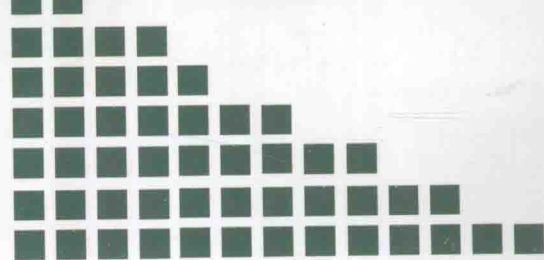




普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材



汽车故障诊断技术

QICHE GUZHANG ZHENDUAN JISHU

组编 华汽教育

主编 王胜年

主审 吴荣辉



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS



普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

汽车故障诊断技术

组 编 华汽教育
主 编 王胜年
副主编 郑 拓 李 俊
主 审 吴荣辉



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内 容 提 要

本书按照当前汽车维修行业技能型紧缺人才培养目标的要求编写,全面系统地讲解现代汽车的整车故障诊断与检测技术。本书按发动机系统故障诊断,底盘系统故障诊断,车身电器故障诊断三大模块编写,共 23 章,并有配套实训指导书。

本书内容新颖,实用性强,可作为高等职业院校汽车检测与维修专业教材;也可作为汽车维修学校及其他学校汽车专业的教学教材,还可作为汽车修理工、汽车驾驶人、汽车工程技术人员、汽车维修技术管理人员参考书以及汽车维修企业的技术培训或员工自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断技术/王胜年主编.--上海:同济大学出版社,2012.2

普通高等职业教育规划教材 21 世纪卓越汽车应用型人才培

ISBN 978-7-5608-4772-6

I. ①汽… II. ①王… III. ①汽车-故障诊断-高等职业教育-教材 IV. ①U472.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 007800 号

普通高等职业教育规划教材
21 世纪卓越汽车应用型人才培

汽车故障诊断技术

组编 华汽教育 主编 王胜年 副主编 郑拓 李俊 主审 吴荣辉

责任编辑 陈佳蔚 责任校对 徐春莲 封面设计 庞波 项目执行 陈佳蔚 周群飞

出版发行 同济大学出版社(www.tongjiipress.com.cn 地址:上海市四平路 1239 号
邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 常熟大宏印刷有限公司

开 本 889 mm×1 194 mm 1/16

印 张 24.75

印 数 1—2 000

字 数 792 000

版 次 2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-4772-6

定 价 48.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

专业建设指导委员会

顾问 李理光(同济大学)
洪亮(清华大学)
赵丽丽(中国汽车工程学会)
林海临(中国汽车工业国际合作总公司)

主任 刘大洪 邹晓东(中锐教育集团)

副主任 周肖兴 田洪雷(中锐教育集团)
王刚(无锡南洋职业技术学院)

委员(排名不分先后)

张元树 刘萌(武汉商业服务学院)
刘兴鼎 廖勇(重庆机电职业技术学院)
陈万强 李永刚(西安航空职业技术学院)
胡世明 丁继安(湖州职业技术学院)
陈焕文 尹立贤(湖南信息职业技术学院)
黄卫星 赵鹏飞(广东清远职业技术学院)
薛茂云(江苏经贸职业技术学院)
刘华(江西现代职业技术学院)
王茂元 周玉碧(包头职业技术学院)
姜军 任国庆(辽宁装备制造职业技术学院)
汤才 林惠华(广东工贸职业技术学院)
刘延明 罗显克(广西水利电力职业技术学院)
林韧卒 金武(牡丹江大学)
李新 孟德泉(四川管理职业学院)
夏令伟(无锡南洋职业技术学院)
吴荣辉(中锐教育集团)
沈冠东(中锐教育集团)
楼建伟(中锐教育集团)

普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

编审委员会

主 任 李理光(同济大学)

副主任 (排名不分先后)

夏令伟 吴荣辉 沈冠东 席振鹏 徐 雷(中锐教育集团)

孙泽昌(同济大学)

朱西产(同济大学)

马 钧(同济大学)

左曙光(同济大学)

张执玉(清华大学)

王登峰(吉林大学)

李春明(长春汽车工业高等专科学校)

胡建军(中国汽车工程学会)

阚有波(安莱(北京)汽车技术研究院)

陆福民(中国重型汽车集团有限公司)

王小梅(中国高等教育学会)

编 委 (排名不分先后)

朱 立(武汉商业服务学院)

李仕生(重庆机电职业技术学院)

宋继红(西安航空职业技术学院)

李天真(湖州职业技术学院)

梁旭坤(湖南信息职业技术学院)

张中明(成都农业科技职业学院)

李漫江(江苏经贸职业技术学院)

陈智钢 袁建新(江西现代职业技术学院)

白树全(包头职业技术学院)

杨俊莲(辽宁装备制造职业技术学院)

梁建和(广西水利电力职业技术学院)

钟 平(牡丹江大学)

吴 斌(四川管理职业学院)

组 编 华汽教育



序

汽车产业是我国最重要的支柱产业之一,对国民经济的发展起着重要的作用。经过几代人的共同努力,20世纪90年代初,我国的汽车产业进入了前所未有的全面快速发展阶段。2009年,国内汽车产业实现了历史性跨越,以年产、销量均超1000余万辆而居全球之首。

我们国家虽已成为汽车大国,但还远不是汽车强国。我们还没有大型国际化汽车公司,没有世界知名的自主汽车品牌,没有完全掌握汽车工业的核心技术,对国外汽车市场的开拓尚处于起步阶段。显然,要成为汽车强国,任重而道远。

汽车产业具有人才密集、资金密集、技术密集、装备集约化和生产规模化的特点。在这些产业要素中,专业人才具有极为重要的地位。无论是在汽车的研发、制造等汽车产业链的前端,还是在汽车的销售、应用、维修乃至报废处理等汽车产业链的后端,都需要大批具备基本理论知识、掌握现代汽车核心技术、具有熟练操作技能的工程技术人员和技术工人。

就汽车后市场而言,随着我国汽车产业的加速发展、汽车技术的不断进步、汽车社会保有量的持续增加,从事汽车技术服务与营销、汽车检测与维修的从业人员已日益增多,对高质量、高技能人才的需求仍将不断扩大,各类训练有素的高技能人才的短缺是不争的事实,这已引起全国上下的广泛关注。

开展多层次、多种形式的职业教育,加强从业人员的职前和职后培训,是解决汽车专业人才紧缺的有效途径。为此,许多高等职业院校增设了汽车专业,与汽车技术普及和提高相关的各类培训机构和技能鉴定机构亦大量涌现,职业教育呈现出良好的发展势头。然而,由于传统教学体制和教学理念的局限性,高等职业院校的专业建设水准与汽车产业发展的实际需要还有很大差距;各类培训机构也同样面临提高培训质量的问题。诚如教育部“教高[2006]16号文件《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》”中所指出:“随着我国走新型工业化道路、建设社会主义新农村和创新型国家对高技能人才要求的不断提高,高等职业教育既面临着极好的发展机遇,也面临着严峻的挑战。”显然,提高教育质量和技能培训质量是当前高等职业教育面临的最大挑战。

教材建设是高等职业院校专业建设的基石,是人才培养计划得以成功的必要条件,是提高高等职业教育质量的重要保障。为认真贯彻党的十七大会议精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,根据教育部大力推动技能型紧缺人才培养培训的指导思想,同济大学出版社联合上海中锐教育集团旗下的华汽教育、无锡南洋职业技术学院以及中锐教育集团合作开办汽车相关专业的全国15所高等职业院校,在总结近几年教学经验的基础上,组织编撰了“普通高等职业教育规划教材·21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材”丛书。

为了做好教材的组编工作,编撰人员深入探讨了国内高等职业院校的特点和教学规律,对德国、美国、日本等7个发达国家的汽车职业教育进行了多次考察,同时结合中锐教育集团为汽车生产厂商开发企业内部培训课程的经验,力求在“因材施教、学以致用”上有所突破;力求在“淡化学科分类、突出综合



应用”上有所突破;力求在高等职业院校教材的内容、体例、风格上有所突破。

本丛书是为培养高素质、高技能紧缺人才而编写的,为此组建了以高等院校、高等职业技术学院、汽车工程学术组织、汽车技术研究机构、汽车生产企业、汽车经销服务企业、汽车维修行业协会、汽车流通行业协会以及汽车职业技能培训机构等各方人士相结合的教材编审委员会,以保证教材质量,促进我国高等职业教育事业的发展,造福于莘莘学子。

真诚地希望本丛书的出版能对我国的职业教育和技能培训有所裨益,热切期待广大读者提出宝贵意见和建议,使教材更臻完善。

李理光

2010年7月



前言

目前,我国的职业教育事业突飞猛进,汽车维修专业和职业学校如雨后春笋,蓬勃发展,但教学的规范及教材、师资等方面很不合理,特别是学生使用的教材,知识点和内容相对落后,与目前汽车技术的发展极不对应,开发和编写全新的汽车维修专业教材成为目前汽车维修职业教育的重要任务之一。

“汽车故障诊断技术”作为汽车检测专业的灵魂技术,是汽车检测专业的终极学习目标,是与学生就业最密切相关的技术。本书全面讲解了现代汽车的整车故障检测、诊断及维修的专业知识和技能,重点讲解现代汽车的故障诊断与检测的思路。

本书参考了众多汽车维修专业教材,参阅了大量汽车厂家车型维修手册,紧跟汽车技术发展步伐,并结合当前汽车维修企业完成职业岗位实际工作任务所需要的知识和技能要求而编写。本书的编写内容广泛而翔实,涉及的车型多而且具有市场代表性,介绍的诊断方法和使用的仪器设备齐全且具有先进性,充分体现了现代汽车维修的职业特点,具有很好的针对性和实用性,所涉及的知识内容都是现今汽车维修企业正在应用和广泛采用的技术。

汽车故障诊断技术的关键在于诊断思路,本书重点分析了汽车各系统的故障诊断流程与思路,对于各系统的结构和原理知识,不作为重点,因此学生必须在修完汽车构造与原理相关课程后,才能学习本课程,对于不熟悉的相关知识可以在课外预习和复习。

本书重视理论和实践的联系,重视培养学生的综合分析能力,特别重视学生知识的运用,理论知识尽量做到“够用为度,通俗易懂”,便于学生掌握和理解,并能用于实践。所涉及的故障和案例来自于不同车型,避免车型单一化。

本书的编写收集和参阅了大量汽车维修资料库、汽车维修技术文献、厂家车型维修手册和网络汽车维修信息资料,并加以整理,去粗取精,综合比较,选取有用之材,同时注入编者自己的思维和观点。

本书由武汉商业服务学院王胜年担任主编并负责统稿,郑拓和李俊担任副主编,吴荣辉担任主审,汪晨炜担任文字校对。教材的编写是一项烦琐而又细致的工作,本书的编写得到了中锐教育集团的同仁和武汉商业服务学院汽车教研室诸位老师的大力帮助和指导,并给予了很大的技术支持和协助,在此一并感谢!

由于当前汽车款式繁多,新技术层出不穷,故障的诊断思路和思维方式也是智者见智,加之编者水平有限,时间仓促,书中难免有不当之处,敬请广大同行和师生指正并提出宝贵意见,我们共同探讨和提高。

编者

2012年1月



目 录

序

前言

1 汽车故障诊断概论	1
1.1 汽车故障概述	2
1.2 汽车故障诊断概述	7
1.3 汽车故障诊断的基本方法	12
1.4 汽车故障诊断的思维模式	17
本章小结	18
复习思考题	19
2 起动与充电系统故障诊断	21
2.1 起动系统故障诊断	22
2.2 充电系统故障诊断	27
本章小结	33
复习思考题	33
3 汽车点火系统故障诊断	35
3.1 无高压火故障诊断	36
3.2 高压火异常故障诊断	43
3.3 点火正时故障诊断	46
本章小结	50
复习思考题	51
4 发动机燃油系统故障诊断	53
4.1 燃油供给系统故障诊断	54
4.2 燃油喷射系统故障诊断	60
本章小结	63
复习思考题	63
5 发动机机械故障诊断	65
5.1 发动机气缸压力异常故障诊断	66
5.2 可变气门正时调节系统故障诊断	68



5.3 发动机异响故障诊断	71
本章小结	73
复习思考题	73
6 发动机进气系统故障诊断	75
6.1 发动机怠速不良故障诊断	76
6.2 发动机加速不良故障诊断	86
6.3 巡航控制系统故障诊断	89
本章小结	91
复习思考题	92
7 冷却系统故障诊断	93
7.1 发动机水温过低	94
7.2 发动机水温过高	96
本章小结	105
复习思考题	105
8 发动机润滑系统故障诊断	107
8.1 发动机漏油故障诊断	108
8.2 机油压力过低故障诊断	109
8.3 机油压力过高故障诊断	115
8.4 机油变质故障诊断	115
8.5 机油消耗异常故障诊断	117
本章小结	117
复习思考题	118
9 发动机综合故障诊断	119
9.1 发动机起动困难故障诊断	120
9.2 发动机排放异常故障诊断	123
本章小结	127
复习思考题	127
10 柴油发动机故障诊断	129
10.1 传统柴油发动机故障诊断	130
10.2 电控柴油发动机故障诊断	137
本章小结	139
复习思考题	140
11 传动系统故障诊断	141
11.1 离合器故障诊断	142



11.2 传动轴故障诊断	146
11.3 驱动桥故障诊断	147
11.4 四轮驱动故障诊断	149
本章小结	152
复习思考题	152
12 变速器故障诊断	155
12.1 手动变速器故障诊断	156
12.2 自动变速器故障诊断	160
本章小结	179
复习思考题	179
13 转向系统故障诊断	181
13.1 机械转向系统故障诊断	182
13.2 液压助力转向系统故障诊断	185
13.3 电控液压助力转向系统故障诊断	185
13.4 电子转向系统故障诊断	188
本章小结	192
复习思考题	192
14 制动系统故障诊断	193
14.1 组合仪表制动系统警示灯	194
14.2 普通液压制动系统故障诊断	197
14.3 ABS 系统故障诊断	200
14.4 制动片警告系统故障诊断	204
14.5 驻车制动系统故障诊断	206
14.6 牵引力控制(TRC)系统故障诊断	207
14.7 车身稳定系统故障诊断	209
本章小结	211
复习思考题	211
15 行驶系统故障诊断	213
15.1 悬架系统故障诊断	214
15.2 轮胎系统故障诊断	218
本章小结	224
复习思考题	225
16 汽车电器电源搭铁线路故障诊断	227
16.1 汽车电器电源故障诊断	228
16.2 汽车电器搭铁线路故障诊断	236



16.3 汽车电器线路故障诊断	240
本章小结	246
复习思考题	246
17 汽车车身电器附件故障诊断	247
17.1 喇叭系统故障诊断	248
17.2 倒车雷达故障诊断	252
17.3 刮水器故障诊断	256
17.4 玻璃清洗器故障诊断	260
17.5 娱乐音响系统故障诊断	261
本章小结	268
复习思考题	269
18 汽车灯光照明系统故障诊断	271
18.1 尾灯故障诊断	272
18.2 前照灯系统故障诊断	275
18.3 转向警告灯故障诊断	280
18.4 倒车灯故障诊断	284
18.5 制动灯故障诊断	286
18.6 雾灯电路故障诊断	288
本章小结	289
复习思考题	290
19 舒适系统故障诊断	291
19.1 防盗系统故障诊断	292
19.2 中央门锁控制系统故障诊断	310
19.3 电动窗系统故障诊断	314
本章小结	318
复习思考题	319
20 安全气囊系统故障诊断	321
20.1 安全气囊系统故障人工诊断	322
20.2 安全气囊系统故障仪器诊断	324
本章小结	329
复习思考题	329
21 组合仪表故障诊断	331
21.1 普通组合仪表故障诊断	332
21.2 电子组合仪表系统故障诊断	335
21.3 组合仪表控制单元故障诊断	339



本章小结	344
复习思考题	344
22 汽车空调系统故障诊断	345
22.1 空调鼓风机故障诊断	346
22.2 暖风系统故障诊断	348
22.3 制冷系统故障诊断	349
22.4 空调散热控制系统故障诊断	359
本章小结	360
复习思考题	361
23 汽车电控系统故障诊断	363
23.1 汽车电控系统故障诊断	364
23.2 汽车电控单元故障诊断	374
本章小结	379
复习思考题	379
参考文献	380



普通高等职业教育规划教材
21世纪卓越汽车应用型人才培养专用教材

1 汽车故障诊断概论

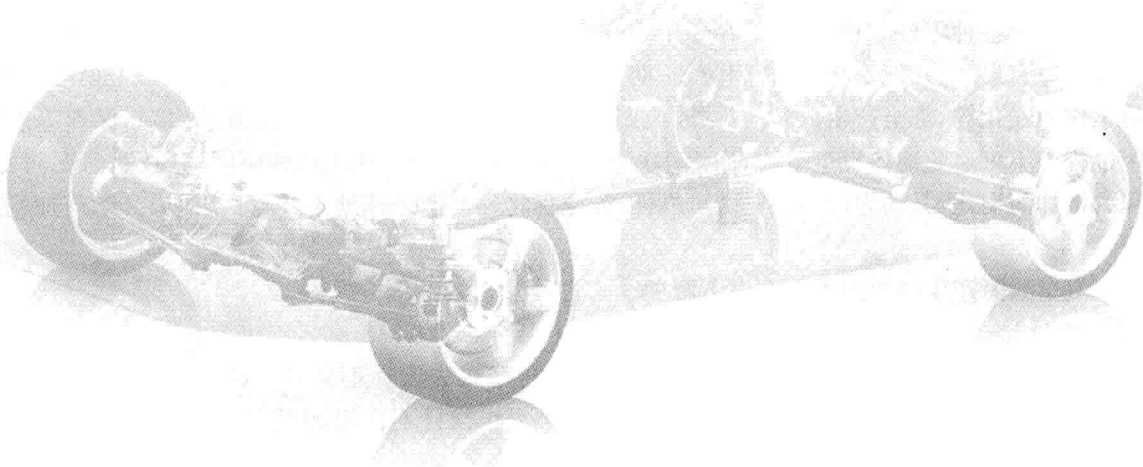
学习目标

知识目标

- (1) 了解汽车故障的概念及故障产生的原因和分类；
- (2) 熟悉汽车故障诊断的基本方法和检测手段；
- (3) 掌握利用故障树等方法综合分析汽车故障的原理。

能力目标

- (1) 学会制作故障分析树；
- (2) 学会根据故障诊断思路编写故障分析案例；
- (3) 学会使用常用检测仪器和设备检测故障数据。





1.1 汽车故障概述

1.1.1 汽车故障的概念

进行汽车故障诊断之前,首先要明确什么是汽车故障?汽车故障包括以下两层含义。

1. 汽车部件或总成部分完全丧失原车设计所规定的工作能力的现象

汽车的工作能力指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。汽车的工作能力是动力性、经济性、工作可靠性、舒适性、安全性、环保等性能的总称。当车辆零部件或总成部分完全丧失工作能力,表示车辆存在故障,如无法启动、灯光不亮、没有制动、转向失灵等。

2. 汽车的技术状况和工作性能达不到要求

汽车的技术状况即汽车的技术性能,是指汽车能适应各种使用条件而发挥最大工作效率的能力。汽车的技术状况一般用汽车的使用性能指标、车辆装备的完善程度以及车辆外部完好状况来进行综合评价。汽车的使用性能指标主要包括汽车的动力性、汽车的使用经济性、汽车的制动性能、汽车的操纵性和稳定性、汽车行驶的平顺性、汽车的通过性等。汽车的技术状况达不到规定要求,表明汽车有故障,如加速不良、怠速不稳、尾气排放超标等。

1.1.2 汽车的可靠性

汽车的可靠性指汽车在规定的使用条件下,在规定的时间或者规定的里程内能稳定、安全行驶的能力,包括固有可靠性和使用可靠性。

固有可靠性指汽车在设计制造时所赋予的内在质量,只能通过重新设计和改造才能提高。使用可靠性是指汽车在使用过程中所表现出来的质量,可以通过维修手段来保持和提高。汽车在使用中技术状况下降,故障率上升,使汽车不能安全行驶,说明汽车的可靠性下降。汽车质量的核心,实质上就是可靠性。

汽车的故障就是汽车零部件或总成部分丧失设计的规定功能,使汽车的可靠性下降所产生的现象。

1.1.3 故障产生的原因

汽车由各种零件和总成组成,在使用中,随着行驶里程增加,由于机械磨损、化学腐蚀及变形,改变了零件原有尺寸、几何形状、配合间隙,长期载荷产生疲劳而变形,橡胶及塑料制品以及电子产品因长时间工作而老化等,都会产生故障。另外,汽车因设计、材料、生产工艺、使用方式、检修保养等差异,在使用过程中不可避免地要发生故障,而汽车在使用过程中,由于某种或几种原因,其技术状况将随行驶里程的增加而变化,其动力性、经济性、可靠性、安全性将逐渐或迅速地下降,排气污染和噪声加剧,也产生故障。

汽车故障产生的原因主要有以下两种。

1. 设计制造上的缺陷

汽车在设计和制造过程中有些缺陷,给汽车机件带来先天性不良,以致使用不久就出现故障,如发动机与底盘不匹配,造成换挡冲击;有的发动机散热系统设计不合理,引起发动机经常水温过高;有的曲轴材料缺陷,制造工艺不当,热处理工艺不良,造成曲轴早期断裂或变形,等等。对于因设计引起的故



障,无法通过维修彻底解决,只能召回和改进。

2. 车辆使用因素与维修操作不当

1) 车辆使用外部条件复杂

(1) 气候关系。

汽车故障的发生与汽车工作的外部气候有很大关系,如炎热地区的车辆易引起发动机水温过高,而寒冷地区的车辆会产生起动困难故障。

(2) 车辆行驶路况关系。

车辆经常在崎岖山路或丘陵地区行驶,车辆会产生剧烈跳动及转向剧烈,抖动会引起底盘的冲击和磨损,相关的零件如减振器和球头等易产生故障。

(3) 地理区域的影响。

多雨和沿海地区的车辆,车身和底盘腐蚀较早较快,高海拔地区车辆行驶易产生动力不足的故障现象。

2) 油料使用不当

(1) 燃油使用不当。

汽车燃油使用不当,或标号不对、品质太差、含水过多、添加剂不良等,都会引起发动机产生故障,如引起爆燃、加速不良、氧传感器损坏、三元催化器损坏等。

(2) 润滑油使用不当。

发动机机油黏度不对,或性能较差、等级低下,会增加发动机磨损,甚至导致发动机拉缸;变速器液品质较差,会直接腐蚀内部密封圈,而不同品牌的自动变速器油液混合又易产生化学反应,腐蚀部件。

3) 驾驶人操纵不当或错误

驾驶人的素质与车辆的故障产生有很大关系,驾驶技术不熟练、不按规定操纵车辆、违规驾驶车辆、不按规定保养车辆等,都会造成汽车损坏和故障发生。

4) 保养维护不当

定期正确的维护和保养车辆,是保证汽车技术状况完备,减少故障产生的重要措施,不按时间、不按标准、不规范的维护,都容易产生故障。

5) 维修质量低下

维修人员的素质低下、维修技术差、工具设备不齐全、配件质量差、维修工艺落后、流程不规范、维修管理混乱等,都会使车辆产生故障。

3. 零件失效

汽车由上万个功能不同的零件和总成组成,其中大量橡胶件、塑料件、金属件,随着行驶里程增加,由于机械磨损、化学腐蚀及变形,零件原有尺寸、几何形状、配合间隙发生改变,长期载荷产生疲劳而变形,橡胶及塑料制品以及电子产品因长时间工作而老化等,都会产生故障。

1.1.4 汽车故障的规律

汽车故障出现有一定的规律性,这种规律用故障率来表示。

故障率指汽车发生故障的频率随行驶里程或行驶时间而变化的规律,通常用故障率曲线来表示,故障率曲线两端高,中间低平,呈浴盆状,故又称“浴盆曲线”,如图 1-1 所示。

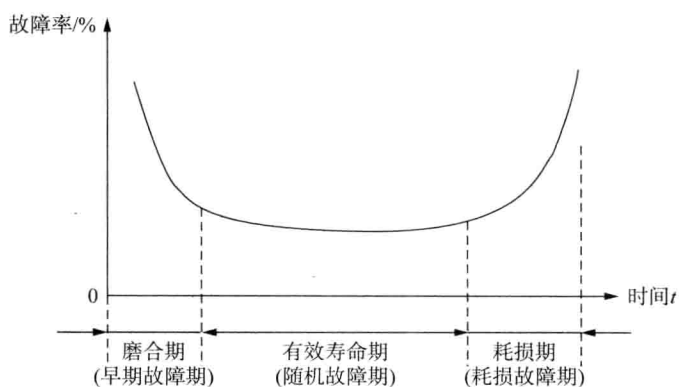


图 1-1 汽车故障率“浴盆曲线”

根据“浴盆曲线”，汽车故障率随时间变化分为三个时期。

1. 早期故障期

“浴盆曲线”的左侧部分为早期故障期，这是新车或大修过的汽车开始使用的初期。新车出现早期故障是由于设计或制造上的缺陷等原因造成的，如设计不良、制造质量差、材料有缺陷、工艺质量有问题、装配不佳、调整不当、零件加工刀纹及残留物、工艺过程引起的应力、质量管理和检验的差错等，使故障率较高；大修车出现早期故障主要是由于装配不当、修理质量不高所致。早期故障可以通过强化试验和磨合加以排除。该阶段特点是故障率较高，但在此阶段中汽车故障随时间增加而迅速下降，属于故障率递减型曲线。

2. 随机故障期

“浴盆曲线”的中间部分为随机故障期，又称为偶然故障期，指汽车正常使用时期，故障发生比较少，不随时间变化。曲线特点是故障率的值比较低，并且相对稳定。此阶段故障率是与行驶里程和时间无关的常数，属于故障率恒定型曲线，故障的出现是随机的。

随机故障期内故障产生的原因：一是由偶然因素造成的，如材料缺陷、操作失误、超载运行、润滑不良、维修欠佳及产品本身的薄弱环节等引起的；二是由一些零件合乎规律的早期损耗所引起的。在随机故障期内发生故障的时间是随机的，难以确定的，但从统计学角度来看，故障发生的概率又是有规律可循的。汽车正常使用过程中所出现的故障，多属于随机故障期故障。

3. 耗损故障期

“浴盆曲线”的右侧部分为耗损故障期，这段时期的故障率随时间的延长而上升得越来越快，属于故障率递增型曲线。耗损故障期内故障产生的原因主要是汽车机件的磨损、疲劳、变形、腐蚀、老化、衰竭等造成的。这种故障引起性能参数恶化、振动增大、出现异响等。故障率达到一定值时汽车或总成就不能再继续使用，必须报废或大修。因此，确定汽车机件何时进入耗损故障期，是汽车生产厂家确定定期更换易损件的理论根据。

1.1.5 汽车故障分类

汽车故障按故障的性质及状态等不同，分为不同类型。

1. 按工作状态分类

按工作状态分为永久性故障和间歇性故障。

1) 永久性故障

指如果不经人工维修排除，故障一直存在，无法消除。