



高职高专汽车专业“十三五”规划教材
最新项目式理实一体化精品教材
“互联网+”新形态一体化教材

汽车发动机 机械系统检修

QICHE FADONGJI
JIXIE XITONG JIANXIU

主编◎孟繁营 寇春欣



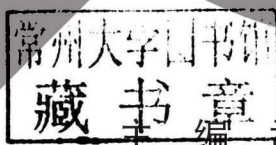
电子科技大学出版社



高职高专汽车专业“十三五”规划教材
最新项目式理实一体化精品教材
“互联网+”新形态一体化教材

汽车发动机 机械系统检修

QICHE FADONGJI
JIXIE XITONG JIANXIU



主 编 孟繁营 寇春欣

副主编 张 敏 姜菲菲 王 猛 王 伟

王义全 肖露云 郭贺洋 梁卫强

陈天佑 刘吕亮 刘伟涛



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车发动机机械系统检修 / 孟繁营, 寇春欣主编.
— 成都: 电子科技大学出版社, 2017.1
ISBN 978-7-5647-4138-9

I. ①汽… II. ①孟… ②寇… III. ①汽车-发动机
- 机械系统- 车辆修理- 高等学校- 教材 IV.
①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第324036号

汽车发动机机械系统检修

孟繁营 寇春欣 主 编

出 版 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段159号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑 张 鹏
责任编辑 张 鹏
主 页 www.uestcp.com.cn
电子邮箱 uestcp@uestcp.com.cn
发 行 新华书店经销
印 刷 北京荣玉印刷有限公司
成品尺寸 185mm × 260mm 印张 11.5 字数 350千字
版 次 2017年1月第1版
印 次 2017年1月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5647-4138-9
定 价 32.00元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83208003。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。



前言

Preface

教育部在《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中指出,“课程建设与改革是提高教学质量的核心,也是教学改革的重点和难点”,“建立突出职业能力培养的课程标准,规范课程教学的基本要求,提高课程教学质量”,这为高职高专教育课程体系建设指明了方向。在课程体系建设过程中,教材无疑起着至关重要的基础性作用,高质量的教材是培养高素质人才的重要保证。同时,为了打造“互联网+”新型教材,本教材在传统纸质教材的基础上,加入数字化教学资源,顺应了新常态一体化教材的建设趋势,为使用本教材的师生、读者提供更多实践指导。

本书以前瞻性的眼光、创新的理念与组织形式,突破片面追求理论体系完整性的限制,突出高等职业教育能力培养的本质特征。通过学习,使学生在熟练掌握基础理论知识的前提下,同时具备汽车发动机维修的基本技能和专业技能,以达到为生产、管理、服务第一线培养高技能应用型人才。

本书的学习情境是根据汽车专业维修工作岗位的汽车发动机维修的实际生产任务确定,主要包括汽车发动机总成装卸、维修前后性能检测、发动机零部件拆装、零部件清洗更换等9个项目,共计24个学习任务。

本书的设计理念采用基于工作过程的教学方法,针对不同的情境,交替使用多种教学方法,教学以小组为单位进行自主学习,强调分工合作和团队配合,培养学生的学习方法和学习能力,以及个性能力和社会能力。

本书可作为高等职业院校汽车检测与维修技术和汽车电子技术等专业的教学用书,也可供汽车维修人员的技术用书。

此外,本书作者还为广大一线教师提供了服务于本书的教学资源库,有需要者可致电010-57749959或发邮件至2033489814@qq.com。

本书在编写过程中得到了同行的支持和帮助,在此表示衷心感谢!教材编写过程中参考、引用了相关文献和论文,在此一并表示感谢!特别感谢邢台职业技术学院副院长李贤彬教授和德州职业技术学院汽车工程系孟繁营教授的大力支持和帮助。由于编写时间仓促,加之编者水平有限,书中难免会有疏漏和错误,恳请读者不吝赐教,以便再版时修正。

编者



目录

Contents



项目一

汽车维修前准备

任务一 职业素质养成 / 2

任务二 常用工量具使用 / 9



项目二

汽车发动机维修准备

任务一 发动机维修判定 / 22

任务二 发动机维修工作流程制定 / 28



项目三

发动机总成拆卸

任务一 发动机性能检查 / 34

任务二 发动机总成吊卸 / 41

任务三 发动机附件拆卸 / 49



项目四

气缸体拆卸检查

任务一 气缸盖、气缸体分离 / 58

任务二 平面度检查 / 68

任务三 气缸磨损检查 / 73



项目五

配气机构拆卸检查

任务一 气门组、气门传动组的拆卸 / 80

任务二 气门传动组任务检查 / 88

任务三 气门组检查 / 99



项目六

曲柄连杆机构拆卸检查

任务一 曲柄连杆机构拆卸 / 110

任务二 活塞连杆组检查 / 116

任务三 曲轴飞轮组检查 / 124



项目七

零部件清洗更换

任务一 发动机零部件清洗 / 132

任务二 发动机维修包及零部件的选用 / 140



项目八

汽车发动机组装

任务一 曲柄连杆机构组装 / 146

任务二 配气机构组装 / 152

任务三 发动机附件组装 / 158



项目九

汽车发动机安装调试

任务一 发动机总成吊装 / 164

任务二 发动机油液加注 / 168

任务三 发动机启动性能检测 / 173

参考文献 / 177

项目一

汽车维修前准备

汽车发动机维修是汽车机械维修工作中的典型工作任务，同时也是一项独立的维修项目，对发动机维修这一工作内容的掌握程度能反映出一名汽车维修技师的专业素养及技能水平。通过本单元的学习，学生能够了解汽车维修岗位的职业素养，增强汽车维修岗位的安全意识，掌握汽车发动机维修所涉及工具的正确使用方法并进行规范化操作。



任务一

职业素养养成

任务引入

本田4S店要迎接一辆预约前来检查是否需要维修的本田雅阁汽车，但是这名客户已经在其他维修站就此问题进行过考察，如何才能向客户展示企业形象和最优维修实力，把客户留住。将此作为任务，让同学们把自己当做员工，对工作场地按照现场管理的6S标准要求整理，并树立良好的个人职业形象和职业习惯。

任务目标

知识目标	1.了解职业素养的养成过程。
	2.掌握职业素养应该具备的素质。
技能目标	1.能够进行安全性操作。
	2.会规范化使用劳保用品。

任务分析

- 1.汽车维修岗位职业技能。
 - (1) 职业素养内容。
 - (2) 安全注意事项。
- 2.工作场所：一体化教室。
- 3.工作器材：实训车辆，劳保用品。

任务资讯

一、职业素养养成

职业素养表现在许多方面，积极向上、品行端正、恪守职责是职业素养的最好体现。职业汽车技师不仅需要具有高水平的知识和技能，在穿着打扮和行为举止方面还应表现得当。职业技师对待工作要表现出积极的态度、认真的行为和高度的责任感，同时也要有很强的应变能力。由于工作环境不是一成不变的，因此，最好将引起压力的事情放在全局中来分析，并进行理性思考，以确定自己该如何做才能改变产生压力的环境。



积极的行为和态度包括以下几个方面。

- (1) 自尊、自强、自信。
- (2) 诚实、正直、自律。
- (3) 对学习、成长和健康抱有积极的态度。
- (4) 积极主动、充满活力、坚持不懈。
- (5) 尊重他人。

通过以下表现，可以让雇主和他人认为你是一个有责任感的人。

- (1) 能够设定奋斗目标，并正确处理工作与个人生活的关系。
- (2) 为达到奋斗目标能够计划并管理时间、资金和其他资源。
- (3) 愿意遵守规范、章程和政策。
- (4) 恪尽职守。
- (5) 遵守道德规范。

二、工作安全

1. 个人安全

个人安全就是保护自己免受伤害，包括使用防护装置、穿戴安全、职业行为规范和正确使用工具及设备。

(1) 眼镜。当工作环境存在损伤眼睛的风险时，需戴上安全眼镜（如图1-1所示），安全眼镜的镜片用安全玻璃制成，能对眼部及其侧面进行防护。普通眼镜不能作为安全眼镜使用。例如，磨气门时，就应该带上安全眼镜，防止金属颗粒进入眼睛。

(2) 服装。工作时穿着的服装不但要合适、舒适，还要结实。宽松的服装很容易被运动的零件和机器挂住，另外，不要系领带，不要将工作服套在自己的衣服外面。

(3) 头发和配饰。蓬松的长发和悬挂的饰物很容易被运动的机器挂住而引发事故。如果头发很长，工作时应将其扎在脑后，或者塞到帽子里。

(4) 鞋。进行汽车维修作业时的重物有可能意外掉落砸到脚上，因此要穿用皮革或者类似材料做成的并具有防滑底的鞋或靴子，铁头安全鞋可以增强对脚的保护，运动鞋、休闲鞋和凉拖鞋都不适合在车间穿。

(5) 手套。维修人员常常忽视对手的保护，戴手套不仅可以保护手，避免损伤，防止通过手染上疾病。有多种不同类型的手套可供选戴，进行磨削、焊接作业或者拿高温物件时，应该戴上厚手套。在处理强腐蚀性或危险性化学物品时，应该戴上聚亚安酯或尼龙手套。乳胶手套和丁腈橡胶手套可以防止油污沾到指甲上，以预防疾病。



▲ 图1-1 安全眼镜

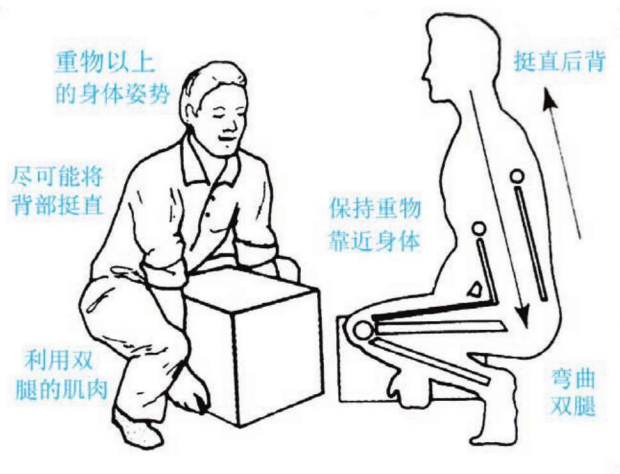
(6) 耳罩和耳塞。在噪声级很高的场所停留时间过长,会导致听力丧失。在经常有噪声的环境里,维修人员应该戴上耳罩或耳塞。

(7) 呼吸面罩。汽车维修经常在有毒化学气体环境中。不论是暴露在有毒气体中还是在过量尘埃中,都要戴上呼吸器或呼吸面罩(如图1-2所示)。例如,用清洗剂清洗零部件和喷漆作业时需要戴上呼吸面罩。

(8) 举升和搬运。如图1-3所示,掌握举升和搬运重物的正确方法非常重要,举升和搬运重物时,要采取保护措施,对搬运物品的尺寸和质量没有把握时,应找人帮忙。



▲ 图1-2 呼吸面罩



▲ 图1-3 举升重物要用腿部肌肉而不用背部肌肉

2. 职业行为

规范的职业行为可以预防事故发生。在修理车间工作时,应遵守车间规章制度,注意事项如下。

- (1) 在维修汽车或者使用车间的机器时,不要吸烟。
- (2) 为了预防皮肤被烧伤,应使皮肤远离高温金属零件,如散热器、排气歧管等。
- (3) 在散热器周围进行作业时,先将发动机冷却风扇电路断开,防止他人误操作。
- (4) 维修液压系统时,先将压力以安全方式释放掉。
- (5) 保管好所有的配件和工具,将它们放在不会绊倒人的地方。

3. 工作场地安全

工作场地要保持干净和安全,地面和工作台面要保持清洁、干燥和有序。地面有机油、冷却液或润滑脂后会变得很滑,工作人员容易滑倒摔伤,可以用吸油剂清除油污。要保持地面干燥,地面有水也会变滑,而且很容易导电。机器周围的作业区域要足够大,能够保证安全操作机器。

汽油是一种易燃的挥发性液体，一定要将汽油和柴油装在安全油箱中，不要用汽油擦洗手和工具，存储间应当通风良好。从大容器倒出易燃物品时要格外小心，静电产生的火花能够引起爆炸。用过的溶剂容器要及时丢弃或清理，沾油的抹布也要存放在符合标准的金属容器中（如图1-4所示）。维修汽车电器系统或者进行焊接作业之前，要断开汽车蓄电池，防止电器系统短路引起着火。



▲ 图1-4 沾油抹布应放在规定容器内



▲ 图1-5 灭火器的位置和类型

要了解车间里所有灭火器的放置地点及其适用的火险类别（如图1-5所示），在灭火器标签上清楚地标明灭火器的类型及其适用的火险类别。灭火时，一定要使用适合火险类别的灭火器。使用时，要站在距离火焰2~3m以外，将灭火器向上牢牢地拿住，从灭火器手柄上拔出销子，对准火焰根部按下手柄，来回摆动喷嘴，扫过整个火焰区。操作时应低下身子以免吸入烟气。

任务实施

- 1.现场感受任务描述中的工作任务。
- 2.在教师的引导下，以小组为单位学习相关知识，并回答下列问题。
 - （1）职业素养包括哪些方面内容？
 - （2）汽车维修工作岗位安全注意事项有哪些？
- 3.在教师的引导下，以小组为单位进行讨论，并填写下列表格。
 - （1）职业素养分析情况。

工作项目	技术要点	检查结果
职业行为准则	行为规范正确性、积极性	
职业态度		

(2) 工作安全内容分析。

工作项目	技术要点	检查结果
汽车维修工作过程安全注意事项	安全隐患项目分析	
	劳保用品规范化使用	

任务评价

一、学习效果评价

- 1.能否主动参与工作现场的清洁和调整工作？（ ）
A.主动完成 B.被动完成 C.未完成
- 2.是否知道自己该从哪些方面提高自身素质？（ ）
A.知道 B.知道部分 C.不知道
- 3.以下哪些被认为是软技能？（ ）
A.愿意解决复杂问题 B.乐于助人
C.能够独立工作 D.遵从命令和指导
- 4.是否知道工作场地的安全注意事项？（ ）
A.知道 B.知道部分 C.不知道

二、小组评价及反馈

- 1.工作页的填写情况如何？（ ）
A.正确且书写认真 B.正确但书写潦草 C.有抄袭现象 D.未完成
- 2.是否主动参与小组讨论？（ ）
A.主动 B.被动 C.未参与
- 3.是否完成本学习任务的学习目标？（ ）
A.完成且效果好 B.完成但效果不好 C.未完成
- 4.是否积极学习？不懂的是否积极向别人请教？是否积极帮助他人学习？（ ）
A.积极学习 B.积极请教 C.积极帮助他人 D.全部不积极

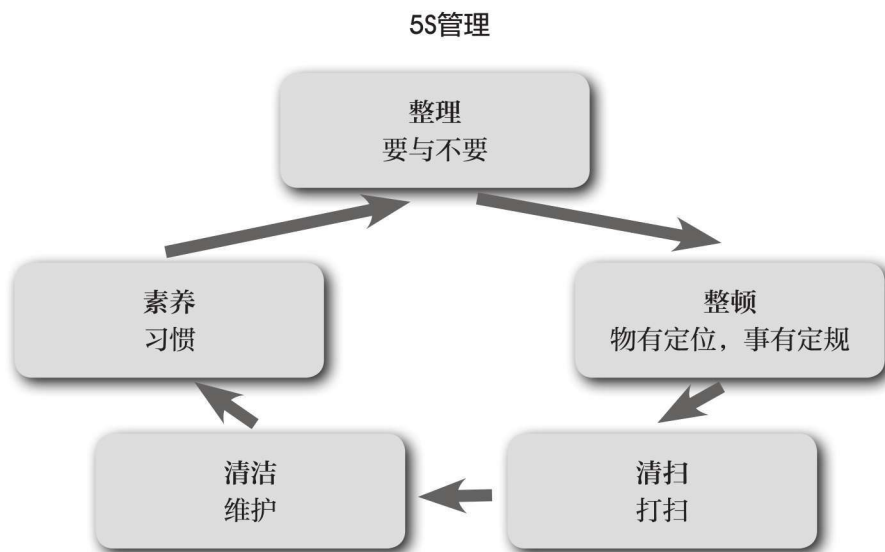
三、学习过程评价

在完成本次学习任务后，通过小组会的形式进行总结和思考。

知识拓展

5S管理

汽车维修岗位5S管理内容，如图1－6所示。



▲ 图1-6 5S管理要素

1.整理

- (1) 全面清理。清理包括看得到和看不到的地方，如外观环境整理、工具箱内整理。
- (2) 处理不用的东西。修理区除维修设备、工具等基本设施以外的东西，如废配件、报废设备等要清理；办公区内除办公用品和设施以外的杂物要清理。
- (3) 坚持自查。把不要的东西及时清理出该区域。

2.整顿

- (1) 调整不合理区域，物品合理摆放整齐。依照规定摆放整齐，参考图1-7整顿规范对比图。



(a) 整顿规范前杂乱不整



(b) 整顿规范后定置定位

▲ 图1-7 整顿规范对比

(2) 划分区域。服务站区域主要分为办公区、公共区、预检区、待修区、修理区（机电维修区）、完工检验区、竣工区、来宾临时停车区、用户接待室、用户休息室、车辆通道、备件库房、废物存放区（废物存放区最好规划在隐蔽处且有围墙隔离）。

3. 清扫

- (1) 划分区域。
- (2) 确定时间。
- (3) 专人负责。

4. 清洁

- (1) 建立制度。

①维修工位“三不落地”；②每周大扫除；③每天一小扫；④每小时自查，公司定时检查。

- (2) 制定考核办法。
- (3) 严格实施考核。

坚持考核制度，考核结果与薪资、晋级挂钩。

5. 素养

5S的意义与原则见表1-1。通过制度化、标准化，要求员工认真贯彻执行“整理、整顿、清扫”工作，不断养成良好习惯，形成一种素养，时刻自发维护环境的干净清爽，保证各项行为规范到位，形成良好的形象。

表1-1 5S的意义与原则

整理	要与不要	不要的东西立即处理
整顿	物有定位、事有定规	建立功能性的放置地点，消除寻找工具设备的时间浪费
清扫	打扫	清扫的同时找出脏乱根源
清洁	维护	建立目视管理系统
素养	习惯	建立考核制度，持续考核；人员训练，改变观念行为

任务二

常用工量具使用

任务引入

为了布置好场地和便于向客户作介绍，作为维修接待人员应该掌握所有汽车发动机维修工具的功能和使用方法，本任务引导学生们学习工量具的使用方法和安全操作注意事项。

任务目标

知识目标	1.掌握汽车发动机拆装工具种类。
	2.掌握汽车发动机检测量具种类。
技能目标	1.会使用拆装工具进行汽车发动机拆装。
	2.能够使用检测量具对汽车发动机进行测量。

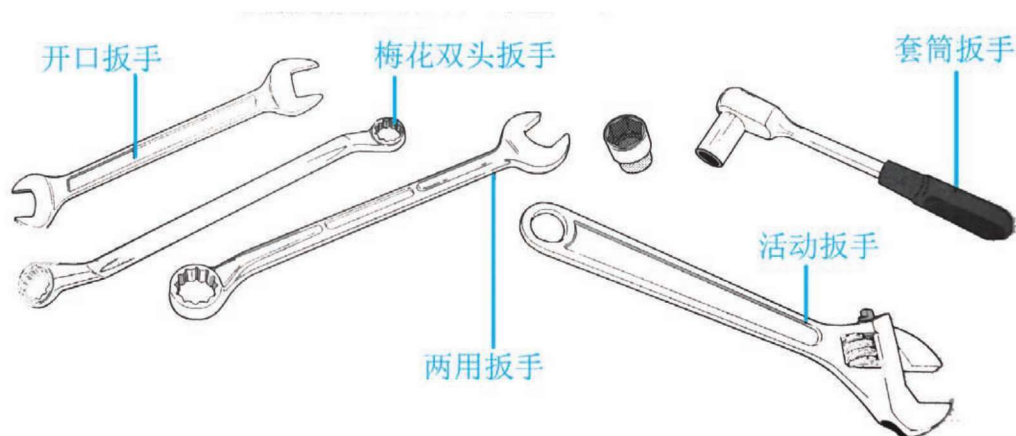
任务分析

- 1.发动机维修工量具类型。
- 2.专用工量具的使用方法。
- 3.工作场所：一体化教室。
- 4.工作器材：实训车辆，发动机维修工量具，汽车发动机托架，汽车发动机维修工作台等。

任务资讯

一、发动机拆装工具的使用

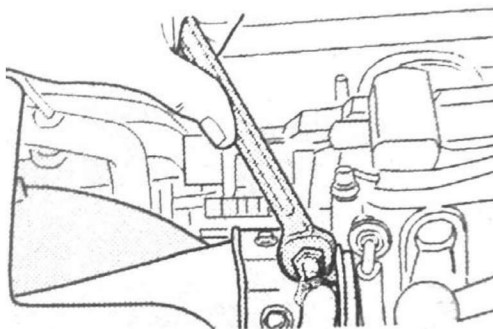
拧螺栓和螺母的主要工具（如图1－8所示）。



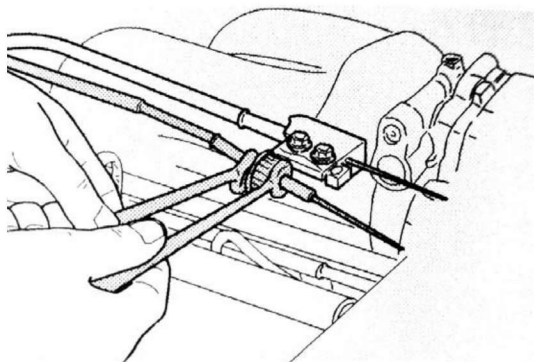
▲ 图1-8 拧紧螺栓和螺母的常用工具

1. 呆扳手（避免用于完全拧紧）

有些位置只能使用呆扳手，虽然呆扳手不适用完全拧紧，但是由于螺栓周围空间很小（如图1-9所示）而导致其他扳手无法使用时，或者拉索中间的调整螺栓（如图1-10所示）和悬架的调整部位等梅花扳手无法使用的场合时，只能使用呆扳手进行调整。

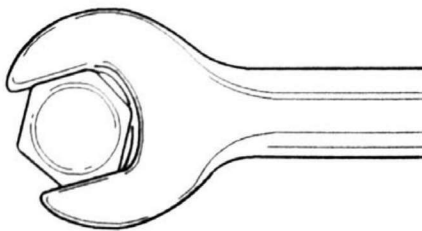


▲ 图1-9 往复转动可用于狭窄位置

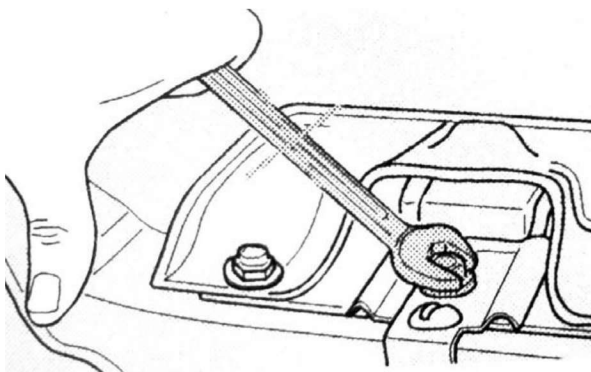


▲ 图1-10 拉索中间的调整

旋拧螺栓时应选用尺寸比较合适的呆扳手（如图1-11所示）。呆扳手不能倾斜使用（如图1-12所示），倾斜将会导致滑脱或损伤螺栓头部，应完全套住头部，使其与螺栓成直角进行操作。



▲ 图1-11 配合尺寸使用

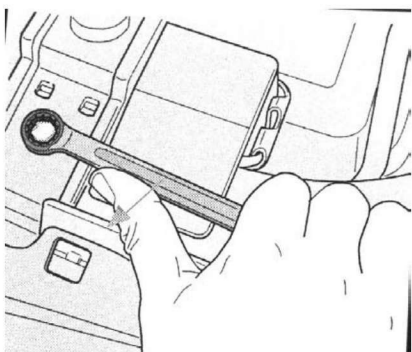


▲ 图1-12 不能倾斜使用

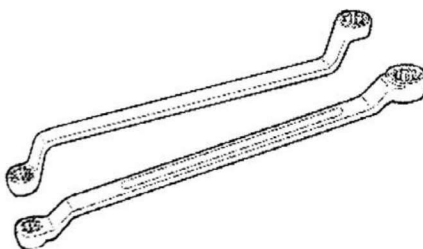
2. 梅花扳手

使用梅花扳手可以施加较大的力，也不会损伤螺栓棱角。使用扳手的一般姿势是往自己身前旋转（如图1-13所示），如果推动则难于控制力量，工具滑脱时还易受伤。

即使相同尺寸的梅花扳手，也有弯头和直头之分（如图1-14所示），弯头角度较大的梅花扳手可以用于凹陷部分的操作。另外，扳手的长短（如图1-15所示）可以满足不同作业内容变化范围的需要。



▲ 图1-13 往自己身前拉动旋转



▲ 图1-14 区别使用弯头不同的扳手



▲ 图1-15 梅花扳手