

專題製作報告改良式小賽車測試之專題研究

(修機九十九年十二月)

# 修平技術學院二年制機械工程系

## 專題製作報告

### 改良式小賽車測試之專題研究

指導教授：林永嵩

班級：二技機二甲

組長：陳澤霆 XA98009

組員：郭 豪 XA98007

蔣耀賢 XA98010

吳政南 XA98020

呂俊杰 XA98019

柯伯宗 XA97041

謝宗益 XA98025

中華民國九十九年十二月三十日

# 修平技術學院機械工程系

九十九年度專題製作及實務專題報告

改良式小賽車測試之專題研究

學號	姓名
XA98009	陳澤霆
XA98007	郭豪
XA98010	蔣耀賢
XA98019	呂俊杰
XA98020	吳政南
XA98025	謝宗益
XA97041	柯伯宗

本報告業經口試委員審查及口試合格特此證明

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

指導教授：

系主任：

中華民國九十九年 月 日

# 修平技術學院

機械工程系

專題製作報告

改良式小賽車測試之專題研究

指導教授:林永嵩

班級:夜二技機械二甲

組長:陳澤霆 XA98009

組員:郭豪 XA98007

蔣耀賢 XA98010

吳政南 XA98020

呂俊杰 XA98019

柯伯宗 XA97041

謝宗益 XA98025

## 摘要

此次測試 GO KART 小賽車，是為了要讓 GO KART 小賽車能發揮良好的狀況在賽車場上做排位賽，感受到當 F1 車手的那種速度感，並也能感受到車子甩尾的那種刺激感。

本車所採向的是 HONDA5.5 的 GO KART 專用引擎，由於本組所設計改良車身搭配引擎後，使其加速至 75 以上之關係，故選此引擎做此次的專題，本車車身所有機構，採用鋁合金焊製而成。以結構簡單，車身輕盈的特性裝造，本車所用的轉向系統為傳統的四連桿機構，而車子的引擎一樣使用原本的 95 無鉛汽油，所以本組的 GO KART 小賽車只在車身的功能上做改變，期待車子其功能發揮至最大效能。

# 目錄

第一章 前言

第二章 賽車起源

第三章 F1 相關用詞

第四章 F1 的旗號介紹底盤設計

第五章 引擎循環

第六章 轉向系統

第七章 煞車系統

第八章 零件圖片與材料清單

第九章 測試過程

第十章 結果、討論

# 第一章前言

我們都知道車輛在行走時，最大的動能損耗就在於機械摩擦以及空氣阻力，因此我們在設計之初，就應該思考車身材料的選用和車殼的形狀及材質，當物體在大氣中移動時，必定會受到氣流的影響，而利用不同的流線造型，就可以得到不同的空氣動力模式。

車輛行走時，為了穩定車身，設計上會刻意使的車身上方的壓力大於車底的壓力，也就是許多跑車都採用流線車殼形狀的設計和擾流翼的裝置，增加上半部分車殼的氣壓，而減低車底的氣壓，避免產生往上漂浮之情形，以維持車輛行有時的穩定性和順暢性。

## 第二章 賽車起源

### 2-1 GO KART 小型賽車運動的起源

Karting 運動(小型賽車運動)起源於 50 年代，由於特徵顯著，在歐美大陸，包括前蘇聯和東歐在內，小型賽車運動如狂風般的“迅猛”發展。關於小型賽車發展的由來眾說紛紜，其中有一種說法是當地的農人在閒暇時，將除草機的引擎加以改裝，並以簡單的車架結構加上轉向組件，而完成這種所謂小型賽車雛形，然後隨著時間的演變，才逐漸發展出現今小型賽車(Karting)的規模。

「Karting」這個字在一般的字典上通常是不存在的，在以往國內對這樣的賽車並沒有特別存在一個正式的譯名。但或許這裡我們也可參考一下彼岸的同胞們所用的稱呼，直接將 Karting 音譯為『卡丁車』好了。「Karting」準確的解釋應為「有車廂或無車廂的單座微型(競賽)汽車」。車輪獨立地接觸地面，後兩輪驅、制動，前兩輪導向，簡稱「小型四輪機動車」。是經國際汽車聯合會(FIA)認可，可參加比賽並可晉級的賽車，學名「F-4 賽車」。Karting 是一種小型汽車，也是 F1 方程式的預前賽車，是現代賽車運動的搖籃。一般

也被暱稱為 GO KART 的 Karting 車，是此類比賽中最基礎最容易開始加入的一種，對於鍛鍊一位初學者的賽車技巧來說，GO KART 仍然是很重要的一個環節。

現今 F1 場上赫赫有名的舒馬赫(Schumacher)兄弟、或是已經過世的巴西賽車英雄洗拿(Senna)、法國名將及車隊經理保魯斯(Prost)，英國麥拉倫(McLaren)車隊的冠軍車手哈基甯(Hakkinen)、法國雷諾(Renault)車隊的阿雷西(Alesi)等，也都是從小由 GO KART 開始打下紮實的賽車基礎。十分難能可貴的是，儘管這些著名車手今天已是方程式賽車的頂尖高手，但仍捨不得離開他們的搖籃和學步車，每年的 12 月都要抽空會聚巴黎，參加一次特殊的 Karting 車錦標賽，在超級 A 級方程式 Karting 車賽上一爭高低。



## 2-2 GO KART 小型賽車規格介紹

小型賽車一般都是泛指我們長說的 GO KART 只有鋼管車架配上 10 吋輪胎，引擎採取鏈條直接驅動後輪軸引擎從空冷 100c. c 到水冷 250c. c 都有，250c. c 的引擎甚至可以超過 50 馬力車手直接坐在車架上也不需安全帶，利用簡單的四連桿轉向而且沒有動力方向盤，剎車也只靠在後軸上的一組剎車卡鉗來剎車。構造雖然簡單，但是跑起來比 2000c. c 的跑車還要快，所有車手一開始都要在 GO KART 練習身手才有辦法繼續升級到方程式賽車。方程式賽車簡單的說就是更大型的小型賽車，最大的差別在於排氣量更大、多了變速裝置，方程式賽車從外觀來說有專門產生下壓力的前翼跟尾翼，四個輪子都外露，而車手必須坐在能夠保護自己的車身內比賽。而方程式賽車依比賽性質的不同又有分 F1、GP2、F3、INDYCAR、CHAMPCAR、FORMULARENAULT 等多種賽車，其中最出名的當然就是 F1 啦！

## 2-3 F1 的介紹

F-1 起源於 1950 年，F-1 就是 FormulaOne 的縮寫，中文就稱為『一級方程式賽車』，主辦單位是主管全世界賽車運動的最高機構，總部設於瑞士日內瓦的 FIA-國際汽車協會（法文:FederationInternationalede l' Automobile 的縮寫）。F-1 在現今賽車領域所代表的地位就有如『奧運』或是『世界盃足球賽』；每年規劃有 16 站的比賽，比賽地點橫跨五大洲 15 個國家，通常約在三月開跑，十月結束賽季，目前 F-1 共有 10 支參賽車隊，每一支車隊必須有 2 部車參賽，每場比賽最多只有 20 位車手上場，每站比賽都可吸引約 10 萬人購買高價的門票（F-1 的門票依座位的不同從 50 元美金到 500 元美金不等）入場觀賽，更有超過 3.66 億人次透過電視轉播觀賞這世界頂級的賽事。

以共同的方程式（規則限制）所造出來的單座位賽車就稱為方程式賽車，其中等級最高的就屬 F-1。方程式賽車依所訂的限制不同而有許多的等級，『小型賽車』（Karting）就可說是最基礎等級的方程式賽車，再往上還有很多的『初級方程式』（FormulaJunior）、F-3、F-3000 再到 F-1。美式賽車中的 CART 賽車（席維斯史特龍電影『生死極速』就是以 CART

賽車為劇情背景)也是高級方程式賽車的一種，但它有其獨立的方程式(規則限制)不能與 F-1 混為一談。所以不要誤以為四個輪胎外露的單座位賽車都稱為 F-1，但可通稱為方程式賽車。

### **比賽流程：**

F-1比賽賽程分為三天，其中包含了：

#### **星期五：**

上午 11-12 點之中所有車隊都可以進行自由練習；下午 2-3 點則進行第二階段自由練習。

#### **星期六：**

上午 9:00~9:45 及 10:15~11:00 自由練習(不計成績)，最後排位賽(Qualifying)，分為兩個階段。下午 1:00 進行第一階段排位賽，這階段的成績將決定第二階段牌位賽的出發順序。第一階段由上一場比賽結果為出發順序，第一名第一位出發，第二名第二位，以此類推……第一階段結束下午 2:00 第二階段開始，這階段的成績將決定正式比賽的出發順序，由第一階段所做出的時間結果相反順序為出發依據，第二十

名第一個出發，第十九名第二個……假如第二階段排位賽有超過一名車手沒有成績，那他們將以星期六第二階段排位賽出發順序的相反來決定他們排在最後的出發順序。由於排位賽之後所有賽車將進入圍場，不得再加油換胎，因此在比賽策略的考量下，比賽最後的排位可能不會像過去一樣，誰的賽車速度快就可以排得比較前面，比賽的不可預測性大增。新的單圈式排位賽和以往 12 圈的排位賽有很大的不同，過去車手可以在一個小時之內於場上停留 12 圈，以最快的單圈做為排位成績，至於 12 圈要如何分配則由車隊自己決定，並且只有星期六下午一場。新的排位賽則分為星期六兩次，每位車手僅能有一次做成績的機會。單圈成績最快的車手可排頭位，稱為 P.P. (Pole Position)，又稱為「竿位」。在一些路面較狹窄、超車困難的跑道，排位順序對於比賽的結果將有直接的影響。

### **星期日：**

下午 2:00 進行決賽(TheGrand Prix)，之前的暖身賽已遭取消，車手只能藉著至起跑點報到之前的短暫時間，在賽道上做最後調整。決賽起跑前有一圈的暖胎，然後在起跑前有 30 秒的倒數，由 5 個一組的燈號所控制，5 個紅燈同時熄滅時

比賽就開始。

為了配合全世界的電視立即實況轉播，F1 的賽程規劃以約 300 公里(蒙地卡羅為特例)或 2 小時為限，看何者先完成，比賽就算結束。最長與最短的賽程分別為日本站的 310.352 公里與摩納哥站的 262.626 公里。

單圈成績最快的車手可排頭位，稱為 P·P·(Pole Position)，又稱為「竿位」。在一些路面較狹窄、超車困難的跑道，排位順序對於比賽的結果將有直接的影響。如果有車手在測時賽的單圈最快成績，比起同場最快車手所作出單圈成績的 107%還慢，將無法參加決賽，以免速度過慢影響了其他車手比賽的安全。決賽前有一圈的暖胎，然後在起跑前有 30 秒的倒數，由 5 個一組的燈號所控制，5 個紅燈同時熄滅時比賽就開始。賽程以 300 公里 (蒙地卡羅為特例)或 2 小時為限，看何者先完成，比賽就算結束。最長與最短的賽程分別為日本站的 310.352 公里與摩納哥站的 262.626 公里。

決賽過程中必須視輪胎的磨耗及油耗的狀態進入維修站 (Pit)換胎及加油，稱為 PitStop。一次的 PitStop 通常需要 21 個人來共同完成，花 6 到 12 秒來為賽車加油及換胎。以現今 F-1 車隊的水準來說，透過團隊的合作可在 7 秒內完成

換胎並加滿六十公升的汽油，專用的加油槍每秒鐘可加入 12 公升的汽油。

### 第三章 F.1 相關用詞(中/英文對照)

## A

AccidentDataRecorder-意外事故資料記錄器

Air box-車手頭頂上的集氣箱

Apex-彎頂點

Armco-防撞護欄

Active Suspension-主動式懸吊

Aerodynamics-空氣力學(名)，符合空氣力學的(型)

## B

Back Marker-慢車，或已被超過一圈的車

Barge Board-破風板

Bottoming-車底板碰撞到賽道

Brain Fade-頭殼壞去

Brake-煞車

Brake Balance-煞車平衡器

Bumpy-路面顛簸不平

## C

CAD/CAM-電腦輔助設計/電腦輔助製造

Calculated-記算過的，指進站策略等

CenterofGravity-重心

Crash Testing-撞擊測試

Chassis-車架，底盤

ChequeredFlag-方格旗

Chicane-常指彎道或障礙物，減速彎

Chop-直接在別人面前橫過（大舒起跑的絕招）

Clean Fight-乾淨的比試

CloseTheDoor-關門不讓被超

Clutch-離合器

Cockpit-駕駛艙

Collision-撞車

Concorde Agreement-康可德協議

Constructor-製造商

CoolasaCucumber-冷的像黃瓜，指冷靜

Correction-修正(指方向盤操控)

## D



Debris-(意外後)車子的碎片

Diffuser-分流器

Drive-by-When-線控裝置

Differential - 差速器

Dirty Air-亂流

Downforce-下壓力

Drafting-彈弓效應

Driver Error-車手失誤

DrivngonVapor-用油氣開車 (指汽油快用光了)

DryWeatherTyre-晴天胎

Dusty-很髒(指路面有塵土)

## **E**

Empty Tank-沒油 7

Endplate-側板

Engine-引擎

Engine Blow-up-引擎爆掉

Exhaust-指排氣管或廢氣

## F

Failure-故障

Fantastic-太贊了

Front Wing-鼻翼

Fuel-汽油

Fuel Nozzle-加油槍(粗粗的那根)

Fuel Strategy-加油策略

Full-Load-加滿油的

Furious-氣斃了(領先卻車故障的反應)

## G

Gear-檔

GearChange/Gear Shift-換檔

Gear Lever-升降檔拉桿

Gearbox-變速箱

## H

Hard Compound-較硬的輪胎

Helmet-頭盔

Horsepower-馬力

## I

IntermediateTyre-晴雨胎

## K

Kerb-賽道邊突起的路沿

Kitty Litter-貓便使用的沙堆，指賽道邊的沙堆

## L

Lap/Lapping-圈(名)，要超過某車一圈(動)

Lock-Up-輪胎鎖死

## M

Mobile Chicane-移動式障礙物 (指慢車)

## N

Nose-車鼻

## O

On-Rail-像在鐵軌上(指懸吊佳)

Out Break-較晚煞車(超車用語)

Over Steer-轉向太過

Overtake-超車

## P

Pit Crew-車隊工作站人員

Pit Stop-進站 / 工作站

Pit Strategy-進站策略

Pole(Position)-竿位

## Q

Qualify/Qualifying-排位

Qualifying Session-排位賽

## R

Radio-無線電(這裡不指收音機)

Rear Wing-尾翼

Refuel/Refuelling-加油

Retire/Retirement-退出比賽

Roman-羅馬人（有時指 Fisichella，因他是義大利羅馬人）

Rookie-菜鳥

Rubber-橡皮，輪胎的另一稱呼

Run-off Area-緩衝區

## S

Saber Teeth-劍齒虎的牙，指威廉士車隊的新鼻翼（像吧！）

Semi-Automatic-半自動

Semi-Automatic Gearbox-半自動變速箱

Setup-調教

Slip Stream-氣洞（就是跟在前車時可佔到的便宜）

Slippery - 很滑（指路面沒啥輪胎壓過）

Soft Compound - 較軟的輪胎

Speed Trap - 分段計時點

Sped-Off-打滑摔出去了

Start-Finish Line-起點/終點

Steering Wheel-方向盤

Stop-and-Go-被罰進站 10 秒

Straight-直線道

Suspension-懸吊

## T

Tear-Off - 黏貼在 Visor 上可撕去的透明片

Temperamental-情緒性的(常被形容在 Montoya)

Testing-試車

Throttle-油門(當動詞是催油門)

Tifosi-義大利文，指法拉利的擁護者

Transmission-也是通常指變速箱

Turn/Corner-彎道

Tyre-輪胎

Tyre Barrier-由廢輪胎障搭起的邊牆礙物

Tre Blow-up-爆胎

TyreCompound-輪胎成分(通常指軟硬度)

TyreWarmer-輪胎加熱墊

## U

UltimateSpeed/TerminalSpeed-極速

Under Steer-轉向不足

Upset-很不爽(快車被慢車擋住的反應)

V

Veteran-老鳥

Visor-頭盔上的透明鏡片(不然怎看路面)

W

Wet Weather Tyre - 全雨胎

## 第四章 F1 的旗號介紹

## **黃旗**

前方賽道上有危險狀況，車手必須小心且準備減速。在黃旗之下禁止超車，否則將會接受處罰。

## **白旗**

前方賽道上有慢車。可能是慢一圈以上的車手，也可能是其他工作車輛。

## **黃紅相間旗**

前方賽道上有油或水等，使賽道表面異常濕滑。

## **藍旗**

後方有快一圈以上的車手，需讓路給後方車手超越。

## **安全車告示板(S0)**

賽道上有影響人車安全的事物，安全車會帶領所有車輛直到事故解除。這段時間內禁止超車或超越安全車，否則將會接受處罰。



## **黑旗**

當車手有犯規或違反運動員精神的行為時，將會被黑旗警告。

車手必須立刻回到維修區罰停十秒，或不停車穿越維修區。

## **紅旗**

比賽提前結束或重新開始。當紅旗出現在全場時，車手必須

立刻回到維修區。

## **黑底圈旗**

大會認為赛道上有車輛發生足以影響安全的機械故障，須進

入維修區維修。被警告車手的車號會一起出現。

## **綠旗**

通常出現在黃旗之後，表示障礙解除，可以超越對手。

## **方格旗**

比賽結束。

## 第五章 引擎循環

5-1 所謂四行程就是有四個步驟而且每一個步驟都有一個完整獨立的過程：

引擎發動原理…就是進·壓·爆·排。

進氣:由進氣歧管~自然進氣~經由進汽門至燃燒室。

壓縮:燃燒室內由活塞~壓縮空氣以及汽油。

爆炸:活塞壓縮空氣以及汽油後..由火星塞點火爆炸。

排氣:汽油爆炸燃燒後的氣體..經由排氣門~排至排氣管。

以上為引擎轉一圈的過程(發動時)…一直循環進壓爆排…

引擎就會持續運轉…這是引擎發動的原理…至於引擎構造~

就是要有足以構成進壓爆排的元件…缺一不可。

## 5-2 引擎動力

### 1. 排氣量：

排氣量的大小事由汽缸、活塞直徑、行程長度及汽缸數所決定。理論上，排氣量愈大，動力愈大。

### 2. 壓縮比：

指活塞在下死點時汽缸的容積與活塞暫上死點時汽缸容積的比值，在一定範圍內，壓縮比愈高，動力愈大。

### 3. 氣體的流動：

空氣的進入、廢氣的排出，要經過各種管路及氣門，氣流的阻力愈小，動力愈大，一般改裝排氣管就是為了要達到這種目的，但是也有利用排氣管回壓脈衝來達到高扭力等輸出特性，不過因為太深入，在此就不多述。

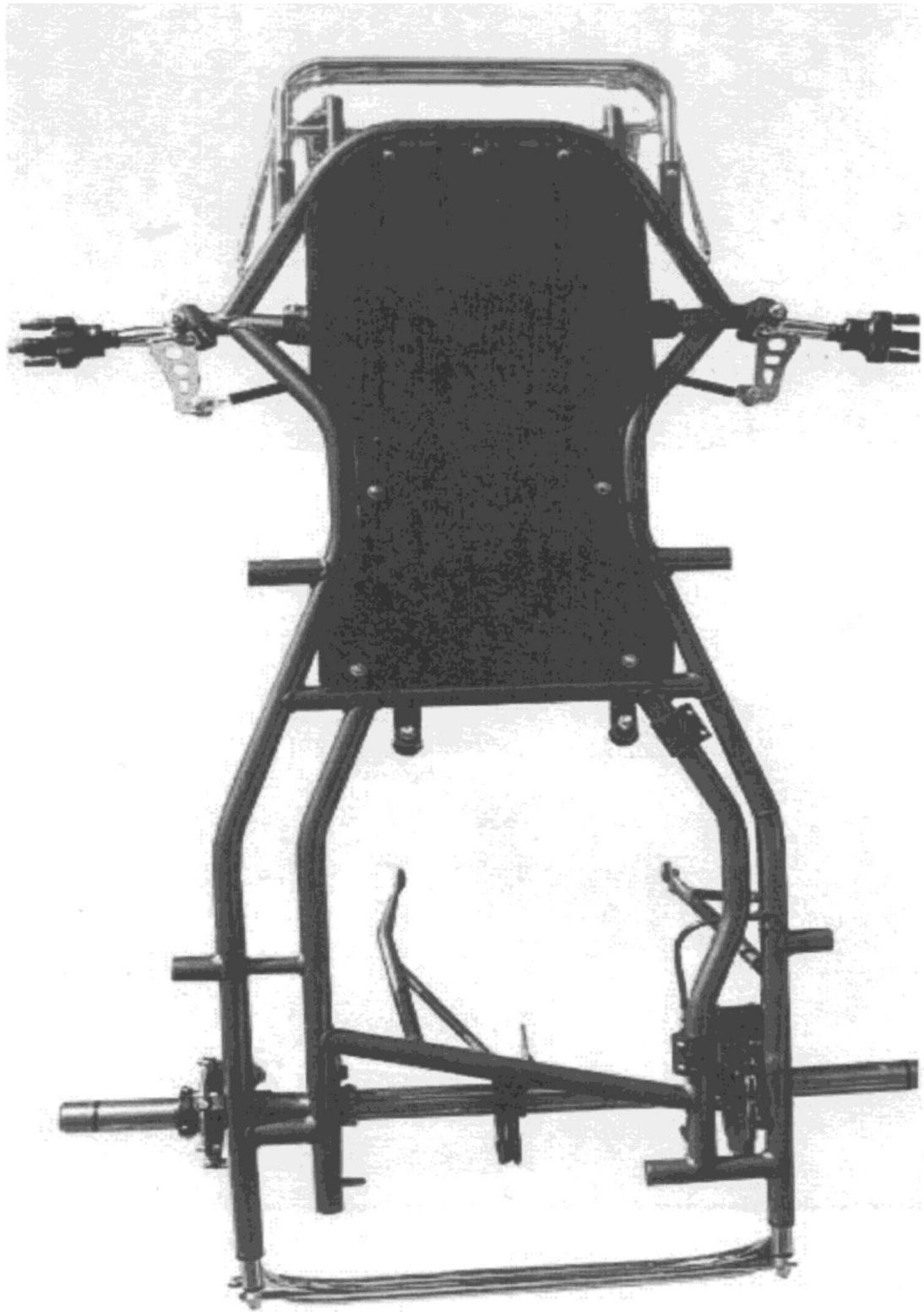
## 第六章轉向系統

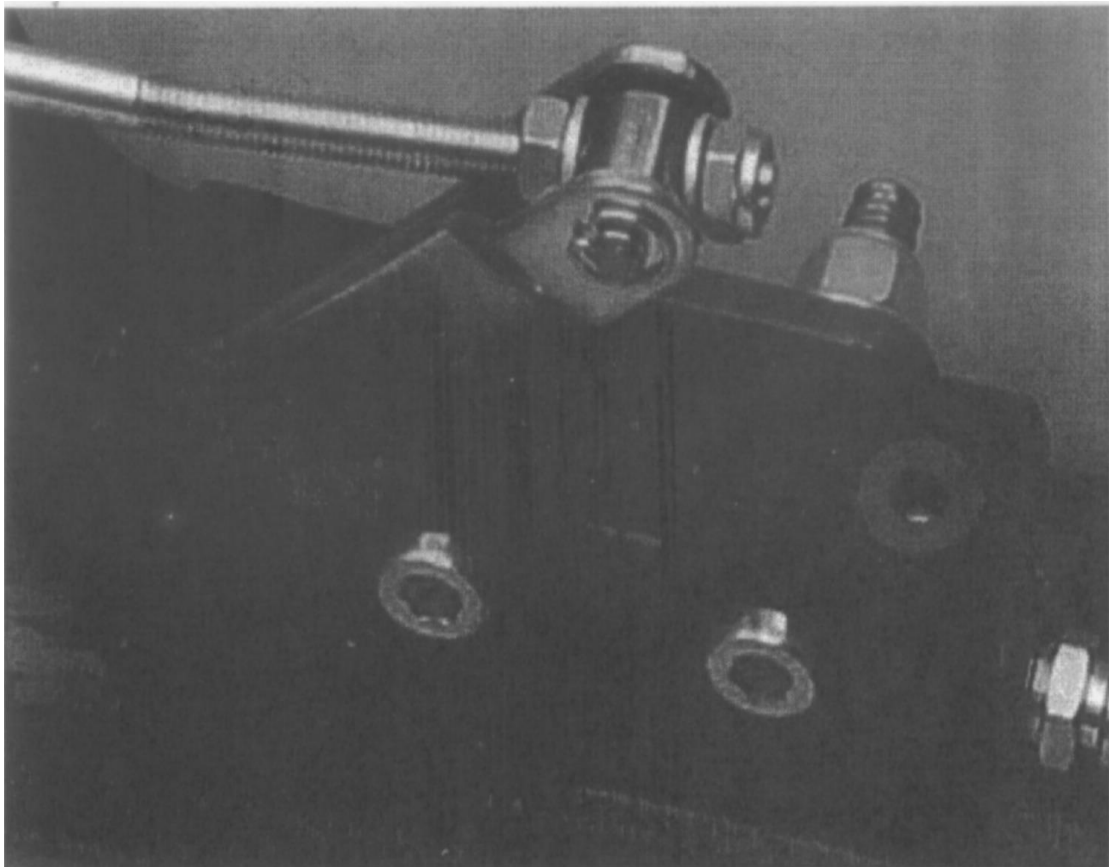
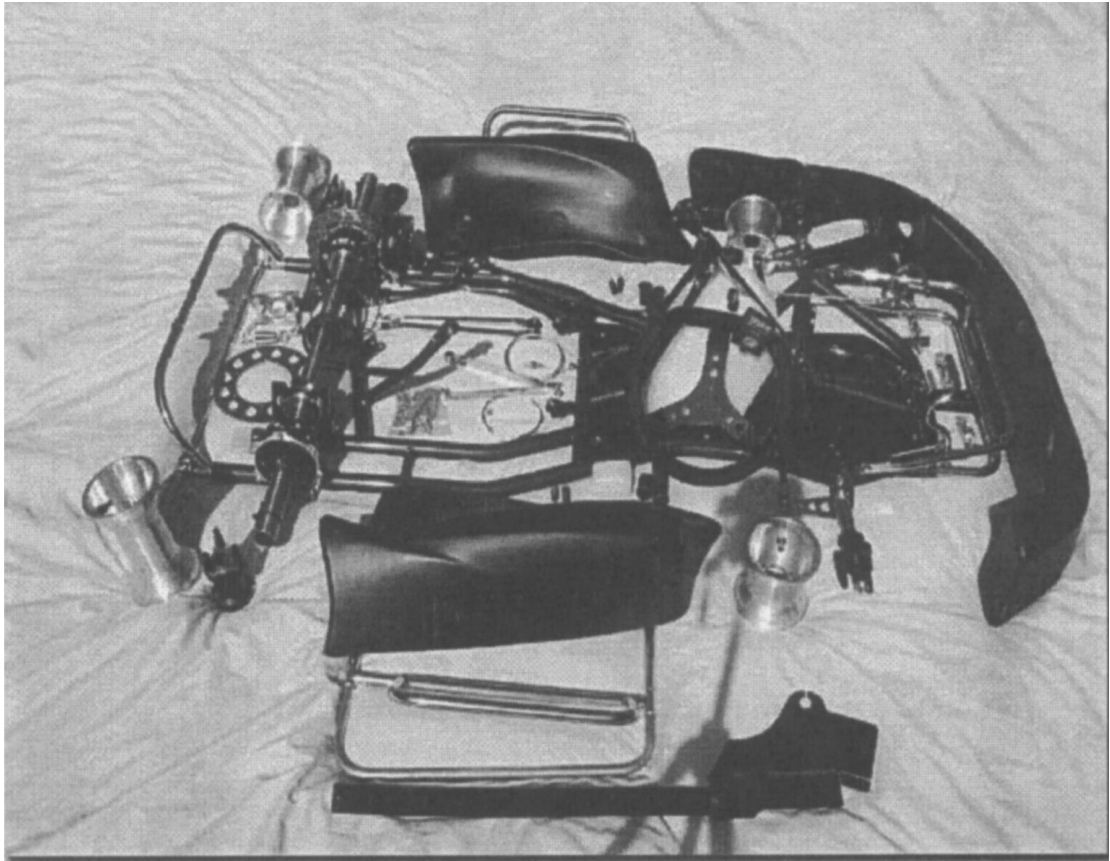
定義為轉向時兩前輪轉向角度之差，過彎時彎內輪所轉的角度通常大於彎外輪，相差在 2 度左右，其目的是在過彎時使車子能以後軸延伸線的瞬時中心為圓心順利過彎。此外當彎內輪轉角較大時，阻力也較大，阻力的不同可使車子偏向阻力大的一方使轉向容易。

## 第七章 煞車系統

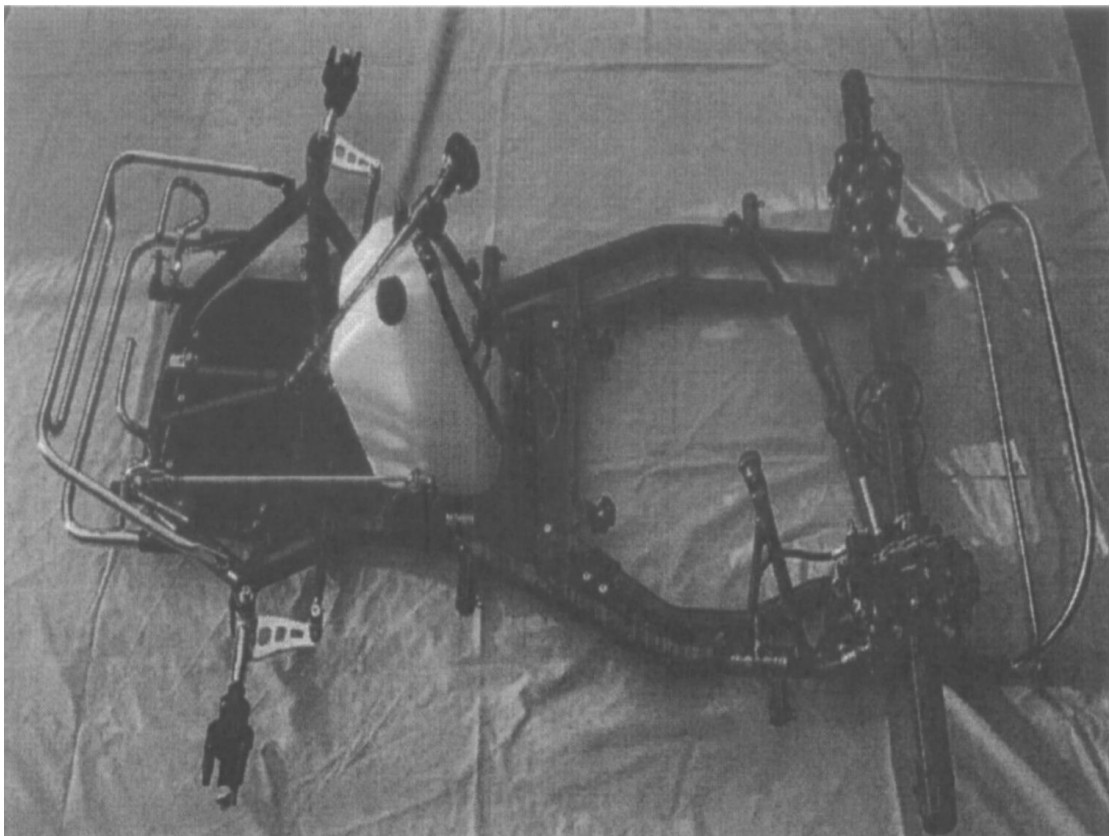
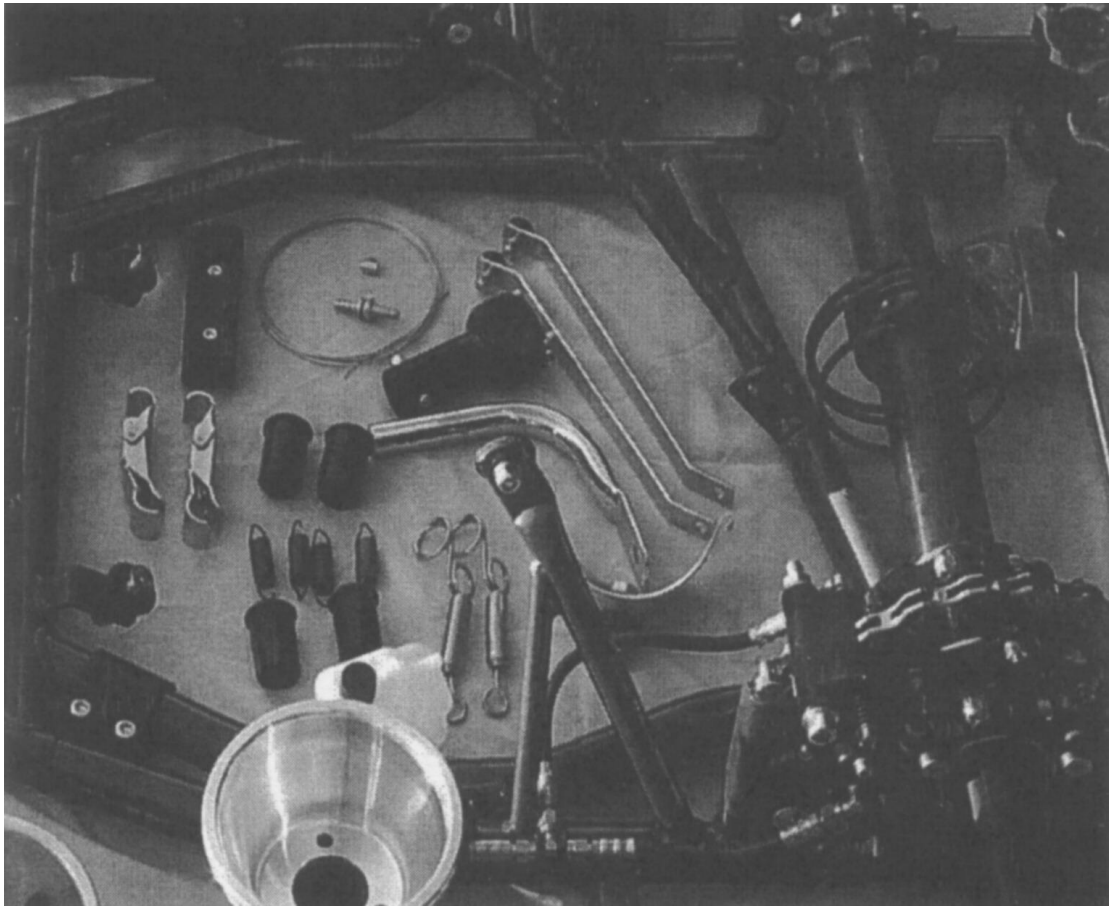
近年來由於消費者對安全的日趨重視，大部份的車子都已列為標準配備，當緊急煞車通常造成輪胎鎖死，此時你將會發覺煞車距離反而變長，並且如果是前輪鎖死時車子由於失去側向轉向力，會造成仍會一直向前行無法轉向的現象，而如果為後輪鎖死時則可能會造成後輪失去側向抓地力，而變成車行方向無法控制，因此依些熟練的駕駛人在沒有 ABS 車型緊急煞車時，為避免輪胎鎖死將會採用的間歇踩放煞車踏板的方法，來避免輪胎鎖死的現象。近來的發展則是採用電子機械的控制，以更快更精密控制煞車油壓的收放，來達到防止輪胎鎖死，確保輪胎的最大煞車及轉向能力，增進車輛緊急煞車狀況的危險回避能力。

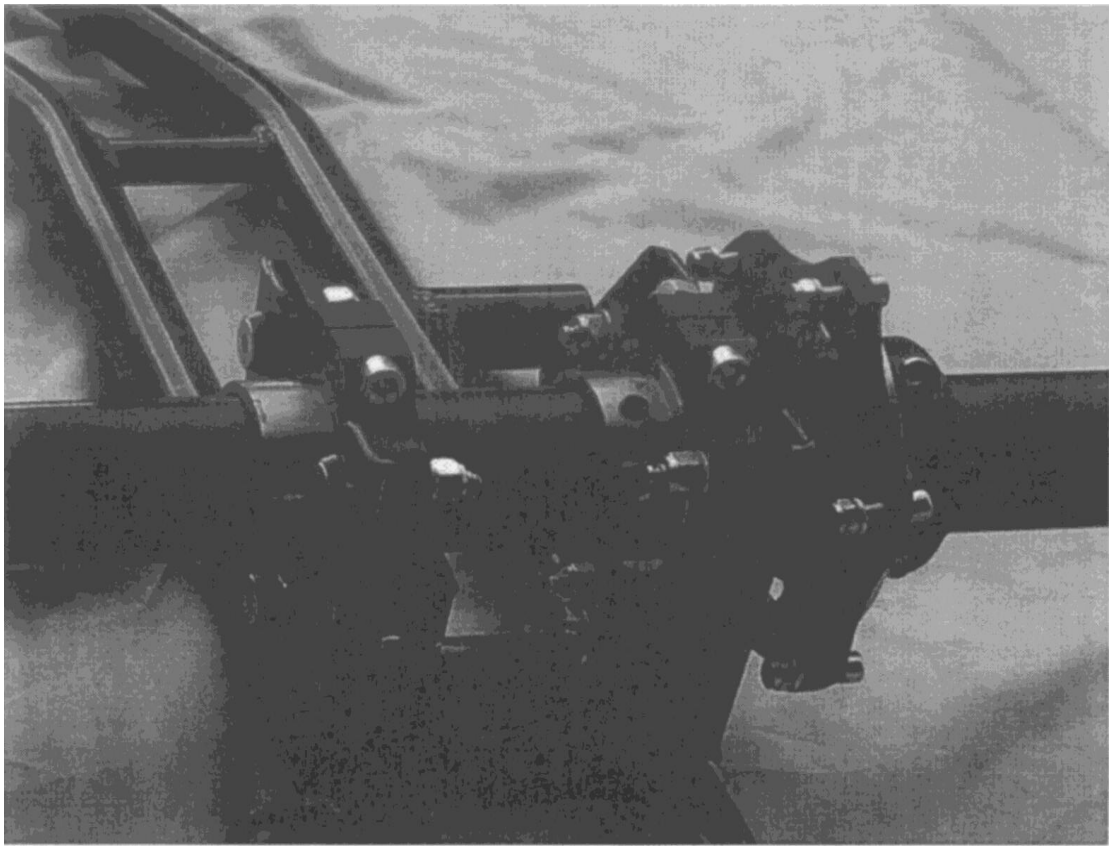
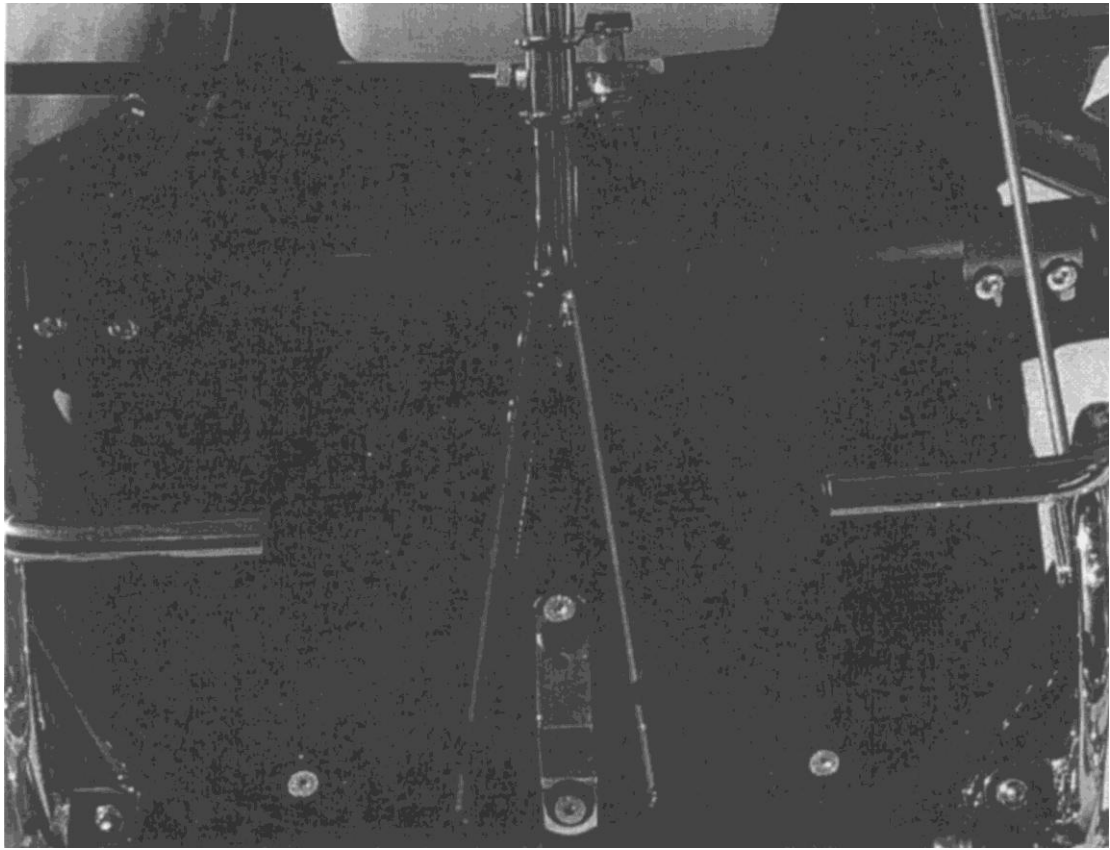
## 第八章 零件圖片與材料清單

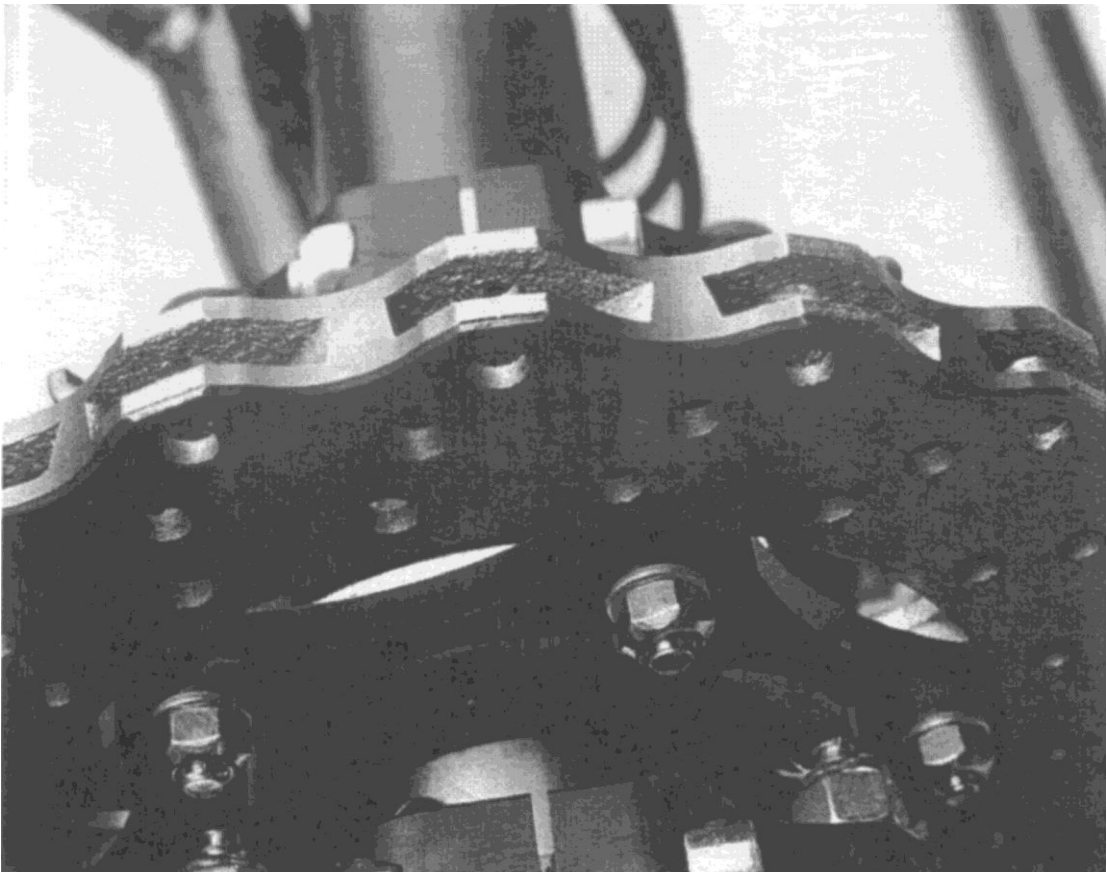
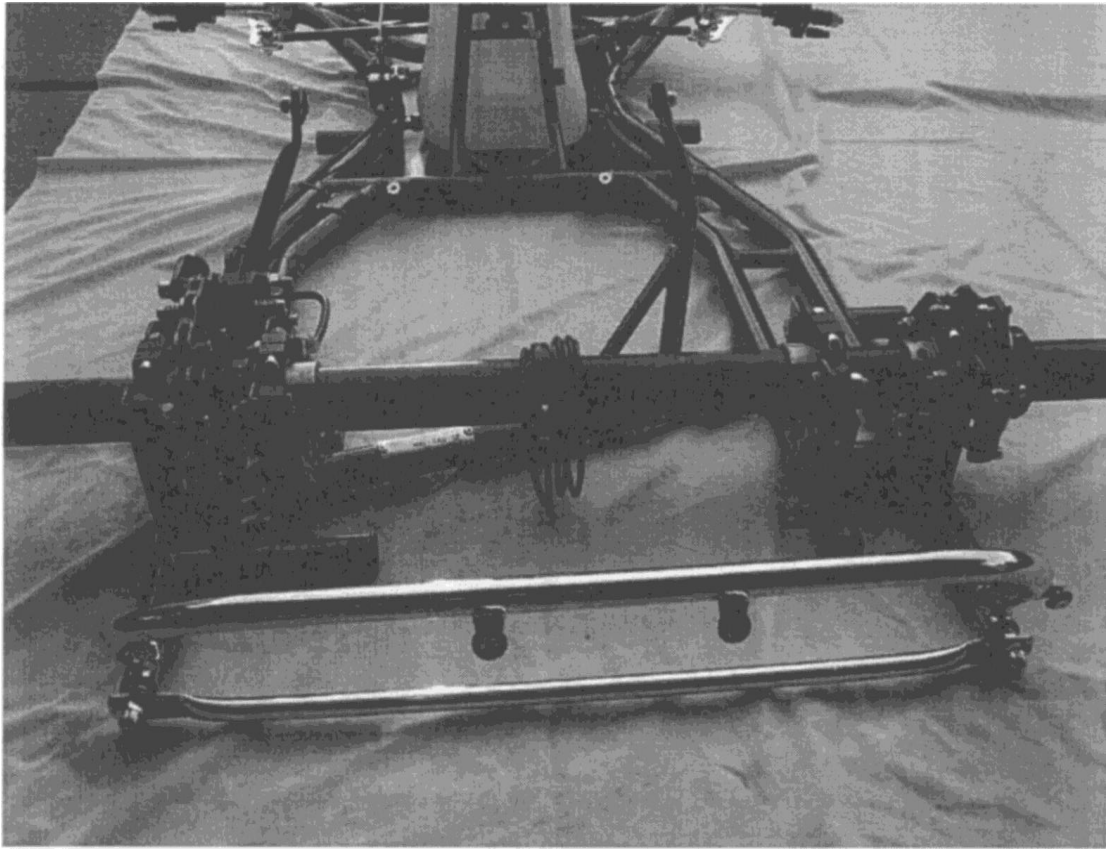


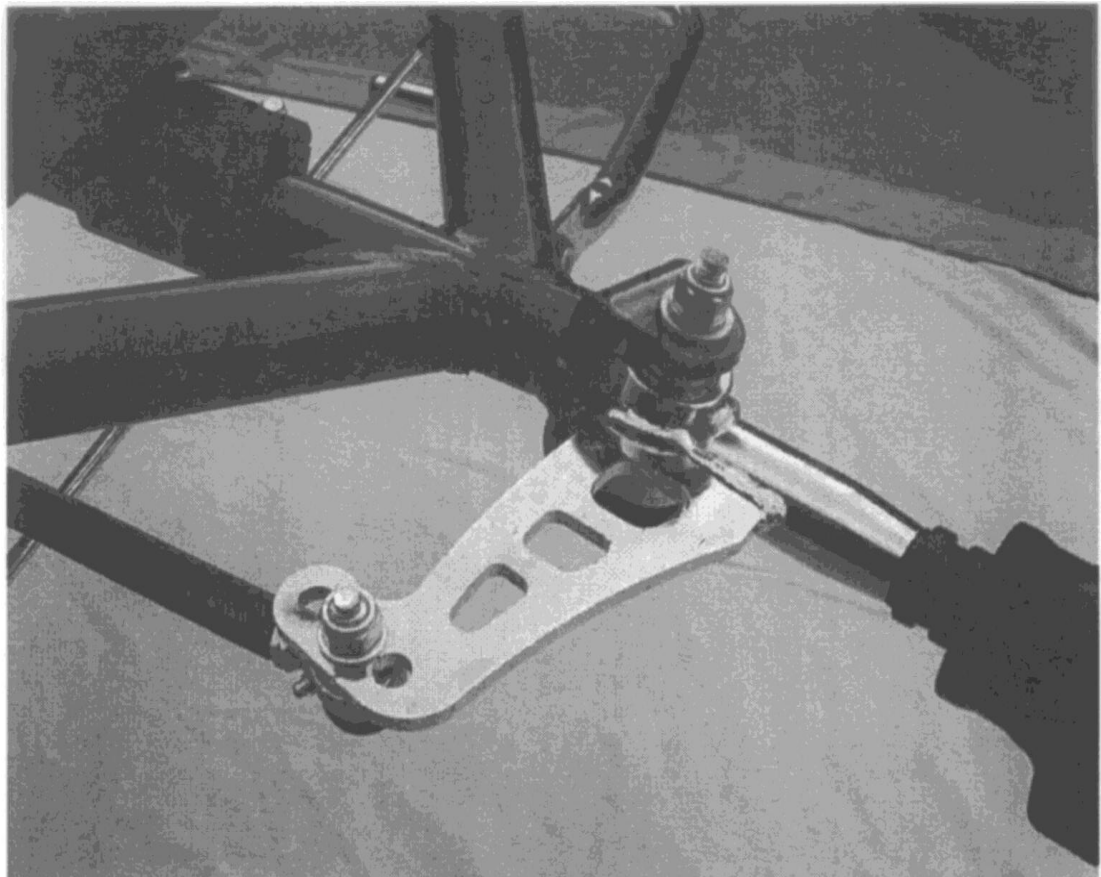


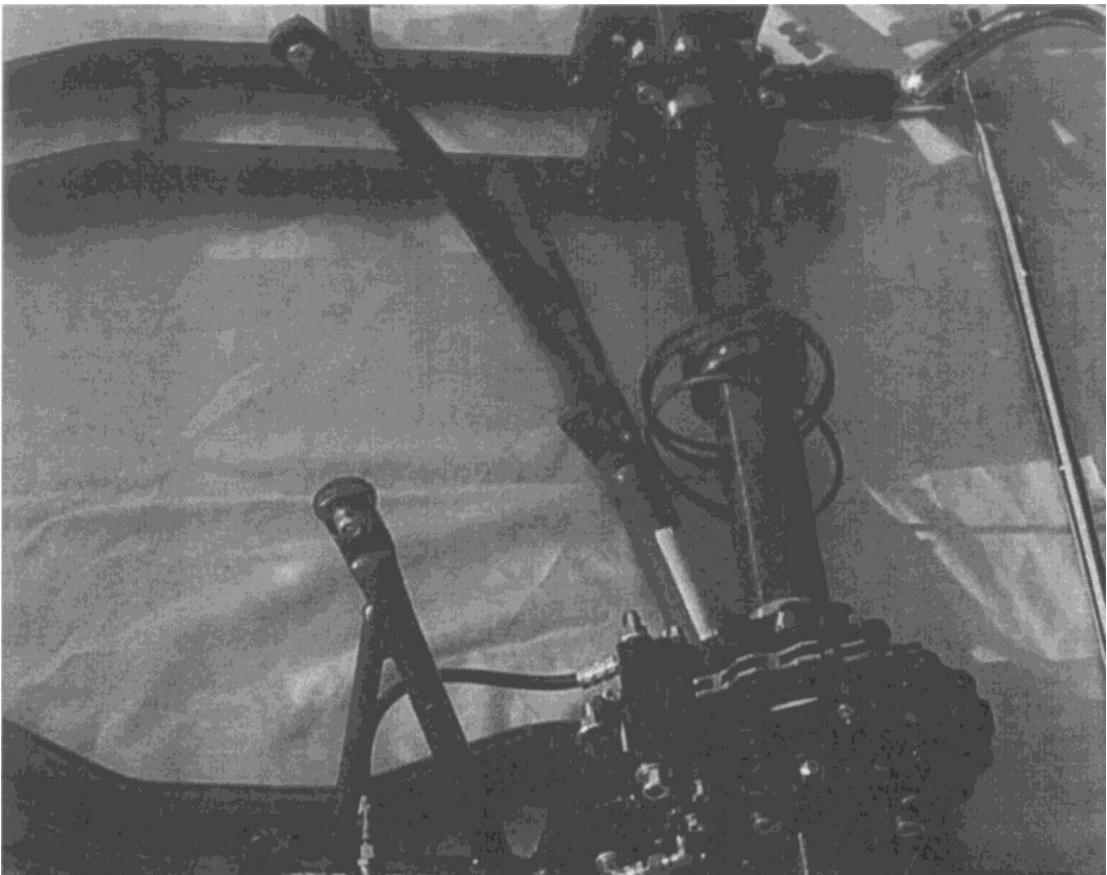










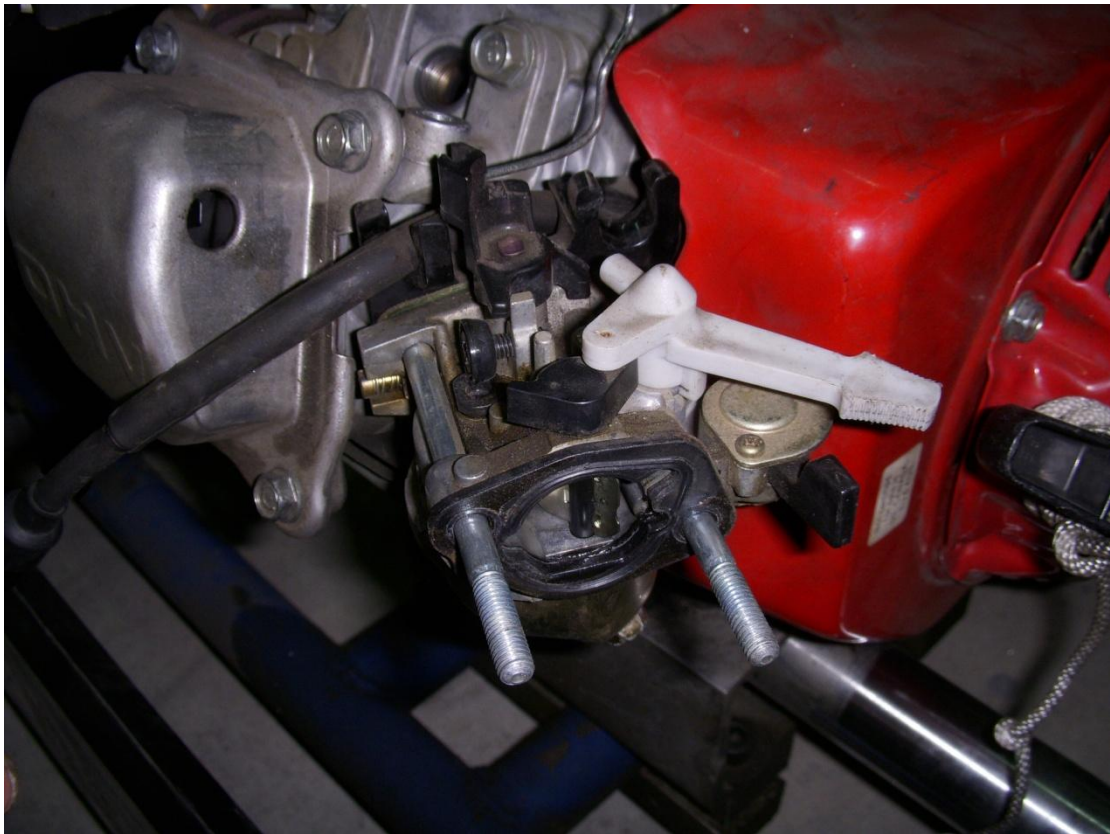




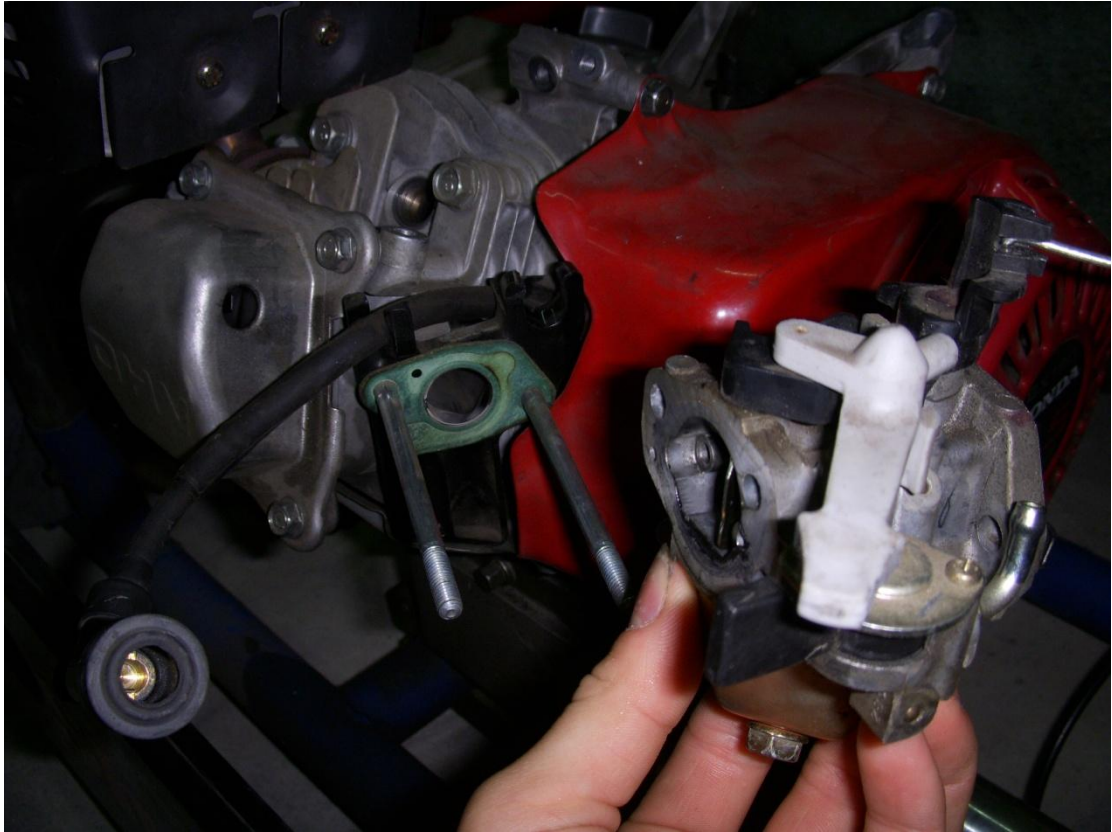








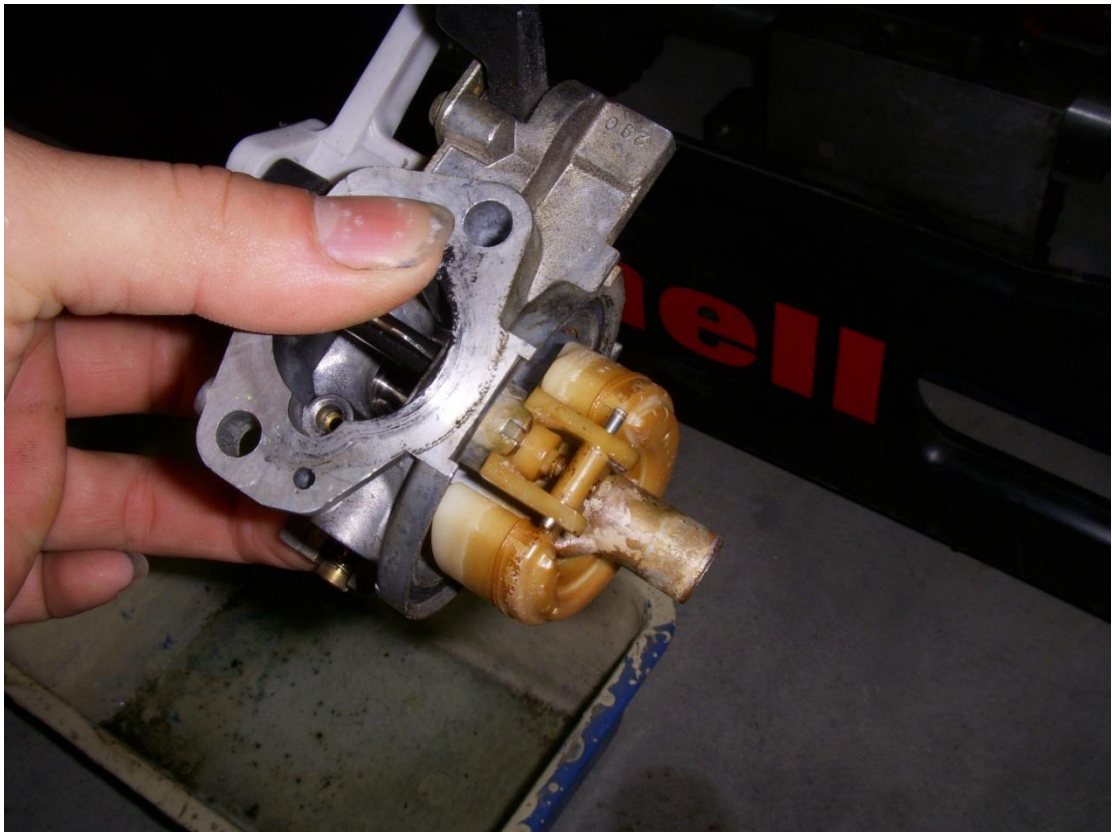
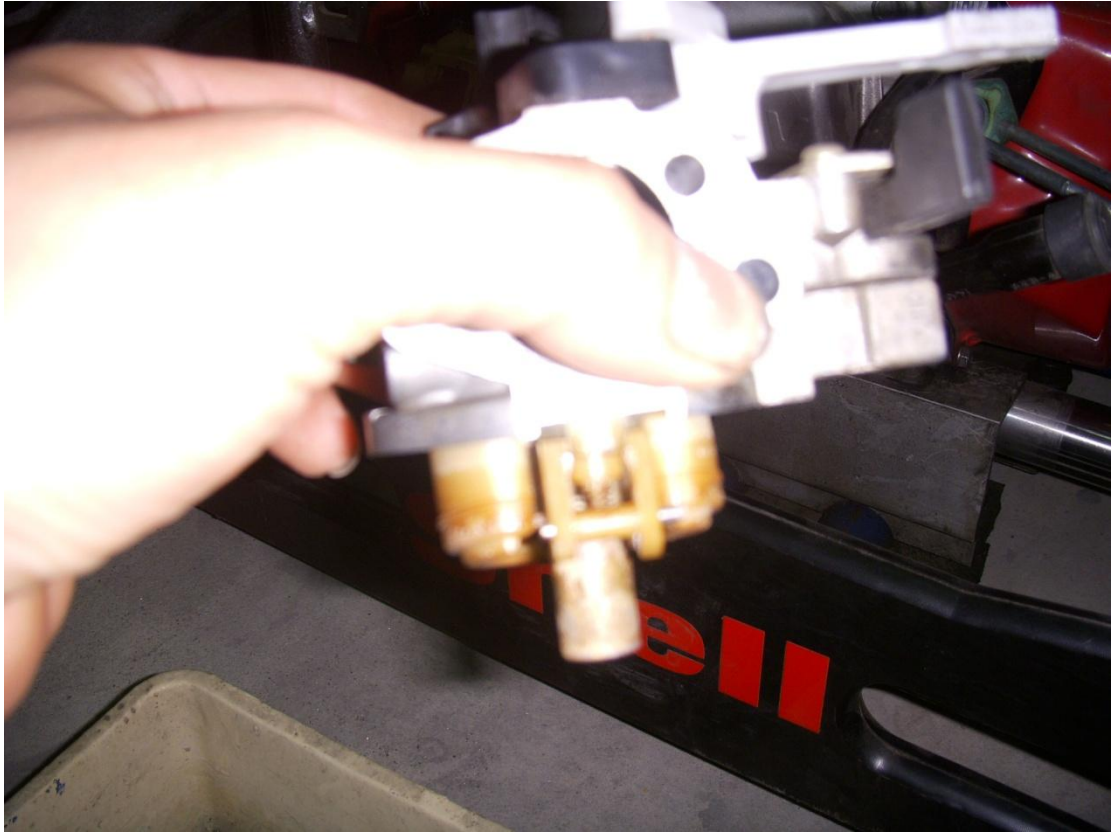




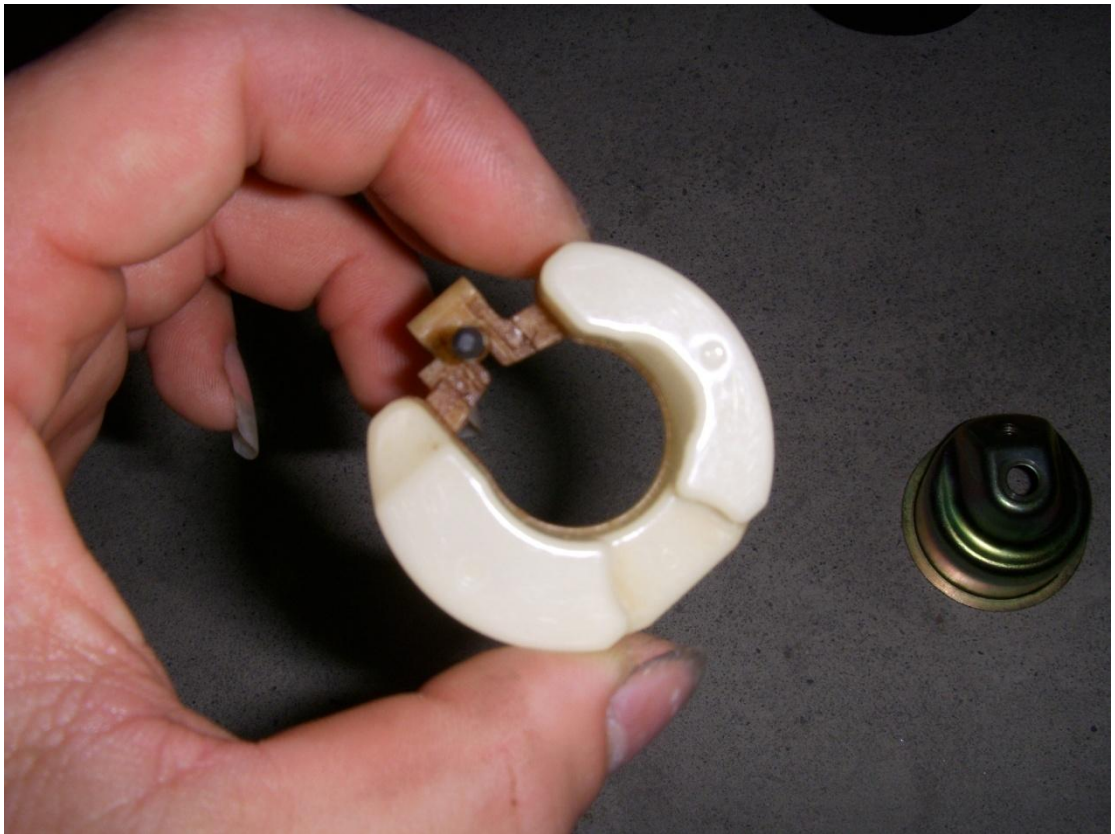






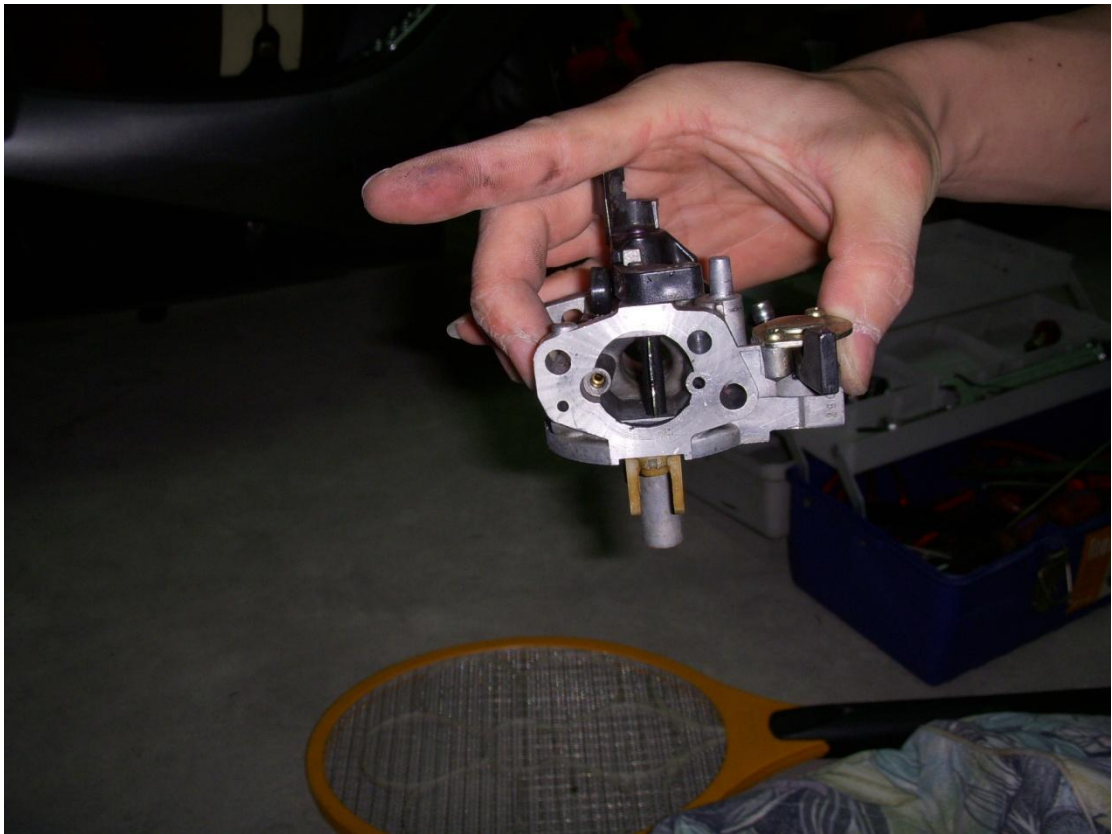






















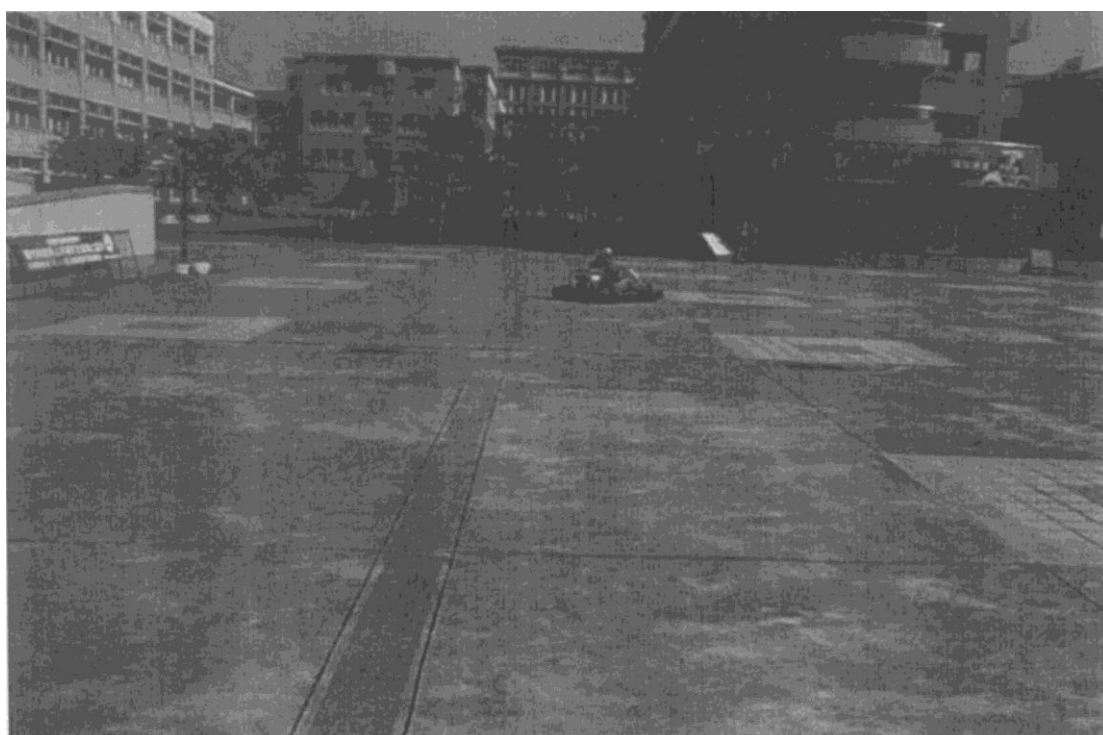
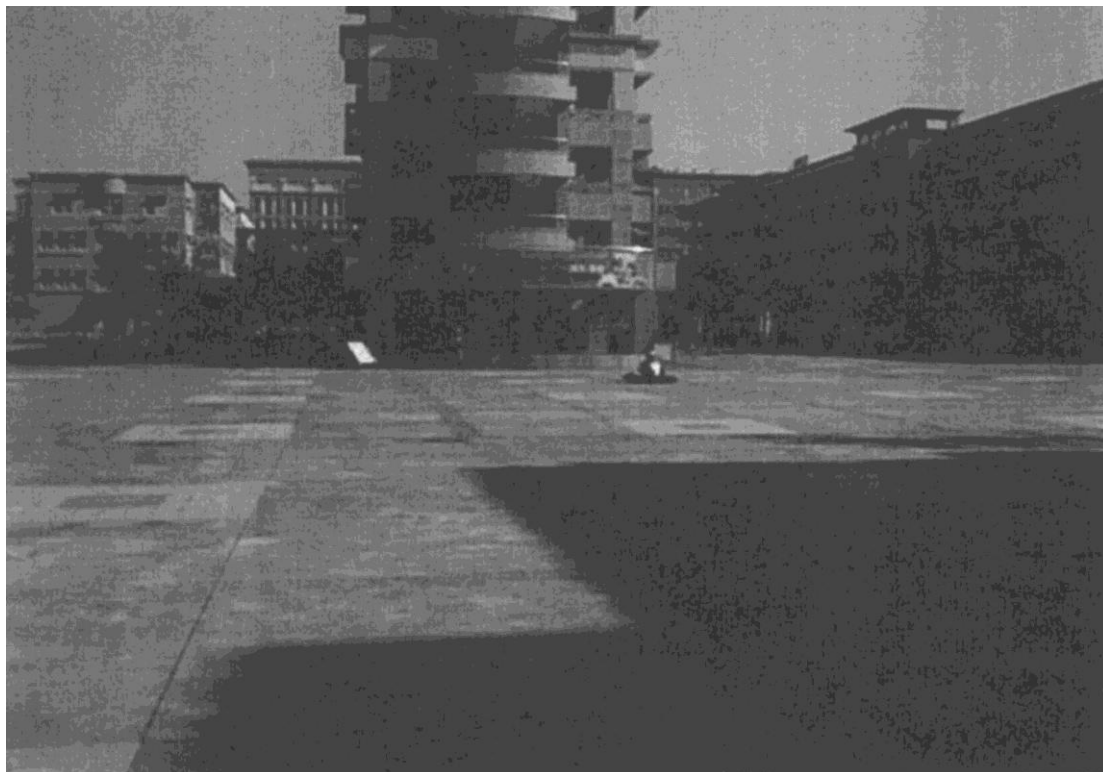
## 材料清單

品名	規格	數量
引擎	31c. c.	1
機油	15chk	1
火星塞	Ngk-7	1
鋁合金輪圈	27in	4
從動塔輪	48 齒	1
煞車總成	14 齒	1
煞車線	碟盤+卡鉗	1+1
油門線		1
熄火開關		1
鏈條		1
減速齒輪組		1
汽油濾心		1

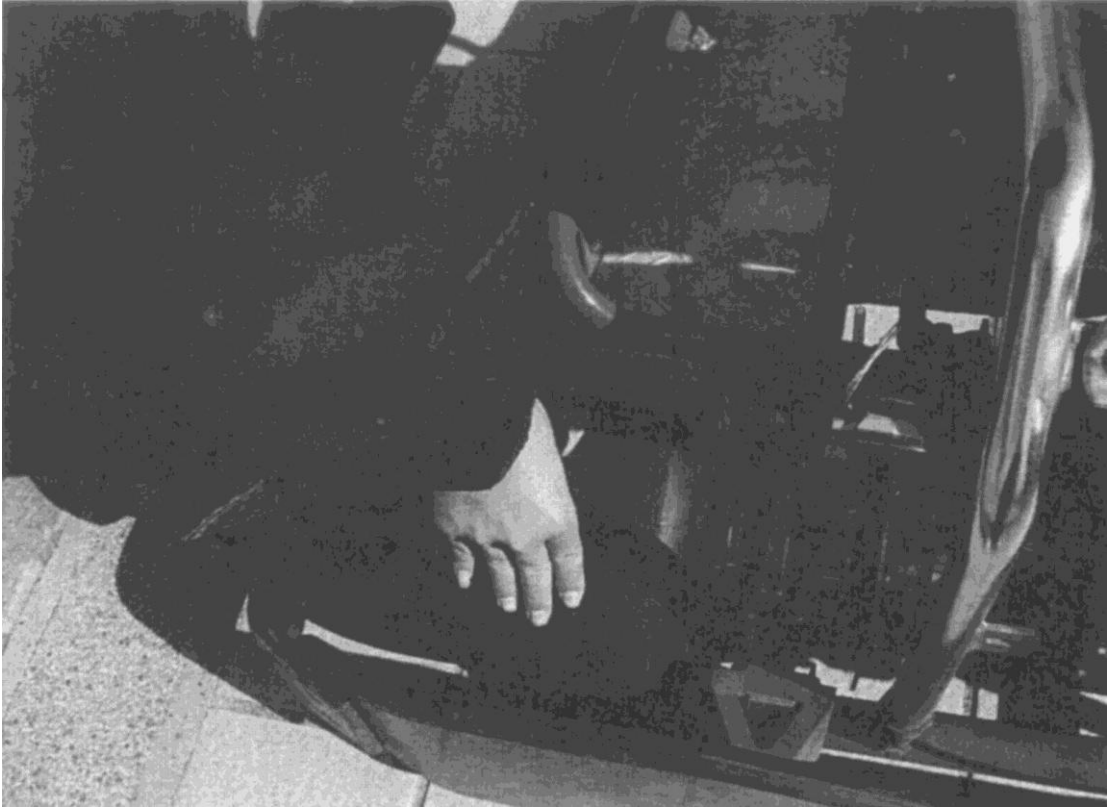
軸承		4
軸承座(鋁合金)		4
矽導線		1
轉向機構		1
輪胎		4
引擎散熱片		1
排氣管		1
油箱		1
方向盤		1
座椅		1



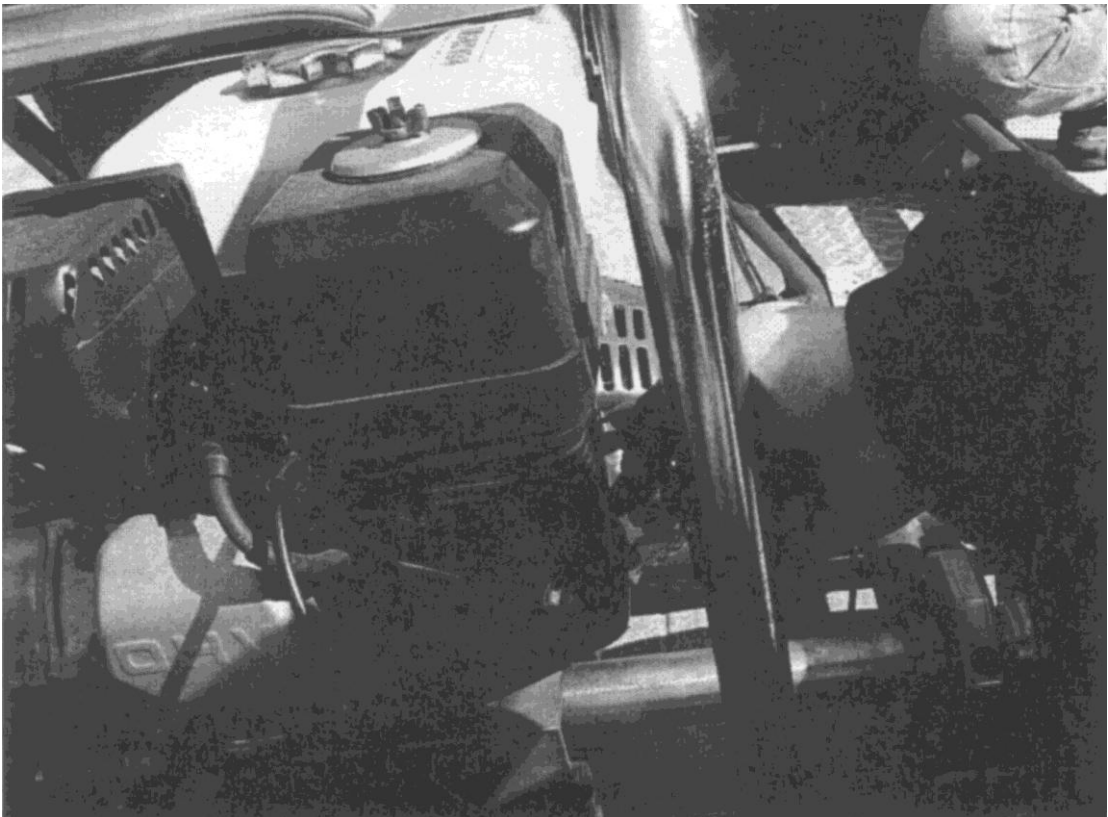
## 第九章 測試過程



## 胎壓檢查



## 引擎檢查



## 第十章 結果與討論

GO KART 是使用合金鋼管製成非一般銅管，(車架部分)，很少使用鋁合金或碳纖維因成本貴加工比較困難，(零組件部份)很多是使用鋁合金或碳纖維材質美國有箭牌…等知名品牌。

GO KART 可以裝 nos 可參考國外做法煞車考慮到結構及力道等多種因素要裝需求，油品當然要瞭解所使用為何種引擎 92、95、98 都可以，引擎供應商會給你建議該使用何種油品。

### GO KART 的跑法：

GO KART 過彎用滑的方式會比較快，不是用甩的唷！甩尾比較帥；但是越甩越慢我開的方式是在進彎前，減速到適當的速度(已經不能在更快了…再快會甩)，順勢進彎…過了彎道的頂點，油門一拜 出彎～輕輕鬆鬆，路線要背熟也可以很快 GO KART 本來就是 1 比 1 的方向盤，會比較重手。但是直接感覺道路角度會比較好控制，要多練臂力！

GO KART 可以甩尾嗎？

甩尾是處於一種失控狀態的甩出去，而非可以控制狀態的甩尾，許多人總以為在直線加速的時候猛加油，直到轉彎處把方向盤猛一轉，急煞車 車子便處於側、鎖死的失控狀態這就是甩尾(drift)。其實不然，這樣的狀況是因為是失控狀態會造成危險，比如說甩出去會影響到後面來車的路線，容易發生撞擊。尤其是娛樂車，車子的靈敏度沒有訓練車來的好，前方有狀況時，想要閃避常常會閃不了，以致發生危險。

事實上小型賽車的甩尾方式(動力滑胎)，狀況舉例來說是在入灣前，先放慢油門到大概一半或 3/1(使轉速不要降的太低)，一入灣(方向盤一轉彎)馬上重踩油門，整個轉速會馬上拉的很高，然後雙手必須抓好，不要讓引擎的衝力控制著人，而是人控制著車讓車子繼續的走。當然這需要一些技巧的練習。

舉凡世界上的 RALLY 賽車或是 D1 的甩尾賽，都是運用動力滑胎方式，看一些賽車比賽影片，注意他們的入灣時的引擎聲音及輪胎有無鎖死即可證明。

另也有人提到甩尾會讓速度變慢，只是花樣而已！事實上這得看狀況，如果動力降的很低和輪胎鎖死狀態，這當



然是會變的很慢。但許多的道路狀況不得不用動力甩尾才能加速過彎的，除非把轉速降的很低慢慢過，這在拉力賽常常可以看到。

### **學開 GO KART 對開房車技術有幫助嗎？**

GO KART 可以訓練你的反應、路線、抗壓性，也能提升對車身動態的敏感度，就我本身的經驗而言是非常有幫助的，但是要開 100cc 以上的比賽車喔。