

赠送 电子课件

轿车维护与检修

庞小兰 谢娟烘 主编



清华大学出版社

内容提要

本书在编写过程中，参考了国内外有关汽车维修与检测方面的文献资料，力求做到概念清晰、重点突出、由浅入深、循序渐进。本书可作为汽车维修专业及相关专业的教材，也可供从事汽车维修工作的技术人员参考。

轿车维护与检修

庞小兰 谢娟烘 主 编

清华大学出版社

北 京

10-375570-1 零售 28.00元

内 容 简 介

本书介绍了轿车发动机、底盘、车身、电器设备的常见维护及保养项目,同时涵盖了混合动力车主要系统的维护和检修,从轿车的维护、装配、调整方面介绍操作要点和维护保养规范。

本书内容翔实、系统全面、简易实用、图文并茂,既可作为高等院校汽车服务工程、车辆工程及相关专业的教材,也可作为汽车维修与养护技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

轿车维护与检修 / 庞小兰, 谢娟烘 主编. —北京: 清华大学出版社, 2017

ISBN 978-7-302-47829-4

I. ①轿… II. ①庞… ②谢… III. ①轿车—车辆保养 ②轿车—车辆修理 IV. ①U469.110.7

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第170463号

责任编辑: 王 定 程 琪

封面设计: 常雪影

版式设计: 思创景点

责任校对: 牛艳敏

责任印制: 王静怡

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦A座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 三河市少明印务有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 22.5 字 数: 519千字

版 次: 2017年9月第1版 印 次: 2017年9月第1次印刷

印 数: 1~2500

定 价: 48.00元

产品编号: 074278-01

前言



本书根据公路运输行业对车辆维修实行的“强制维护，视情修理”的原则、《GB/T 18344—2016汽车维护、检测、诊断技术规范》和典型轿车维护周期及其作业内容，结合汽修企业和4S店的轿车维护作业的典型工艺与技术规范设计本书内容，并以2015款丰田卡罗拉的混合动力版车型为例，贯穿整书，该车型维护与检修的技术与现代车比较接近。在教材的内容选取方面，考虑到新能源汽车地位不断提升，因此介绍了混合动力车的维护内容。全书展现工学结合、校企合作的教学模式，采用分单元和项目的表现形式，严格遵循现代轿车维护与检修的工艺流程。

全书共分为5章。第1章介绍了轿车维护与检修常用的工具、量具和设备，以及安全操作注意事项；第2章介绍了轿车发动机的维护与检修，包括检查、补充、更换机油，维护与检修电控燃油供给系统、电子点火系统、配气机构、发动机冷却系统；第3章介绍了轿车底盘的维护与检修，包括维护与检修离合器、制动系统、转向系统及车轮、传动系统、混合动力车电机驱动系统，检查、补充、更换传动系统润滑油；第4章介绍了轿车电器和车身附件的维护与检修，包括维护与检修轿车电器、空调装置、混合动力车高压电系统和蓄电池系统、车身及附件；第5章介绍了竣工检验，包括车辆静态检验和动态检验。

本书主要由广东理工学院多年从事汽车服务工程专业教学的一线教师编写。其中，第2章由邝家凯编写，第3章由庞小兰编写，第4章由谢娟烘编写，第5章由刘贻华编写，第1章则由惠州经济职业技术学院的徐春编写。全书由庞小兰和张景来主审和统稿。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，恳请广大读者批评指正。

编者

2017年6月

目 录



第1章 工具、量具和设备的使用1

1.1 常用手动工具和设备的使用1

1.1.1 相关理论知识1

1.1.2 项目实施11

1.1.3 思考与实验14

1.2 常用手动工具和设备的使用14

1.2.1 相关理论知识14

1.2.2 项目实施24

1.2.3 思考与实验24

第2章 维护、检修发动机26

2.1 检查、补充、更换机油26

2.1.1 相关理论知识26

2.1.2 项目实施31

2.1.3 思考与实验62

2.2 维护、检修电控燃油供给系统62

2.2.1 相关理论知识63

2.2.2 项目实施71

2.2.3 思考与实验89

2.3 维护、检修电子点火系统89

2.3.1 相关理论知识90

2.3.2 项目实施99

2.3.3 思考与实验116

2.4 维护、检修配气机构116

2.4.1 相关理论知识116

2.4.2 项目实施120

2.4.3 思考与实验138

2.5 维护、检修发动机冷却系统138

2.5.1 相关理论知识138

2.5.2 项目实施145

2.5.3 思考与实验161

第3章 维护、检修底盘162

3.1 维护、检修离合器162

3.1.1 相关理论知识162

3.1.2 项目实施166

3.1.3 思考与实验188

3.2 维护、检修制动系统189

3.2.1 相关理论知识189

3.2.2 项目实施196

3.2.3 思考与实验206

3.3 维护、检修转向系统及车轮207

3.3.1 相关理论知识207

3.3.2 项目实施210

3.3.3 思考与实验220

3.4 维护、检修传动系统220

3.4.1 相关理论知识221

3.4.2 项目实施225

3.4.3 思考与实验238

3.5 维护、检修混合动力车电机驱动系统238

3.5.1 相关理论知识239

3.5.2 项目实施243

3.5.3 思考与实验249

3.6 检查、补充、更换传动系统润滑油249

3.6.1 相关理论知识250

3.6.2 项目实施253

3.6.3 思考与实验	257
-------------------	-----

第4章 维护、检修轿车电器和车身

附件	258
----------	-----

4.1 维护、检修轿车电器

4.1.1 相关理论知识	258
--------------------	-----

4.1.2 项目实施	264
------------------	-----

4.1.3 思考与实验	269
-------------------	-----

4.2 维护、检修轿车空调装置

4.2.1 相关理论知识	270
--------------------	-----

4.2.2 项目实施	273
------------------	-----

4.2.3 思考与实验	298
-------------------	-----

4.3 维护、检修混合动力车高压电系统

4.3.1 相关理论知识	299
--------------------	-----

4.3.2 项目实施	301
------------------	-----

4.3.3 思考与实验	304
-------------------	-----

4.4 维护、检修混合动力车蓄电池系统

305

4.4.1 相关理论知识	305
--------------------	-----

4.4.2 项目实施	309
------------------	-----

4.4.3 思考与实验	317
-------------------	-----

4.5 维护、检修轿车车身及

附件	317
----------	-----

4.5.1 相关理论知识	318
--------------------	-----

4.5.2 项目实施	323
------------------	-----

4.5.3 思考与实验	332
-------------------	-----

第5章 竣工检验

5.1 车辆静态检验

5.1.1 相关理论知识	333
--------------------	-----

5.1.2 项目实施	335
------------------	-----

5.1.3 思考与实验	347
-------------------	-----

5.2 车辆动态检验

5.2.1 相关理论知识	348
--------------------	-----

5.2.2 项目实施	348
------------------	-----

5.2.3 思考与实验	352
-------------------	-----

第1章 工具、量具和设备的使用

1.1

常用手动工具和设备的使用

知识要求

掌握常用工具的名称、用途；
熟悉常用工具的使用方法。

能力目标

能识别常用工具和设备；
能正确选用和维护常用工具和设备。

设疑和引入

对轿车进行维护与检修时，工具、量具和机具是作业过程中必备的物质条件，它们的功用是协助完成轿车检修中不便完成的各种作业。如果把一辆轿车看作是一位“病人”的话，那么维护与检修的人员就是“医生”，而工具就是“手术刀”。因此在工作中，工具的规范使用对提高工作效率和保证维护与检修轿车的质量有重要意义。

1.1.1 相关理论知识

1. 常用工具类型及用法

1) 扳手

扳手用以紧固或拆卸带有棱边的螺母和螺栓，常用的扳手有开口扳手、梅花扳手、套筒扳手、活动扳手和管子扳手等。

使用扳手等旋具时，除有特别声明之外，一般来讲，面对着被旋件，顺时针转动旋具则使得被旋件拧紧；逆时针转动旋具则使得被旋件拧松。

(1) 开口扳手

开口扳手是最常用的一种扳手，如图1-1-1所示，其开口的中心平面和本体中心平面成

15°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。开口扳手的规格是以两端开口的宽度 $S(\text{mm})$ 来表示的,如8—10、12—14等。开口扳手通常是成套装备,有八件一套、十件一套等,通常用45号、50号钢锻造,并经热处理。

在汽车维修中螺栓、螺母的拆装作业中都可能用到开口扳手。在选择开口扳手时应特别注意其质量,如果开口扳手质量不好,使用中很容易损坏螺栓或螺母的棱角,使螺栓或螺母无法拆装。

(2) 梅花扳手

梅花扳手同开口扳手的用途相似,如图1-1-2所示,其两端工作部分是封闭的12边环状形式的。使用时可将螺栓和螺母头部套住,扭转力矩大,工作可靠,不易滑脱,用起来对螺栓或螺母的棱角损害程度小,使用比较安全。使用时,扳动30°后,即可换位再套,因而适用于狭窄场合下操作。与开口扳手相比,梅花扳手强度高,使用时不易滑脱,但套上、取下不方便。梅花扳手的规格以两端闭口尺寸 $S(\text{mm})$ 来表示,如8—10、12—14等。梅花扳手通常是成套装备,有八件一套、十件一套等,通常用45号钢或40Cr锻造,并经热处理。梅花扳手有高桩和矮桩两种,一般来说矮桩比较好用,但这也因人而异。

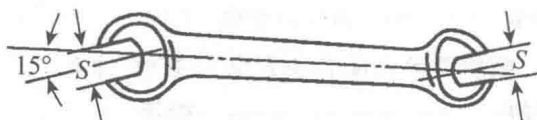


图1-1-1 开口扳手

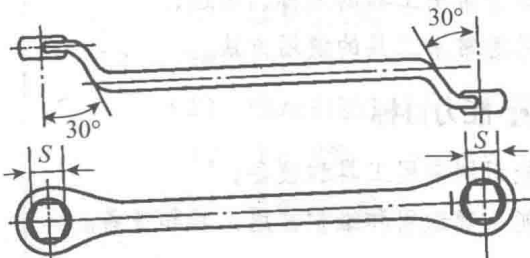


图1-1-2 梅花扳手

开口扳手和梅花扳手在使用时,扳手的平面一定要和螺母平行,而且用力应适度。扳手的工作部分一定要和螺母配合好,否则不是扳手损坏,就是螺母损坏。

使用扳手遇到过紧的螺栓时,用力不可过猛。此外还应注意扳手运动的方向有没有尖锐的物体,以防螺栓或螺母的棱角变秃,或扳手突然松脱,握扳手的手会碰到尖锐的物体上。这种原因导致在修车中出现伤手的情况是经常发生的,应在开始就养成好的操作习惯。

(3) 套筒扳手

如图1-1-3所示,套筒扳手主要由套筒头3、滑动手柄4、棘轮手柄8、快速摇柄1、接头2、5和接杆6、7、9等组成。常用套筒扳手的规格是10~32mm。套筒扳手的材料、环孔形状与梅花扳手相同。套筒扳手是使用最方便的工具,灵活而且安全,适用于拆装空间狭窄或需要一定扭矩的螺栓或螺母,使用中螺母的棱角不易被损坏;能旋转螺栓或螺母而不需要重新调整,而且可以任意组合使用,这就允许修理者迅速、连续地转动螺栓或螺母。另外,不同的手柄适用于不同的场合。套筒扳手可以根据所装的手柄以各种方式工作,其中棘轮手柄适合在狭窄空间中使用,然而,由于棘轮的结构,它不可能获得很高的扭矩;快速摇柄、滑动手柄或T形手柄要求较大的工作空间,但它们能提供最快的工作速度,所以应根据汽修作业进行的速度选择套筒扳手,并操作方便或提高效率为原则,套筒扳手的选择



情况如图1-1-4所示。

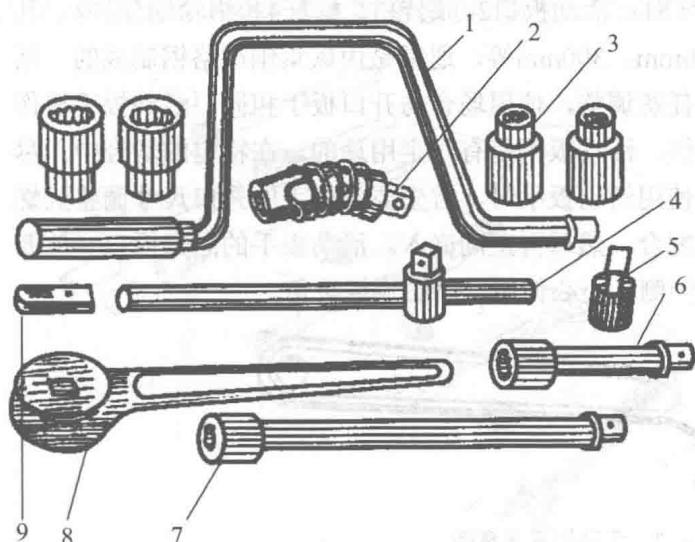


图1-1-3 套筒扳手示意图

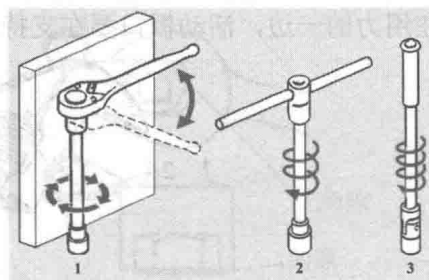


图1-1-4 套筒扳手的选择

- 1-快速摇柄 2-万向接头 3-套筒头 4-滑动手柄 5-旋动接头
6-短接杆 7-长接杆 8-棘轮手柄 9-直接杆

在汽车维修中还采用了许多专用套筒扳手，如火花塞套筒、轮毂套筒、轮胎螺母套筒等，如图1-1-5和图1-1-6所示。

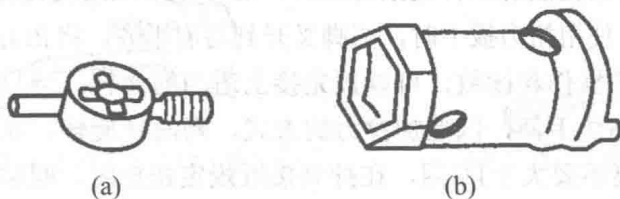


图1-1-5 一般专用套筒扳手

- (a) 气门芯扳手；(b) 叉形凸缘及转向螺母套筒扳手

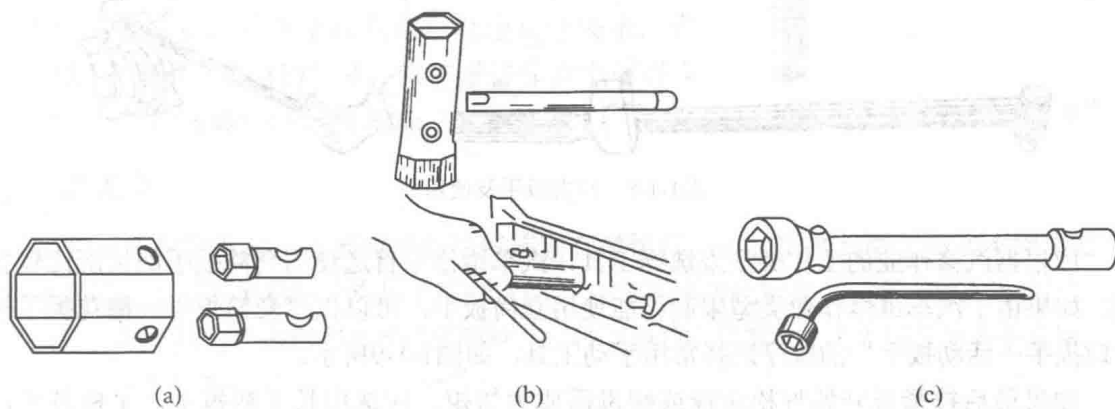


图1-1-6 其他专用套筒扳手

- (a) 专用套筒扳手；(b) 火花塞套筒扳手；(c) 轮胎螺栓套筒扳手

(4) 活动扳手

如图1-1-7所示，活动扳手由扳手体1、活动板口2、蜗轮3、蜗杆4和蜗轮轴5组成，其规格以扳手长度表示，常用规格有150mm、300mm等，通常是由碳素钢或铬钢制成的。活动扳手的开口尺寸能在一定的范围内任意调整，使用场合与开口扳手相同。活动扳手操作起来不太灵活，但在工具不称手的时候，活动扳手是有一定用途的。在特定的场合中，尽量使用梅花扳手和开口扳手。不得已使用活动扳手时，首先要将扳手的开口尺寸调整到螺栓头或螺母的尺寸，且与其棱边无隙配合，然后再正确嵌入。活动扳手的固定板口一侧要在用力的一边，活动板口要在支持的一侧，小心使用，以防损坏棱角。

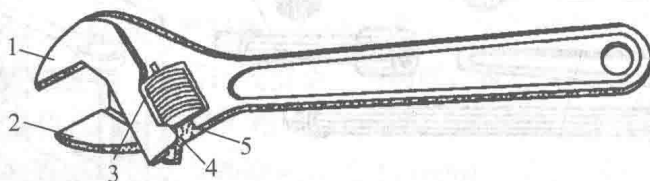


图1-1-7 活动扳手示意图

1-扳手体 2-活动板口 3-蜗轮 4-蜗杆 5-蜗轮轴

(5) 扭力扳手

扭力扳手是一种可读出所施扭矩大小的专用工具，如图1-1-8所示，其规格是以最大可测扭矩来划分的，常用的有300N·m和500N·m两种。汽车上重要部分的螺栓、螺母，例如缸盖螺栓、连杆螺栓和曲轴轴承座螺栓等对扭矩有具体要求，都必须用扭力扳手来进行紧固。扭力扳手除可用来控制螺纹件旋紧力矩外，还可以用来测量旋转件的启动转矩，以检查配合、装配情况。使用扭力扳手时，两脚叉开到与肩平齐，将扭力扳手连同套筒套在被紧固件上，为了便于操作和读数，可以预先接上适当的接杆，一只手扶住扭力扳手的套筒头端，另一只手握住手柄，以施加拉力的方式，顺时针旋转，在没有接近规定扭矩之前，手柄转过的距离不要大于1/4圈，在拧到接近规定扭矩时，眼睛应该正视指针及表盘刻度，握手柄的手缓慢加力，直至旋到规定的扭矩。

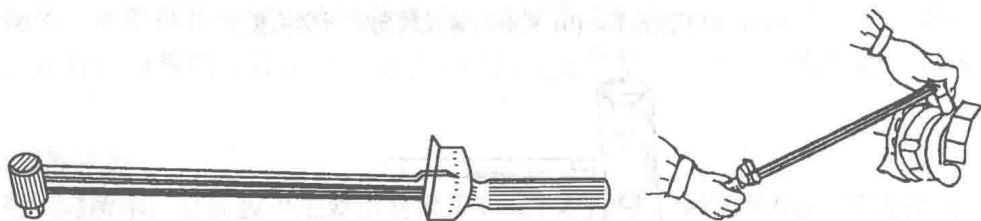


图1-1-8 扭力扳手及使用

应根据汽修作业的工作类型来选择工具，汽车维修中首选使用套筒扳手的情况比较普遍，如果由于汽车维修作业类型限制不能使用套筒扳手，可以按“套筒扳手→梅花扳手→开口扳手→活动扳手”的顺序选择常用手动工具，如图1-1-9所示。

如果最后拧紧或开始拧松螺栓或螺母需要大扭矩，应选用长手柄扳手，手柄越长，用同等的力得到的扭矩就越大。如果使用了超长手柄，就有扭矩过大的危险，有可能折断螺栓。工具大小选择与应用如图1-1-10所示，确保工具开口尺寸与螺栓或螺母头部大小合



适,使工具与螺栓或螺母头完全无间隙配合。工具用力方向的选择如图1-1-11所示,拉动螺栓或螺母来转动工具,如受空间限制无法拉动工具,应用手掌推它。

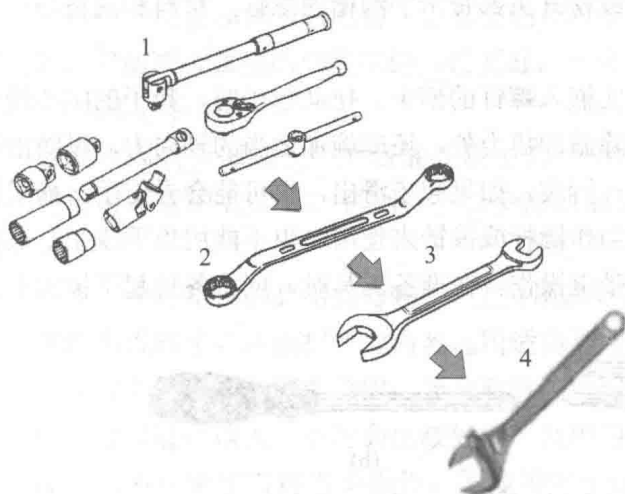


图1-1-9 选择扳手的次序图

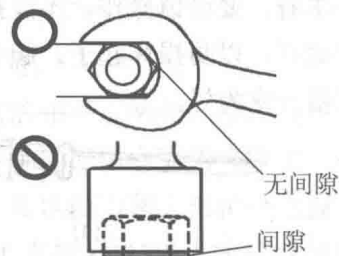


图1-1-10 工具大小选择与应用

已经拧得很紧的螺栓或螺母可以通过施加冲击力的方式松开,但是反之不行,不能如图1-1-12所示那样,使用锤子或套管(用来加长臂的长度)来增加扭矩。

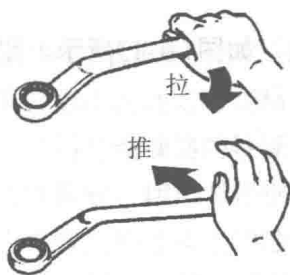


图1-1-11 工具用力方向示意图

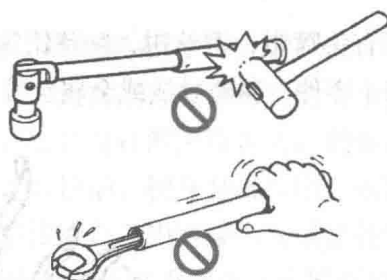


图1-1-12 工具拆装用力强度的选择

(6) 内六角扳手

内六角扳手是用来拆装内六角螺栓(螺塞)的,如图1-1-13所示,其规格以六角形对边尺寸表示,有3~27mm范围内的13种尺寸,汽车维修作业中使用成套内六角扳手拆装M4~M30的内六角螺栓。

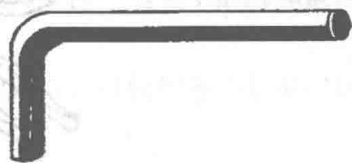


图1-1-13 内六角扳手示意图

2) 起子

起子俗称螺丝刀,主要用于旋松或旋紧有槽螺钉。起子根据其端部形状不同主要分为一字起子、十字起子和梅花头起子3种类型,其中前面两种比较常见,后一种在进口汽车上用得较多。起子柄有贯通形和非贯通形两种,每种类型的旋具都按长度不同分为若干规格。

(1) 一字起子

一字起子又称平口改锥,用于旋紧或松开头部开一字槽的螺钉,如图1-1-14(a)所示。一般工作部分用碳素工具钢制成,并经淬火处理。一字起子的规格以刀体部分的长度表示,常用的规格有100mm、150mm、200mm和300mm等。使用时,应根据螺钉沟槽的宽度

选用相应的规格。

(2) 十字起子

十字起子又称十字改锥，用于旋紧或松开头部带十字沟槽的螺钉，材料和规格与一字起子相同，如图1-1-14(b)所示。

使用起子时，起子的头部一定要确实嵌入螺钉的槽中。扭动起子时，起子的中心线一定要与螺钉的中心线在同一条轴线上，除施加扭力外，还应施加适当的轴向力，以防滑脱损坏零件，注意不要将零件拿在手上进行拆装。如果起子滑出，很可能会弄伤手。如果需要用手拿着，要谨慎操作。不能把起子当作撬杆或偏铲来使用，也不能用扳手或钳子进行加力拧螺钉，以防损坏起子。起子不可带电操作。在准备工具时，应将各种起子按大小尺寸各准备一支为好。

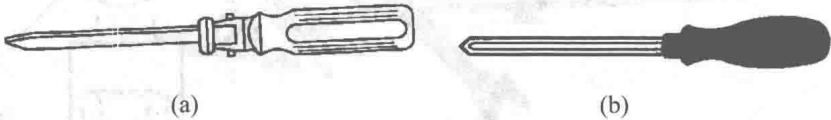


图1-1-14 起子
(a) 一字起子；(b) 十字起子

3) 钳子

钳子有尖嘴钳、钢丝钳、鲤鱼钳等多种类型和规格，如图1-1-15所示。钳子多用来弯曲或安装小零件，剪断导线或金属丝等。

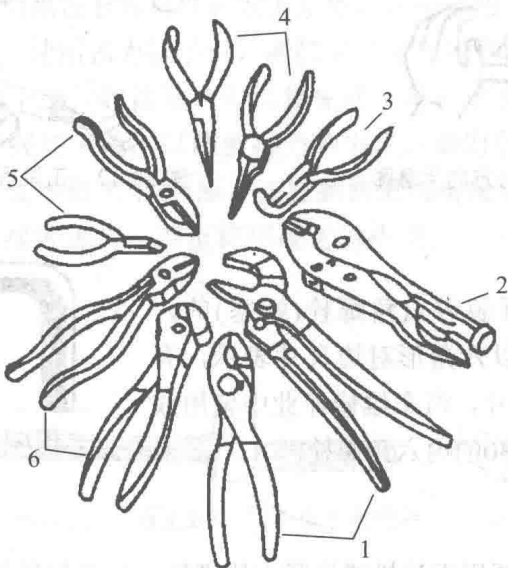


图1-1-15 常用钳子类型
1-鲤鱼钳 2-夹紧钳 3-钩钳 4-尖嘴钳 5-组合钢丝钳 6-剪钳

(1) 鲤鱼钳和钢丝钳

鲤鱼钳钳头的前部是平口细齿，适用于夹捏一般小零件；中部凹口粗长，用于夹持圆柱形零件，也可以代替扳手旋小螺栓、小螺母；钳口后部的刃口可剪切金属丝。由于一片钳体上有两个互相贯通的孔，又有一个特殊的销子，所以操作时钳口的张开度可很方便地



变化,以适应夹持不同大小的零件,是汽车维修作业中使用最多的手钳。鲤鱼钳的规格以钳长来表示,一般有165mm和200mm两种,用50号钢制造。

钢丝钳的用途和鲤鱼钳相仿,但其支销相对于两片钳体是固定的,故使用时不如鲤鱼钳灵活,但剪断金属丝的效果比鲤鱼钳要好,规格有150mm、175mm和200mm 3种。

(2) 尖嘴钳和钩钳

尖嘴钳因其头部细长,所以能在较小的空间内工作,带刃口的尖嘴钳能剪断细小零件,使用时不能用力太大,否则钳头会变形或断裂。规格以钳长来表示,常用的规格是160mm。

钩钳与尖嘴钳相比其钳头弯 90° ,主要用途是拆装挡圈。

在汽车维修中,应根据作业内容选用适当类型和规格的钳子。例如,涉及到钳、夹、剪,并要放大钳口时应用鲤鱼钳;涉及到拆装挡圈等类零件的应用尖嘴钳或钩钳。在准备钳子时应尽量选择稍大一点的会比较好用。使用钳子时,应以四指和大拇指分别握住钳柄的两端,将零件夹牢后再用力操作。不能用钳子代替扳手来松紧M5以上螺栓或螺母,以免损坏螺栓或螺母的棱角;不能用钳子拧紧或旋松螺纹连接件,以防止螺纹件被倒圆;还不能把钳子当撬棒或锤子使用,以防钳子损坏。

4) 锤子

汽车维修中常用的锤子有铁锤、木锤和橡胶锤。铁锤通常用工具钢制成,用于锤击粗重物体和需要重击的地方,规格按锤头质量划分。使用时应视被锤击物的大小和需击打击的力度大小选用合适规格的铁锤,若被锤击物大,且需击打的力度也大,则应选质量大的铁锤。使用铁锤时,切记要仔细检查锤头与锤把是否松动、楔塞是否牢固,以防锤头脱落伤人;还应将锤把和锤头上的油污擦拭干净,以防铁锤自手中滑脱伤人或损坏零件。铁锤的正确用法是握锤时握锤把后部,松紧适度。挥锤的方法有手腕挥、小臂挥和大臂挥3种,手腕挥锤只有手腕动,锤击力小,但准、快、省力,大臂挥是大臂和小臂一起运动,锤击力最大。锤击动作主要靠手腕加小臂的运动,眼睛应注视零件,锤头平面应和被锤面平行,才能使锤面平整地击打在零件上。

木锤和橡胶锤主要用于击打零件加工表面和容易损坏的地方,以保护零件不被损坏。使用锤子作业时,正前方不能站人,以防锤子脱手打伤人。

2. 轿车维护专用工具类型及用法

1) 活塞环拆装钳

活塞环拆装钳是一种专门用于拆装活塞环的工具,其示意图如图1-1-16所示。维修发动机时,必须使用活塞环拆装钳来拆装活塞环。

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

使用活塞环拆装钳拆装活塞环时,用力必须均匀,避免用力过猛而导致活塞环折断,同时能避免伤手事故。

2) 气门弹簧拆装架

气门弹簧拆装架是一种专门用于拆装顶置气门弹簧的工具，如图1-1-17所示。使用时，将拆装架托架抵住气门，压环对正气门弹簧座，然后压下手柄，使得气门弹簧被压缩。这时可取下气门弹簧锁片，慢慢地松抬手柄，即可取出气门弹簧座、气门弹簧和气门等。

3) 拉拔器

拉拔器是用于拆卸过盈配合安装在轴上的齿轮或轴承等零件的专用工具。常用的拉拔器为手动式，在一杆式弓形叉上装有压力螺杆和拉爪。使用时，在轴端与压力螺杆之间垫一个垫板，用拉拔器的拉爪拉住齿轮或轴承，然后拧紧压力螺杆，即可从轴上拉下齿轮等过盈配合安装零件，如图1-1-18所示。该类型拉拔器有两爪、三爪和大小不等多种型号。

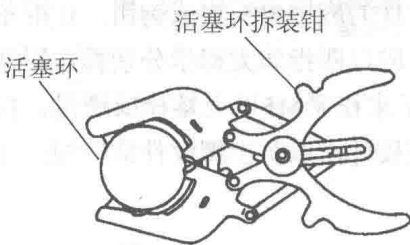


图1-1-16 活塞环拆装钳示意图

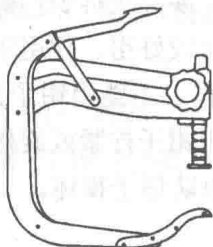


图1-1-17 气门弹簧拆装架示意图

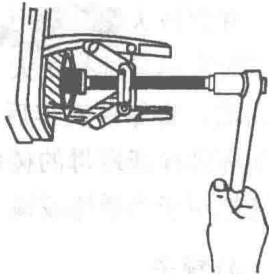


图1-1-18 拉拔器示意图

4) 润滑脂枪

润滑脂枪又称黄油枪，如图1-1-19所示，是一种专门用来加注润滑脂的工具，其使用方法如下：

(1) 填装润滑脂

- ① 拉出拉杆使柱塞后移，将拉杆卡在后盖的槽内，拧下润滑脂枪缸筒前盖。
- ② 用一根刮片，把干净润滑脂分成团状，徐徐装入缸筒内，且使后填入的润滑脂挤入先填入的润滑脂内，使它们挤成一体，便于缸筒内的空气排出。
- ③ 装回前盖，推回拉杆，柱塞在弹簧作用下前移，使润滑脂处于压缩状态。

(2) 注润滑脂的方法

- ① 把润滑脂枪接头正对被润滑的润滑脂嘴，直进直出，不能偏斜，以免影响润滑脂加注，减少润滑脂的浪费。

- ② 注润滑脂时，如注不进，应立即停止，并查明堵塞的原因，排除后再进行注脂。

(3) 加注润滑脂时，不进脂的主要原因

- ① 润滑脂枪缸筒内无润滑脂或压力缸筒内的润滑脂间有空气。
- ② 润滑脂枪压油阀堵塞或注脂接头堵塞。
- ③ 润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。

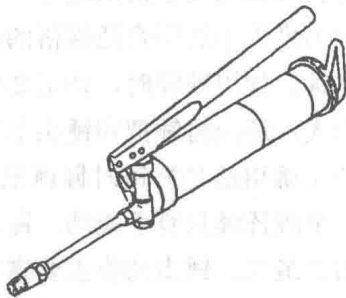


图1-1-19 润滑脂枪示意图



⑤ 油脂嘴被泥污堵塞而不能注入润滑脂。

5) 千斤顶

千斤顶是一种最常用、最简单的起重工具，按照其工作原理可分为机械丝杆式和液压式，如图1-1-20所示。按照所能顶起的质量可分为3000kg、5000kg和9000kg等多种不同规格。目前广泛使用的是液压式千斤顶。现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，拧紧液压开关，把千斤顶放置在被顶部位的下部，并在千斤顶与被顶部位之间放置木质或胶质防滑衬垫，使千斤顶与被顶部位相互垂直，以防千斤顶滑出而造成事故。当用托底千斤顶举升车辆前部时，应将衬垫放在前车架中心处，如图1-1-21所示。在后悬架的中心下面举升车辆时，应将衬垫放在后悬架中心坚固、稳定的车辆结构下，举升车辆后部，如图1-1-22所示。

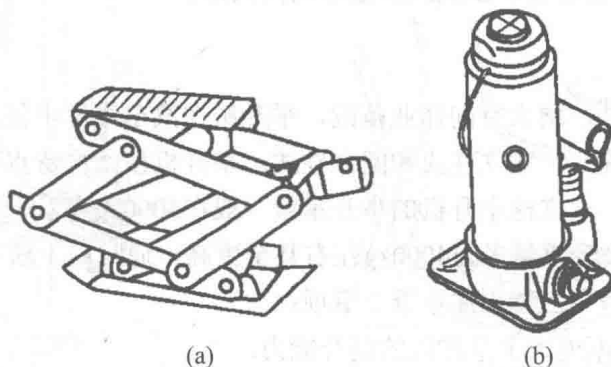


图1-1-20 千斤顶类型

(a) 机械丝杆式；(b) 液压式

(2) 旋转顶面螺杆，改变千斤顶顶面与被顶部位的原始距离，使起顶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，防止汽车在起顶过程中发生溜溜事故。

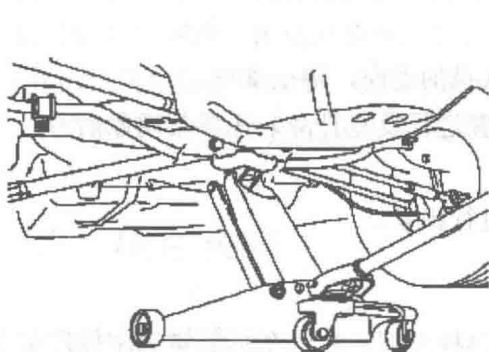


图1-1-21 车辆前部举升衬垫位置图

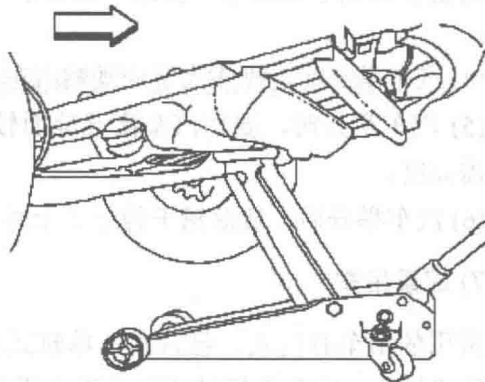


图1-1-22 后悬架中心处举升衬垫位置

(4) 用手压下千斤顶手柄，被顶汽车逐渐升到一定高度，在车下合适位置放置搁车凳或垫木，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) 用千斤顶放下车辆时，应徐徐拧松液压开关，使汽车缓缓平稳地下降，架稳在搁

车凳、垫木上,或落在地上。汽车下降速度不能过快,否则易发生事故。

千斤顶在使用过程中应特别注意以下事项:

(1) 汽车在顶起或下降过程中,禁止在汽车下面进行作业。

(2) 在松软路面上使用千斤顶顶起汽车时,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。

(3) 千斤顶与汽车接触位置正确、牢固。

(4) 千斤顶把汽车顶起后,当液压开关处于拧紧状态时,若发生自动下降故障,应立即查找原因,及时排除故障后才可继续使用。

(5) 如发现千斤顶缺油,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,以防皮碗、皮圈损坏。

(7) 千斤顶必须垂直放置,以免因油液渗漏而失效。

6) 举升机

为了改善劳动条件,增大空间作业范围,举升机在汽车维修中使用日益广泛。举升机按立柱数可分为单立柱式、双立柱式和四立柱式。举升机按结构特点可分为电动机械举升机和电动液压举升机。双立柱举升机的举升重量一般在3000kg左右,多用于轿车或微型汽车;四立柱举升机的举升重量多为4000kg左右甚至更高,通常用于轿车和轻型车。

举升机在使用过程中应特别注意以下事项:

(1) 车辆的总重量不能大于举升机的起升能力。

(2) 根据车型和停车位置的不同,尽量使汽车的重心与举升机的重心相接近;严防偏重,为了打开车门,汽车与立柱间应留有一定的距离。

(3) 转动、伸缩、调整举升臂至汽车底盘指定位置,如图1-1-23所示,并接触牢靠。仅在规定的举升接触点向上举升车辆。不得让举升臂接触任何其他的车辆部件,若不按照上述步骤进行,会导致举升设备、车辆、车内物品的损坏。这些操作应在清洁、坚实、干燥、水平的地面上进行。当在车架纵梁处举升车辆时,应将举升衬垫放在夹焊凸缘处,如图1-1-24所示。

(4) 汽车举高前,操作人员应观察汽车周围人员的动向,防止意外。

(5) 汽车举升时,要在汽车离开地面较低位置进行反复升降,无异常现象后方可举升至所需高度。

(6) 汽车举升后,应落槽于棘牙之上并立即进行锁紧。

7) 起重吊车

常用的吊车有门式、悬臂式、单轨式和梁式4种类型。在汽车拆装实训中使用最多的是悬臂式吊车,它分为机械式和液压式两大类。

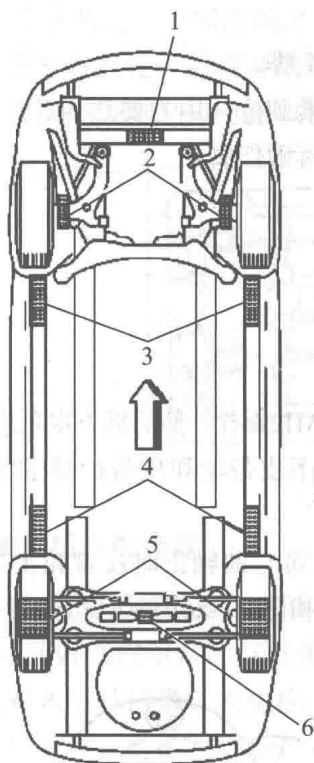
(1) 机械式悬臂吊车。通过手柄转动绞盘和棘轮,收缩或放长铁链使重物上升或下降,可作短距离移动。

(2) 液压式悬臂吊车。起吊时、由于油泵的作用,使压力油进入于作油缸内,推动顶杆外移,使重物起吊。打开放油阀,工作缸内的油流回油箱,压力降低,使重物下降。

起重吊车在使用过程中应特别注意以下事项:



(1) 吊运重物不允许超过核定载荷。如果需要提升起重吊车的额定载荷的吊运重物时，必须按照起重吊车制造商规定的操作要求进行。



- 1-前横梁处的举升接触点位置
- 2-前悬架下控制臂处的举升接触点位置
- 3-前车架纵梁处的举升接触点位置
- 4-后车架纵梁处的举升接触点位置
- 5-后悬架处的举升接触点位置
- 6-后横梁处的举升接触点位置

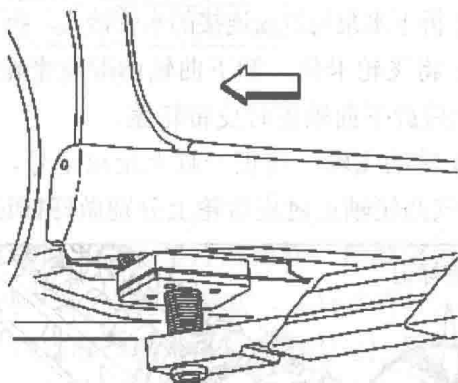


图1-1-23 别克君威轿车举升接触点位置图

图1-1-24 用车架纵梁作为举升接触点时的衬垫放置位置图

(2) 钢丝绳及绳扣应安装牢固。

(3) 当从车上拆卸、起吊主要总成时，应用千斤顶支撑在该总成拆卸处相对应的另一端。当吊起总成时，应在开始提升前拆卸与车上连接的，固定与总成连接的所有物件，以免在提升时发生移动、转动或跌落。

(4) 吊件应尽量靠近地面，以减小晃动。下放吊件时，要平稳，不可过急。

(5) 严禁用吊车拖拉非起吊范围内的吊件。

1.1.2 项目实施

1. 项目实施环境

(1) 发动机拆装实训台一个。

(2) 发动机拆装常用工具一套。

(3) 发动机拆装专用工具和设备。