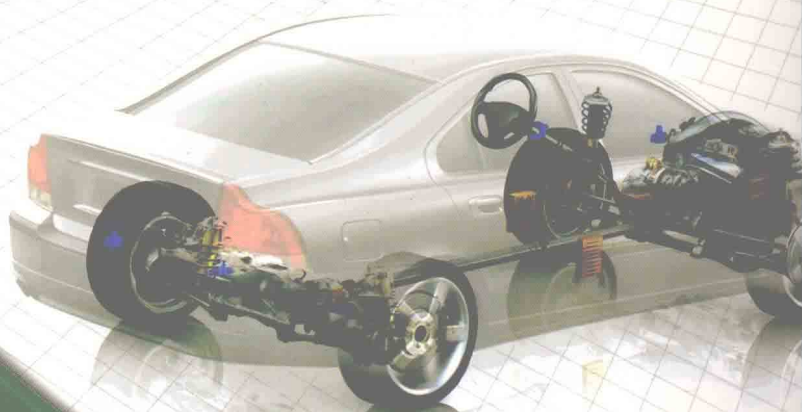


 汽车实训系列教材

汽车机械系统实训教程

主 编 李国庆

副主编 王群山 唐金花 蒋科军



QICHE

JIXIE XITONG

SHIXUN JIAOCHENG



重庆大学出版社

<http://www.cqup.com.cn>

汽车机械系统实训教程

主 编 李国庆

副主编 王群山 唐金花 蒋科军

重庆大学出版社

内 容 简 介

随着汽车工业飞速发展,汽车结构越来越复杂,技术含量越来越高,因而对正确维护和修理提出了更高要求。为了使汽车专业的学生及有关技术人员能全面系统地掌握有关汽车维护修理的基本知识和操作技能,特编写了这套实训教程。

本教程系统阐述了汽车维修基础知识、汽车机械系统的原理结构等基本理论,详尽介绍了汽车维护和修理的工艺流程,以帕萨特 B5、奥迪 A6 为基础,着重阐述轿车发动机、底盘各总成的维修工艺及故障诊断方法。全书共 9 章:汽车机械系统检修基础,汽车发动机拆装工艺,汽车发动机检修,离合器检修,变速器检修,主减速器、差速器检修,汽车悬架系统检修,汽车转向系统检修,制动系统检修。书中配以大量插图,图文并茂,内容详实,检修工艺及工量具使用方法一目了然,贴近实际,直观易懂。

本教程可作为本科交通运输工程、汽车服务工程等汽车类专业学生的汽车维修工程实训指导教材,也可作为高职、高专院校汽车运用工程、汽车维修、机电、车辆等专业实训教材和指导书,同时可作为汽车维修人员和工程技术人员的实用维修参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

汽车机械系统实训教程/李国庆主编. —重庆:重庆大学出版社,2008.10

(汽车实训系列教材)

ISBN 978-7-5624-4503-6

I. 汽… II. 李… III. 汽车—机械系统—车辆修理—技术培训—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 061722 号

汽车机械系统实训教程

主 编 李国庆

副主编 王群山 唐金花 蒋科军

责任编辑:彭 宁 穆安民 版式设计:彭 宁

责任校对:谢 芳 责任印制:赵 晟

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:张鸽盛

社址:重庆市沙坪坝正街 174 号重庆大学(A 区)内

邮编:400030

电话:(023) 65102378 65105781

传真:(023) 65103686 65105565

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆升光电力印务有限公司印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:16 字数:399 千

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3 000

ISBN 978-7-5624-4503-6 定价:25.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前言

汽车工业是我国支柱产业之一。近些年在中央政府宏观政策的指引下,我国汽车工业飞速发展,汽车产销量超越德国位居世界第三。据国家统计局的资料显示,截至 2006 年底,全国民用汽车保有量达到 4 985 万辆,并以每年 15% 以上的速度递增。其中私人汽车保有量 2 925 万辆,同比增长 23.7%。随着汽车保有量的持续增加,必然需要大量职业化、专业化的汽车服务人才。另外,现代汽车已经由原来的以机械装置为主的机器,发展成为集计算机技术、光电传输技术、新工艺和新材料为一体的高科技载体,其动力性、经济性、排放净化性、安全性和舒适性等方面,正逐步进入智能化高级控制阶段。因而,掌握现代汽车维修技术信息和新的工艺成为汽车维修的基本条件。现代汽车的高技术含量和维修工艺规程化以及维修、检测诊断设备的智能化和自动化,决定了汽车维修企业需要掌握机电一体化技术的“汽车医生”。在此背景下,全国不少高校和中高职院校顺应汽车后市场人才需求的潮流,纷纷开设汽车服务工程及汽车运用与维修专业,为汽车后市场输送了大量的技术人才。然而,与之不相适应的是适合该专业的实训教材少之又少,编写适应汽车故障诊断新技术发展的教材已迫在眉睫。

为作好该套教材的编写准备工作,使之更加适应现代汽车故障诊断技术的特点和职业教育发展的需求,在继承原有劳动和社会保障部汽车维修技能培训项目及内容的基础上,通过大量的市场调研,并充分消化吸收德国手工业协会汽车维修模块化培训课程,融入汽车故障诊断新技术,与中外相关专家共同制定了以“实训为主、学术并重”的模块化、本土化实训教材编写大纲,制订出了教材编写标准,并精心组织完成了编写工作。

该套教材的特色在于:

1. 打破以往“大而全”的模式,将课程内容分成若干模块,紧扣生产实际,邀请汽车维修界的专家参与,从汽车的结构原理出发分析故障产生的机理、原因,注重培养读者逻辑思维能力和推理判断能力。

2. 教材在内容结构顺序上先简单介绍汽车各大系统的构造和原理,再详细分析各系统故障诊断的思路、方法,并用经典故障案例加以佐证,最后以实训报告的模式总结归纳。

3. 教材主要以德系 AUDI 及 PASSAT 轿车作为对象,具有广泛代表性。加之德系轿车系统的结构及控制原理复杂,对读者的故障诊断能力具有较大的提升作用。

4. 教材取材新颖、内容详实、条理清晰、图文并茂,便于读者的理解和掌握。

本教程系统阐述了汽车维修基础知识、汽车机械系统的原理结构等基本理论,详尽介绍了汽车维护和修理的工艺流程,以帕萨特 B5、奥迪 A6 为基础,着重阐述轿车发动机、底盘各总成的维修工艺及故障诊断方法。全书共 9 章:汽车机械系统检修基础,汽车发动机拆装工艺,汽车发动机检修,离合器检修,变速器检修,主减速器、差速器检修,汽车悬架系统检修,汽车转向系统检修,制动系统检修。书中配以大量插图,图文并茂,内容详实,检修工艺及工量具使用方法一目了然,贴近实际,直观易懂。

该套教材在编写过程中得到了上海大众(常州)4S 站、常州奥迪 4S 站等汽车维修企业技术人员的大力支持;同时参考了大量的企业内训材料和图书出版资料,谨此表示衷心的感谢和崇高的敬意。

因编者水平有限,加之时间紧迫,书中难免有不妥甚至错误的地方,恳请读者批评指正。

编者于江苏技术师范学院
中德诺浩汽车实训基地
2008 年 2 月

目 录

第 1 章 汽车机械系统检修基础	1
1.1 汽车检修工具使用	1
1.2 汽车维修专用量具使用方法	4
1.3 汽车检修技术档案	10
第 2 章 汽车发动机拆装工艺	12
2.1 发动机拆卸与安装	12
2.2 发动机燃油供给系统拆卸与安装	19
2.3 发动机进排气系统拆卸与安装	25
2.4 发动机机械系统拆卸与安装	32
第 3 章 汽车发动机检修	53
3.1 曲柄连杆机构检修	53
3.2 汽缸盖及配气机构检修	56
3.3 润滑系统检修	64
3.4 冷却系统检修	69
3.5 汽油供给系统检修	73
3.6 排气系统部件检修	79
第 4 章 离合器检修	80
4.1 离合器拆装	80
4.2 离合器操纵机构检修	83
4.3 离合器踏板主、从部分检修	84
4.4 离合器踏板行程调整	85
4.5 离合器常见故障诊断与排除	86

第5章 变速器检修·····	88
5.1 手动变速器检修·····	88
5.2 自动变速器检修·····	116
第6章 主减速器、差速器检修·····	150
6.1 主减速器检修·····	150
6.2 差速器检修·····	157
6.3 从动轴和从动齿轮调整·····	161
第7章 汽车悬架系统检修·····	168
7.1 前桥及前轮悬架检修·····	168
7.2 后桥及后轮悬架检修·····	180
第8章 汽车转向系统检修·····	185
8.1 转向系统检查与调整·····	185
8.2 转向系检修·····	187
第9章 制动系统检修·····	194
9.1 Bosch 5.3 防抱死制动系统(ABS)检修·····	194
9.2 带电子稳定程序(ESP)的 Bosch 5.3 防抱死制动 系统拆装·····	196
9.3 ABS 部件拆装·····	198
9.4 制动器检修·····	202
9.5 制动踏板及附件检修·····	208
9.6 制动钳检修·····	210
9.7 制动系统排气·····	213
9.8 制动总泵和制动助力器检修·····	215
实训报告·····	218
实训报告 1-1·····	218
实训报告 1-2·····	219
实训报告 2-1·····	220
实训报告 2-2·····	222
实训报告 2-3·····	225
实训报告 3-1·····	228
实训报告 3-2·····	231
实训报告 3-3·····	234

实训报告 4	237
实训报告 5	238
实训报告 6	239
实训报告 7	240
实训报告 8-1	243
实训报告 8-2	244

第 1 章

汽车机械系统检修基础

1.1 汽车检修工具使用

1.1.1 扳手

扳手的种类很多,在汽车维修中,主要用到的有开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、两用扳手、扭力扳手、内六角扳手和其他各种专用扳手等。

1. 扭力扳手

(1)用途:扭力扳手用于拧紧对拧紧力矩有严格要求的螺纹件,通常需要与套筒扳手中的套筒相配合使用,可直接显示扭矩大小(如图 1.1 所示),也可以设定最大扭矩。汽车维修中常用扭力扳手的规格是 $0 \sim 300 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。



图 1.1 扭力扳手

(2)使用方法:①使用时,一手按住套筒一端,另一手平稳地拉动扭力扳手的手柄,并观察扭力扳手指针指示的扭矩数值。如果规定了最大旋紧扭矩,则当扭矩达到该值时,扭力扳手会自动打滑,并发出“哒哒哒”的齿轮打滑声音。②切忌在过载的情况下使用扭力扳手,以免造成读数失准或者扳手损坏,使用后应将扭力扳手平稳放置,避免重物撞压,造成扳杆或扳手指针变形而影响其测量精度,甚至损坏扳手。

2. 专用扳手

专用扳手是用途较为单一的特殊扳手的通称,通常以其用途或结构特点来命名,如滤清器拆装专用扳手(如图 1.2 所示)、轮胎拆装专用扳手(如图 1.3 所示)等。每一种专用扳手,又

可以按照不同规格和尺寸进行分类。在使用专用扳手时,必须选用与零件尺寸相适应的扳手,以免扳手滑脱伤手或损坏零件。

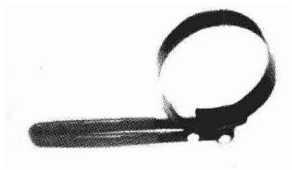


图 1.2 滤清器拆装专用扳手



图 1.3 轮胎拆装专用扳手

1.1.2 活塞环拆装钳

1. 用途

活塞环拆装钳是一种专门用于拆装发动机活塞环的工具。发动机维修时,使用活塞环拆装钳拆装发动机活塞环,具有安全高效的特点,其形状如图 1.4 所示。

2. 使用方法

使用活塞环拆装钳时,将拆装钳上的环卡卡住活塞环开口,握住手把稍稍均匀用力,使拆装钳手把慢慢收缩,环卡将活塞环徐徐张开,使活塞环能从活塞环槽中取出或装入。

使用活塞环拆装钳装活塞环时,用力必须均匀,避免用力过猛导致活塞环折断,同时也避免伤手事故。

1.1.3 气门拆装架

1. 用途

气门拆装架是一种专门用于拆装气门和气门弹簧的工具。气门拆装架有多种形式,其原理大致相同,汽车修理中常用的一种气门拆装架如图 1.5 所示。



图 1.4 活塞环拆装钳

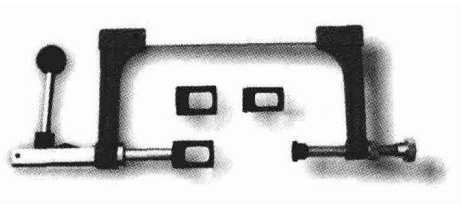


图 1.5 气门拆装架

2. 使用方法

拆卸气门时,将拆装托架抵住气门,压环对气门弹簧座,然后压下手柄,使气门弹簧压缩,取下气门弹簧锁销或锁片,慢慢松抬手柄,即可取出气门弹簧座、气门弹簧和气门。安装气门及其气门弹簧时,顺序相反。用气门拆装架压下气门弹簧,装上气门弹簧锁销或锁片,再慢慢松开气门弹簧即可。

1.1.4 滑脂枪

1. 用途

滑脂枪又称黄油枪,是一种专门用来加注润滑脂的工具。汽车修理中常用的滑脂枪可分

为手动(如图 1.6 所示)和气动(如图 1.7 所示)两种。

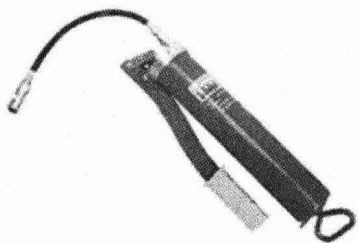


图 1.6 手动滑脂枪



图 1.7 气动滑脂枪

2. 手动滑脂枪使用方法

(1)填装黄油:①拉出拉杆使柱塞后移,拧下滑脂枪缸筒前端。②把干净黄油分成团状,徐徐装入缸筒内,使黄油团之间尽量互相贴紧,便于缸筒内空气排出。③装回前端,推回拉杆,柱塞在弹簧作用下前移,使黄油处于压缩状态。

(2)注油方法:①将滑脂枪枪头对准被润滑的黄油嘴(滑脂嘴),直进直出,不能偏斜,以免影响黄油加注,减少润滑脂浪费。②注油时,若注射不进,应立即停止,并查明堵塞的原因,排除后再进行注油。

(3)加注润滑脂时不出油的主要原因是:①滑脂枪缸筒内无黄油或压力缸筒内的黄油间有空气。②滑脂枪压油阀堵塞或注油接头堵塞。③滑脂枪弹簧疲劳过软而造成弹力不足或弹簧折断而失效。④柱塞磨损过甚而导致漏油。⑤滑脂嘴被泥污堵塞而不能注入黄油。

1.1.5 千斤顶

1. 用途和种类

千斤顶是一种最常用最简单的起重工具,按照其工作原理可以分为机械丝杆式和液压式两种。按照所能起顶质量可以分为 1 000 kg、1 500 kg、3 000 kg 等多种不同规格,目前广泛使用的是液压式千斤顶(如图 1.8 所示)。

2. 使用方法

以液压式千斤顶为例介绍其使用方法。

(1)顶起汽车前,应把千斤顶顶面擦拭干净,拧紧卸压开关,把千斤顶放置在被顶部位的下面,并使千斤顶与被顶部位间相互垂直,以防止千斤顶滑出而造成事故。

(2)旋转顶面螺杆,改变千斤顶顶面与被顶部位的原始距离,使顶起高度符合汽车需要的顶置高度。

(3)用三角形垫木将汽车着地车轮前后塞住,防止汽车在顶起过程中发生滑溜事故。

(4)用手上下压动千斤顶手柄,在被顶汽车逐渐升到一定高度后,在车架下放入搁车凳,禁止用砖头等易碎物支垫汽车。落车时,应先检查车下是否有障碍物,并确保操作人员的安全。

(5)缓慢拧松卸压开关,使汽车缓慢下降,架稳在搁车凳上。

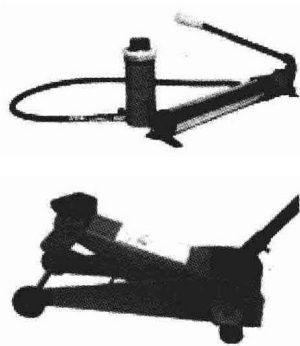


图 1.8 千斤顶

3. 使用注意事项

- (1) 汽车在顶起或下降过程中,禁止人员在汽车下面进行作业。
- (2) 拧松卸压开关时,速度要慢,被顶物下降速度不能过快,以免发生事故。
- (3) 在松软路面上使用千斤顶顶汽车时,应在千斤顶底座下加垫一块有较大面积且能承受压力的材料(如木板等),防止千斤顶由于汽车重压而下沉。
- (4) 千斤顶把汽车顶起后,当卸压开关处于拧紧状态时,发生自动下降故障,则应立即查找原因,及时排除故障后方可继续使用。
- (5) 如发生千斤顶缺油时,应及时补充规定油液,不能用其他油液或水代替。
- (6) 千斤顶不能用火烘热,以防密封圈、皮圈损坏。
- (7) 千斤顶必须垂直放置,防止千斤顶因油液渗漏而失效。

1.2 汽车维修专用量具使用方法

1.2.1 厚薄规(图 1.9)

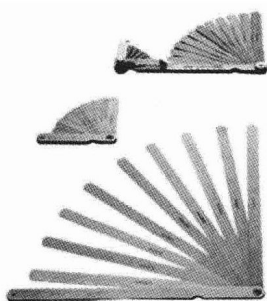


图 1.9 厚薄规

1. 用途与特点

厚薄规又称塞尺,是由多片不同厚度的标准钢片所组成的测量工具,钢片上标有厚度值,主要用于测量两个接合面之间的间隙值。使用时,可以用一片进行测量,也可以由多片组合在一起进行测量。

2. 使用方法

(1) 用干净布将厚薄规擦拭干净,不能在厚薄规片沾有油污的情况下进行测量,以免直接影响测量结果的准确性。

(2) 将厚薄规片插入被测间隙中,来回拉动厚薄规片,感到稍有阻力时,表明该间隙接近厚薄规片上所标出的数值。如果拉动时阻力过大或过小,则该间隙值小于或大于厚薄规片上所标出的数值。

3. 使用注意事项

(1) 测量过程中不允许剧烈弯折厚薄规片,或用过大的力将厚薄规片插入检测间隙中,否则将损坏厚薄规片。

(2) 测量后,应将厚薄规片擦拭干净,并涂上一薄层机油或工业凡士林,然后将厚薄规片收回夹框内,以防锈蚀、弯曲或变形。

1.2.2 游标卡尺

在汽车维修中,游标卡尺是不可缺少的测量工具。目前游标卡尺主要可以分成三大类:普通游标卡尺、指针式游标卡尺和数显游标卡尺(如图 1.10 所示)。



图 1.10 游标卡尺

(1) 用途和构造(以普通游标卡尺为例)

游标卡尺主要由可移动的游标和尺身两部分组成(如图 1.11 所示)。从背面看,游标是一个独立的整体,游标与尺身之间有一弹簧片,利用弹簧片的弹力使游标与尺身靠紧。游标上部有一紧固螺钉,可以将游标固定在尺身上的任意位置。尺身和游标上都有量爪,利用内测量爪可以测量槽的宽度和管的内径,利用外测量爪可以测量零件的厚度和轴类零件的直径。此外,游标上还有深度尺,深度尺可以测量孔和槽的深度。

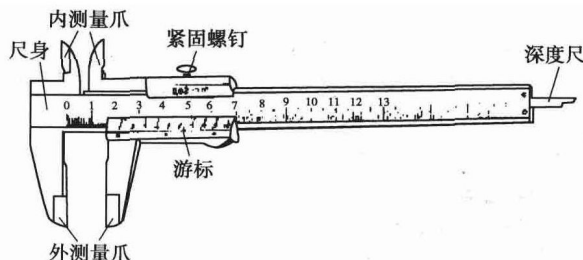


图 1.11 游标卡尺

(2) 游标卡尺的原理和读数

以准确度为 0.1 mm 的游标卡尺为例,尺身的最小刻度是 1 mm,游标上有 10 个小的等分刻度,它们的总长等于 9 mm。所以当左右测量爪贴合在一起时,游标的零刻度线与尺身上主尺的零刻度线重合,游标的第十条刻度线与主尺的 9 mm 的刻度线重合外,其余八条刻度线都不重合。

在游标卡尺长时间使用之后,游标卡尺外测量爪的贴合面磨损后,游标卡尺会产生零误差。零误差会影响游标卡尺的读数。

读数时首先以游标零刻度线为基准在尺身上读取主尺上的读数,即以 mm 为单位的整数部分。然后看游标上第几条刻度线与尺身的刻度线对齐,如第 4 条刻度线与尺身刻度线对齐,则小数部分即为 0.4 mm(若没有正好对齐的线,则取最接近对齐的线进行读数)。如果游标卡尺有零误差,则需要用上述结果加上零误差,读数结果为:

$$L = \text{整数部分} + \text{小数部分} + \text{零误差}$$

判断游标上哪条刻度线与尺身刻度线对准,可用下述方法:选定相邻的三条线,如左侧的线在尺身对应线之右,右侧的线在尺身对应线之左,中间那条线便可以认为是对准了,如图 1.12 所示。若需测量几次取平均值,不需每次都考虑零误差,只要在最后的结果上加上零误差即可。

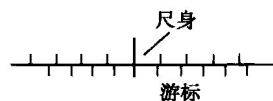


图 1.12 游标卡尺读数

1.2.3 螺旋测微器

1. 用途和构造

螺旋测微器又称千分尺,测量长度可准确到 0.01 mm。螺旋测微器的构造如图 1.13 所示。

2. 原理和使用

螺旋测微器是依据螺旋放大的原理制成的,即螺杆在螺母中旋转一周,螺杆便沿着旋转轴线方向前进或后退一个螺距的距离。因此,沿轴线方向移动微小距离,就能用圆周上的读数表

示出来。螺旋测微器精密螺纹的螺距为 0.5 mm , 可动刻度有 50 个等分刻度, 可动刻度旋转一周, 测微螺杆可前进或后退 0.5 mm , 因此可动刻度每旋转一个小刻度格, 相当于测微螺杆前进或后退 0.5 mm 的五十分之一, 即 0.01 mm 。所以, 可动刻度上每一小刻度格表示 0.01 mm , 即螺旋测微器可准确到 0.01 mm 。由于读数时还能再估读一位, 可以读到 mm 的千分位, 故又名千分尺。

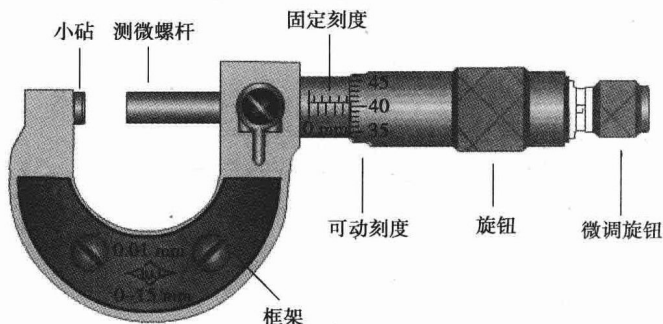


图 1.13 螺旋测微器结构

测量时, 当小砧和测微螺杆贴合时, 可动刻度的零点应与固定刻度的零点重合, 旋出测微螺杆, 并使小砧和测微螺杆的测量面接触待测长度的两端, 测微螺杆向左移动的距离就是所测的长度。此距离的整 mm 数由固定刻度上读出, 小数部分则由可动刻度读出。

3. 使用注意事项

(1) 测量时, 在测微螺杆快靠近被测物体时应停止使用旋钮, 而改用微调旋钮, 避免产生过大的压力, 既可使测量结果精确, 又能保护螺旋测微器。

(2) 在读数时, 要注意固定刻度尺上表示半毫米的刻度线是否已经露出。

(3) 读数时, 千分位应有一位估读数字, 即使固定刻度的零点正好与可动刻度的某一刻度线对齐, 千分位上也应读取为“0”。

(4) 当小砧和测微螺杆并拢时, 若可动刻度的零点与固定刻度的零点不相重合, 将出现零误差, 应加以修正, 即在最后测长度的读数上加上零误差的数值。

4. 螺旋测微器的读数

读数时, 先以可动刻度筒的端面为准线, 读出固定刻度上的数值 (以 0.5 mm 为单位), 再以固定刻度上的水平横线作为读数准线, 读出可动刻度上的数值, 读数时应估读到最小刻度的十分之一, 即 0.001 mm 。如图 1.14 所示, 固定刻度数值是 8, 可动刻度上的数值在 38 和 39 之间, 取值 0.38, 估算千分位上的数值为 0.004, 最终的读数应该为 8.384 mm 。如图 1.15 所示, 固定刻度数值是 7.5, 可动刻度上的读数为 0.42, 千分位上估算的数值为 0.003, 最后的读数为 7.923 mm 。

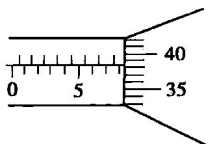


图 1.14 读数为 8.384 mm

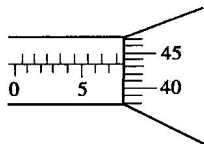


图 1.15 读数为 7.923 mm

有的螺旋测微器可动刻度分为 100 等分, 螺距为 1 mm , 其固定刻度上不需要半毫米刻度,

可动刻度的每一等分仍表示 0.01 mm。有的螺旋测微器,可动刻度为 50 等分,而固定刻度上无半毫米刻度,只能估计。

1.2.4 百分表

1. 结构与用途

百分表是一种比较性测量仪器,主要用于测量工件的尺寸误差和形位误差以及配合间隙等,测量精度为 0.01 mm。它的外形结构如图 1.16 所示。

2. 读数方法

百分表的表盘刻度一般为 100 格,当量头每移动 0.01 mm 时,长指针就偏转 1 小格;当长指针旋转 1 圈时,短指针则偏转 1 小格(表示 1 mm)。指针的偏转量即为被测零件(工件)的实际偏差或间隙值。

3. 使用方法

(1)将百分表固定在表架(支架)上,以测杆端量头抵住被测工件表面,并使量头产生一定的位移(即指针存在一个预偏转值)。然后旋转刻度盘,使长指针对准零刻度或者某一整数刻度。

(2)移动被测工件或百分表支架座,观察百分表表盘上指针的偏转量,该偏转量即是被测物体的偏转尺寸或间隙值。

4. 使用注意事项

(1)测杆轴线应与被测工件表面垂直,否则会影响测量精度。

(2)百分表用后需用干净软布将表面擦拭干净,并在金属表面涂抹一薄层工业凡士林,然后水平放入盒内,严禁重压。

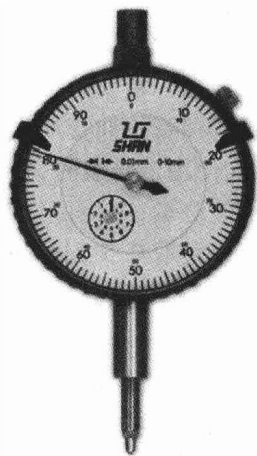


图 1.16 百分表

1.2.5 量缸表

1. 结构与用途

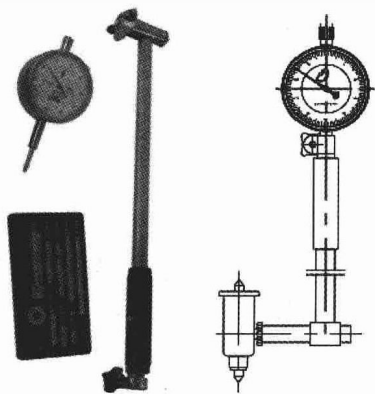


图 1.17 量缸表

量缸表由百分表、表杆、表杆座、活动测杆(量头)、支撑架和一套长短不一接杆等连接装置组成,如图 1.17 所示。它也是一种比较性测量仪表,测量精度为 0.01 mm。在汽车修理中,量缸表主要用于测量汽车发动机汽缸的圆度、圆柱度及其磨损量。

2. 测量方法

(1)安装、调整量缸表。按被测汽缸的标准尺寸,选择合适的接杆和活动测杆,调整接杆长度,使之与被测汽缸(或者其他孔)的尺寸相适应,即使其测量范围能包含该汽缸的最大和最小磨损缸径,拧紧固定螺母。

(2)校正百分表,用游标卡尺或者其他测量工具将测杆校准到被测汽缸的标准尺寸,并使伸缩杆有 2 mm

左右的压缩行程。调整百分表刻度盘,使指针校正零位。

(3)将校对后的量缸表活动测杆平行于曲轴轴线和垂直于曲轴轴线两个方向,沿汽缸轴

线上、中、下取三个位置,测六个数值。上面一个位置一般定在活塞上止点,位于第一道活塞环对应汽缸壁处,约距汽缸上端 15 mm。下面一个位置一般取在汽缸套下端以上 10 mm 左右处,该部位磨损最少。在各个测量位置百分表的读数,即为该位置汽缸实际直径与标准值的偏差。

(4)测量时,量缸表的活动测杆必须和汽缸轴线保持垂直,才能准确测量。当前后摆动量缸表表针指示到最小数字时,即表示活动测杆已垂直于汽缸轴线。

3. 使用注意事项

(1)百分表刻度盘和测量者应相对,但与接杆的位置应错开 180° ,便于测量者看读数。

(2)百分表的预压量理论上规定在 1~2 mm,即将百分表装入表杆座孔时,表盘上小指针的转动量。转动量小于 0.5 mm 时,造成测量行程不够甚至指针有时会没有反应。反之,表盘内部的弹簧拉伸变形太大,容易使弹簧的弹力减弱,造成量缸表的恢复零位作用变差或丧失。因此,使用量缸表时,要注意测量部位的磨损不均匀的情况。在磨损不均匀程度大且磨损量大的部位测量,应使百分表的预压量大些;反之,百分表的预压量应小些。实际使用中,百分表的预压量常取 0.5~1 mm。

(3)选取合适接杆。接杆旋入表杆座座孔的深度不能太浅,不能用增加或减少接杆旋入长度的方法,来达到能够测量孔径的目的。这样做会影响接杆在螺纹座孔中的稳定性,造成测量失准,但可根据孔的磨损量大小适当调整接杆旋入座孔的深度,即同一尺寸磨损量大的孔,接杆旋入深度稍浅些,反之接杆旋入深度稍深些。

(4)使用中必须保持量缸表百分表的刻度盘不转动,且小心轻放。量缸表不要测量太毛糙或有沟痕的内孔,因为在测量这样的孔时,表针抖动,使测量的数值不准。百分表的内部齿轮传动是靠表杆中的金属推杆来驱动,表杆受热后推杆变长,使长指针原对零位置发生改变,影响测量精度。因此,百分表应避免测量温度较高的内孔。同时在操作量缸表时,手应把握在表杆的绝热套处,以免影响测量精度。

(5)量缸表使用完毕后,应将其各部分擦拭干净,整齐放入包装盒中,妥善保管。

1.2.6 汽缸压力表

1. 结构和用途



图 1.18 汽缸压力表

汽缸压力表的结构如图 1.18 所示,主要由压力表和连接附件组成,它是专门用于检查汽缸内气体压缩压力大小的仪器。

2. 使用方法

(1)启动发动机并运转到正常工作温度,熄火并等发动机停止运转后,卸下全部火花塞。

(2)使节气门全开,将压力表的连接头压紧在火花塞孔上。

(3)运转起动机使发动机转动,此时仪表上的指针会逐渐上升,到某一数值即会停止,此时的指示值就是汽缸的压缩压力。

(4)按一下表下的放气按钮,使指针归零。

(5)按以上步骤,重复测量2~3次,取平均值,以提高测量精度。

如测定值小于规定值,而进气系统正常,则说明汽缸与活塞、缸盖存在泄漏,可能原因为汽缸、活塞、气门、活塞环出现磨损、烧蚀等不良情况。如测定值大于规定值,而进排气系统正常,可能原因为燃烧室严重积炭。

1.2.7 燃油压力表

1. 用途和结构

燃油压力表主要由油压表和连接附件组成,如图1.19所示,主要用于检测燃油系统的压力。

2. 使用方法

将燃油压力表用三通接头接在燃油压力调节器和喷油嘴之间的管路上进行测量。根据测出的燃油压力值可以判断电动汽油泵、油压调节器等燃油系统元件的工作情况。

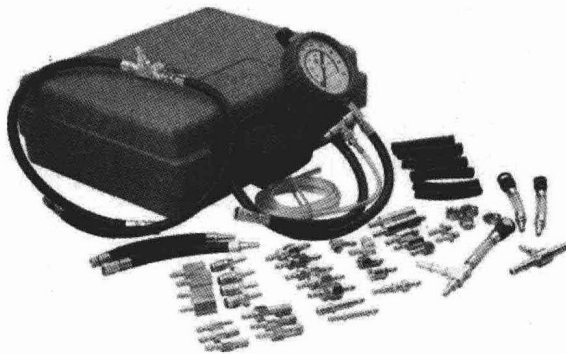


图 1.19 燃油压力表

1.2.8 真空压力表(图 1.20)

1. 用途

在汽车维修中,真空压力表主要用于测量发动机运转时进气歧管中的真空度。根据真空压力表指针的摆动状态可以判断发动机的运转状况是否正常。

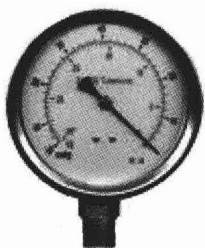


图 1.20 真空压力表

2. 使用方法

(1)启动发动机并运转到正常工作温度,使发动机保持稳定运转。

(2)使用合适的接头将真空压力表接装在发动机进气歧管指定的位置上即可进行测量。

怠速时,表针应稳定在64~71 kPa之间,迅速开闭节气门,表针应在6.7~84.6 kPa之间灵敏摆动。否则,发动机密封性能,发动机点火正时、配气正时、火花塞点火不良或发动机排气系统可能存在异常情况。

3. 注意事项

(1)使用时,要规范操作,防止仪表掉落在地。

(2)橡胶接头要连接牢固,以免漏气。

(3)使用真空压力表测定时,为了避免指针急速承受压力而影响测量精度,应先系紧连接橡胶导管,装上真空压力表后,再缓慢放松橡胶导管,使指针平稳摆动。

1.2.9 轮胎气压表

1. 用途与种类

轮胎气压表是专门用于测定轮胎气压的量具,常用的形式有指针式(如图1.21所示)和数显式(如图1.22所示)两种。