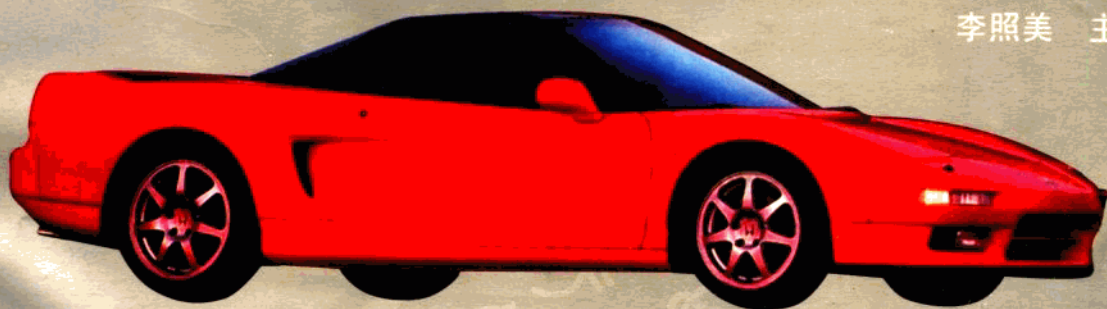




QICHE JIANCE YU
ZHENDUAN
JISHU

汽车检测与 诊断技术

李照美 主编



中国农业出版社

汽车检测与诊断技术

李照美 主编

中国农业出版社

主 编 李照美
副主编 李遂亮 史景钊

汽车检测与诊断技术

李照美 主编

* * *
责任编辑 何致莹

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 华燕印刷厂印刷

787×1092mm16开本 21.5印张 495千字

1996年2月第1版 1996年2月北京第1次印刷

印数 1--5000册 定价 32.00元

ISBN 7-109-04277-4/TH·141

内 容 提 要

本书较详细地介绍了汽车检测诊断机理、常用诊断方法、现行检验标准及所用仪器、设备的结构、原理、使用方法和维修等内容。

本书可供汽车运输企业、汽车维修企业、汽车检测站从事检测工作的工程技术人员、检测人员学习参考，也可作为院校汽车运用工程专业、农业机械化专业、工程机械专业等学习机动车辆检测诊断技术的教学参考书。

前 言

发展汽车检测与诊断技术,是推进车辆现代化管理、监督车辆正确使用和维修质量的重要手段。汽车检测与诊断技术虽然在我国起步较晚,但近年来发展很快,特别是在交通部、公安部的有关命令颁布之后,各种类型的机动车辆检测站雨后春笋般地建立起来,从事车辆检测诊断工作的人员越来越多,他们急需了解、学习检测与诊断方面的有关知识。为此,我们编著了本书,旨在为我国汽车检测诊断技术的发展做出一点微薄的贡献。

本书是作者在多年来从事汽车检测与诊断教学科研和技术服务的基础上,广泛收集国内外资料的基础上编写而成的。全书共分八章。第一章介绍了汽车检测诊断的任务及发展概况;第二章介绍了汽车检测诊断技术基础知识;第三、四、五、六章着重介绍汽车发动机、底盘、车速表、前照灯技术状况的检测与诊断技术及噪声检测;第七章简要介绍了汽车检测站的工艺设计;第八章介绍了汽车常用诊断方法,其中包括振动检测与诊断技术、润滑油样铁谱与光谱分析技术和故障树分析法。

本书由李照美为主编,李遂亮、史景钊为副主编。参加编写者有:李照美、李遂亮、史景钊、裴松、付志文、刘晓明、王铁山同志。

本书在收集资料和编写过程中,曾受到有关单位和个人的热情支持,在此谨致衷心谢意。本书参考了较多的有关资料和论著,未能全部一一注明,深表歉意。

由于我们理论水平和实际经验所限,错误和不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1995年8月

12A B50/03

目 录

第一章 绪论	1
第一节 汽车检测诊断技术及其内容体系	1
第二节 发展汽车检测与诊断技术的意义	1
第三节 国外汽车检测与诊断技术发展概况	3
第四节 国内汽车检测与诊断技术发展概况	7
第二章 汽车检测与诊断技术基础	10
第一节 故障及技术状态的变化	10
一、故障的定义及分类	10
二、故障的形成原因	11
三、故障的规律性——汽车技术状态变化的数学模型	12
四、汽车技术状态变化的实际过程	18
第二节 诊断参数、诊断标准与诊断周期	21
一、诊断参数	21
二、诊断标准	26
三、最佳诊断周期	29
第三节 测量误差理论与数据处理	30
一、测量误差的基本概念	30
二、测量误差的计算与估计	32
三、测量误差的分解与合成	39
四、近似计算和数据处理	44
第三章 发动机技术状况的检测与诊断	47
第一节 发动机的主要故障与诊断参数	47
第二节 发动机功率的检测	49
一、稳态测功与动态测功	49
二、无负荷测功原理	50
三、无负荷测功的显示方法和仪器方案	52
四、无负荷测功仪及其使用方法	53
五、单缸功率的检测	58
第三节 气缸活塞组技术状况的检测与诊断	60
一、气缸压缩压力测量	60
二、曲轴箱窜气量的检测	64
三、气缸漏气率的检测	65
四、进气管真空度的检测	67
第四节 供油系技术状况的检测与诊断	68

一、燃油消耗量的检测——油耗仪	68
二、汽油机供油系的诊断	72
三、柴油机供油系的诊断	76
第五节 汽油机点火系技术状况的检测与诊断	87
一、点火系的主要故障及人工凭经验诊断法	87
二、点火示波器及其在点火系故障诊断中的应用	93
第六节 汽车发动机排放污染物的检测分析	104
一、发动机排放污染物的主要成分、危害及检测标准	105
二、汽油车怠速污染物的检测	108
三、柴油车自由加速烟度的检测	114
四、汽车排放污染物浓度的影响因素与调整	119
五、CO/HC 分析仪与烟度计的检定和调整	122
第七节 润滑系技术状况的检测与诊断	129
一、润滑系检测与诊断的必要性	129
二、机油压力的观测与故障诊断	129
三、机油品质变化程度的检测	130
第八节 发动机异响诊断	133
一、发动机主要异响的产生原因及其特性	133
二、发动机异响的仪器诊断法	135
第四章 底盘技术状况的检测与诊断	142
第一节 底盘检测与诊断技术概述	142
第二节 驱动轮输出功率或牵引力的检测	142
一、底盘测功试验台的构造	143
二、底盘测功试验台的使用	145
第三节 制动系技术状况的检测与诊断	147
一、制动性能检测的必要性及国家标准的有关规定	147
二、汽车制动及制动检验的基础知识	151
三、制动效能的检测方法和设备	159
四、制动系的常见故障与分析	179
第四节 转向桥与转向系技术状况的检测与诊断	181
一、转向轮定位值检测的必要性与国家标准的有关规定	181
二、转向轮定位与转向轮侧滑	182
三、转向轮定位值的检测	185
四、转向桥和转向系的常见故障与调整	198
第五节 传动系技术状况的检测与诊断	201
一、传动系的常见故障及分析	201
二、传动系角间隙测量仪	205
三、离合器打滑测量仪	205
四、用滚筒试验台检验传动系	206
五、用振动声学法检验传动系故障简介	206
第六节 车轮平衡检验	206

一、车轮平衡检验的必要性	206
二、车轮平衡检验	207
第五章 车速表与前照灯技术状况的检测	210
第一节 车速表技术状况的检测	210
一、车速表检测的必要性及国家标准中的有关规定	210
二、车速表试验台的构造	210
三、车速表试验台的使用方法	211
四、车速表试验台的检定与调整	213
第二节 前照灯技术状况的检测	215
一、前照灯检测的必要性与国家标准的有关规定	215
二、光与前照灯基础知识	216
三、前照灯检测原理	219
四、前照灯检测仪的类型与构造	220
五、前照灯检测仪的使用方法	222
六、前照灯检测仪的检定与调整	225
第六章 噪声检测	230
第一节 噪声检测的必要性与标准	230
一、噪声及其危害	230
二、噪声检测的有关标准	230
第二节 声学基础知识	232
一、声波的产生	232
二、声音的指标	232
三、声音强弱的测量单位	233
四、声音的频率与听觉——响度、响度级和等响曲线	234
第三节 声级计的构造	235
一、传感器	235
二、放大器	236
三、计权网络	236
四、检波器和指示表头	237
第四节 声级计的使用与维修保养	237
一、声级计使用前准备	237
二、测量步骤	238
三、声级计的保养与维修	238
四、声级计维护注意事项	238
第五节 声级计的检定与调整	239
一、声级计检定的技术要求	239
二、检定准备工作	239
三、声级计检定项目与方法	240
四、声级计的调整	244
第七章 汽车检测站及其工艺设计	245
第一节 汽车检测站的类型与任务	245

一、汽车检测站的任务	245
二、汽车检测站的类型	245
第二节 检测站和检测线的组成	246
一、安全检测线的组成	247
二、综合性能检测线	249
第三节 汽车检测站工艺设计	252
一、汽车检测站设计的一般程序	252
二、汽车检测站工艺设计要点	254
第八章 汽车常用诊断方法	260
第一节 振动监测与诊断技术	260
一、振动测量分析设备	260
二、振动信号分析	264
第二节 润滑油样分析技术	277
一、概述	277
二、润滑油常规理化指标的分析	279
三、润滑油的光谱分析技术	280
四、铁谱分析技术	284
第三节 故障树分析法	296
一、概述	296
二、故障树定性分析	300
三、故障树的定量分析	304
四、故障树举例	305
附录	307
一、国内、外汽车主要技术参数	307
二、主要检测设备介绍	310
三、河南省部分汽车制造厂家主要产品的简要技术参数	330
主要参考文献	334

第一章 绪 论

第一节 汽车检测诊断技术及其内容体系

在近代科学技术的发展中,各门学科之间互相渗透、互相促进。诊断一词源于医学。在医学上,医生通过“望、闻、问、切”或利用化验、透视、超声波、心电图等各种检查手段,对人体的健康状况作出判断,指出是什么病、病情如何。在医学诊断中,往往需要由局部推测整体,由现象判断本质,由当前预测未来。这一基本逻辑思想推广到工程技术中来,就形成了机械故障诊断这一新兴学科。

机械诊断是指在不拆卸的情况下,鉴别机械的技术状况,确定故障的部位和性质,寻找故障起因以及相应对策并预知预报机械的未来。简言之,就是对机械的技术状况作出判断。

在GB 5624-85“汽车维修术语”中,对汽车诊断常用技术术语作了如下规定:

汽车诊断——在不解体(或仅卸下个别小件)的条件下,确定汽车技术状况,查明故障部位及原因的检查。

汽车检测——确定汽车技术状况或工作能力的检查。

汽车故障——汽车部分或完全丧失工作能力的现象。

汽车技术状况——定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能的参数值的总和。

在机械诊断中还常常遇到“监测”一词。所谓监测是对机械技术状况所进行的连续性的检测。

研究汽车检测与诊断技术的科学叫做汽车诊断学。汽车诊断学主要研究如下内容:

1. 诊断原理。诊断原理包括诊断物理和诊断数学。

诊断物理又称失效物理或故障物理,研究机器的元件、部件失效机理即失去功能的物理化学过程和失效模式。

诊断数学研究诊断信息的选择、采集、处理和判断的数学原理和方法。

2. 诊断技术。诊断技术包括:检测仪器、设备的选型与研制、无损探伤技术、寿命估算和故障预报技术、诊断系统设计等。

由上可知,汽车检测和诊断技术是以工程数学、故障物理、可靠性理论、电子学与电测技术、计算机科学、信息控制论等为基础的一门综合性应用科学。

第二节 发展汽车检测与诊断技术的意义

机器、设备诊断技术是近20年内发展起来的新学科,它是目前最受重视、发展最迅速的学科之一。

诊断技术是随着机器、设备不断完善化、复杂化和自动化发展起来的。它首先在航空、航天、原子能工业中得到应用，而后推广到其他工程领域。我们知道，机器在运行过程中，各部件受到力、热以及摩擦、磨损等多种物理作用，其运行状态不断变化。而现代机器在运行中一旦发生故障，往往会导致严重的后果。这就要求我们在事故发生之前就查明并加以消除。在机器运行过程中，对其运行状态及时作出判断，并采取相应的对策，可以大大提高机器的使用可靠性，充分发挥机器的效能，减少维修费用，获得更大的经济效益。

这里仅将发展汽车检测与诊断技术的意义和作用归纳如下几点：

1. 检测与诊断技术是改革汽车维修制度、实行视情维修的必要手段。汽车的维修制度发展至今已具备三种类型。

首先是“事后维修制”，也就是说，在汽车发生故障之后才进行检修，不坏不修，维修只是在机器发生故障之后不得不采取的措施。显然，这种方式隐含着故障所可能导致的危害——威胁人身安全和造成重大经济损失。

其次是实行定期强制保养、按一定间距计划修理的“计划预防修理制”。这种维修制度是以零件的磨损规律或零件的寿命为基础建立的，关键是如何合理制定维修间距。虽然它在汽车维修工作中发挥了一定作用，但是，由于零件的磨损受材料性能、加工质量、安装与调试、工作条件（如负荷大小、工作温度、润滑状况等）和使用、保养水平等的影响极大，由于异名零件之间寿命的不平衡性和同名零件寿命的分散性，使得维修间距与机器的实际技术状况不相符合的现象愈来愈严重，往往造成盲目修理或失修现象。随着汽车拖拉机机型的增多和结构的变化，加上基础研究工作跟不上，这种“时间型”的维修制度就更显得不太适应了。

最后是目前正在推行的所谓“视情维修制度”，它是利用诊断设备定期地检测机器的技术状况，按照检测结果根据实际需要定期对机器进行针对性修理，也称“状态型”维修制度。这种维修制度能最大限度地发挥零件的使用潜力，减少不必要的拆装，大大提高机器的使用可靠性和使用经济效益。显然，如果没有一定的检测诊断手段，要实现维修制度的这一改革只不过是一句空话。

我国交通部令第13号《汽车运输业车辆技术管理规定》中指出：“车辆修理应贯彻视情修理的原则，即根据车辆检测诊断和鉴定的结果，视情按不同作业范围和深度进行，既要防止拖延修理造成车况恶化，又要防止提前修理造成浪费。”“车辆检测诊断技术，是检查、鉴定车辆技术状况和维修质量的重要手段，是促进维修技术发展，实现视情修理的重要保证，各地交通运输管理部门和运输单位应积极组织推广检测诊断技术。”

2. 发展汽车检测与诊断技术，是提高维修效率、加快维修速度、减少维修费用、监督维修质量的迫切需要。随着汽车工业的发展，汽车数量迅猛增长。目前，我国汽车年产量已超过百万辆，全国机动车保有量已达2000万辆。保有量增加，修理任务也相应加大。另一方面，随着电子工业的发展，车用电子装置的发展速度也越来越快。据报道，1970年美国平均每辆小汽车的电子装置价值25美元，1980年上升为250美元，1985年达900美元。由此产生的后果是熟练的维修工严重不足，并且手工业式、单纯凭经验进行修理显得与现代要求很不适应。这就必须采用新技术，发展故障自动诊断设备，提高维修效率。

采用现代检测诊断技术，可以使检验时间大大减少，加快维修速度，缩短维修停车时

间，提高汽车拖拉机的有效度，充分发挥其使用效能。

采用现代检测诊断技术，一方面可减少拆装次数，延长汽车的使用寿命，另一方面可以大大提高诊断的准确率，减少误换件和修理费用，把维修不当所引起的故障降至最低限度。这些对于降低汽车的维修费用起很大作用。

此外，建立汽车综合性能检测站，对汽车修理的质量进行监控或抽查，是加强维修行业管理的一项重要措施。

3. 加强对机动车辆的安全技术检测，是保证车辆安全行驶的有效方法。随着机动车保有量的逐年增加，公路交通事故与机动车的排气、噪声公害成了愈来愈不可忽视的社会问题。据统计，自有汽车以来，全世界死于车祸的总人数已超过 2500 万人，近年来每年大约死亡 50 万人，伤 1000 多万人，直接经济损失约 5 亿美元。我国因交通事故年死亡人数维持在 5 万以上，伤近 20 万，造成的人员伤亡和经济损失都十分惊人。造成交通事故的原因是多方面的，与车辆有关的因素约占 20%。

多年来，对机动车的检测主要靠眼看、耳听、手摸等人工经验的方法。“中华人民共和国道路交通管理条例”和“机动车管理办法”规定，机动车的安全技术性能检测工作，一般应在经公安部门委托的机动车辆安全技术检测站上进行。采用先进的仪器设备对机动车辆的技术状况作出准确的判断，发现问题及时维修，使之保持良好的技术状态，是确保交通安全的有效措施。

第三节 国外汽车检测与诊断技术发展概况

汽车检测与诊断技术在工业发达的资本主义国家比原苏联和其它东欧国家发展要早一些。早期的汽车大多未安装永久性的传感装置，不但诊断设备装在车外，作为诊断时测取信号用的传感器也需临时安装。这给诊断工作带来极大困难，因为汽车的不少地方难于接近，安装十分困难。第二代的诊断方式是事先由制造厂家把传感器作为永久装置装入车内，但诊断设备仍在车外。诊断技术的进一步发展方向是争取把传感器、诊断设备与计算机都装入车内作为永久性装置，并把相应车辆的主要诊断参数的标准值预先储存在计算机内，这样车辆的技术状况就能不断地被显示出来，并提出适当的处理意见。

国外一些发达的资本主义国家，早在 40 至 50 年代就发展以故障诊断和性能测试为主的单项检测技术。进入 60 年代后获得较大发展，逐渐将单项检测技术联线建站，成为既能进行维修检验，又能进行安全与环保检测的综合检测技术。随着电子计算机的发展，60 年代末和 70 年代初出现了检测控制自动化、数据处理自动化、检测结果直接打印的现代化综合检测技术，其检测效率大大提高。

归纳起来，目前国外汽车检测与诊断装置的发展动向为：

- (1) 向自动化、综合化及电子计算机化发展；
- (2) 努力提高故障诊断装置的故障诊断的准确性；
- (3) 尽力解决故障诊断装置的故障预知机能；
- (4) 发展成本低、小型适用的简易检测诊断装置；
- (5) 在发展车载式诊断装置的同时，发展汽车检测与诊断流水作业线。

现将一些国家检测与诊断设备的研制情况介绍如下：

(一) 美国车辆检测设备的发展概况 美国自动诊断设备的研制起步很早，50年代美国就着手研制利用模拟技术的单项检测设备。60年代初，随着数字计算机的出现，自动检测设备开始出现。到70年代，有关公司已生产出商品化的诊断设备，在市场上出售。

1. 美军内燃机简易测试设备 (STE/ICE)。为了提高军车维修效率，美国陆军坦克——汽车研究与发展部于1969年决定研制车辆故障诊断设备。1971年与美国无线电公司协作，1975年研制出STE/ICE，用于检测汽车发动机及有关部件。1978年9月，美国陆军将此系统定型为标准设备。1979年2月开始装备部队。

内燃机简易检测设备是一个以微处理机为基础的便携式系统，它有三个主要部件：车辆检测器、传感器箱和车装诊断联接器装置，其核心是车辆检测器，这是一个适于军用的电子仪器箱，通过传感器箱或诊断联接器装置与车辆联接。测试方法是将测试数据与容许值加以比较，以确定被测部位的现状。检测结果显示有两种方式：一种是显示正常、不正常信息，另一种是显示技工所熟用的单位数字值。由于该系统装有一个自检装置，修理人员在用它测试车辆前，可以检查系统自身是否正常，加上它的测试功能比较广泛，且易于携带，所以这种设备很快在美军内得到广泛应用，并深受欢迎。

STE/ICE可以测量压力、温度、电压、电流、转速、发动机功率等多种参数，其检测范围如下：

- ① 空气滤清器压降；
- ② 窜气压力；
- ③ 交流发电机电流；
- ④ 交流发电机输出电压；
- ⑤ 电瓶电解液液面高度；
- ⑥ 电瓶内阻；
- ⑦ 电瓶阻值变化；
- ⑧ 电瓶的电压、电流；
- ⑨ 主感应线圈阻抗、电压；
- ⑩ 各缸压力平衡；
- ⑪ 压缩功率；
- ⑫ 冷却温度；
- ⑬ 直流电流 (0~1500A)；
- ⑭ 发动机转速；
- ⑮ 供油压力、供油回压；
- ⑯ 滤清器压力降；
- ⑰ 进气歧管真空度；
- ⑱ 油压、油温；
- ⑲ 白金触点电压降；
- ⑳ 火花塞点火功率；
- ㉑ 起动机电流 (试验峰值)、电压；

- ⑳ 起动机线路电阻；
- ㉑ 温度；
- ㉒ 涡轮增压器出口压力；
- ㉓ 真空度（0~760mm 汞柱）。

2. “太阳”（SUN）电气公司诊断系统。“太阳”公司研制生产的典型诊断系统有 1120 型发动机分析仪、920 型发动机检测仪和 2001 型诊断计算机。其中 920 型包括了 1120 型设备的全部仪表，但体积较 1120 型小，适用于小型维修车间。1120 型适用于发动机检验，它包括以下一些仪表：伏特—欧姆—电容测试仪、气缸泄漏检验仪、转速表、燃料分析仪和真空计、正对灯和点火提前角检验仪。其特点是有一个较大的屏幕示波器，可显示分电器凸轮磨损和机械磨损不正常情况。另外，此设备还可通过示波器依次中断各气缸工作，从而检测单缸断火时的转速下降情况，进行动态功率检测。

太阳 2001 型诊断仪主要用于维修站对发动机进行测试，它采用阴极射线管作为主要的输出手段，可显示点火波形、数字指令以及数字、图形形式的检测结果。计算机显示控制和操作指令。其测试结果由维修人员进行分析。

3. 汉密尔顿测试系统部的诊断系统。

(1) Autosense 汽油机诊断系统。此系统用于汽油发动机检测，它由一个落地式控制台，一个手持式控制器和检测导线连接装置组成。它可对点火系统、起动系统、压缩系统、各缸功率分配和充电系统进行检查，并根据限值表对检测结果作出合格或不合格的决定。该设备 1978 年投放市场，其基本测试功能如下：

- ① 发动机转速；
- ② 气缸功率平衡；
- ③ 气缸压力平衡；
- ④ 进气歧管真空度；
- ⑤ 初级点火电压、电流；
- ⑥ 分电器触点电压；
- ⑦ 电瓶—线圈电压降；
- ⑧ 线圈状况；
- ⑨ 电容器状况；
- ⑩ 火花塞点火电压；
- ⑪ 起动转速；
- ⑫ 电瓶电流；
- ⑬ 调节器电瓶电压；
- ⑭ 火花塞负荷试验；
- ⑮ 分电器分火头间隙电压；
- ⑯ 点火正时；
- ⑰ 起动机电磁线圈/继电器电流；
- ⑱ 起动机电流；
- ⑲ 电瓶电压；

- ⑳ 电瓶到继电器电压；
- ㉑ 交流发电机/发电机输出电压；
- ㉒ 废气中 CO/HC 含量。

(2) Autosense 柴油机诊断系统。此装置用于柴油机的诊断，其控制台和手持控制器与汽油机相同，但所采用的传感器和基本测试功能都不相同。其测试功能如下：

- ① 发动机机油油面；
- ② 发动机冷却液液面；
- ③ 传动皮带状况；
- ④ 油路和压缩空气管状况；
- ⑤ 油门拉杆移动距离；
- ⑥ 大气压力；
- ⑦ 电瓶电压；
- ⑧ 发动机能否起动；
- ⑨ 电瓶起动电流；
- ⑩ 电瓶起动电压；
- ⑪ 起动机开关电压；
- ⑫ 气缸相对压力；
- ⑬ 起动燃油压力；
- ⑭ 发动机起动转速；
- ⑮ 怠速油压；
- ⑯ 车速表精度；
- ⑰ 水温表精度；
- ⑱ 油压表精度；
- ⑲ 油泵额定压力；
- ⑳ 相对功率分配；
- ㉑ 电瓶电流；
- ㉒ 燃油和机油渗漏；
- ㉓ 高速空转时的水压；
- ㉔ 水的压力增量；
- ㉕ 压力盖状态；
- ㉖ 恒温器位置；
- ㉗ 平均功率；
- ㉘ 空燃比；
- ㉙ 减速率；
- ㉚ 漏气；
- ㉛ 空气滤清器堵塞；
- ㉜ 贮气罐充气时间；
- ㉝ 油压调节器联通速度；

- ⑳ 机油温度；
- ㉑ 怠速机油压力；
- ㉒ 进气歧管最小压力；
- ㉓ 涡轮增压器状况；
- ㉔ 调节器电压；
- ㉕ 交流发电机电压；
- ㉖ 燃油表电磁线圈电压；
- ㉗ 燃油泵检查等。

除上述几家公司的产品外,其它还有 Marquette 联合公司的检测系统,如 M-250 型、M-200 型发动机分析仪; Allen 公司的 M-50-555 型, PB-1095 型发动机分析仪以及 Autoscan 公司的 4000 系列发动机分析仪等都是些得到广泛应用的检测仪器。这里不再一一介绍。

(二) 日本汽车诊断技术的发展动向 目前,日本汽车保有量已超过 4000 万辆。由于汽车保有量的急剧增加,日本的汽车检测与诊断设备也在迅速发展,其典型设备有:三菱公司的 ACC-200 型汽车综合诊断装置,其测试内容达 239 项,目前已在大型保修企业中使用;日产公司的 N-ATACS-7 型发动机综合诊断装置,它在一般的综合测试仪上增加了点火正时的检测项目,并能根据点火电压、点火正时判断是电气部分的故障还是机械部分的故障;DACS-BK 型汽车综合诊断装置,它在发动机诊断装置的基础上配备了较新的底盘测功机,形成汽车综合诊断装置。

为了高效率的进行汽车诊断作业,日本各地建立了几百条汽车诊断作业线,大多数实现了诊断作业的自动化。

日本特别强调生产出真正的诊断设备,这就是能进行参数检测、状态分析、故障类型判断和作业指示等功能的装置。因此,日本诊断仪器的计算机化程度一般较高。

(三) 原联邦德国汽车自动诊断技术的现状 原联邦德国政府规定,汽车技术状况必须在检测站进行检测。同时规定,小客车每两年进行一次检验,载货汽车、出租汽车和公共汽车每年都必须进行一次检查。这样原联邦德国大约每年有 800 万辆汽车要进行检测。这些任务由分布在各地的大约 450 个检测站完成。这些检测站普遍采用电子检测设备,其自动化程度愈来愈高。它们通过传感器测出汽车制动器、照明设备、车轮及排气等方面的技术数据(原联邦德国政府规定,除对汽车进行一般检查外,还需对汽车进行法定检测,其项目包括制动器、轮胎、转向系、噪声及排气成分、传动装置等),并将这些数据输入到电子计算机。目前,原联邦德国的检测站大概可以分成三种类型:第一类是杜塞尔多夫自动化汽车检测站,每辆汽车的总检测时间仅为 15 分钟,每天能检测 240 辆车;第二类是以埃森检测站为代表,这是一类半自动化检测站;第三类是汉诺威汽车检测站,这也是半自动化检测站,但它设有传送装置,将待检验汽车送到各检查工位。同样,检测结果也是由电子计算机绘出。

第四节 国内汽车检测与诊断技术发展概况

目前,我国对汽车检测诊断技术的发展相当重视,虽然起步较晚,近几年的发展速度

还是很快的，已经有了一个良好的开端，这主要表现在：

(一) **研制了一些汽车检测诊断设备** 我国着手开发汽车诊断技术始于 60 年代中后期，由交通科学研究院和天津市公共汽车三场合作，研制成汽车综合试验台，为我国汽车检测和诊断技术发展迈出了第一步。其后，长沙、北京等地相继研制了一些反力式或惯性式制动试验台和底盘综合试验台，有些已投入正式生产，对汽车制动性能的监理测试、保修调整起到了革新作用，收到了过去依靠路试和人工经验所不能达到的效果。

1977 年国家下达了“汽车不解体检验技术”的研究课题，标志着我国汽车检测、诊断技术开始了新的起点。列入国家科研项目之后，研究取得了迅速进展，有关单位陆续研制和仿制了一些不解体检测设备。1981 年 11 月，交通部在长沙市召开了汽车不解体检验设备科研成果鉴定会。一批检测仪器、设备通过了鉴定，这主要是：

- ① 发动机无外载加速测功仪；
- ② 发动机转速表；
- ③ 汽油流量计；
- ④ 发动机点火系检验仪；
- ⑤ CO (红外法) 分析仪；
- ⑥ 发动机气缸漏气量检验仪；
- ⑦ 发动机异响检测仪；
- ⑧ 超声波运动粘度计；
- ⑨ 发动机用润滑油清净性分析仪；
- ⑩ 汽车传动系分段游动角度检测仪；
- ⑪ 汽车传动系异响检测仪；
- ⑫ 反力式制动试验台；
- ⑬ 惯性式汽车制动、底盘测功综合检测台；
- ⑭ 汽车转向操纵力检测仪。

近年来又有不少检测诊断设备相继问世，如汽、柴油发动机综合测试仪、红外线 CO/HC 气体分析仪、烟度计、声级计、光导纤维内窥镜、原子吸收光谱分析仪、铁谱仪、润滑油常规分析及快速简易分析设备、轮胎激光探伤仪、轮胎铁片探知器、静态式汽车前轮定位仪、侧滑试验台、前照灯检测仪、底盘测功机等。

(二) **建立了一批汽车检测站** 交通部门自 80 年代初开始，有计划地在全国公路运输系统筹建汽车综合检测站。到 1987 年底，全国公路交通部门建成投产的检测站已达 36 个，年检测能力 60 余万辆次，同时公安、冶金、石油等系统和部分大专院校，也建成一定数量的汽车检测站。到 1988 年 6 月为止，全国已建成 100 多个汽车检测站。目前除西藏自治区外，各省、自治区、直辖市均已建站，全国各类汽车检测站的数量已超过 300 个，初步形成了全国性的检测网。

(三) **政府有关部门的重视，促进了汽车检测诊断技术的快速发展** 政府有关部门把汽车检测诊断技术作为交通运输现代化的一个发展方向。1989 年以来，交通部先后发布了第 13 号、第 29 号部令，颁布了《汽车运输业车辆技术管理规定》、《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》。这些政策和法规中要求：“对运输车辆实行择优选配、正确使用、定