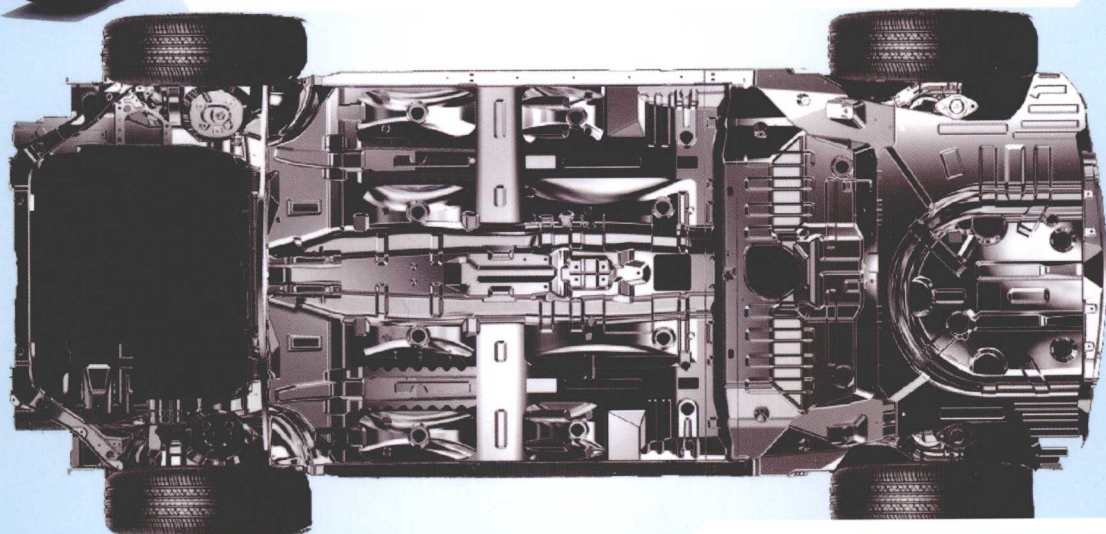


职业活动导向一体化培训教材
Zhiyehuodongdaoxiang Yitihua
Peixunjiaocai

汽车底盘 维修技术



主编◎王会明 卢德健

QICHE DIPAN
WEIXIU JISHU



中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

013032074

U472.41-43
19

职业活动导向一体化培训教材

汽车底盘维修技术

主编 王会明 卢德健



U472.41-43

中国财富出版社



北航

C1639368

19

170580810

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘维修技术/王会明, 卢德健主编. —北京: 中国财富出版社, 2013. 4

(职业活动导向一体化培训教材)

ISBN 978-7-5047-4624-5

I. ①汽… II. ①王…②卢… III. ①汽车—底盘—车辆修理—职业教育—教材
IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 049404 号

策划编辑 李瑞清
责任编辑 徐文涛 李瑞清

责任印制 何崇杭 王 洁
责任校对 杨小静

出版发行 中国财富出版社 (原中国物资出版社)

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号 5 区 20 楼

电 话 010-52227568 (发行部)

010-68589540 (读者服务部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 中国农业出版社印刷厂

书 号 ISBN 978-7-5047-4624-5/U·0085

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 23.25

字 数 580 千字

印 数 0001—3000 册

邮政编码 100070

010-52227588 转 307 (总编室)

010-52227588 转 305 (质检部)

版 次 2013 年 4 月第 1 版

印 次 2013 年 4 月第 1 次印刷

定 价 45.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

出版说明

《国家中长期教育改革和发展规划纲要》从现代化建设的全局出发，确定了到 2020 年我国教育发展的战略目标，提出“优先发展、育人为本、改革创新、促进公平、提高质量”的工作方针，并将职业教育作为六大发展任务之一。为更好地完成这一任务，必须进一步深化职业教育教学改革，提高教育教学质量。

高质量的职业教育离不开高质量的职业教育教材。如何真正使职业教育教材符合现代职业教育特点，达到企业对用工的“学以致用”的要求，是我们一直以来对教材改革、探索的目的。

本着以上精神，我们组织开发了本套“职业活动导向一体化培训教材”。本套教材具有以下特点。

1. 对传统教材固有结构的改变。本套教材强调基于职业活动能力的教学模块分析与整合，每个专向教学模块内容、知识和技能不是简单的拼凑，而是能够真正体现出实际职业活动的特色。

2. 内容与工作任务的有效融合，注重解决问题和学习能力的培养。工作标准、相关知识、相关技能都是从典型化的工作任务出发，分解而成。每一个学习单元/学习任务都是一个完整的工作过程，注重学生职业能力的提高和持续学习能力的获取。

3. 展现以企业工作场景为平台，校企合作的成果。在编写过程中，组织聘请了多个著名企业参与论证，修订内容。从而保证了教材的校企共同研发，而非“传统编写”，体现教材的职业教育价值。

一套好的职业教材，需要不断地在实践中运用、论证、修改才能日益完善，我们组织的这套教材也不例外，存在失误、不足在所难免，恳请各位读者提出指正，以便今后的修订改进。

前 言

本书是根据汽车维修专业所面向的就业岗位，以就业为导向、职业技能为依据，基于实际维修工作任务，以汽车底盘检修为主线，按项目、任务驱动形式，教与学、理论与实操相结合的思想进行编写。

本书内容包括汽车底盘维修基本知识；认识汽车底盘；诊断与排除离合器故障；诊断与排除变速器故障；诊断与排除方向传动装置故障；诊断与排除驱动桥故障；诊断与排除行驶系统故障；诊断与排除转向系统故障；诊断与排除制动系统故障等共九个项目、十八个典型工作任务。重点强调按汽车维修企业实际工作过程要求培养学生的职业素质、专业拆卸、检修、安装与调试、常见故障诊断与排除等基本技能。

本书特点是取材广泛、新颖，内容详细，采用大量的图片进行说明，内容通俗易懂，实用性、可读性强。

本书可作为高职高专、技工院校、普通高校、远程教育和培训机构汽车底盘检修课程教材，也可作为汽车检修从业人员学习参考用书。

本书由广东白云工商高级技工学校王会明、卢德健主编。由于编者水平和经验有限，加之时间紧迫，书中难免有疏漏和错误之处，恳请广大读者批评指正。

编 者
2013年2月



目 录

项目一 汽车底盘维修基本知识	(1)
任务一 汽车底盘维修常用工具与设备的使用	(1)
任务二 汽车维修车间的基本操作规程	(8)
项目二 认识汽车底盘	(22)
任务一 识别车辆各大系统及功能	(22)
任务二 认识汽车传动系统	(28)
项目三 诊断与排除离合器故障	(33)
任务一 汽车离合器维护与调整	(33)
任务二 诊断与排除离合器故障	(52)
项目四 诊断与排除变速器故障	(66)
任务一 变速器维护与拆装	(66)
任务二 诊断与排除变速器故障	(98)
项目五 诊断与排除万向传动装置故障	(108)
任务一 万向传动装置维护与故障诊断排除	(108)
项目六 诊断与排除驱动桥故障	(124)
任务一 主减差速器拆装与维护	(124)
任务二 诊断与排除驱动桥故障	(140)
项目七 诊断与排除行驶系统故障	(151)
任务一 车架与车桥检修	(151)
任务二 诊断与排除悬架系统故障	(163)
任务三 诊断与排除轮胎异常磨损的故障	(185)
项目八 诊断与排除转向系统故障	(225)
任务一 诊断排除转向系统常见故障	(225)



项目九 诊断与排除制动系统故障	(267)
任务一 制动器的检修	(267)
任务二 诊断与排除液压制动系统的故障	(303)
任务三 诊断与排除气压制动系统的故障	(336)
参考文献	(364)

(1)	制动系统的基本组成及作用	一、目的
(2)	制动系统的组成及工作原理	一、目的
(3)	制动系统的维护与修理	二、目的
(4)	制动系统的故障诊断与排除	二、目的
(5)	制动系统的维护与修理	二、目的
(6)	制动系统的故障诊断与排除	一、目的
(7)	制动系统的维护与修理	二、目的
(8)	制动系统的故障诊断与排除	二、目的
(9)	制动系统的维护与修理	三、目的
(10)	制动系统的故障诊断与排除	一、目的
(11)	制动系统的维护与修理	二、目的
(12)	制动系统的故障诊断与排除	四、目的
(13)	制动系统的维护与修理	一、目的
(14)	制动系统的故障诊断与排除	二、目的
(15)	制动系统的维护与修理	三、目的
(16)	制动系统的故障诊断与排除	四、目的
(17)	制动系统的维护与修理	一、目的
(18)	制动系统的故障诊断与排除	二、目的
(19)	制动系统的维护与修理	三、目的
(20)	制动系统的故障诊断与排除	四、目的
(21)	制动系统的维护与修理	五、目的
(22)	制动系统的故障诊断与排除	一、目的
(23)	制动系统的维护与修理	二、目的
(24)	制动系统的故障诊断与排除	三、目的
(25)	制动系统的维护与修理	四、目的
(26)	制动系统的故障诊断与排除	五、目的
(27)	制动系统的维护与修理	六、目的
(28)	制动系统的故障诊断与排除	七、目的
(29)	制动系统的维护与修理	八、目的
(30)	制动系统的故障诊断与排除	一、目的



项目一 汽车底盘维修基本知识

【项目目标】

- ❖能掌握底盘维修常用工量具和设备的使用方法
- ❖会正确地使用 and 选择工量具
- ❖熟悉维修作业安全知识
- ❖了解维修车间的基本操作流程
- ❖熟悉汽车 4S 店工作准则

任务一 汽车底盘维修常用工具与设备的使用

【案例】

2008 年广州洋威修理厂的一名修理工在修理变速时，使用液压压具压装变速中间轴齿轮过程中，压杆突然滑脱击中胸部，造成肺部破裂。事故的原因是修理工在使用液压压具时其托架没放平，压杆过长，用力过大。

【工作任务】

汽车在车辆维修中，时常要用到各种工具、量具和设备，你知道如何正确使用吗？
汽车底盘维修常用工具与设备的使用作业任务书（见表 1-1-1）。

表 1-1-1 汽车底盘维修常用工具与设备的使用课堂作业任务书

项目	汽车底盘基础知识
信息来源	资料、实物、VCD 光盘、教材、PPT 文件
任务目标	1. 收集汽车维修常用工具与设备相关信息 2. 掌握底盘维修常用工量具和设备的使用方法
课程任务	1. 根据老师提供的设备及工具，指出可以使用哪种、哪一规格工具拆装，哪一种工具速度更快、更顺手，哪一种工具扭矩更大 2. 根据老师提供的车辆或设备，进行举升器操作
任务要求	1. 独立完成课程任务相关信息的检索 2. 以小组为单位，分工合作完成课程任务，要确保人身各设备安全，严格按操作步骤进行 3. 未经允许不准随意移动车辆或启动发动机



【任务准备】

一、汽车底盘维修常用工具的使用

汽车修理要求使用各种工具和测量仪器。这些工具有特殊的使用方法，只有使用得当才能保证工作安全、快速和准确。

1. 工具和量具的使用

(1) 了解正确的用法和功能。学习每件工具和测量仪器的功能和正确用法。如果使用不当，工具或测量仪器会损坏，而且零件也会损坏，还会导致工作质量降低。

(2) 了解仪表的正确使用方法。每件工具和测量仪器都有规定的操作程序。要确保正确使用工具，用力要恰当，工作姿势也要正确。

(3) 正确地选择。根据尺寸，位置和使用条件的不同，有不同的工具可供选择。要根据零件形状和工作场地选择适合的工具。

(4) 力争保持放置有序。工具和测量仪器要放在容易拿到的位置，使用后要放回原来的正确位置。

(5) 严格坚持工具的维护和管理。工具要在使用后立即清洗并在需要的位置涂油。如需要修理立即进行，这样工具就可以长期处于完好状态。

2. 选择工具

(1) 根据工作的类型选择工具。汽车修理中使用成套套筒扳手比较普遍。如果由于工作空间限制不能使用成套套筒扳手，可按其顺序选用梅花扳手或开口扳手（见图 1-1-1）。

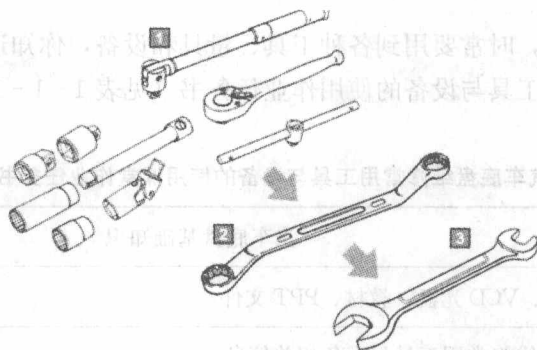


图 1-1-1 工具选用顺序

(2) 根据工作进行的速度选择工具。套筒扳手的好处在于它能够旋转而不需要重新调整。这就可以迅速转动螺栓/螺母。套筒扳手可以根据所装的手柄以各种方式工作（见图 1-1-2）。

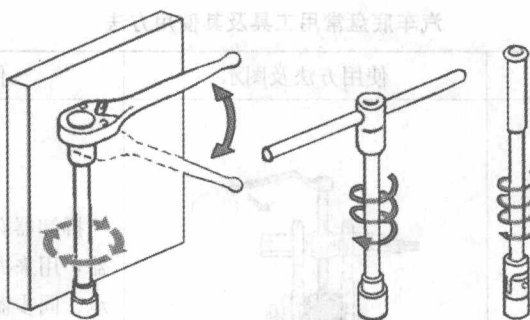


图 1-1-2 套筒扳手使用方法

(3) 根据旋转扭矩的大小选用工具。如果最后拧紧或开始拧松螺栓/螺母需要大扭矩，要使用允许施加大力的扳手。可以施加的力的大小取决于手柄的长度。手柄越长，用较小的力得到的扭矩越大（见图 1-1-3）。如果使用了超长手柄，就有扭矩过大的危险，螺栓有可能折断。

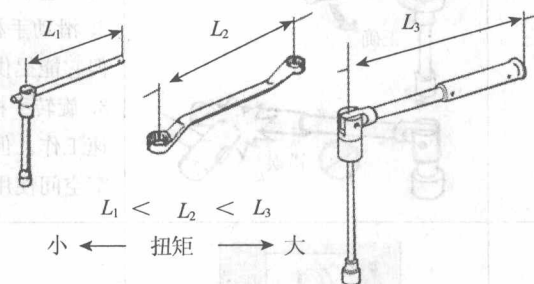


图 1-1-3 扭矩大小与工具的长度关系

3. 操作时的注意事项

- (1) 确保工具的直径与螺栓/螺母的头部大小合适。
- (2) 使工具与螺栓/螺母完全配合。
- (3) 用力强度，已经拧得很紧的螺栓/螺母可以通过施加冲击力轻松松开。但是不能使用锤子和管子（用来加长手柄）来增加扭矩。
- (4) 最后的拧紧要用扭力扳手来完成，以便将其拧紧到标准值。

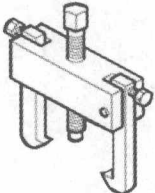
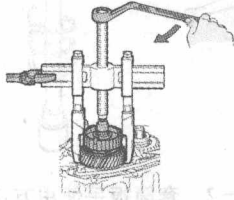
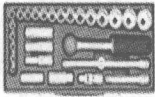
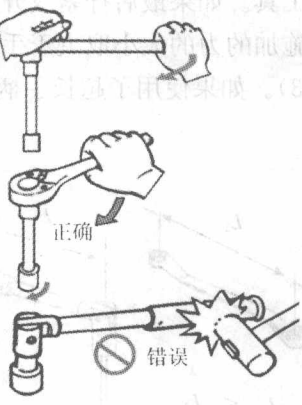
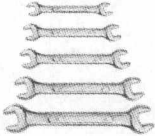
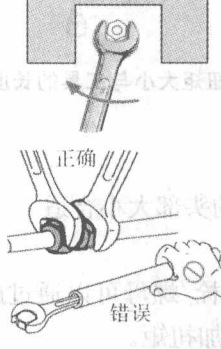
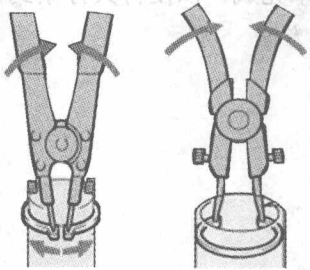
4. 汽车底盘常用工具及其使用方法

见表 1-1-2。



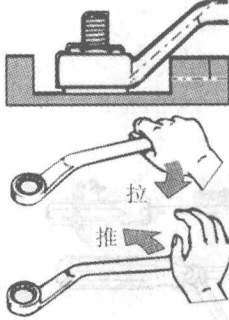
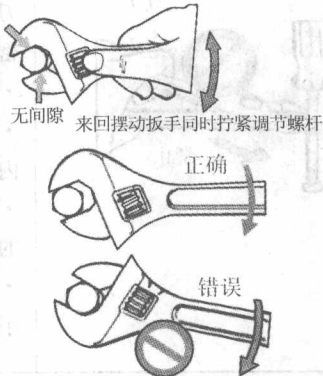
表 1-1-2

汽车底盘常用工具及其使用方法

工具类型	使用方法及图示	使用、安全说明
1. 拆卸器或拉力器 (又名拉码) 		拆卸器有两脚拆卸器和三脚拆卸器, 用来拆卸过渡配合的零件如轴承、同步器的齿毂、球节等
2. 成套套筒扳手 		- 拆装较紧的螺丝时要用手将套筒扳手压住, 以防滑脱造成意外伤害 - 棘轮(快速)手柄适合在狭窄空间中使用。然而, 由于棘轮的结构, 它不可能获得很大的扭矩 - 滑动手柄要求极大的工作空间, 但它能提供最快的工作速度 - 旋转手柄在调整好手柄后可以迅速工作。但此手柄很长, 很难在狭窄空间使用
3. 开口扳手 		- 开口扳手一般用于不适合使用套筒扳手或梅花扳手的场合 - 使用时不要过分用力, 禁止使用套管加力, 防止滑脱造成伤害 - 一般情况下尽量少用开口扳手
4. 卡簧钳 		- 卡簧钳用来拆装卡簧 - 卡簧钳分内卡簧钳和外卡簧钳, 内卡簧钳正常情况下钳口是张开的, 外卡簧钳正常情况下钳口是合拢的 - 拆装内卡簧用内卡簧钳 - 拆装外卡簧用外卡簧钳

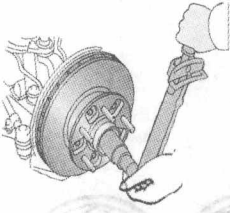
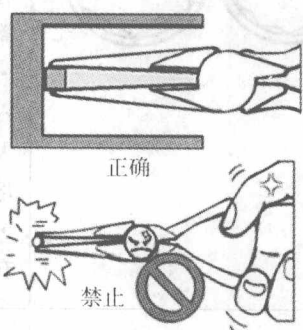
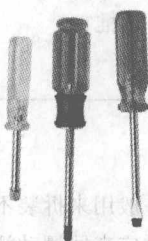
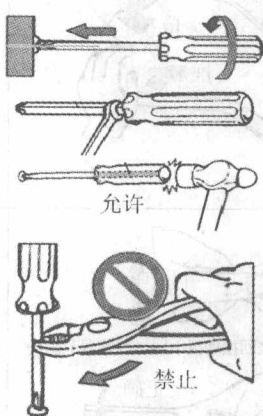


续 表

工具类型	使用方法及图示	使用、安全说明
5. 套筒扳手 		• 拆装螺丝时，应优先选用套筒扳手 • 套筒扳手使用起来顺手、方便、快速、安全，可以拆装很紧的螺丝 • 套筒扳手一般配合扭力扳手、快速手柄、旋转手柄、滑动手柄一起使用 • 套筒深度有标准型和加长型，后者比标准的深 2~3 倍。较深的套筒可用于螺栓突出的螺帽 • 套筒钳口有梅花形和六角形的。六角套筒与螺栓/螺母的表面有很大的接触面，不容易损坏螺栓/螺母的表面 • 遇到螺栓滑角时，使用六角形的套筒将其拆下
6. 梅花扳手 		• 梅花扳手是使用频率最高的工具之一，一般情况下尽量使用梅花扳手 • 梅花扳手不易滑脱，可用较大的力 • 将工具摆到一个合适的位置，用手便可拉动它 • 如果由于空间限制无法拉动工具，可以用手掌推它
7. 活动扳手 		• 活动扳手一般用来拆装不规则的螺丝，使用时应来回摆动活动扳手并拧紧调节螺杆使活动扳手与螺丝之间无间隙 • 由于调节螺杆存在间隙，使用注意扳手滑脱，尽量少用



续 表

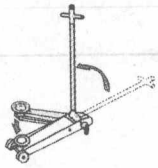
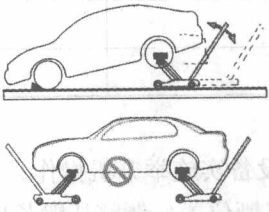
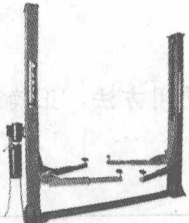
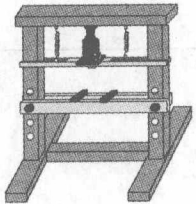
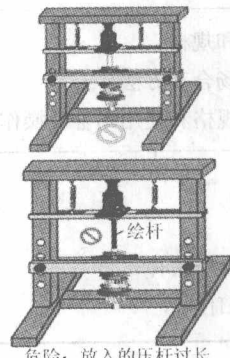
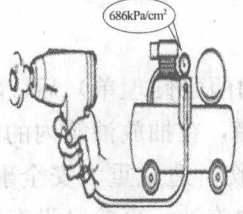
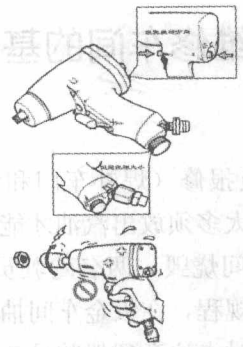
工具类型	使用方法及图示	使用、安全说明
8. 扭力扳手 		• 扭力扳手一般配合套筒扳手一起使用, 用来拆装扭矩大的或有较严格扭矩规定的螺丝 • 扭矩大小可以从扭力扳手的刻度盘上看到, 有的扭力扳手的扭矩大小是可以调节的, 当达到规定扭矩时会发出报警声
9. 尖嘴钳 		• 用在密封的空间里操作或夹紧小零件 • 切勿对钳子头部施加过大的压力
10. 螺丝刀 		• 用于拆卸和更换头部一字(或十字)沉孔的螺丝 • 螺丝刀尺寸与螺钉的槽大小合适 • 保持螺丝刀与螺钉尾端成直线, 边用边转动 • 切勿用鲤鱼钳或其他工具过度施加扭矩。这可能刮削螺钉的凹槽或损坏螺丝刀尖头 • 螺丝刀有普通螺丝刀、穿透螺丝刀、短柄螺丝刀、方柄螺丝刀和精密螺丝刀 • 穿透螺丝刀: 用于上紧固螺钉 • 短柄螺丝刀: 可用在有限的空间内拆卸并更换螺钉 • 方柄螺丝刀: 可用在需要大扭矩的地方 • 精密螺丝刀: 可用以拆卸并更换小零件



二、汽车底盘维修常用设备的使用 (见表 1-1-3)

表 1-1-3

汽车底盘常用工具及其使用方法

设备类型	使用方法及图示	使用、安全说明
1. 液压千斤顶 		- 千斤顶举升点应平整结实 - 车辆顶升前, 应将三角木放在不举升的车轮的前面或后面 - 切勿一次使用多个千斤顶。将前后车轮同时举起 - 在顶升时一定要使用支承架。装好马凳后才可维修
2. 液压举升机 		- 四个支架应在同一平面上, 调整支架胶垫高度使其接触车辆底盘支撑部位 - 将车辆举升到轮胎稍离开地面后, 应检查车辆左右、前后高度是否一致, 然后再举升 - 有人作业时严禁升降举升机
3. 压具 	 危险: 放入的压杆过长	- 压具用于拆装较紧的零件 - 使用时不要过度用力 - 两垫块必须放入被拆零件下方, 高度要一致 - 被拆零件与压具之间不能加以长而细的接杆
4. 风动工具 		- 风动工具是一种快速拆装工具, 配合套筒扳手一起使用 - 要在正确的气压下使用 (正确值: $686\text{kPa}/\text{cm}^2$) - 先用手将套筒对准螺母/螺丝, 再打开风动工具 - 用风动工具从螺丝上完全取下螺母时, 旋转力可使螺母飞出 - 在操作时必须用两只手握紧工具, 并调整好扭矩大小和旋转方向



【任务实施】

1. 根据下表列出的螺丝规格，说出可使用哪种工具？哪一规格？

序号	螺丝规格	工具种类及规格	用力方向
1	10mm		
2	12mm		
3	14mm		

2. 根据老师提供的车辆和教学设备实施举升机操作。

(1) 找出车辆托举部位，调整车辆位置，调整托臂长度。

(2) 车辆举升操作。

(3) 车辆放下操作。

【任务总结】

作为一名合格的汽车维修技师必须熟悉各种工具和设备的使用方法，正确选择工具和使用工具，才能保证工作的快速和准确，确保人身和设备安全。

检验内容	检验指标	总评
常用工具与设备使用方法	1. 说出工具的名称和规格 2. 说出工具的使用场合和方法 3. 说出设备名称、规格和使用场合及操作方法	
检查任务完成情况	1. 车辆举升操作 2. 工具使用展示 3. 学习态度及团队合作精神 4. 现场卫生，设备归位	

任务二 汽车维修车间的基本操作规程

【案例】

2003年江西丰城汽运公司驾驶员报修（焊补车门和油箱漏油两张修理单）后，将车辆停放在钣金车间，因油箱内的汽油太多须放出汽油才能拆下油箱，在抽放油箱内的汽油时引发大火，将一辆大客车、四个车间烧毁，两名驾驶员严重烧伤，造成重大安全事故。事故原因是驾驶员违反公司安全操作规程，在钣金车间抽放油箱内汽油，事前又没有通知电焊操作工，同时电焊操作工在操作时未注意到驾驶员正在抽放油箱内汽油，电焊操作工在焊接车门时火星飞溅到散落在地上的汽油从而造成了这场事故。



【工作任务】

在车辆维修中，如何保证人身和设备安全？在维修时有哪些安全注意事项？维修车间是如何操作的？现代维修企业对维修人员有何要求？

汽车维修车间的基本操作规程作业任务书（见表 1-2-1）。

表 1-2-1

汽车车间的基本操作规程课堂作业任务书

项目	汽车底盘基础知识
信息来源	资料、实物、VCD 光盘、教材、PPT 文件
任务目标	1. 收集汽车维修作业安全注意事项相关信息 2. 掌握汽车维修作业安全基本知识 3. 了解维修车间的基本操作规程 4. 了解维修企业对维修人员的要求
课程任务	1. 列出可能发生事故的原因 2. 说出维修作业时应注意的事项 3. 说出维修企业对维修人员的要求
任务要求	1. 独立完成课程任务相关信息的检索 2. 以小组为单位，分工合作完成课程任务，要确保人身设备安全，严格按操作步骤进行 3. 未经允许不准随意移动车辆或启动发动机

【任务准备】

一、维修作业安全须知

1. 防止事故发生

(1) 始终安全操作，防止伤害的发生。

(2) 当心防止事故伤害到自己。

(3) 事故因素：①人为因素造成的事故，由于不正确使用机器或工具，穿着不合适的衣物，或由技术员不小心造成的事故。如图 1-2-1 所示。②自然因素造成的事故，由于机器或工具出现故障，缺少完整的安全装置，或者工作环境不良造成的事故。如图 1-2-1 所示。



图 1-2-1 操作时可能引发事故



2. 工作着装

(1) 工作服

为防止事故的发生，工作服必须结实、合身，以便于工作。为防止工作时损坏汽车，不要暴露工作服的带子、扣或纽扣。防止受伤或烧伤的安全措施是不要裸露皮肤。如图 1-2-2 所示。

(2) 工作鞋

工作时要穿安全鞋。因为穿着凉鞋或运动鞋危险，易摔倒并因此降低工作效率。

(3) 工作手套

提升重的物体或拆卸热的排气管或类似的物体时，建议戴上手套。但对于普通的维护工作戴手套并非一项必须的要求，要根据工作的类型来决定是否必须戴手套。

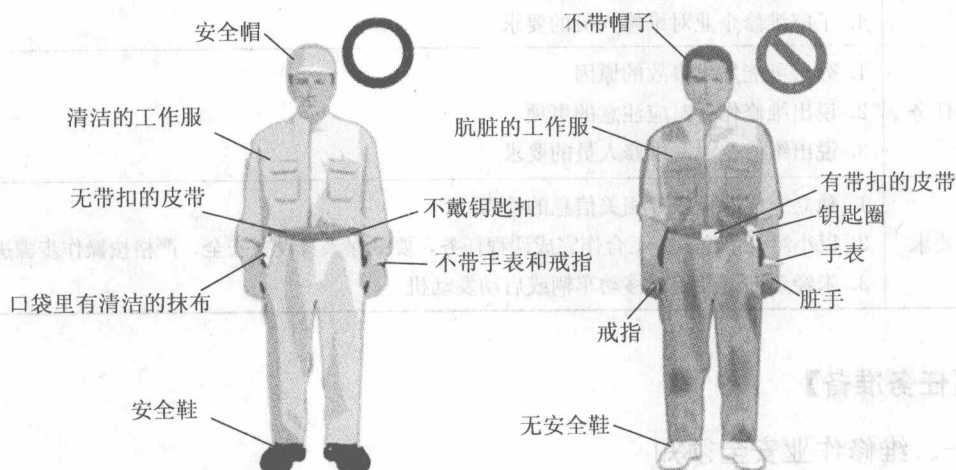


图 1-2-2 时常保持干净的工作着装图



图 1-2-3 地面油污和乱放的工具可能引发的事故