

科學圖書大庫

汽車承載、轉向 定位與剎車系統

譯者 姜至旦 潘正評

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

汽車承載、轉向 定位與剎車系統

譯者 姜至旦 潘正評

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十九年三月廿日初版

汽車承載、轉向 定位與剎車系統

譯者 姜至旦 北達可達州立大學碩士 基本定價 3.40

台機公司重型車輛廠工程師

潘正評 中正理工學院車輛工程學系工學士

台機公司重型車輛廠工程師

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號

發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

第五版原序

這是“汽車承載、轉向、定位與利車系統”的第五版，該書已重新校訂，並將所有有關的最新資料加入。該書中包含承載系統、彈簧和避震器、轉向系統、車輪，以及各種校正和修理之方法。

當汽車早期發展時，由於車速很低，重量較輕，所以轉向系、承載系和利車系等構造均較為簡單。然而現在由於車速增高，載重加大，以前的轉向系和利車系已無法配合使用於新式的車輛上。

於是對於整個承載系統、地軸、彈簧、轉向機和連桿等，不斷的提出新的要求，而使承載系之安排日趨複雜，零件日求精確。今日汽車的承載系及轉向系需要精確的測量和調整，才能達到效率提高，增加行車安全之目的。因此，一個汽車機械人員如想成為該方面的專家時，必須對所有的構造、保養以及修護方面完全瞭解，另外還要知道如何對損壞之系統測量、修正等等。

車輪定位中包含如何檢驗，校正受損壞之車架。因為車架是承載系、轉向系等安裝之基礎。新式車輛所使用的整體結構式車身車架，機械人員要對其不同的保養程序及技術作一完全的瞭解。本書中（第五版）對此提供一完整之資料。本書中第一部份第八章所述為作精確的定位工作最新最有效的方法。

利車系統之發展也是與汽車發展同時並進的。由於新式利車系統日趨複雜，以及精密保養工作之需要，汽車機械人員更須對利車系統構造和原理有充份的瞭解。

因為車架、輪之定位和利車等與其他汽車保養無關，所以學者可以專對這方面下工夫而成為專家，而無需對汽車其他修護方面具有經驗或知識。

此外第五版中附錄增加數學和公制的複習。全書並包含全部之車架設計及車架校正方法。同樣地也詳細的說明承載系、轉向控制、車輪磨耗、車輛

校正和利車保養等。不僅是對新學者提供一完整之概念，並對有經驗者亦提供一份有價值之參考資料。

出版者

第二版原序

現代鼓式及盤式刹車有自動調整特性，仍需定期修理使其達到最高效率。來令片磨損需要更換；金屬摩擦表面因熱及摩擦損壞，必須加以修復恢復最高效率；機械及液壓零件由於使用不當而損壞或僅因長期使用而必須予以更換；即使自動調整機構仍需修理。

刹車修理者必須實施必要之工作俾使刹車系統達到最高效率。刹車修理工作經訓練有素的機工使用正確的工具及裝備達到最高之刹車性能。良好的刹車工作提供真正的安全，能在最短時間施以快速、確實之停車，本書給予修理者能充分瞭解一個從事於最佳刹車修理工作者所應負之責任。

本書涵蓋構造、操作及修理鼓式與盤式刹車。同樣提到動力刹車、液壓活門及迴路可使前輪盤式刹車及串列之後輪鼓式刹車作用平穩，修理步驟詳細明瞭而易於瞭解。本書同樣提供說明如何使用標準鼓式刹車車床、修改之標準車床俾加工刹車圓盤、刹車蹄片磨床及其他相關之修刹車工廠所必備之工具及裝備。另附圖說明修理步驟。

本書第二版係經修訂，包含最新有用的資料及圖片。

本版最後一章在鼓式刹車後有盤式刹車固定夾制器及滑動夾制器，每種均為一步一步地、從頭至尾詳加說明，初學刹車之讀者在本章能看到一方便的、節省時間的引導至完美的刹車工作。由於盤式刹車內容與鼓式刹車內容不一樣，對新式盤式刹車系統有興趣的有經驗之修理者會發現本文相當有用。

譯 序

本書譯自華特·畢列特與華特·亞雷所著“Automotive Suspension Steering Alignment”第五版及“Disc and Drum Brake Service”第二版，該書為美國一般汽車使用者與汽車修理保養界人士最廣泛採用的參考書之一，譯者在過去從事汽車實際工作中，發現該書所述各節非常深入而又切乎實際，因此決定將其譯出，以供各界人士參考。

目前政府正大力推廣汽車工業，而本書所述承載系、轉向系、定位以及剎車系為其中重要環節之一。

國人生活水準提高，自行購買汽車人士日益增多，對於經常使用之汽車其構造、性能及修理亦日感興趣，本書針對上述要點配以圖片詳加說明。

譯者倉促完稿，疏漏之處在所難免，尚祈各界先進惠予指導，感激不盡！

姜至旦 謹序
潘正評

民國六十八年七月

目 錄

第五版原序

第二版原序

譯 序

第一部份 汽車承載系統轉向系統和定位

第一章 車架

車架概述·····	2
車架型式·····	3
車架整修之一般原則·····	6
車架損壞分析·····	7
車架修理之順序·····	14
車身和車架修理估價·····	29
問 題·····	30

第二章 前承載系統

獨立前承載系統·····	31
使用地軸及葉片彈簧之前承載系·····	38
前承載系保養·····	38
問 題·····	40

第三章 後承載系統

板簧驅動型·····	41
獨立後承載系統·····	43
後承載系定位·····	44
問 題·····	48

第四章 彈簧與避震器

彈 簧·····	49
避震器·····	62
問 題·····	68

第五章 轉向機和連桿

轉向機之構造及型式·····	68
動力轉向·····	73
轉向連桿·····	82
方向桿·····	86
轉向機及連桿之保養·····	89
問 題·····	96

第六章 鋼圈和輪胎

鋼 圈·····	97
輪 胎·····	98
車輪總成工作原理·····	108
靜態和動態平衡·····	110
修正和調整·····	112
車輪總成之保養·····	114
問 題·····	120

第七章 車輪定位因素

後傾角	123
轉向軸傾斜角	130
外傾角	133
相交點	135
內束	136
轉向外展	138
問題	149

第八章 車輛一般定位

定位前目視檢查	150
定位前路試	154
車輛修護	155
車輛定位設備	155
車輛定位	155
問題	172

附錄 數學及公制複習

分數之運算	173
小數之計算法	174
變分數爲小數	175
變小數與分數	176

第二部份 盤式及鼓式剎車 修理

第一章 剎車總成

剎車之目的	180
控制車輪停止之因素	181
鼓式剎車之構造	184
鼓式剎車設計之變化	186

盤式剎車之構造	193
盤式剎車設計之變化	199
問題	213

第二章 剎車應用系統

剎車引動機構	216
液壓剎車系統組件	223
盤式剎車夾制器	233
停車剎車（手剎車）	237
動力剎車	242
問題	249

第三章 剎車修理

一般剎車故障	250
鼓式剎車調整	254
沖洗液壓剎車系統	260
液壓系統放氣	261
修理剎車鼓	267
重換剎車來令片	276
剎車蹄片研磨	278
總缸及分缸之修理	285
剎車圓盤修理	288
盤式剎車夾制器修理	295
剎車性能不良之研判與改正	299
問題	303

第四章 完美的剎車工作

鼓式剎車	305
固定夾制器盤式剎車	330
滑動夾制器盤式剎車	341
問題	354
索引	

第一部份

汽車承載系統 轉向系統和定位

第一章 車 架

汽車是以車架 (Frame) 為基礎而建造完成。車架之主要用途為提供一堅固之構架，可以在上面安裝引擎、變速箱 (Transmission)、傳動軸 (Drive Shaft)、承載彈簧 (Spring)、地軸 (Axle) 鋼圈 (Wheel)、輪胎 (Tire) 以及車身 (Body) 等。

車架要隨時維持在最佳狀況，不得變形，如遇碰撞而使車架變形，則一定會影響車門之定位，並會在車身某處造成變形，而使車身逐漸變壞。例如車架兩邊不平行時，各車輪就不會定位，則車輛在行駛時，就不會很安全。

本章中所討論者，為對車架變形後，如何去作實際校正工作。要想對車架之校正工作完全明瞭，則必需先瞭解各種型式之車架及其構造。

車架概述

車架之側大樑 (Side Member)，為車架之主要結構，多半為U形槽鐵 (見圖 1-1) 或為箱形者 (Box-Shape)，橫樑之材料與側樑相同。在

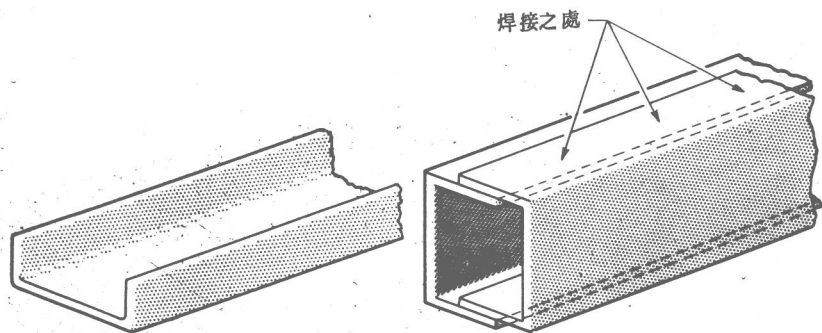


圖 1-1 U - 型槽鐵 (左)、箱形 (右)

其上可安裝引擎、車輪、承載系統 (Suspension System) 等。在車架上有許多支架及開孔，以便安裝其他車件。

箱形樑實際上是焊接兩U形槽鐵而成 (圖 1-1)。

各支架、橫樑等以鉚接或焊接方式固定於側大樑上。

車架多數為前端較窄，而後端較寬。前端較窄的原因是可以使車輪轉向半徑縮短。而後端較寬，則可使車身固定於車架上時較為穩定。

車架型式

X - 型車架

車架之型式及大小因需要而有所不同。圖 1-2 所示者為 X 一型車架之構造，側大樑為箱形，前橫樑非常之堅固，用以支撐前承載系之上下控制臂以及蝸形彈簧。後方高起之部份是用以配合後地軸之安裝。車架中間較低，如此可使整車之重心降低，使行車更為安全。伸出之支架是焊於樑上，作為安裝車身之用。

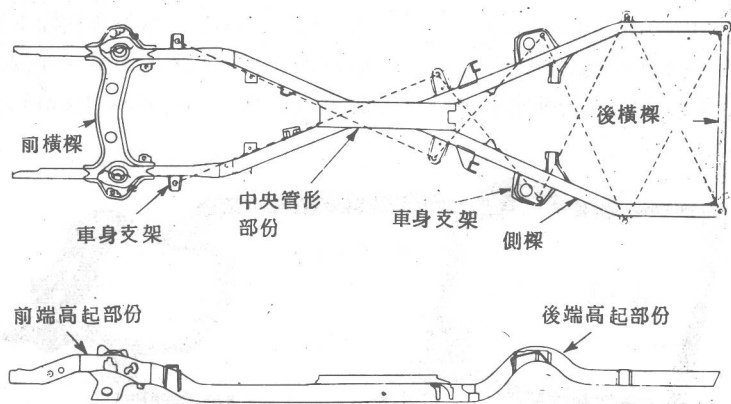


圖 1-2 X - 型車架 (Chevrolet Motor Div, General Motors Corp.)

階梯型車架

圖 1-3 所示為一階梯形之車架，這類車架中間不需要撐架。但是需要另加數橫樑而使車架堅固，側樑為箱形結構。

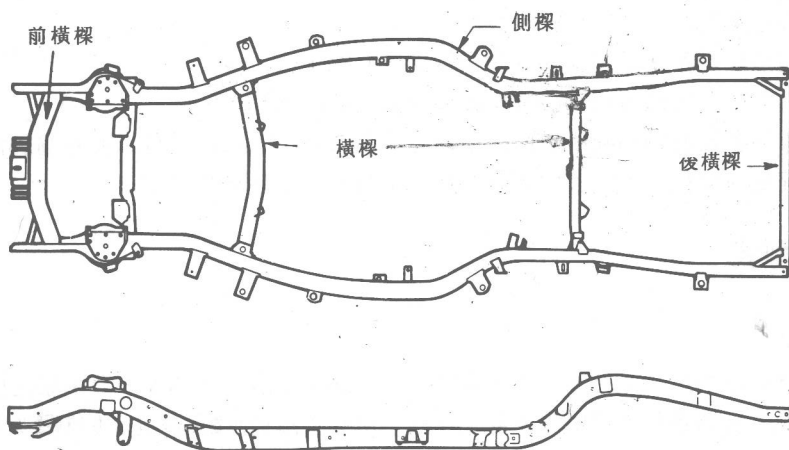


圖 1-3 階梯型車架 (Ford Div, Ford Motor Co.)

框型車架

圖 1-4 所示為一框型車架，其結構與階梯型者相似。以整根側樑支撐車身，且側樑很寬，發生側方碰撞時，可以對乘載人員有保護作用。側樑在前承載系橫樑後之彎曲部份通常稱之為扭力盒部份 (Torque Box Section)。

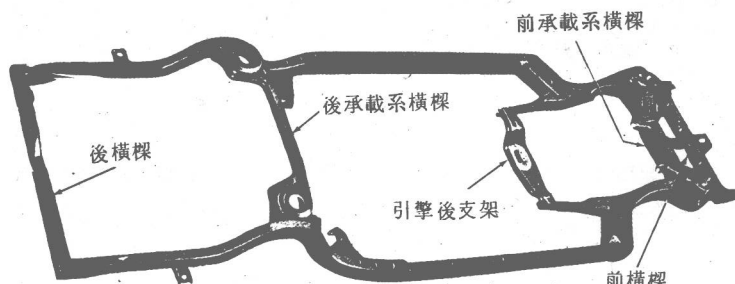


圖 1-4 框型車架 (Cadillac Div, General Motors Corp.)

半車架

有些車輛是由一半車架及一整體結構 (Unibody Construction) 混

合使用。半車架之側樑由前車門開始直到車前端，中間有橫樑，可以用來安裝引擎、前承載系總成、轉向機構，以及變速箱等。而車之後半部為整體結構，車架就是車身之一部份。見圖 1-5。

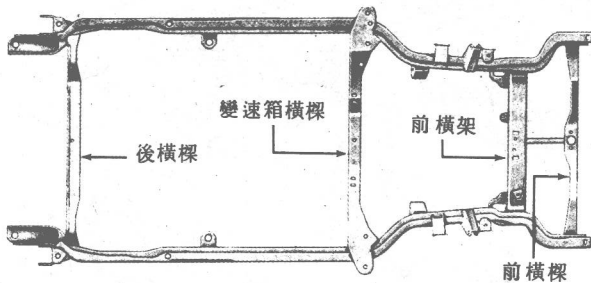


圖 1-5 半車架 (Chevrolet Div, General Motors Corp)

整體車架結構

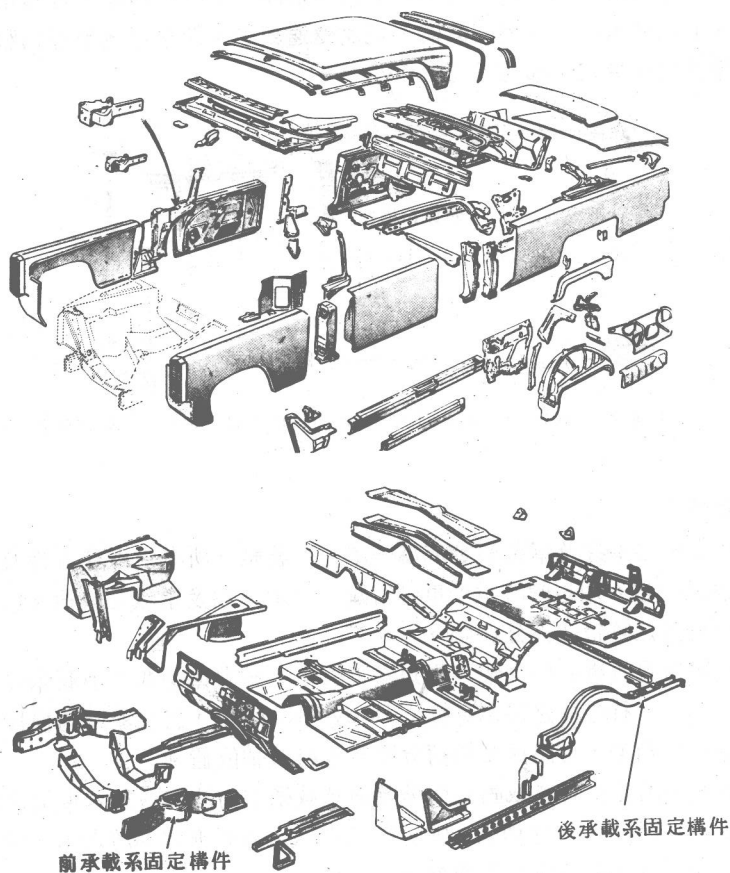
有些車輛之車身及車架製造成為一單一之整體。所有之車身零件及支架等均焊接成一體，用以同時承受車輛行駛、制車、以及承載之負荷。圖 1-6 所示為一典型之整體結構分件圖。

底盤部份包括數弧形支架，用以安裝引擎、動力傳送系、承載系等。這種結構之側樑，有時稱之為車身樑 (Body Sill)，各種不同的橫樑，製造成為堅固之箱型，可將所受負荷分配到車身其他位置。

前承載系固定構件總成固定引擎及前承載系之方法與傳統式車架之前端相似。而後承載固定構件總成，固定後承載系之方法亦與傳統式車架後端相似。唯一不同者是這些構件是車體之一部份。

上車身部份之構造與前述車身和車架分開者之車身部份相似。

用吊車或千斤頂將這類型車抬高時，要注意著力之處要為堅固之樑部份，否則很容易對車底部造成損害。



■ 1-6 整體車架結構，上為上車身部份之構造，下為下車身部份之構造。
這類型車之車架製造成為車身之一部份 (Lincoln Mercury Div.
Ford Motor Co.)

車架整修之一般原則

一般而言，車架需要修理時，都是由於發生車禍，而將車架扭曲、變彎或斷裂等。通常扭曲或變彎均可以弄直。不能修理之零件則更換新品。由於每年生產的車輛中，整體車架所佔比例漸漸增大，因此車身與車架之修護已

不易再能作明確的分別。

正確定位之重要性

一只車身損壞部份修理完成後，下車身部份之定位工作是一定要作的。車架一旦變形，則會造成轉向不正常，各輪不定位。各輪磨耗不同等現象。

三種基本之步驟

受損之車身及車架之修復要在碰撞處以反方向之力使其恢復，車架之修理，可以不拆下車身、引擎、動力傳送系而完成之。三個基本之步驟如下：

分析：對受損害之車身車架作一完整之研判。

正確之順序：使用正確的工具，以碰撞時反方向之力按適當順序加於損壞之處。

度量：以合適之量具檢查各平面之尺寸是否合於製造廠之規格。

以下所討論者將前兩種步驟分為個別之工作程序。而度量則配合這兩步驟講述之。

車架損壞分析

車架受損壞通常是由於碰撞而成。但是碰撞並不一定就會使車架受到損傷。通常碰撞之方向可以決定車架損壞之類別。多年以來，車架整理工具之製造廠、修理廠，以及碰撞專家，對於車架損傷已可定出幾種基本型式。一般而言，平均碰撞約有 50% 在車前端，40% 在車後端，而 10% 為車中間。

車中間受損傷

按上節所述知道車架中間受碰撞損傷之機會為最小，因之最先去檢查。如檢查中間未受損壞，則由此處開始分析車架之其他部份。

車架中間受損壞有兩種型式（有時側樑不一定會壞）一稱“菱形”（Diamond），一稱“扭曲”（Twist）。

菱形：菱形型式之損傷為當一側樑受到碰撞後較另一側樑向後位移而成，因之車身亦跟著變形。

由於車前端兩角之一受到碰撞而形成菱形之車架，可以由車之後保險桿

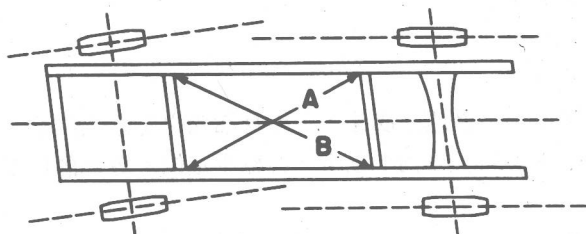


圖 1-7 “菱形”型式之損壞，通常是由於前端受到撞擊所致 (John Bean Corp.)

與後車身間不相等之距離判斷出來。如觀察車之底部，受損害一邊之車身支架固定螺桿有移動之現象。再者，車底之泥灰在橫樑與側樑交接處亦會有鬆落之現象。而箱形樑較其他形狀之樑更容易受損害而成為菱形型式。

圖 1-7 所示為菱形型式之損壞，正常之車架，A 之長度應與 B 相等。如 B 較 A 長一時，則表示右側樑較左側樑後移 $\frac{1}{2}$ 吋。則此車架有一吋之菱形損傷。如左右側樑之差在 $\frac{1}{2}$ 吋之內，則表示一側樑僅 $\frac{1}{4}$ 吋位移，可以不必要校正。再者，保險桿上之固定孔為長形者，亦可用作調節此差距。

決定菱形損害最簡單之方法是以尺如圖 1-7 所示量取 A 及 B 之長度。量

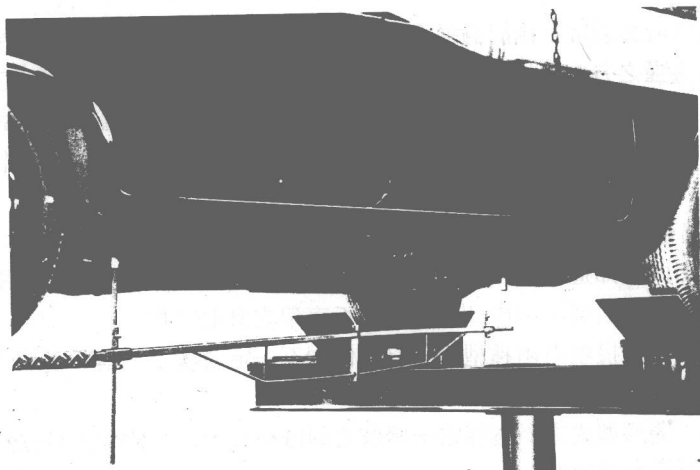


圖 1-8 以兩點量具檢測 (John Bean Corp.)