



十二五
汽车类

MIANKUANG SHIYUWU GAOJINGE JIANGYU
HECHENG GAISE XIANXU YANJIU CHENG
为学生构建了完整、牢固的知识体系。
采用以具体实践项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生的学习效率。
使学生对当前专业发展方向有明确的了解。
并最大限度地将理论运用于实践中。本系列教材所选案例均贴合工作实际，
增强学生在就业过程中的竞争力。

系统性强、定位明确。丛书各教材之间联系密切，符合各个学校的课程体系设置。
层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深、循序渐进的原则。
先进性强。本套教材吸收最新的研究成果和企业的实际案例。
操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力，并最大限度地满足企业对汽车类专业应用型人才实际操作能力的需求。



面向“十二五”
高等教育课程改革项目研究成果

汽车类

汽车

故障诊断与排除



主编 孙志刚 董大伟

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



汽车维修与保养

爱车

故障诊断与排除

主编 李洪强 副主编 李洪强

机械工业出版社

内容简介

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

汽车故障诊断与排除

主 编 孙志刚 董大伟


参 编 李原福 李善锋 乔国春 黄延刚

北京理工大学出版社

出 版 社 北 京 理 工 大 学 出 版 社 北 京 理 工 大 学 出 版 社 北 京 理 工 大 学 出 版 社

ISBN 7-302-53492-3 定价：30.00元

ISBN 7-302-53492-3 定价：30.00元

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

责任编辑：孙志刚
封面设计：李原福
印刷：北京理工大学出版社

2011年5月第1版

300千字
5011年5月第1版
11.300册
32.00元

北京理工大学出版社

内 容 简 介

本书从现场的维修实践入手,以了解汽车故障诊断方法、正确使用汽车维修工具设备、解决实际故障为目的。编写过程中依据特定的工作任务情境下的“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”6个工作过程步骤,在内容选取上围绕典型案例展开,以经验性(怎么做)和策略性(怎么做更好)知识、技能为主,情境设计与实施过程中以学生亲历完整工作过程为原则,加强针对性与实用性的同时,重点突出了学以致用,根据所学的理论知识及故障分析的方法,使学员具备在维修现场解决实际问题的能力,做到举一反三。

本书可作为高等教育汽车检测与维修技术专业、汽车运用与维修专业、汽车电子技术专业、汽车整形技术专业、汽车定损与评估及汽车技术服务与营销等专业的教学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断与排除/孙志刚,董大伟主编. —北京:北京理工大学出版社,2011.2

ISBN 978-7-5640-4283-7

I. ①汽… II. ①孙…②董… III. ①汽车-故障诊断-高等学校:技术学校-教材②汽车-车辆修理-高等学校:技术学校-教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 023495 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 / 北京市通州富达印刷厂

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 16.25

字 数 / 300 千字

版 次 / 2011 年 2 月第 1 版 2011 年 2 月第 1 次印刷

印 数 / 1~1 500 册

定 价 / 35.00 元

责任编辑 / 陈莉华

陈 竑

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果
教材编写委员会成员名单
(按姓氏笔画排序)

主任：李春明
执行主任：焦传君
副主任：刘锐 赵宇 张贺隆
委员：马明金 马骊歌 于天宝 王梅 王扬
王俊喜 石虹 刘利胜 孙志刚 李明月
李萌 张传慧 张军 陈位铭 林朝辉
依志国 周建勋 赵晓宛 胡伟 战立志
夏志华 徐静航 常兴华 韩东 韩清林

特邀审稿顾问

(按姓氏笔画排序)

成玉莲 刘金华 关振 孙雪梅 张颖 徐涛

出版说明

汽车产业是国民经济重要的支柱产业，产业链长、关联度高、就业面广、消费拉动大，在国民经济和社会发展中发挥着重要作用。进入 21 世纪以来，我国汽车产业高速发展，形成了多品种、全系列各类整车和零部件生产及配套体系，产业集中度不断提高，产品技术水平明显提升，已经成为世界汽车生产大国。中国汽车业在产业飞速发展的同时，人才缺口也日益增大。汽车人才的培养不仅仅是为了填补这个缺口，更是中国汽车业的良性发展的需要。

北京理工大学出版社为顺应国家对于培养汽车专业技术人才的要求，满足企业对毕业生的技能需要，以服务教学、面向岗位、面向就业为方向，特邀请一批国内知名专家、学者、高等院校骨干教师和企业专家编写并审读《面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果》系列教材，力求为广大读者搭建一个高质量的学习平台。

本系列教材面向汽车类相关专业。作者结合众多学校学生的学习情况，本着“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格，以学生就业所需的专业知识和操作技能为着眼点，力求提高学生的实际操作能力，使学生更好地适应社会需求。

一、教材定位

- ✚ 以内容为核心，注重形式的灵活性，使学生易于接受。
- ✚ 以实用、适用、先进为原则，使教材符合汽车类课程体系设置。
- ✚ 以就业为导向，培养学生的实际操作能力，达到学以致用目的。
- ✚ 以提高学生综合素质为基础，充分考虑对学生个人能力的提高。

二、丛书特色

- ✚ 系统性强、定位明确。丛书中各教材之间联系密切，符合各个学校的课程体系设置，为学生构建了完整、牢固的知识体系。
- ✚ 层次性强。各教材的编写严格按照由浅及深，循序渐进的原则，采用以具体实操项目为单元的项目式编写方法，重点、难点突出，以提高学生的学习效率。
- ✚ 先进性强。本套教材吸收最新的研究成果和企业的实际案例，使学生对当前专业发展方向有明确的了解。
- ✚ 操作性强。教材重点培养学生的实际操作能力，并最大限度地将理论运

用于实践中。本系列教材所选案例均贴合工作实际,以满足广大企业对汽车类专业应用型人才实际操作能力的需求,增强学生在就业过程中的竞争力。

本套教材适用于汽车维修、检测、营销等专业的高等院校使用,也可供相关专业从业人员参考。

前 言

本书在编写过程中，首先考虑了本行业领域就业的需要、学生在本行业领域持续发展的需要，满足企业特定岗位的需要和学生个性的发展。其次注重培养学生的职业生涯中专业能力、方法能力和社会能力。本书根据上述过程，确定了能够实现的专业能力培养目标：即掌握故障诊断与排除的基本方法；掌握故障因果关系分析图的编写；掌握常用检测工具的使用方法。确定了方法能力培养目标：即强化收集、分析和组织故障诊断与排除工作所需信息的能力；强化计划和组织故障诊断工作活动的的能力；强化依照检修标准作业，优化故障诊断工作流程，协调配合工作能力；强化继续学习，获取新知识技能以及独立解决问题的能力；强化故障诊断与排除工作中自我控制、自我管理及有效工作评价的能力。确定了社会能力培养目标：即团队精神及参与社会生活能力；强化职业道德、安全环保、注重质量和服务意识。在实际的教学组织与实施过程中注重各种能力的培养都体现在每个完整的工作过程之中，即体现在情境设计的每个环节上，使学生在每个情境的学习过程中，都能得到相应能力的培养。

本书紧随高等教育改革的发展，凝练属于自己的特色，编写过程中依据特定的工作任务情境下的“资讯、决策、计划、实施、检查、评价”6个工作过程步骤，选取“适度够用”的，以经验性（怎么做）和策略性（怎么做更好）知识、技能为主的教学内容，全书共设计10个教学情境，情境设计与实施过程中以学生亲历完整工作过程为原则，课程的教学组织与实施突出以学生为中心，以教师为主导。通过对本书的学习使学生转变角色，适应未来工作环境，使之早日成为汽车医生。

参加本书编写工作的有：孙志刚、董大伟、李原福、李善锋、乔国春、黄延刚。全书由孙志刚、董大伟担任主编。

本书可作为高等教育汽车检测与维修技术专业、汽车运用与维修专业、汽车电子技术专业、汽车整形技术专业、汽车定损与评估及汽车技术服务与营销专业的教学用书，也可作为成人、高校、高专、夜大、职大等层次学生的教材和广大自学者的自学用书，还可作为普通高等院校的教学参考书。

本书在编写的过程中参阅了许多国内外公开出版的同类教材，在此深表感谢。由于编者水平有限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

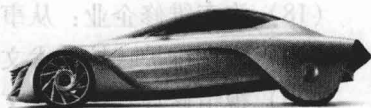
目 录

绪论 汽车故障诊断基础知识学习	1
学习情境一 发动机异响的故障诊断与排除	20
1.1 工学目标	20
1.1.1 情境描述	20
1.1.2 相关知识	21
知识一 发动机异响故障概述	21
知识二 排除发动机异响故障的诊断与排除相关知识	23
知识三 发动机异响故障相关零部件的使用与保养	33
1.2 排除故障	36
1.3 评价反馈	38
1.4 知识拓展	39
学习情境二 机油油压报警器报警的故障诊断与排除	40
2.1 工学目标	40
2.1.1 情境描述	40
2.1.2 相关知识	41
知识一 机油油压报警器报警故障的概述	41
知识二 排除机油油压报警器报警故障的相关知识	41
知识三 机油报警灯报警故障相关部件的使用与保养	55
2.2 排除故障	60
2.3 评价反馈	62
2.4 知识拓展	63
学习情境三 散热器“开锅”的故障诊断与排除	66
3.1 工学目标	66
3.1.1 情境描述	66
3.1.2 相关知识	67
知识一 散热器“开锅”故障概述	67
知识二 排除散热器“开锅”故障的相关知识	68
知识三 散热器“开锅”故障相关部件的使用与保养	86
3.2 排除故障	89
3.3 评价反馈	91
3.4 知识拓展	92

学习情境四 启动系统无启动征兆的故障诊断与排除	94
工学目标	94
情境描述	94
知识一 启动系统无启动征兆故障的概述	95
知识二 排除启动系统无启动征兆故障的相关知识	95
知识三 起动机及使用及维护	108
排除故障	110
评价反馈	112
知识拓展	113
学习情境五 怠速不稳的故障诊断与排除	115
工学目标	115
情境描述	115
相关知识	115
知识一 怠速不稳故障概述	115
知识二 排除怠速不稳故障相关知识	116
知识三 怠速不稳故障相关部件的使用与保养	133
排除故障	140
评价反馈	142
学习情境六 冷启动困难的故障诊断与排除	144
工学目标	144
情境描述	144
相关知识	145
知识一 冷启动困难的故障概述	145
知识二 排除冷启动困难故障相关知识	145
知识三 冷启动困难故障相关部件的使用与保养	158
排除故障	160
评价反馈	162
学习情境七 转向沉重的故障诊断与排除	164
工学目标	164
情境描述	164
知识一 排除转向沉重故障的相关知识	164
知识二 转向系常见故障及检修方法	165
知识三 造成转向沉重故障相关部件的使用与保养	179
排除故障	181
评价反馈	183

知识拓展	184
学习情境八 制动距离过长的故障诊断与排除	185
工学目标	185
情境描述	185
知识一 制动距离过长的故障概述	185
知识二 排除制动距离过长故障的相关知识	186
知识三 制动距离过长故障的相关零部件的维护	203
排除故障	206
评价反馈	208
知识拓展	209
学习情境九 离合器启动发抖的故障诊断与排除	212
工学目标	212
情境描述	212
知识一 汽车离合器起步发抖故障的概述	213
知识二 排除汽车离合器起步发抖故障的相关知识	213
知识三 离合器起步发抖故障相关零部件的使用与保养	223
排除故障	225
评价反馈	227
学习情境十 汽车不能启动故障诊断与排除	228
工学目标	228
情境描述	228
知识一 汽车不能启动故障的概述	229
知识二 排除汽车不能启动故障的相关知识	229
知识三 发动机不能启动故障相关零部件的使用与保养	244
排除故障	245
评价反馈	247
参考文献	248

绪论



汽车故障诊断基础知识学习

一、汽车故障的基本概念

1. 基本术语和定义的解释

汽车维修常用技术术语在 CB/T 5624—2005《汽车维修术语》中已作了明确规定，有关汽车故障诊断、汽车检测和汽车维修的术语主要如下。

- (1) 汽车技术状况：定量测得的表征某一时刻汽车外观和性能参数的总和。
- (2) 汽车技术状况参数：评价汽车使用性能的物理量和化学量。
- (3) 汽车工作能力：汽车按技术文件规定的使用性能指标，执行规定功能的能力。
- (4) 汽车检测：确定汽车技术状况和工作能力的检查。
- (5) 汽车故障：汽车部分或完全丧失工作能力的现象。
- (6) 汽车故障现象：汽车故障的具体表现。
- (7) 汽车诊断：在不解体（或仅拆下个别小件）的条件下，确定汽车技术状况，查明故障部位及原因。
- (8) 诊断参数：是能够反映出汽车发动机和底盘的机械装置结构特征、运行状态、工作性能的技术参数。
- (9) 诊断规范：对汽车诊断作业技术要求的规定。
- (10) 故障率：使用到某行驶里程的汽车，在该行驶里程后单位里程内发生故障的概率。
- (11) 故障树：表示故障因果关系的分析图。
- (12) 汽车维修：汽车维护和修理的泛称。
- (13) 汽车维护：为维持汽车完好技术状况或工作能力而进行的作业。
- (14) 汽车修理：为恢复汽车完好技术状况（或工作能力）和寿命而进行的作业。
- (15) 技术检验：按规定的技术要求确定汽车、总成、零部件技术状况所实施的检查。
- (16) 汽车检测站：从事汽车检测的企业。

- (17) 汽车诊断站：从事汽车诊断的企业。
- (18) 汽车维修企业：从事汽车维护和修理生产的经济实体。
- (19) 定期维护：按技术文件规定的运行间隔期实施的汽车维护。
- (20) 视情修理：按技术文件规定对汽车技术状况进行诊断或检测后，决定修理内容和实施时间的修理。

从上述术语中有关“汽车故障”和“汽车诊断”的定义出发，不难推出汽车故障诊断的含义，汽车故障诊断是指当汽车部分或完全丧失工作能力的现象发生后，在不解体（或仅拆下个别小件）的条件下，对汽车所进行的确定汽车技术状况、查明故障部位及原因的检查。

2. 汽车检测、汽车维修与汽车故障诊断的关系

汽车故障诊断包含了“诊”和“断”两个环节，汽车故障诊断的过程就是由诊断技术人员从汽车的故障现象出发，熟练应用各种检测设备对汽车进行全面综合的检测，完成“诊”的环节，然后运用对汽车原理与结构的深刻理解，对测试结果进行综合分析后，再对故障部位和原因做出确切的判断，完成“断”的环节。

汽车故障诊断中的第一环节“诊”应该比汽车检测的内容更深入一些，它不是一个单纯的“检测”过程，而是一个综合的“测试”过程。测试包括参数检测和性能试验两个部分。因为汽车检测的目的是判断被测汽车是否符合安全环保检测或综合性能检测的规定，检测参数超标为不合格，未超标为合格，检测是定性分析，它只有通过和不通过两个结果。汽车诊断的目的是判断汽车的故障部位和原因，检测参数必须做出定量分析，然后通过性能试验才能为找到故障部位查明故障原因提供充分的根据。诊断的结果可能由多个部位和多种原因造成。所以，汽车诊断应该包括技术检测、性能试验和结果分析三个部分。技术检测的主要任务是通过测试仪器对汽车的诊断参数进行测量。性能试验的主要任务是对被检测系统进行功能性动态试验，通过改变系统的状态进行对比试验分析，旨在发现系统故障与诊断参数之间的关系。结果分析的目的是对诊断的最终结果做出因果关系的客观分析，也就是对故障生成的原因机理与故障现象特征之间的必然联系，以及故障现象与诊断参数之间的内在联系做出理论分析。

- (1) 完全故障：汽车完全丧失工作能力、不能行驶故障。
- (2) 局部故障：汽车部分丧失工作能力，即降低了使用性能的故障。
- (3) 致命故障：导致汽车、总成重大损坏的故障。
- (4) 严重故障：汽车运行中无法排除的完全故障。
- (5) 一般故障：汽车运行中能及时排除的故障或不能排除的局部故障。

上述故障的类别划分显然是偏少，故障类别因分类方法的不同而不同，类别的范围非常广泛。另外，上述解释中“局部故障”的定义从其解释来看，称为“部分故障”更为合适。

3. 汽车故障分类

汽车故障按不同的方式可以分成多种不同的类型。

(1) 按照故障造成的性质可分为自然故障和人为故障两种。

① 自然故障是指汽车在正常使用和维护的条件下,由于不可抗拒的原因而形成的故障。例如:在汽车的使用过程中,零件会产生自然磨损;在长期交变载荷下,零件会产生疲劳;在外载荷及温度残余内应力作用下,零件会产生变形;此外,非金属零件及电器元件会产生老化失效等,这些原因造成的故障都属于自然故障。

② 人为故障是指由于人为不慎而造成的故障。例如:汽车在制造和维修中使用了不合格的配件,或违反了装配技术条件,在使用过程中没有遵守使用条件以及未按操作技术规程维修等原因造成的故障。

(2) 按照故障发生的部位可分为整体故障和局部故障两种。

① 整体故障是指汽车达到设计寿命后,汽车因整体老化导致的整体性能故障,表现为汽车动力性、安全性、经济性、可靠性、制动性、操纵性、环保性、平顺性等多种综合指标整体下降。

② 局部故障是指汽车某部分出现的故障,这个部分的功能不能实现,但其他部分的功能仍然完好。

(3) 按故障发生时间可分为初始磨合期故障、正常使用期故障以及即将报废期故障三种。

① 初始磨合期故障是指在新车或大修车的磨合期间发生的故障。

② 正常工作期故障是指在完成初始磨合后,在汽车设计的正常使用寿命期内发生的故障。

③ 即将报废期故障是指在达到汽车设计的正常寿命后,在汽车报废前发生的故障。

(4) 按照故障的发展过程可分为突发性故障和渐进性故障两种。

① 突发性故障是指在发生故障前没有可以察觉到的现象突然出现,这是各种不利因素以及偶然的外界影响共同作用的结果,这种作用超出了产品所能承受的限度因而导致故障发生。这种故障发生的特点具有偶然性和突然性,具有明显的善变特征,一般不受使用时间的影响,无法监控也难于预测。例如:轮胎爆裂,钢板弹簧断裂等。

② 渐进性故障是指故障现象的发生是循序渐进的,其程度是由弱到强逐渐形成,通常与使用时间相关联,随着使用时间的延长,故障逐渐明显。这种故障发生的特点具有渐强性和必然性,具有明显的量变特征。这种故障可以在刚刚发生时就予以诊断,并加以排除。例如:发动机异响声音逐渐变强,燃油消耗量逐渐增大等。

(5) 按照故障存在的实践可分为间断性故障和永久性故障。

① 间歇性故障的特点是故障发生后其故障现象时有时无,俗称“软故障”。例如:发动机抖动时有时无,发动机异响时隐时现等。这样的故障在诊断时需要

造成故障发生的工况条件和环境,获取故障诊断参数比较困难。

② 持续性故障特点是在故障发生的阶段故障现象始终存在,俗称“硬故障”。例如:某一气缸始终不工作,变速器始终无法换入某一挡等。这样的故障可以方便地对诊断参数进行示波方式采集,获取故障诊断参数比较容易。

(6) 按故障表现特征可分为功能性故障、警示性故障以及隐蔽性故障三种。

① 功能性故障是指故障具有明显的可感觉到使用性能发生变化的特征,是指可以感觉到的故障,例如:加速不良,转向沉重等。

② 警示性故障是指故障具有明显的可察觉到外观状况发生变化的特征,是指可以察觉到的故障。例如:排气冒黑烟,故障灯亮等。

因为功能性故障和警示性故障是可以感觉或察觉到的故障,也统称为可见故障,但准确地说应该是可见可感故障。

③ 隐蔽性故障是指故障发生后无法察觉到故障现象的故障,这种故障通常要通过检测才能够发现,因此,也称之为检测性故障。另外渐进性故障在发展初期尚未对功能产生影响时也属于隐蔽性故障,也称之为潜在性故障。

(7) 按故障生成原因可分为设计故障、制造故障、使用故障和维修故障四种。

① 设计故障是指因汽车设计缺陷导致的故障。例如:发动机与底盘设计匹配不当,导致换挡加速时车身发抖。

② 制造故障是指因汽车制造缺陷导致的故障。例如:气缸铸造时产生气孔导致冷却液渗漏;曲轴因热处理不良导致早期断裂等。

③ 使用故障是指因汽车使用不当造成的故障。例如:恶劣条件下长期行驶导致悬架、车架和轮胎损坏;润滑油使用不当导致发动机气缸损坏;驾驶操作不当导致变速器打齿等。

④ 维修故障是指由于维修不当造成的故障。例如:装配不当导致零件损坏;调整不当导致操纵性能变差;养护不当导致发动机早期磨损等。设计故障、制造故障、使用故障和维修故障这四种故障同属于人为故障。

(8) 按故障危害程度可分为轻微故障、一般故障、严重故障和致命故障四种。

① 轻微故障是指不会导致停驶,尚不影响正常使用,亦不需要更换零件,可用随车工具在短时间内(约5 min)轻易排除的故障。

② 一般故障是指造成停驶,但不会导致主要零部件损坏,并可用随车工具和易损件或价值很低的零件在短时间内(约30 min)修复;虽未造成停驶,但已影响正常使用,需调整和修复的故障。

③ 严重故障是指导致整车性能显著下降,造成主要零部件损坏,且不能用随车工具和易损备件在短时间内(约30 min)修复的故障。

④ 致命故障是指涉及人身安全,可能导致人身伤亡,引起主要总成报废,

造成重大经济损失,不符合制动、排放、噪声等法规要求的故障。

(9) 按故障发生频次可分为偶发性故障和多发性故障两种。

① 偶发性故障是指故障现象出现概率非常低的故障,即发生次数极少的故障。例如:行驶中发动机突然熄火(在很长时间内仅发生过一两次)。

② 多发性故障是指故障现象出现概率比较高的故障,即经常发生的故障。

不论是偶发性故障,还是多发性故障,当故障出现时其故障现象既可以是间歇性的,也可以是持续性的。

(10) 按故障影响程度可分为部分故障和完全故障两种。

① 部分故障是指汽车部分丧失工作能力的故障,即使用性能降低,例如:制动性能变差,加速性能不良,怠速不良等。

② 完全故障是指汽车完全丧失工作能力的故障,即使用性能完全丧失。例如:完全没有制动,完全不能加速(加速就熄火),没有怠速等。

(11) 按故障发生状态可分为实际故障和潜在故障两种。

① 实际故障是指已经发生的故障,故障真实存在并且已经造成结果的故障,例如:制动管路已经发生泄漏,导致制动不灵的症状发生。

② 潜在故障是指存在着可能发生的故障,故障还没有发生,但已经具有发生的可能性。例如:制动管路出现裂纹,但还没有导致制动管路的泄漏,就是一个潜在故障。

(12) 按故障影响性质可分为功能故障和参数故障两种。

① 功能故障是致使预定功能不能完成的故障。功能故障常常是由于个别零部件损坏或卡滞造成的。例如:由于起动机损坏导致发动机无法启动。

② 参数故障是指工作参数超出标准值,但并未导致功能完全丧失的故障。例如:点火正时超出标准值,但并未导致点火过早(或晚)的故障现象发生。

(13) 按故障点的数量可分为单点故障和多点故障两种。

① 单点故障是指只有一个故障点存在的故障。例如:只有冷却液温度传感器开路一个故障点的故障。

② 多点故障是指同时有两个及两个以上故障点存在的故障。例如:喷油器结焦和节气门位置传感器损坏同时发生在一辆汽车上的故障。

(14) 按故障发生系统的数量可分为单系统故障和多系统故障两种。

① 单系统故障是指在汽车某一部分或某个总成上只有一个系统出现故障。例如:故障只发生在发动机点火系统的故障。单系统故障可以是单点故障,也可以是多点故障。

② 多系统故障是指汽车某一部分或某个总成有多个系统同时出现故障。例如:故障同时发生在发动机点火和燃油两个系统上的故障。多系统故障在每个系统中可以是单点故障,也可以是多点故障。

(15) 按故障点与症状关系可分为一点多症故障和一症多点故障两种。

① 一点多症故障是指一个故障点导致多种症状发生的故障。例如：点火正时因调整不当导致点火过早的故障点，表现为加速不良、产生爆震、水温高等多个症状。

② 一症多点故障是指一个症状有多个故障点的故障。例如：汽车怠速不稳症状由怠速电磁阀故障、进气系统故障、供油系统故障等多个故障点引起。

二、汽车故障的症状

1. 汽车故障症状分类

汽车故障症状是在汽车操纵过程中可以感觉和察觉到的异常现象，能够感觉到是功能性故障症状，或能够察觉到的是警示性故障症状，有些故障症状可能不明显，既不能感觉到也不能察觉到，但是故障却存在，这样的故障是隐蔽性故障，它只能通过检测的方式才能发现，因而也称之为检测性故障。对汽车故障症状进行分析分类，是进行汽车故障诊断的出发点，描述故障症状的准确性和同一性是分析判断汽车故障的基础，本节对汽车故障症状从功能性、警示性和隐蔽性三种存在状态出发，对汽车发动机、底盘、电器和计算机控制系统等4个部分常见的典型故障症状进行归纳和列举，希望在描述常见汽车故障症状时能够达到同一性和准确性的目标。

2. 汽车故障症状类别表

汽车故障按照表现特征可以分为功能性故障、警示性故障和隐蔽性故障，因此，依据这种分类方式，可以将故障症状具体的表现形式进一步分为以下不同的类别，见表0-1。

表0-1 故障症状表现形式分类表

症状表现形式	症状现象
工作状况异常	行驶性能、运转性能、工作性能、操纵性能等不正常
仪表指示异常	仪表显示、灯光警示、屏幕显示不正常
各部响声异常	发动机、底盘、电器、车身各个部分的运动零部件及总成异响
工作温度异常	发动机、传动、制动、转向、行驶等系统的各个总成及润滑油温度不正常
机械振动异常	发动机、底盘等系统运动零部件及总成振动、摆动、跳动、抖动等
排放色味异常	尾气排放为白烟、蓝烟、黑烟，尾气排放有异味
气味颜色异常	发动机舱、车厢内外、各种液（气）体、燃油、润滑油、橡胶及塑料件等颜色、气味不正常
油液消耗异常	燃油、润滑油、冷却液、转向助力液、变速器油、差速器油等液体消耗不正常
汽车外观异常	车身、车架、轮胎、轮辋、悬架、发动机舱、行李舱等外观变形
液体漏堵异常	发动机润滑油、冷却液、转向助力液、变速器油、差速器油等渗漏、堵塞等
检测参数异常	力、力矩、角度、位移、照度、压力、温度、功率、电压、电流、侧滑量、排放值等超标
故障症状关系	单一症状与多种症状、简单症状与复合症状、伴随症状与因果症状