

汽车 钣金

主编 / 余书鸿
主审 / 毛泽武



电子科技大学出版社

汽车 钣金



主编 余书鸿
主审 毛泽武
编者 郭文金 周永锋 朱建强
苏 宁 邹汉华 杨 成
张加华



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车钣金 / 余书鸿主编. —成都: 电子科技大学出版社, 2015.2

ISBN 978-7-5647-2817-5

I. ①汽… II. ①余… III. ①汽车—钣金工—中等专业学校—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 020411 号

内 容 简 介

本书根据中等职业学校学生的特点和认知规律, 按“以工作过程为导向的项目教学”进行编排, 立足汽车钣金维修技能的培养, 紧贴汽车钣金修复的新知识、新技术、新工艺、新方法, 在强化技能实训的同时, 注重汽车钣金职业岗位对人才知识和能力的培养。在每一个教学项目中配有操作图片, 图文并茂, 通俗易懂, 让读者更加直观地了解汽车钣金修复的工艺流程, 突出“做中教、做中学”。

汽 车 钣 金

主 编 余书鸿

主 审 毛泽武

编 者 郭文金 周永锋 朱建强

苏 宁 邹汉华 杨 成 张加华

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: 曾 艺

责任编辑: 曾 艺

主 页: www.uestcp.com.cn

电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 成都蜀通印务有限责任公司

成品尺寸: 185mm×260mm 印张 9.25 字数 250 千字

版 次: 2015 年 2 月第一版

印 次: 2015 年 2 月第一次印刷

书 号: ISBN 978-7-5647-2817-5

定 价: 48.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。

◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

当前,汽车工业已成为我国的支柱产业之一,轿车进入了普通百姓人家,成为人们出行的重要工具。汽车服务行业成为发展速度最快的行业之一,拥有一个庞大的就业群体和最紧俏的职业需求。由于汽车消费的普及,驾驶员新手增多,汽车碰撞事故也越来越多。不论事故大小,为了美观,汽车的碰撞损伤都需要进行修复。因此,汽车钣金修复行业具有较好的发展前景,技术人才需求也越来越大。

本书从汽车钣金维修的一线员工操作需要出发,立足汽车钣金维修技能的培养,紧贴汽车钣金修复的新知识、新技术、新工艺、新方法,在强化技能实训的同时,注重汽车钣金职业岗位对人才知识和能力的培养。

本书根据中等职业学校学生的特点和认知规律,按“以工作过程为导向的项目教学”进行编排,并在每一个教学项目中配有操作图片,图文并茂,通俗易懂,让读者更加直观地了解汽车钣金修复的工艺流程,突出“做中教、做中学”。

在本书编写过程中,得到了校企合作单位——乐山金华(比亚迪)汽车销售有限公司、乐山东山汽贸有限公司等的大力支持,特别感谢乐山金华(比亚迪)汽车销售有限公司的总经理邹汉华、汽车钣金工程师杨成等全程参与、指导教材的编写,提供翔实的实战案例和汽车钣金修复施工的经验指导。

由于编写时间紧,编者水平有限,书中不足之处,请读者批评指正。

编 者

2014年11月

目 录

项目一 车身修复安全知识	1
1-1-1 工具的正确使用及防火安全	1
引导问题 1 车身修复常用的工具有哪些?	1
引导问题 2 车身修复车间怎样做到防火安全?	5
1-1-2 车身维修人员身体防护	6
引导问题 3 个人防护用品有哪些?	6
项目小结	10
实战演练	10
复习思考	11
项目二 车身焊接技术	12
2-1-1 二氧化碳保护焊的原理	12
2-1-2 二氧化碳保护焊焊丝安装	12
引导问题 1 二氧化碳气体保护焊机由哪些部分组成?	12
引导问题 2 怎样设置焊机参数才能达到最佳焊接效果?	15
2-1-3 二氧化碳保护焊接参数调整	18
2-1-4 二氧化碳保护焊的焊接	18
引导问题 3 怎样将理论上的焊接变成实际操作?	18
2-2-1 电阻点焊原理	25
2-2-2 电阻点焊机焊接参数调整	26
2-2-3 电阻点焊焊接	26
引导问题 4 怎样操作电阻电焊?	26
项目小结	30
实战演练	31
复习思考	31
项目三 车身板件修复	32
3-1-1 车门板凹陷的修复	35
引导问题 1 车门凹陷怎样进行修复?	35
3-1-2 门槛板的碰撞损坏修复	42



引导问题 2 车门槛损坏怎样修复?	42
3-1-3 板件轻微损伤的修复	44
引导问题 3 怎样使用工具对轻微损伤的板件进行修复?	44
项目小结	46
情景任务	46
复习思考	47
项目四 车身损坏评估	48
4-1-1 碰撞对汽车损坏的影响	48
引导问题 1 碰撞对汽车损坏有哪些影响?	48
4-1-2 检查容易损坏变形的部位	50
4-1-3 制订碰撞修复方案	52
引导问题 2 怎样制订碰撞修复方案?	52
项目小结	56
实战演练	57
复习思考	58
项目五 车身校正技术	59
5-1-1 车身校正设备的使用	59
引导问题 1 怎么样使用校正设备?	59
5-1-2 车身的定位	62
引导问题 2 车辆在校正平台上怎么固定?	62
5-1-3 车身的拉伸校正	63
引导问题 3 事故车该怎样进行拉伸校正?	63
5-1-4 车身损坏的修复	66
引导问题 4 怎样在拉伸中对板件进行修复?	66
5-1-5 校正后检查	67
引导问题 5 怎样检查校正后的车身?	67
项目小结	68
情景任务	69
复习思考	69
项目六 车身板件更换	70
6-1-1 板件分割工具的使用	70
引导问题 1 板件分离工具有哪些?	70
引导问题 2 板件分离工具应该怎样使用?	72

6-1-2 分离电阻点焊焊点	76
引导问题 3 电阻点焊焊点怎样分离?	76
6-1-3 分离连续焊缝	80
引导问题 4 板件连续焊缝怎样分离?	80
6-1-4 板件的切割	81
引导问题 5 怎样切割板件?	81
6-1-5 新板件的准备	84
引导问题 6 新件安装前需要做什么准备?	84
6-1-6 新板件的焊接	86
引导问题 7 怎样才能达到板件最佳状态?	86
项目小结	91
实战演练	91
复习思考	91
项目七 车身附件修理	92
7-1-1 塑料件的种类认识	92
引导问题 1 汽车用塑料有哪些类型?	92
7-1-2 塑料件受损评估	93
7-1-3 塑料件的焊接修理	94
引导问题 2 塑料件应该怎样进行焊接?	94
7-2-1 车门拆卸与更换车门密封条	96
引导问题 3 怎样进行车门与密封条的拆卸?	96
7-2-2 车窗玻璃升降器的修理	99
引导问题 4 车门的结构是什么?	99
引导问题 5 怎样拆卸车门及修理玻璃升降器?	100
7-2-3 车门的安装与调整	105
引导问题 6 车门怎样安装调整?	105
7-3-1 座椅的更换	107
引导问题 7 怎样更换座椅?	107
7-3-2 仪表板的更换	109
引导问题 8 怎样更换仪表板?	109
7-3-3 仪表组的更换	115
引导问题 9 怎样更换仪表组?	115
项目小结	117
情景任务	118
复习思考	118



项目八 钣金修复案例.....	119
8-1 前纵梁结构件更换.....	119
8-2 车门凹陷修复.....	124
案例一.....	124
案例二.....	125
案例三.....	127
8-3 追尾碰撞事故修复.....	129

项目一 车身修复安全知识

【学习目标】

1. 知道常用手动工具的使用。
2. 知道常用气动工具的使用。
3. 知道常用车间灭火方法。
4. 正确穿戴个人防护用品。

1-1-1 工具的正确使用及防火安全

引导问题 1 车身修复常用的工具有哪些？

1. 钣金锤

钣金锤用来敲击校正已经撞伤的部位，使其重新复位。用眼观察或用手触摸应接近原来的形状和轮廓。锤头应经常保持清洁和光滑，这样可以提高板件的修复质量。使用前应擦净锤面及手柄上的油污，以免滑脱伤人；检查手柄是否松动，以免锤头松脱造成事故。使用时应握住锤柄尾端有橡胶防滑件的位置（如图 1-1 所示）。



图 1-1 几种常见钣金锤及钣金锤的使用

2. 垫铁

垫铁（如图 1-2 所示）通常顶在锤敲击金属板的背面，用锤和垫铁一起作业使拱起的部位下降，或使凹陷部位上升。

垫铁有高拱形、低拱形、凸缘等多种不同形状，每种形状用于特定的凹陷形式和车身板面外形。垫铁与面板外形的配合非常重要，假如在高拱形的一面板上使用平面

或低拱形的垫铁，结果将会增加凹陷。



图 1-2 几种垫铁及垫铁的使用

3. 大力钳

用于夹持零件进行铆接、焊接、磨削等加工，其特点是钳口可以锁紧并产生很大的夹紧力（如图 1-3 所示），使被夹紧零件不会松脱，而且钳口有很多挡调节位置，供夹紧不同厚度零件使用，另外也可作扳手使用。



图 1-3 几种大力钳及大力钳的使用

4. 气动打磨机

气动打磨机使用压缩空气作为动力来源，适用于去除车身板件上的旧漆、铁锈等，不伤板件表面镀锌层（如图 1-4 所示）。



图 1-4 打磨机及其使用

5. 气动剪刀

剪刀, 是我们的生活中比较常用到的一种剪切工具, 日常生活中的缝补、工艺品的制作、剪纸等都离不开剪刀的应用。可以说, 剪刀是必备的工具, 没有剪刀, 很多生产都无法进行。

其实汽车钣金维修也经常 would 用到剪刀, 只不过不是我们日常所使用的剪刀, 而是气动剪刀。气动剪刀, 就是采用压缩空气驱动的一种剪切工具。

气动剪刀主要是用来剪切各种不同规格的金属线和钢板 (如图 1-5 所示)。



图 1-5 气动剪刀及其使用

6. 气动点焊钻

气动点焊钻利用压缩空气作动力源, 主要作用是进行钻削作业。一般用于钻除焊点分离构件和在钣金构件上进行打孔等作业 (如图 1-6 所示)。



图 1-6 气动点焊钻及其使用

7. 气动铰

以压缩空气为动力, 可产生 1800 次/min 的击打频率, 其质量仅为 1~2kg。风铰配备不同的铰头, 可以实现铰割、铲平、敲击等多项功能 (如图 1-7 所示)。风铰的特点是体积小、质量轻、效率高、切割性能好; 在不受限制的情况下, 可进行直线、曲线、和有造型线条的切割; 与锯割或砂轮切割相比, 无粉尘危害。缺点是震动和噪声较大。



图 1-7 气动锤及其使用

8. 气动锯

在进行切割作业时，当切割部位是车身的板类构件，由于切割量大，手锯切割效率低。另外，手锯还受锯弓的限制，有些部位无法用手锯切割。那么，在切割作业时，就经常用到气动锯。气动锯是利用压缩空气为动力。气动锯锯条只有一端装在锯身上实现锯割作业，由于没有锯弓限制，切割缝可以无限延长。

气动锯具有切割效率高、使用方便、对构件损坏程度小等许多优点（如图 1-8 所示）。



图 1-8 气动锯及其使用

9. 吹尘枪

吹尘枪主要用于维修时的除尘工作，适合使用在一些手接触不到的比较狭窄处的清洁工作（如图 1-9 所示）。气动吹尘枪利用空气放大原理，有效减少压缩空气的消耗量，从而产生强大和精确的气流，并带动周围空气一起工作。

吹尘枪必须按照操作说明书安装使用。定期清洁吹尘枪，保持吹尘枪干净。使用时不能正对人的面部，不能用于清洁衣物及身体。

动力工具使用注意事项：

1. 佩戴好防护眼镜及防护面罩，以防飞溅物体伤人。
2. 在使用动力工具前，要安装好动力工具的护具。在对工具进行修理和维护前，应先将工具的空气软管或电源线断开。



图 1-9 吹尘枪及其使用

3. 动力工具使用时不要超出其额定功率。如砂轮通常有每分钟最大转速，操作时应确保动力工具未超出砂轮、刷子或其他工具的极限转速，否则砂轮或刷子可能会炸开，砂轮碎块或钢丝甩出会造成人员、物品的损伤。
4. 当用工具进行研磨修整时，应避免工具表面硬化金属过热。
5. 用动力工具对小零件进行加工时，不要一手持零件，一手持动力工具进行操作，否则零件容易滑脱，造成手部的严重伤害。
6. 在进行研磨、钻孔、打磨时，一定要使用夹紧装置将零件夹紧或固定小零件。

引导问题 2 车身修复车间怎样做到防火安全？

车身修理车间中有各种易燃物品，在操作中也经常会产生明火，有可能会造成火灾。在车间修理操作时应该注意以下防火事项。

1. 车身修理车间禁止吸烟。车间内大量的易燃物都可能引发火灾。
2. 在车间内不要随身携带火柴或打火机。
3. 易燃材料应远离热源。不要在调漆间附近使用割炬或焊接设备。车身隔音材料易燃，在对车身板件进行焊接或用割炬、等离子弧切割时必须先将隔音材料拆下。
4. 进行焊接或切割时，高热量的火星能够飞出很长一段距离。不要在油漆、稀释剂或其他可燃液体或材料周围进行焊接或切割；不要在蓄电池周围进行焊接或研磨。
5. 燃油箱应当排空后拆下。当在燃油箱加油管周围进行作业时，还应将箱盖拧紧并盖上湿抹布。
6. 在车辆内饰旁边进行焊接和切割时，应拆下座椅或地板垫，或用一块浸水的布或焊接毯盖上，最好在旁边备一桶水或一个灭火器。
7. 工作中不要让车辆上的导线短路。过大的电流会使导线过热、熔化并燃烧，造成电气火灾。为防止电气火灾，在进行电气作业或在车身作业时，一定要断开蓄电池。
8. 一旦不慎发生了火灾，千万不要慌张，要谨慎处理，及时打火警电话，人要贴近地面，避免吸入烟气。如果过热或烟气过大，要及时离开。

燃烧的三个基本要素是热量（温度）、易燃物和氧气，只要使三个要素中的一个缺失就能熄灭火焰，防止火灾的发生。在车间一般都要配备水龙头、灭火器、防火沙等灭火材料。



车间都应该配备一些多用途灭火器，多用途的灭火器可扑灭易燃物。操作说明印在每个灭火器上面，但是在紧急情况下，可能没有时间阅读标签，所以必须在紧急情况发生之前就掌握灭火器的使用方法（如图 1-10 所示）。灭火器通过将火源降温并隔离空气来灭火。

使用灭火器时站在距离火源 2~3m 的上风向处，首先拔下手柄上的安全销，牢牢握住灭火器将喷嘴对准火焰的根部，然后挤压手柄，将灭火剂喷入火焰中，将其熄灭。在发生火灾时，不要打开门窗，防止空气流动使火势加大。

灭火器应该定期检查、定期重新加注灭火剂。灭火器要摆放在车间的固定位置，并要有明显的标志。



图 1-10 灭火器的使用方法

1-1-2 车身维修人员身体防护

引导问题 3 个人防护用品有哪些？

车身修复过程中，需要用到手动、电动、气动工具，如果使用不当会对身体造成伤害。在修复过程中，会有焊接、打磨、拉伸等作业。这样就会产生很多粉尘、铁屑、噪音、挥发物等，这些有害物会直接造成伤害。为了防止在维修过程中各种有害物对自己的伤害，那么就要做好个人安全防护，包括工作服、工作帽、防护眼镜、防尘口罩、手套、防噪音耳塞等。

1. 工作服

在车间内应穿着合格的工作服，工作服应当能够将手臂、腿等部位覆盖住，不能穿着宽松的衣服、未系袖扣的衣服以及披着的衣服。衣物应远离发动机等运动部件，宽松、下垂的衣物都可能被绞入运动部件，造成严重的身体伤害。在工作前应摘除佩戴的饰物（如图 1-11 所示）。



图 1-11 工作服

2. 工作帽

车身修理人员进行修理操作时要戴上工作帽，防止灰尘或油污的污染，保持头发的清洁。在车下作业或者进行拉伸校正操作时要戴硬质安全帽，防止碰伤头部。头发不要过长，工作时要把头发放入工作帽内（如图 1-12 所示）。



图 1-12 工作帽



3. 防护眼镜

在进行修理操作时，大部分时间都要求佩戴防护眼镜、风镜、面罩、头盔等眼睛及面部的保护装置。防护眼镜能在进行锤击、钻孔、磨削和切削等操作时保护眼部（如图 1-13 所示）。在进行可能会造成严重面部伤害的操作时，仅戴防护眼镜无法提供足够的保护，应佩戴全尺寸防护面罩。



图 1-13 防护眼镜

4. 防尘口罩

在对镀锌钢材进行焊接时产生的焊接烟尘，在进行打磨抛光时产生的微尘，清洗部件时挥发的溶剂和在喷射防腐剂时挥发的液滴，都会被吸入呼吸系统，对人体产生暂时的甚至永久的伤害。在进行这些操作时都应该佩戴口罩，以保护人体呼吸系统（如图 1-14 所示）。



图 1-14 防尘口罩

5. 手套

手套可以在工作中保护手，避免手受伤，也可以使其保持干净。进行磨削、搬运作业时戴上厚手套；进行焊接、切割作业时戴上焊手套，防止熔化金属灼伤；处理有腐蚀或危险化学品时可戴防溶剂手套防止化学污染和灼伤（如图 1-15 所示）。



图 1-15 手套

6. 耳塞

使用气动铰、气动锯等切割工具，板件击打、打磨等操作产生的高噪声都会对耳朵产生伤害。在进行焊接时，耳塞或耳罩还可以避免熔化的金属进入内耳（如图 1-16 所示）。



图 1-16 耳塞

7. 安全鞋

鞋头有金属片并且防滑的安全鞋可以保护脚趾不会被重物砸伤，优质的工作鞋穿着舒适并能够在站立和行走中支撑足弓（如图 1-17 所示）。



图 1-17 安全鞋