



零起点就业

直通车



看图学

汽车维修钣金

杨智勇 高元伟 主编

从零开始 瞄准就业

教你一技之长

储备上岗技能



化学工业出版社

GO

零起点就业

直通车



看图学

汽车维修钣金

杨智勇 高元伟 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

元 00.21 : 份 五

本书是零起点就业直通车系列之“汽车维修”中的一本，以农民工、城市务工人员为目标读者群，从零起点的角度，围绕初学汽车钣金修理人员所关心的问题，讲述了汽车车身修复安全知识，机动车车身结构，常用设备、钣金工具和量具，车身维修设备及基本操作，车身修复的焊接与粘接，钣金手工成型工艺，钣金件的整形与矫正等内容，详细介绍了车身碰撞损伤诊断、评估及制定车身修复工艺方案等方面的知识。本书内容简明实用、可读性强。

本书可作为初学汽车钣金修理人员的入门指导，也可供热爱汽车维修、立志自学成才的社会青年，以及职业技术学院汽车运用与维修专业的师生阅读和参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

看图学汽车维修钣金/杨智勇, 高元伟主编. —北京: 化学工业出版社, 2010.4

(零起点就业直通车)

ISBN 978-7-122-07726-4

I. 看… II. ①杨…②高… III. 汽车-车辆修理-钣金工-图解 IV. U472.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 023385 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 王素芹

文字编辑: 项 澈
装帧设计: 尹琳琳

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 6 字数 156 千字
2010 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 15.00 元

版权所有 违者必究



看·图·学·汽·车·维·修·钣·金

出版者的话

为解决日益严峻的农民工就业、下岗职工再就业问题，国家启动了多项系统工程。人力资源和社会保障部等三部委联合下发通知，提出对失业返乡的农民工实施职业技能培训或创业培训；教育部要求中等职业学校面向返乡农民工开展职业教育培训工作的紧急通知也已正式下发。专家指出，对农民工、下岗职工进行培训是应对当前就业问题的有效途径之一，能够延迟劳动力进入市场的时间，从而缓解就业压力。为响应国家这一特别职业培训计划，化学工业出版社借助已有的资源优势，紧密结合农民工、城市下岗职工技能培训的实际需要，邀请国内具有丰富职业培训经历的一线专家共同编写了零起点就业直通车系列图书。

本套丛书涉及机械加工、工程机械、汽车维修、电工电子、建筑装饰、园林、服务七个热门就业行业，主要针对农村进城务工人员，以及没有相应技能基础的广大城乡待业人员、下岗人员，为他们就业或再就业上岗培训提供帮助。

零起点就业直通车系列图书突出以下几点。

- ① 起点低：主要针对零起点人员的培训，读者具有初中以上文化程度即可。
- ② 突出就业：技能培训的目的是就业，一切以就业为目的。
- ③ 通俗易懂：语言通俗，形式活泼，许多内容的介绍都以图解的形式进行。

④ 适合短期培训或自学：一般培训 2~3 个月，也适合读者自学，以掌握一些就业的基本技能为目的。

本系列图书在内容上力求体现“定位准确、结构合理、注重技能、突出就业”的特色，从工作实际出发，简明扼要，突出“入门”的特点，以详尽的技能训练操作步骤和图文并茂的形式，教给读者最基本的操作技能，以使他们尽快走上工作岗位。

化学工业出版社



看·图·学·汽·车·维·修·钣·金

前言

零起点就业直通车系列图书是专为农村进城务工人员，以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员这些“零起点”的待就业人员编写而成的，涉及机械加工、工程机械、汽车维修、电工电子、建筑装饰、园林、服务七大热门行业，内容言简意赅、通俗易懂，力求帮助广大读者快速掌握行业技能，顺利上岗就业。

《看图学汽车维修钣金》是零起点就业直通车系列之“汽车维修”中的一本。

本书以农民工、城市务工人员为目标读者群，从零起点的角度，围绕初学汽车钣金修理人员所关心的问题，讲述了汽车车身修复安全知识，机动车车身结构，常用设备、钣金工具和量具，车身维修设备及基本操作，车身修复的焊接与粘接，钣金手工成型工艺，钣金件的整形与矫正等内容，详细介绍了车身碰撞损伤诊断、评估及制定车身修复工艺方案等方面的知识。本书内容简明实用、可读性强。

本书可作为初学汽车钣金修理人员的入门指导，也可供热爱汽车维修、立志自学成才的社会青年，以及职业技术学院汽车运用与维修专业的师生阅读和参考。

本书由杨智勇、高元伟主编，刘柱、边伟副主编，参加编写的人员还有赵家成、赵锦鹏、徐广勇、李国明、余建辉、王兴伟、杨曼。

书中如有疏漏和不足之处，恳切希望广大读者批评指正。

编 者



目录

看·图·学·汽·车·维·修·钣·金

■ 第1章 知识准备 1

- 1.1 安全知识 2
 - 1.1.1 安全操作规程 2
 - 1.1.2 工具的安全使用 4
- 1.2 认识车身结构及主要部件 6
 - 1.2.1 轿车车身结构与分类 6
 - 1.2.2 客车车身结构与分类 14
 - 1.2.3 货车车身结构与分类 14
 - 1.2.4 车架式车身 14
 - 1.2.5 承载式车身 15

■ 第2章 认识各种常用设备及工具 31

- 2.1 钣金常用设备、工具和量具 32
 - 2.1.1 常用设备 32
 - 2.1.2 电动和风动工具 39
 - 2.1.3 常用量具 42
 - 2.1.4 焊接设备 50
- 2.2 车身维修设备及基本操作 61
 - 2.2.1 校正用液压千斤顶 61
 - 2.2.2 轿车车身校正机 61
 - 2.2.3 辊子式整平机 64

2.2.4	车架大梁修理设备	66
2.2.5	手推式校正设备	67
2.2.6	手提式校正设备	68
2.2.7	地锚式车身固定设备	69
2.2.8	台架式车身校正装置	70
2.2.9	液压校正设备	71
2.2.10	手动工具	74

■ 第3章 车身修复

89

3.1	车身修复的焊接	90
3.1.1	知识准备	90
3.1.2	气焊工艺	91
3.1.3	电弧焊工艺	102
3.1.4	CO ₂ 气体保护焊	109
3.2	车身修复的粘接	110
3.2.1	知识准备	110
3.2.2	粘接方法	112
3.3	钣金手工成形工艺与车身防腐工艺	116
3.3.1	钣金手工成形工艺特点与分类	116
3.3.2	钣金手工成形工艺	117
3.3.3	车身表面的防腐处理	130
3.4	钣金件的整形与矫正	135
3.4.1	铁锤垫铁敲击整形工艺	135
3.4.2	利用修平刀修整凹陷整形工艺	137
3.4.3	拉出凹陷整形工艺	138
3.4.4	锉平整修部位整形工艺	138
3.4.5	金属板表面收缩整形工艺	140
3.4.6	皱褶的展开整形工艺	142
3.4.7	薄板板料手工矫正工艺	143

3.4.8	条料的手工矫正工艺	145
3.4.9	型钢的手工矫正工艺	146
3.4.10	火焰矫正工艺	146

■ 第4章 钣金结构件的更换与修复 151

4.1	钣金结构件的更换与调整	152
4.1.1	钣金结构件的拆卸方法	152
4.1.2	车门槛外板的更换	155
4.1.3	轿车前翼子板内加强板总成、前横梁和 散热器支座的安装	156
4.1.4	车门面板的更换	159
4.1.5	散热器框架的更换	161
4.1.6	后围板的更换	163
4.1.7	后翼子板的更换	164
4.1.8	发动机舱罩的调整	165
4.1.9	后备厢盖和翼子板的调整	167
4.2	钣金结构件的切割与修复	169
4.2.1	切割部位的选择与切割方法	169
4.2.2	车门的就车修复	171
4.2.3	车身前围护面的修复	172
4.2.4	翼子板的修复	173
4.2.5	发动机舱罩的修复	174
4.2.6	车顶的修复	176
4.2.7	后围护面的修复	178
4.2.8	车门支柱的就车修复	179

■ 参考文献 181

第 1 章

知识准备



零起点

就业直通车

1.1 安全知识

1.1.1 安全操作规程

(1) 生产工人通用安全操作规程

① 认真执行国家有关安全生产各项法律、法规、规章和企业的各项安全制度；

② 认真学习安全生产知识，严格遵守各项安全操作规程和劳动保护等有关规定，不违章作业，熟悉并掌握本岗位安全生产知识和安全操作技能，切实做到不伤害别人，不伤害自己，不被别人伤害；

③ 加强设备的维护，保持作业场地的整洁、安全消防通道的畅通，搞好文明生产，正确使用和妥善保管好各种操作工具；

④ 上班前，认真穿戴好规定的防护用品，加强自我保护意识；工作时，必须集中精力，严禁酒后作业；

⑤ 自觉关心企业的安全生产，发现事故隐患及时上报，立即整改；

⑥ 生产工人有权拒绝违章作业的指令；

⑦ 发生事故立即报警，及时抢救，参加事故分析会，实事求是地分析事故原因，查明责任，吸取教训并提出防范措施。

(2) 钣金工安全操作规程

① 工作前要先将工作场地清理干净，以免妨碍工作，并认真检查所使用的工具、机具技术状况是否良好，连接是否牢固；

② 进行了校正作业或使用车身校正台时，应正确夹持、固定，并使用适合的顶杆、拉具、夹具及站立位置，谨防物件弹跳伤人；

③ 使用钻床、碰焊机、电焊机时，必须事前检查各部件及焊机的情况，确认无异常后，方可按启动程序；

④ 电焊条要干燥、防潮，工作时应根据具体情况选择适当的电流及焊条，电焊作业时，操作者必须戴面罩及劳动防护用品；

⑤ 焊补油箱时，必须放净燃油，彻底清洗确认无残油，敞开



油箱盖谨慎施焊；

⑥ 氧气瓶、乙炔气瓶要放在离火源较远的地方，不得在太阳下暴晒，不得撞击。所有氧焊工具不得沾上油污、油漆，并要定期检查焊枪、气瓶、表头、气管，以防漏气；

⑦ 搬运氧气瓶、乙炔气瓶时必须使用专门搬运小车，切忌在地上拖拉；

⑧ 进行气焊点火时先开乙炔气阀后开氧气阀，关火时先关乙炔气阀再关氧气阀。

(3) 钳工安全操作规程

① 工作场地保持整洁，做到文明生产；

② 经常检查机床、工具，如砂轮机、钻床、手电钻、锉刀、手锤等，发现损坏，立即停止使用，进行修理；

③ 用手或机械搬运笨重工件时，应有人指挥，注意安全，所用的吊装工具必须进行仔细检查，留有保险系数，不得蛮干；

④ 高空作业时戴好安全帽，系好安全带，并有人监护，放妥工具，作业时严禁下方站人；

⑤ 操作者操作时必须穿戴好各种安全防护用品。

(4) 焊工安全操作规程

① 焊工工作场地严禁存放汽油、香蕉水等易燃、易爆物品；

② 焊、割作业时，必须按规定穿戴防护用品，未经培训和专业学习，严禁使用气、电焊，使用气焊点火时，严禁对准他人，不得用各种器具敲击氧气瓶和乙炔气瓶；

③ 氧气瓶和乙炔气瓶应放在安全位置，不得置于阳光下暴晒，严禁热气冲击和油脂接触氧气阀，经常检查压力表和胶管，保持压力表灵敏和胶管的畅通，氧气和乙炔气两管分色使用，工作结束时，及时关闭氧气阀或乙炔气阀；

④ 对已使用过的氧气瓶和乙炔气瓶，再次使用前必须检查其容量，其容量小于 2~3kg 或压力小于 0.05MPa 时，禁止继续使用；

⑤ 电焊作业必须在干燥处进行，电焊机通电后，不得用手直接触摸。

1.1.2 工具的安全使用

(1) 电焊机的安全使用

① 操作时要穿戴好防护用品,电焊面罩要完整严密,如有裂纹、损坏不准使用。

② 工作前要检查电焊机外壳闸刀开关、金属外壳及变压器的二次线圈的接地情况是否良好;

③ 检查手把线、搭铁线,不准有破损漏电现象;所有电线接头、螺栓及电门保险等必须密接,不准虚连,并检查焊枪是否可靠绝缘,不得有损坏和潮湿现象;

④ 工作场地 10m 内不准存放氧气、乙炔发生器及其他易燃物品等;

⑤ 电焊机不准堆放在高温场所和潮湿的地方,电焊机的龙头线不准与氧气软管、乙炔气软管混放在一起;

⑥ 操作时,脸部面罩、工作服、绝缘手套、鞋套等穿戴整齐,以防弧光烧伤及触电等事故;

⑦ 不准将工作物拿在手中或伏在工作物上进行焊接,焊条必须夹紧,不能松动,焊条粘在工作物上时,不能直接用手去取;

⑧ 工作完毕,应切断电源,将电线盘好放妥。

(2) 气焊设备的安全使用

① 氧气瓶必须有防护帽和橡胶圈,使用时应轻拿轻放,禁止在地面上滚动和撞击;

② 氧气瓶要直放,与明火或乙炔发生器相距不少于 10m,严禁靠近油脂及热体的地方;

③ 乙炔气瓶、氧气瓶的气阀和导管等发现有冻结时,应移动至较暖的地方,严禁用明火烤;

④ 导管和导线不准混杂在一起,导管横过导线时需加保护,避免受到机械损伤;

⑤ 焊接操作时,应先开乙炔气体,检查焊枪畅通后再行点火,氧气瓶、乙炔气瓶及着火点三者应保持在 10m 以上;

⑥ 氧气瓶内的气体不能完全用尽,应留不小于 0.05MPa 的剩余压力,带上安全帽,标上“用完”字样;



⑦ 操作人员必须持证上岗, 未学习的人员和无合格证的人员严禁使用氧乙炔焊;

⑧ 施焊时, 焊枪一定要先开乙炔气阀, 后开氧气阀, 焊毕, 则先关氧气阀后关乙炔阀, 以免回火;

⑨ 氧气、乙炔气不得作其他动力源使用。

(3) 二氧化碳气体保护焊机的安全使用

① 操作者必须详细了解焊机性能和结构;

② 接线必须正确可靠, 电缆接头必须锁紧, 此焊机为直流反接, 枪为正极, 不得接反, 否则影响焊接过程稳定性;

③ 必须经常检查电缆绝缘情况, 如发现有损坏情况, 须重新加以绝缘, 以免造成短路和触电现象;

④ 焊丝必须经过汽油清洗并擦净, 绕制紧密, 焊丝不得发生弯折, 以免影响送丝, 焊丝压丝滚轮不宜压得过紧和太松, 其压力可通过压丝弹簧调节;

⑤ 操作者在操作前旋动电源开关至“开”的位置, 使预热器预热 5~10min 左右, 再进行焊接;

⑥ 根据焊接工件的厚度, 选择合适直径的焊丝和导电嘴, 并选择合适的焊接规范(焊接电压、送丝速度等);

⑦ 调节合适的气体流量, 一般气体流量为 6L/min, 气体必须经过预热器、干燥器处理后接到焊枪使用, 并经常检查气路系统是否漏气;

⑧ 焊机工作时, 必须保持良好通风。

(4) 剪板机的安全使用

① 操作者必须懂得剪板机的结构、性能、操作要求及润滑、保养维护知识;

② 机床各摩擦部分, 须经常保持润滑与清洁, 按规定加注润滑油;

③ 切忌剪切超厚度、超硬度板料, 以免剪坏机床和刀口;

④ 剪切门面板料时, 需将材料放在两边靠尺挡板处进行剪切, 以免在中间突然受力使机件断裂;

⑤ 刀片刀口有滞钝现象时(或局部缺口等不良现象)应立即换上备用刀片, 切忌勉强使用, 以免影响剪切质量和损坏刀片;

⑥ 运转时如发生不正常响声时,应立即停机检查,直到修复后方可开机使用。

(5) 折边机的安全使用

① 折边机应明确专人负责,操作者应了解机床的结构、性能 and 操作要点;

② 工作开始前,先将工作场地整理干净,检查电器设备是否安全可靠,检查折边机各部位润滑情况,并加注润滑油;

③ 根据图纸和工艺要求,调整挡块位置和折边梁间隙及折边旋转角度;

④ 不得折叠超过规定厚度的工件,严禁其他人员擅自操作;

⑤ 操作过程中若发现异常现象,应立即停机检查排除,不准带病运行,发生事故应立即上报,违者追究其责任;

⑥ 工作完毕后应切断电源,擦拭折边机,整理好工作场地。

(6) 砂轮机的安全使用

① 必须根据工作性质特点,选用合适的砂轮并认真检查砂轮是否固定牢靠,必须有安全防护罩;

② 严格控制砂轮外圆直径,不得超过规定尺寸,砂轮线速度必须与电动机匹配,并注意旋转方向应正确,安装地点适中,砂轮旋转方向不宜对着行人路口;

③ 工作时工件与砂轮间接触压力不宜过大,更不得冲击砂轮,以防止砂轮轴弯曲或砂轮炸裂伤人;

④ 砂轮机工作时必须通风,以防粉尘污染;

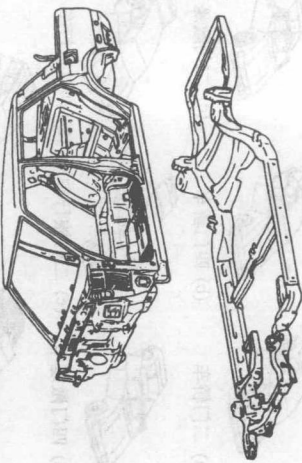
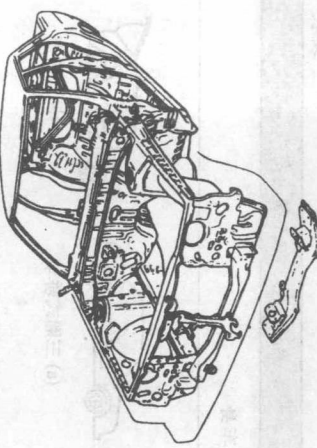
⑤ 工作中,电动机开关必须绝缘良好,工作完毕后及时关闭,做到安全文明生产。

1.2 认识车身结构及主要部件

1.2.1 轿车车身结构与分类

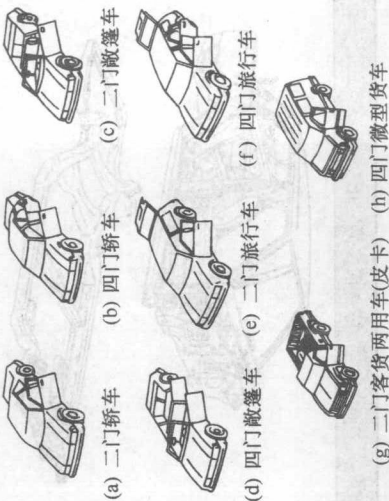
轿车车身结构与分类如表 1-1 所示。

表 1-1 轿车车身结构与分类

分类形式	车身结构特点	结构简图
非承载式车身(也称车架式车身)	右图为典型的车架式车身结构示意图,轿车的壳体与车架是可分离的两个部分。车架承受汽车运行所受到的荷载;车厢通过减振装置与车架相连接,基本上不承受荷载。早期承载式车身大都采用这种结构形式	
承载式车身(又称为整体式车身)	右图为典型的承载式车身结构示意图。整体车身不再依靠车架承受荷载,而是将汽车的动力系统、行驶系统等主要部件直接安装在车身的指定位置上。这样可以大大减轻汽车自身重量,降低整车重心高度,是现代轿车设计的主导结构	

按车身承载方式分类

续表

分类形式	车身结构特点	结 构 简 图
按车身背部结构分类	有折背式车身、直背式车身、舱背式车身、短背式车身	
按车身厢体结构分类	根据车身厢体结构可分为三厢式和两厢式轿车两种。由于发动机室、乘客室、行李厢分段隔开形成相互独立的三段布置,故称为三厢式轿车。两厢式轿车后部形状较较大的内部空间设计,将乘客室与行李厢布置于同一段,故称为两厢式轿车。	 (a) 三厢式轿车 (b) 两厢式轿车
按车身外形分类	按用途及车门数分为二门轿车、四门轿车、二门旅行车、四门旅行车等	 (a) 二门轿车 (b) 四门轿车 (c) 二门敞篷车 (d) 四门敞篷车 (e) 二门旅行车 (f) 四门旅行车 (g) 二门客货两用车(皮卡) (h) 四门微型货车