

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本

汽車試驗學

Б. С. ФАЛЬКЕВИЧ 等著

丁 珂 譯



龍門聯合書局

中央人民政府高等教育部推薦
高等學校教材試用本



學 驗 試 車 汽

Б. С. 法里克維奇 著
Н. В. 季伐科夫
丁 珂 譯

龍 門 聯 合 書 局



本書係根據蘇聯國營機械製造科技圖書出版社 (Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы) 出版的法里克維奇 (Б. С. Фалькевич) 和季伐科夫 (Н. В. Диваков) 著“汽車試驗學” (Испытания автомобиля) 1952年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為機械製造高等學校教學參考用書。

本書係由北京工業學院丁珂同志翻譯, 彭兆元同志校閱。

汽車試驗學
ИСПЫТАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

Б. С. Фалькевич 著
Н. В. Диваков 著
丁 珂 譯
彭 兆 元 校

★版權所有★

龍門聯合書局出版

上海南京東路61號10F室

中國圖書發行公司總經售

新光明記印刷所印刷

上海康定路162號

1953年9月初版

印數: 001—3000冊

1953年11月再版

定價 ¥ 18,000

上海市書刊出版業營業許可證出 029 號

中央人民政府高等教育部推薦 高等學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業，培養幹部，是全國高等學校院系調整後的一項重大工作。在我國高等學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：‘蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯繫實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。’我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地大量翻譯蘇聯高等學校的各科教材，並將陸續向全國推薦，作為現階段我國高等學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推薦的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部

序

根據斯大林同志的提議，我國在極短的年代中就組織了汽車的大量生產。

由於斯大林五年計劃提前勝利完成的結果，建立了大規模的汽車工廠，這些工廠具有先進的技術裝備，出產各種不同的汽車——從小排量輕型汽車到超重型載重車。近年來所創造的新型載重汽車在偉大的共產主義建設中順利地工作着。

在貨運及客運方面，汽車運輸的廣泛應用不斷地增長，隨之而建立了大規模的運用企業及修理工廠。

在生產、運用及修理的過程中，汽車整體及其個別機構與總成的試驗具有重大的意義。

在汽車製造及汽車修理工廠中，試驗的作用是：對製成品加以不斷的控制，對試驗樣品進行評價與改善，對新的操作過程和材料等加以檢驗。

汽車製造及汽車修理工廠中試驗車間與試驗部的發展，顯示了它們在這些企業的工作中所具有的重要性。

在汽車運用企業中，進行試驗的目的是：擇定對某種工作條件最為適合的運輸工具，確定最有利的行駛方式及基本運用材料（燃料、滑潤劑等）的消費定額，以及週期地觀察汽車的技術情況。

因此，在培養汽車生產、運用及修理方面的專業工程師計劃中，規定要學習試驗的方法與設備。

在這一本教學參考書中，總結了在汽車試驗方面所累積的經驗，並儘可能地對現在所使用的各種方法及儀器加以評價。

必須指出，由於試驗者所面臨的問題的極度不同，故不能認為這本書中所列的資料是包羅無遺的。

本書包含兩篇：第一篇敘述整個汽車在實驗室及道路條件下的試驗，第二篇則敘述個別機構及總成的試驗。因為發動機試驗是一個大

的、獨立的研究領域，要單獨地來討論^①，故本書中祇說到決定發動機功率的某些方法，這在汽車試驗中可能是必需的。

著者對細心審閱本書的汽車科學研究院審閱小組表示由衷的感謝。

E. A. 朱大可夫院士對本書提出了很多的指示和意見，本書的編輯 O. B. 德博夫同志以他的智識與經驗給予了我們以巨大的幫助，謹在這裏向他們表示特別感謝。

① 索羅科-諾維茨基 В. И., 汽車發動機的試驗, Машгиз, 1950。

目 錄

緒 言	1
第一篇 汽車的試驗	7
第一章 試驗的準備	7
1. 汽車的技術情況	7
2. 汽車的技術特性	18
3. 儀器的定值與安裝及道路區段的選擇	26
第二章 汽車的動力性能	29
1. 汽車最大速度的決定	29
2. 汽車加速行駛的行程、時間及加速度	30
3. 汽車牽引力的決定	51
4. 汽車制動性能的決定	60
第三章 汽車的燃料經濟性	63
第四章 汽車與道路及空氣間的相互作用係數	94
第五章 汽車的運動平穩性	119
第六章 汽車的操縱性	137
第七章 汽車的穩定性	149
第八章 汽車的通過性	157
第九章 汽車的可靠性及耐磨性	160
第二篇 汽車機構與總成的試驗	164
第十章 汽車的傳動部分及其機構	173
1. 汽車傳動部分的試驗	173

2. 汽車離合器的試驗	178
3. 汽車變速箱的試驗	183
4. 汽車萬向節頭傳動的試驗	187
5. 汽車主要傳動及差速器的試驗	191
第十一章 汽車的操縱機構	195
1. 汽車制動器的試驗	195
2. 汽車轉向機構的試驗	201
第十二章 汽車的行走部分	210
1. 汽車懸置部分的試驗	210
2. 汽車輪胎的試驗	215
3. 汽車車身與構架的試驗	235
參考文獻	242

緒 言

俄羅斯開始創造無軌運輸工具的工作遠較其他各國爲早。

Л. 夏索林可夫、И. 古里賓、А. 車列巴諾夫、К. 揚克維奇、В. 古雷也夫、Ф. 布利諾夫、А. 摩讓以斯基、О. 柯斯托維奇以及其他許多機械家與發明家的光榮名字，將永遠存在於汽車技術的歷史中。

我們的學者爲了發展無軌運輸工具，在祖國科學上作了巨大的貢獻。

如偉大的俄羅斯學者 Н. Е. 茹可夫斯基教授在 1905 年就已經確定了：假使拖車的車輪是剛性地相聯接的，而半徑不等，則當拖車滾動時，就發生功率的循環，這種功率循環在聯接車輪間的軸上引起了外加的載荷。在多導動式汽車的工作中，這種現象具有重要的意義；此外，利用閉合線路中的功率循環，可以得到最經濟的與最精確的汽車機構試驗法。

Н. Е. 茹可夫斯基對於汽車的迴轉運動及彈簧懸置質量的振動所作的研究工作，以及第一次發表汽車轉向理論的 В. К. 門洛得齊夫斯基教授的工作，均具有巨大的重要性。

著名學者 К. Э. 茨奧耳柯夫斯基所提供的在風洞中鼓風的方法，以及 Н. Е. 茹可夫斯基所創造的不同物體的空氣動力性質的實驗研究理論，都被應用在汽車製造中。

在前世紀七十年代中，工程師 А. П. 鮑洛金已經提出並實現了在馳鼓裝置上研究機車牽引性質的意見，這種方法現在亦被廣泛地用於汽車試驗上。

但是，在沙皇俄羅斯的條件下，使得祖國發明家及學者在世界上取得優越地位的那些偉大的發明與研究，並未能得到發展和採用。

僅在偉大的十月社會主義革命勝利後，理論的及實驗的研究才可

能更廣泛地進展，而汽車科學才可能構成。

黨與政府永遠對科學研究工作的發展付以巨大的注意。1918 年，在國民經濟最高委員會下面設立了汽車科學實驗室。那時國家還經受着內戰、破壞與貧困。這個實驗室在 1920 年改組成汽車科學研究院 (HAMI)，而成爲蘇聯其他汽車製造科學研究中心的策源地。此處值得提出的是：在這些年中形成了以 E. A. 朱大可夫院士爲首的蘇聯汽車學者的科學學派，E. A. 朱大可夫院士在世界上第一個創造了有系統的汽車科學。

從此以後，由於 E. A. 朱大可夫院士及其他蘇聯學者的更進一步的工作，汽車科學勝利地發展着，因而幫助了最完善汽車的形成，以及汽車的更良好使用。

爲了發展汽車的理論、汽車的製造及汽車的運輸使用，實驗的研究具有非常重大的意義。

汽車總成與機構的各種不同類型的試驗，可以按其用途、研究對象以及進行試驗的方法與條件來分類：

第一圖列出試驗分類的總表。

按任務來分類，可以把試驗大體上分成下列三類型：

- (1) 檢查性試驗；
- (2) 特殊性試驗；
- (3) 科學研究性試驗。

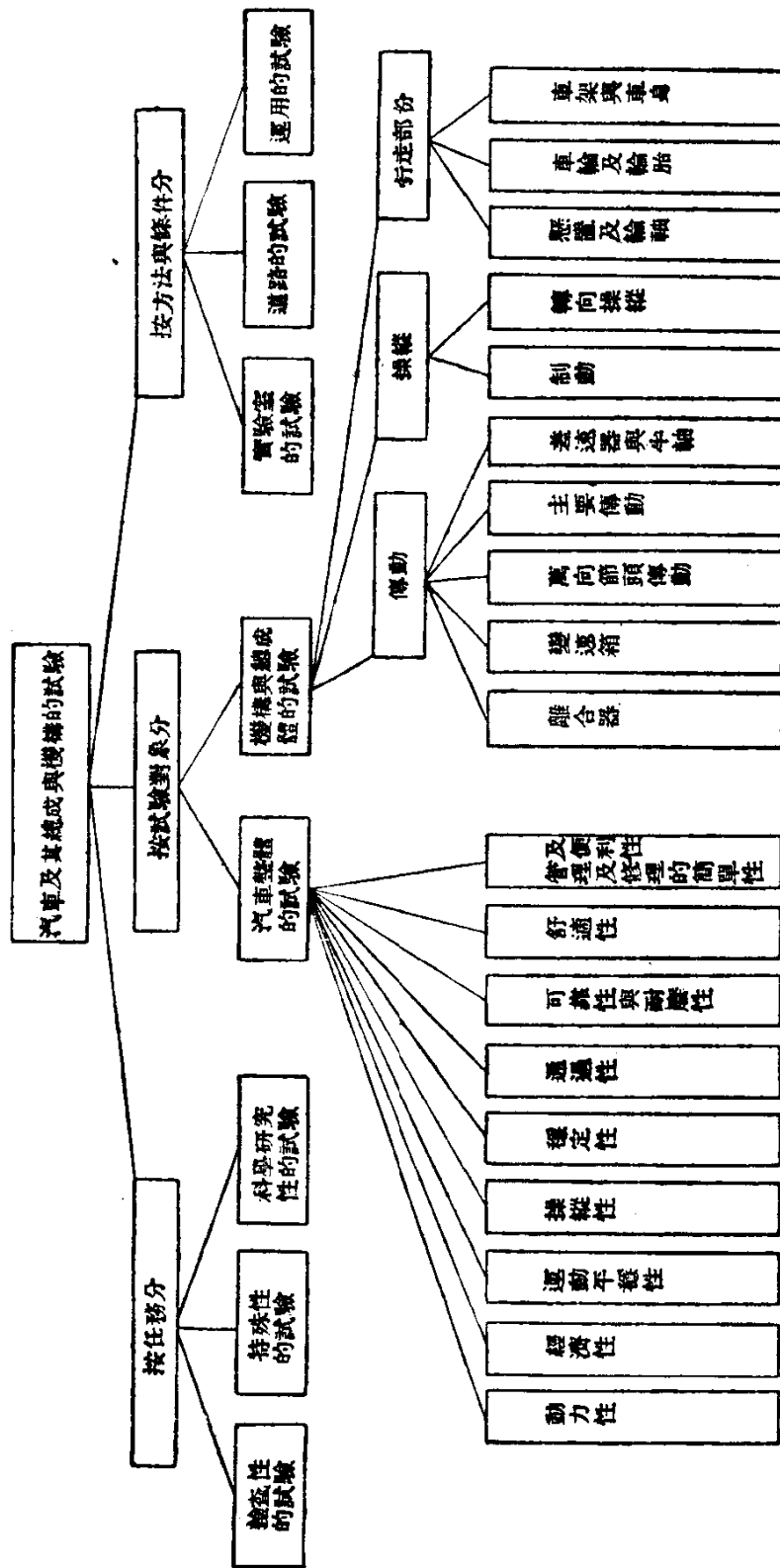
下面簡單地說明一下上述各種類型的試驗。

檢查性試驗的目的，是爲了系統地檢驗汽車工廠及汽車修理工廠產品的性能，並檢驗這些產品是否符合一定的技術條件。

在汽車運輸的運用過程中週期地進行這種檢查性試驗，是爲了明瞭汽車的技術情況及檢驗運用材料的消費量是否符合所定的定額。

特殊性試驗的目的，是爲了決定新型汽車和各種汽車的實驗樣品的質地，或爲了研究因汽車構造改變所產生的影響。

在選擇生產對象時對各種類型的汽車進行比較性的試驗，也應該屬於特殊性的試驗。



第 1 圖 汽車及其總成與機構的試驗的分類

科學研究性試驗的目的,是爲了解決在研究各種類型的汽車及其發動機與機構時所發生的各種不同性質與不同內容的問題;以及爲了採用新型的燃料、滑潤劑、材料等。

科學研究性試驗的目的,基本上是爲了證實某種理論的原理,或當汽車工作時研究其個別機構或總成內所發生的現象與過程。此外,在這些試驗中,還研究汽車與道路及周圍介質間的互相作用。

若按對象來分類,可以把試驗大體上分成兩種類型:汽車整體的試驗及個別機構與總成的試驗。

汽車整體試驗的目的,是爲了明瞭汽車的基本運用性質,這種性質包含:

- (1) 動力性;
- (2) 經濟性;
- (3) 運動平穩性;
- (4) 操縱性;
- (5) 穩定性;
- (6) 通過性;
- (7) 可靠性與耐磨性;
- (8) 舒適性(視界的大小、有無噪音、座位是否舒適、防塵及防水性能如何);
- (9) 管理及修理的簡單性與便利性。

此外,在汽車的整體試驗中,可以決定汽車與道路及空氣相互作用的係數,並可以決定汽車傳動中的摩擦。

汽車機構及總成,若將發動機除外,則可分成下列三個基本部分:

- (1) 傳動部分;
- (2) 操縱部分;
- (3) 行走部分。

這三組機構與總成的試驗的目的,都是爲了決定耐磨性、可靠性及其他特殊性質;在這些試驗中,每一機構與總成都有其固有的評價方法。

在傳動機構(離合器、變速箱、萬向節頭傳動、主要傳動、差速器及半軸)的試驗中,研究其摩擦損失,並決定軸及支架的剛性、發熱、噪音等。

操縱器(轉向操縱、制動系統)試驗的規格是:使用的輕易性與便利性;作用的精確性及效率的研究。

在行走部分(車輪、輪胎、懸置、輪軸、車架、車身)內,則試驗其剛性、噪音以及其他特殊性質。

汽車及其機構的試驗按試驗條件的不同而可分成:

- (1) 實驗室(台上)試驗;
- (2) 道路試驗;
- (3) 運用的試驗。

汽車及其機構與總成的實驗室試驗是在靜止條件下、在裝有相當儀器的各種裝置(台)上進行的。這種試驗的重要性是:實驗室條件能以高度精確性來研究某種現象,並能將不擬加以研究的因素的影嚮消除去。

實驗室試驗的缺點是:不可能將試驗對象在實際運用中工作時的一切條件仿造出來。

道路試驗是在特殊場地(汽車場)上進行的;或者爲了進行試驗,在普通道路上擇定某一區段,預先加以準備及量度(量度其長度、剖面、平坦度、路面等);進行試驗時,用裝有相當設備的汽車,在這種場地或道路區段上行駛。

道路試驗的優點是:研究是在汽車的真正工作條件下進行的。假使道路區段的選擇和量度、試驗法的訂出、汽車與儀器的準備等預備工作是小心地進行的話,那麼所得到的數據是會相當精確的。

運用試驗是在普通的汽車運輸條件下進行的;在這種試驗的過程中,祇有在作週期觀察時才要用到合格的試驗人員。

在這些試驗中,要使結果精確,可以增加所試驗的汽車的數量及試驗期限,以及再計算很多次數的量度值的平均值。

假使進行複合式的實驗室、道路及運用試驗,就能將每種試驗所得

結果互相補充及校驗，這種複合式試驗常常是必需的。

例如，在國家試驗的進行過程中，就要進行此種綜合性的研究。由於參加實驗室、道路及運用試驗的汽車數目很多，所以這些研究工作不僅可以連續地進行，而且可以同時進行。

第一篇

汽車的試驗

第一章 試驗的準備

根據當前的汽車試驗的特性與內容，以及所提出的問題，應該訂出相當的計劃，並應作必需的準備，其中包括下列各步驟：

1. 被試驗汽車的技術情況的檢驗，以及各個機構與總成的調節正確性的檢驗。
2. 汽車技術特性的製訂。
3. 儀器的定值與安裝，以及試驗所用道路區段的選擇。

1. 汽車的技術情況

汽車的技術情況用下列方法來檢驗：詳細的外表檢查，以及個別機構及總成與汽車整體的作用正確性的試驗。

藉着這種檢驗，可以確定：汽車的完整性、裝配的準確性、磨耗程度及作用正確性；並可確定汽車情況是否符合工廠技術條件及要求；機構與總成的調節，如能影響到試驗的結果時，就需要經過控制性的檢驗。

下列各項的檢驗與調節通常是必需的：

- (1) 轉向車輪及其節銷的安裝角度，以及車輪的最大迴轉角度；
- (2) 車輪軸承；
- (3) 輪胎中的空氣壓力；
- (4) 車輪的不平衡性；
- (5) 轉向機構的嚙合間隙，以及轉向操縱中彈簧的延伸；
- (6) 制動器；
- (7) 主要傳動的嚙合與軸承；

- (8) 量口的出量;
- (9) 節油器發生作用的時刻;
- (10) 浮子室中燃料的水平面;
- (11) 汽化器節流閥及空氣閥是否能完全開啓;
- (12) 供給系統中的燃料壓力;
- (13) 點火時刻;
- (14) 惰轉時的轉速;
- (15) 提前點火自動機構的特性;
- (16) 斷電器及火花塞中的間隙;
- (17) 點火火花交換的均衡性;
- (18) 分配機構中的熱間隙;
- (19) 發動機滑潤系統中的壓力;
- (20) 冷卻系統的恆溫器的溫度特性;
- (21) 每一汽缸中的壓縮壓力等。

所有必需的調節都要作得完全與工廠說明書相符。

爲了檢驗個別調節與汽車技術情況起見，我們推薦下列的器械與方法。

汽車轉向輪及其節銷的安裝情況是由下列諸角度來判定的：車輪前束角(δ)與外傾角(α)，以及節銷在橫平面內的傾斜角(β)與縱平面內的傾斜角(γ)。

前輪前束角通常是這樣來量度的：通過兩前輪中心作一水平面，在此水平面上量度輪軸前方兩胎面中心點間的距離以及輪軸後方兩胎面中心點間的距離，根據這兩個距離的差數，就可以決定前輪前束角。

量度前輪前束角所用簡單儀器中的一種，是一根複合的尺，尺中附有使尺張開的彈簧、讀數用的尺度、以及能在軸前軸後離支持面同樣距離處進行量度的鏈條。

可以決定車輪外傾角及節銷傾斜角的攜帶式與固定式儀器現在已被普遍地採用。

第2圖爲此種攜帶式儀器的簡圖。

導桿 1 用兩個嵌樁及附有彈簧的鍊條來裝置在車輪上,並與車輪垂直平面平行;嵌樁可以沿桿移動,這便使儀器能適用於各種不同的汽車。

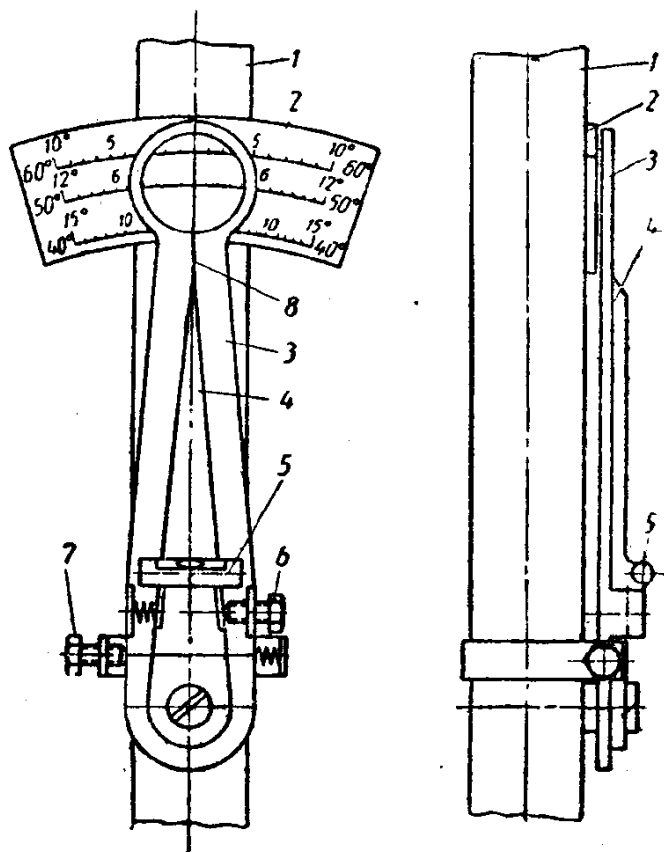
在導桿上裝有尺度 2 與兩根針——大針 3 及小針 4,每根針都可以被螺釘 6 及 7 固定在一定的位罝中;小針並備有水準器 5。

當決定車輪外傾角與節銷傾斜角時,將汽車的兩前輪放在兩個特殊平台上;平台能在其基座上作縱向及橫向的迴轉與滾動;平台上備有指示車輪迴轉角度的尺度。爲防止車輪在迴轉時滾動起見,車輪應加以制動。

車輪外傾角是當車輪在中間位置上時決定的;此時儀器應這樣固定在輪上:即尺度 2 能與車輪的平面垂直,這就是說,將尺度對着汽車行程的前方或後方。

在測量角度時,要將大針 3 定在尺度的零線上,並將小針 4 定在大針 3 上的特殊刻度線 8 上。然後利用調節螺釘 7 將針 3 及 4 一同作如此的轉動,以使水準器的位置水平;此時大針即尺上指示出外傾角。

要決定節銷傾斜角時,應將儀器這樣裝置:即當車輪在中間位置時,儀器的尺度垂直於所要量度的角度的平面,而同時兩針又都在零線上。然後,將車輪向內迴轉某種角度(20、25 或 30 度),並用螺釘 6 將



第 2 圖 決定汽車前輪外傾角與節銷傾斜角之儀器簡圖