



普通高等教育“十二五”规划教材·卓越汽车工程师系列

汽车

安相璧 编著 李树珉 主审

试验教程



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材·卓越汽车工程师系列

汽车试验教程

安相壁 编 著
李树珉 主 审

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书共十三章,主要介绍汽车试验概论、汽车试验基础、汽车主要参数测量、汽车基本性能试验、环保性能检测、汽车被动安全性能试验、汽车空气动力性能试验、汽车发动机性能试验、传动系与车身密封性试验、汽车环境适应性试验、汽车可靠性与耐久性试验、汽车定型试验、汽车虚拟试验技术以及汽车试验场。

本书可作为汽车相关专业学生的教材,也可作为专业人员的参考书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车试验教程/安相璧编著. —北京:北京理工大学出版社,2012. 7

ISBN 978-7-5640-6289-7

I. ①汽… II. ①安… III. ①汽车试验-高等学校-教材 IV. ①U467

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 159203 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 天津紫阳印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 20.5

字 数 / 476 千字

责任编辑 / 多海鹏

版 次 / 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

张慧峰

印 数 / 1 ~ 3 000 册

责任校对 / 陈玉梅

定 价 / 43.00 元

责任印制 / 王美丽

图书出现印装质量问题,本社负责调换



汽车试验教程

在汽车问世 100 多年的历程中, 试验研究始终伴随其发展的脚步。可以说, 没有汽车试验的发展, 就没有汽车工业的今天。随着汽车工业水平的提高和测试试验理论、方法、手段的进步, 汽车试验也得到了快速的发展。汽车试验是一门系统工程, 它贯穿于车辆制造、使用的全过程, 包括车辆试验理论和试验技术的应用与研究, 试验的组织管理等。

本书是作者在《汽车试验工程》(第 1 版) 基础上, 结合汽车试验教学与科研实践经验, 并参考众多文献资料编写完成的。全书共十三章。第一章概论, 介绍与汽车试验有关的基础知识, 包括汽车试验的发展概况、汽车试验目的与分类及试验标准等; 第二章介绍汽车试验测试系统、常用仪器设备, 包括典型汽车试验设备; 第三章介绍汽车试验中主要参数的测量, 包括几何参数、质量参数与通过性参数测量等; 第四章介绍了汽车基本性能试验, 包括汽车动力性、经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性与通过性试验; 第五章介绍了汽车排放污染物检测与汽车噪声检测; 第六章介绍了汽车被动安全性能试验; 第七章介绍了汽车空气动力性能试验; 第八章介绍了发动机性能试验、传动系与车身密封性试验; 第九章介绍汽车环境适应性试验, 包括低温地区、高温湿热地区、高原地区、戈壁沙漠等地区适应性试验等; 第十章介绍了可靠性与耐久性试验; 第十一章介绍了汽车定型试验, 包括定型试验的实施条件和程序、试验内容以及定型试验报告等; 第十二章介绍了汽车虚拟试验技术; 第十三章介绍了汽车试验场。

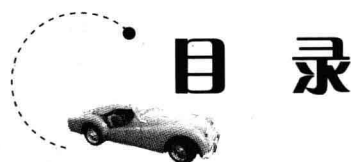
本书是汽车相关专业学生的培训教材, 也可作为专业人员的参考书。

本书由军事交通学院安相壁编著, 李玉兰、许翔任副主编, 李树珉高工担任本书主审。参加编写工作的还有军事交通学院杜艾永、朱道伟、陈成法、张爱民、白云川、王任栋, 广州军区检测中心李振生, 兰州军区检测中心李永军等。

在编写中, 作者力求较全面、系统体现汽车试验工程的相关知识, 希望读者通过阅读本书, 能够对汽车试验工程有一个较全面的了解。但由于作者水平有限, 书中错漏难免, 恳请读者朋友们批评指正。

在本书完稿之际, 特别感谢军事交通学院张春润教授、唐天元教授、王荫兰教授以及北京理工大学出版社樊红亮老师、李炳泉老师多年来对作者的关心帮助!

编 者



汽车试验教程

► 第一章 概论	1
第一节 汽车试验的发展	1
第二节 汽车试验目的与分类	3
第三节 汽车试验标准	5
本章小结	7
复习思考题	8
► 第二章 汽车试验基础	9
第一节 汽车试验中的测试系统简介	9
第二节 汽车试验常用传感器	14
第三节 常用汽车试验仪器设备	28
第四节 汽车道路试验方法通则	39
本章小结	42
复习思考题	43
► 第三章 汽车参数测定	44
第一节 汽车结构参数测量	45
第二节 汽车通过性参数测量	50
第三节 汽车轮胎滚动周长测量	52
第四节 质心位置测量	57
本章小结	62
复习思考题	63
► 第四章 汽车基本性能试验	64
第一节 汽车动力性能试验	65
第二节 汽车燃料经济性能试验	74

第三节 汽车制动性能试验	93
第四节 汽车操纵稳定性能试验	102
第五节 汽车平顺性能试验	119
第六节 汽车通过性能试验	133
本章小结	137
复习思考题	139
► 第五章 汽车环保性能检测	140
第一节 汽车排放污染物测量	140
第二节 汽车噪声测量	163
本章小结	177
复习思考题	178
► 第六章 汽车被动安全性能试验	180
第一节 实车碰撞试验设施	181
第二节 碰撞试验测量系统	187
第三节 实车碰撞试验	190
第四节 模拟碰撞试验	194
第五节 冲击试验	196
第六节 汽车滚翻试验	198
第七节 行人碰撞保护性能试验	199
本章小结	200
复习思考题	202
► 第七章 汽车空气动力性能试验	203
第一节 概述	203
第二节 汽车风洞实验室	205
第三节 汽车风洞试验	210
本章小结	214
复习思考题	214
► 第八章 汽车总成与零部件试验	215
第一节 发动机性能试验	215
第二节 传动系试验	225
第三节 车身密封性试验	236

本章小结	245
复习思考题	246
► 第九章 汽车环境适应性试验	247
第一节 概述	247
第二节 汽车自然环境暴露试验	250
第三节 低温地区适应性试验	252
第四节 高温、湿热地区适应性试验	256
第五节 高原地区适应性试验	260
第六节 干热、沙漠地区适应性试验	263
本章小结	264
复习思考题	265
► 第十章 汽车可靠性与耐久性试验	266
第一节 概述	266
第二节 特殊条件下的可靠性试验	270
第三节 汽车可靠性行驶试验	271
第四节 汽车耐久性行驶试验	277
本章小结	279
复习思考题	279
► 第十一章 汽车定型试验	280
第一节 定型试验的实施条件和程序	280
第二节 汽车定型试验的要求	282
第三节 载货汽车定型试验	283
第四节 定型试验报告	286
本章小结	286
复习思考题	287
► 第十二章 汽车虚拟试验技术	288
第一节 概述	288
第二节 汽车虚拟试验系统	290
第三节 虚拟试验在汽车试验中的应用	292
本章小结	298
复习思考题	298

► 第十三章 汽车试验场	299
第一节 概述	299
第二节 汽车试验场的功用及分类	300
第三节 国内外典型汽车试验场	301
第四节 汽车试验场典型试验道路与设施	306
本章小结	314
复习思考题	314
► 附录	315
► 参考文献	318

第一章

概 论

内容提要:

本章的主要内容是汽车试验的作用、汽车试验的发展阶段、汽车试验技术的发展、汽车试验目的与分类和汽车试验标准概述。

学习要求:

1. 熟悉汽车试验目的与分类;
2. 熟悉汽车试验标准的特点与分类;
3. 了解汽车试验的作用、汽车试验和试验技术的发展概况;
4. 了解汽车试验标准的现状及其在汽车试验中的作用。

汽车试验贯穿于汽车设计、研发、制造的全过程,为汽车设计提供依据,并对设计出的产品进行验证,同时促进汽车技术的发展,对确保汽车综合性能的稳定、可靠具有重要意义。作为现代汽车人仅仅掌握汽车结构与原理、设计与制造、使用及维护等技术是不够的,我们在日常的工作中还会经常遇到与试验有关的知识,因此,我们还应当熟悉汽车试验的有关内容。

第一节 汽车试验的发展

汽车的使用条件复杂,对产品的性能、寿命、质量和成本等方面要求高,影响产品质量的因素多,所涉及的技术领域也极为广泛,因而对一些问题的研究还不够充分。技术上许多新的发现和突破,以及新设计的或是新生产的产品,即使在设计和制造上考虑得非常周密,也都必须以试验测试为基础经过试验来检验。试验是帮助我们深入了解汽车在实际使用中各种现象的本质及其规律,并推动其技术进步的一种极为重要的方法。它是保证产品性能,提高产品质量和市场竞争力的重要手段。

汽车试验工程伴随汽车工业的建立和发展而逐渐成长起来,是汽车工程的重要组成部分,它对于汽车技术性能的提高具有举足轻重的作用。可以说,汽车工业发展到今天的水平与汽车试验研究工作是分不开的,没有汽车试验的发展,就没有汽车工业的今天。

因此,近年来人们对汽车试验工程的重视程度越来越高,投入的财力和精力也越来越大,用于试验的设备、设施及手段越来越先进,专门从事汽车试验研究的机构与部门也越来

越多。

一、汽车试验的发展阶段

汽车试验技术是随着汽车工业的发展而发展的,汽车工业的发展经历了手工生产、大批量生产、精益生产和现代生产四个阶段。在此四个发展阶段汽车试验技术的发展亦呈现出不同的特征。

在早期的手工生产阶段,由于汽车产品的产量小,人们对其性能和质量的要求不高,因此,汽车试验工作亦处在一种较为原始的状态。汽车试验的主要方法是操作体验和主观评价。尽管如此,汽车试验工作仍受到制造者和用户的普遍重视,任何一辆汽车在出厂之前都要开到道路上去试试;用户在购买之前大多也要上车体验一番;汽车制造商还会不时举行一些展示汽车性能的比赛活动。

20 世纪初,福特在伊利·惠特尼发明汽车“标准化部件”的基础上发明的“汽车流水线生产线”的建成宣告了汽车大批量生产阶段的开始。随之而来的汽车使用可靠性、寿命及性能方面的问题日渐突出。为了使“流水生产”方式所带来的高效率、低成本得以充分发挥,各汽车生产厂商开始了大量的有关材料、工艺、可靠性、寿命、磨损及性能等诸多方面的试验研究,并推动了汽车标准化工作的长足进步。在此期间的汽车试验除借助于其他行业比较成熟的技术和方法外,也逐渐形成了汽车行业自己的试验研究体系,研究出了具有行业特色的试验方法,开发出了符合行业发展要求的试验仪器设备,如整车转鼓试验台、发动机性能试验台架、研究汽车空气动力学的试验风洞、各总成部件的闭式试验台及疲劳试验台等。在此阶段,道路试验亦得到了足够的重视,汽车试验场在有实力的大公司开始建设。尽管当时汽车试验的规模不大,范围不是很广,试验设备比较简单,除少数汽车生产厂家拥有试验场外,汽车的道路试验多在一般公路上进行,但汽车试验工作的基本方法是在这一时期形成的,且为后期的发展打下了良好的基础。

精益生产阶段始于 20 世纪 60 年代,以日本丰田生产方式的创立为标志。精益生产方式的突出特点是“以最少的投入,产出尽可能多的和最好的产品”。最好的产品包括两个方面的含义,即性能质量要最好、产品技术领先。欲做到这些,显然离不开汽车试验研究的支持。自精益生产阶段开始,世界各大汽车公司便开始投巨资大规模建设汽车实验室和汽车试验场。国际上有影响的大公司几乎都拥有自己的汽车试验场。一些跨国大公司长年都有数百辆整车在汽车整车实验室及汽车试验场进行试验,各总成部件的试验规模亦相当大。

自 20 世纪 80 年代起,美国人经十多年的努力创立了现代生产方式,期间进行了大量的各类试验,从某种意义上讲,现代生产方式的建立过程就是一个需进行各类大量试验的过程,如内部拉动计划的制订、标准化的实施与持续改进、新产品的开发与试制、新车型上线生产的工艺调整与验证、产品质量控制等都需要试验的直接帮助。此外,要想上述各类工作能有效而精准地执行,就必须研究更新更有效的试验方法和试验用仪器设备,以便有效地推动汽车试验研究的发展。如大量效率更高、功能更强、精度更好地试验仪器就是在最近几年研究出来的。发动机快速高效的标定系统、可进行汽车整车各项性能试验的多功能虚拟仪器系统等就是其中代表。

二、汽车试验技术的发展

一般能了解到的汽车试验方法主要是来自国家及行业标准。其实国家及行业标准所涉及

的试验内容只是其中很少的一部分。汽车试验的内容很广，它包括：探索性试验，新结构的原理试验，获取原始控制数据的标定试验，为产品、结构改进提供支持的功能试验，产品、工艺的验证试验，整车及总成部件的可靠性、耐久性试验，产品质量控制试验等。

1. 汽车试验内容不断增加充实，试验方法不断完善更新

为了满足人们对汽车日益增加的各项要求，需要不断地增加试验项目和试验内容，汽车功能的扩展，各种新结构、新技术在汽车上的应用也需要增加试验内容。

高等级公路及高速公路的发展带来了汽车行驶速度的显著提高，需要更新试验方法；汽车法规的日渐严格，需要更新试验方法；人们对汽车要求的日益提高，需要更新试验方法。除此之外，试验技术的进步也会带来试验方法的变化。

2. 汽车试验仪器设备功能集成与自动化程度越来越高

为了适应试验方法的变化，不可避免地会有更多更新的汽车试验用仪器设备推出；为了提高试验精度和降低试验成本，必须有功能更强、精度更好、效率更高的仪器设备源源不断地取代传统的、落后的设备。汽车试验用仪器设备发展的重要特征首先是一机多功能，如近几年开发的汽车道路试验仪器彻底改变了过去一项性能一套仪器的传统，一套仪器几乎可以完成所有的道路试验项目；其次是计算机与网络技术的应用使得汽车试验仪器设备的自动化水平更高。另外，多功能的汽车试验系统越来越多，如某多功能的汽车试验系统，就包括汽车车轮定位参数检测、整车性能测试、带 ABS 的制动性能测试、发动机控制系统检测、发动机预热测试和发动机的调试等功能，该系统由计算机集中控制，如此可大大地提高仪器设备的工作效率、降低试验成本。

3. 试验环境室内再现设施越来越完善、功能越来越完备

为了全面掌握各种不同使用环境对汽车整车及零部件各项性能的影响，现在许多试验机构和大汽车企业都建有再现不同使用环境的实验室。实验室的功能由过去的单一功能（淋雨、高低温、风洞）发展到现在多功能于一体的现状。如某风洞实验室除了具有汽车风洞的功能，同时还具备高低温、淋雨、底盘测功等功能。

4. 试验精度与试验效率要求更高

随着汽车工业精细化水平的发展与汽车产品的性能日益提高，人们希望对汽车产品性能的掌握越来越准确，从而要求试验测试精度越来越高，性能测试结果要最大限度地、真实地反映产品性能。另外，随着汽车工业的快速发展，市场竞争日趋激烈，谁的汽车新产品的开发周期短，谁就能占领市场先机，在竞争中赢得主动。要缩短汽车新产品的开发周期，最主要就是提高试验效率，缩短新产品开发中的试验周期；为了缩短试验周期，诞生了许多快速试验技术，比如虚拟试验技术、快速疲劳试验技术、强化可靠性试验技术、环境实验室等。

第二节 汽车试验目的与分类

汽车试验通常是指在专用试验场，或其他专用场地、试验室内，使用现场专用设备、设施，依照试验大纲及有关标准，对汽车或总成部件进行各种测试的工作过程。当然，也可根

据需要在常规道路上或典型地域进行相关试验。如限定工况的实际行驶试验,地区适应性试验等。

试验的目的是为了对产品的性能进行考核,使其缺陷和薄弱环节得到充分暴露,以便进一步研究并提出改进意见,以提高汽车性能。总之,试验是发现问题的重要手段,是对汽车各种性能作出客观评价的依据。

汽车试验技术是测试技术的一个重要的分支,其试验内容之多及试验规模之大都是其他学科领域所罕见的。对汽车试验进行分类,可以按试验手段分为虚拟试验和实车试验,按评价方式可分为客观评价试验和主观评价试验,但实际工作中常见的分类方法有以下3种。

1. 按试验条件分类

(1) 室内试验

室内试验能以较高的精度来测试车辆及其部件的各种性能,并能消除不需研究的某些因素,特别是不受环境的影响,且长时间连续进行试验,效率高,尤其适合于汽车性能的对比试验和可靠性、耐久性试验。室内试验不仅适用于汽车的总成部件,也适用于汽车整车。目前,车辆室内试验中已广泛采用电子计算机技术,例如计算机控制、随机负荷加载以及自动分析记录等数据采集系统。试验台架可以模拟实际使用工况,在实际试验中建立台上与实车道路试验相应的关系,以代替一部分道路试验。发动机试验台架试验、车辆振动实验室内的试验、环境实验室内的试验、汽车风洞内的试验等均属于室内试验。

(2) 汽车试验场试验

汽车试验场试验是一种按照预先制定的试验项目、试验规范,在规定的行驶条件下进行的试验。近年来试验场试验越来越受到汽车界的重视,因为汽车试验场上可以设置比实际道路更加恶劣的行驶条件和种种典型道路与环境。在汽车试验场上可在不受道路交通影响的情况下完成汽车各项性能试验,尤其是汽车的可靠性、耐久性试验及环境适应性试验,而且由于在汽车试验场上可以进行高强化水平的试验,因此,可以大大地缩短试验周期,提高试验结果的对比性。

(3) 室外道路试验

汽车产品最终都要交到用户手中,并且到不同气候、不同交通状况的地区、不同道路条件的各种路面上去行驶。车辆在实际使用的道路条件下试验,才能全面考核评价车辆的技术性能是否达到设计要求,是否满足实际使用要求,所以,室外道路试验是最普遍的试验方法。但是,由于受到车上空间条件的限制,使有些传感器的安装、测试参数的记录均较室内试验困难。近些年来,已陆续发展了各种高性能的小型传感器和电子仪器,从而大大提高了测试精度。

2. 按试验对象分类

(1) 整车性能试验

目的是考核整车的主要技术性能,测出各项技术性能指标,如整车基本性能、接近角、离去角、最小离地间隙、最小通过半径、整车可靠性等。

(2) 总成及各大系统试验

主要考核机构及总成的工作性能和耐久性。如发动机功率、变速器效率、悬架装置的特性以及它们的结构强度、疲劳寿命、耐久性等。

(3) 零部件试验

主要考核汽车零部件设计和工艺的合理性,测试其精度、强度、磨损和疲劳寿命以及研究材料的选择是否合适。

3. 按试验目的分类

(1) 质量检查试验

它是围绕着如何保证汽车产品质量所开展的试验。一般是指对汽车产品质量的定期检查试验,对目前生产的车辆产品,定期进行质量检查试验,考核产品质量的稳定性,为了及时检查出产品存在的问题,一般情况下试验较简单,通常是针对用户意见,按产品质量定期检查试验规程进行试验,并作出检查结论。

(2) 新产品定型试验

它是考核新开发的汽车产品是否符合设计要求及考核其是否满足汽车法规规定为目的的试验。在新型车辆投产之前,首先按照规程进行全面性能鉴定试验,同时要在不同地区(如我国华南亚热带、青藏高原、东北寒区等)进行适应性和使用性试验。在定型试验中不允许出现重大损坏、性能恶化及维修频繁等情况。新设计或改进设计的试制样车,则应根据生产纲领,规定试验内容。大批量生产的车型,可先以少量(3~8辆)样车考验其设计性能,经改进后,再生产小批(20辆左右)样车考验其性能、材料及工艺等。

(3) 科研性试验

为了推进汽车的技术进步所开展的各项试验,如汽车新产品、新结构、新技术、新材料、新工艺等的验证试验以及汽车试验新方法 with 测试技术、试验标准制定的探索性试验,一般采用较先进的仪器设备。科研试验又分为产品研发试验、材料试验、工艺试验和试验研究试验4种。

第三节 汽车试验标准

试验标准是指试验方法标准、限值标准等。在汽车标准中,试验标准或与试验有关的标准占了很大比重,包括整车、专用车、发动机、传动系、制动系、悬架系统、转向系车轮、车身及附件、电气设备与仪表等方面的技术要求与试验方法。以《汽车标准汇编 2009》中收集的自2009年1月—2010年3月期间发布的92项国家标准和30项汽车行业标准为例,其中共有试验标准41项,包含试验内容或与试验有关的标准超过60项。常用的汽车试验标准目录见本书最后的附录。

1. 汽车试验标准的特点

汽车试验标准具有一定的权威性、通用性、先进性和相对稳定性。

所谓权威性是指试验方法一经形成标准,在试验中就应严格遵照执行,不应随意改变试验方法;若试验中没有严格执行标准,则试验结果就失去了它的严肃性和可比性。通用性是指将试验方法标准作为权威方法,在试验中有一定的指导作用,它适用于不同部门、多种车型的汽车试验。先进性和相对稳定性是相辅相成的。为了保证试验方法的相对稳定,制订标准时就应使之具有一定的超前性。一般情况下,试验标准5~10年或更短

时间修改一次。只有经常修改,才能保证其具有一定的超前性。试验标准的先进性有利于促进汽车试验技术和汽车制造水平的发展提高,而试验标准的稳定,有利于试验方法的推广执行。

2. 汽车试验标准的分类

汽车试验标准按适用范围分为国际标准、国际区域性标准、国家标准、行业标准、地方标准、企业标准。

(1) 国际标准

国际标准是由国际标准化组织(International Standards Organization, 缩写为 ISO)制定的。ISO 是世界最大的、非官方工业和技术合作国际组织,是联合国的高级咨询机构。我国于 1978 年 9 月加入 ISO,成为该组织的正式成员(P 成员),其英文代号为 CSBS(China State Bureau of Standards——中国国家标准局)。凡是由 ISO 制定的标准,开头都有“ISO”标记,如 ISO 2631《人体承受全身振动的评价指南》等。

(2) 国际区域性标准

国际区域性标准是由若干成员国共同参与制定并共同遵守的标准。最典型的有欧洲经济委员会(Economic Commission of Europe, 缩写为 ECE)和欧洲经济共同体(European Economic Community, 缩写为 EEC)。EEC 下属 31 个成员国,是联合国理事会的下属机构。1958 年开始制定汽车安全法规。ECE 法规不是强制性法规,各成员国可选择采用,各国通常在 ECE 法规基本要求下制定本国法规。EEC 汽车安全法规是由欧共体 12 个成员国讨论制定的,它具有绝对权威性,一旦发布,各成员国必须强制执行。EEC 标准号由 3 部分组成,年份、编号和 EEC 代号。如:70/156EEC,即 1970 年颁发的第 156 号 EEC 指令。

(3) 国家标准

国家标准是各国依据自己的国情而制定的适用于本国的标准。我国国家标准简称 GB。美国国家标准协会制定的标准为国家级标准,简称为 ANSI(American National Standards Institute),日本的国家级标准简称为 JIS。

(4) 行业标准

行业标准是为了规范本行业所辖各部门汽车产品试验方法而制定的。如我国汽车行业标准,简称为 QC,交通部标准为 JT,机械电子部标准为 JB 等。美国汽车工程师学会(Society of Automotive Engineers, 缩写为 SAE)制定的标准,简称为 SAE 标准,它在美国和世界都具有很高的权威。另外,美国《联邦机动车安全法规》(Federal Motor Vehicle Safety Standards, 缩写为 FMVSS),是目前世界上最全面、最严格的汽车安全法规。日本汽车工程师协会(JSAE)于 1977 年成立标准委员会,以 JSAE 为主,制定的日本汽车工业通用标准,其英文代号为 JASO。

(5) 地方标准

地方标准是指在地方政府根据本地区的实际情况,结合国家相关规定与标准制定的在本地区执行的标准。如我国各省(直辖市)制定的汽车排放标准。

(6) 企业标准

企业标准是指各汽车生产企业、汽车试验场,根据本身特点,参考相应国际、国家标准而制定的,它只限于本企业内使用。通常,企业标准严于国家或国际标准,目的是为了提高本企业产品质量。国外知名的汽车公司和评测机构如 N-CAP 等,通常制定比本国标准更严

格的内部标准。为了满足汽车产品出口的需求,我国的一些汽车企业也参照国外的各类标准制定有本企业的标准。

汽车试验标准按性质分为强制性试验标准和推荐性试验标准。

(1) 强制性试验标准

强制性试验标准是指为了保障人身健康、安全、保护环境、节约能源而制定的强制执行的标准。这类标准在国外一般称为法规。例如 GB 7258《机动车运行安全技术条件》、GB 11551—2003《乘用车正面碰撞的乘员保护》即强制性标准。

(2) 推荐性试验标准

在我国,凡是标准代号带有“T”的,均为推荐性标准。如 GB/T 12535—2007《汽车启动性能试验方法》等。这类标准无强制性,试验者可参照执行。推荐性标准还可细分为通用性试验标准和定型试验标准。通用性试验标准是车厢单项性能试验标准,一般不分车辆类型。即不管何种车辆,均可用此标准规定的方法,进行某一性能的试验。定型试验是车辆定型时进行的试验,定型试验标准因车辆类型不同而不同。如载货汽车定型试验规程,越野汽车定型试验规程等。

3. 汽车试验标准现状

美国、日本以及欧盟各国等世界上的主要汽车国家都已经建立了比较完善的汽车试验标准体系,并且随着汽车技术的进步和市场需求的变化适时修订、增加。我国汽车试验标准近些年加快了引进、修改、采用国际标准和国外重要标准的步伐,如燃油消耗量检测、排气污染物检测、安全碰撞试验等重要标准陆续制定(修订)并发布实施新标准,与先进国家的差距逐渐缩小。但是整车试验标准中,部分与汽车道路试验相关的标准,比如最高车速、滑行试验等试验方法标准,大多数标龄过长,标准的内容存在老化、陈旧、要求过低等问题,与我国近年来汽车产品技术水平的巨大进步、测试设备和技术日益提高以及场地条件的不断完善的实际情况不符,不利于产品技术水平的进步和测试技术的提高。目前相关单位正在积极开展相关工作,力争在近两年内形成包括安全、环保、节能、动力学以及整车动力性、质量及尺寸测量、防腐密封、可靠性等比较全面的整车试验方法标准体系。



本章小结

1. 汽车试验的目的是为了对产品的性能进行考核,使其缺陷和薄弱环节得到充分暴露,以便进一步研究并提出改进意见,以提高汽车性能。

2. 汽车试验的分类:按试验条件分为室内台架试验、汽车试验场试验、室外道路试验;按试验对象分为整车性能试验、总成及各大系统试验、零部件试验;按试验目的分为质量检查试验、新产品定型试验、科研性试验。

3. 汽车试验标准具有一定的权威性、通用性、先进性和相对稳定性。

4. 汽车试验标准分类:按适用范围分为国际标准、国际区域性标准、国家标准、行业标准、地方标准、企业标准;按性质分为强制性试验标准和推荐性试验标准。



复习思考题

1. 汽车试验的定义是什么？进行汽车试验的目的和必要性是什么？
2. 汽车试验标准是如何分类的？汽车试验标准的特点有哪些？

第二章

汽车试验基础

内容提要:

本章的主要内容是汽车试验中的测试系统简介、汽车试验常用传感器、汽车试验仪器设备和汽车道路试验方法通则。

学习要求:

1. 熟悉常见测试仪表标识及含义;
2. 熟悉汽车试验常用传感器的基本原理和结构;
3. 熟悉车速仪、负荷拖车和转鼓试验台的结构、工作原理及其应用;
4. 熟悉 GB/T 12534—1990《汽车道路试验方法通则》的主要内容;理解测试系统的一般组成与特性。

汽车试验离不开测试系统,离不开试验数据采集与处理,离不开传感器和仪器设备,因此,测试系统与系统的特性、误差、测量精度和不确定度等测试系统的基础知识,以及试验数据采集和处理,汽车试验中常用的传感器和仪器设备、汽车道路试验方法通则等,构成了本章汽车试验基础。

第一节 汽车试验中的测试系统简介

在汽车试验中,通常需要进行各种物理量的测量,以得到准确的定量结果。这种测量一般具有试验的特点,或者与试验相结合,称为测试。在现代汽车试验中,从获得所需的物理量到得到试验结果通常是由一个系统来完成的,这样的系统称为测试系统。

测试系统是由若干相互联系、相互作用的传感器和仪器设备等,为实现一定测试目的而组成的有机整体。测试系统有大有小,可简可繁。复杂的测试系统是由一些基本的测试小系统组成。

随着现代科学技术的迅速发展,非电物理量的测试与控制技术,已广泛地应用于汽车试验中。非电量的电测系统是最常用的测试系统。

一、测试系统的组成与要求

1. 测试系统的组成

一个完整的测试系统应包括:传感器、信号调节器、显示和记录器以及数据处理器及外