至完成後進行後卡鉗固定座的車削

## 參考文獻

1. 鯊魚工廠 <http://www.shark-factory.com.tw/product/swing-arm.html>。
2. Robert L. Norton 著，謝慶雄譯，機構學，高立圖書有限公司，2005。
3. 陳俊鴻著，電腦輔助設計 SolidWorks 2010 基礎入門篇，加樺國際公司，2010。
4. 周波、巫維標著，數值工具機及實習，新文京開發出版股份，2005。
5. 范光照、張郭益著，精密量測，高立圖書有限公司，2011。
6. Ansel C. Ugural 著，陳建廷譯，機械設計，鼎隆圖書有限公司，2005。
7. 劉國雄、鄭晃忠、李勝隆、林樹均、葉均蔚著，工程材料科學，全華圖書有限公司，2009。
8. Pyeel & kiusalaas 著，蔡東憲、張振龍、陳燕鴻、楊鄭穎譯，材料力學，高立圖書有限公司，2004。
9. Elearning D. J 著，CATIA V5 實戰演練，易習圖書，2012。
10. 張笑航，數值控制工具機與操作實務，新文京開發出版股份，2012。



圖 1 此圖為本次試驗車種，YAMAHA 系列，勁戰 125 車系



圖 2 這次所使用的常準 CNC 銑床



圖 3 常準機台的操作介面



圖 4 機台測試

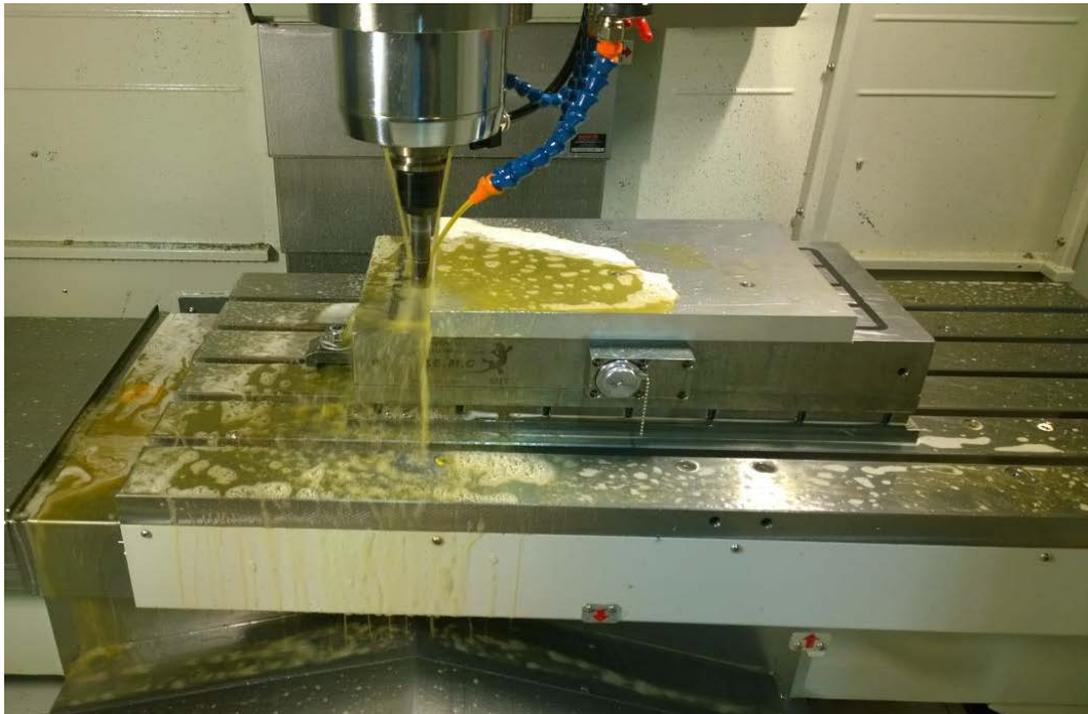


圖 5 開始切削



圖 6 此機台為本次專題中所使用的車削工具機



圖 7 一次加工出來的後卡鉗座成品，由於在上車測試時發現少計算到空間上的問題，所以要進行第二次的加工改良。



圖 8 測與設定須修改的尺度與長度

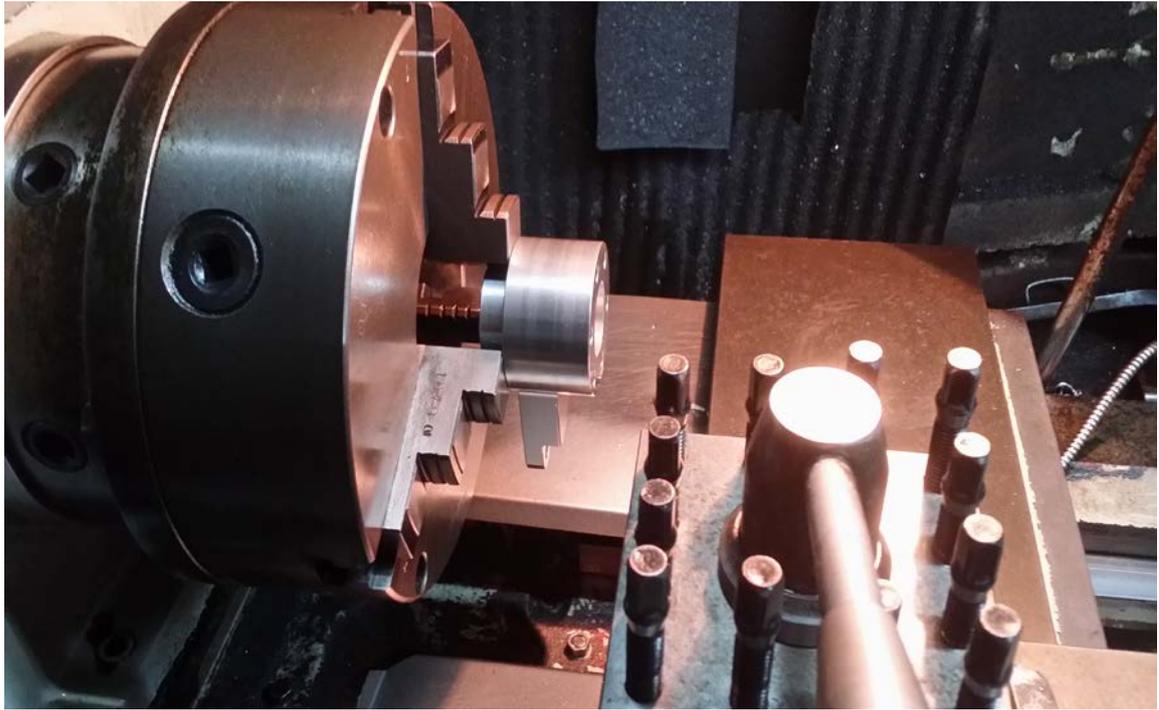


圖 9 行第二次的卡鉗座尺寸修改的校正

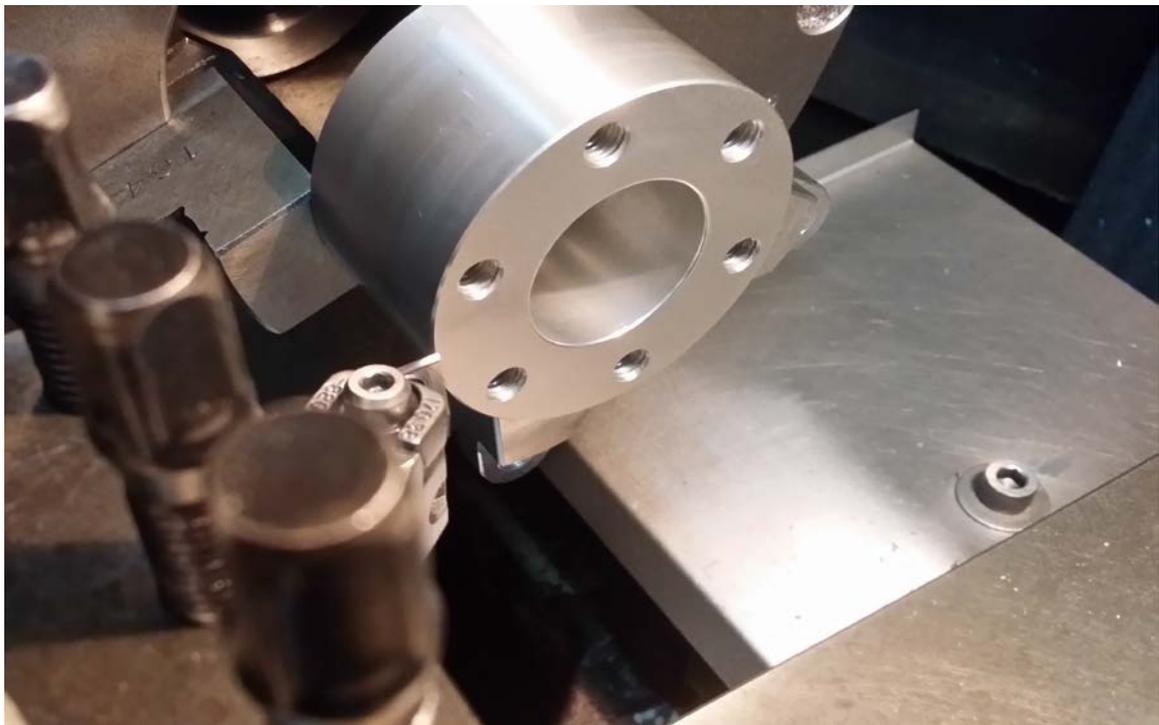


圖 10 後搖臂與後卡鉗座的銑削作業後,開始後碟煞盤與輪圈的加工

圖 11 行後碟煞盤固定座初步的外型粗加工

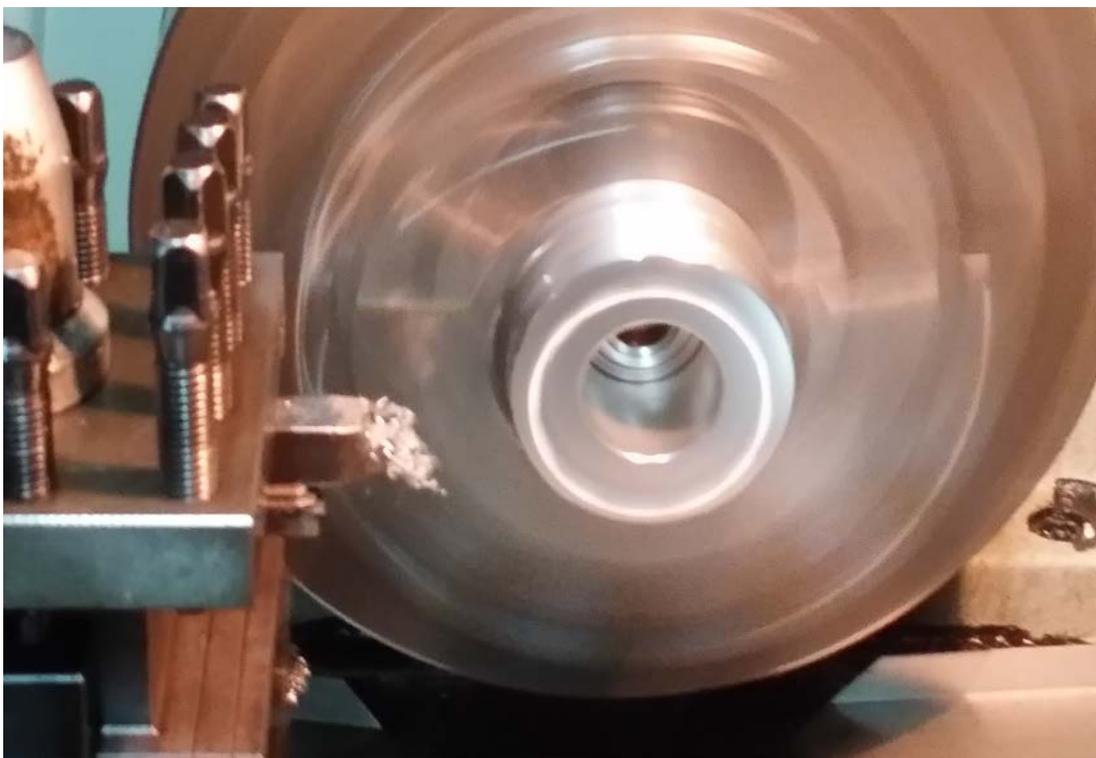


圖 12 加工後碟固定座

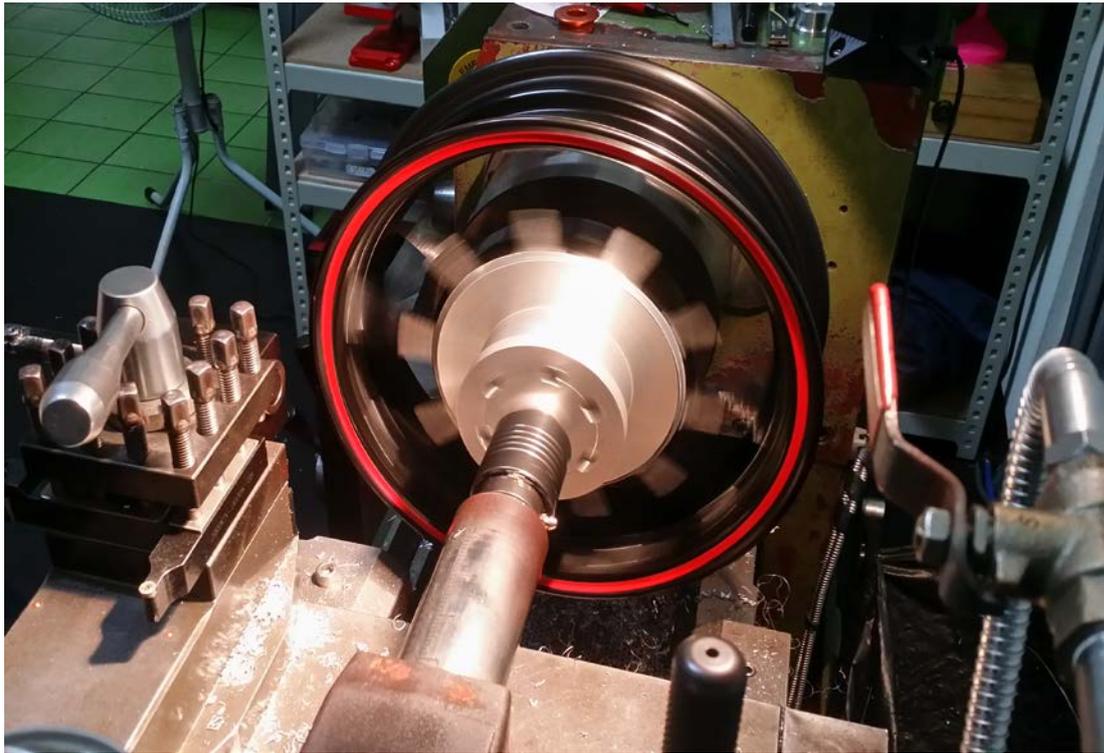


圖 13 後碟煞盤固定座與輪圈的結合



圖 14 後碟煞盤固定座與輪圈的結合



圖 15 測碟煞盤與卡鉗的中心位子,進行最後精加工

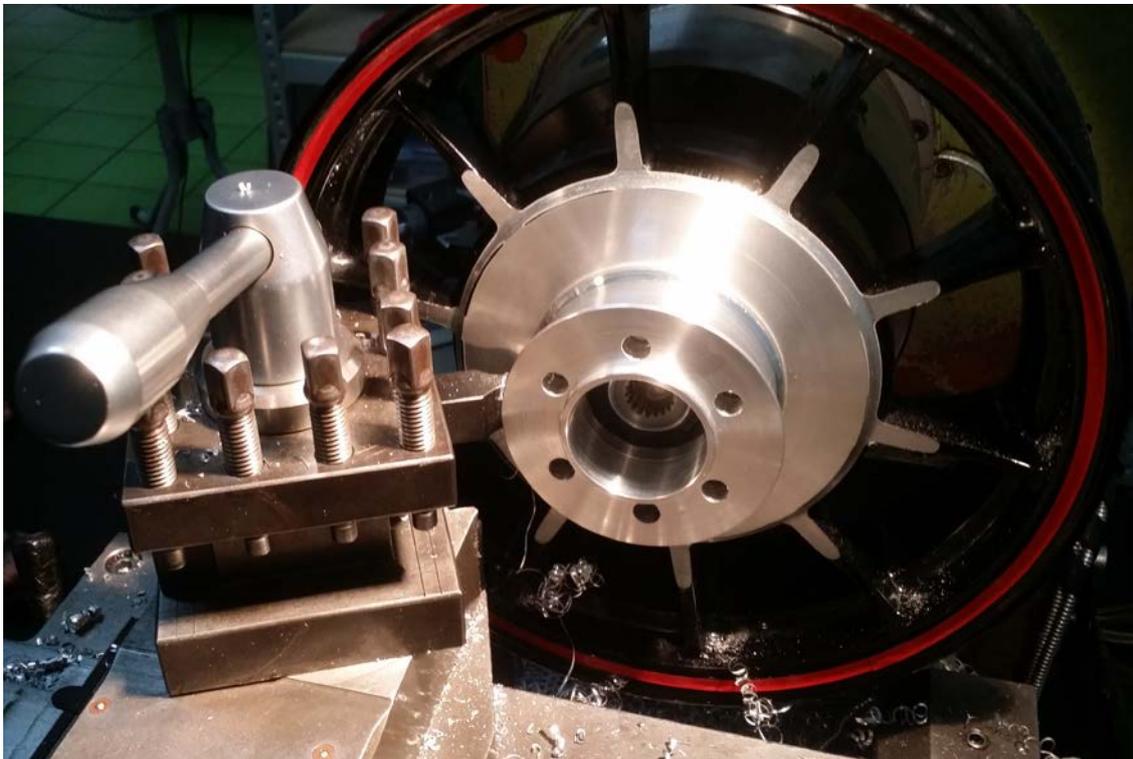


圖 16 碟煞盤與卡鉗的中心位子,進行最後精加工

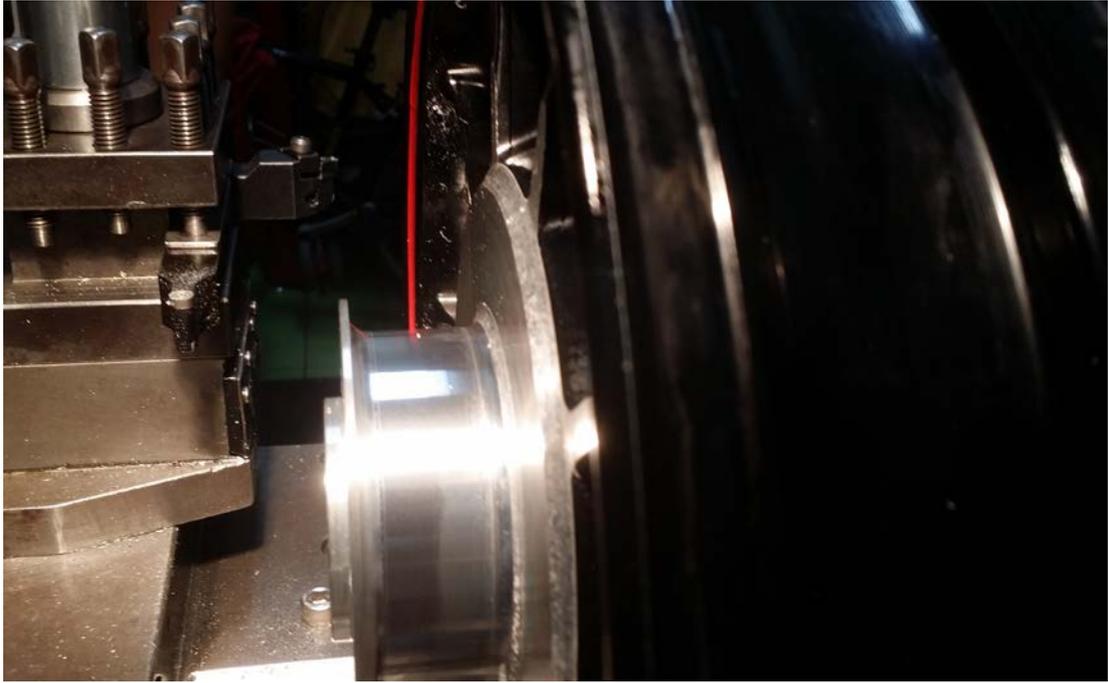


圖 17 到這邊基本上大部分的加工都已經完成

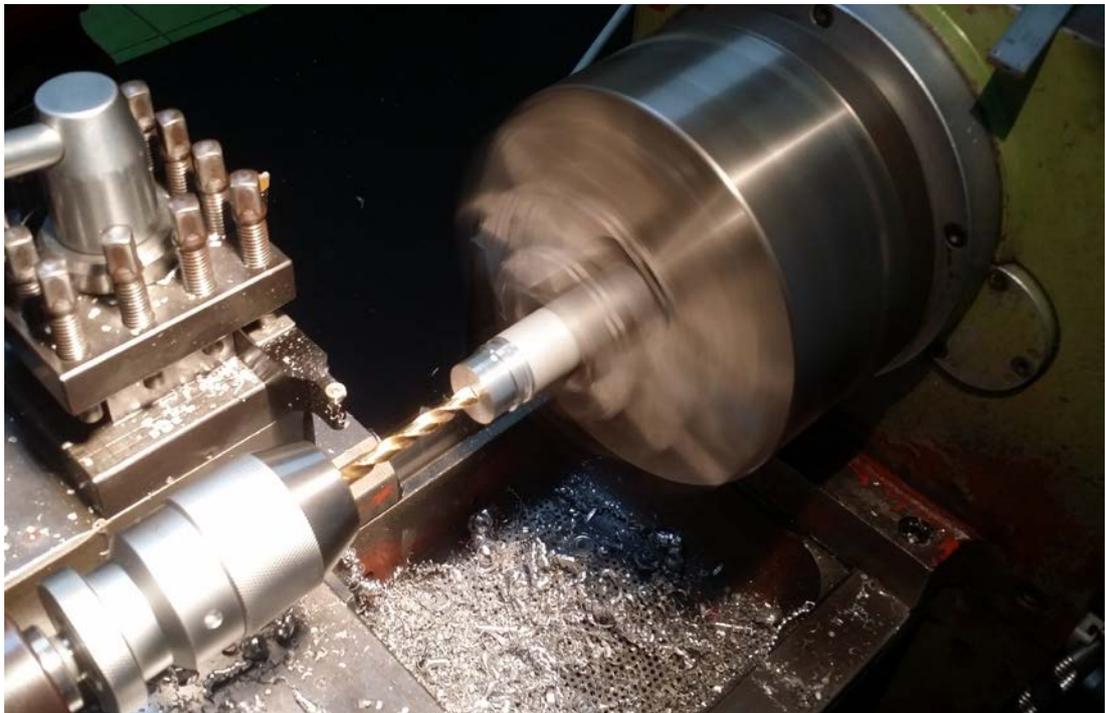


圖 18 分小零件套筒加工

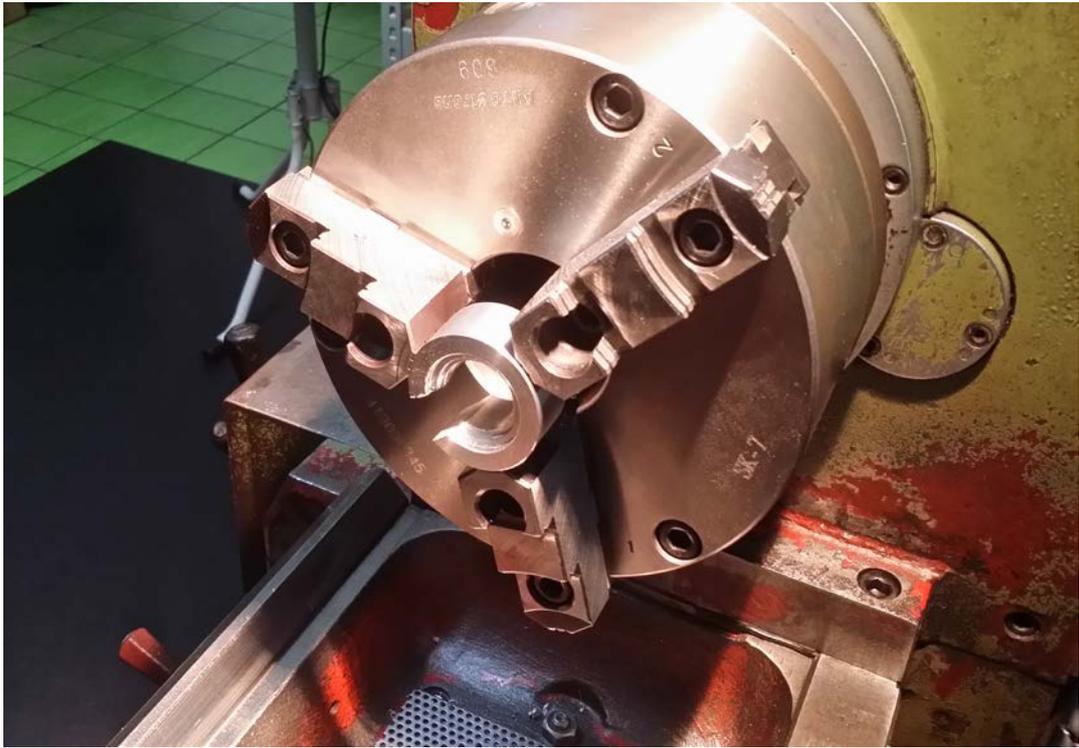


圖 19 震器彈簧上移座



圖 20 上車組裝與實測



圖 21 一步步將機車外殼卸下



圖 22 原本舊式剎車系統移除



圖 23 除包含鼓式剎車拉桿總成與剎車線以及剎車皮和剎車搖總成

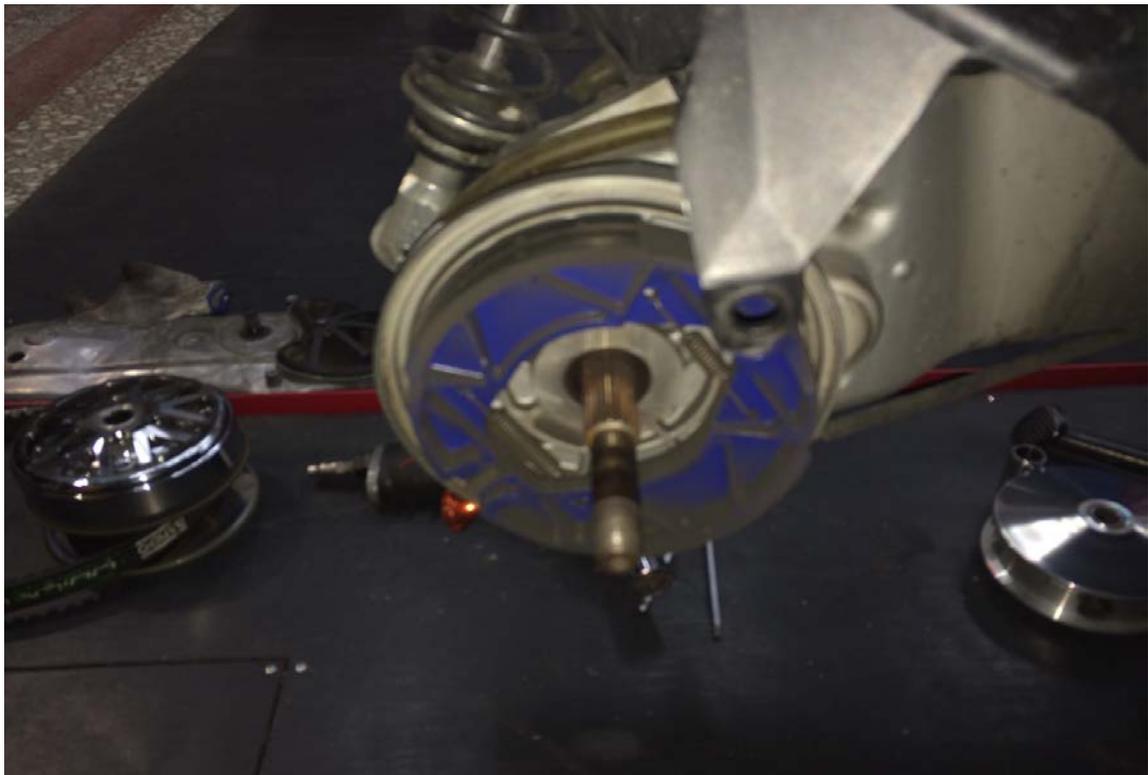


圖 24 鼓式剎車皮

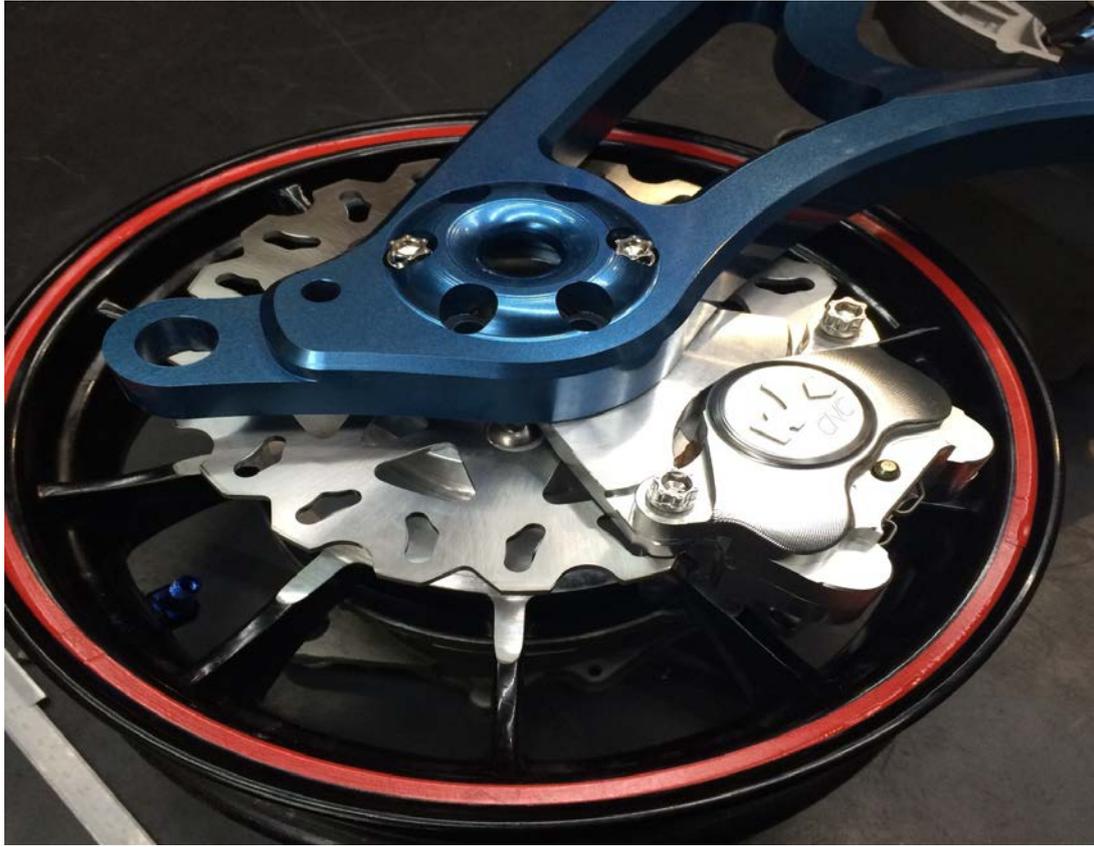


圖 25 修改後的碟式剎車系統



圖 26 大功告成囉，上路試測!