



全国交通高级技工学校通用教材

汽车故障诊断与综合检测

(汽车维修、汽车电工、汽车检测专业用)

◎ 杨永先 主编

◎ 邵登明 主审



人民交通出版社
China Communications Press

全国交通高级技工学校通用教材

Qiche Guzhang Zhenduan Yu Zonghe Jiance

汽车故障诊断与综合检测

(汽车维修、汽车电工、汽车检测专业用)

杨永先 主编

邵登明 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是交通高级技工学校汽车维修、汽车电工、汽车检测3个专业的专业课教材之一,内容包括:汽车故障诊断的基本知识、汽车发动机故障诊断与排除、汽车底盘故障诊断与排除、汽车一般电气设备故障诊断与排除、汽车主要技术性能检测,汽车检测站分类、设备和检测流程、汽车安全检测标准及综合检测标准等7个单元。本书还配有习题集及答案,供学生做作业和练习时使用。

本书作为全国交通高级技工学校教学用书,也可作为汽车维修工、汽车电工和培训学校学员的学习参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断与综合检测/杨永先主编. —北京:人民交通出版社,2005.12

ISBN 7-114-05882-9

I.汽... II.杨... III.①汽车-故障诊断②汽车-故障修复 IV.U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第149694号

书 名:汽车故障诊断与综合检测

著 者:杨永先

责任编辑:富砚博

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)85285838,85285995

总 经 销:北京中交盛世书刊有限公司

经 销:各地新华书店

印 刷:北京凯通印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:19.25

字 数:475千

版 次:2006年1月第1版

印 次:2006年1月第1次印刷

书 号:ISBN 7-114-05882-9

印 数:0001-5000册

定 价:33.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)



交通技工学校汽车专业教材 编 审 委 员 会

主 任：卢荣林

副主任：宣东升 郭庆德 李福来

委 员：金伟强 王作发 林为群 李桂花

魏自荣 唐诗升 戴 威 张弟宁

邢同学 张吉国 邵登明 胡大伟

朱小茹 程兴新 雷志仁 孙永生

曹坚木 戴育红(兼秘书)





前言

随着汽车工业的飞速发展,汽车的新技术、新工艺不断更新,汽车的使用维修人员从技术上和数量上都跟不上发展的需要。为此,教育部等六部委于2003年12月联合发出通知,将汽车运用与维修等四个专业领域确定为技能型人才紧缺的领域,并决定实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”。

为了适应社会经济发展和汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养的需求,交通技工学校汽车专业教材编审委员会于2004年初组织编写了汽车维修、汽车电工、汽车检测3个专业高级工教材。本套教材的特点是:

1. 教材选用的车型以轿车为主,内容反映目前汽车的新技术、新工艺,使学生能学到更多的知识。
2. 教材内容与高级工等级考核相吻合,便于学生毕业后适应岗位技能需求。
3. 教材体现了通俗易懂,以图代文,图文并茂的形式,使教材更为生动,提高学生的学习兴趣。
4. 教材适于理论和实践一体化模块式的教学模式,在必需的理论基础上突出技能教学,使学生通过一段时间的实习,很快适应高级工的运用和操作。

《汽车故障诊断与综合检测》是全国交通高级技工学校通用教材之一,内容包括:汽车故障诊断的基本知识、汽车发动机故障诊断与排除、汽车底盘故障诊断与排除、汽车一般电气设备故障诊断与排除、汽车主要技术性能检测,汽车检测站分类、设备和检测流程、汽车安全检测标准及综合检测标准等7个单元。本书还配有习题集及答案,供学生做作业和练习时使用。

参加本书编写工作的有:广东省交通高级技工学校杨永先(编写单元一、单元四、单元五、单元六、单元七)、常州市交通技师学院陈卫忠(编写单元三)、浙江交通技师学院刘贤忠(编写单元二课题一、课题二、课题六)、广西交通高级技工学校谭劲涛(编写单元二课题四、课题七、课题八、课题九)、广东省交通高级技工学校黄云忠(编写单元二课题三、课题五)。

全书由杨永先担任主编,杭州市汽车驾驶技工学校邵登明担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通技工学校汽车专业教材编审委员会

2005年7月



目 录

单元一 汽车故障诊断与检测的基本知识	1
单元二 汽车发动机故障诊断与排除	11
课题一 发动机曲柄连杆机构、配气机构故障的诊断与排除	11
课题二 化油器式汽油机燃料系故障诊断与排除	24
课题三 电控燃油喷射系统故障诊断与排除	32
课题四 汽油机传统点火系故障诊断与排除	70
课题五 电子点火系故障诊断与排除	82
课题六 汽油机油电路综合故障诊断与排除	95
课题七 柴油机燃料系故障诊断与排除	116
课题八 冷却系故障诊断与排除	128
课题九 润滑系故障诊断与排除	131
单元三 汽车底盘故障诊断与排除	135
课题一 传动系故障诊断与排除	135
课题二 行驶系故障诊断与排除	165
课题三 转向系故障诊断与排除	177
课题四 制动系故障诊断与排除	188
单元四 汽车一般电气设备故障诊断与排除	205
课题一 汽车一般电气设备常见故障与诊断	205
课题二 充电系统故障诊断与排除	206
课题三 起动机系统故障诊断与排除	212
课题四 汽车照明与信号装置故障诊断与排除	219
课题五 仪表故障诊断与排除	222
课题六 汽车辅助电器装置故障诊断与排除	226
单元五 汽车主要技术性能检测	233
课题一 汽车发动机综合性能检测	233
课题二 汽车尾气排放检测	235
课题三 汽车噪声检测	239
课题四 汽车侧滑、车轮定位检测	241
课题五 汽车车速表检测	252
课题六 制动性能检测	255

课题七 汽车照明灯检测	258
课题八 汽车底盘测功	264
单元六 汽车检测站分类、设备和检测流程	272
课题一 汽车检测站综述	272
课题二 汽车检测站设备组成及工位布置	273
课题三 汽车检测站的工艺流程	282
单元七 汽车安全检测标准及综合检测标准	284
参考文献	297

单元一 汽车故障诊断与检测的基本知识

汽车故障诊断与检测技术是随着汽车的发展从无到有逐渐发展起来的一门技术。国外一些发达国家,早在 20 世纪 40~50 年代就发展成为以故障诊断和性能调试为主的单项检测技术。进入 60 年代后,故障诊断与检测技术获得较大发展,逐渐将单项检测技术联线建站(汽车检测站)。70 年代初出现了检测控制自动化、数据采集自动化、数据处理自动化、检测结果自动打印的综合故障检测技术。进入 80 年代后,国外的诊断检测技术已发展到广泛应用阶段,给交通安全、环境保护、能源节约、降低运输成本和提高运输力等方面带来了明显的社会效益和经济效益。

我国的汽车诊断与检测技术起步较晚,20 世纪 60~70 年代开始引进和研制汽车检测设备。进入 80 年代以后,汽车诊断与检测技术成为国家“六五”重点推广项目,并视其为推进汽车维修管理现代化的一项重要技术措施。交通管理部门自 1980 年开始,有计划地在全国公路运输系统筹建汽车综合性能检测站;公安部门也在全国的中等以上城市建成了许多安全性能检测站。到 20 世纪 90 年代末,我国汽车检测诊断技术已初具规模,基本形成了全国性的汽车检测网,国家颁布了《机动车运行安全技术条件》(GB 7258)、《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565);交通部颁布了第 13 号部令《汽车运输业车辆技术管理规定》、28 号部令《汽车维修质量管理办法》和 29 号部令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》;公安部颁布了《机动车安全检验项目和方法》(GA 468)等,对汽车故障诊断与检测技术、检测制度和综合性能检测站等均做出了明确规定。

一、汽车故障诊断与检测的目的

汽车故障诊断与检测包括汽车诊断技术和汽车检测技术。通过对汽车进行诊断与检测可以在不解体情况下判断汽车的技术状况,为汽车继续运行或进厂维修提供可靠依据,其目的因检测项目的不同而有差异,归纳起来有以下几个目的:

1. 汽车故障的检测诊断

对故障汽车的检测诊断,目的是在不解体(或仅卸下个别小件)情况下,查出故障的确切部位和产生的原因,从而确定故障的排除方法,提高排除故障的效率,使汽车尽快恢复正常。

2. 汽车维修时的检测

汽车维修前的检测是要找出汽车技术状况与标准值相差的程度,从而确定汽车是否需要大修或应采取何种技术措施修复,以实现视情修理;汽车维修过程中的检测是要确定故障的部位和原因,提高维修质量及维修效率;汽车维修后的检测是要检验汽车的使用性能是否得到恢复,以确保维修质量。

3. 汽车安全、环保性能检测



汽车安全环保检测指的是在不解体情况下定期和不定期地对汽车的外观、制动与转向性能、排放与噪声、前照灯以及车速表等进行检测,从而建立安全和环保监控体系,强化汽车的安全管理,确保运行车辆具有符合要求的外观容貌、良好的安全性能,并控制其对环境的污染,使车辆在安全、高效状态下运行。

4. 汽车综合性能检测

对汽车实行定期和不定期的综合性能检测,是在汽车不解体情况下,确定营运车辆的技术状况和工作能力,对维修车辆实行质量监控,确保运输车辆具有良好的动力性、经济性、安全性、可靠性等使用性能和减少对环境的污染程度。

二、汽车故障诊断与检测和汽车维修行业的关系

诊断与检测技术是改革汽车维修制度、实行视情维修的必要手段。汽车的维修制度发展至今已经历了3个阶段。

第一阶段是“事后维修制”,该制度产生于20世纪50年代。所谓事后维修,是指在汽车出现故障之后才进行检修,汽车不损坏就不修理,维修只是在机器出现故障或损坏之后不得不采取的一种措施。

第二阶段是“计划预防修理制”。它是指按照间隔期有计划地实行定期强制维修,根据零件的磨损规律或零件的使用寿命来合理制定维修时间间隔,在汽车维修工作中发挥了积极的作用,其经历的时期也最长。但是,由于零件之间的使用寿命的不平衡性,使得理论维修时间间隔与机器的实际技术状况的变化往往不相符合,从而造成还没到该维修的程度就进行“早修”或还没到维修时间间隔就出现了故障的“失修”现象。

第三阶段即目前实行的维修制度。它始于1990年,是针对计划预防修理制度的不足而制定的全新概念的“视情维修制度”,其核心就是根据汽车实际技术状况来确定修理作业(广度和深度)的一种制度。这种维修制度要求通过检测诊断设备定期地检测汽车的各种技术状况,按照检测结果分析判断汽车技术状况是否正常,发现故障或隐患,进行针对性修理。与前两种维修制度相比,“视情维修制度”能最大限度地发挥各零部件的使用潜力,减少不必要的拆装,提高了机器的使用寿命和使用经济效益。

交通部令第13号《汽车运输业车辆技术管理规定》中规定:“车辆修理应贯彻视情修理的原则,即根据车辆检测诊断和鉴定的结果,视情按不同作业范围和深度进行,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。车辆检测诊断技术是检查、鉴定车辆技术状况和维修质量的重要手段,是促进维修技术发展,实现视情修理的重要保证,各地交通运输管理部门和运输单位应积极组织推广检测诊断技术。”可见,这一视情维修制度的实施必须是建立在大量的检测诊断工作的基础之上的,没有检测诊断手段和检测诊断设备,要实现“视情维修制度”是不可能的。

三、汽车故障诊断与检测的基本概念及术语

参照国标《汽车维修术语》(GB/T 5624—1985)的规定,对汽车诊断与检测技术的常用术语解释如下。

(1)汽车诊断:在不解体(或仅卸下个别小件)的条件下,为确定汽车技术状况或查明故障

部位、原因所进行的检查、分析和判断工作。

- (2) 汽车检测:确定汽车技术状况或工作能力的检查。
- (3) 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值的总和。
- (4) 汽车故障:汽车部分或完全丧失工作能力的现象。
- (5) 诊断参数:供诊断用的表征汽车、总成及机构技术状况的参数。
- (6) 诊断标准:对汽车诊断的方法、技术要求和限值的统一规定。
- (7) 诊断周期:汽车诊断的间隔期。
- (8) 汽车维修:汽车维护和修理的总称。
- (9) 故障树:表示故障因果关系的分析图。

四、汽车故障诊断方法

汽车技术状况的诊断是通过检查、测量、分析、判断等一系列活动完成的。传统的汽车故障诊断建立在人工经验检查基础上,主要依赖于人工观察、推理分析和逻辑判断。现代汽车故障诊断则通过先进的仪器设备,利用电子控制技术,对汽车故障做出科学、快速的诊断。目前汽车故障诊断可归纳为以下几种方法。

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。人工经验诊断法多适用于中、小维修企业和运输企业的故障诊断过程,即使普遍使用了现代仪器设备诊断,也不能完全脱离人工经验诊断法。近年来刚刚起步研制的专家诊断系统,也是把人脑的分析、判断,通过计算机语言变成了微机的分析、判断。

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。现代仪器设备诊断法具有检测速度快、准确性高、能定量分析、可实现快速诊断等优点,而且采用微机控制的现代电子仪器设备能自动分析、判断、存储并打印出汽车各项性能参数。其缺点是投资大、占用厂房、操作人员需要培训、检测成本高等。这种诊断方法适用于汽车检测站和中、大型维修企业。仪器设备诊断法是汽车诊断与检测技术发展的必然趋势。

3. 自我诊断法

自我诊断法是车载计算机根据一定的预设程序,自动监测汽车受控系统范围内发生的故障并将其以代码的形式储存于汽车电脑中,驾驶员和维修检测人员根据自诊断系统发出的提示(如声响或闪光)将故障码提取出来,从而得到汽车故障信息,然后对症,进行故障排除。

汽车电脑故障诊断仪,也称解码器,它能把汽车电控单元储存的各种故障信息提取出来,进行译码整理、比较和分析,并将结论和处理意见以清晰的文字、曲线或图表方式显示出来。可以根据这些传送出来的信息,判断故障的类型、发生部位以及解决的方法。自我诊断法可以进行静态和动态诊断,是未来汽车诊断技术的发展方向之一。



以上3种汽车故障诊断方法,各自保持着不可替代的特点。在应用中通常是几种方法相结合,在重视传统经验诊断法的同时,力求充分利用现代检测诊断技术,取长补短,以提高诊断效率和诊断效果。

实际上,上述3种方法往往同时综合使用,故称为综合诊断法。

五、故障树分析方法

汽车是由多个不同功能的子系统构成的复杂机电系统,其故障产生的原因往往较为复杂,采用故障树分析法进行汽车故障原因的诊断,效果较好。在清晰的故障树图形下,系统的内在联系,零部件和系统之间发生故障的逻辑关系会清晰地展露出来,因此容易找出系统的薄弱环节。故障树诊断法的分析过程也是一个对系统更深入认识的过程。通过故障树分析,分析人员能把握系统的内在联系,弄清各种潜在因素对故障发生影响的途径和程度,从而使分析人员对系统具有更深入的认识。故障树对不曾参与系统设计的管理和维修人员来说相当于有了一个形象的维修指南。

1. 故障树基本概念

故障树分析法在汽车诊断中被广泛应用,它是根据汽车的工作特性与技术状况之间的相互关系构成的树状图形(图1-1)来对故障发生的各种原因进行定性分析,其目的是查明基本故障,最终确定故障的具体原因。它也可对汽车的故障进行预测和诊断,找出其薄弱环节,以便防患于未然,使汽车的技术状况处于良好状态。

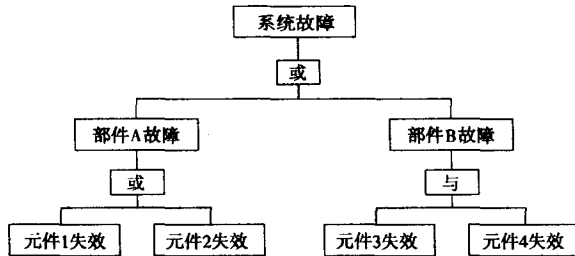


图1-1 故障树示意图

2. 故障树分析过程

由于分析的系统不同,故障性质不同,故障树在实际分析中其步骤会有所差异,也就是其故障分析程序也不同。故障树分析程序如图1-2所示。

在分析过程中,首先根据对系统的熟悉了解查明故障的出处,绘制框图;然后逐步分析故障产生的原因,建立“故障树”(建树时首先确定出分析目标即故障事件作为顶事件,随后列出系统各层次中有可能导致该顶事件发生的故障原因,最后得出产生顶事件的各故障的组合);最后根据“故障树”模型,针对每一故障模式进行分析,从而确定其具体故障原因。

3. 故障树的建立

在故障树图中,为表明事件与原因之间的因果、逻辑关系,常使用一些符号表示。故障树分析法中常用的符号可分作两类,即:代表故障事件的符号,以及联系事件之间相互关系的符号。故障树分析法的常用符号及其含义见表1-1。

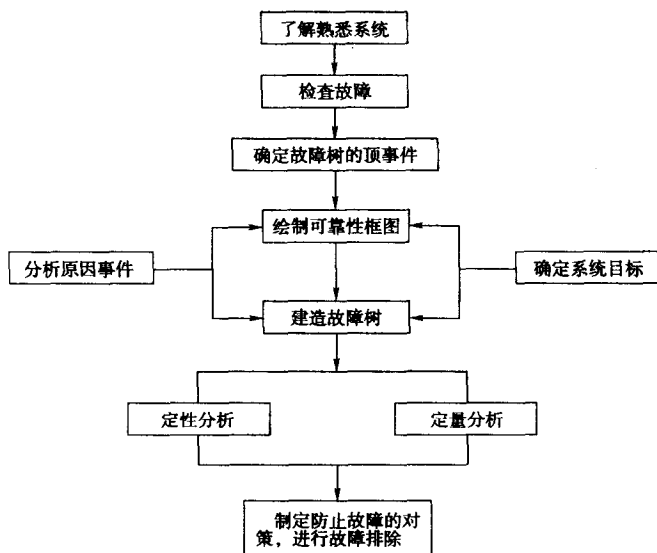
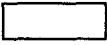



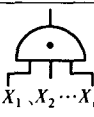
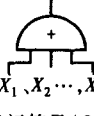


图 1-2 故障树分析程序框图

故障树分析法常用符号表

表 1-1

符 号	名 称	含 义
 矩形符号	故障事件	表示除事件之外的所有中间事件和顶事件
 圆形符号	基本事件	表示初始事件。它是不能再分解的事件,即故障发生的基本原因
 屋形符号	非故障性事件	表示偶然发生的非故障性事件
 菱形符号	省略事件	表示暂时不分析或发生概率极小的事件
 与门符号(AND)	“与”逻辑关系	事件 X_1, X_2, \dots, X_n 同时发生,事件 A 才发生
 或门符号(OR)	“或”逻辑关系	事件 X_1, X_2, \dots, X_n 有一个发生,事件 A 就会发生



下面以汽车发动机的故障(图 1-3)为例介绍具体的建树步骤:

第 1 步:确定系统(如汽车发动机)的故障并把它作为故障树的顶事件,然后用规定的符号表示;

第 2 步:并列写出导致顶事件发生的直接故障原因,如硬件故障、软件故障、环境因素、人为因素等,并用相应的符号连接,作为第二级事件;

第 3 步:找出产生第二步各故障事件的直接原因作为第三级事件,并用相应的符号连接在第二级各事件的后面。

第 4 步:按照相同的方法逐级演绎下去,一直追溯到引起系统发生故障的全部原因为止,也就是找到不能再往下分的最基本原因(底事件或基本事件)为止。

第 5 步:检查各故障的结点故障是否周详、完善,完整整个故障树,用规定的符号表示。

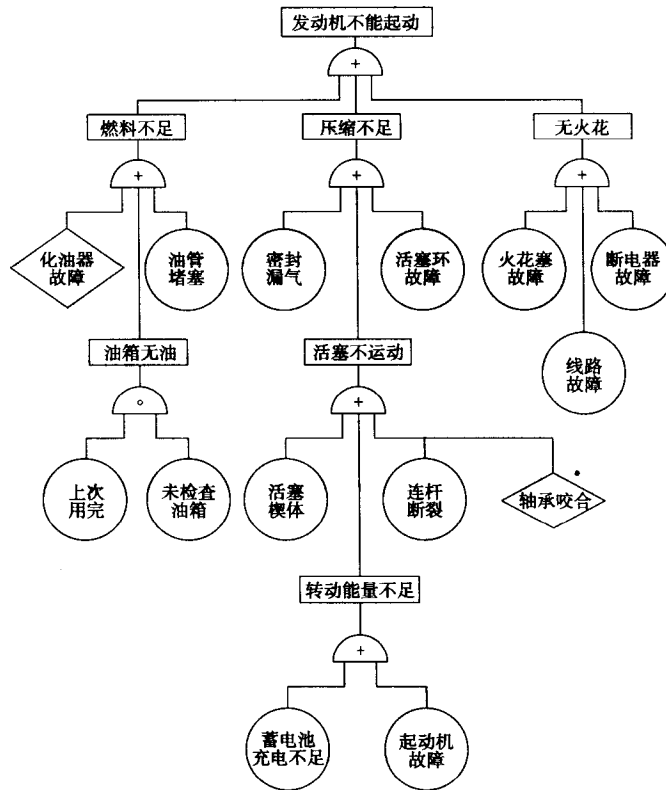


图 1-3 汽车发动机不能起动故障树

六、汽车诊断参数

汽车在使用过程中,随着行驶里程的增加,技术状况会逐渐变坏,将导致动力性下降、经济性变差、可靠性降低。汽车的故障诊断与检测是确定汽车技术状况的应用性技术,不仅要求有完善的检测、分析、判断手段和方法,而且要有正确的理论指导。为此,在诊断与检测汽车技术状况时,必须选择合适的诊断参数,确定合理的诊断参数标准和最佳诊断周期。诊断参数、诊

断参数标准、最佳诊断周期是从事汽车故障诊断与检测工作必须掌握的基础理论知识。

1. 诊断参数的概念与分类

在不解体条件下直接测量汽车结构参数常常受到限制,因此,在进行汽车诊断时,需要找出一组与汽车结构参数有联系并能足够表达汽车技术状况的直接或间接指标,并通过对这些指标的测量来确定汽车技术状况的好坏。这种供诊断用的,表征汽车技术状况的指标称为汽车诊断参数。

诊断参数与结构参数紧密相关,它包含有关诊断对象技术状况的足够信息,是一些能够实际反映汽车技术状况的可测物理量和化学量。虽然每一类诊断参数都有不同的含义,但在确定汽车技术状况或判断某些复杂故障时,需采用不同的诊断参数进行综合诊断。汽车诊断参数可分工作过程参数、伴随过程参数和几何尺寸参数。

1) 工作过程参数

工作过程参数是汽车、总成和机构在工作过程中输出的一些可供测量的物理量和化学量。或指体现汽车或总成功能的参数,例如,发动机功率、驱动车轮输出功率或驱动力、汽车燃料消耗量、制动距离、制动力或制动减速度以及滑行距离等。它们往往能表征诊断对象总的技术状况,适合于总体诊断。若通过检测得知底盘输出功率符合要求,说明汽车输出功率符合要求,也说明发动机技术状况和传动系技术状况符合要求。反之,若底盘输出功率不符合要求,说明汽车输出功率不符合要求,也说明发动机输出功率不足或传动系功率损失太大,通过进一步深入检测诊断,可确知是发动机技术状况不佳还是传动系技术状况不佳。所以,工作过程参数反映了汽车或总成技术状况的主要信息,是对汽车技术状况进行综合评价的主要依据,通常用作初步诊断。工作过程参数也是深入诊断的基础。汽车不工作时,工作过程参数无法测得。

2) 伴随过程参数

它是指伴随工作过程输出的一些可测量(常用的参数有:热、噪声、振动等)、可反映有关诊断对象技术状况的局部信息,常用于复杂系统的深入诊断。伴随过程参数提供的信息较窄,但这种参数较为普遍。汽车不工作或工作后已停驶较长时间的情况下,无法检测伴随过程参数。

3) 几何尺寸参数

它是由各机构零件尺寸间的关系决定的参数。几何尺寸参数提供的信息量有限,却能直接表明诊断对象的具体状态,如间隙、自由行程、车轮定位参数等。几何尺寸参数与其他参数配合使用,无论是在初步诊断,还是深入诊断中,均可对汽车技术状况的评价或故障诊断起到重要的作用。

2. 常用的诊断参数

一些常用的汽车诊断参数如表 1-2 所示。

在汽车诊断中所测得的诊断参数,与结构参数一样是可变的,且具有随机性,如有的是连续的,有的是离散的,诊断参数的随机性是由结构参数的变化引起的。所采用的诊断参数可以是相对稳定的值,如间隙等,也可以是周期迅速变化的过程,如振动、脉冲等。对于相对稳定值,只要知道诊断参数的额定值及其随行驶里程的变化规律,通过定期诊断结果,就可以发现其故障,并预测该诊断对象在无故障工作条件下的寿命;而对于周期性变化值,例如用点火示波器诊断点火系故障时,需要知道实际示波图像与标准示波图像,才能预测诊断对象的无故障工作寿命。



汽车常用诊断参数

表 1-2

诊断对象	诊断参数(单位)	诊断对象	诊断参数(单位)
汽车总体	最高车速(km/h) 最大爬坡度(%) 0~100km/h的加速时间(s) 驱动车轮输出功率(kW) 驱动车轮驱动力(N) 汽车燃料消耗量[L/100km·L/(100t·km)]	配气机构	气门间隙(mm) 配气相位(°)
	发动机总体	额定转速(r/min) 怠速转速(r/min) 功率(kW) 燃料消耗量(L/h) 单缸断火(油)时功率下降率(%) 汽油车废气成分,体积分数(%) 柴油车排气中可见污染物(消光系数)	汽油机供给系
曲柄连杆机构		气缸压力(MPa) 气缸间隙(mm) 曲轴箱窜气量(L/min) 气缸漏气量(kPa) 气缸漏气率(%) 进气管真空度(kPa)	柴油机供给系
	点火系统	蓄电池电压(V) 一次电路电压(V) 各缸点火电压(kV) 各缸短路点火电压(kV) 各缸断路点火电压(kV) 断电器触点间隙(mm) 断电器触点闭合角(°) 各缸点火波形重叠角(°) 点火提前角(°) 电容器容量(μF)	制动系统
润滑系统		机油压力(kPa) 机油温度(°C) 理化性能指标变化量 清净性系数变化量 介电常数变化量 金属微粒的含量,质量分数(%) 机油消耗量(kg)	转向系统
	冷却系统	冷却液温度(°C) 散热器冷却液入口与出口温差(°C) 风扇传动带张力(N/mm)	行驶系统
传动系统		传动系游动角度(°) 传动系机械传动效率(%) 传动系功率损失(kW) 滑行距离(m) 传动系噪声(dB) 总成工作温度(°C)	其他

七、诊断标准

诊断标准是汽车技术标准中的一部分。诊断标准是对汽车诊断的方法、技术要求和限值等的统一规定,而诊断参数标准仅是对诊断参数限值的统一规定。诊断标准中包括诊断参数标准。

1. 诊断标准的类型

汽车诊断标准与其他技术标准一样,分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准等类型。

1) 国家标准

它是一类国家制定的标准的总称,冠以中华人民共和国国家标准字样。国家标准一般由某行业部委提出,由国家技术监督局批准、发布,全国各级各有关单位和个人都要贯彻执行,具有强制性和权威性。例如《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2004)、《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565—2001)、《在用汽车排气污染物限值及检测方法》(GB 18285—2005)等都是强制推行的国家标准。《汽油车排气污染物的测量——怠速法》(GB/T 3845—1993)、《柴油车自由加速烟度的测量——滤纸烟度法》(GB/T 3846—1993)等,是推荐性国家级标准。

2) 行业标准

该标准也称为部、委标准,是部级或国家委员会级制定、发布并经国家技术监督局备案的标准,在部、委系统内或行业内贯彻执行,一般冠以中华人民共和国某某部或某某行业标准,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。例如《载货汽车燃料消耗量试验方法》(JB 3352—1983)是中华人民共和国机械工业部部标准;《汽车维修工艺规范》(JT/T 201—1995)、《汽车技术等级评定标准》(JT/T 198—1995)是中华人民共和国交通行业标准,属于推荐性标准。

3) 地方标准

该标准是省(直辖市、自治区)级、市地级、市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。地方标准中的限值可能比上级标准中的限值要求还要严格,如北京市地方标准《汽油车双怠速污染物排放标准》(DB 11/044—1999)。

4) 企业标准

该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和检测设备制造厂推荐的参考性标准。

5) 汽车制造厂推荐的标准

汽车制造厂推荐的标准是指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,从中选择一部分作为诊断参数标准来使用。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. 诊断参数标准

为了定量评价汽车及总成的技术状况,单有诊断参数是不够的,还必须建立诊断参数标准。诊断参数标准是从技术、经济的观点出发,表示汽车处于某种工作能力状态下所测的诊断



参数界限值。汽车诊断参数标准,一般都应包括:诊断参数初始标准、诊断参数极限标准和诊断参数许用标准。

1) 初始值

初始值相当于无故障新车和大修车诊断参数值的大小,往往是最佳值,可作为新车和大修车的诊断标准。当诊断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。

2) 许用值

诊断参数测量值若在许用值范围内,表明诊断对象技术状况虽发生变化但尚属正常,无需修理(但应按时维护)即可继续运行。若超过此值,则可勉强许用,但应及时安排维修;否则,汽车带病行车,会导致故障率上升,可能行驶不到下一个诊断周期。

3) 极限值

诊断参数测量值超过极限值,说明诊断对象技术状况严重恶化,此时汽车的动力性、经济性和排气净化性大大降低,行驶安全性得不到保证,有关机件磨损严重,甚至可能发生机械事故,所以必须立即停驶修理,以免造成更大损失。

3. 诊断周期

诊断周期是指汽车诊断的间隔期,以汽车行驶里程或使用时间表示。科学地确定诊断周期,对于经济、可靠地保障汽车技术状况具有重要的作用。最佳诊断周期是根据技术与经济相结合的原则进行的,它能保证车辆的完好率最高而维修的费用最少。

根据交通部《汽车运输业技术管理规定》,运输业汽车实行“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。又规定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和深度进行,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。既然规定在二级维护前进行检测诊断,则二级维护周期(间隔里程)就是我国目前的最佳诊断周期。

另外,根据中华人民共和国交通行业标准《汽车维护工艺规范》(JT/T 201—1995)规定,二级维护周期在 10000 ~ 15000 km 范围内依据各地条件不同选定。