

汽车故障 诊断技术

◆ 主 编 陈玉刚



013962490

U472.42

17

汽车故障诊断技术

主 编 陈玉刚

副主编 王雅红

参 编 胡高社 党改慧

杨亚辉

主 审 邬军河



 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS



北航

C1670518

U472.42

17

004530810

内 容 简 介

本书以汽车故障诊断基本方法为核心,选取汽车维修企业典型工作任务,采取基于工作过程的项目式的教学方法,按照汽车维修企业维修工作流程,对常见汽车故障的诊断维修内容进行重新整合,将维修企业的典型工作任务作为学生学习和完成的实际项目组织教学。

本书内容由发动机起动、汽车不能行驶、汽车行驶无力、汽车操纵稳定性不良、汽车异响等5个典型项目组成,每个项目包括2~3个典型的工作任务,工作任务都按照“接车-与客户交流-故障诊断-故障排除”等企业维修工作环节进行编排。每个任务都由相关知识及项目实施组成。

本书适用于高等院校汽车检测与维修、汽车运用专业及相关专业的学生和教师,也适用于汽车维修工程技术人员及广大汽车爱好者。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断技术 / 陈玉刚主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2013. 4

ISBN 978 - 7 - 5640 - 7556 - 9

I. ①汽… II. ①陈… III. ①汽车-故障诊断-高等学校-教材 IV. ①U472. 42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 060272 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

82562903 (教材售后服务热线)

68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京地质印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 12.5

字 数 / 279 千字

版 次 / 2013 年 4 月第 1 版 2013 年 4 月第 1 次印刷

定 价 / 39.80 元

责任编辑 / 廖宏欢

文案编辑 / 廖宏欢

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前 言

汽车故障诊断技术是汽车维修类专业的核心课程，也是培养学生汽车故障诊断能力的一门专门课程，主要讲授汽车常见故障的现象、原因以及诊断、检测、维修方法，检测、诊断设备的使用等知识，以培养学生判断和排除汽车故障的能力。

本书打破传统的章节编排模式，以项目取代章节，以汽车维修企业的工作过程作为编写的思路，以汽车的实际故障为载体，以故障的排除为工作任务，把理论知识、专业技能、方法能力和职业素养等贯穿在一起，重视学生综合素质的培养。

本书分为 5 个项目，12 个任务，参考学时 78 学时，见下表。

项 目	课程内容	学时分配	
		理论	实践
绪论	汽车故障诊断基础知识	2	
项目 1	发动机无法起动	10	10
项目 2	汽车不能行驶	4	6
项目 3	汽车行驶无力	8	10
项目 4	汽车操纵稳定性不良	8	8
项目 5	汽车异响	6	6

本书由陈玉刚担任主编，王雅红担任副主编，胡高社、党改慧、杨亚辉参加编写。西安秦川唐都机电汽车配件销售有限公司邬军河总监任主审，为本书提供了大量的技术支持，在此表示衷心的感谢！

本书在编写的过程中得到许多同行的支持，并参考了大量的技术资料，在此向所有参考资料的编者及关心支持本书编写的同志们表示感谢！

由于编者水平有限，加之时间仓促，错误之处在所难免，希望广大读者批评指正。

编 者

目 录

绪论 汽车故障诊断基础知识	(1)
项目1 发动机无法起动	(9)
任务1 起动系统故障诊断	(9)
1.1.1 起动系统相关知识	(9)
1.1.2 项目实施	(12)
任务2 发动机点火系统故障诊断	(21)
1.2.1 点火系统相关知识	(21)
1.2.2 项目实施	(23)
任务3 发动机油路故障的诊断	(29)
1.3.1 电子控制汽油喷射系统相关知识	(29)
1.3.2 项目实施	(30)
项目2 汽车不能行驶	(51)
任务1 手动变速器故障诊断	(51)
2.1.1 手动变速器相关知识	(51)
2.1.2 项目实施	(54)
任务2 驱动桥故障诊断	(65)
2.2.1 驱动桥相关知识	(65)
2.2.2 项目实施	(66)
项目3 汽车行驶无力	(77)
任务1 柴油发动机运转无力的故障诊断	(77)
3.1.1 柴油发动机的相关知识	(77)
3.1.2 项目实施	(83)
任务2 自动变速器的故障诊断	(95)
3.2.1 自动变速器的相关知识	(95)
3.2.2 项目实施	(99)
项目4 汽车操纵稳定性不良	(119)
任务1 转向系统的故障诊断	(119)
4.1.1 转向系相关知识	(119)
4.1.2 项目实施	(122)
任务2 制动系统的故障诊断	(133)
4.2.1 汽车制动系统相关知识	(133)
4.2.2 任务实施	(134)
任务3 行驶系的故障诊断	(147)



4.3.1	行驶系相关知识	(147)
4.3.2	项目实施	(148)
项目 5	汽车异响	(163)
任务 1	发动机异响故障诊断	(163)
5.1.1	汽车异响相关知识	(163)
5.1.2	任务实施	(165)
任务 2	传动系异响故障诊断	(173)
5.2.1	传动系相关知识	(174)
5.2.2	任务实施	(176)

绪论 汽车故障诊断基础知识

汽车故障诊断是指依照相关技术标准,使用专用的工具、仪器、设备和软件,对汽车故障进行检测排查、分析判断,从而查明故障成因,确认故障部位的操作过程。

一、汽车故障诊断的基本概念

汽车维修常用技术术语在 GB 5624—1985《汽车维修术语》中已做了明确规定,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) 汽车故障诊断: 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。
- (8) 诊断参数: 表征汽车、总成及机构技术状况的供诊断用的参数。
- (9) 诊断规范: 对汽车诊断作业技术要求的规定。
- (10) 故障率: 使用到某行程的汽车, 在该行程后的单位行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) 定期维护: 按技术文件规定的运行间隔期实施的汽车维护。
- (17) 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。

二、汽车检测、汽车维修与汽车故障诊断的关系

现代汽车维修技术的重要特征就是“七分诊断, 三分修理”。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。故障诊断是以检测和试验的综合方式对汽车故障进行的全面分析, 找出故障发生的准确部位的工作过程, 是尽快修复汽车的前提。

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, 完成第一个“诊”的环节。而后运用对汽车原理与结构的深刻理解, 对测试的结果进行综合分析后对故障部位和原因做出确切的判断, 完成第二个“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; 而测试包括了“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或综合性能的规定,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。而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,而后通过性能试验才能找到故障部位,查明故障原因。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和设备对汽车进行诊断参数的测量。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联系。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。

汽车故障诊断是汽车维修中技术含量最高的一个环节,既要求诊断人员有较高的理论水平,又必须具备丰富的实践经验。其检测手法的“灵活”、试验手段的“巧妙”、分析思路的“清晰”,无不要求汽车维修工程师(汽车医生)具备出类拔萃的诊断技艺。

三、汽车故障的症状

汽车故障症状是在汽车操纵过程中可以感觉和察觉到的汽车异常现象。

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。

我们能够感觉到的有明显故障症状的是功能性故障症状;能够察觉到的,暂时没有明显故障症状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。隐蔽性故障只能通过检测的方式才能发现,因而也称之为检测性故障。例如:发动机不能起动;起动困难;怠速不稳;动力不足;加速不良;自动熄火等属于功能性故障症状。发动机进气回火,排气放炮、冒蓝烟或黑烟;水温过高;故障灯亮(闪);液体渗漏,但不影响正常使用就属于警示性故障症状。还有些轻微故障,不检测的话很难发现,如:汽缸压力略低;燃油压力略高/低;机油压力偏高;尾气排放略高/低等属于隐蔽性故障。

四、汽车故障诊断的方法

汽车故障诊断的基本方法主要有两种:直观诊断法和仪器设备诊断法。实际上,这两种方法往往同时综合使用,也称为综合诊断法。

1. 直观诊断法

直观诊断法又称为人工经验诊断法,是指诊断人员凭丰富的实践经验和一定的理论知识,在汽车不解体或局部解体情况下,依靠直观的感觉印象,借助简单工具,采用眼观、耳听、手摸和鼻闻等手段,进行检查、试验、分析,确定汽车的技术状况,查明故障原因和故障部位的诊断方法。这种诊断方法的优点是不需要专用仪器和设备,可随时随地应用,投资少,见效快。缺点是诊断速度慢,准确性差,不能进行定量分析,还要求诊断人员有较高的水平和经验。

直观诊断法虽然有一定缺点,但在相当长时期内仍有十分重要的实用价值,即使使用现代仪器设备诊断法,也不能完全脱离人工经验诊断法。

直观诊断汽车故障的常见方法如下。

1) 观察法

凭视觉直接观察汽车的烟色以及有无机件裂痕、折断、变形、松脱、磨损,是否漏气、漏油、漏水等,从而确定故障所在部位。

2) 听诊法

根据声响的特征和规律,凭视觉倾听汽车内部声响,判断出汽车的故障。常用螺丝刀做听诊器或用专用听诊器来辨别敲缸、气门响、曲轴轴承响、活塞销响等,从而确定故障所在部位。

3) 嗅闻法

凭嗅觉辨别汽车在使用过程中散发的某些特殊气味,主要有排气烟味和烧焦臭味等,从而确定故障所在部位。如离合器摩擦片和制动蹄摩擦片烧蚀时会产生糊臭味,据此判断离合器打滑或制动拖滞。电线束烧灼时有橡胶焦臭味,发动机燃烧不良时排气有汽油味等,都可据此判断故障所在部位。

4) 直观感受法

这种方法是凭检修人员调试车辆时的亲身体验和感觉,判断出汽车的故障。如用手触摸制动液,根据温度高低可判断制动有无拖滞,用手触摸高压油管,根据有关的脉动情况,可判断喷油泵工作是否正常。

直观感受法还可以检查出发动机不易起动、车辆剧烈振抖、驾驶室抖动、转向盘和前轮晃动、传动轴振抖、离合器打滑或分离不彻底等故障。采用直观感受法的检修人员必须具备一定的诊断技术水平和较丰富的实践经验。

5) 高压试火,高压电检验法

高压试火是察看高压电火花、判断点火系工作情况最常用的方法。检查时取下火花塞上的高压分线头,对准该火花塞顶约5 mm,然后转动发动机,看跳火情况。若火花强烈并呈天蓝色,为工作正常。若火花微弱发红,为工作不良。

高压电检验法是利用点火系的高压电检验某些电气零件是否损坏。如检查分火头,可将分火头反放在缸盖上,用中心高压线头对准分火头孔底约5 mm,然后接通点火开关,拨动电触点,察看分火头孔内是否跳火。若跳火,则表明分火头已击穿而漏电。若不跳火,则表明分火头绝缘良好。

6) 短路、通路、断路试验法

(1) 短路试验。用螺丝刀或导线将某段电路短接,查看仪表指针摆动情况,据此判断被短接的电路是否有断路故障,如打开点火开关,在断电触点闭合的情况下,电流表指针不动,因此怀疑点火开关有故障时,可用螺丝刀连通点火开关两个接线柱,若电流表指针向“-”方向摆动,则说明点火开关损坏。

(2) 通路试火。在电路接通状态下,拆下某接线柱上的接线头,在该接线柱上划擦,根据火花情况判断电路有无断路故障。如判断电路是否断路时,可拆下点火线圈“-”极接线柱上的接线头,在该接线柱上划擦(此时断电器触点必须闭合)。若有火花,则低压电路畅通。若无火花,则低压电路断路。

(3) 断路试验。电器设备发生搭铁短路故障时,将怀疑搭铁的某段电路断开,根据搭铁现象是否因此而消除,来判断被断开的电路原来是否搭铁。如行车中听到喇叭长鸣,可将继电器“按钮”接线柱上的导线头拆除,若喇叭停响,则为按钮至继电器“按钮”接线柱

的一段电路搭铁。若喇叭仍长鸣,则故障为继电器“按钮”接线柱前至喇叭间的电路搭铁。

7) 试灯检查法

用一只汽车灯泡做试灯,检查电路是否有断路故障。检查时试灯一端与电路中某一接线柱连接;另一端搭铁。若灯亮则电路正常;若灯不亮则电路有断路故障。

8) 停止部分机件工作法

停止汽车某一局部机件的工作,改变局部环境条件,观察故障现象有无变化,据此判断故障所在部位。如用断电法停止某缸的工作,使其故障特征明显变化,据此判断发动机异响或个别缸工作不良的故障。这种方法常用于诊断发动机的故障。

9) 分段检查法

采用分段检查法查找汽车故障就是以顺藤摸瓜的方式依次进行,逐步缩小可疑范围,渐次找出故障部位。这种方法主要用于具有线路性质的系统和装置,如发动机的燃料系、点火系和底盘传动系、转向系及制动系故障等。每检查一段,即可排除该段的故障可能,因此也叫分段排除法。

10) 比较法

采用新旧对比、印迹对比及工作效果对比等来判断,确定故障的原因和部位,鉴别零部件磨损程度。

车辆制动性能检查,经常用制动轮迹比较法。如果四轮拖印长短一致,则制动同时生效,没有制动跑偏。若车头向左偏斜则右轮制动不灵,向右偏斜则左轮制动不灵。

离合器压紧弹簧因久经负荷造成疲劳弯曲、折断或弹力减弱,影响动力传递,导致离合器打滑、发抖等故障。若调整后故障仍然存在,应该拆检。将弹簧与新件放在平板上,用钢尺进行高度比较,对过低弹簧予以更换。如怀疑点火线圈工作不良,可换装新点火线圈进行试验。若故障消失,则原点火线圈故障。若故障仍存在,则原点火线圈良好。

2. 仪器设备诊断法

仪器设备诊断法是在人工经验诊断法的基础上发展起来的一种诊断方法。是指在汽车不解体的情况下,利用测试仪器、检测设备和检验工具,检测整车、总成或机构的参数、曲线和波形,为分析、判断汽车技术状况提供定量依据的诊断方法。

仪器设备诊断法的优点是检测速度快、准确性高、能定量分析,缺点是投资大、操作相对复杂、操作人员需要培训等。

仪器设备诊断法按使用测量仪器和设备的先进程度不同,分为普通仪器设备诊断、微机检测设备诊断和汽车微机自检设备诊断三种。

1) 普通仪器设备诊断

普通仪器设备诊断是采用专用测量器具、设备,对汽车的某一部位进行技术检测,将测得的结果与标准数据进行比较,从而诊断汽车的技术状况,确定故障原因。

2) 微机检测设备诊断

微机检测设备诊断是利用具有计算机和自动打印机的诊断设备,对汽车技术状况进行检测。

利用计算机诊断可减小操作偏差,能对数据进行自动处理,确定故障部位,并能自动打印,显示维修作业项目。如微机发动机综合测试仪、电脑车轮定位仪等都是常用的微机检测设备。

3) 汽车自检设备诊断

随着汽车技术的不断进步,电子控制技术在汽车上得到了广泛利用。电控燃油喷射系统、巡航控制系统、电控自动变速器、防抱死制动系统、牵引力控制系统、安全气囊等都应用了电子控制技术。电控单元具有自诊断功能,能记录出现有的故障,并以故障代码的形式存储起来。维修人员通过随车故障诊断装置读取故障码,确定故障的部位,减少维修的盲目性。

五、汽车故障诊断的四项基本原则

近年来大量的新型电子装备和控制方式在汽车上被广泛采用,尽管美、日、欧各车系电子部件的外观、形状、安装位置等有很大差异,但其基本控制原理是相似的,故障诊断也有基本规律可循,例如:大多数传感器都使用5 V参考电压,而执行器用12 V驱动;氧传感器主要有氧化锆式和氧化钛式两种;一般中低档轿车大都采用压电式爆震传感器;几乎所有的汽车,水温传感器使用的都是“负温度系数线性输出型”传感器。如果我们能够遵循故障诊断的一些基本原则,往往能迅速找出故障之所在,取得事半功倍的效果,故障诊断的基本原则可以概括为:

1. 先简后繁、先易后难的原则

由于一些汽车故障可能是由于很简单的原因造成的,比如线束折断、插接器松动或锈蚀、真空管龟裂或脱落、螺栓松动等,因此,能以简单方法检查的可能故障部位优先予以检查。比如直观检查,用眼看(眼睛观察线路或插接器是否有断裂、松脱;进气管路有无破损等),耳听(用耳朵或借助螺丝刀、听诊器等听一听发动机有无异响;怠速和急加速是否粗暴;有无漏气声、喷油器有无规律的“喀哒”声等),手摸(用手摸一摸相关电器总成、继电器、可疑的线路插接器连接是否有松动;摸一摸电子部件表面的温度有无不正常的高温以判断该处是否接触不良;摸一摸喷油器、电磁阀是否有规律地振动来判断其工作正常与否等),通过采用简便的直观检查方法,将一些较为显露的故障迅速地查找出来。

直观检查未找出故障,需借助于仪器仪表或其他专用工具来进行检查时,也应对较容易检查的部位先予检查。能就车检查的项目优先进行检查。

2. 先思后行、先熟后生的原则

在对汽车故障诊断维修时,应针对故障现象首先进行故障分析,明确引起故障的可能原因,确定优先检查的方向和部位,做到有的放矢,避免对与故障无关的部位作无谓的检查,也防止有关的应检项目漏检而多走弯路,即为“先思后行”。“先熟后生”是指由于车辆设计制造以及使用环境等方面的因素,一些车型的某些故障,常常以某个部件或总成故障比较常见,这样根据平时积累下来的经验,对这些部件或总成优先给予检查;另一方面,有些故障形成的原因很复杂,应检项目和部位也很多,此时,可以先挑一些自己熟悉的部件或部位优先给予检查,往往也能达到事半功倍的效果。

3. 先上后下、先外后里的原则

当前汽车电子装置越来越多,使发动机舱排得满满的,有时为了检查一个部件,首先要拆除周围一大堆零件,这样做既费工又费时,因此,掌握好先上后下、先外后里的原则也是十分有益的。能随手检查的项目先做;能在发动机舱做的检查不去底盘做;能在外部做的项目不去里面做。



4. 先备后用、代码优先的原则

所谓先备后用是指在检修该型车辆时,应准备好维修车型的有关检修数据资料,这些数据资料就是我们判断故障的依据和标准。这些检修数据资料除了从维修手册、专业书刊上收集整理外,另一个有效的途径是利用无故障车辆对其系统的有关参数进行测量,并记录下来,作为检修同类型车辆的检测比较参数。

电子控制系统一般都有故障自诊断功能,当电子控制系统出现故障时,故障自诊断系统就会立刻监测到故障并通过“检测发动机”等警告灯向驾驶员报警,同时以代码的方式储存故障信息。因此,在对发动机作系统检查前,应先按制造厂提供的方法,读取故障代码,并检查和排除代码所指的故障部位,这样可以减少我们的工作量,大大提高工作效率。但是如果故障代码所指的故障消除后发动机故障现象并未消除,或者开始就无故障代码,则再对发动机可能的故障部位进行检查。

六、汽车故障诊断的一般流程

汽车故障诊断的一般流程是对诊断过程的最一般的概括和总结,一般包括从故障症状出发,通过问诊试车(验证故障症状)、分析研究(分析结构原理)、推理假设(推出可能原因)、检测流程设计(提出诊断步骤)、测试确认(测试确认故障点)、修复验证(排除故障后验证),最后达到发现和排除故障的目的,如图0-1所示。

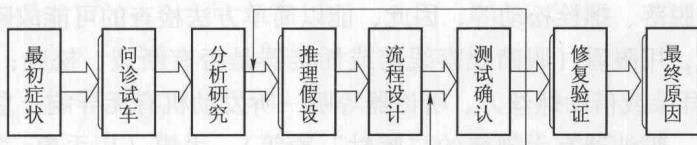


图0-1 汽车故障诊断流程

以故障所表现出来的症状为切入点,以汽车结构原理为基础,用故障症状与故障原因之间的逻辑关系进行分析,然后用测试试验的手段进行故障点诊断分析的一种方法。这种方法适用于汽车非电子控制系统和无故障码输出的电子控制汽车的各个部分及系统的故障诊断。传统汽车故障诊断是以症状诊断分析法为基础的故障诊断,症状诊断分析法同样采用人工经验诊断法和仪器设备诊断法相结合的综合诊断方式来完成。症状诊断分析法是最基础的诊断分析方法,特别是对自诊断系统不能准确把握的故障诊断项目具有十分重要的意义。也就是说,症状诊断分析法无论过去、现在还是将来,都将是汽车故障诊断中的重要组成部分。

所谓问诊即用户调查,就是向车辆使用者或车主详细询问故障发生的现象、时刻、周期、频率、对于车辆行驶性能带来的影响,以及发生故障后做了哪些检查和修理。问诊是汽车故障诊断的重要环节,也是进行初步诊断的主要依据。在“问诊”过程中,要想方设法引导用户“多说话”,用户尽可能多地描述故障现象对于直观判断故障是很有帮助的,以尽可能深入地了解故障。

维修人员除了进行问诊和直观检查外,必要的时候还要对车辆进行路试。以印证用户故障描述是否准确,故障是否真实存在。

如果确实存在故障,这时就要利用所学的理论知识和工作经验,大致判断故障发生的部位和原因,对有可能(假设)出现故障的元件确定检测方案。也可以在进行全面检查、测

试之前,使用故障诊断仪检查 ECU 存储器是否存有故障码,以确定大致的故障方位和需要检查的部位。

接下来就要用合适的检测设备对初步判断有故障或假设有故障的元件进行检测,来验证先前的假设是不是正确。若假设正确,那么更换或维修故障元件;若假设不正确,则重新分析、判断假设和检测验证。

在更换故障元件后还要试车,进一步验证先前的判断或者更换元件是否正确、故障是否完全排除。有时往往会出现几个元件同时损坏的情况,也需要我们一步一步逐个进行排除。

对于装备汽车电子控制系统汽车,可以在问诊试车之后借助汽车的 OBD - II 故障自诊断系统先读取故障码,借助故障码的提示进行检查和维修,提高我们的工作效率。

七、OBD II 故障自诊断系统

OBD 是英文 On-Board Diagnostics 的缩写,中文翻译为“车载自动诊断系统”。自从 20 世纪 80 年代美国加利福尼亚州的汽车开始装备 OBD - I 系统,但是由于 OBD - I 系统没有统一标准,各个汽车制造厂生产的汽车诊断连接器接口、故障代码、通信协议等各不相同,给维修工作带来很大麻烦,所以美国加利福尼亚州大气资源局在 1989 年公布了 OBD - II 系统,被世界各汽车厂家普遍使用。

OBD - II 系统随时监控汽车是否尾气超标和发动机的运行状况,一旦尾气超标,会马上发出警示。当系统出现故障时,故障 (MIL) 灯或检查发动机 (Check Engine) 警告灯亮,同时将故障信息存入存储器,通过一定的程序可以将故障码读出。根据故障码的提示,维修人员能迅速、准确地确定故障的性质和部位。

OBD - II 系统有以下几个特点。

- (1) 统一诊断座形状为 16PIN。
- (2) 上有数值分析资料传输功能 (DATA LINK CONNECTOR 简称 DLC)。
- (3) 统一各车种相同故障代码及意义。
- (4) 具有行车记录器功能。
- (5) 具有重新显示记忆故障码功能。
- (6) 具有可由仪器直接清除故障码功能。

OBD - II 16 针诊断座如图 0 - 2 所示。

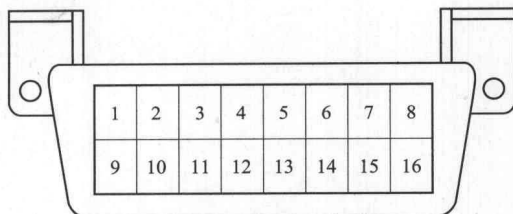


图 0 - 2 OBD - II 16 针诊断座

标准的 OBD - II 诊断座接脚功用说明表见表 0 - 1。



表 0-1 标准的 OBD - II 诊断座接脚功用说明表

1#	生产厂家自行设定	9#	生产厂家自行设定
2#	SAE - J1850 资料传输 (美国标准用)	10#	SAE - J1850 资料传输 (美国标准用)
3#	生产厂家自行设定	11#	生产厂家自行设定
4#	直接车身搭铁	12#	生产厂家自行设定
5#	信号回路搭铁	13#	生产厂家自行设定
6#	生产厂家自行设定	14#	生产厂家自行设定
7#	ISO - 9141 资料传输 K (欧洲标准用)	15#	ISO - 9141 资料传输 L (欧洲标准用)
8#	生产厂家自行设定	16#	接电瓶正电源

SAE 定义 OBD - II 故障码由一个英文字母和四位数字组合而成, 含义如图 0-3 所示。

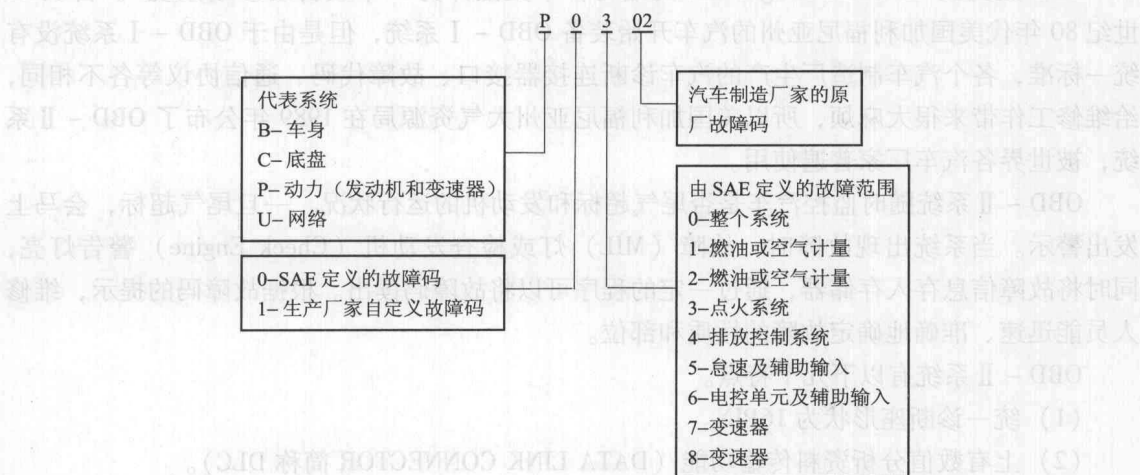


图 0-3 SAE 定义 OBD - II 故障码



图 0-3 OBD - II 诊断座

项目1 发动机无法启动

项目描述

一辆桑塔纳 2000 轿车被拖到维修厂，司机向维修人员述说早晨汽车无法启动，要求维修人员尽快维修。

本项目要求学员检查并排除轿车出现发动机无法启动的故障。发动机正常工作的必要条件是合适的压缩压力、合适浓度的可燃混合气（油）、正确的点火正时和足够强度的点火能量（电），三者缺一不可。所以该故障可能主要由汽车的起动系统、防盗系统、点火系统、燃油供给系统、机械系统的故障所致。

发动机不能启动又分为起动机不转动或运转无力不能启动和起动机运转正常不能启动。

知识目标

- (1) 复习和巩固汽车发动机各系统结构原理；
- (2) 掌握与顾客交流的方法与技巧；
- (3) 掌握读电路图的方法与技巧；
- (4) 掌握汽车的拆装技术要点及注意事项；
- (5) 掌握汽车发动机各部分的检测方法、技术标准与技巧。

能力目标

- (1) 能够进行汽车发动机常见故障的一般诊断；
- (2) 能够进行汽车发动机的拆装和维修；
- (3) 能够正确选用常见发动机检测诊断仪器；
- (4) 能够检测汽车发动机各系统的主要部件；
- (5) 能够顺利与客户交流并获取有效信息；
- (6) 能够熟练查阅汽车维修手册；
- (7) 能够读懂和分析常见汽车电路。

任务1 起动系统故障诊断

【任务描述】一辆桑塔纳 2000 轿车被拖到维修厂，司机向维修人员述说早晨汽车无法启动，要求维修人员尽快维修，经初步检查发现起动机不工作。

1.1.1 起动系统相关知识

一、起动系统的基本组成

起动系统由蓄电池、点火开关、起动继电器、起动机等组成，如图 1-1 所示。

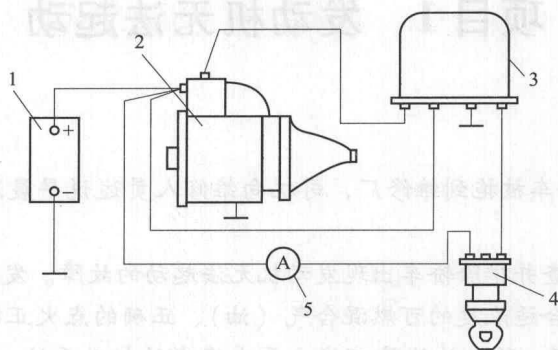


图 1-1 起动系统的基本组成

1—蓄电池；2—起动机；3—起动继电器；4—点火开关；5—电流表

二、起动机的组成

起动机一般由直流电动机、传动机构和电磁操纵机构三部分组成，如图 1-2 所示。

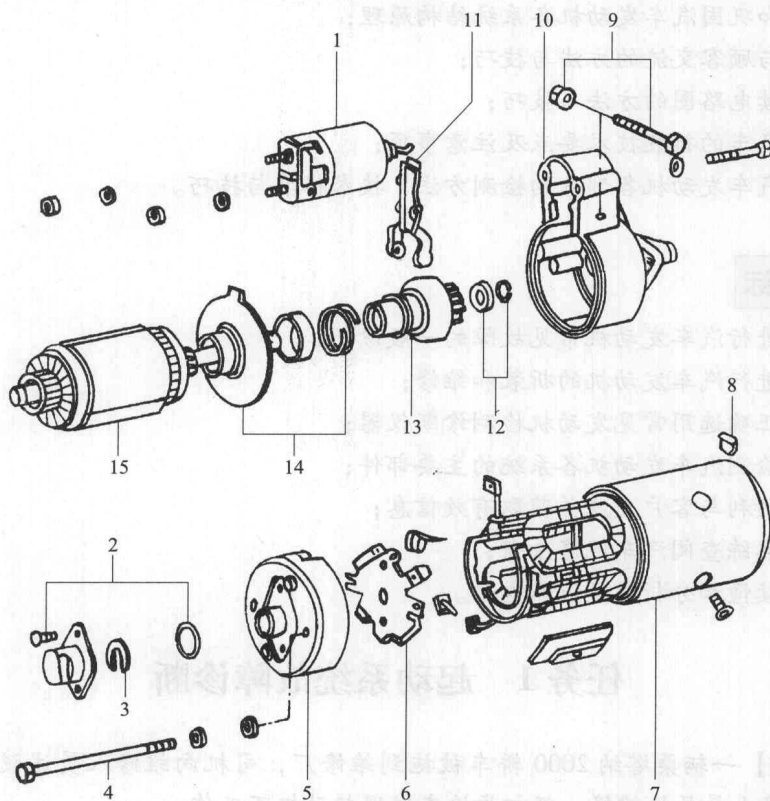


图 1-2 起动机结构

1—电磁开关；2—轴承盖和 O 形密封圈；3—锁片；4—螺栓；5—电刷端盖；6—电刷架；7—电动机壳体；
8—橡胶密封圈；9—移动叉支点螺栓和螺母；10—驱动端盖；11—移动叉；
12—止推垫圈与卡环；13—单向离合器；14—中间轴承；15—电刷

直流电动机：主要由磁极、电枢、换向器以及机壳等部件组成。

传动机构：主要由单向离合器和驱动齿轮组成。

电磁操纵机构：主要有吸引线圈、保持线圈、活动铁芯、接触盘和触点组成。

起动机控置装置如图 1-3 所示。

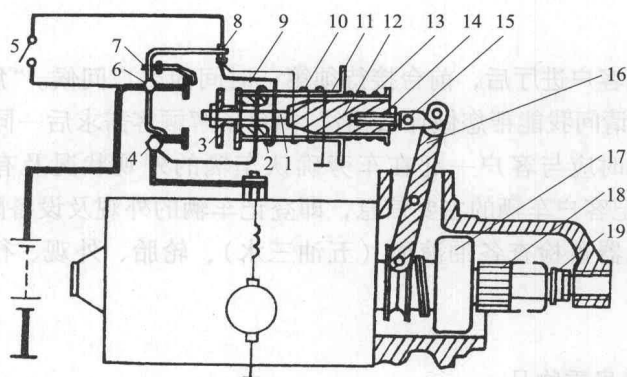


图 1-3 起动机控制装置

- 1—推杆；2—固定铁芯；3—开关触点；4—起动机“C”端子；5—点火起动端子；6—起动机“30”端子；7—起动机“15a”端子；8—起动机“50”端子；9—吸拉线圈；10—保持线圈；11—铜套；12—活动铁芯；13—回位弹簧；14—调节螺钉；15—挂钩；16—拨叉；17—单向离合器；18—驱动齿轮；19—止推垫圈

三、起动机电路

起动机电路接线图如图 1-4 所示。

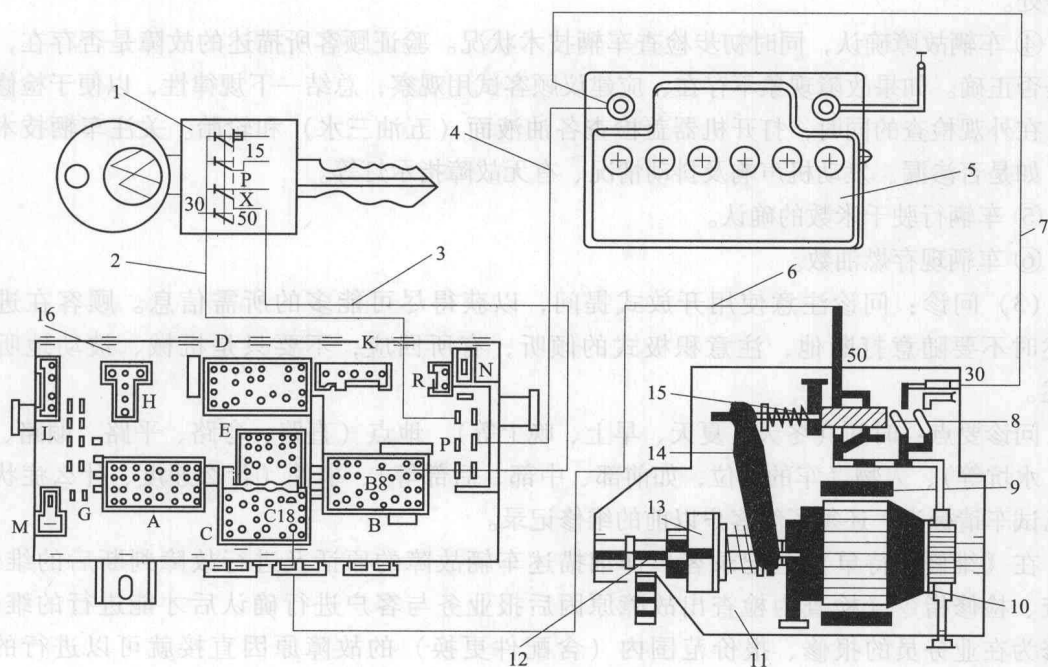


图 1-4 起动机电路接线图

- 1—点火开关；2、4—红色线；3—红/黑色线；5—蓄电池；6—红—黑色线；7—黑色线；8—电磁开关；9—定子；10—转子；11—起动机总成；12—小齿轮；13—滚柱离合器；14—移位拨杆；15—回位弹簧；16—中央线路板