



高等职业院校汽车类技能型人才培养“十三五”规划教材

汽车 故障诊断与维修技术

QICHE GUZHANG
ZHENDUAN YU WEIXIU JISHU

主 编 ○ 何前儒
副主编 ○ 杨育林 刘明来



西南交通大学出版社

高等职业院校汽车类技能型人才培养“十三五”规划教材

汽车故障诊断与维修技术

主 编 何前儒

副主编 杨育林 刘明来

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

汽车故障诊断与维修技术 / 何前儒主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2016.1

高等职业院校汽车类技能型人才培养“十三五”规划
教材

ISBN 978-7-5643-4359-0

I. ①汽… II. ①何… III. ①汽车-故障诊断-高等
职业教育-教材②汽车-车辆修理-高等职业教育-教材
IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 253056 号

高等职业院校汽车类技能型人才培养“十三五”规划教材

汽车故障诊断与维修技术

主编 何前儒

责任编辑	王 旻
封面设计	何东琳设计工作室 西南交通大学出版社
出版发行	(四川省成都市二环路北一段 111 号 西南交通大学创新大厦 21 楼)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http://www.xnjdcbs.com
印 刷	成都中铁二局永经堂印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	9.25
字 数	228 千
版 次	2016 年 1 月第 1 版
印 次	2016 年 1 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-4359-0
定 价	28.00 元

课件咨询电话: 028-8700533

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

本教材是按照教育部对高等职业技术学院机械工程类专业培养目标要求而编写的。编者以培养应用型人才为目标,本着“以应用为目的、必需、够用为尺度”的原则,进行教学内容和编写。

本教材是适用于行动导向型教学的《汽车故障诊断与维修技术》项目化教材。完全突破传统教材编写模式,注重对学生分析问题与解决问题能力的培养和训练,是以任务驱动、以代表性车型典型实例为课程主体来进行编写的。

全书共五个学习项目,均取自汽车的典型实例和工作任务构成,各模块之间既循序渐进,又相对独立。在编写过程中,充分考虑高等职业技术学院生源的文化基础和理解能力,突出能力目标、能力训练,课程内容以行动为导向、以任务为载体,努力实现知识理论与实践一体化教学。在使学生为主体的同时又方便教师课堂教学,注重鼓励、引导学生学习兴趣。

本书由南充职业技术学院机电工程系机制教研组教师团队编写,何前儒担任主编,全书由何前儒统稿、策划、组织编写。何前儒负责项目一和项目三的编写和全书统稿,东风汽车南充有限公司杨育林负责项目五的编写,刘民来编写项目二,吴泉成参与编写项目四。本书在编写过程中得到其他高职院校同仁的热心帮助和指导,在此谨向在本书编写过程中给予帮助的同志表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,教材中难免有不足和错误,敬请读者批评指正。

编 者
2015年4月

目 录

学习项目一 汽车故障诊断认知	1
工作任务一 汽车故障与汽车故障诊断认知	1
工作任务二 汽车故障诊断的基本方法及注意事项	11
学习项目二 汽车发动机故障诊断	23
工作任务一 发动机不能启动故障诊断	23
工作任务二 发动机启动困难故障诊断	28
工作任务三 发动机怠速不良故障诊断	36
工作任务四 发动机加速不良故障诊断	47
学习项目三 汽车底盘故障诊断	56
工作任务一 离合器打滑及其他故障诊断	56
工作任务二 手动变速器换挡困难及其他故障诊断	64
工作任务三 自动变速器挂挡不能行驶及其他故障诊断	71
工作任务四 行驶中车轮摆振故障诊断	83
工作任务五 行驶中转向盘抖动故障诊断	88
工作任务六 制动力不足及其他故障诊断	96
学习项目四 汽车电气故障诊断	104
工作任务一 充电指示灯亮故障诊断	104
工作任务二 起动机不工作故障诊断	108
工作任务三 前照灯不亮故障诊断	114
工作任务四 电喇叭故障诊断	119
工作任务五 倒车灯不亮故障诊断	123
工作任务六 空调系统不制冷故障诊断	127
参考文献	141

学习项目一 汽车故障诊断认知

本学习项目介绍汽车故障的认知，包含 2 个工作任务：工作任务一为汽车故障与汽车故障诊断认知；工作任务二为汽车故障诊断的基本方法及注意事项。学生学习了本学习项目后，能够掌握汽车故障、故障诊断、故障诊断方法，为后续课程的学习奠定基础。

工作任务一 汽车故障与汽车故障诊断认知

任务情境

一、任务描述

一辆丰田卡罗拉轿车，客户抱怨有时要打几次“马达”才能启动发动机，你能排除这个故障吗？

二、任务提示

要排除故障，首先要知道什么是故障，然后进行故障诊断，找出产生故障的原因，才能进行故障排除。

任务目标

一、知识目标

- (1) 能描述汽车故障的概念。
- (2) 能描述汽车故障产生的原因。
- (3) 能描述汽车故障的分类。
- (4) 能描述汽车故障的表现。
- (5) 能描述发动机不能启动、启动困难、怠速不稳等故障现象。

二、能力目标

- (1) 能通过观察了解和确定汽车故障。
- (2) 能发现汽车故障现象。

必备知识

一、基本知识

1. 汽车故障的概念

汽车故障有两层含义：

(1) 汽车部件或总成部分或完全丧失原车设计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，工作可靠性及舒适、安全、环保等性能的总称。车辆零部件或总成部分或完全丧失工作能力，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。车辆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。车辆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。

2. 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：

1) 设计制造上的缺陷

汽车在设计 and 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。对于设计引起的故障，无法通过维修彻底解决，只能召回和改进。

2) 车辆使用外部条件复杂

汽车故障的发生与汽车工作的外部条件有很大关系，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启动困难故障。

而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，会引起底盘的冲击和磨损，减振、球头等部件易产生故障。

另外，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。这些都是外部环境造成车辆故障。

3) 燃油使用不当

汽车燃油使用不当、标号不对、品质太差、含水过多、添加剂不良等，都会造成发动机故障，如引起爆燃、加速不良、损坏氧传感器、损坏三元催化器等。

4) 润滑油使用不当

发动机机油黏度不对，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，直接腐蚀内部密封圈，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，造成变速器出现故障。

5) 驾驶操纵不当或错误

驾驶人员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、违章驾驶车辆、不按规定保养汽车，都会造成汽车损坏和故障发生。

6) 保养维护不当

定期正确地维护和保养车辆，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、不按标准、不规范的维护和修理，将容易产生故障。

7) 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，甚至维修管理混乱，都会产生故障。

8) 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。

3. 汽车故障分类

汽车故障按故障的性质及状态等不同可分为不同类型。

1) 按工作状态分类

汽车故障按工作状态可分为永久性故障和间歇性故障。

(1) 永久性故障：指不经人工维修排除，故障一直存在，无法消除。

(2) 间歇性故障：指有时发生，未经维修故障会自动消失，但会反复出现的故障。

2) 按汽车丧失工作能力的范围分类

汽车故障按汽车丧失工作能力的范围可分为局部故障和完全故障。

(1) 局部故障：指汽车部分丧失工作能力，而其他部分功能正常，即降低了使用性能的故障。汽车或其子系统的工作特性随着时间的延长而逐渐降低，当达不到规定的功能时即形成故障。例如摩擦副的磨损、弹性件的硬化、油料的变质等都会使汽车性能或部分性能下降。

(2) 完全故障：指汽车某一功能丧失或完全丧失工作能力而不能行驶的故障。此类故障是由于汽车或其零件、部件在正常工作状态下，突然停止功能，造成整个汽车功能不能实现。例如，分火头击穿，中心高压线掉线，转向节折断等。

3) 按汽车故障的严重程度分类

按汽车故障的严重程度,分为轻微故障、一般故障、严重故障和致命故障。

(1) 轻微故障:指不会导致汽车停驶或性能下降,不需要更换零件,用随车工具能轻易排除的故障。例如,点火系高压线掉线,气门芯渗气,车轮个别螺母松动,离合器因调整原因分离不彻底等。

(2) 一般故障:指汽车运行中能及时排除的故障或不能排除的局部故障。此类故障使汽车停驶或性能下降,但一般不导致主要零部件或总成严重损坏,并可用更换易损件和随车工具在较短时间内排除。如汽油泵膜片损坏使发动机停止工作,从而使汽车停驶;风扇皮带断裂使发动机冷却系停止工作,从而使汽车停驶;雨刷器在雨天损坏使汽车在雨天难以工作等故障均属于一般故障。

(3) 严重故障:指汽车运行中无法排除的完全故障。此类故障可能导致主要零部件、总成严重损坏,或影响行车安全;且不能用易损件和随车工具在较短时间内排除。例如,发动机缸筒拉缸,后桥壳裂纹,操纵轮摆振,曲轴断裂,制动跑偏等均属于严重故障。

(4) 致命故障:指导致汽车、总成重大损坏的故障。此类故障危及汽车行驶安全,导致人身伤亡,引起汽车主要总成报废;对周围环境有严重破坏,造成重大经济损失。例如,发动机报废、转向节臂断裂、制动管路破裂、操纵失灵等。

4) 按故障发展过程分类

按故障发展过程分为突发性故障和渐变性故障。

(1) 突发性故障:也称急剧性故障,指故障突然发生,在发生故障之前没有任何迹象。突发性故障的特点是技术性能参数产生跃变,突发性故障在任何时候都可发生。例如,汽车超载而引起的零件突然损坏。突发性故障发生后,不停机维修,汽车无法恢复正常运行。

(2) 渐变性故障:指汽车或机构由正常使用状况逐渐转化为故障状况。渐变性故障出现后一般可以继续行驶到修理。渐变性故障发展平稳、缓慢,汽车上的一般动配合零件都是按这种规律出现故障和发生损坏的。对于渐变性故障来说,汽车(或总成、零件)技术状况的变化是一个连续的过程,由初始状况(完好的技术状况)变到故障状况,要经过一系列的中间过程。渐变性故障之所以发展平稳、缓慢,是由于对汽车进行及时维护的结果,在全部的汽车故障中,有40%~70%属于渐变性故障。

5) 按故障产生的原因分类

按故障产生的原因分为设计原因引起的故障和使用原因引起的故障。

(1) 设计原因引起的故障包括结构设计欠合理、加工工艺不完善等。例如由于汽车前悬架结构设计不合理造成汽车制动过程中的跑偏等。

(2) 使用原因引起的故障主要指违反行车规定,如汽车超载、使用不符合标准的燃料和润滑油以及没有按规定进行维护等产生的故障,例如由于两前轮轮胎气压不等造成的制动跑偏。使用原因引起的故障属人为故障。

4. 汽车故障的表象

汽车故障表象指汽车故障现象的具体表现。现代汽车结构庞杂,运行条件也极其复杂,因而产生的故障也多种多样,要准确诊断故障,必须首先熟悉其表现出来的不同的内在和外

表的特征，并根据这些症状来排除故障。综合起来，汽车的故障表象可以归纳为如下：

1) 运行工况异常

指汽车在启动和运行中出现和存在不正常的工作状况。如发动机突然熄火后再启动困难，甚至不能启动；发动机不易启动或启动后运转不稳定；在行驶中动力性突然降低，使汽车行驶无力；行驶中突然制动失灵或跑偏、转向盘和前轮晃动甚至失控等。工况异常的故障症状明显，容易察觉，但是形成原因复杂，而且往往是从渐变到突变，因此，必须认真分析突变前有无可疑症状，去伪存真，才能判明故障的所在。

2) 异响

汽车在发动或行驶时，由于机件的运转、振动会发出声响，这种声响可分为正常响声和异常响声。正常响声指允许存在的轻微噪声，如发动机内部的活塞环与气缸壁的摩擦声、机油的激溅声、发动机爆形成时的声音以及其他一些汽车运行过程中允许出现的声音。异常声响则指不正常的金属敲击声，或其他不应有的声音。比如敲缸响、销子响、轴承响、窜气声等。这些异常声音存在说明有故障，应立即排除。应当指出的是，许多声响异常的故障会酿成重大机件事故，因此必须认真对待。

3) 温度异常

温度异常现象通常表现在发动机、变速器总成、驱动桥总成、制动鼓及电器元件上。在正常情况下，无论汽车工作多长时间，这些总成均应保持一定的温度。除发动机外，用手触摸这些总成时，应该能够忍受，若感到烫痛难忍，表明该处过热，说明有故障。一般电器工作一段时间，也会有一定温度，如触摸无温感，应该判断是否工作。

4) 排放异常

发动机工作过程中，正常的燃烧生成物主要成分应当是二氧化碳和少量的水蒸气，因此发动机尾气应该无明显颜色的烟雾。若发动机燃烧不正常，废气中会掺有未完全燃烧的碳粒、碳化氢、一氧化碳或者大量水蒸气，这时废气的颜色可能变黑、变蓝、变白，即排放不正常。排放不正常是发动机故障诊断的重要依据。正常的发动机废气无明显的烟雾，若气缸上窜机油时，则废气呈蓝色；混合气燃烧不完全时，废气呈黑色；燃油中掺有水时，废气呈白色。

5) 消耗异常

燃油、润滑油消耗异常指燃油、润滑油消耗超过其规定值。燃油、润滑油消耗异常也是一种故障症状。燃油消耗量增多，一般为发动机工作不良或底盘的传动系、制动系调整不当所致。机油的消耗量过多，除了渗漏的原因外，多是由于发动机有故障。这时常常伴有加机油口处大量冒烟或脉动冒烟，排气烟色不正常等，其主要原因是活塞与气缸壁的配合间隙过大或活塞环损坏失效。如果在发动机工作过程中，机油量有增无减，可能是由于冷却水或汽油渗入到油底壳引起。燃油、润滑油的消耗异常是发动机技术状况不良的一个重要标志。

6) 气味异常

气味异常是可用鼻子嗅出的不正常气味，如电路短路，烧着时的橡胶臭味；汽车行驶中，如有制动拖滞、离合器打滑等故障时散发出来的离合器摩擦片、制动蹄片烧蚀时的焦烟味；排气管排出的烟雾味、生油味，以及发动机过热、机油或制动液燃烧时，也会散发特殊气味

等。行车中感觉气味异常，应尽快停车检查，确定并排除故障。

7) 失控或抖动

汽车或总成在工作中，出现操作失灵，操纵困难，不允许的自身抖动等，表示有故障存在，如四轮定位不正确，轮胎动不平衡，曲轴不平衡，传动轴动不平衡等，都会引起车辆抖动和控制困难。

8) 渗 漏

渗漏是指汽车的燃油、润滑油（机油、齿轮油）、冷却液、制动液（或压缩空气）以及动力转向油等油液的泄漏。渗漏故障症状明显，可直接观察发现。渗漏包括漏油、漏水、漏气、漏电等，渗漏会造成过热、转向、制动失灵、耗油量增加等故障，渗漏还会污染机件和环境，严重渗漏还会造成车辆工作性能下降甚至不能工作，因此一旦发现渗漏应随即排除。

9) 外观异常

汽车发生故障时，外表上的变化亦会反映出来。如将汽车停放在平坦场地上，检查其外形，如有横向或纵向歪斜等现象，则为外观异常。汽车外观异常的原因多系车架、车身、悬挂装置，轮胎等出现异常，这样会引起行驶方向不稳、行驶跑偏、重心偏移、轮胎摩擦不均匀等故障。

10) 仪表指示异常

汽车上的各种仪表（电流表、机油压力表、水温表和气压表等）指示车辆有关部分的工作状况，如果仪表读数指示异常，表明该部位有故障，应立即停车检查排除。

11) 性能异常

车辆的各种使用性能随着行驶里程的增长而减弱，但很缓慢，一般不易感觉出来，若在行车中感到汽车使用性能突然变坏，则表明有了故障（如发动机动力迅速下降、汽车突然摆头严重、制动器不灵等），应立即停车，检查排除。

12) 间隙异常

车辆部件的各部分间隙都有其标准数值，如果间隙过大或过小，都表明有了故障，应进行调整或更换。

13) 仪表故障警告灯点亮

汽车组合仪表上有各个电控系统故障警告指示灯，当发动机启动后或汽车运行中，仪表有故障警告灯点亮，则表示该灯所代表的控制系统有故障。

二、基本技能

汽车发动机故障的基本检查

若发动机机械系统和电控系统（传感器、控制模块 ECM、执行器等）失效，将会产生以下情况：

- (1) 发动机难以启动或根本不能启动。
- (2) 怠速不良：低、高、抖、熄火、游车。

(3) 驾驶性能不良：无力、熄火、窜动等。

检查发动机故障时，首先从基本系统开始检查。如果存在发动机无法启动、怠速不稳或加速不良等现象，必须先进行基本的故障检查，以下介绍汽车发动机基本检查程序。

1) 准备工作

(1) 防护装备：工作服、工作帽、手套、劳保鞋。

(2) 实训设备：卡罗拉整车，或桑塔纳 3000 整车，或同类发动机台架。

(3) 手工工具：拆装工具一套。

(4) 辅助材料：

翼子板布和前格栅布、三件套、抹布、手套、白板笔。

2) 实施步骤

注意：请按举升机使用规范及车辆防护标准操作。

(1) 发动机外观故障检查。

不启动发动机，目测检查发动机的外观（见图 1-1-1）：

a. 机械：裂缝、漏油等损坏。

b. 电子元件及线路和连接器：电子元件破损、线路断路、连接器断开或虚接等。

c. 气路、真空管路：破损、断开等。

d. 燃油管路外观：泄漏等。

e. 其他：其他目视能发现的损坏。

(2) 发动机启动故障检查。

警告：首先确认发动机舱没有人在操作，变速器挡位在空挡或停车挡，手制动拉好（见图 1-1-2）。

a. 接通点火开关启动挡，启动发动机，观察发动机能否在 5 s 内启动。如果能启动，发动机启动正常，进行步骤（3），如果不能启动，进行步骤（b）。

b. 间隔 5~10 s 后继续启动发动机，如果能够启动，则发动机轻微启动困难，进行步骤（3）；如果不能启动，间隔 5~10 s 后继续启动发动机，如果能够启动，则发动机启动困难，进行步骤（3）；如果还是不能启动，则判断为发动机不能启动。

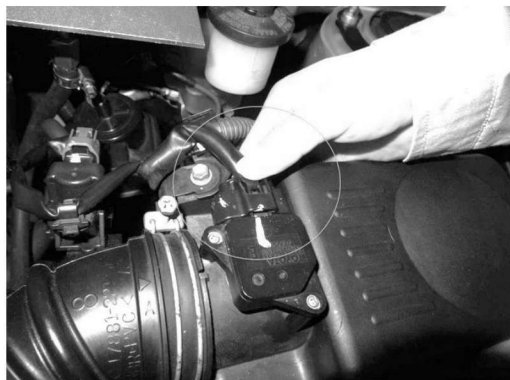


图 1-1-1 发动机外观检查



图 1-1-2 启动发动机

(3) 发动机运行故障检查。

a. 保持发动机运转 2 min 以上（发动机暖机），如图 1-1-3 所示，观察仪表是否有异常的警告灯亮起，以及机油压力、冷却液温度是否在正常范围。



图 1-1-3 仪表警告灯

b. 发动机怠速运转时，观察转速表（见图 1-1-4）是否抖动或上下波动。如果转速表抖动，则判定发动机怠速抖；如果转速表上下波动，则发动机失速（俗称“游车”）。



图 1-1-4 观察转速表

c. 分别缓慢和快速踩下加速踏板，观察发动机能否加速到 3 000 r/min 以上，如果不能或转速上升不平顺，则发动机加速不良。

警告：严禁将发动机加速到 6 000 r/min 以上。

d. 分别缓慢和快速松开加速踏板，观察发动机转速能否平稳下降，如果下降不平顺或熄火，则发动机转速不良。

(4) 将发动机熄火，并按 5S 要求操作。

三、拓展知识

1. 汽车的可靠性能

汽车的可靠性指汽车在规定的使用条件下，在规定的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。

1) 固有可靠性

固有可靠性是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。

2) 使用可靠性

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,说明汽车可靠性能下降。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,使汽车可靠性下降所产生的现象。

2. 汽车故障率

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 1-1-5 所示为汽车故障率的“浴盆曲线”。

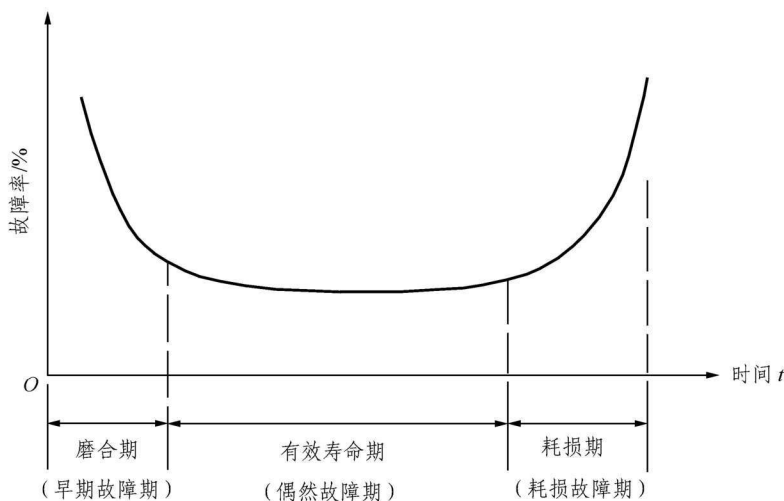


图 1-1-5 汽车故障率浴盆曲线

根据“浴盆曲线”,汽车故障率随时间变化分 3 个时期:

1) 早期故障期

浴盆曲线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率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,又称为偶发故障期,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，在这段时期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。

四、学习小结

(1) 汽车故障是指：汽车部件或总成，部分或完全丧失原车设计规定的工作能力的现象；汽车的技术状况和工作性能达不到要求。

(2) 按工作状态可分为永久性故障和间歇性故障。

(3) 按汽车丧失工作能力的范围可分为局部故障和整体故障。

(4) 按故障发展过程可分为突发性故障和渐变型故障。

(5) 故障产生的原因：设计制造上的缺陷、车辆使用外部条件复杂、燃油使用不当、润滑油使用不当、驾驶操纵不当或错误、保养维护不当、维修质量低下、零件失效。

五、任务分析

客户抱怨有时要打几次“马达”才能启动发动机，这看似简单的故障，可能的故障原因包含了蓄电池、起动机、起动线路和发动机，进行故障诊断时必须掌握正确的方法。

六、自我评估

1. 填空题

(1) 汽车故障是指：汽车部件或总成，_____的现象和汽车的技术状况和_____达不到要求。

(2) 汽车故障按工作状态可分为_____和_____。

(3) 按汽车丧失工作能力的范围可分为：_____和_____。

(4) 按故障发展过程可分为_____和_____。

(5) 故障产生的原因：_____、车辆使用外部条件复杂、_____、润滑油使用不当、驾驶操纵不当或错误、_____、维修质量低下、零件失效。

2. 判断题

(1) 曲轴断裂属于汽车轻微故障。()

(2) 如果只是打开点火开关, 发动机没有启动, 电动汽油泵不会工作的。()

(3) 正常的发动机废气无明显的烟雾, 若气缸上窜机油时, 则废气呈蓝色; 混合气燃烧不完全时, 废气呈黑色; 燃油中掺有水时, 废气呈白色。()

(4) 加速不良是车辆的技术状况达不到规定要求的表象。()

(5) 按故障产生的原因分类, 速腾轿车的后轴断裂属于使用原因造成的。()

3. 选择题

(1) 汽车故障按发生故障后产生的后果可分为()。

- A. 一般故障
- B. 严重故障
- C. 致命故障
- D. 完全故障

(2) 属于汽车的技术状况和工作性能达不到要求的故障现象是()。

- A. 制动失效
- B. 加速不良
- C. 无法启动
- D. 灯光不亮

(3) 下面哪个现象, 不是汽车的故障表现()。

- A. 发动机异响
- B. 变速器漏油
- C. 仪表保养指示灯点亮
- D. 尾气排放超标

(4) 对间歇性故障的描述, 下面正确的是()。

- A. 时有时无的故障
- B. 过去有但现在不存在的故障
- C. 偶发性故障
- D. 未经过修理, 故障自行消失, 过后又重复出现的故障

(5) 关于引起发动机油耗过高故障的原因, 下面错误的是()。

- A. 设计制造缺陷
- B. 驾驶操作不当
- C. 零件失效
- D. 承载过重

工作任务二 汽车故障诊断的基本方法及注意事项

任务情境

一、任务描述

一辆 2010 款丰田卡罗拉 GL 轿车, 装备 1ZR-FE 汽油电控发动机, 客户反映发动机不能启动, 点火开关转到启动挡, 发动机没有反应。你能排除这个故障吗?

二、任务提示

本例中, 造成这个故障现象的原因很多, 要想快速找到故障原因, 必须学习诊断汽车故障的方法。

任务目标

一、知识目标

- (1) 能描述汽车故障诊断的概念。
- (2) 能描述汽车故障诊断的基本原则。
- (3) 能描述汽车故障诊断的基本思路。
- (4) 能描述汽车故障诊断的基本方法。
- (5) 能描述汽车故障诊断的注意事项。

二、能力目标

能将汽车故障诊断的知识和方法应用到实际故障诊断工作中。

必备知识

一、基本知识

1. 汽车故障诊断的概念

汽车故障诊断,指在不解体(或仅拆卸部分零件)的条件下,通过检测和试验等综合方式,进行判断、推理、逻辑分析,确定汽车技术状况,找出故障发生的准确部位,查明故障产生的原因,为尽快修复汽车提供可靠依据。

故障诊断是汽车维修中的关键步骤;是汽车修理前的确诊环节。

随着汽车技术的发展,汽车结构日益复杂,汽车电子技术、电控系统也越来越复杂,因此单凭经验诊断汽车故障越来越困难。在汽车故障维修排除中,查找故障点和原因的时间占70%,而维修和排除故障的时间只占30%。因此故障诊断的地位越来越重要。

2. 汽车故障诊断的基本原则

汽车故障诊断的原则可以概括如下十大基本原则:

- 摸清故障现象;
- 询问故障来由;
- 熟悉工作原理;
- 排除特殊情况;
- 仔细逻辑分析;
- 坚持从简到繁;
- 适宜由表及里;
- 判断准确合理;
- 忌讳大拆乱拆;
- 切勿随意换件。