



普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材

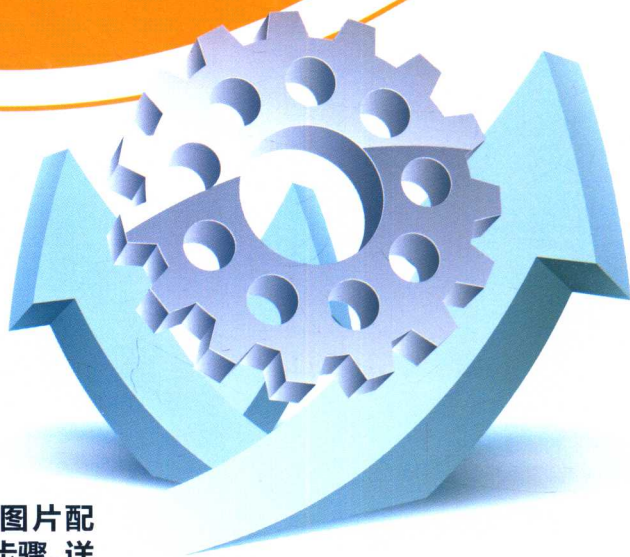
汽车拆装实习教程

◎包春江 主 编
◎黄贤广 胡云萍 副主编

➤ 以成熟车型桑塔纳系列乘用车为主，辅以大众速腾汽车和东风EQ1092型载货汽车

➤ 以大量图片配合拆装操作步骤，详述汽车拆卸、装配和调整等具体方法及注意事项

➤ 助力读者掌握汽车拆装的基本方法，深化对汽车结构、工作原理的理解和掌握



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材

汽车拆装实习教程

包春江 主 编

黄贤广 胡云萍 副主编

李 华 石秀勇 白书战 胡清森 参 编

高连兴 主 审

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书简要阐述汽车拆装基础知识,着重阐述汽车发动机、底盘、车身、电气设备等的结构组成、拆装方法和拆装工艺。全书内容翔实,图文并茂,贴近实际,直观易懂。

本书可作为本科车辆工程、汽车服务工程、交通运输等汽车类专业的汽车拆装实习指导教材,也可作为高职高专层次汽车制造与装配技术、汽车检测与维修技术等相关专业的教材,还可以作为汽车制造、汽车运用等工程技术人员的实用参考书。

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。

图书在版编目(CIP)数据

汽车拆装实习教程/包春江主编. —北京:电子工业出版社,2016.1
普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材
ISBN 978-7-121-27624-8

I. ①汽… II. ①包… III. ①汽车—装配(机械)—实习—高等学校—教材 IV. ①U463-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第281505号

策划编辑:郭穗娟

责任编辑:郭穗娟 特约编辑:刘丽丽

印 刷:三河市华成印务有限公司

装 订:三河市华成印务有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编100036

开 本:787×1092 1/16 印张:13.75 字数:349千字

版 次:2016年1月第1版

印 次:2016年1月第1次印刷

定 价:39.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010)88258888。

《普通高等教育机械类应用型人才及卓越工程师培养规划教材》

专家编审委员会

主任委员 黄传真

副主任委员 许崇海 张德勤 魏绍亮 朱林森

委员 (排名不分先后)

李养良	高 荣	刘良文	郭宏亮	刘 军
史岩彬	张玉伟	王 毅	杨玉璋	赵润平
张建国	张 静	张永清	包春江	于文强
李西兵	刘元朋	褚 忠	庄宿涛	惠鸿忠
康宝来	宫建红	宁淑荣	许树勤	马言召
沈洪雷	陈 原	安虎平	赵建琴	高 进
王国星	张铁军	马明亮	张丽丽	楚晓华
魏列江	关跃奇	沈 浩	鲁 杰	胡启国
陈树海	王宗彦	刘占军	刘仕平	姚林娜
李长河	杨建军	刘琨明	马大国	

前 言

汽车拆装实习是普通高等学校汽车类专业培养计划中的一个重要实践环节，是教学联系生产、理论联系实际，培养学生动手能力、分析和解决问题能力的重要教学环节。通过拆装实习，使学生综合运用所学的机械知识、车辆知识，加深对相关课程的理解，建立相关课程的联系，培养学生全面地、联系地看待问题的思维方式。通过汽车整车，以及主要总成的结构拆装，使学生初步掌握汽车拆装的基本方法，深化对汽车结构、工作原理的理解和掌握，了解汽车拆装工艺及汽车拆装工具的使用，培养学生动手拆装的实践能力。同时，培养学生举一反三、触类旁通分析其他车型结构特点的能力，为学习后续专业课程及毕业后从事专业工作提供基础知识和基本技能。

本书为满足普通高等学校汽车类专业的教学和实践，以能更好地协调课堂理论教学为出发点设置实习内容，提供了更加实用的实践教学方法和教学内容。为满足现代社会对汽车类专业人才有较高实践动手能力的要求，本教材采用大量图片配合清晰的操作步骤以充分激发学生的拆装兴趣。为紧密结合普通高等学校汽车类专业教材，本书主要以成熟车型桑塔纳系列乘用车为例进行拆装，并辅以大众速腾汽车进行电动助力转向系统的拆装、东风 EQ1092 型载货汽车进行气压制动系统的拆装，详细讲述了汽车拆卸、装配和调整等具体方法及注意事项，以满足汽车构造实验或拆装实训、实习的要求。在编写过程中，我们力图做到内容翔实、结构合理、图文并茂、直观易懂、贴近实际。

全书主要包括汽车拆装基础知识、发动机的拆装、底盘各系统的拆装、车身的拆装、电气设备的拆装等内容，几乎涵盖了汽车的所有拆装工艺。

本书由聊城大学包春江教授统稿并担任主编，黄贤广、胡云萍担任副主编，由沈阳农业大学高连兴教授担任主审。第 1 章由聊城大学包春江教授编写，第 2 章由聊城大学胡云萍老师编写，第 3 章 1.1 节由沈阳农业大学李华老师编写，第 3 章 2.2 节由同济大学石秀勇老师编写，第 3 章 3.3 节、第 4 章由聊城大学黄贤广老师编写，第 3 章 4.4 节由山东大学白书战老师编写，第 5 章由徐州工程兵学院胡清森老师编写。在编写过程中，得到了聊城大学车辆工程实验室卢运凯、张思思、徐风平、孙孟运等老师的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！本书在编写过程中参阅了大量参考书和文献资料，编者受益匪浅，在此向有关作者致以衷心的感谢！

由于编者水平有限，疏漏及欠妥之处在所难免，恳请使用本书的高校师生及广大读者批评指正。

编 者
2015 年 10 月

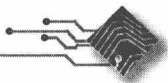
目 录

第 1 章 汽车拆装基础知识	1
1.1 汽车拆装应遵循的原则及注意事项	1
1.1.1 汽车拆装应遵循的原则	1
1.1.2 汽车拆装注意事项	2
1.2 汽车拆装工具的选择与使用	4
1.2.1 常用工具	4
1.2.2 专用工具	13
1.2.3 常用机具	16
1.3 紧固件、密封件和轴承件的拆装	24
1.3.1 螺纹连接件的拆装	24
1.3.2 锁止件的拆装	25
1.3.3 常用密封件的拆装	26
1.3.4 轴承件的拆装	27
第 2 章 发动机的拆装	28
2.1 发动机总成拆装	28
2.1.1 放净发动机冷却液和润滑油	28
2.1.2 拆下电器附件及导线插接器	28
2.1.3 拆下发动机周围的连接装置	29
2.1.4 拆下发动机附件	30
2.1.5 发动机总成的装复	31
2.2 曲柄连杆机构的拆装	32
2.2.1 桑塔纳 AFE 型发动机分解	32
2.2.2 桑塔纳 AJR 型发动机	37
2.2.3 曲柄连杆机构拆装注意事项	41
2.3 配气机构的拆装	42
2.3.1 桑塔纳 AFE 型发动机	42
2.3.2 桑塔纳 AJR 型发动机	44
2.3.3 配气机构拆装注意事项	46
2.4 燃料供给系统的拆装	47
2.4.1 桑塔纳 AJR 型汽油机的拆装	48
2.4.2 桑塔纳 AFE 型汽油机的拆装	52
2.4.3 柴油发动机的拆装	52
2.4.4 燃料供给系统拆装注意事项	57
2.5 点火系统的拆装	57
2.5.1 桑塔纳 AFE 型发动机点火系统的拆装	57
2.5.2 桑塔纳 AJR 型发动机点火系统的拆装	61
2.6 冷却系统的拆装	62
2.6.1 桑塔纳 AFE 型发动机冷却系统的拆装	62
2.6.2 桑塔纳 AJR 型发动机冷却系统的拆装	65
2.6.3 冷却系统拆装注意事项	68
2.7 润滑系统的拆装	68
2.7.1 桑塔纳 AFE 型发动机润滑系统的拆装	69



2.7.2	桑塔纳 AJR 型发动机润滑系统的拆装	74
2.7.3	润滑系统拆装注意事项	77
第 3 章	底盘的拆装	78
3.1	传动系统的拆装	78
3.1.1	变速器、主减速器和差速器总成的拆卸	78
3.1.2	离合器的拆装	81
3.1.3	变速器、主减速器和差速器总成的解体	82
3.1.4	总成组装前的检查	92
3.1.5	变速器、主减速器和差速器总成的组装	93
3.1.6	变速器、主减速器和差速器总成的安装	100
3.1.7	变速器外部操纵机构的拆装	100
3.2	行驶系统的拆装	102
3.2.1	车轮的拆装	102
3.2.2	轮胎的拆装	102
3.2.3	前悬架和前桥的拆装	105
3.2.4	后悬架和后桥的拆装	111
3.3	转向系统的拆装	114
3.3.1	液压助力转向系统的拆装	114
3.3.2	电动助力转向系统的拆装	125
3.4	制动系统的拆装	146
3.4.1	防抱死制动系统的拆装	146
3.4.2	气压制动系统的拆装	154
第 4 章	车身的拆装	158
4.1	仪表板的拆装	158
4.2	车门的拆装	165
4.3	前后板制件的拆装	170
4.3.1	前保险杠的拆装	170
4.3.2	后保险杠的拆装	172
4.3.3	发动机盖的拆装	173
4.3.4	翼子板的拆装	175
4.4	空调系统的拆装	176
4.4.1	空调压缩机的解体与组装	180
4.4.2	蒸发器的解体与组装	181
4.4.3	新鲜空气风箱的解体与组装	183
4.5	座椅的拆装	185
4.5.1	前座椅的拆装	185
4.5.2	后座椅的拆装	187
4.6	安全带的拆装	189
第 5 章	电气设备的拆装	191
5.1	照明、信号及显示系统的拆装	191
5.1.1	组合大灯的拆装	191
5.1.2	前雾灯的拆装	193
5.1.3	侧面转向灯拆装	195
5.1.4	后平灯的拆装	195
5.1.5	后弯灯的拆装	196
5.1.6	牌照灯的拆装	197





5.1.7	高位制动灯的拆装	198
5.1.8	前阅读灯的拆装	199
5.1.9	后阅读灯的拆装	199
5.1.10	化妆镜照明灯的拆装	200
5.1.11	行李厢照明灯的拆装	201
5.1.12	组合仪表的拆装	201
5.2	附属装置的拆装	202
5.2.1	风窗玻璃刮水器的拆装	202
5.2.2	风窗玻璃洗涤器的拆装	204
5.2.3	收放机的拆装	205
5.2.4	前高音扬声器的拆装	205
5.2.5	电动后视镜的拆装	206
5.3	安全气囊系统的拆装	207
5.4	发电机的拆装	209
	参考文献	210



第1章 汽车拆装基础知识

1.1 汽车拆装应遵循的原则及注意事项

在汽车维修作业中，经常需要对各总成和部件进行拆卸和装配，拆装质量与各总成和部件的技术状况有很大关系，也直接决定了汽车的性能。如果拆卸不当，往往会造成零件出现缺陷，甚至损坏，影响进一步使用，必然增加换件成本。如果装配不当，往往使零件之间不能保持正确的位置及配合关系，影响到汽车的使用性能。

1.1.1 汽车拆装应遵循的原则

拆卸的目的是为了检查和修理汽车的零部件，以便对需要维修、保养的汽车总成进行保养，或对有缺陷的零件进行修复或更换，使配合关系失常的零件经过维修调整达到规定技术标准。

1. 掌握汽车的构造及工作原理

汽车种类繁多，结构各不相同，如果不了解所拆装汽车的结构特点和工作原理，拆卸时不按规定而随意拆卸、任意敲打，就有可能造成零件的变形或损坏；装配时就可能无法保证正确的位置及配合关系。所以必须了解所拆装汽车的构造和工作原理，这是确保正确拆装的前提。

2. 按需要进行拆卸

零部件经过拆卸，容易产生变形和损坏，特别是过盈配合件更是如此。不必要的拆卸不仅会降低汽车的使用寿命，而且会增加修理成本、延长修理工期。因此，应防止盲目地大拆大卸。如不需拆卸就可以判定零件的技术状况，则尽量不予拆卸，以免损坏零件。应本着“能不拆的就不拆，尽量避免大拆大卸”的原则。

3. 正确地使用工具和设备

为提高拆卸工效，减少零部件的损伤和变形，应使用相应的工具和设备，严禁任意敲击和撬打。如在拆卸衬套、齿轮、轴承等紧配合件时，尽量使用压力机或拉拔器，也可用手锤通过敲击尺寸合适的铊子进行分离，但严禁使用铁锤直接敲击零件的工作面。拆卸螺栓连接件时，要选用适当的工具，依螺栓紧固的力矩大小优先选用套筒扳手、梅花扳手和呆扳手，尽量避免使用活动扳手和手钳，防止损坏螺母和螺栓的六角边棱，给下次拆卸带来不必要的麻烦。在使用条件许可时，呆扳手比活动扳手好，梅花扳手或套筒扳手比呆扳手好，梅花扳手或套筒扳手的六方口比十二方口好。禁止用钳子代替扳手或用钳子、扳手、螺钉旋具代替手锤。



4. 按顺序逐级拆卸

拆卸时，通常采用平行交叉的作业方式，按照由表及里的顺序逐级拆卸。一般是先拆外，后拆内；先拆附件，后拆主体；先从整体拆成总成，再将总成拆为部件，再将部件拆为组合件，再将组合件拆成零件。

5. 拆卸时应考虑装配过程，做好装配准备工作

1) 检查校对装配标记

为了保证一些组合件的装配关系，在拆卸时应对原有的记号加以校对和辨认。没有记号或标记不清的，应重新检查做好标记。有的组合件是分组选配的配合副，或是在装合后加工的不可互换的组合件，如轴承盖、连杆盖等，它们都是与相应装合件一起加工的，均为不可互换的组件，必须做好装配标记，否则将破坏它们的装配关系甚至动平衡。对有特殊要求的拆卸对象，如离合器与飞轮、曲轴与正时齿轮、气门挺杆、曲轴主轴承与轴承盖、连杆与轴承盖等，拆卸时应检查有无标记。拆卸带有调整垫片的部件时，如转向器调整垫片、主减速器调整垫片和差速器调整垫片等，也应注意做好标记，以便装配时进行调整。

2) 分类、顺序摆放零件

为了便于清洗、检查和装配，零件应按不同的要求分类、顺序摆放。否则，零件胡乱堆放在一起，不仅容易相互磕碰撞伤，而且会在装配时造成错装或找不到零件。为此，应将零件归类存放，同一总成、部件的零件应集中在一起放置，不可互换的零件应成对放置，易变形、丢失的零件应专门放置。

6. 装配顺序

装配时本着“先拆的后装，后拆的先装”的原则。一般是先装内，后装外；先装主体，后装附件；先将零件装配为组合件，再将组合件装配为部件，再将部件装配为总成，最后将总成装配为整体。应认真辨认装配标记，切勿随意变换装配位置，如活塞、曲轴主轴承盖、连杆轴承盖、凸轮轴轴承盖等。为提高装配工效，应使用相应的工具和设备，严禁任意敲击，如安装活塞环、活塞装入缸套等。

1.1.2 汽车拆装注意事项

1. 保证安全操作

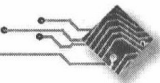
1) 规范场地环境

整个操作场地内的地面、工具架、工作台、仪表、测试仪等应保持整洁有序，避免燃料、润滑油洒落在地面，并保持场所通风良好，以防止发动机尾气造成环境污染。从一个工作地点转至另一个工作地点时，一定要走指定通道。

2) 规范人员行为

进入工作场地应穿工作服，不准穿拖鞋或易滑鞋等。在车下作业一定要先检查车辆和总成支撑连接是否牢固，两人以上同一部位作业要配合好，以免相互碰撞及损伤。被拆下的零部件及使用后的工具，必须按规定位置摆放整齐。





3) 规范设备使用

当需要顶起汽车的前端或后端时,应在车轮处正确地安放楔块。当顶起汽车时,举升器的垫座或千斤顶的支点要对准车体上的安全支撑点。

4) 时时注意防火

操作时禁止吸烟。燃油、机油等易燃物品应存储在合适容器内专门放置,且远离火源。浸有燃油或机油的碎布、废纸应专门放置。同时不要乱弃废机油,远离火源。

5) 电气设备安全

在进行任何电气系统拆装、发动机的移动作业之前,要先拆下蓄电池负极接线。在检修机具和仪器设备电气部分时,一定要先切断电源,并在电源开关处挂上“有人工作、请勿合闸”标牌,以确保安全。千万不要用潮湿的手接触任何电器设备,也不要让电缆通过潮湿的或溅有油污的地方。此外,不要让电缆通过炽热的表面或者尖角的地方,以防线路损坏或触电。

2. 保证规范操作

(1) 为了提高工作效率和保证精度质量,要尽可能使用专用维修工具。拆卸某些特定零件时要使用专门的工具,否则容易弄坏零件,并且有可能无法拆卸。

(2) 操作中不得将工具、零件等随意乱扔,应摆放整齐、有序,要养成良好习惯。拆卸下来的螺栓、螺母、垫片等要根据其所在的位置和作用,与拆下的部件放在一起,方便安装时取用。

(3) 每次拆卸零件时,应观察零件的装配状况,看是否有变形、损坏、磨损或划痕等现象,为修理提供依据。对于某些表面要求比较高的部件,如汽缸盖下表面、汽缸体上表面,以及内表面、活塞外边面等,这些部件在放置时要格外小心,确保不被外物划伤或磕到。

(4) 对于结构复杂的组件和总成,以及初次拆卸的零件,要在适当的非工作面上打上记号,以便组装时将其安装到原来的位置上。

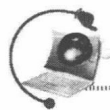
(5) 对有较高配合要求的零件,如主轴承盖、连杆轴承盖、气门、柴油机的高压油泵柱塞等,必须做好记号。组装时,按记号装回原位,不能互换。

(6) 拆卸螺栓时要对每个螺栓均匀用力,按顺时针或者对角的方向,使部件均匀受力,避免在拆卸的过程中变形。对于一些较紧的螺栓,拆的时候需要将发动机固定住,一般是两个人合作,防止发动机倾倒。零件装配时,必须符合原车技术要求,包括规定的间隙、紧固力矩等。

(7) 组装时,必须做好清洁工作,尤其是重要的配合表面、油道等,要用压缩空气吹净。对于损坏的零件、垫圈等要及时进行更换。

(8) 注意安装要求,例如,活塞环的三道环之间的角度,启动离合器安装好后要保证大齿盘能够绕一个方向自由旋转。有密封要求的地方要涂抹密封胶。安装过程中如果被卡住了,不要敲下去,应该拿出来仔细检查,对于正确的安装来说,一旦位置正确了,是很容易下去、不会被卡住的。在组装每一个总成时要仔细搜罗好零件,不要漏装,安装完毕后要检查一下周围有没有多余的零件。

(9) 发动机的拆装必须在冷态下进行,防止零件变形,且必须先放净冷却液、机油等,



卸除燃油压力。起吊发动机时，必须确保安全。

(10) 拆卸转向系统时，应注意安全气囊的安全性。

1.2 汽车拆装工具的选择与使用

在汽车拆装过程中，常会用到各种工具，包括常用工具、专用工具和常用机具。正确选择和使用这些工具至关重要，这决定了拆装过程的工作效率和成败。

1.2.1 常用工具

目前常用的扳手工具有呆扳手、两用扳手、梅花扳手、活扳手、钩形扳手、套筒扳手、内六角扳手、扭力扳手等，如图 1-1 所示。

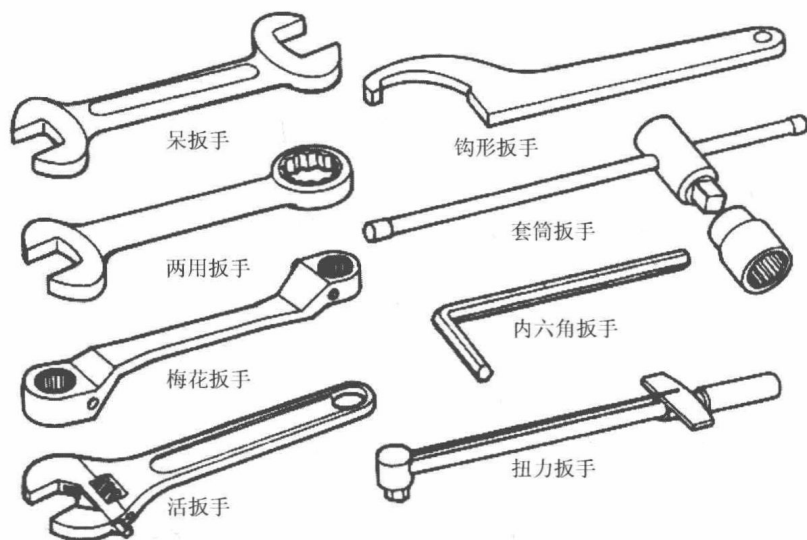


图 1-1 常用扳手

1. 呆扳手

呆扳手又称为开口扳手，是最常见的一种扳手，如图 1-2 所示有双头和单头之分，主要用来拆装标准规格的螺栓和螺母。如图 1-2 (c) 所示，其开口的中心线和本体中心线一般成 15° 角，也有些成 45° 或 90° 角。这样既能适应人手的操作方向，又可降低对操作空间的要求。按其开口的宽度大小分有 $8\sim 10\text{mm}$ 、 $12\sim 14\text{mm}$ 、 $17\sim 19\text{mm}$ 等规格，通常是成套装备，有 8 件一套、10 件一套等。国外有些呆扳手采用英制单位，适用于英制螺栓拆卸。呆扳手使用要求及注意事项如下。

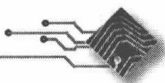
(1) 使用时应根据螺栓或螺母的尺寸，选择相应开口尺寸的呆扳手。

(2) 为了防止扳手损坏和滑脱，应使拉力作用在开口较厚的一边，如图 1-3 所示顺时针扳动呆扳手为正确，逆时针使用为错误。

(3) 呆扳手不能用于拧紧力矩较大的螺栓和螺母，扳转时不准在扳手上任意加套管或锤击，以免损坏扳手或损伤螺栓、螺母。

(4) 禁止使用开口处磨损严重的呆扳手，以免损坏螺栓、螺母的棱角。也不能将呆扳





手当撬棒使用。

(5) 禁止用水或酸、碱液清洗扳手，应先用煤油或柴油清洗后再涂上一层薄润滑油，然后保管。

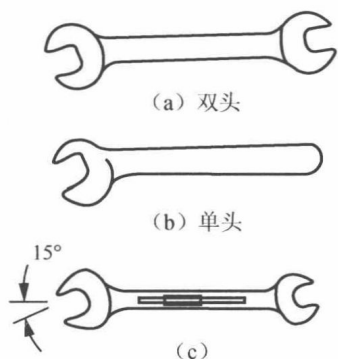


图 1-2 呆扳手



图 1-3 呆扳手操作方法示意

2. 梅花扳手

梅花扳手也是最常见的一种扳手，两端呈花环状，内孔是由两个正六边形相互同心错开 30° 角而成，按其闭口尺寸大小分有 $8\sim 10\text{mm}$ 、 $12\sim 14\text{mm}$ 、 $17\sim 19\text{mm}$ 等。通常是成套装备，有 8 件一套，10 件一套等，如图 1-4 所示。

很多梅花扳手都有弯头，常见的弯头角度在 $10^\circ\sim 45^\circ$ 之间，从侧面看旋转螺栓部分和手柄部分是错开的。这种结构方便拆卸装配在凹陷空间的螺栓、螺母，并可以为手指提供操作间隙，以防止擦伤。在补充拧紧和类似操作中，可以使用梅花扳手对螺栓或螺母施加大转矩。梅花扳手有各种大小，使用时要选择与螺栓或螺母大小对应的扳手。因为扳手钳口是双六角形的，可以容易地装配螺栓、螺母，这可以在一个有限空间内操作。

在使用梅花扳手时，左手推住梅花扳手与螺栓连接处，保持梅花扳手与螺栓完全配合，防止滑脱，右手握住梅花扳手另一端并加力，如图 1-5 所示。梅花扳手可将螺栓、螺母的头部全部围住，因此不会损坏棱角，可以施加大力矩。

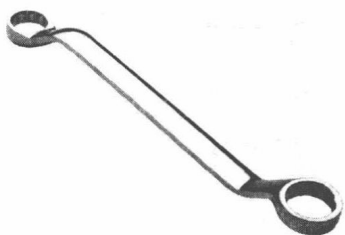


图 1-4 梅花扳手

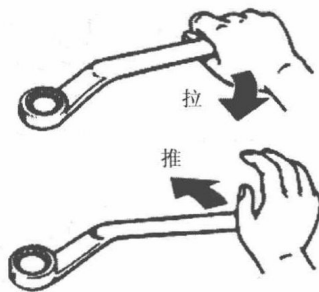


图 1-5 梅花扳手使用方法

扳转时，严禁将加长的管子套在扳手上以延伸扳手的长度增加力矩，严禁捶击扳手以增加力矩，否则会造成工具的损坏。严禁使用有裂纹或内孔已严重磨损的梅花扳手。

使用时根据螺栓或螺母的尺寸，选择相应尺寸的梅花扳手。与开口扳手相比，梅花扳



手扳动 30° 角后，即可换位再套，适用于狭窄场合下操作，而且强度高，使用时不易滑脱，应优先选用。

此外，为方便操作，有的扳手（图 1-6）一头是开口扳手，另一头是梅花扳手，称为两用扳手。

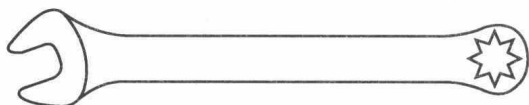


图 1-6 两用扳手

3. 套筒扳手

套筒扳手是汽车拆装工作中使用最方便的工具之一，如图 1-7 所示，包含多个带六角孔或十二角孔的套筒头。按其闭口尺寸大小有不同的规格，并且配有手柄、棘轮手柄、快速摇柄、接头和接杆等（图 1-8），以方便操作和提高效率。



图 1-7 套筒扳手

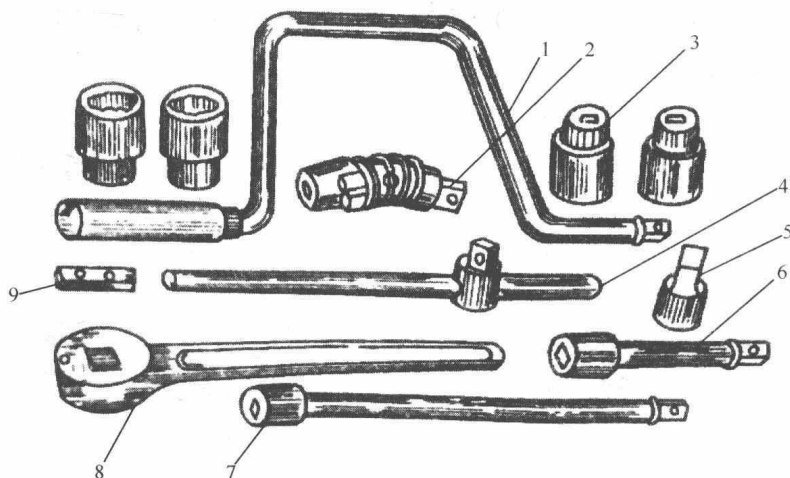
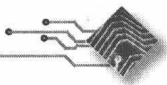


图 1-8 套筒扳手组成

- 1—快速摇柄；2—万向接头；3—套筒头；4—滑头手柄；
- 5—旋具接头；6—短接杆；7—长接杆；8—棘轮手柄；9—直接杆



套筒扳手既适用于一般位置的螺栓、螺母的拆装，也适用于拆装位置狭窄或凹陷很深，以及需要一定转矩的螺栓或螺母，比梅花扳手更具方便、快捷特点，应优先考虑使用。各种手柄适用于各种不同的场合，以操作方便或提高效率为原则，在汽车维修中还采用了许多专用套筒扳手，如火花塞套筒扳手（图 1-9）、轮胎螺母套筒扳手（图 1-10，俗称十字架扳手）等。还有一些专用的 T 形套筒扳手（图 1-11），更方便拆装，应更加优先考虑选用。

套筒虽然内凹形状一样，但外径、长短等是针对对应设备的形状和尺寸设计的，国家没有统一规定，所以套筒的设计相对来说比较灵活，符合大众的需要。套筒扳手一般都附有一套各种规格的套筒头，以及手柄、接杆、万向接头、旋具接头、弯头手柄等用来套入六角螺母。套筒扳手的套筒头是一个凹六角形的圆筒；扳手通常由碳素结构钢或合金结构钢制成，扳手头部具有规定的硬度，中间及手柄部分则具有弹性。

套筒扳手一般有加长部件，加长有两种原因：一是方便接触到比较隐蔽的位置；二是加长力臂，这样用同样的力，力矩就大，方便拆卸一些比较紧的螺栓。

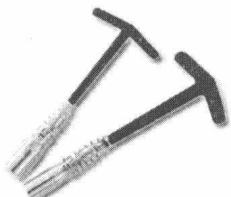


图 1-9 火花塞套筒扳手

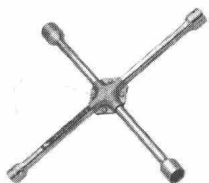


图 1-10 轮胎螺母套筒扳手



图 1-11 T 形套筒扳手

套筒扳手使用要求及注意事项如下。

(1) 套筒扳手在使用时需接触好后再用力，发现套筒或扳手手柄方榫磨损严重、变形或有裂纹时，应停止使用。

(2) 使用时，根据螺栓、螺母的尺寸选择合适规格、型号的套筒，将其套在快速摇柄的方榫上（视需要与长接杆或短接杆配合使用），再将套筒套住螺栓、螺母，转动快速摇柄进行拆装。

(3) 使用快速摇柄拆装螺栓、螺母时，保持摇柄与螺栓、螺母同轴，以免套筒滑出或损坏螺栓、螺母。

(4) 用棘轮手柄扳转时，禁止拆装过紧的螺栓、螺母，以免损坏棘轮手柄。

(5) 禁止将套筒强行击入已变形的螺栓、螺母来进行拆装，以免损坏套筒。

(6) 在使用火花塞套筒时，一定要对准火花塞，不可歪斜，应逐渐加大扭力，以防滑脱。如发现阻力很大，应查明原因后再动手拆装火花塞，不可盲目用大力拆装，转动时用另一只手稍微压住套筒的另一端，以确保操作安全。

(7) 使用后将套筒擦拭干净，妥善放置。

4. 活扳手

活扳手又称为活口扳手，其结构如图 1-12 所示，其开口尺寸能在一定的范围内任意调整，特别对不规则的螺栓、螺母更能发挥作用，其规格如图 1-13 所示，以最大开口宽度 K × 扳手长度 L (mm) 来表示。

活扳手操作起来不太方便，需旋转调整蜗杆才能使活动扳口张开及缩小，而且容易从



螺栓或螺母上滑脱，应尽量少用，仅在缺少相应其他扳手（如英制扳手）时使用。使用时也应注意使拉力作用在开口较厚的一边。

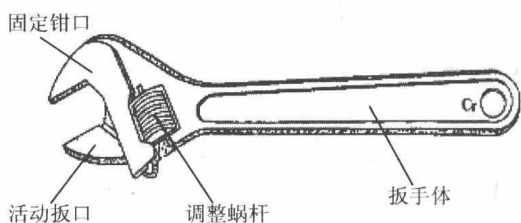


图 1-12 活扳手结构图

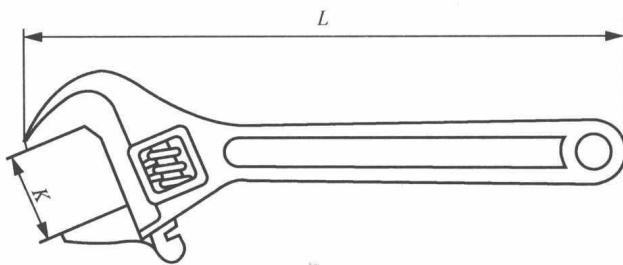


图 1-13 活扳手规格示意

活扳手使用要求及注意事项：

(1) 使用活扳手时，应根据螺栓、螺母的尺寸将扳手的开口调整合适（不松旷），小心使用以防损坏螺栓、螺母的棱角。

(2) 如图 1-14 所示，扳手开口的固定一侧要在用力的一侧，活动端要在支撑的一侧。扳转时，应使固定部分承受拉力，以免损坏扳手的活动部分。

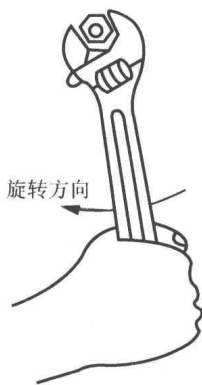


图 1-14 活扳手的使用

(3) 扳转时，禁止在活扳手的手柄上任意加套管或锤击，以免力矩过大和受冲击而损坏扳手或螺母。

(4) 禁止将活扳手当作手锤使用。

(5) 活扳手操作费时，活动扳口也容易歪斜，螺栓、螺母的头部比较容易受损，故操作时应特别注意。

各类扳手的选用原则：一般优先选用套筒扳手，其次为梅花扳手，再次为呆扳手，最后选活扳手。

5. 扭力扳手

扭力扳手与套筒扳手中的套筒头配合使用，可以直接读出所施转矩的大小，适用于发动机连杆螺母、缸盖螺栓、曲轴主轴承螺栓、飞轮螺栓等重要螺栓的紧固。如图 1-15 所示，扭力扳手常用的形式有刻度盘式和预置式，其规格是以最大可测转矩来划分的，如预置扭力扳手有 20/100/250/300/800/2000N·m 等。



(a) 刻度盘式

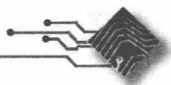


(b) 预置式

图 1-15 扭力扳手

扭力扳手使用要求及注意事项：

(1) 使用时，一只手握住扭力扳手与套筒头联结处，另一只手握住手柄加力。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数值。禁止往外推，以免滑脱。



(2) 使用时不能用力过猛，不能超出转矩范围使用。使用后应将扭力扳手平稳放置，避免其受重物撞、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。

(3) 禁止在扭力扳手的手柄上再加套管或锤击。禁止使用无刻度盘或刻度线不清的扭力扳手。

(4) 预置式扳手使用前应根据使用要求确定预置转矩值，切勿在达到预置转矩后继续施力，以保证精度、延长使用寿命。用后应将预紧力矩调至初始值。

(5) 使用后擦拭干净，妥善放置。

6. 内六角扳手

如图 1-16 所示，内六角扳手是呈 L 形、截面为六角状的扳手，用来拆装内六角螺栓（螺塞）。汽车维修作业中用成套内六角扳手，可供拆装 M4~M30 的内六角螺栓。

内六角扳手的使用要求及注意事项：

(1) 用于拧紧或旋松标准规格的内六角螺栓。

(2) 拧紧或旋松的力矩较小。

(3) 内六角扳手的选取应与螺栓内六角孔相适应，不允许使用套管等加长装置，以免损坏螺栓或扳手。

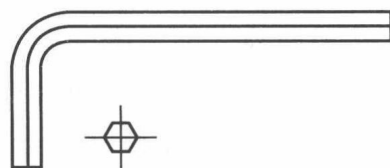


图 1-16 内六角扳手

7. 管钳

管钳（图 1-17）主要用于扳转金属管子或其他圆柱形工件。管钳上有牙，工作时会将工件表面咬毛，应避免用来拆装螺栓、螺母。禁止将管钳当作手锤使用。

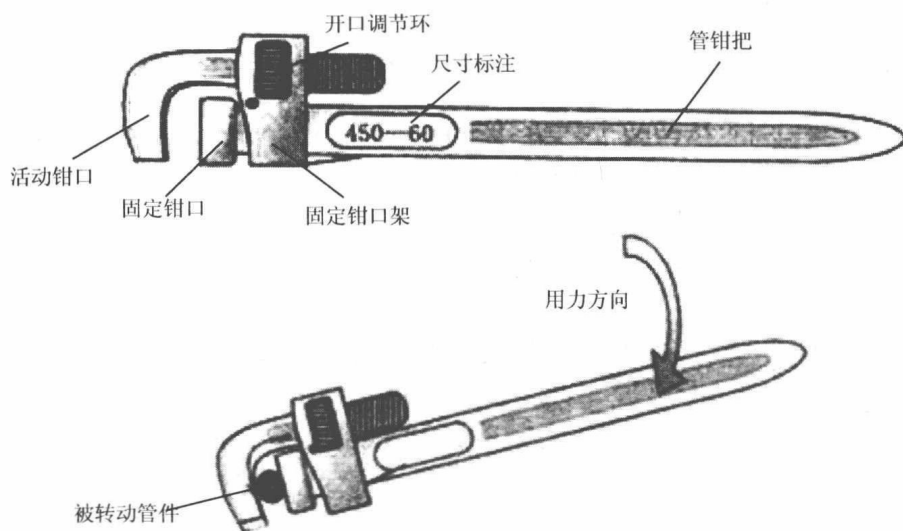


图 1-17 管钳及使用示意

8. 螺钉旋具

螺钉旋具（俗称螺丝刀、起子、改锥）如图 1-18 所示，它由手柄、刀体和刀口三部分组成。按刀口的不同，主要有一字旋具和十字旋具两种（图 1-19），其规格以刀体部分的长度来表示。常用的规格有 100mm、150mm、200mm 和 300mm 等几种。