

国家示范性高职院校汽车类规划教材——任务驱动式项目教材

汽车 整车 Q ICHE 检测 ZHENGCHENG JIANCE

袁诚坤 主 编



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

国家示范性高职院校汽车类规划教材
——任务驱动式项目教材

汽车整车检测

	袁诚坤	主 编
康国初	李建兴	副主编
	杨柏青	主 审



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书主要介绍汽车在不解体情况下的性能检测与故障诊断,通过项目教学的方法,分别讲解了汽车检测与故障诊断的基本知识,对汽车发动机、汽车底盘、汽车传动系、汽车电气系统常见故障的检测与故障诊断等内容进行了翔实的阐述,注重介绍汽车常见故障并安排了相应的训练项目。

本书集理论与实战于一体,力求通俗易懂,为加强职业院校学生能力的培养,安排了大量的实训内容,并且使之符合职业院校的实践要求。

本书适合于高职高专汽车检测与维修、汽车运用技术等相关专业使用,也可作为成人高等教育相关课程的教材,还可供汽车维修人员、汽车驾驶员、汽车行业相关人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车整车检测/袁诚坤主编. —北京:北京大学出版社, 2010. 3
(国家示范性高职院校汽车类规划教材·任务驱动式项目教材)
ISBN 978-7-301-16512-6

I. 汽… II. 袁… III. 汽车—检测—高等学校:技术学校—教材 IV. U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 230984 号

书 名: 汽车整车检测

著作责任者: 袁诚坤 主编

策 划 编 辑: 温丹丹

责 任 编 辑: 桂 春

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-16512-6/TH·0172

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 出版部 62754962

网 址: <http://www.pup.cn>

电 子 信 箱: zyjy@pup.cn

印 刷 者: 涿州市星河印刷有限公司

经 销 者: 新华书店

787 毫米×980 毫米 16 开本 14.25 印张 311 千字

2010 年 3 月第 1 版 2010 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 30.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

汽车整车检测是保障汽车安全行驶和汽车维修质量的重要监控手段,对促进运输业的发展发挥着重要的作用。随着 GB 7258—2004《机动车运行安全技术条件》的实施,社会对汽车检测与维修人员的需求不断增加,对人员的素质也提出了更高的要求,为此,我们组织编写了《汽车整车检测》这本书。

本书体现了如下特点:

1. 理论与实践相结合。考虑到本书的主要对象是职业院校在校生,加强了“任务训练”内容的编写,使学生在“做”中“学”。
2. 注重学习能力的培养。在每项任务资讯后都附有任务训练,便于学生自测学习,使教学与职业资格考试有机结合,锻炼学生的自主学习和自我评价的能力。
3. 以工作任务作为驱动。结合目前我国职业教育改革的新模式,以典型工作任务为驱动,围绕职业工作的需要,以就业为导向,以技能训练训中心,实现理论教学与技能训练的有机结合。
4. 以学生为主体。突出实用性、新颖性,注重汽车服务岗位和检测与维修岗位的知识 and 技能的要求,融入教学设计的新理论,以学生为主体、教师为指导,理论紧密联系实践。

黑龙江农业工程职业学院袁诚坤编写任务一和任务六,赵艺平编写任务三资讯部分,王娜编写任务五资讯部分,刘剑峰编写任务四资讯部分,宁波城市职业技术学院李建兴编写任务三任务训练部分和任务五任务训练部分,康国初编写任务四训练部分,北京理工大学赵中煜编写任务二。全书由袁诚坤统稿、修改并定稿;袁诚坤任主编,康国初、李建兴任副主编。黑龙江农业工程职业学院杨柏青任主审。

本书在编写过程中,参阅了大量的相关文献,得到了许多同行的大力支持,在此,一并向有关作者及关心支持本书编写的同志们表示真诚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳切希望读者批评指正,以便再版时修正。

编者

2010年1月

目 录

任务一 汽车故障诊断与检测的基本

知识..... 1

任务目标 1

任务资讯 1

一、汽车故障诊断与检测的目的..... 1

二、汽车故障诊断与检测和汽车维修行业的关系..... 2

三、汽车故障诊断与检测的基本概念及术语..... 3

四、汽车故障诊断方法..... 3

五、汽车故障诊断参数..... 4

六、汽车故障诊断标准..... 5

任务思考 7

任务二 汽车发动机（汽油机）故障诊断与排除 8

任务目标 8

任务资讯 8

资讯一 汽车发动机异响的故障诊断与检测 8

一、发动机产生异响的原因..... 8

二、发动机异响的特性..... 9

三、发动机异响的振动区域 10

四、发动机异响的确定 10

五、发动机异响的确诊 11

资讯二 汽缸密封性的检测 11

资讯三 汽车发动机冷却系统常见故障部位 12

资讯四 汽车发动机润滑系统 12

一、机油消耗量的检测 12

二、润滑系统压力检测 13

三、机油品质检测 13

资讯五 电控发动机故障诊断方法 14

一、环境模拟法 14

二、简单仪表诊断法 16

三、专用诊断仪器诊断法 16

四、自诊断系统诊断法 16

资讯六 点火系统检测 16

任务训练 19

训练一 发动机异响仪器检测 19

训练二 汽缸压力检测 20

一、检测标准 20

二、检测方法 21

训练三 进气歧管真空度检测 21

一、检测标准 21

二、检测方法 21

训练四 汽缸漏气量检测 22

一、测试方法 22

二、用汽缸漏气量检测仪检测 22

训练五 汽车发动机冷却系统的外观检测 ... 23

训练六 汽车发动机冷却系的检测 23

一、冷却系统密封性的检测 23

二、水泵的检测 24

训练七 发动机润滑系统故障的诊断与排除 24

训练八 电控燃油喷射系统的自诊断系统应用 25

一、故障代码常见的显示方式 25

二、故障代码的读取 27

三、电控汽油喷射发动机故障诊断的基本诊断步骤 34

任务思考 36

任务三 柴油发动机故障诊断与排除 37

任务目标 37

任务资讯 38

资讯一 柴油发动机常见故障的诊断与检测 38

一、启动发动机有发动征兆，但不能发动 38

二、柴油机不能启动或启动困难的 诊断与检测	40	训练四 电子防抱死制动系统故障	130
三、柴油机动力不足	42	任务思考	137
四、发动机怠速不稳	45	任务五 汽车电气设备的故障诊断与 排除	138
五、柴油机工作粗暴	46	任务目标	138
六、发动机超速	47	任务资讯	138
资讯二 电控共轨柴油机电控系统故障 诊断与检测	49	资讯一 充电系统的故障诊断与排除	138
任务训练	51	一、充电指示灯故障诊断与排除	138
训练一 柴油机燃油供给系的检测	51	二、不充电故障诊断	140
一、喷油器的检测	51	三、充电电流过大或过小	142
二、输油泵的检测	52	四、充电电流不稳	143
三、喷油泵的检测	53	五、发电机运转时有异响	143
四、供油正时的检测	55	资讯二 启动系统的故障诊断与排除	144
训练二 柴油机喷油压力的检测	57	资讯三 汽车照明与信号装置的故障诊断与 排除	149
训练三 共轨喷射发动机主要故障诊断	63	资讯四 汽车空调的故障诊断与排除	153
任务思考	66	一、汽车空调故障诊断经验法	153
任务四 汽车底盘故障诊断与排除	67	二、用歧管压力表诊断空调系统 故障	154
任务目标	67	三、汽车空调系统故障的自诊断	155
任务资讯	67	资讯五 汽车安全控制系统的故障诊断 与排除	156
资讯一 离合器故障诊断与排除	67	一、轿车安全气囊系统的故障诊断 与排除	156
资讯二 变速器故障诊断与检测	73	二、LS400 型轿车安全气囊系统的故障 诊断与检测	157
资讯三 万向传动装置故障检测与排除	80	三、中央门锁及防盗系统的故障诊断 与排除	161
资讯四 后驱动桥故障检测与排除	83	任务训练 汽车空调系统常见故障的诊断 与排除	169
资讯五 转向系统故障诊断与排除	86	任务思考	173
资讯六 汽车电控悬架故障诊断与排除	91	任务六 汽车综合性能检测	174
资讯七 汽车巡航控制系统故障诊断与 排除	95	任务目标	174
一、故障代码	96	任务资讯	174
二、常见故障诊断	96	资讯一 整车经济性能检测	174
资讯八 制动系统故障诊断与排除	100	一、整车经济性评价指标	174
任务训练	106	二、整车经济性检测原理和设备	175
训练一 汽车自动变速器故障诊断与 排除	106	资讯二 汽车车速表的检测	178
一、基本检查	106	一、汽车车速表检测评价指标	178
二、性能试验	107		
训练二 电子控制自动变速器检测仪器 应用	117		
训练三 自动变速器常见故障诊断与 排除	121		

二、汽车车速表检测原理·····	178	资讯七 汽车侧滑量检测·····	201
三、汽车车速表的检测设备·····	179	资讯八 电脑四轮定位的检测·····	204
资讯三 汽车前照灯的检测·····	181	资讯九 发动机动力性检测·····	208
一、汽车前照灯检测评价指标·····	182	一、发动机功率评价指标·····	208
二、汽车前照灯检测的原理·····	182	二、发动机功率检测仪器·····	209
三、汽车前照灯检测设备·····	184	三、发动机功率检测的原理·····	211
资讯四 汽车排放污染物的检测·····	187	四、发动机动力性故障的诊断和 排除·····	213
一、汽车排放污染物检测评价指标·····	187	资讯十 汽车底盘输出功率的检测·····	214
二、汽车排放污染物检测仪器及工作 原理·····	188	一、底盘输出功率的评价指标·····	214
资讯五 汽车噪声的检测·····	193	二、底盘输出功率检测原理和设备·····	214
一、汽车噪声检测的评价指标·····	193	任务思考·····	218
二、汽车噪声检测的原理·····	194	参考文献·····	219
三、汽车噪声检测仪器·····	195		
资讯六 汽车制动性能检测·····	196		

任务一 汽车故障诊断与检测的基本知识

任务目标

熟悉汽车故障的基本概念，汽车诊断与检测的分类以及汽车一些常见故障的规律；掌握汽车故障诊断参数及诊断标准，掌握汽车故障诊断和检测的基本思路和常用方法。

任务资讯

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 世纪四五十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诊断与检测技术。进入 80 年代后，国外的汽车诊断与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 世纪六七十年代开始引进和研制汽车检测设备。进入 20 世纪 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。交通部自 1980 年开始，有计划地在全国公路运行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—2004）、《营运车辆综合性能要求和检验法》（GB 18565—2001）；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《机动车安全检验项目和方法》（GA468）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

对有故障的汽车进行的检测诊断，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位置和原因，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，以保证维修质量。

3. 汽车安全、环保性能检测

汽车安全环保检测是指在汽车不解体的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，从而建立汽车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，使汽车在安全、高效的状况下运行。

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“事后维修制度”，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“计划预防修理制度”。它是指按照间隔期有计划地实行定期强制维修，根据零部件的磨损规律或零部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“视情维修制度”。它始于1990年，是针对计划预防修理制度的

不足而制定，其核心就是根据汽车实际技术状况来确定修理作业的一种制度。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—2005)的规定，对汽车诊断与检测技术的常用语解释如下。

(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是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，对汽车进行检查、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

自我诊断法是利用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、光）将故障代码提取出来，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，在应用时应相互结合，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种诊断方法可以同时使用，称为综合诊断法。

五、汽车故障诊断参数

汽车在使用过程中，随着汽车行驶里程的增加，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。在汽车故障诊断与检测汽车技术状况的技术上，不仅要求有完善的检测、分析、判断的方法，而且还要有正确的理论为指导。诊断参数标准、最佳诊断

周期等是从事汽车故障诊断与检测工作人员必须掌握的基础理论知识。

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。

汽车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,同时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,则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,通常用作为初步诊断的依据。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

伴随过程参数是指伴随工作过程输出的一些可测量(如: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

几何尺寸参数是由各机构零件尺寸间相互配合关系决定的参数。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。

六、汽车故障诊断标准

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

国家标准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测试方法》(GB 18285—2000)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

行业标准也称为部、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

地方标准是省（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。

(4) 企业标准

企业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。诊断参数的标准是以技术、经济为出发点，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、诊断参数许用标准和诊断参数极限标准。

(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,所以必须立即停驶和修理,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。此外,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,则二级维护周期或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 10 000~15 000 km 范围内依据各地条件不同选定。

任务思考

1. 汽车性能检测与故障诊断的内涵。
2. 汽车诊断标准的作用。
3. 汽车诊断参数的选择。
4. 汽车故障的检测方法有哪几种,各有什么优缺点?

任务二 汽车发动机（汽油机） 故障诊断与排除

任务目标

本任务将培养学生熟悉常用发动机故障诊断设备的使用方法，掌握常见故障产生的原因及常见故障的诊断与排除方法。对汽车发动机故障的诊断与排除过程进行较全面的了解。

任务资讯

资讯一 汽车发动机异响的故障诊断与检测

技术状况良好的发动机，在以不同的转速运转时，虽然发出声响的频率、波长、声级和衰减系数不同，但都有一定的规律和范围，如果发动机在运转过程中，伴随有其他声响，如发出间歇或连续的金属敲击声、连续的金属摩擦声等，即表明发动机运转不正常，所伴随的声响为发动机异响。发动机声响异常往往是发动机某些故障的表现，若不及时排除，将会造成机件的加速磨损，甚至发生事故性的损坏。因此必须及时判断，采取必要的维修措施排除故障。

汽车停驶时发动机运转所发出的响声，来自发动机、离合器或变速器。若踩下离合器踏板响声消失，多为离合器、变速器所致，若响声仍有，则首先判断是来自发动机内部还是来自外部附件的响声。在发动机运转时可用长柄起子或听诊器触在可能发出响声的附件上来判断。还可在松掉发动机前端的传动带，停止空气压缩机、水泵、发电机、动力转向液力泵、风扇、空调压缩机等附件的工作对发动机运转状况进行判断，若异响消失，则为该附件产生异响所致。

一、发动机产生异响的原因

发动机各系统和机构中的某些故障，均可导致不同异响的出现。例如发动机过热、气门间隙过大、曲轴或连杆轴承松旷、点火时间过早、机油严重不足、汽缸垫烧穿等。引起发动机异响的主要原因如下：

- (1) 爆震与早燃。
- (2) 机件磨损。
- (3) 机件装配、调整不当，配合间隙过大或过小。

- (4) 紧固件松脱。
- (5) 机件损坏、断裂变形、碰擦。
- (6) 机件工作温度过高或由此而引起熔化卡滞。
- (7) 润滑不良。
- (8) 回转件平衡遭破坏。
- (9) 使用材料、油料和配件的材质、型号、规格、品质不符合要求。

二、发动机异响的特性

发动机异响常与发动机的转速、温度、负荷、缸位、工作循环等有关。如表 2-1 所示。

表 2-1 发动机异响特性

发动机异响特性	车辆状况	产生原因
异响与发动机转速	异响与发动机转速的关系	1. 连杆轴承松旷、轴承烧熔、尺寸不符而松动 2. 曲轴轴承松旷、轴承烧熔 3. 活塞销折断
	发动机急加速；维持高速运转；维持某转速，声响紊乱；急加速，发出短暂声响	1. 凸轮轴正时齿轮破裂，其固定螺栓松动 2. 活塞销衬套松旷 3. 凸轮轴轴向间隙过大或其衬套松旷
	在怠速或低速时存在	1. 活塞与汽缸壁间隙过大 2. 活塞销装配过紧或连杆轴承装配过紧 3. 挺柱与其导孔间隙过大 4. 凸轮磨损 5. 启动爪松动影响皮带轮产生异响
异响与负荷	某缸断火，异响消失或减轻，表明该缸有故障	1. 活塞敲缸 2. 连杆轴承松旷 3. 活塞环漏气 4. 活塞销折断
	某缸断火，声响加重或原来无响，反而出现声响	1. 活塞销铜套松旷 2. 活塞裙部锥度过大，活塞间隙过小 3. 活塞销窜出 4. 连杆轴承盖固定螺栓过松或轴承合金烧熔 5. 飞轮固定螺栓过松
异响与温度	低温发响，升高后减小或消失	1. 活塞与缸壁间隙变大 2. 连杆或曲轴因主轴承间隙过大或机油压力低而润滑不良
	温度升高，有异响，降低后减小或消失	1. 过热引起的早燃 2. 活塞与缸壁间隙过小 3. 活塞变形 4. 活塞环各间隙过小

三、发动机异响的振动区域

发动机异响所引起的振动区域，一般离故障点所在位置越近，振动就越明显，振动位置的确定对于判断故障零件起着重要的作用，发动机异响的振动区域如图 2-1 所示。

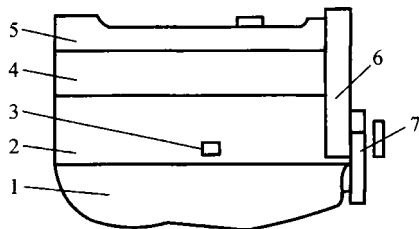


图 2-1 发动机异响的振动区域

1—油底壳；2—汽缸体；3—机油尺；4—汽缸盖；5—汽缸盖罩壳；6—同步带防护罩；7—附件

汽缸体与油底壳之间，可使用螺丝刀或听诊器辅助听诊曲轴轴承响、连杆轴承响等故障。

而汽缸体与汽缸盖之间，可使用螺丝刀或听诊器辅助听诊活塞顶、气门座圈脱落响、汽缸上部凸肩响等故障。

对于汽缸盖与汽缸盖罩壳之间，可用螺丝刀或听诊器辅助诊断凸轮轴轴承响、液压挺杆响（或气门脚响）等；必要时，还可以拆下汽缸盖罩壳观察，有些车还可启动发动机观察，以进一步确诊。

发动机前端的附件部分，可用螺丝刀或听诊器辅助诊断发电机等附件及传动带的异响。

正时皮带防护罩部位，可听诊正时皮带张紧轮轴承异响。

四、发动机异响的确定

所谓异响的确定，是指从声响中找出异响；在众多混杂的发动机运转声响中，确定哪些是正常的声响，哪些是异响。异响中哪些尚允许存在，哪些不允许继续存在，是必须进行排除的，这是异响诊断过程中首先应当明确的。

异响的确定原则是：

(1) 若声响在低速运转时显得轻微、单纯，在高速运转时虽显得轰鸣但却平稳均匀，在加速和减速时声响显得过度圆滑，则为正常声响。

(2) 若声响中伴随着沉闷的“啞啞”声，清脆的“铛铛”声，短促的“嗒嗒”声，细微的“喇喇”声，尖锐强烈的“嘎嘎”声等声响，即表明发动机存在不正常的异响。

至于异响是否允许存在，可依据以下情况决断：

(1) 声响仅在怠速运转时存在，转速提高后即自行消失，在整个使用过程中声响又无明显