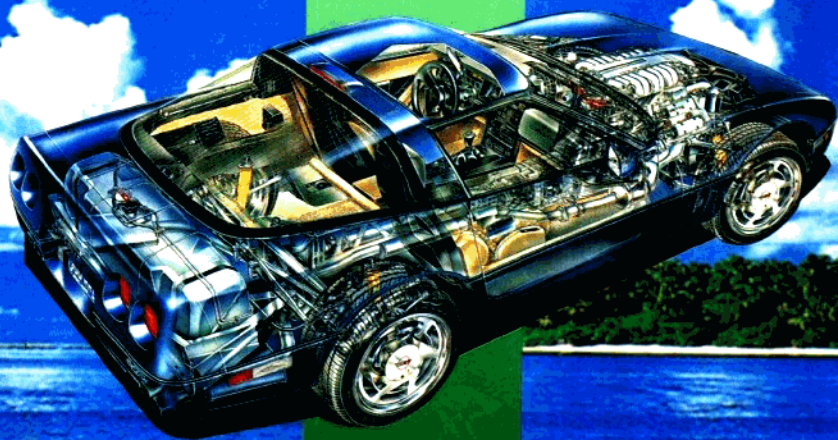


汽車煞車系統ABS理論與實際

趙志勇・楊成宗 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

9606606

福州大学
图书馆



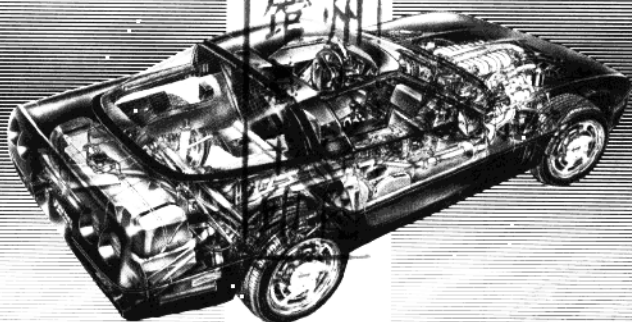
9606606

汽車煞車系統ABS理論與實際

趙志勇・楊成宗 編著

U463.6
095

福州
圖書館



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

汽車煞車系統 ABS 理論與實際 / 趙志勇, 楊
成宗編著. -- 初版. -- 臺北市: 全華,
民 80

面: 公分

ISBN 957-21-0118-8 (平裝)

1. 汽車 - 煞車系統

447.1

80001539

法律顧問: 蕭雄淋律師

汽車煞車系統ABS理論與實際

趙志勇・楊成宗 編著

定價 新台幣 250 元

初版 / 80 年 7 月

圖書編號 0212064

出版者 / 全華科技圖書股份有限公司

地址: 台北市羅江路76巷20-2號2樓

電話: 5071300(總機) FAX: 5062983

郵政帳號: 0100836-1 號

發行人 / 陳 本 源

印刷者 / 宏懋打字印刷股份有限公司

版權所有・翻印必究

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

ISBN 957-21-0118-8

我們的宗旨：

**提供技術新知
帶動工業升級
為科技中文化再創新猷**

資訊蓬勃發展的今日，
全華本著「全是精華」的出版理念
以專業化精神
提供優良科技圖書
滿足您求知的權利
更期以精益求精的完美品質
為科技領域更奉獻一份心力！

為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙！！

序 言

自八十年代末期，汽車工業朝向操控靈敏與安全省油二大前題發展，故有關汽車科技的使用如汽車電子點火、汽油燃料噴射、自動排檔、動力方向盤及煞車自動防鎖（ABS）系統等，如雨後春筍般蓬勃發展；國內近年來因經濟發達，國人所得增加，使得國人對汽車消費改觀，車輛銷售節節上升，且上述之先進科技已廣泛使用在諸多廠牌汽車上，連帶使許多從事汽車修護人員，都極需完善的在職訓練，吸收新知，以克服原先知識技能之不足；國內許多汽車業賢達有鑑於此，亦紛紛不辭勞苦，譯著專書以饗國內讀者，然遍覽有關汽車書刊，獨獨缺少有關汽車防鎖（ABS）系統之論著，使許多有心之士想一窺堂奧而渺不可得，筆者見此，乃不揣淺陋，收集多家廠商相關資料，針對汽車防鎖（ABS）系統、原理分類與應用等，經六個月時間，整編成書，望此舉能帶給國內讀者些許方便，以為有志之士研讀或查詢之用。

本書內容由基本之煞車原理介紹起，進而對 ABS 的分類及原理構造等詳細解說，最後則以國內目前使用較多的廠牌車分章專述構造與檢修。編纂付梓之際，恐有疏漏，望讀者賢達能不吝指正。

編 者 謹識

99-11-15

編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書兩位作者多年來在教育界教授汽車課程，也寫過不少汽車書籍，對汽車自是非常了解。他們發現目前市面上許多進口車都配備了煞車防鎖裝置（ABS），但國內對這方面的資訊卻非常缺乏，因此他們將自己修護汽車的經驗和至國外研習的成果，經整理後，以較有條理、系統的方式編纂成書呈獻給汽車業界的朋友，相信必能帶給您相當大的幫助。

汽車煞車系統 ABS 理論與實際

目 錄

【理論篇】

第一章 汽車煞車系統基本理論	3
1-1 概 說	3
1-2 摩 擦	4
1-3 汽車煞車系統的摩擦作用	6
1-4 煞車系統的液壓原理	8
1-5 煞車距離	12
1-6 煞車效益	19
1-7 煞車比例	20
第二章 一般液壓煞車系統提高煞車效率的設計	23
2-1 巴斯噶原理的應用	23
2-2 煞車踏板槓桿比	24
2-3 自動煞緊的作用	25
2-4 自動調整間隙	28
2-5 煞車冷卻	32
2-6 輔助煞車倍力裝置	34

2-7 煞車迴路控制.....	39
2-8 其他安全輔助裝置.....	41
2-9 汽車煞車防鎖系統.....	44

第三章 汽車 ABS 系統 47

3-1 概 述.....	47
3-2 ABS 系統的設計原理.....	48
3-3 ABS 系統與一般煞車系統的作用比較.....	51
3-4 ABS 系統的分類.....	52
3-5 ATE 式 ABS 系統.....	54
3-5.1 特 色.....	54
3-5.2 系統簡介.....	55
3-6 ATE 式 ABS 系統構造.....	56
3-6.1 儲油室.....	57
3-6.2 液壓泵浦.....	58
3-6.3 蓄壓器.....	58
3-6.4 壓力／警告燈開關.....	60
3-6.5 煞車總泵.....	62
3-6.6 車輪感知器.....	69
3-6.7 電子控制系統.....	69
3-6.8 電子控制元件.....	70
3-6.9 進油閥.....	71
3-6.10 出油閥.....	72
3-7 ATE 式煞車作用原理.....	74
3-8 ATE 式指示燈電路.....	82
3-9 ATE 式電路圖.....	82
3-10 ABS 系統測試箱（盒）.....	85

【實用篇】

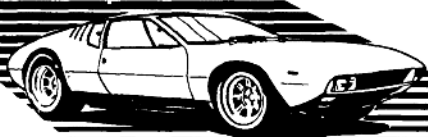
第一章 福特 SCORPIO ABS 系統	91
1-1 SCORPIO ABS 系統之操作與特性.....	91
1-2 ABS 系統之組件與安裝位置.....	93
1-3 ABS 系統警告燈.....	94
1-4 ABS 系統之電路安全裝置.....	95
1-5 液壓總泵.....	96
1-6 ABS 系統之操作.....	99
1-7 定位襯套、儲油室及蓄壓器壓力警示系統.....	103
1-8 ABS 系統之保養.....	104
1-9 ABS 系統之測試與維修.....	106
第二章 福特 SCORPIO ABS 系統檢修實務	113
2-1 故障一 ABS 警告燈 "ON" (煞車警告燈 "OFF")	113
2-2 故障二 引擎起動後 ABS 警告燈 "ON" (煞車警告燈 "OFF")	127
2-3 故障三 車輛行駛後 ABS 警告燈 "ON" (煞車警告燈 "OFF")	129
2-4 故障四 ABS 和煞車警告燈 "ON" 或泵浦馬達運轉超 過 60 秒.....	133
2-5 故障五 ABS 警告燈時亮時熄.....	140
2-6 故障六 只有煞車警告燈 "ON".....	145
2-7 故障七 ABS 警告燈不亮.....	148
2-8 故障八 正常煞車時踏板行程太長 (ABS 和煞車警告 燈 "OFF")	149

2-9 故障九 ABS 煞車作用下踏板行程太長 (ABS 和煞車警告燈 "OFF")	150
2-10 故障十 ABS 功能不良 (ABS 和煞車警告燈 "OFF")	152
第三章 通用 GM 車系之 ABS 系統檢修與實務	159
3-1 GM 車系 ABS 系統概述	159
3-2 GM 車系之 ABS 系統主要元件與作用	160
3-3 ATE 式之 ABS 系統的改良裝置	183
3-4 ATE 式之 ABS 系統故障診斷與維修對策	188
第四章 保時捷 ABS 系統之檢修與實務	203
4-1 保時捷 ABS 系統概述	203
4-2 ABS 系統作用情形	204
4-3 保時捷 ABS 系統之主要元件	206
4-4 ABS 之警告系統	211
4-5 煞車燈開關	211
4-6 ABS 系統維修時應注意事項	211
4-7 ABS 系統之檢測	211
第五章 BMW車系之 ABS 系統檢修與實務	227
5-1 BMW車系 ABS 系統概述	227
5-2 ABS 系統之主要元件與作用	228
5-3 ABS 系統功能之檢查	230
5-4 ABS 系統之檢測	231
第六章 賓士 BENZ 之 ABS 系統檢修實務	243
6-1 BEN 之 ABS 系統概述	243
6-2 ABS 系統之主要元件與作用	244
6-3 ABS 之控制循環	247

6-4	ABS 之故障檢查表	247
6-5	ABS 之故障檢測	248
第七章	VOLVO 車系之 ABS 系統檢修與實務	255
7-1	VOLVO 車系之 ABS 系統概述	255
7-2	ABS 系統之主要元件及作用	256
7-3	ABS 系統之修護須知	259
7-4	ABS 系統之檢測	260
第八章	標緻車系之 ABS 系統檢修與實務	265
8-1	標緻車系之 ABS 系統概述	265
8-2	ABS 系統之主要元件與作用	266
8-3	ABS 系統之檢測	269
第九章	克雷斯勒車系之 ABS 系統檢修與實務	275
9-1	克雷斯勒車系之 ABS 系統概述	275
9-2	ABS 系統之作用情形	276
9-3	ABS 系統之檢測	277
第十章	AUDI 車系之 ABS 系統檢修與實務	281
10-1	AUDI 車系之 ABS 系統概述	281
10-2	ABS 系統之主要元件與作用	283
10-3	ABS 系統之測試與診斷	283
10-4	測試方法與步驟	286
附錄一		293
附錄二		297
附錄三		303
附錄四		315

☆ ☆ ☆

【理論篇】



第一章

汽車煞系統基本理論

1-1 概說 (introduce)

汽車的煞車系統，依裝置目的及操作不同，概可分為如下：

- (1) 駐車煞車 (parking brake) 一般為機械式以手操作為主。
- (2) 伺服煞車 (servise brake) 一般以液壓 (hydraulic) 為主要操作動力，兼亦加有真空倍力輔助輔助煞車 (power brake) 使駕駛者易於操作，但大型車如卡車、客車則以壓縮空氣煞車 (air brake) 為主，其他如露營拖車等亦有採用電氣煞車 (electric brake)。此式煞車通常以腳操作為主。
- (3) 其他輔助煞車又稱第三煞車 (third brake)，如引擎煞車 (engine brake)、排氣煞車 (exhanst brake)、渦電流煞車 (eddy current brake) 等。

所有的煞車裝置，均以摩擦作用 (frict action) 達到使車輛減速或停車之目的。

1-2 摩擦 (FRICTION)

摩擦是指兩相對運動體間接觸面的運動阻力 (resistance)。其大小端視

(1) 物體重量：如圖 1-1 所示，重量輕的所需拉力小。

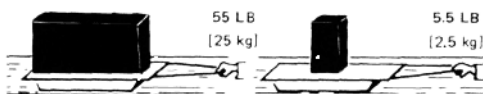


圖 1-1 重量與摩擦力的關係

(2) 摩擦表面：粗糙的表面增加摩擦阻力。

(3) 摩擦面的材質：如圖 1-2 所示，材質不同，摩擦係數亦不同，摩擦係數大的摩擦阻力大。

110-LB [50-kg] RUBBER

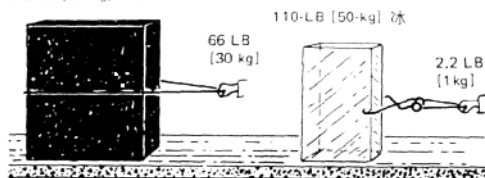


圖 1-2 摩擦面材質與摩擦力之關係

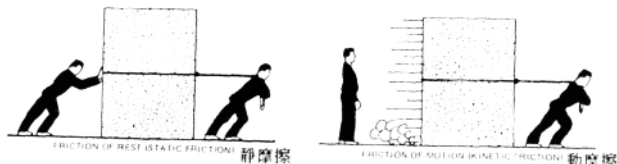


圖 1-3 動摩擦與靜摩擦之比較

(4) 摩擦狀態：如圖 1-3 所示，靜摩擦阻力遠大於動摩擦阻力。

(5) 摩擦力 (F)：其大小與摩擦係數 μ 及物體正壓力 N 的乘積成正比 ($F = \mu N$)。

行駛中的汽車擁有動能，其動量的大小取決於車重及速度的平方，即 $K = \frac{1}{2} mV^2$ 。引擎動力可以提供車輛由靜止狀態到適宜的車速，賦予車輛動能，如要將車輛減速或停止，則必須將車輛所擁有的部份或全部動能轉換掉，因此煞車系統的作用，即在將汽車動能 (kinetic) 藉由摩擦轉換成熱，再將熱散失於空氣中。

【例題 1】

有一部車重 20000 牛頓 (N) 以每小時 50 公里速度行駛時，其動能若干？

【解】

$$K = \frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times \frac{20000}{9.8} \times \left(\frac{50 \times 1000}{60 \times 60} \right)^2 = 196640 \text{ 牛頓米 (N-m)}$$

由摩擦公式 $F = \mu \cdot N$ (單位牛頓)，如圖 1-4 所示，如用 1000 牛頓之力可以拉動質量 4000 牛頓的物體時，其接觸面之摩擦係數 (μ)：

$$\mu = \frac{F}{N} = \frac{1000}{4000} = 0.25$$

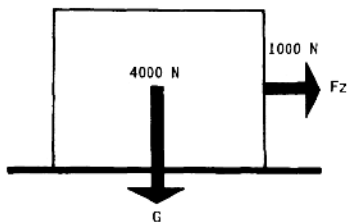


圖 1-4 摩擦力

由上得知摩擦係數愈大或加壓於摩擦面的力量愈大，則摩擦力也愈大。

1-3 汽車煞車系統的摩擦作用

汽車煞車系統即利用裝置於車輪上之鼓式煞車或碟式煞車，利用摩擦作用，使車輛達到減速或停車的目的。如圖 1-5 所示。

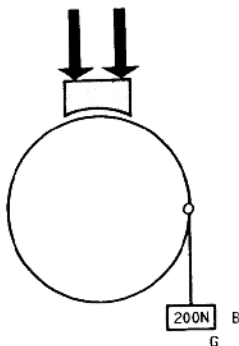
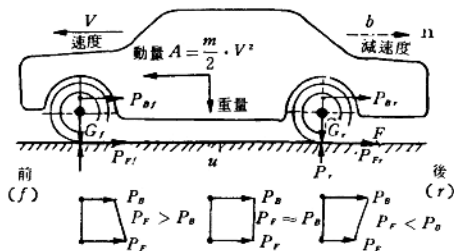


圖 1-5 摩擦應用

依實驗結果得知，當車輛煞車時，會有如圖 1-6 所示三種情形產生。



(a)一般制動情形 (b)最大停車效果 (c)車輪先煞定時

圖 1-6 煞車鼓與來令及車輪與地面摩擦力之關係