

汽车性能检测技术

● 主 编 张爱华 于立春



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

汽车性能检测技术

主 编 张爱华 于立春
副主编 潘昌勇 覃信举
参 编 梁小罗 陈 松 帅 云

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书采用项目引领的指导思想,以任务贯穿为主线,依据高等教育的培养目标,围绕教学特点,以提高学生的能力和素质为宗旨来编写。本书以汽车检测最新国家标准为依据,适应汽车检测和维修技术的要求,合理制定任务目标和课时计划,合理安排知识结构和能力结构,强调理论与实际的联系,以求提高学习者解决实际问题的能力。

本书适合各类高等院校汽车检测与维修技术、汽车运用技术及汽车技术服务与营销等专业学生使用,也可作为培训机构用书,还可供相关的工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车性能检测技术 / 张爱华, 于立春主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2018.8
ISBN 978-7-5682-5964-4

I. ①汽… II. ①张… ②于… III. ①汽车-性能检测-高等学校-教材 IV. ①U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 170762 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)
(010) 82562903 (教材售后服务热线)
(010) 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 / 三河市天利华印刷装订有限公司

开 本 / 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 / 12.25

字 数 / 282 千字

版 次 / 2018 年 8 月第 1 版 2018 年 8 月第 1 次印刷

定 价 / 49.00 元

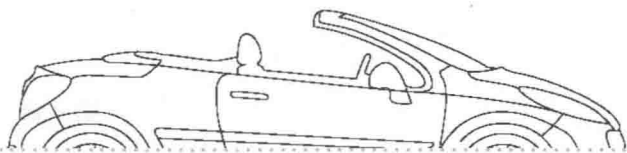
责任编辑 / 多海鹏

文案编辑 / 多海鹏

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李 洋

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

P R E F A C E

“汽车性能检测技术”是汽车类各专业的核心课程，带有很强的综合性与应用性。该课程通过精心设计的基于工作过程、任务导向的教学情境中的学习训练，使学生基本掌握汽车性能检测项目、检测原理、规范的检测方法，并初步具备检测结果的分析判断能力。

每个项目编写中设有工作任务，在内容上全部贴合所要完成的工作任务，着重强调为完成工作任务需要掌握的知识及安全注意事项。

通过本课程的学习，学生能够独立完成汽车性能检测工作，以保持汽车良好的使用性能。

本书特色：

(1) 文字简洁，条理清晰。

(2) 每个学习任务都包含知识学习和能力运用，理论部分以“必需、够用”为度。

(3) 全书采用最新的国家标准，如 GB 7258—2012《机动车运行安全技术条件》、GB 8565—2016《道路运输车辆综合性能要求和检验方法》、GB 3847—2015《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值和测量方法》等。

(4) 本教材配套资源丰富，配有资源库和 PPT 教学课件，为授课教师授课和学生学习提供方便。

本书内容及建议学时：

内容	建议学时	备注
项目一 汽车检测技术认知	4	根据需要可做调整
项目二 汽车安全性能检测	24	根据需要可做调整
项目三 汽车环保性能检测	12	根据需要可做调整
项目四 汽车动力性能检测	8	根据需要可做调整
合计	48	

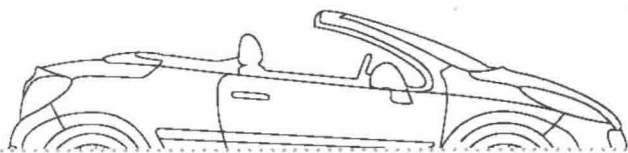
本书由张爱华、于立春任主编，潘昌勇、覃信举任副主编，梁小罗、陈松、帅云参与了编写工作。具体分工如下：项目一由于立春编写，项目二的任务 1 由覃信举编写，项目二的任务 2、任务 5、任务 6 由张爱华编写，项目二的任务 3 由陈松编写，项目二的任务 4 由潘昌勇编写，项目三由梁小罗编写，项目四由帅云编写。全书由张爱华统稿。

本书在编写过程中参阅了许多国内外公开出版、发表的文献和检测设备的使用说明书

等，在此对相关作者一并致谢。

尽管我们在教材的特色建设方面做了很多努力，但由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录

C O N T E N T S

项目一 汽车检测技术认知	1
任务 1 汽车技术状况及其变化	1
任务 2 汽车检测诊断基础	6
项目二 汽车安全性能检测	20
任务 1 检查车辆外观、灯光系统	20
任务 2 检测前照灯技术状况	37
任务 3 检测车速表	49
任务 4 检测车轮的平衡度	56
任务 5 检测底盘部件	65
任务 6 检测汽车的制动性能	73
项目三 汽车环保性能检测	93
任务 1 检测汽车尾气排放污染物的含量	93
任务 2 检测汽车噪声	134
项目四 汽车动力性能检测	148
任务 1 检测发动机功率	148
任务 2 检测润滑系统	155
本书习题参考答案	159
参考文献	163

项目一

汽车检测技术认知

汽车检测与诊断技术是在使用、维护和修理汽车过程中对汽车技术状况进行测试和检验的一门综合技术。随着汽车工业的发展和人们需求的不断增长,汽车结构日益复杂,汽车保有量也迅猛增加,保障汽车技术离不开汽车检测与诊断技术。它是检查、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,实施“预防为主、定期检查、强制维护、视情修理”维修制度的重要保证。进行汽车检测与诊断,不仅要求检测者有完善的检测、分析、判断手段和方法,而且要有正确的理论指导。为此,在检测和诊断汽车的技术状况时,必须选择合适的检测、诊断参数,确定合理的检测参数标准,掌握一定的检测、诊断基础理论知识。

任务1 汽车技术状况及其变化



学习目标

1. 了解汽车技术状况类型。
2. 掌握汽车技术状况变化的外观症状。
3. 了解汽车故障类型及对其工作能力的影响。
4. 熟悉汽车故障产生的原因。



学习要求

能力目标	知识要点	权重
能正确描述汽车技术状况类型	汽车技术状况要义	10%
能通过外观症状判断汽车技术状况	汽车技术状况变化的外观症状	50%
能正确描述汽车故障对其工作能力的影响	汽车故障类型	30%
能对汽车故障产生的原因进行分析	汽车故障原因	10%

引例

2012年8月31日,一辆载人中型客车在行驶途中,车辆制动时向左跑偏,撞向道路左侧中央隔离墙,随后又冲破道路右侧防护栏,坠入20 m深沟,造成11人死亡、14人受伤。

在不解体的情况下确定汽车的技术状况,是确保行车安全、保证道路畅通的基本条件之一。



1.1 相关知识

汽车在使用过程中,随着行驶里程的增加,相应的技术状况逐渐变差,出现动力性下降、经济性下降、排放污染增加、使用可靠性降低、故障率上升等现象,严重时汽车将不能正常运行。汽车技术状况的好坏一般用汽车使用性能指标、汽车装备的完善程度以及车辆外部完好状况来进行综合评价,一般是可以定量测得的。汽车使用性能指标包括动力性、经济性、制动性、操作稳定性、平顺性。汽车技术状况决定了汽车运行的效率、安全性和对环境产生的影响。

所谓汽车的技术状况,是表征汽车工作能力的、某一时刻汽车外观和性能参数值的总和。汽车诊断是指在不解体的情况下,为确定汽车技术状况或查明故障部位、故障原因而进行的检测、分析和判断。

1.1.1 汽车技术状况

1. 汽车技术状况分类

汽车技术状况可分为汽车完好技术状况和汽车不良技术状况。

(1) 汽车完好技术状况,是指汽车完全符合技术文件规定要求的状况,汽车技术状况的各种参数值,包括主要使用性能、外观、外形等参数值都完全符合技术文件的规定。处于完好技术状况的汽车,能正常发挥其全部功能。

(2) 汽车不良技术状况,是指汽车有任何一项不符合技术文件规定要求的状况。处于不良技术状况的汽车,可能是某些主要使用性能指标不符合技术文件的规定,也可能是仅外观、外形及其他次要性能的参数值不符合技术文件的规定。

2. 汽车技术状况变化的外观症状

按照《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2012)的规定,汽车技术状况变差的主要外观特征有:

- (1) 汽车动力性变差。
- (2) 汽车燃料消耗量和润滑油消耗量显著增加。
- (3) 汽车的制动性能变差。
- (4) 汽车的操作稳定性变差。
- (5) 汽车排放污染物和噪声超过限值。
- (6) 汽车在行驶过程中出现异响和异常振动,存在着引起交通事故或机械事故的隐患。

(7) 汽车的可靠性变差,使汽车因故障停驶的时间增加。

3. 汽车的工作能力与汽车故障

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称为汽车的工作能力,或称为汽车的工作能力状况。

汽车故障是指汽车部分或完全丧失工作能力的现象。因此,只要汽车工作能力遭到破坏,汽车就处于故障状况。

1) 汽车故障类型

(1) 按故障存在的系统可分为汽车电气故障和汽车机械故障。现代汽车电气故障又分为数字电路故障和模拟电路故障,其数字电路故障目前可方便地通过专用检测与诊断设备(如汽车解码器)进行高效、快速的诊断,而模拟电路故障一般是借助经验或通过电路模拟得到故障征兆,然后通过测试进行确诊。

(2) 按故障形成的速度可分为突发性故障和渐发性故障。突发性故障是指发生前无任何征兆的故障,它不能靠早期的诊断来预测,其故障的发生具有偶然性,如汽车行驶时,铁钉刺破轮胎、钢板弹簧突然折断等。

(3) 按故障存在的时间可分为间歇性故障和永久性故障。间歇性故障有时发生,有时消失,如汽油机供油系统气阻故障就是一种典型的间歇性故障;而永久性故障则只有在修复或更换某些零部件后才能使得故障排除、功能恢复,如曲轴轴瓦烧损、发动机拉缸等。

(4) 按故障显现的情况可分为功能故障和潜在故障。导致汽车功能丧失或性能下降的故障称为功能故障,这类故障可通过直接感受或测定其输出参数而判定,如发动机不能起动或发动机输出功率下降均属功能故障;潜在故障是指正在逐渐发展但尚未对功能产生影响的故障。

(5) 按故障造成后果的严重程度可分为轻微故障、一般故障、严重故障和致命故障。轻微故障一般不会导致汽车停车或性能下降,不需要更换零件,用随车工具做适当调整即可排除,如气门脚响、点火不正时、怠速过高等。

2) 故障产生原因

(1) 工作条件恶劣。汽车零件工作条件包括零件的受力状况和工作环境。

(2) 设计制造缺陷。设计制造缺陷主要是指零件因设计不合理、选材不当、制造工艺不良而存在的先天不足。

(3) 使用维修不当。汽车在使用过程中超载、润滑不良、滤清效果不好、违反操作规程、汽车维护和修理不当等,都会引起汽车零件的早期损坏。

3) 汽车技术状况变化规律

(1) 汽车技术状况渐发性变化规律。渐发性变化规律是指汽车技术状况的变化随汽车行驶里程或使用时间呈单调变化,从而可用函数式表示的变化规律。

(2) 汽车技术状况偶发性变化规律。偶发性变化规律也称为随机性变化规律,它表示汽车、总成出现故障或达到极限状态的时间是随机的、偶发的,没有严格的对应关系,没有必然的变化规律,当给定汽车技术状况参数的极限值时,该随机性变化表现为汽车技术状况参数达到极限值所对应的行程是多种多样的,而在同一行驶里程下,汽车技术状况也存在明显差异。对其变化过程独立地进行观察所得的结果呈现不确定性,但在大量重复观察中又具有一定的统计规律。

汽车技术状况的随机变化如图 1-1-1 所示。

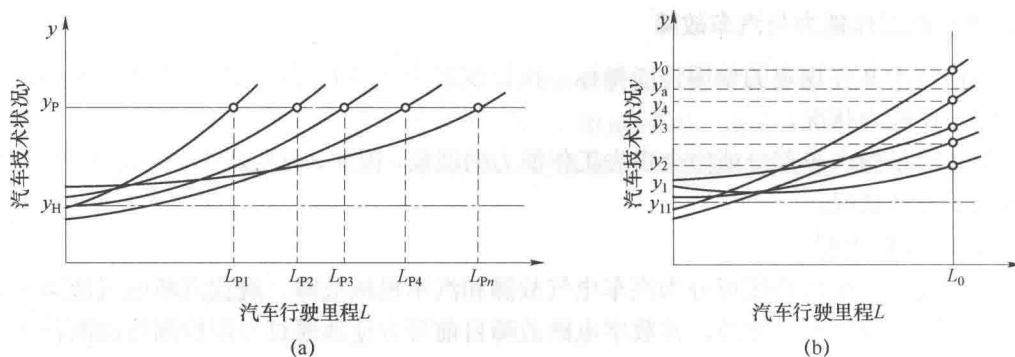


图 1-1-1 汽车技术状况的随机变化

y_p — 技术状况参数的极限值; y_H — 技术状况参数的许用值; $y_1 \sim y_4$ — 技术状况参数的名义值

4. 表征汽车技术状况的参数

表征汽车技术状况的参数分为两大类:一类是结构参数;另一类是技术状况参数。结构参数是指表征汽车结构的各种特性的物理量,如几何尺寸、声学 and 电学的参数等;技术状况参数是指评价汽车使用性能的物理量和化学量,如发动机的输出功率、扭矩、油耗、声响和踏板自由行程等参数。

1.1.2 汽车使用性能

1. 汽车使用性能定义

在一定使用条件下,汽车以最高效率工作的能力称为汽车使用性能。

2. 汽车使用性能评价指标

汽车使用性能评价指标主要有动力性、经济性、制动性、操控稳定性、行驶平顺性、通过性以及空气调节与居住性等。

1) 动力性

汽车的动力性是指在良好、平直的路面上直线行驶时,由汽车受到纵向外力决定的、所能达到的平均行驶速度。其主要用三个方面的指标来评定:最高车速、加速时间和爬坡能力。

最高车速是指汽车在水平良好路面行驶时所能达到的最高行驶速度。数值越大,动力性能就越好。

加速时间表示汽车的加速能力,又称速度反应能力,它对汽车的平均行驶车速有很大的影响,特别是轿车,对加速时间要求更高,常用原地起步加速时间和超车加速时间来表示。

爬坡能力是指汽车满载行驶时能爬上的最大坡度。轿车的最大爬坡度基本上满足使用要求,货车、越野车的最大爬坡度是一个很重要的指标。

一般轿车的最高行驶车速为 150~200 km/h,原地起步至车速 100 km/h 的加速时间为 7~20 s;载荷汽车的最高行驶车速为 85~120 km/h,最大爬坡度为 25%~30%。

2) 经济性

汽车的燃油经济性是指汽车为完成单位运输量所支付最少费用的能力。它是评价汽车运输企业经营经济效果的综合性指标,常选取单位行程的燃油消耗量和单位量燃油消耗汽车所

行驶的里程作为评价指标。

单位行程的燃油消耗量，以 $L/100\text{ km}$ 为评价指标；或单位运输工作的燃油消耗量，即以 $L/100\text{ tkm}$ 、 L/kpkm 作为评价指标。前者用于比较相同容量的汽车燃油经济性，也可用于分析不同部件（如发动机、传动系统等）装在同一种汽车上对汽车燃油经济性的影响；后者常用于比较和评价不同承载量的汽车燃油经济性。其数值越大，汽车燃油经济性越差。

单位量燃油消耗汽车所行驶的里程，即以 km/L 作为评价指标，称为汽车经济性因数。例如，美国采用每加仑燃油能行驶的英里数表示，即 MPG 或 mile/USgal 。其数值越大，汽车燃油经济性越好。

3) 制动性

汽车的制动性是指汽车在行驶时能在短距离停车且维持行驶方向稳定性，并且在下长坡时能维持一定车速的能力。汽车制动性是汽车的重要使用性能之一。它属于汽车主动安全的范畴，主要用三个方面的指标来评定：制动效能、制动效能的恒定性、制动时的方向稳定性。

制动效能是指在良好的路面上，汽车以规定的初始车速及规定的踏板力制动到停车的制动距离或制动时汽车的减速度。它是制动性能的最基本指标，主要包括制动距离和制动减速度。

制动效能的恒定性是指制动器的抗衰退性能，包括抗热衰退性能和抗水衰退性能。抗热衰退性能：汽车在高速行驶或下长坡道时制动性能的保持程度。抗水衰退性能：汽车涉水后对制动性能的保持能力。

制动时的方向稳定性是指制动时汽车按给定路径行驶的能力。制动时发生跑偏、侧滑或失去转向能力，则汽车将偏离给定的行驶路径。这时，汽车的制动方向稳定性能不佳。

4) 操控稳定性

汽车的操控稳定性是指在驾驶员不感觉过分紧张、疲劳的条件下，汽车能按照驾驶员通过转向系统及转向车轮给定的方向行驶，且当受到外界干扰时，汽车能抵抗干扰而保持稳定行驶的能力。

操纵性和稳定性有紧密的关系。如操纵性差，则将导致汽车侧翻、倾覆，汽车的稳定性就破坏了。如稳定性差，则会失去操纵性。汽车的操控稳定性是汽车的主要使用性能之一。随着汽车速度的提高，操控稳定性显得越来越重要。它不仅影响着汽车的行驶安全，而且与运输生产率和驾驶员的疲劳强度有关。

5) 行驶平顺性

汽车的行驶平顺性是指汽车在一般行驶速度范围内行驶时，避免因汽车在行驶过程中所产生的振动和冲击，使人感到不舒服、疲劳，甚至损害健康，或者使货物损坏的性能。由于汽车行驶平顺性主要是根据乘员的舒适程度来评价的，所以又称为乘坐舒适性。

汽车固有频率是衡量汽车平顺性的重要参数，实验表明：为了保持汽车具有良好的行驶平顺性，车身振动的固有频率为人体所习惯的步行时，身体上下运动的频率为 $60\sim 80\text{ 次/min}$ ($1.0\sim 1.6\text{ Hz}$)，它取决于悬架的刚度和悬架弹簧支撑的质量（簧载质量）。车身振动的固有频率应接近或处于人体适应频率范围内。汽车的载质量经常发生变化，所以其固有频率也会随之变化，即要求悬架的刚度应可变或可调。

6) 通过性

汽车的通过性是指汽车在一定载重下，能以足够高的平均车速，通过各种坏路和无路地

带(如松软的土壤、沙漠、雪地、沼泽及坎坷不平地段),以及克服各种障碍(陡坡、侧坡、台阶、壕沟等)的能力。主要分为轮廓通过性和牵引支撑通过性。

轮廓通过性是表征车辆通过坎坷不平路段和障碍的能力。

牵引支撑通过性是指车辆顺利通过松软土壤、沙漠、雪地、冰面、沼泽等地面的能力。

7) 空气调节与居住性

汽车空气调节是指对车内空气质量进行调节,即不管车外的天气情况如何,将车内的温度、湿度和清洁度都保持在满足舒适要求的一定范围内。汽车空气调节系统主要由通风装置、暖气装置、冷气装置和空气净化装置四大装置构成,可实现换气、温度与湿度的调节和空气净化三大功能。

换气是空气调节的最基本功能。为组织好换气,提高换气质量和效率,应合理布置空气的出、入口。

温度与湿度的调节,包括冬季的加温除湿和夏季的降温除湿,使车内保持适宜的温度和湿度。

空气净化,主要是除去车内存在的灰尘和难闻的气味。要保持车内二氧化碳浓度在规定的范围内,每个乘员应有 $0.3 \sim 0.5 \text{ m}^3/\text{min}$ 的换气量。

汽车的居住性主要是指车内空间的分配、布置如何适应各种人体特征的要求,以使驾驶员和乘员经长时间行驶而不感到疲劳。



本任务小结

1. 汽车技术状况变化的外观症状主要表现为动力性、经济性、制动性、排放性等性能下降。
2. 汽车故障产生的原因主要与设计制造水平、工作条件和使用维修等有关。
3. 制定最佳诊断周期应考虑的因素包括汽车技术状况、汽车使用条件和费用。
4. 汽车使用性能评价指标主要有动力性、经济性、制动性、操控稳定性、行驶平顺性、通过性以及空气调节与居住性等。



练习与思考

查询一款新车的动力性、经济性和制动性是用什么来评价的。

任务2 汽车检测诊断基础



学习目标

1. 了解汽车检测技术的基础知识。
2. 掌握汽车检测的途径和方法。
3. 了解汽车检测的类型及国内外检测技术的发展状况。
4. 掌握汽车检测制度和检测标准。

5. 能正确解读汽车使用性能检测法规。

6. 具有安全、环保意识。



能力目标	知识要点	权重
能正确描述汽车检测与诊断专用术语	汽车检测与诊断专用术语要义	10%
熟知汽车检测参数和检测标准	汽车检测参数及标准	50%
会识别检测站的类型和职能	汽车检测站的组成和类型	20%
了解汽车检测方法	汽车检测的方法和工艺流程	20%

1.2 相关知识

1.2.1 汽车检测诊断基础

1. 基本概念与术语

汽车的检测与诊断，是指通过对汽车进行检查、测试、分析，并对其技术状况做出评价或判断的技术。

现代汽车的检测和诊断涉及力、声、热、电、光、化等学科领域以及机械、电子、计算机、自控等多项技术。

汽车检测与诊断常涉及以下术语：

(1) 汽车检测 (Test 或 Inspection)：汽车检测是在整车不解体的条件下，运用检测工具和仪器对汽车技术状况或工作能力进行的检查和测量。对汽车的动力性、经济性、安全性和环保性等方面进行检查测试，对有关的性能做出评价，对发现的问题做出及时调整，保证汽车保持良好的技术状况。

检测是一种主动检查行为，是对车辆状况进行检查，以发现和掌握车辆的技术状态。

(2) 汽车诊断 (Diagnosis)：汽车诊断是指汽车在整车不解体（或仅拆下部分零件）的条件下，通过检测数据对汽车技术状况或故障部位和原因进行的检查、分析和判断。

汽车出了故障之后，通过检查测试，判断出现故障的原因和故障点，并指出排除故障的方法。所以诊断的目的是排除故障。

诊断是一种被动检查行为，是对有问题的车辆进行检查，以便排除问题。

(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的参数值的综合。

(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、表征汽车及总成结构技术状况的数据。

(6) 诊断标准：对汽车诊断的方法、技术要求和限值等的统一规定。

(7) 诊断规范：对汽车诊断作业技术要求的规定。

2. 汽车检测与诊断的目的和诊断方法

1) 汽车检测与诊断的目的

汽车检测与诊断的目的是确定汽车技术状况和工作能力,查明故障部位、故障原因,为汽车继续运行或维修提供依据。汽车检测可分为安全环保检测和综合性能检测两大类。

(1) 安全环保检测的目的。对汽车实行定期与不定期安全运行和环境保护方面的检测,目的是在汽车不解体的情况下,建立安全和公害监控体系,确保车辆具有符合要求的外观、良好的安全性和符合规定的尾气排放量,使其在安全、高效和低污染下运行。

(2) 综合性能检测的目的。对汽车实行定期和不定期综合性能方面的检测,目的是在汽车不解体的情况下,确定运行车辆的工作能力和技术状况,查明故障或隐患的部位和原因。对维修车辆实行质量监督,建立质量监控体系,确保车辆具有良好的安全性、可靠性、动力性、经济性和排放性。同时,对车辆实行定期综合性能检测,且是实行“定期检测、强制维护、视情修理”这一修理制度的前提和保障。

(3) 故障诊断的目的。对汽车进行故障诊断,目的是在汽车不解体的情况下,查明运行车辆故障部位,对故障原因进行检查、测量、分析和判断。诊断出故障后,通过调整或修理方法排除,以确保车辆在良好的技术状况下运行。

2) 汽车诊断的方法

汽车技术状况的诊断是由检查、测量、分析和判断等一系列活动完成的,其基本方法主要分为两种:一种是传统的人工经验诊断法,另一种是现代仪器设备诊断法。

(1) 人工经验诊断法。人工经验诊断法是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的情况下,借助简单工具,用眼看、耳听、手摸、鼻闻等手段,边检查、边试验、边分析,进而对汽车的技术状况做出判断的一种方法。这种诊断方法具有不需要专用仪器设备、可随时随地进行和投资少、见效快等优点。但是,这种诊断方法存在诊断速度慢、准确性差、不能进行定量分析和需要诊断人员具有较丰富的经验等缺点。

(2) 现代仪器设备诊断法。现代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,该方法可在汽车不解体的情况下,用专用仪器设备检测整车、总成和机构的参数、曲线或波形,为分析、判断汽车技术状况提供定量依据,采用微机控制的仪器设备能自动分析和判断汽车的技术状况。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,但也存在投资大和对操作人员要求高等缺点。

汽车检测与诊断是确定汽车技术状况的技术,不仅要求有完善的检测、分析判断手段和方法,而且在检测与诊断汽车技术状况时,必须选择合适的检测参数,确定合理的检测参数、检测参数标准和最佳检测周期。检测参数、检测参数标准、最佳检测周期是从事汽车检测诊断工作必须掌握的基础知识。

3. 汽车检测诊断参数

检测诊断参数:指在进行汽车检测时,采用的与汽车结构参数有关,又能反映汽车技术状况的间接指标。

1) 检测参数及分类

(1) 工作过程参数。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,如发动机功率、油耗和汽车制动距离等。

(2) 伴随过程参数。伴随过程参数是伴随工作过程输出的一些可测量。一般并不直接体现汽车或总成的功能,但却能通过其在汽车工作过程中的变化间接反映检测对象的技术状况,如振动、噪声、异响和过热等,可提供诊断对象的局部信息,常用于复杂系统的深入诊断。

(3) 几何尺寸参数。几何尺寸参数可提供总成、机构中配合零件之间或独立零件的技术状况,如配合间隙、自由行程、圆度、圆柱度、端面圆跳动和径向圆跳动等。

2. 常用汽车检测诊断参数 (见表 1-2-1)

表 1-2-1 常用汽车检测诊断参数

诊断对象	诊断参数	诊断对象	诊断参数
汽车整体	最高车速	冷却系统	冷却液温度
	加速时间		冷却液液面高度
	最大爬坡度		风扇传动带张力
	驱动车轮输出功率		风扇离合器离合温度
	驱动车轮驱动力	润滑系统	机油压力
	汽车燃料消耗量		油底壳油面高度
	汽车侧倾稳定角		机油温度
	CO 排放量		机油消耗量
	HC 排放量		理化性能指标变化量
	NO _x 排放量		清净性系数 <i>K</i> 的变化量
	CO ₂ 排放量		介电常数的变化量
	O ₂ 排放量		金属微粒含量
	柴油车自由加速烟度	传动系统	传动系统游动角度
汽油机供给系统	空燃比		传动系统功率损失
	汽油泵出口关闭压力		机械传动效率
	供油系统供油压力		总成工作温度
	喷油器喷油压力	转向系统	车轮侧滑量
	喷油器喷油量		车轮前束值
	喷油器喷油不均匀度		车轮外倾角
柴油机供油系统	输油泵输油压力		主销后倾角
	喷油泵高压油管最高压力		主销内倾角
	喷油泵高压油管残余压力		转向轮最大转向角
	喷油器针阀开启压力		最小转弯直径
	喷油器针阀关闭压力		转向盘自由转动量
	喷油器针阀升程		转向盘最大转向力

续表

诊断对象	诊断参数	诊断对象	诊断参数
柴油机供油系统	各缸喷油器喷油量	制动系统	制动距离
	各缸喷油器喷油不均匀度		制动减速度
	供油提前角		制动力
	喷油提前角		制动拖滞力
发动机总成	额定转速		驻车制动力
	怠速转速		制动时间
	发动机功率		制动协调时间
	发动机燃料消耗量		制动完全释放时间
	单缸断火（油）转速下降值	行驶系统	车轮静不平衡量
	排气温度		车轮动不平衡量
曲柄连杆机构	气缸压力		车轮端面圆跳动量
	气缸漏气量		车轮径向圆跳动量
	气缸漏气率		轮胎胎面花纹深度
	曲轴箱漏气量	其他	前照灯发光强度
	进气管真空度		前照灯光束照射位置
配气机构	气门间隙		车速表误差值
	配气相位		喇叭声级
点火系统	断电器触点间隙		客车车内噪声
	断电器触点闭合角		驾驶员耳旁噪声
	点火波形重叠角		
	点火提前角		
	火花塞间隙		
	各缸点火电压值		
	各缸点火电压短路值		
	点火系统最高电压值		
	火花塞加速特性值		

2）检测参数的选择原则

为了保证诊断结果的可信性和准确性，在选择诊断参数时应遵循以下原则：

（1）灵敏性。灵敏性亦称为灵敏度，是指诊断对象的技术状况在从正常状态到进入故障状态之前的整个使用期内，诊断参数相对于技术状况参数的变化率。选用灵敏性高的诊断参数诊断汽车的技术状况时，可使诊断的可靠性提高。

（2）单值性。单值性是指汽车技术状况参数在从开始值变化到终了值的范围内，一个检测与诊断参数只对应一个技术状况参数。



(3) 稳定性。稳定性指在相同的测试条件下,多次测得的同一诊断参数的测量值具有良好的-致性(重复性)。诊断参数的稳定性越好,其测量值的离散度越小。稳定性不好的诊断参数,其灵敏性也低,可靠性差。

(4) 信息性。信息性是指诊断参数对汽车技术状况具有的表征性。表征性好的诊断参数能揭示汽车技术状况的特征和现象,反映汽车技术状况的全部情况。诊断参数的信息性越好,包含汽车技术状况的信息量越多,得出的诊断结论越可靠,如图1-2-1所示。

(5) 经济性。经济性是指获得诊断参数的测量值所需要的诊断作业费用的多少,包括人力、工时、场地、仪器、设备和能源消耗等各项费用。经济性高的诊断参数,所需要的诊断作业费用低。

(6) 方便性。方便性是指所确定的诊断参数在用于实际诊断时,其操作使用的方便程度。

汽车检测与诊断参数需要在一定的检测条件下,采用规定的检测方法对它进行测量,在测量条件中,一般有温度条件、速度条件和负荷条件等。如发动机功率的检测,需在一定的转速和负荷下进行;汽车制动距离的检测,需在一定的初速度和载荷下进行。

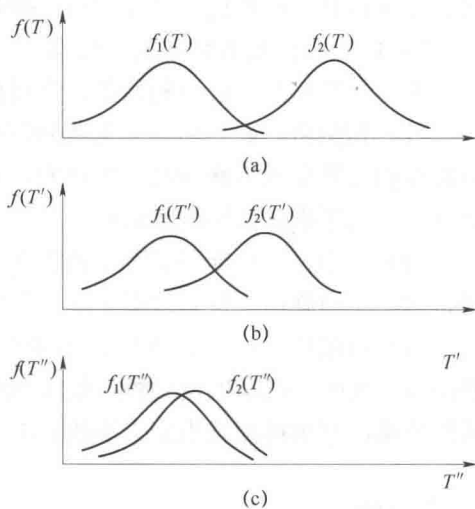


图1-2-1 诊断参数信息性比较

(a) T 的信息性强; (b) T' 的信息性弱;

(c) T'' 的信息性差



特别提示

没有规范的测量条件和测量方法,所测结果就无可比性,也就无法评价汽车的技术状况。

4. 汽车检测与诊断标准

检测标准是对汽车检测的方法、技能要求和限值等的统一规定。检测参数标准仅是对检测参数限值的统一规定,是检测标准的一部分,有时也简称检测标准。为了定量地评价汽车总成及机构的技术状况,确定维修的范围和深度,预报无故障工作里程,必须建立检测参数标准,提供一个比较尺度,这样,在检测到检测参数值后与检测标准值对照,即可确定汽车是继续运行还是要进行维修。

1) 检测与诊断标准的分类

(1) 国家标准。国家标准是国家制定的标准,冠以中华人民共和国国家标准(GB)字样。国家标准一般由某行业部委提出,由国家质量监督检验检疫总局发布,全国各级单位和个人都必须遵照执行,它具有强制性和权威性,如《机动车运行安全技术条件》(GB 7258—2012)、《营运车辆综合性能要求和检验方法》(GB 18565—2016)等。

(2) 行业标准。行业标准也称为部委标准,是由部级单位制定并发布的标准,在行业系统内贯彻执行,一般冠以中华人民共和国某行业标准,它在一定范围内具有强制性和权威性,有关单位和个人必须贯彻执行,如中华人民共和国交通行业标准《营运车辆技术等级划分和评定要求》(JT/T 198—2004, JT 表示交通部行业标准, T 表示推荐性标准等)。