



国家级职业教育规划教材

高等职业教育汽车运用与维修专业教材

汽车维修技术

QICHE WEIXIU JISHU

· 主 编 耿丽霞

· 主 审 刘利胜



中国劳动社会保障出版社





国家级职业教育规划教材

高等职业教育汽车运用与维修专业教材

汽车维修技术

QICHE WEIXIU JISHU

• 主 编 耿丽霞

• 主 审 刘利胜



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修技术/耿丽霞主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2010
高等职业教育汽车运用与维修专业教材
ISBN 978-7-5045-8439-7

I. ①汽… II. ①耿… III. ①汽车-车辆修理 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 144419 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京金明盛印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12 印张 266 千字

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月第 1 次印刷

定价: 25.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010-80497374

编 委 会

(按姓氏笔画)

主任委员	刘 锐	张 浩		
副主任委员	王 宇	屠卫星		
委 员	王大海	归艳荣	刘利胜	刘承志
	刘跃国	刘 锋	朱学军	冷传广
	张 汛	李肖铮	李明丽	李桂花
	林 泉	姜正根	姜 勇	耿丽霞
	郭 玲	黄秋平	黄 斌	薄小川
	戴 强			

内 容 简 介

本书为高等职业教育汽车运用与维修专业规划教材。根据教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》的精神要求，为社会培养高素质技能型专门人才。本书按照《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养指导方案》，结合汽车行业标准、企业规范和《国家职业标准》编写而成。

本书首先介绍了常用维修机具设备的使用和维护，然后阐述了汽车零件的损伤失效形式和特点、常用的修复技术、零件的质量检验及机械损伤的鉴定与修理，最后阐述汽车维修工艺组织与管理知识。本书内容的选择注重汽车制造与维修行业最新的技术发展，突出专业领域的新知识、新技术和新方法，努力实现教材的基础性和先进性的统一。

本书共分为六章，主要内容包括：汽车维修机具设备、汽车零件的损伤失效、汽车零件常用的修复技术、汽车零件的质量检验及分类、汽车机械损伤的鉴定及修理、汽车维修工艺组织与管理。

本书不但适合于汽车运用与维修高职院校的教学用书，而且可供技能鉴定和维修企业员工培训、自学使用。

本书由耿丽霞主编。参加编写的人员有：王大海、高继明、刘善庭、何卫军、王丽荣。王洪书进行信息收集、资料整理和文献检索工作。

前 言

为了贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及《关于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的通知》的精神，推动高职院校教材建设，满足职业教育改革发展的需要，人力资源和社会保障部教材办按照《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训方案》，结合《国家职业标准》的要求，组织开发了这套教材。

本套教材具有以下特点：

1. 能力目标定位准确。本套教材的编写以汽车运用与维修行业人才的技能需求为基本依据，面向汽车后市场相关企业各岗位，以提高学生的职业实践能力和职业素养为宗旨，倡导以学生为本位的教育培训理念，突出职业教育特色，着力提高学生的操作技能和技术服务能力。

2. 内容选择注重先进性和前瞻性。本套教材内容的选择注重汽车制造与维修行业最新的技术发展，突出专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法，克服专业教学存在的内容陈旧，更新缓慢，片面强调学科体系完整的弊端，实现教材的基础性和先进性的统一。

3. 教材体系结构灵活，适合大多数学校的教学模式。本套教材采用“大专业化，小专门化”的体系结构，力求在学习内容、教学组织、教学评价等方面给教师和学生提供选择和创新的空間，构建开放式的课程体系，用本专业职业能力结构中的通用部分构筑能力平台，用若干专门化部分适应各地方学校的实际教学需要。

4. 借鉴国内外同类优秀教材的编写模式，更适合于该专业师生使用。本系列教材坚持理论与实践相结合，在讲述原理的过程中，穿插进行故障现象分析、原因推断、位置确定以及排除的一般步骤和方法的教授，教材中各章包括有“技术提示”“安全提示”“常见问题”“故障诊断”等栏目，不但丰富了知识点，而且有助于锻炼学生解决实际问题的能力。

该系列教材不但适合于汽车运用与维修高职院校的教学用书，而且还可供技能鉴定和维修企业员工培训、自学使用。

目 录

绪 论	(1)
复习思考题	(6)
第一章 汽车维修机具设备	(7)
第一节 汽车维修常用工具	(7)
第二节 汽车维修常用量具	(15)
第三节 汽车维修专用量具	(29)
第四节 汽车维修常用机具设备	(31)
第五节 汽车维修专用检测设备	(33)
第六节 汽车噪声检测工具	(43)
第七节 千斤顶	(45)
复习思考题	(48)
第二章 汽车零件的损伤失效	(49)
第一节 摩擦与润滑	(50)
第二节 零件的磨损	(53)
第三节 零件的变形	(66)
第四节 零件的疲劳断裂	(69)
第五节 零件的蚀损	(75)
第六节 其他损伤	(77)
复习思考题	(82)
第三章 汽车零件常用的修复技术	(83)
第一节 修理尺寸法与镶套修复法	(83)
第二节 焊接修复法	(88)
第三节 粘接修复法	(94)
第四节 零件修复方法的选择	(97)
复习思考题	(98)
第四章 汽车零件的质量检验及分类	(99)
第一节 零件检验分类	(99)
第二节 零件形位误差的检验	(100)
第三节 零件隐伤的检验	(111)
第四节 零件平衡性检验	(119)

复习思考题	(122)
第五章 汽车机械损伤的鉴定及修理	(124)
第一节 发动机机械损伤的鉴定及修理	(124)
第二节 底盘机械损伤的鉴定及修理	(138)
第三节 车身损伤的鉴定及修理	(153)
第四节 汽车维修质量检验	(159)
复习思考题	(161)
第六章 汽车维修工艺组织与管理	(162)
第一节 汽车维修工艺基础知识	(162)
第二节 汽车维修工艺组织	(165)
第三节 汽车维修工艺规程的编制	(168)
第四节 汽车维修工艺管理	(175)
复习思考题	(181)
参考文献	(183)

绪 论

一、汽车维修技术在国民经济中的地位

汽车从诞生至今已有 100 多年的历史，汽车维修业是与汽车制造业几乎同时出现的行业。最初，由于汽车是单机、小批量生产，汽车维修往往由制造者承担。随着汽车工业的发展，尤其是在 20 世纪 20 年代初，汽车生产进入大批量生产阶段，汽车保有量急剧增加，汽车维修工作量日益增大，对维修技术的要求也越来越高，汽车维修便脱离制造业而成为一个独立的服务性行业。

对汽车维修业来说，随着汽车工业技术的不断进步，维修技术也在不断进步。人们不仅积累了丰富的经验，而且也进行了相应的理论总结。例如，人们从大量的维修实践中发现，维修工作量的大小、物力和财力的消耗，并不单纯取决于维修工作本身，有些故障不能通过维修工作得到有效预防，维修工作的全面改善经常受汽车本身状态的制约和影响等。由于维修的各项措施和有关活动都要从汽车的具体情况出发，最后落实到具体的车辆上，因此，汽车本身的固有状态具有决定意义。要全面改善维修工作，必须从汽车的设计阶段就着手解决维修问题，把汽车的维修性作为一个基本的要素来考虑，并把汽车的设计、使用、维修和管理作为一项系统工程进行研究。尤其是在研究维修性时，不仅要考虑可靠性、经济性，还要涉及人的生理和心理活动等一系列问题。

可靠性和摩擦学等许多新理论和新方法日益成熟，成为汽车维修技术的理论基础；各种先进的工艺技术的广泛应用成为汽车维修的技术方法基础；现代管理理论成为汽车维修技术的生产管理理论基础。目前，汽车维修技术正从零散的、定性的经验积累阶段，进入到系统的、定量的科学总结阶段。

汽车维修技术是在对汽车维修生产活动进行科学总结的基础上，将与汽车维修实践相关的基础理论、工艺方法和生产管理等专业知识系统化的应用基础性理论。一般来说，一门独立存在的学科应具备 3 个条件：特定的研究对象、科学的研究方法和足够的现实意义。汽车维修技术是一门正在不断发展和完善的学科。

在汽车使用过程中，零部件的破坏往往自表面开始，表面的局部损坏又往往造成整个零件失效，或引发交通事故。机械零部件的失效形式主要为变形、断裂、磨损和腐蚀。

零部件的变形（特别是基础零部件变形），使零部件之间相互位置精度遭到破坏，影响了各组成零部件的相互关系。据调查，国内外汽车行业对发动机缸体（包括使用和长期存放的备用缸体）测试的结果表明，几乎全部缸体均有不同程度的变形，80% 以上的缸体变形超出其规定的标准。有人估算变形对使用寿命的影响在 30% 左右。

绝大多数的汽车零件与构件产生断裂往往由疲劳引起，在某些工业部门，疲劳破坏占断裂事故的 80%~90%。通常疲劳破坏起源于表面或内部缺陷处，逐渐形成微裂纹，在循环

应力作用下裂纹扩展,最后断裂。起源于表面的疲劳破坏比起源于内部缺陷的更为常见。

零部件的磨损全部发生在表面。据统计,我国每年仅因磨粒磨损的损失就需补充备件 100 万吨钢材。目前,我国因磨损而需进口的汽车零部件,每年需花费数亿元。

机械零部件与腐蚀介质接触和反应,有时会出现表面腐蚀。据美国、德国等国公布的一些腐蚀损失资料,腐蚀造成的直接经济损失约占国民经济生产总值的 1%~4%。因腐蚀造成的停产、效率降低、成本增高、产品污染和人身事故等间接损失更为惊人。目前世界钢铁年产量约 7 亿吨,其中约有 1.4 亿吨因腐蚀而消耗。

汽车维修技术在修复关键零部件、替代进口配件、提高设备维修质量、扩大维修范围、节约能源和材料等方面都发挥了重要作用。比如,重载车辆的轴承磨损失效后,其内外圈配合面采用刷镀技术修复,相对耐磨性比原用新件高 6.5 倍。变速箱的输出法兰盘采用超音速火焰喷涂修复后,其使用寿命是原用新件的 2.26 倍。某些密封环和轴套采用等离子喷涂氧化铬涂层技术进行修复,可以使使用寿命提高 10 倍以上。

汽车维修企业是汽车运用与服务工程的重要组成部分,也是整个汽车产业链中的一个重要环节。汽车维修企业作为汽车维修市场的主体,通过提供汽车维修及相关服务,在保持或恢复汽车的动力性、经济性、安全性、可靠性,控制汽车噪声、污染,最大限度地延长汽车使用寿命,节约能源和其他宝贵资源等方面,发挥着不可替代的作用。

二、我国汽车维修技术的发展概况

(一) 我国汽车维修的发展过程

我国汽车维修业的发展按企业所有制性质和经营规模大致划分为 3 个时期,即私有小型化时期、国有标准化时期和市场多元化时期。这 3 个时期维修业的状况是与我国汽车保有量和汽车工业技术水平相对应的。

(1) 私有小型化时期。这个时期以 20 世纪 50 年代初期为界限,即 1950 年以前我国没有民族汽车工业,在用汽车品种繁杂,保有量少;汽车维修业规模很小,数量少,从业人员也少。汽车维修水平取决于维修工人的经验。

(2) 国有标准化时期。这个时期以我国民族汽车工业的诞生为主要标志,并随着我国汽车保有量的增加而发展。国有标准化时期大约经历了 30 年的发展历史。由于当时是汽车集中使用、统一管理,因此,维修厂的建设都按照需求范围和维修能力进行标准化设计。其厂房面积和设备配置是根据我国保有车型进行规划和选型。在这个时期,我国保有车型单一,所以,劳动组织形式、维修作业方式都有明显的工厂化生产特点。

(3) 市场多元化时期。这个时期从 20 世纪 80 年代中期开始。随着我国市场经济的发展,汽车维修行业的市场化进程也十分迅速。在较短的时间里,维修企业国有标准化的现状就发生了改变。在所有制上,形成国有、公有和私有等多元化生产经营模式;在规模上,大、中、小共存;而且产生了专项维修、特约维修方式。这不仅是市场经济的产物,也是汽车保有量迅猛增加的结果。

(二) 我国汽车维修业现状

(1) 汽车维修服务网络基本形成。由于汽车维修业和汽车制造业相辅相成,协调发展,因此,汽车制造业的蓬勃发展,给汽车维修业的发展也带来了生机和活力,并且在激烈的市

场竞争中迅速壮大。一个以城市为依托,以一类企业为骨干,二类企业为基础,三类企业为补充,沿公路向外辐射的汽车维修网络已基本形成,为汽车工业的发展和汽车服务的需求起到了强有力的保证作用。同时,随着汽车保有量的增加,我国汽车维修业已经形成一个庞大、独立的产业。较 20 世纪 70~80 年代,汽车维修业已经有了长足的发展,并不断地满足汽车消费的新需求。

(2) 汽车维修法规建设不断加强。1980 年,原交通部会同其他 8 个部委联合颁布了《汽车维修行业管理暂行办法》。首先明确了汽车维修的市场化方向和各级交通主管部门的管理职责,规范了市场的准入原则和经营者的经营行为,为汽车维修业的发展提供了法制依据。此后,原交通部又相继制定了一系列的管理规章和技术标准,主要有《汽车运输业车辆技术管理规定》《汽车维修质量综合性能检测站管理办法》《汽车维修工时定额和收费标准》《汽车大修企业开业条件(试行)》等。此外,还与其他部门联合制定了《汽车维修合同实施细则》。各地方也结合实际情况制定了一系列汽车维修的规章制度。

(3) 汽车维修技术培训走上正轨。首先,针对汽车维修行业人员素质低这一现实,重视并加强人员培训。各地普遍建立了以普及基本维修操作技能为基础,以有关大中专院校和科研院所为依托的正规化培训体系,根据企业的需要,组织人员进行多渠道、多层次、多形式的培训。培训对象从质量检验人员和技术工人扩展到企业法人、统计员、核算员等管理人员。

国内的汽车维修业在市场规律的导向和作用下,不断地调整产业结构,推进汽车维修向专业化、协作化方向发展。同时,还不断地加强科技投入,提高人员素质,重视信息资源,所有这些都成为国内汽车维修业发展的主要特点。

(三) 汽车维修技术的发展趋势

汽车诞生 100 多年以来,汽车维修业便伴随着汽车工业的发展而不断壮大。汽车维修不仅是道路交通运输业必不可少的技术保障,而且也成为汽车产业链上的重要环节。尤其是近 20 年来,汽车电子化的进程加快,各种高新技术在汽车产品上获得了广泛的应用,对汽车工业的发展及提高汽车的动力性、经济性、安全性、环保性、可靠性和舒适性等各项性能起到了极大的推进作用。与此同时,汽车维修业也随着汽车产品的高科技化,面临着前所未有的技术压力和生存挑战。高新技术在汽车维修服务各方面的不断应用,也进一步推动了汽车维修服务技术的提高。由于科学技术的迅速发展以及汽车产品高技术化进程的加快,传统的汽车维修正在或被现代化的汽车维修服务所替代。高科技的维修设备、高技术的维修人员、现代化的管理方式等正在替代往日落后、陈旧的汽车维修服务,并给汽车服务业带来新的活力,推动着汽车维修服务业的不断进步与快速发展,“科学技术是第一生产力”在汽车维修服务业得到了极其充分的体现。

(1) 服务技术高新化。20 世纪 70 年代初,随着电子技术广泛地应用于汽车产品,使汽车的性能得到了很大的提高。德国奔驰公司首先采用 K 型机械电子控制燃油供给系统,拉开了汽车发动机电子化控制的序幕。此后,底盘及其他组成部分也逐渐电子化,如电子控制自动变速器、ABS 防抱死制动系统、SRS 安全气囊系统、TCS 防滑控制系统、ECS 电子控制悬架、自动巡航系统及自诊断系统等。20 世纪 90 年代以后,由于微型计算机技术在汽车

领域的广泛应用,汽车智能化程度也不断提高,主要产品有巡航系统、防盗系统、夜行装置和防撞系统等。所以,现在的汽车已不再是以前那种纯粹的以机械机构为主的产品,而是以各种电子控制装置逐步取代传统的机械机构,具有明显的机电一体化特征。正是由于汽车产品的机电一体化,给汽车维修业带来了前所未有的冲击,从而导致了汽车维修技术内涵的变革,特别是高新技术的应用已成为汽车维修业的必然选择。

(2) 服务设备电子化。随着具有高新技术的汽车保有量的增加,汽车维修技术所涉及的范围、维修产品的种类等也在不断扩大。传统的锤子、钳子、旋具和检查试灯等作坊式修理工具已经成为历史,取而代之的是先进的汽车检测设备和仪器,如汽车故障扫描仪、四轮定位仪、专用示波器、发动机分析仪、废气测试仪以及其他一些专用工具和设备。这些设备、仪器和工具都是机电一体化的维护、检测和修理设备,已成为现代维修服务企业必备的生产工具。

(3) 服务人员知识化。汽车技术的迅速发展使汽车维修服务的专业技术知识更新很快,维修服务企业人员的素质相当重要。对现代高新技术含量不断增加的汽车产品进行维修,要求从事维修服务的人员,尤其是一些工程技术人员,必须具备较高水平的综合素质。除了具有坚实的机械工程基础理论外,还要掌握汽车维修服务专业技术知识,并能熟练运用汽车检测设备及仪器;对出现的各种疑难杂症能使用计算机从互联网查询汽车维修技术资料并能进行分析。汽车维修服务人员除要加强自身业务技术的学习外,企业也要进行相关的技术培训,如网络技术培训或利用最新的光盘资料进行学习,从而不断更新维修观念,掌握新知识、新技能,提高汽车维修服务业从业人员的业务素质。

(4) 技术信息网络化。信息化社会的标志之一就是计算机网络技术的普及应用。面对层出不穷的新车型、新结构、新材料和新功能,没有人能够将这些车辆的诊断数据、维修方法等全部记忆。而且如果不掌握相应的诊断数据、维修流程、电路图或结构图等,则对汽车的维修根本无从下手。所以,维修服务资讯的网络化将解决维修人员在资讯占有能力上的局限性。同时,网络技术也突破了资讯传递在空间上和时间上的局限,网络资讯甚至能够同步地快速传到全球的各个角落。

目前,国外汽车维修业的技术资料查询、故障检测诊断和网络技术培训等已十分普及。例如,美国早在20世纪80年代末就已经实现了汽车维修信息综合管理、专家远程诊断、网络资料查询、网络技术培训和网络咨询等。所以,汽车维修服务资讯的网络化是现代汽车维修业的一个基本特征。

汽车本身的发展促进维修行业的信息化发展。最初的汽车产品只是机械工业的结晶,汽车维修业长期以来也一直处于原始、落后的状态,是公认的脏、苦、累、差行业。现代的汽车已经由最初的机械产品演变为高级机电一体化的产品,电子燃油喷射系统、ABS防抱死制动系统、SRS安全气囊系统、电子控制自动变速器系统、空气悬架系统、动力转向系统、自动巡航系统、中控门锁及防盗系统、动力牵引系统、自我诊断系统等,这一系列高新技术不断完善和提高着汽车的性能。先进技术的不断应用使得汽车维修技术人员对汽车维修信息方面的需求越来越强烈,从而促进了汽车维修业信息化的发展。

(5) 管理过程信息化。传统的汽车维修企业管理信息主要采用人工统计整理,不仅周期

长、效率低,而且易出错、数量少。在信息处理方面,计算机具有数据处理数量大、速度快、结果准等特点,所以计算机信息管理系统被应用到了各行各业,汽车维修业也不例外。通过建立计算机局域网进行企业经营信息管理,实现客户接待、维修车间、材料配件和财务管理等部门之间的信息共享,并在企业内部快速传递。由于提高了信息的利用效率,可以缩短经营作业环节之间的等待时间。例如,在汽车维修服务企业经营过程中,客户接待部门将待修车辆接收检验结果从局域网上发送到各有关部门,维修车间可在此信息基础上制订维修方案;采购部门在接到维修方案后准备所需材料配件;财务部门可根据这些信息进行相应账目的处理和应付钱款的收支;业务经理可根据各部门的信息及时对各种生产计划进行调整和控制。由于企业内部各种生产经营活动信息畅通,不仅降低了管理成本,而且也提高了工作效率,同时又树立起了良好的企业经营形象。

(6) 故障诊断集成化。汽车维修企业的服务质量,如服务态度的好坏、是否彻底排除了故障、技术检测的准确性和全面性等,都与企业维修技术的先进程度、专家水平的高低和技工的实际经验有关。由于汽车产品中各种电子装备日益增多,各种新材料、新技术的不断应用,新车型不断问世,汽车发生的故障也越来越复杂,所以没有一个人能够熟悉所有车型的故障,甚至在某个领域也不可能做到。传统的望、闻、问、听显得捉襟见肘,一般的经验在汽车产品高技术条件下也难以发挥出更大的作用。为解决这样的问题,世界各大汽车公司都在开始生产各种形式的故障诊断专家系统,利用计算机强大的信息处理功能,广泛收集各种车型的技术数据、各种故障表现和处理诊断程序、各种修理工艺及专家修理经验,构成一个集成化的故障诊断系统。利用现代各种汽车传感技术,由计算机自动而迅速地完成汽车的技术状态检验和故障诊断工作,确定故障部位,提出维修方案,从而从本质上提高了汽车维修的质量。

汽车维修业的结构优化、市场机制完善、服务质量提高和管理机制改善能够推进汽车维修与道路运输、汽车制造、其他汽车服务业以及公共利益需求等方面的协调发展,可以提升汽车维修服务能力,不断满足汽车维修消费者的新需求。

三、汽车维修技术课程的性质和任务

汽车维修技术是以汽车修理中的技术问题为研究对象的一门技术学科。由于汽车修理实践中涉及的知识面极为广泛,因此要解决好汽车维修技术问题应从优质、高产、低消耗(即质量、生产率和经济性)三个方面的指标来衡量。

随着我国现代汽车业的发展,汽车的精度要求越来越高。要提高汽车的修理质量,就必须深入研究在汽车修理过程中的各种技术及工艺误差因素对修理质量影响的规律,同时需要通过大量的科学实验和生产实践、采用新工艺以及科学管理等措施来保证和提高修理质量。

其次,汽车维修技术另一个重要的发展趋势是不断地提高修理生产率,即采用高效率的修理方法和工装设备。精密修理工艺、表面工程技术、零件质量检验与故障及损伤鉴定方法等先进技术的应用使汽车修理技术进入一个崭新的阶段。

汽车维修技术是汽车维修、汽车技术应用、汽车营销等专业的一门主干专业必修课程,通过本课程的学习,应使学生达到下列基本要求:

(1) 掌握汽车维修技术的基本理论与基本知识。

- (2) 熟悉常用汽车零部件修复技术的基本内容和修理方法，能正确选用常用的工、检、研、量具，具有编制与实施中等复杂程度的汽车零部件常规修理工艺技术规程的基本能力。
- (3) 掌握汽车零件损伤形式及零件质量检验的方法。
- (4) 初步具备对汽车常见故障诊断与维修的能力。
- (5) 初步掌握汽车修理后的调试及精度检验方法。

复习思考题

- 1. 汽车维修技术在国民经济发展中所处的地位是什么？
- 2. 我国汽车维修技术的发展现状和趋势是什么？
- 3. 汽车维修技术的课程性质与任务是什么？

第一章

汽车维修机具设备

第一节 汽车维修常用工具

要按专业要求对汽车进行维修，必须应用不同类型和型号的汽车维修机具设备，包括通用装配工具、专用装配工具和测量工具。作为一名汽车故障维修人员，必须熟悉和掌握不同类型和型号工具的选择和使用，能根据各系统的故障选用适当的检测仪表和仪器。

一、汽车维修通用装配工具

(一) 介绍工具

1. 扳手

扳手主要是用于紧固六角头、方头螺钉（栓）或螺母。它用工具钢或可锻铸铁制成，其开口要求光洁和坚硬耐磨。根据其用途不同扳手可分为通用扳手、专用扳手和特种扳手三类。

(1) 活扳手（通用扳手）。由扳手体、固定钳口、活动钳口和蜗杆组成，如图 1—1 所示。其开口尺寸能在一定范围内调整，它的规格见表 1—1。

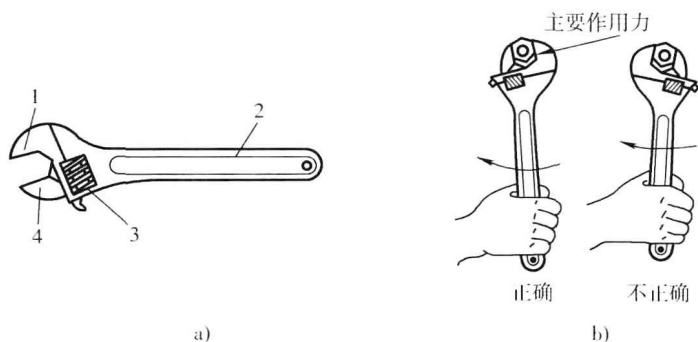


图 1—1 活扳手及其使用

a) 活扳手结构 b) 活扳手使用

1—固定钳口 2—扳手体 3—蜗杆 4—活动钳口

表 1—1		活扳手规格						mm
长度	100	150	200	250	300	375	450	600
开口最大宽度	14	19	24	30	36	46	55	65

在其他扳手不适用的时候，可以使用活扳手。但不允许使用活扳手旋螺栓和螺母，以防损伤螺栓和螺母棱角。使用活扳手时，一定要调整好开口的尺寸与螺栓棱角的配合，小心使用，以防损坏螺栓棱角。活扳手常用的尺寸型号有 200 mm×24 mm、300 mm×36 mm 等规格。

(2) 专用扳手。专用扳手只能扳动一种规格的螺母或螺钉，根据其用途的不同可分为以下几种：

1) 呆扳手。呆扳手是汽车保养中最常用的工具之一，旧称开口扳手，如图 1—2a 所示。在保养中螺栓、螺母的拆装都要用到呆扳手。在选择呆扳手时要特别注意其质量，如果质量不好，使用中很容易“开口”并将螺栓或螺母的棱角损坏，使螺栓或螺母无法拆装；在使用呆扳手遇到过紧的螺栓时，用力不可过猛，并且注意扳手运动的方向有没有尖锐的物体，以防螺栓突然松脱，手撞到尖锐物体上而受伤。

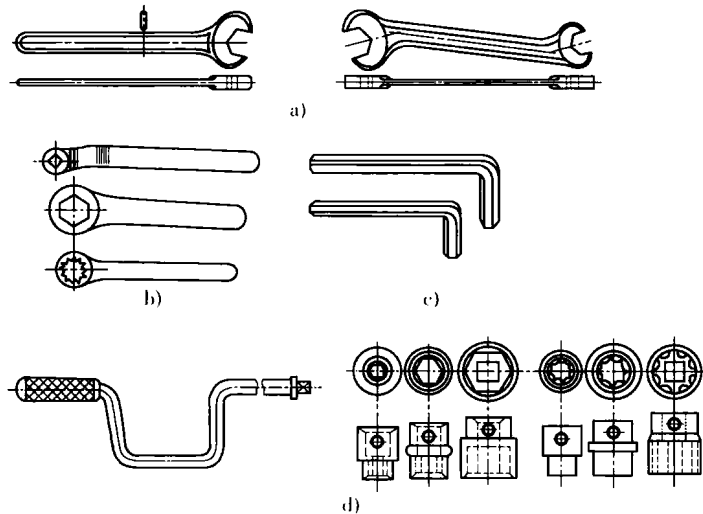


图 1—2 各类扳手示意图
a) 呆扳手 b) 整体扳手 c) 内六角扳手 d) 成套套筒扳手

呆扳手分为单头和双头两种，开口尺寸与螺钉或螺母的尺寸相适应，双头呆扳手的两端尺寸不同，并根据标准尺寸做成一套。按国家标准规定有：5.5 mm×7 mm、8 mm×10 mm、9 mm×11 mm、12 mm×14 mm、14 mm×17 mm、17 mm×19 mm、19 mm×22 mm、22 mm×24 mm、24 mm×27 mm、30 mm×32 mm 10 种。

2) 整体扳手。整体扳手如图 1—2b 所示，有正方形、六角形、十二角形（梅花扳手）等几种。其中以梅花扳手应用最广泛，它只要转过 30°，就可改换扳动的方向，适于在狭窄的地方工作。梅花扳手也是汽车保养中最常用的工具之一。梅花扳手的工作部分是封闭的环

状,使用时对螺栓或螺母的棱角损害程度小,使用比较安全,同时梅花扳手强度高。但使用时必须注意,扳手的平面一定要和螺栓头部、螺母平行,且力度适当,以防扭断螺栓。梅花扳手有高桩和矮桩两种,一般来说,矮桩较好用,但因人而异。

常用的梅花扳手尺寸型号有:6 mm×9 mm、8 mm×10 mm、9 mm×11 mm、12 mm×14 mm、14 mm×17 mm、13 mm×15 mm、17 mm×19 mm、21 mm×23 mm、22 mm×24 mm等。

3) 套筒扳手。套筒扳手使用方便,主要由套筒头、滑头手柄、棘轮手柄、快速摇柄、各种接头和接杆等组成,如图1—2d所示。套筒扳手使用灵活而且安全,使用中螺母的棱角不易被损坏。特别适用于拆装位置狭窄或需要一定转矩的螺栓或螺母。套筒长6~24 mm,由一套尺寸不等的梅花套筒组成。使用时,装上相应的套筒,弓形的手柄可连续转动,工作效率较高。轮胎套筒扳手是主要的随车工具。这种工具结构简单、使用方便,主要用于轮胎的拆卸与安装。在其他情况下,轮胎套筒扳手还可以当撬杠使用。

4) 内六角扳手。内六角扳手用来拆装内六角螺栓(螺塞),一般成套组合选用,如图1—2c所示。规格以内六角形对边尺寸S表示,尺寸范围为3~27 mm。成套内六角扳手适用于拆装M4~M30的内六角螺栓。

5) 扭力扳手。扭力扳手是一种可读取所施加扭矩大小的专用工具,如图1—3所示。其规格以最大可测扭矩来划分,常用的有294 N·m、490 N·m两种;扭力扳手除用来控制螺纹连接旋紧扭矩外,还可用于测量旋转件的起动力矩,以检查配合、装配情况。在汽车修理中扭力扳手是不可缺少的,如汽缸盖螺栓、曲轴轴承螺栓等的紧固都须使用扭力扳手。汽车修理使用的扭力扳手,其扭矩为2881 N·m。

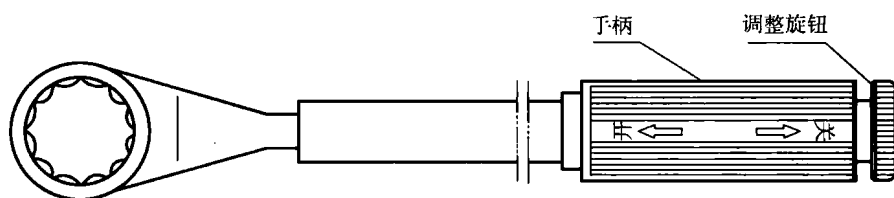


图 1—3 扭力扳手

扭力扳手读数方法:调整旋钮的杆部的刻度数加上手柄圆周上的刻度数为总的扭矩。如图1—4所示总的扭矩应等于184 N·m。

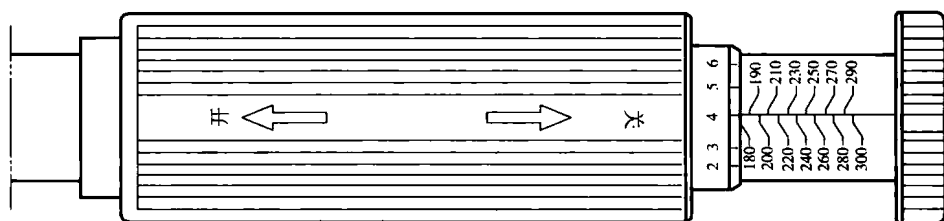


图 1—4 扭力扳手读数图