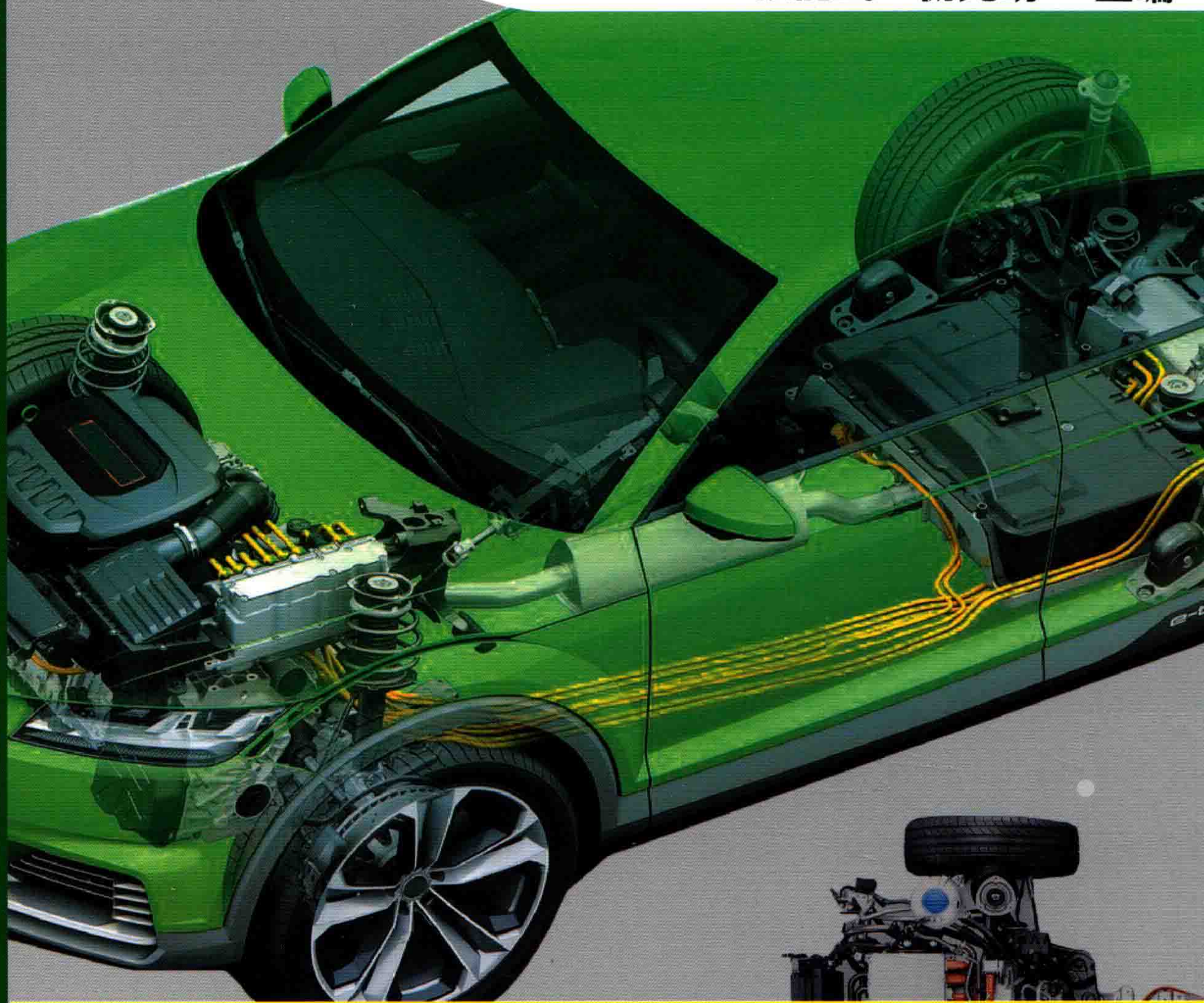




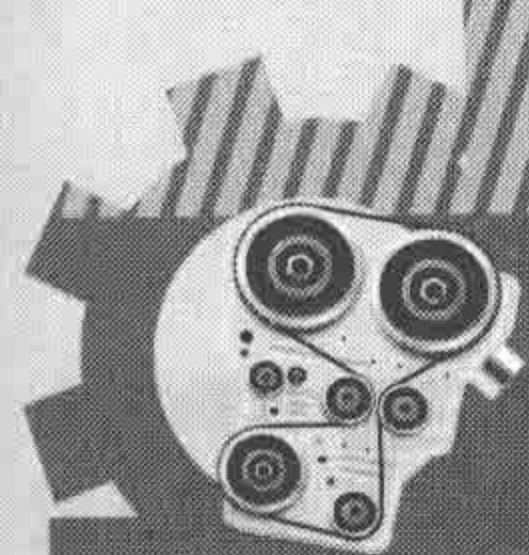
QICHE GUZHANG JIANCE
ZHENDUAN JICHU YU SHILI

汽车故障检测诊断 基础与实例

张能武 杨光明 主编



化学工业出版社



QICHE GUZHANG JIANCE
ZHENDUAN JICHU YU SHILI

汽车故障检测诊断 基础与实例

张能武 杨光明 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

正确检测、诊断故障所在，是排除故障的关键环节，也是提高汽车维修效率的有效手段。本书系统介绍了汽车发动机、底盘、电气系统常见故障检测诊断的基本思路和方法，排除故障的基本要求和步骤，故障诊断的思维分析和推理过程。力求通过简练的文字叙述，使读者能获得汽车故障检测和排除问题的经验，举一反三，启发思维。

本书体现出的主要特点是，既有较强的系统性，又注重实用性、逻辑性、新颖性。本书结合作者多年的企业实践和教学经验编写，基本概念清楚，原理的阐述简明扼要、通俗易懂、深入浅出，以解决实际问题为目的，重在培养汽车维修人员的职业岗位素质和专业基本技能。

本书可作为汽车运用与维修专业的培训教材，也可供汽车维修从业人员、汽车驾驶人员阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车故障检测诊断基础与实例/张能武，杨光明主编. —北京：
化学工业出版社，2017.6
ISBN 978-7-122-29413-5

I. ①汽… II. ①张…②杨… III. ①汽车-故障诊断②汽车-
故障检测 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 066644 号

责任编辑：黄 滢	文字编辑：张燕文
责任校对：宋 玮	装帧设计：王晓宇

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）
印 刷：北京永鑫印刷有限责任公司
装 订：三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张 16³/₄ 字数 345 千字 2017 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686） 售后服务：010-64518899
网 址：<http://www.cip.com.cn>
凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

前言 Foreword

随着我国汽车工业和交通运输业的迅速发展，汽车在我国国民经济各个领域和人民生活发挥着越来越重要的作用。随着我国汽车保有量的不断增加，汽车维修业日益繁荣壮大。

由于汽车传统技术的成熟和新技术的不断出现，汽车检测、故障诊断和维修的内容发生了很大变化。因此，本书将汽车检测、故障诊断和维修内容有机排列，与汽车行业新技术、新设备、新方法及汽车检测和维修中需要解决的新问题结合起来，以汽车性能检测和故障诊断为主线，以新型检测诊断设备介绍为支撑，列举了常见故障排除实际案例，恰到好处地适应了汽车维修人员求知的自然过程，使他们能够系统地、有逻辑性地搞清楚汽车出现什么样的故障该怎样检测和诊断，诊断出来以后怎样维修，对汽车维修人员实际知识和实践技能的掌握非常有帮助。

正确检测、诊断故障所在，是排除故障的关键环节，也是提高汽车维修效率的有效手段。本书系统介绍了汽车发动机、底盘、电气系统常见故障检测诊断的基本思路和方法，排除故障的基本要求和步骤，故障诊断的思维分析和推理过程。力求通过简练的文字叙述，使读者能获得汽车故障检测和排除问题的经验，举一反三，启发思维。

本书体现出的主要特点是，既有较强的系统性，又注重实用性、逻辑性、新颖性。本书结合笔者多年的企业实践和教学经验编写，基本概念清楚，原理的阐述简明扼要、通俗易懂、深入浅出，以解决实际问题为目的，重在培养汽车维修人员的职业岗位素质和专业基本技能。本书可作为汽车运用与维修专业的培训教材，也可供汽车维修从业人员、汽车驾驶人员阅读参考。

本书由张能武、杨光明主编，参加编写的人员还有周斌兴、陶荣伟、钱瑜、刘文军、许君辉、邵健萍、蒋超、王首中、张云龙、冯立正、龚庆华、王华、祝海钦、刘振阳、莫益栋、陈思宇、林诚也、杨杰、黄波、陈超。在编写过程中参考了相关图书，并得到江南大学机械工程学院领导与相关老师的大力支持和帮助，在此表示感谢。

由于水平所限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

1	第一章	PAGE
	汽车故障检测与诊断基础知识	1
	第一节 汽车故障检测初步认识	1
	一、汽车检测的目的与汽车检测的规范化和标准化	1
	二、汽车检测的技术状况参数	2
	三、汽车检测线及其设备配置	6
	第二节 汽车故障诊断基础知识	13
	一、汽车故障诊断要点、思路及流程	13
	二、汽车故障诊断常用方法及注意事项	14
	三、汽车故障诊断基本技能	18
	第三节 汽车故障检测诊断仪器与设备的使用	27
	一、汽车专用听诊器和试电笔	27
	二、汽车专用真空表和燃油压力表	28
	三、气缸压力表、进气歧管真空表和轮胎气压表	29
	四、汽车专用测试灯和点火正时灯	30
	五、喷油器清洗检测分析仪和高率放电叉	31
	六、汽车专用万用表	33
	七、汽车专用示波器和解码器	35
	八、发动机综合分析仪和点火线圈电容测试仪	37
	九、汽车电器万能试验台	39

2	第二章	PAGE
	汽车发动机检测、故障诊断与案例分析	41
	第一节 发动机的检测	41
	一、发动机异响和振动的检测	41
	二、气缸密封性的检测	44
	三、汽油机点火系统和燃料供给系统的检测	51
	四、柴油机燃油系统的检测	67
	第二节 发动机无法启动故障诊断与案例分析	70
	一、发动机无法启动故障诊断流程	71
	二、点火系统引起的发动机无法启动或启动困难故障分析	73
	三、发动机无法启动且无着车征兆故障诊断	76
	四、有着车征兆但不能启动发动机故障诊断	79
	五、发动机启动困难故障诊断	80
	六、发动机无法启动案例分析	82
	第三节 发动机怠速控制系统运转不良故障诊断与案例分析	86

一、发动机怠速控制系统怠速控制方式	86
二、发动机怠速控制的具体内容	87
三、发动机怠速不良故障诊断流程	88
四、发动机怠速控制系统常见故障诊断	91
五、发动机怠速控制系统典型案例分析	93
第四节 发动机加速不良故障诊断与案例分析	101
一、发动机加速不良的故障分析	101
二、发动机加速不良的常见原因	103
三、进气管回火的常见原因	103
四、发动机加速性能差、动力性下降的故障诊断	104
五、发动机运行无力的故障诊断	105
六、桑塔纳 2000GSI 轿车 AJR 型发动机加速不良数据流的读取及分析	107
七、发动机加速不良典型案例分析	109
第五节 发动机燃油消耗过高故障诊断与案例分析	111
一、发动机燃油消耗过高的故障诊断相关技能与故障诊断流程	111
二、发动机燃油消耗过高典型案例分析	114
第六节 发动机尾气超标排放故障诊断与案例分析	118
一、汽车尾气排放物的成分及其所导致的问题	118
二、尾气排放的检查	118
三、本田三元催化转化器的结构、作用、工作条件、常见故障及原因	119
四、本田三元催化转化器的检测方法	120
五、氧传感器的类型和检测与废气分析	121
六、发动机尾气超标排放的故障现象、原因及诊断步骤	123
七、发动机尾气超标排放典型案例分析	124

3

第三章

PAGE

汽车底盘检测、故障诊断与案例分析

132

第一节 汽车底盘的检测	132
一、行驶系统检测	132
二、传动系统游隙检测	140
三、转向系统检测	142
第二节 离合器故障诊断与案例分析	143
一、离合器的故障分析	143
二、离合器打滑、异响及分离不彻底的故障诊断	147
三、汽车起步发抖的故障诊断	150
四、离合器典型案例分析	150
第三节 手动变速器故障诊断与案例分析	151
一、手动变速器的故障分析	151
二、手动变速器的故障诊断	156

三、手动变速器的拆装、调整与维修	158
四、手动变速器典型案例分析	166
第四节 自动变速器故障诊断与案例分析	166
一、自动变速器的故障分析	166
二、自动变速器的故障诊断	172
三、自动变速器的拆装、调整与维修	173
四、自动变速器典型案例分析	178
第五节 汽车转向系统的故障诊断与案例分析	183
一、转向系统的故障诊断	183
二、机械转向系统的拆装、调整与维修	188
三、液压动力转向系统的拆装、调整与维修	192
四、转向系统典型案例分析	195
第六节 汽车制动系统故障诊断与案例分析	200
一、制动系统常见故障诊断	200
二、制动系统典型案例分析	204

4

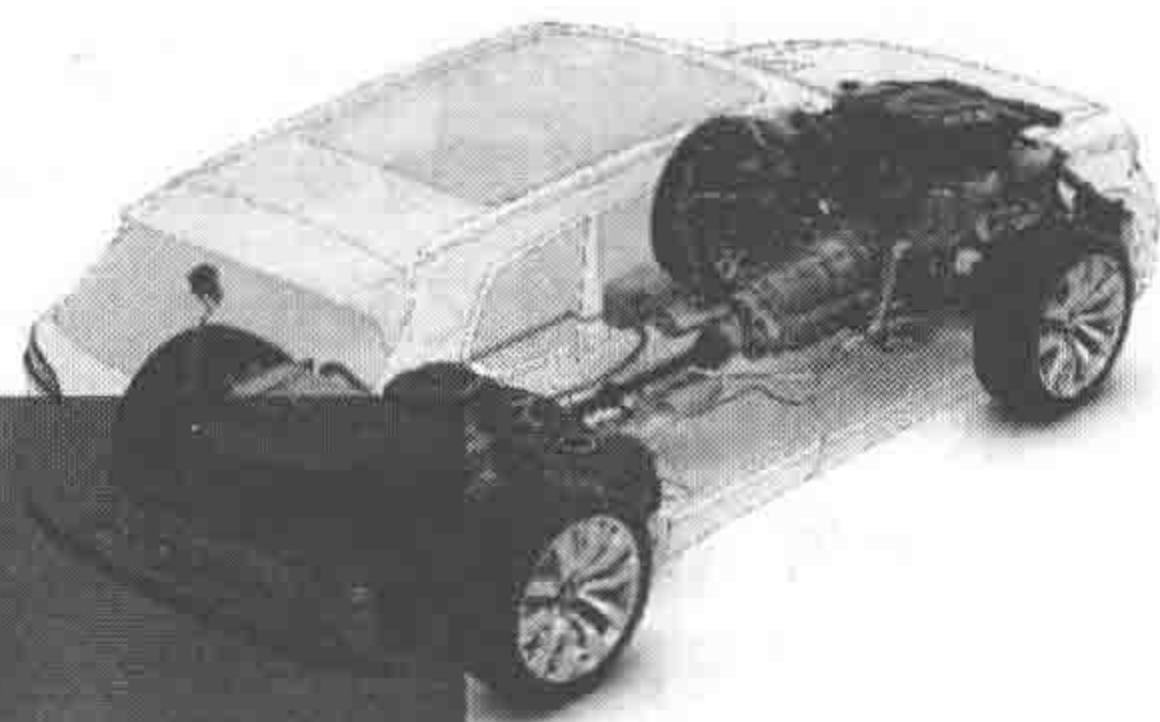
第四章

汽车电气故障诊断与案例分析

PAGE208

第一节 蓄电池常见故障诊断与案例分析	208
一、蓄电池的拆装	208
二、蓄电池常见故障与排除	209
三、蓄电池典型案例分析	210
第二节 交流发电机与电压调节器常见故障诊断与案例分析	211
一、电源系统故障检修	211
二、交流发电机与调节器的正确使用	212
三、交流发电机的故障检测与检修	213
四、电压调节器的检测	216
五、交流发电机与调节器典型案例分析	219
第三节 电子点火系统故障诊断与案例分析	225
一、点火系统常见故障诊断方法	225
二、点火系统主要部件的故障与检修	226
三、点火正时的检查与调整	231
四、电子点火系统典型案例分析	233
第四节 组合仪表与信号警告系统故障诊断与案例分析	235
一、仪表系统的故障分析	235
二、汽车电子仪表的故障诊断与排除	238
三、仪表与信号警告系统典型案例分析	239
第五节 照明与信号系统故障诊断与案例分析	244
一、前照灯的日常维护、调整与故障排除	244
二、信号系统的常见故障分析	246

三、照明与信号系统典型案例分	248
第六节 空调系统故障诊断与案例分	252
一、汽车空调系统的常规检查与维	252
二、空调系统的故障诊断及排除	253
三、空调系统典型案例分	255



第一章

汽车故障检测与诊断基础知识

第一节 汽车故障检测初步认识

一、汽车检测的目的与汽车检测的规范化和标准化

(一) 汽车检测的目的

汽车检测是指确定汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。汽车诊断是指在不解体（或仅拆卸个别小件）条件下，确定汽车技术状况或查明故障部位、故障原因所进行的检测、分析和判断。及时检测和诊断汽车技术状况及工作能力，分析和研究汽车的技术状况，找出影响技术状况的原因，为汽车继续运行或维修提供依据，排除汽车故障，是提高汽车完好率、延长汽车使用寿命的重要措施。汽车检测可分为安全环保检测和综合性能检测两大类。

1. 安全环保检测的目的

对汽车实行定期和不定期安全运行和环境保护方面的检测，目的是在汽车不解体情况下，建立安全和公害监控体系，确保车辆具有符合要求的外观容貌、良好的安全性能和符合规定的尾气排放量，在安全、高效和低污染下运行。

2. 综合性能检测的目的

对汽车实行定期和不定期综合方面的检测，目的是在汽车不解体情况下，对运行车辆确定其工作能力和技术状况，查明故障或隐患的部位和原因；对维修车辆实行质量监督，建立质量监控体系，确保车辆具有良好的安全性、可靠性、动力性、经济性和环保性。同时，对车辆实行定期综合性能检测，又是实行“定期检测、强制维护、视情修理”这一修理制度的前提和保障。“视情修理”与“强制修理”相比，既不会因提前修理而造成浪费，也不会因迟后修理造成车况恶化。“强制维护、视情修理”是以检测、诊断和技术鉴定为依据的。没有正确的检测与诊断，就无法确定汽车是继续运行还是进厂维修，更无法视情确定修理范围和修理深度。

(二) 汽车检测的规范化和标准化

随着交通安全、环境状况和能源浪费问题的日益突出，各国都制定出越来越严格的法规和相关标准，以加强对在用汽车排放、安全、能耗的管理，对相应的检测技术提出了需求。同时，许多国家特别是发达国家根据本国国情制定了相关法律和规定，实施车辆检查制度，以便对在用汽车的使用、维护和技术状况等进行严格的监督，从而促进在用汽车排放、安全、能耗等方面达标。各国还进一步制定了汽车检测方法和设备的一些标准和技术要求，使汽车检测迈向法制化、制度化、规范化的道路。我国也制定了一系列汽车检测方面的法律、

法规、制度和标准,包括大量的国家标准、行业标准、地方标准和企业标准。

1. 有关交通安全、环境污染和能源浪费的限制性法律法规和标准

国际上对交通安全、环境状况和能源浪费的限制性法规非常多,也非常严格,最著名的有欧洲联盟(European union, Eu)轿车尾气排放和油耗指令(I、II、III、IV阶段等)、美国环境保护署(Environmental Protection Agency, EPA)美国联邦轿车尾气排放法规等。

在我国,这方面的法规也日益健全,起到越来越好的作用。在安全方面,有《中华人民共和国道路交通安全法》,有国家标准《机动车运行安全技术条件》(GB 7258),另外还有许多汽车安全方面的国家标准、行业标准。在环境保护方面,不但有《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》,还有国家标准《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》(GB 3847)、《车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排气污染物排放限值及测量方法》(GB 14762)等。另外,国家公布了轻型汽车第III、IV阶段排放标准《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国III、IV阶段)》(GB 18352.3),即中国轻型汽车第III、IV号排放标准,轻型汽车第III号排放标准自2007年7月1日起实施,第IV号排放标准自2010年7月1日起实施。

在燃料消耗方面,有《乘用车燃料消耗量限值》(GB 19578)、《轻型商用车燃料消耗量限值》(GB 20997)、《汽车节油技术评定方法》(GB/T 14951)等国家标准和行业标准。

2. 汽车检测制度

在美国,各个州都有自己的汽车检测法规,而在用车的检测大部分在民间检测站进行,有的在加油站进行安全检测。欧洲各国也都有自己的汽车检测制度,而且欧洲一些发达国家的检测设备非常先进,汽车检测由民间的行业技术监督协会负责,不以赢利为目的,具有良好的公正性和权威性。日本有较完善的汽车检测制度和标准,对检测的内容、方法、设备等都有规定,分设民营和国有检测站。民营站一般设在车辆维修厂,国有站只判断车辆安全性能是否合格,其检测线自动化程度较高。

在我国,公安交通管理部门对在用汽车实行年检制度和新车入户、改装改造、更新报废的检测。交通运输管理部门主要对在用营运车辆进行定期检测和维修管理,以及春运等特殊情况下的安全检测。此外,许多城市的交通或环保部门还经常对路上行驶的汽车进行尾气排放抽检。相关的法规和标准有交通部发布的第13号令《汽车运输业车辆技术管理规定》、第29号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》,以及交通部标准《汽车维修工艺规范》(JT/T 201)、《营运车辆技术等级划分和评定要求》(JT/T 198)与《汽车技术等级评定的检测方法》(JT/T 199)、国家标准《汽车综合性能检测站通用技术条件》(GB/T 17993)与《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565)等。

3. 汽车检测方法和设备方面的规定

检测设备和检测方法对检测结果的可比较性、对检测标准的制定和检测制度的执行有直接的影响。如果不同的检测部门使用不同的检测方法和设备对汽车进行检测,得出的结果会五花八门。为了客观、准确、全面反映汽车排放、安全、油耗等方面的指标,以及便于管理,各国都制定了针对汽车检测方法和设备的标准、规定。例如,美国环境保护署制定的汽车排放试验标准《加速模拟工况试验规程、排放标准、质量控制要求及设备技术要求技术导则》(EPA-AA-RSPD-IM-96-2),简称加速模拟工况法(Acceleration Simulation Mode, ASM),成为全球汽车排放检测通行的方法。我国也制定了汽车检测方法和设备方面的一系列标准和规定,如《机动车安全检测设备》(GB/T 11798.1~9)等。

二、汽车检测的技术状况参数

汽车的检测与诊断是确定汽车技术状况的技术,不仅要求有完善的检测、分析、判断的

手段和方法，而且在正确检测诊断汽车技术状况参数的同时，还必须知道正确的参数标准和最佳诊断与检测周期。诊断与检测参数、参数标准、最佳诊断周期是从事汽车诊断工作必须掌握的基础知识。

（一）汽车技术状况参数

汽车技术状况参数，是表征汽车、汽车总成及机构技术状况的量化指标。表征汽车技术状况的参数分为两大类：一类是结构参数；另一类是技术状况参数。结构参数是指表征汽车结构的各种特性的物理量，如几何尺寸、电学和热学的参数等。技术状况参数是指评价汽车使用性能的物理和化学量，如发动机的输出功率、油耗和排放值等（表 1-1）。

表 1-1 汽车通常检测的技术参数

诊断对象	汽车技术状况参数	诊断对象	汽车技术状况参数
汽车整体	最高车速	发动机总成	额定转速
	加速时间		怠速转速
	最大爬坡度		发动机功率
	驱动车轮输出功率		发动机燃料消耗量
	驱动车轮驱动力		单缸断火(油)转速下降值
	汽车燃料消耗量		排气温度
	汽车侧倾稳定角	曲柄连杆机构	气缸压力
	CO 排放量		气缸漏气量
	HC 排放量		曲轴箱漏气量
	NO ₂ 排放量		进气管真空度
	CO ₂ 排放量	配气结构	气门间隙
	O ₂ 排放量		配气相位
	柴油车自由加速时烟度	点火系统	断电器触点间隙
汽油机供给系统	空燃比		断电器触点闭合角
	汽油泵出口关闭压力		点火波形重叠角
	供油系统供油压力		点火提前角
	喷油器喷油压力		火花塞间隙
	喷油器喷油量		各缸点火电压值
	喷油器喷油不均匀度		各缸点火电压短路值
	输油泵输油压力		点火系统最高电压值
	喷油泵高压油管最高压力		火花塞加速特性值
	喷油泵高压油管残余压力	润滑系统	机油压力
	喷油器针阀开启压力		油底壳油面高度
	喷油器针阀关闭压力		机油温度
	喷油器针阀升程		机油消耗量
	各缸喷油器喷油量		理化性能指标变化量
	各缸喷油器喷油不均匀度		清净性系数 K 的变化量
	供油提前角		介电常数的变化量
	喷油提前角		金属微粒含量

续表

诊断对象	汽车技术状况参数	诊断对象	汽车技术状况参数
冷却系统	冷却液液面高度	制动系统	制动减速度
	冷却液温度		制动力
	风扇传动带张力		制动拖滞力
	风扇离合器离合温度		驻车制动力
传动系统	传动系统游动角度		制动时间
	传动系统功率损失		制动协调时间
	机械传动效率		制动完全释放时间
	总成工作温度	行驶系统	车轮静不平衡量
转动系统	车轮侧滑量		车轮动不平衡量
	车轮前束值		车轮端面圆跳动量
	车轮外倾角		车轮径向圆跳动量
	主销后倾角		车胎胎面花纹深度
	主销内倾角	其他	前照灯发光强度
	转向轮最大转向角		前照灯光束照射位置
	最小转弯直径		车速表误差值
	转向盘自由转动量		喇叭声级
	转向盘最大转向力		客车车内噪声
制动系统	制动距离		驾驶员耳旁噪声

（二）汽车技术状况参数标准

为了定量地评价汽车、总成及机构的技术状况，确定维修的范围和深度，预报无故障工作里程，必须建立汽车技术状况参数标准，提供一个比较尺度，这样，在检测到汽车技术状况参数值后与汽车技术状况参数标准值对照，即可确定汽车是继续运行还是进行维修。

1. 汽车技术状况参数标准的分类

汽车技术状况参数标准与其他标准一样，分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准四类（表 1-2）。

表 1-2 汽车技术状况参数标准的分类

类 别	说 明
国家标准	国家标准有强制性标准、推荐标准和替代性标准，国家强制性标准冠以中华人民共和国国家标准(GB)字样。国家标准一般由某行业部委提出，由国家质量监督检验检疫总局发布，全国各有关单位和个人都必须贯彻执行，具有强制性和权威性。如 GB 18565—2001《营运车辆综合性能要求和检验方法》、GB 17691—2001《车用压燃式发动机排气污染物排放排放限值及测量方法》和 GB 7258—1997《机动车运行安全技术条件》等，都是国家级的标准，在汽车检测中都必须执行
行业标准	行业标准在行业系统内贯彻执行，一般冠以中华人民共和国某某行业标准，也在一定范围内具有强制性和权威性，有关单位和个人也必须贯彻执行，如 JT/T 201《汽车维护工艺规范》、JT/T 198《汽车技术等级评定标准》，均为中华人民共和国交通行业标准，其与诊断有关的限值均可作为汽车技术状况参数标准使用

续表

类 别	说 明
地方标准	地方标准是省级、市地级、县级制定并发布的标准,在地方范围内贯彻执行,也在一定范围内具有强制性和权威性,所属范围内的单位和个人必须贯彻执行。省、市地、县三级除贯彻执行上级标准外,可根据本地情况制定地方标准或率先制定上级没有制定的标准。地方标准中的限值可能比上级标准中限值要求更严格
企业标准	企业标准包括汽车制造厂推荐的标准,汽车运输企业和汽车维修企业内部制定的标准及检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准三种类型 ①汽车制造厂推荐的标准是汽车制造厂在汽车使用说明书中公布的汽车使用性能参数、结构参数、调整数据和使用极限等,可以把它们作为汽车技术状况参数标准来使用。该类标准是汽车制造厂根据设计要求制造水平,为保证汽车的使用性能和技术状况而制定的 ②汽车运输企业和维修企业的标准是汽车运输企业、汽车维修企业内部制定的标准,只在企业内部贯彻执行。该类标准除贯彻执行上级标准外,往往根据本企业的具体情况,制定一些上级标准中尚未规定的内容。企业标准中有些汽车技术状况参数的限值甚至比上级标准还要严格,以保证汽车维修质量和树立良好的企业形象。企业标准必须达到国家标准和上级标准的要求,同时允许超过国家标准和上级标准的要求 ③检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准是检测仪器设备制造厂针对本仪器或设备所检测的汽车技术状况参数,在尚没有国家标准和行业标准的情况下制定的汽车技术状况参数的限值,通过仪器或设备的使用说明书提供给使用者,作为参考标准,以判断汽车、总成及机构的技术状况 任何一级的标准制定,都既要考虑技术性和经济性,又要考虑先进性,并尽量靠拢同类国际标准

2. 汽车技术状况参数标准的组成

汽车技术状况参数标准一般由初始值、许用值和极限值三部分组成（表 1-3）。

表 1-3 汽车技术状况参数标准的组成

类 别	说 明
初始值	此值相当于无故障新车和大修车汽车技术状况参数值的大小,往往是最佳值,可作为新车和大修车的诊断标准。当汽车技术状况参数测量值处于初始值范围内时,表明诊断对象技术状况良好,无需维修便可继续运行
许用值	汽车技术状况参数测量值若在此值范围内,则诊断对象技术状况虽发生变化,但尚属正常,无需修理,按要求维护就可继续运行,超过此值,应及时进行修理
极限值	汽车技术状况参数测量值超过此值后,诊断对象技术状况严重恶化,汽车必须立即停驶修理。此时,汽车的动力性、经济性降低,行驶安全得不到保证,有关机件磨损严重,甚至可能发生机械故障事故

可以看出，通过对汽车进行检测诊断，当汽车技术状况参数测量值在许用值以内，汽车可继续运行；当汽车技术状况参数测量值达到或超过极限值，必须停止运行进厂修理。因此，将测得的汽车技术状况参数测量值与汽车技术状况参数标准值比较，就可得知汽车技术状况，并做出相应的决断。汽车技术状况参数标准的初始值、许用值和极限值，可能是一个单一的数值，也可能是一个范围。随着经济的发展和技术的进步，汽车技术状况参数标准将会不断修正，在使用各类标准时，应及时采用最新的版本。

（三）汽车检测周期

检测周期是汽车检测的间隔期，用行驶里程或使用时间表示。检测周期的确定，应满足技术和经济两方面的条件，获得最佳检测周期。最佳检测周期，是能保证车辆完好率最高而消耗的费用最少的检测周期。确定最佳检测周期的工作是非常重要的，它既能使车辆在无故障状态下运行，又能使我国维修制度中“定期检测、强制维护、视情修理”的费用降至最低，因此要在“定期”上做好文章。

1. 制定最佳检测周期应考虑的因素

制定最佳检测周期，应考虑汽车技术状况、汽车使用条件，还应考虑汽车检测诊断、维护修理、停驶损耗的费用等多项因素。

(1) 汽车技术状况 在汽车新旧程度不一，技术状况不一，甚至还有使用性能、结构特点、故障规律、配件质量不一等情况下，制定的最佳检测周期显然也不一样。新车、大修后的车辆，其最佳检测周期长；反之则短。

(2) 汽车使用条件 包括气候条件、道路条件、装载条件、驾驶技术、是否拖挂、燃润料质量等。气候恶劣、道路状况差、经常重载、驾驶技术不佳、拖挂行驶、燃润料质量得不到保障的汽车，其最佳周期短；反之则长。

(3) 费用 包括检测诊断、维护修理、停驶损耗的费用。若使检测诊断、维护修理费用降低，则应使最佳诊断周期延长，但汽车因故障停驶的费用增加；若使停驶损耗的费用降低，则应使最佳检测周期缩短，但检测诊断、维护修理的费用增加。

2. 制定最佳检测周期的方法

大量统计资料表明实现单位里程费用最小和技术完好率最高，两者是可以求得一致的。根据交通部《汽车运输业技术管理规定》，汽车应实行“定期检测、强制维护、视情修理”的制度。该规定要求车辆二级维护前应进行检测诊断和技术评定，根据结果，确定附加作业或修理项目，结合二级维护一并进行。该规定又指出，车辆修理应贯彻“视情修理”的原则，即根据车辆检测诊断和技术鉴定的结果，视情按不同作业范围深度进行，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。

从上述规定中可以看出，二级维护前和车辆大修前都要进行检测诊断，其中，大修前的检测诊断，一般在大修间隔里程行将结束时结合二级维护前的检测诊断进行。既然规定在二级维护前进行检测诊断，则二级维护周期就是我国目前的最佳诊断周期。根据 JT/T 201《汽车维护工艺规范》的规定，二级维护周期在 10000~15000km 的范围内。

三、汽车检测线及其设备配置

(一) 汽车安全环保性能检测线

安全环保性能检测包括检查与安全行车相关的项目以及检查与环保相关的项目。安全环保性能检测站一般隶属公安部门管理。根据有关政策法规的要求，对汽车进行入户办牌证时的初次检测、经常性的定期检测（年检）、异动时的临时检测及特殊情况下为特殊目的而进行的特殊检测。某些汽车维修厂为了检测维修的方便也设立了汽车安全环保性能检测线。

1. 检测项目及需要配备的主要设备

按照国家标准《机动车运行安全技术条件》（GB 7258）的要求，安全环保性能检测站或检测线主要进行外观检查、排气污染物检测、前轮侧滑量检测、轴重测量、制动检测、车速表校验、前照灯检测和噪声测量等项目。具体的检测项目和所需设备见表 1-4。

表 1-4 安全环保性能检测项目及所需设备

检测项目	子项目	所需设备
外观检查 (包括车体上部检查和车底检查)	外表及牌证 灯光信号及仪表 车辆设施及密封 操纵机构功能 重要机件损伤情况 连接紧固情况等	地沟或举升机 必要的测试量具 工作灯

续表

检测项目	子项目	所需设备
排气污染物检测	检查汽油车排气污染物含量或柴油车烟度	废气分析仪 烟度计
前轮侧滑量	检查前轮侧滑量	侧滑量试验台
轴重测量	测量汽车前、后轴重量	轴重仪
制动检测	检查前、后制动及驻车制动效果	制动试验台
车速表校验	检查车速表的准确性	车速表试验台
前照灯检测	测量前照灯的发光强度和照射方向	前照灯检验仪
噪声测量	测试车内噪声和喇叭声级	声级计

2. 工位布置与检测流程

为了提高检测效率，将所有检测项目及电脑适当组合成几个检测单元，每个单元为一个工位。每个工位可安排一辆汽车接受该组项目的检测。工位数也就是检测线上同时接受检测的汽车数。一般的检测线可设计成 3~5 个工位。工位数太少，则检测效率太低；工位数太多，检测线将会太长，占地过多。

工位数确定后应进行工位布置。检测线多采用直线通道式，流水作业，工位则按一定顺序布置成流水作业线。至于哪些工位布置在前，哪些工位布置在后，其顺序要考虑线内排烟问题、检测项目的配合问题。例如，称轴重一定要在测制动之前进行，因为汽车在检测线上只能前进、不能后退。

要注意选用那些使用可靠、性能先进、经久耐用、容易操作、便于维修、精度较高、计量准确和价格合理的设备。具体布置工位时，一般参照国际上的习惯做法（表 1-5）。

表 1-5 工位布置

工 位	说 明
L 工位	车体上部的外观检查工位(Lamps and safety Device Inspection,灯光与安全装置检查)
ABS 工位	将侧滑、制动和车速表的检测放在一起的工位(A-Alignment tester,侧滑试验台;B-Brake tester,制动试验台;S-Speedometer tester,车速表试验台)
HX 工位	把前照灯与废气检测放到一起的工位(H—Headlight tester,前照灯检验仪;X-Exhaust gas tester,废气分析仪)
P 工位	车底检查工位(Pit inspection,车底检查)

当 ABS 工位中三检测设备紧靠在一起布置时，可使厂房缩短。如果将 HX 工位布置在常年主导风下风向且在检测线入口处的第一工位上，检测汽车废气和烟度时所产生的烟尘即可直接排出检测线厂房门外，减少了线内污染。L 工位和 P 工位由于发动机可以熄火，其污染最小，因而可布置在检测线中间。

图 1-1 所示为四工位检测线设备布置的一个例子。其中，第一工位为车辆申报和尾气检测工位，第二工位为 ABS 工位，第三工位是前照灯及噪声检查工位，第四工位是汽车外观检查、车底检查及结果打印工位。各工位指示器位于该工位的前上方，一般是一个电子显示屏，其作用是提示各工位检测流程、向驾驶员发出操作指令、显示检测结果。

另外，检测线电脑控制系统一般包括两台电脑及其与各设备、显示屏连接的网络系统。其中一台电脑放在检测线入口处，用于输入被检车辆有关信息；另一台则是全系统的主控电

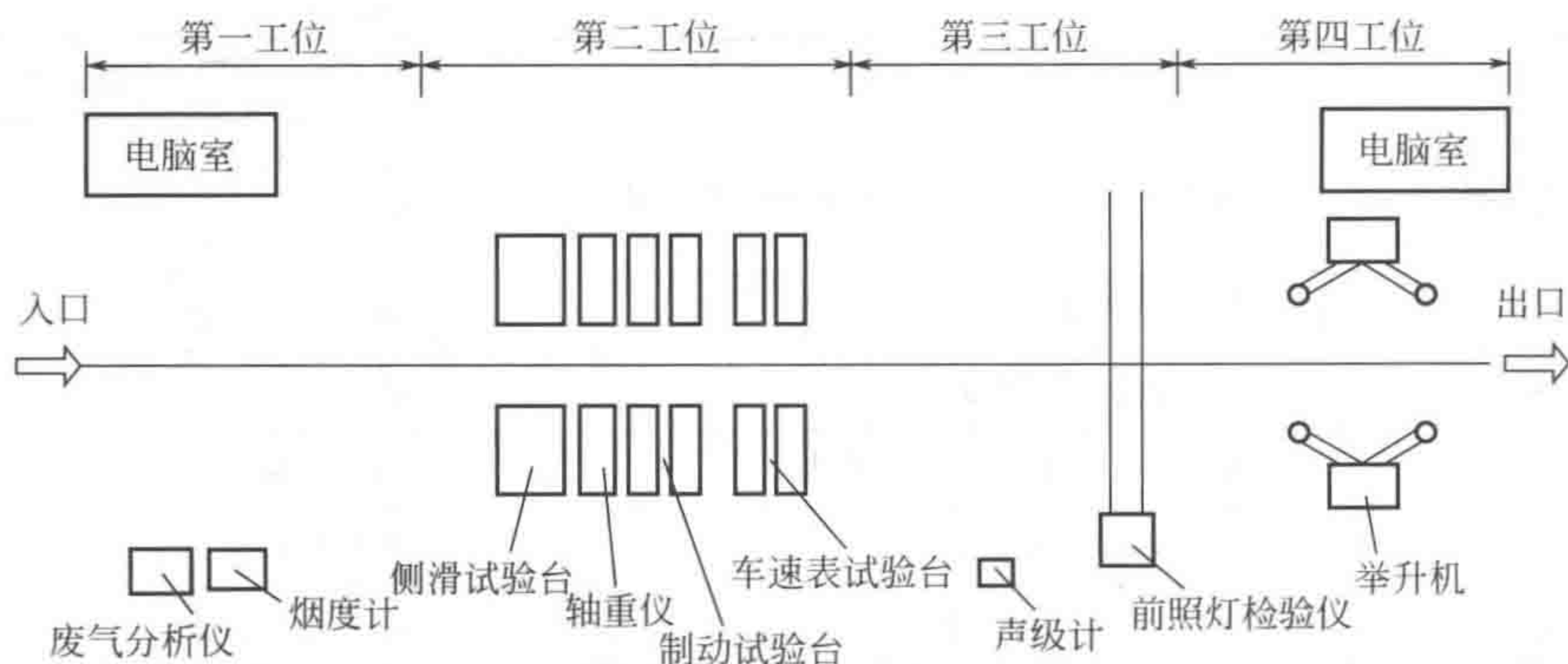


图 1-1 四工位检测线设备布置举例

脑，放在检测线出口处，用于系统监控、数据采集处理、结果打印和档案管理等。有的检测线为了节约成本，只使用一台电脑。

检测流程就是指某一汽车接受检测的整个过程。工位布置确定下来后，检测流程也就随之大体固定下来了。上例对应的检测流程如图 1-2 所示。

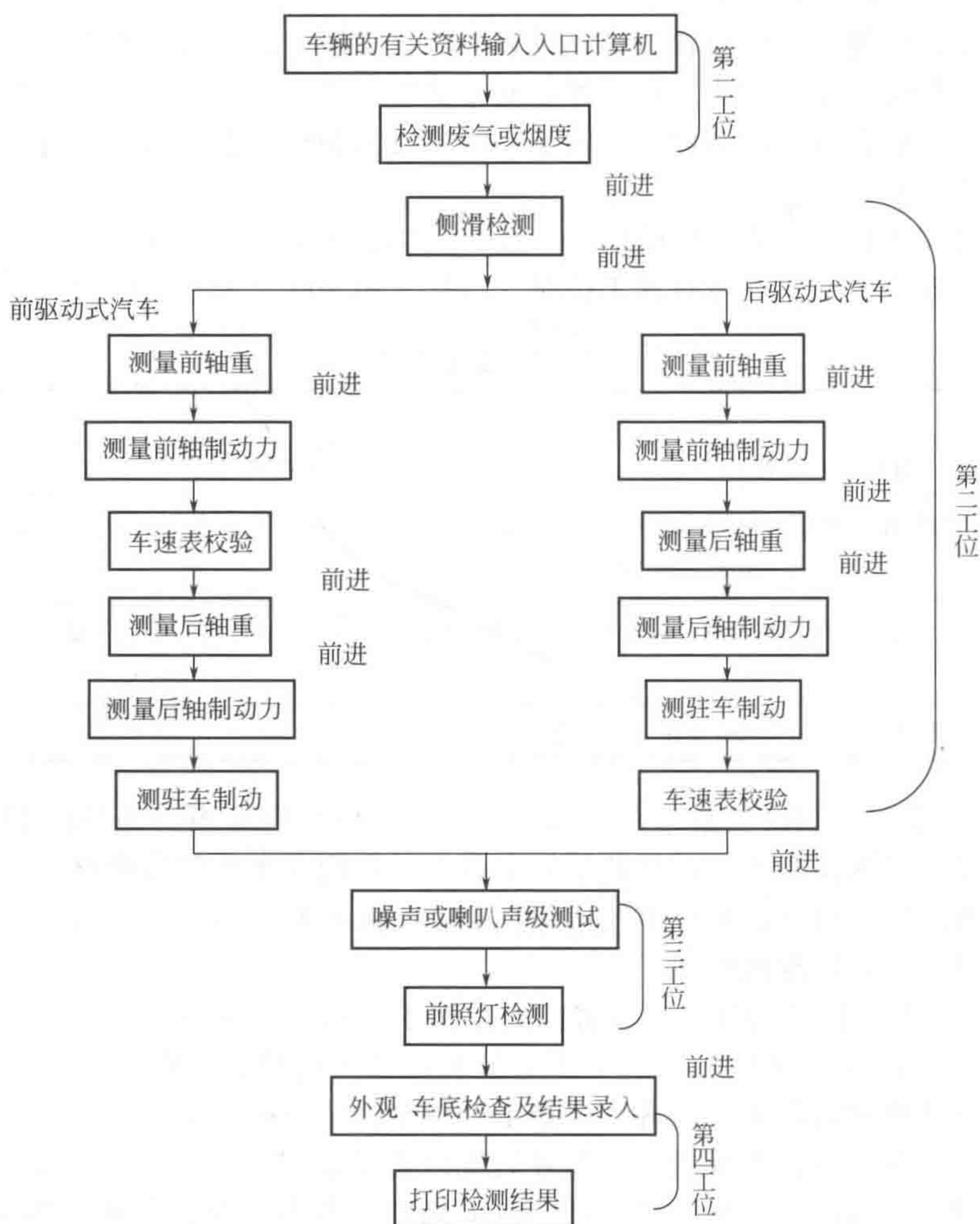


图 1-2 安全环保性能检测流程

以上检测流程仅供参考，也可以有其他形式的检测流程。检测报告单也可以有各种形式，但其中应包括安全环保性能检测的规定项目和结果。检测结果中若某个检测项目中有任意一个子项目不合格，则该检测项目就不合格。只有该项全部子项目都合格时，该项检测才算合格。同样，全部检测项目合格后，总结果才算合格；否则，应将汽车送厂修理，然后再行复检。

(二) 汽车综合性能检测线

综合性能检测线除具有安全环保性能检测线的全部功能外，还增加了底盘测功工位等动态测试工位，因此综合性能检测线比安全环保性能检测线的功能强很多，可以对车辆进行全面的状况检测诊断，对汽车维修质量进行检测验收，对改装改造的汽车进行技术鉴定等。至于新设计的、准备投产鉴定的汽车，不但要进行综合性能检测，还要在专门的汽车试验场和典型道路上进行行驶试验和测定。综合性能检测站根据其中检测线上所配备设备的不同，分为 A 级站和 B 级站两种，A 级站功能较强。

1. 检测项目及设备配备

综合性能检测线的检测项目较多，设备配备也略复杂，表 1-6 列出了综合性能检测线检测项目及设备要求。

表 1-6 汽车综合性能检测线检测项目及设备要求

检测项目		检测设备	配备要求	
			A 级站	B 级站
动力性	发动机功率	汽车发动机分析仪	☆	☆
	底盘输出功率	汽车底盘测功机	☆	★
	加速时间			
经济性	等速百公里油耗	汽车底盘测功机(或五轮仪)、油耗仪	☆	☆
制动性能和 滑行性能	轴载重量	轴(轮)重仪	☆	☆
	制动力	制动检测仪(制动试验台)	☆	☆
	制动力平衡			
	车轮阻滞力			
	驻车制动力			
	制动系统协调时间			
	制动踏板力	制动踏板力计	☆	☆
	驻车制动装置操纵力	操纵力计	☆	☆
	ABS 性能	ABS 检测仪	★	★
	滑行距离或滑行时间	汽车底盘测功机	☆	★
转向操纵性	侧滑量	侧滑检测仪	☆	☆
	车轮定位	四轮定位仪	☆	☆
	转向角	转向角检测仪	☆	☆
悬架特性	振幅或频率	悬架性能检测仪	★	★
	吸收率			
	左右轮吸收率差			