



银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

汽车运用与维修专业领域

汽车车身修复技术

张吉国 祖国海 主编



高等教育出版社

银领工程

高等职业教育技能型紧缺人才培养培训工程系列教材

汽车车身修复技术

张吉国 祖国海 主编

高等教育出版社

内 容 提 要

本书系高等职业教育汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材之一。

本书通过案例方式系统地介绍了汽车车身的修复方法,主要包括汽车车身一般修复技术、轿车车身修复、货车车身修复、大客车车身修复、相关部件的修复、汽车非金属钣金件的修复。

本书可作为高等职业院校汽车运用与维修等相关专业教材,也可供从事汽车维修工作的技术人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身修复技术/张吉国,祖国海主编. —北京:
高等教育出版社,2005.7

ISBN 7-04-016743-3

I. 汽... II. ①张... ②祖... III. 汽车-车体-车
辆修理-高等学校:技术学校-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第058929号

策划编辑 周雨阳 责任编辑 李京平 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 胡志萍 责任校对 尤静 责任印制 孔源

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街4号
邮政编码 100011
总 机 010-58581000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 北京蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京明月印务有限责任公司

网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>

开 本 787×960 1/16
印 张 10.25
字 数 220 000

版 次 2005年7月第1版
印 次 2005年7月第1次印刷
定 价 13.40元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究
物料号 16743-00

出版说明

为了认真贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》，落实《2003—2007年教育振兴行动计划》，缓解国内劳动力市场技能型人才紧缺现状，为我国走新型工业化道路服务，自2001年10月以来，教育部在永州、武汉和无锡连续三次召开全国高等职业教育产学研经验交流会，明确了高等职业教育要“以服务为宗旨，以就业为导向，走产学研结合的发展道路”，同时明确了高等职业教育的主要任务是培养高技能人才。这类人才，既要能动脑，更要能动手，他们既不是白领，也不是蓝领，而是应用型白领，是“银领”。从而为我国高等职业教育的进一步发展指明了方向。

培养目标的变化直接带来了高等职业教育办学宗旨、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面的改变。与之相应，也产生了若干值得关注与研究的新课题。对此，我们组织有关高等职业院校进行了多次探讨，并从中遴选出一些较为成熟的成果，组织编写了“银领工程”丛书。本丛书围绕培养符合社会主义市场经济和全面建设小康社会发展要求的“银领”人才的这一宗旨，结合最新的教改成果，反映了最新的职业教育工作思路和发展方向，有益于固化并更好地推广这些经验和成果，很值得广大高等职业院校借鉴。我们的这一想法和做法也得到了教育部领导的肯定，教育部副部长吴启迪专门为首批“银领工程”丛书提笔作序。

我社出版的高等职业教育各专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材也将陆续纳入“银领工程”丛书系列。

“银领工程”丛书适于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校开办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社
2004年9月

前 言

教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部关于实施“职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”的通知(教职成[2003]5号)中明确指出,职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的目标任务是:适应我国现阶段走新型工业化道路,坚持以信息化带动工业化,以工业化促进信息化,大力振兴装备制造业,加快发展现代服务业的实际需要,根据劳动力市场技能型人才的紧缺状况和相关行业人力资源需求的预测,优先确定在数控技术应用、计算机应用与软件技术、汽车运用与维修、护理等四个专业领域,在全国选择确定500多所职业院校作为技能型紧缺人才示范性培养培训基地。

为适应这一要求,高等教育出版社组织编写了汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训工程系列教材,本书就是其中之一。本书体现了高等职业技术教育的特色,适应企业生产、管理、服务第一线的需要,以“实用、够用、好用”为主旨构建教材框架,重在综合应用理论知识解决实际问题的能力培养。教材内容注重理论技术与经验技术相结合,注重拓宽专业知识面,强调对汽车高新技术的掌握和应用,使培养的学生熟知汽车领域新技术以及相应的知识,有较强的实际动手能力和组织、管理能力,具备良好的对职业岗位变动的适应能力和今后可持续学习发展的基础。

本书形式新颖,为配合学生鉴定取证的需要,每一课题前都标有本课题的学习目标和考核标准,使读者在学习中有的放矢。为了使理论与实践结合得更加紧密,进行了模块化编写,即相关内容都编排在一起,使之更符合学习实际。

本书内容包括汽车车身一般修复技术、轿车车身修复、货车车身修复、大客车车身修复、相关部件的修复、汽车非金属钣金件的修复。

本书可作为高等职业院校汽车运用与维修专业的教材,还可供从事汽车维修工作的有关人员参考。

本书由张吉国、祖国海担任主编,参编人员有高宏伟、方瑞学、郑广军、周志刚等。吴兴敏副教授审阅了全书,在此表示感谢。

由于编者水平有限,难免有疏漏和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

2004年10月

目 录

单元一 汽车车身一般修复技术	1	课题 5 车架的修复	108
课题 1 汽车凹凸面的修复	1	课题 6 车厢的修复	115
课题 2 汽车裂纹的修复	9		
课题 3 汽车锈蚀的修复	14	单元四 大客车车身修复	121
单元二 轿车车身修复	24	课题 1 蒙皮的修复	121
课题 1 汽车前围护面的修复	24	课题 2 骨架的修复	123
课题 2 翼子板的修复	27	课题 3 地板的修复	124
课题 3 发动机罩的修复	42	单元五 相关部件的修复	126
课题 4 车顶的修复	51	课题 1 散热器的修复	126
课题 5 后围护面的修复	60	课题 2 燃油箱的修复	132
课题 6 侧面支柱的修复	63	单元六 汽车非金属钣金件的修复	135
课题 7 门槛的修复	69	课题 1 车身玻璃的更换	135
课题 8 车门的修复	72	课题 2 塑料板件修复	146
单元三 货车车身修复	90	课题 3 保险杠面罩的修复	154
课题 1 翼子板的修复	90	课题 4 车厢仪表板的修复	155
课题 2 汽车前照灯的调整	95	参考文献	157
课题 3 车门的修复	98		
课题 4 驾驶室的修复	101		

单元一 汽车车身一般修复技术

课题1 汽车凹凸面的修复

学习目标	考核标准	教学建议
<ol style="list-style-type: none">1. 了解垫铁的作用。2. 了解钣金锤子的种类及作用。3. 掌握钣金锤子的正确使用方法。4. 掌握钣金锤子与垫铁配合修复汽车钣金凹凸面的方法。	<p>应知：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 垫铁的作用。2. 钣金锤子的种类及作用。 <p>应会：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 正确使用钣金锤子。2. 正确修复汽车钣金凹凸面。	<p>教具：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 废旧汽车钣金件。2. 锤子、垫铁。 <p>教学方法：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 讲述的过程中进行示范操作。2. 学生自己操作训练。

汽车钣金的表面绝大多数是光滑的曲面。汽车发生碰撞受到外力冲击,使钣金面产生凹凸不平的情况时有发生。一般汽车钣金熟练技工做车身修复工作时,用铁锤敲打凹陷损伤部位的中心,使钢板恢复到原来的位置。

案例一：如图 1-1 所示,金属板表面发生局部凸起变形的修复。

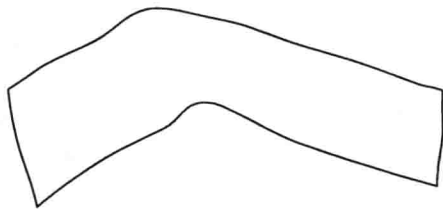


图 1-1 金属板表面局部凸起

修复方法

利用垫铁与锤子配合进行敲击的方法修复。

1. 根据钣金曲面的形状选择合适的垫铁。

术语或概念：垫铁也叫抵座,是在敲击金属板料时用来衬托金属板料反面的工具。其材料多为中碳钢,形状各异,如图 1-2 所示。

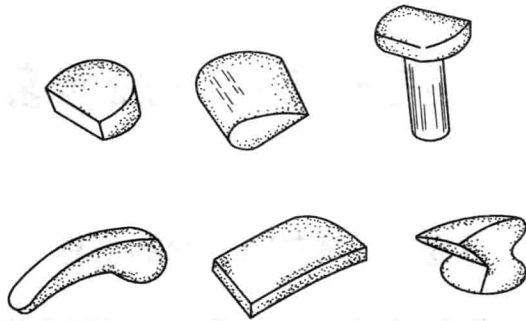


图 1-2 各种垫铁

说明：选用垫铁衬托金属板料时，垫铁的形状要与金属板料曲面的曲率一致，否则，在修理过程中将会产生严重的后果，使金属板的损坏更严重，如图 1-3 所示。

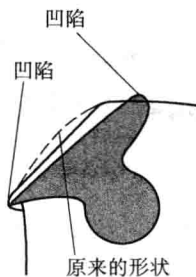


图 1-3 使用不符合曲面形状的垫铁

2. 选择合适的钣金锤子。

术语或概念：锤子是汽车钣金维修中的基本工具。它的形状很多，作用也不一样，主要有以下几种：

- (1) 扁头锤 主要用于敲击平面，也可以敲击较深的凹陷和边缘拐角，如图 1-4a 所示。
- (2) 捅锤 主要用于直捅敲击弧形构件，也可以横击，还可以当撬具和垫铁使用，如图 1-4b 所示。
- (3) 拱锤 主要用于圆弧形工件的整形和制作，如整修或配制小型车的轴头盖等，如图 1-4c 所示。
- (4) 中间锤 为了使工件避免直接受锤击而使用中间锤，如图 1-4d 所示。
- (5) 平头整形锤 主要用于修整箱形角等部位，如图 1-4e 所示。
- (6) 鹤嘴锤 主要用于消除工件表面的小凹坑，如图 1-4f 所示。
- (7) 其他锤 根据锤击需要，选用锤头材料，可以做成各种形状，如橡胶锤、木锤、铜锤等，如图 1-4g 所示。

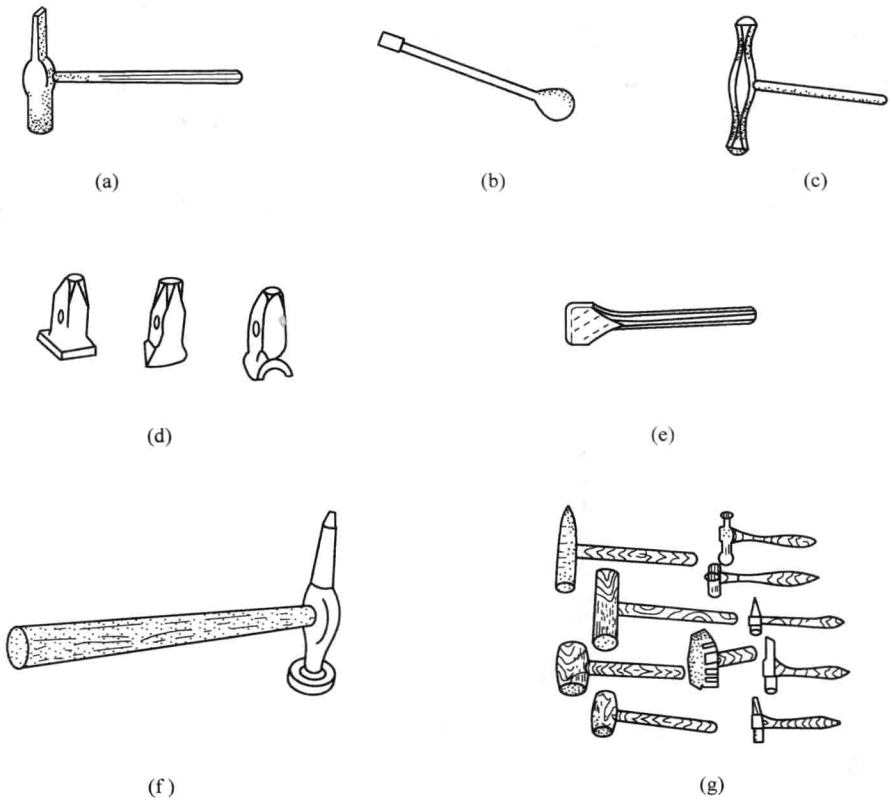


图 1-4 锤子

3. 左手抓住垫铁,将垫铁贴紧金属板凸起的反面,右手握锤敲击,如图 1-5 所示。

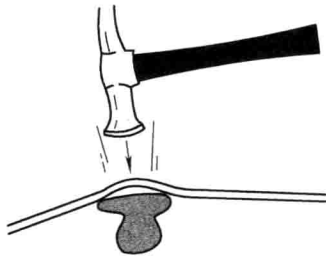


图 1-5 锤子与垫铁配合进行凸面修理

提示: 使用钣金锤时应按下列方法进行操作:

(1) 用手轻松握住钣金锤手柄的端部(相当于手柄全长 1/4 位置)。握锤时锤柄下面的食指

和中指应当适当放松;小指和无名指应相对紧一些,使之形成一个比较灵活的转轴。

(2) 锤击工件时,眼睛注视工件,找准锤击落点。

(3) 锤击作业质量的关键在于落点的选择,一般应遵循“先大后小、先强后弱”的原则,从变形较大处起顺序敲打,保证锤头以平面落在金属表面上。同时还要注意钣金件的结构强度,有序排列钣金锤的落点。

(4) 用手腕摇动的方法轻轻敲击构件表面,并利用钣金锤敲击零件时产生的回弹力按圈运动,如图 1-6 所示。

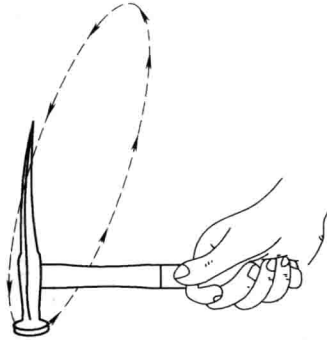


图 1-6 钣金锤的使用方法

4. 多次反复敲击,使凸起部位被压缩到原来形状。

注意: 钣金锤的锤击点要落在垫铁顶面上方。

要求: 敲击过程中锤击力量要轻巧、锤击点均匀分布。

案例二: 如图 1-7 所示,金属板表面产生局部凹陷。

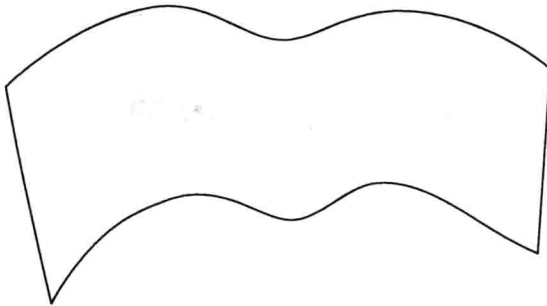


图 1-7 金属板表面局部凹陷

修复方法一

利用垫铁与锤子配合进行敲击的方法修复。

1. 根据钣金曲面的形状选择合适的垫铁。

讨论：根据垫铁的形状组织学生讨论垫铁的适用范围和用途。

2. 选择合适的钣金锤子。

讨论：各种钣金锤子的作用及应用场合。

3. 左手抓住垫铁，将垫铁贴紧金属板凹陷最低处，右手握锤敲击，如图 1-8 所示。

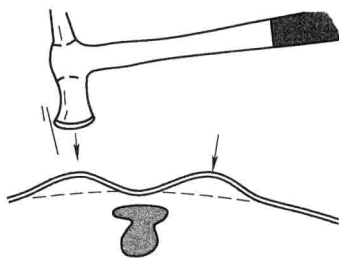


图 1-8 锤子与垫铁配合进行凹面修理

提示：凹陷修整与凸起修整不同点是：钣金锤的锤击点不在垫铁顶面上方，而是在钣金表面的凸起部位。

4. 用锤子敲击附近凸起处。

5. 从凹陷的外围逐渐向中心区域敲击，直至恢复原来的形状。

说明：采用垫铁锤击时，锤击点都应落在表面凸起部位，垫铁则处于低的部位，否则，不但原有的凹凸现象不能消除，反而会增加新的缺陷。修整凹陷时，锤击应从凹陷的外围逐渐向中心区域过渡，才能收到预期的效果。

修复方法二

利用填料修补的方法修复。

1. 清除金属板件上的漆膜。

提示：填补部位的旧漆层必须打磨干净，如图 1-9a 所示；然后磨成坡口，如图 1-9b 所示。由于打磨产生的热量会使漆膜软化、粘在砂纸上，因此除丙烯酸树脂漆外，一般都用 60# 砂纸打磨。丙烯酸树脂漆应先用 24# 砂纸把漆皮去掉，然后再用 60# 砂纸磨去道痕。

2. 清洗板面。

提示：用抹布和压缩空气，吹掉施工部位的尘污和油水，然后用脱脂剂去除蜡和油迹，如图 1-10a、b 所示；在雨天或湿度较高的场合，可用红外线灯烘烤板面去湿，如图 1-10c 所示。环境温度低时，为改善填料的附着性和加速干燥也要将板面加热到 20℃ 左右。

3. 调配腻子。

提示：按厂家的说明将一定量的填料、硬化剂放在腻子板上，用灰刀调匀。调配时不可为了加快干燥而多放硬化剂。用灰刀调和时要注意不要搅入空气，调到腻子的颜色均匀一致为止。

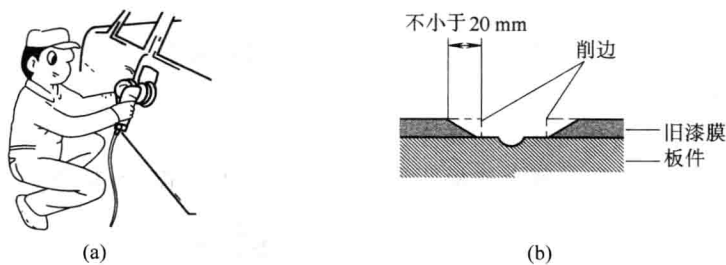


图 1-9 倒坡口

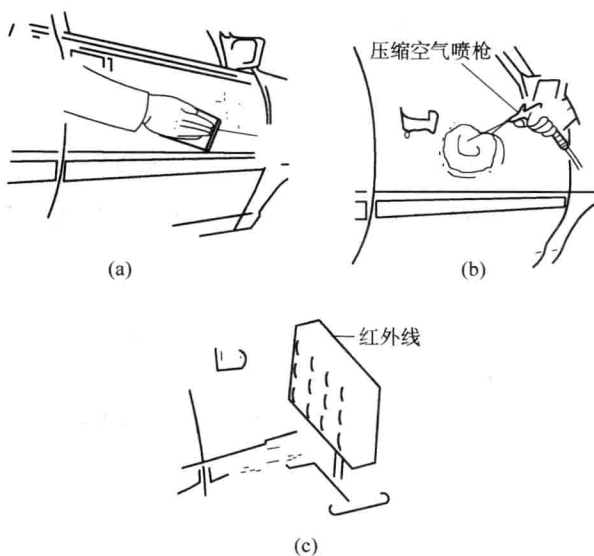


图 1-10 清洗板面

一次调配量不宜太多,以免调和时间太长而使腻子开始变硬。

说明: 成品填料和腻子都是质地坚实、重量轻、附着力好、填充性好的材料调成的,填料和腻子成品有多种类型,配套方式也有多种。

成品腻子每道涂层厚度的限值因厂家而异,大致钣金填料、中间填料为 10 mm,聚酯油灰,刮涂型为 3 mm、喷涂型为 1 mm,清漆腻子为 0.1 mm。

正确选用不同类型的填料和腻子是很重要的,大于 3 mm 的凹坑应先用钣金填料或中间填料填补,然后覆以聚酯油灰做面层,打磨后再施一道聚酯油灰、清漆油灰或喷涂一层底面二用漆。

如果板件上原来的旧漆属于自然干燥型,腻子中的溶剂可能会渗入旧漆层,漆层剥离。同样,如果旧漆属于二元反应型烘干漆,也会出现这种问题。因此不要在此类旧漆膜上施涂腻子。

清除漆层的面积应比补腻子的范围大些。

4. 涂刮。

提示：刮刀刮腻子时要纵向运刀，如填补的区域为圆形，可按图1-11所示施工。涂刮时，要轻度按压腻子，刮刀每次盛的腻子要适量，填补时可比实际需要量多一些。一次涂层不宜太厚，最好分成几次涂刮，以避免出现气泡和针孔。当上道腻子半干以后才施下一道腻子。

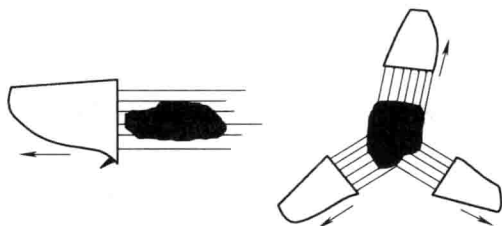


图1-11 运刀方向

5. 干燥。

说明：腻子抹好后，可在20℃下静置20~30min进行干燥，如果气温低或湿度大，干燥时间需相应延长。如果用烘干设备强制烘干，应避免升温太急剧或太高而导致腻子卷皮或开裂。腻子表面温度以50~60℃比较适宜。

6. 修刮。

提示：蜡型腻子可用修刮器或磨具进行初步修整，要趁其半干并仍有一定柔韧性时进行。如图1-12所示，磨修应顺多方向进行，上下、左右、斜向等。

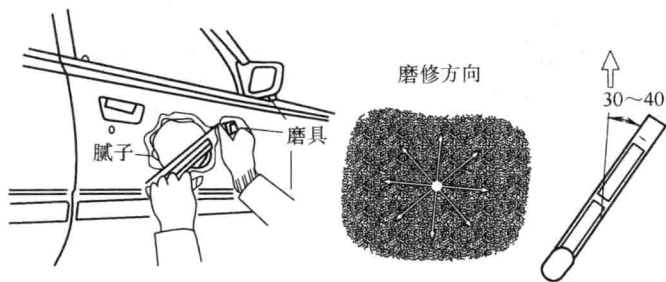


图1-12 填料磨修及运动方向

7. 打磨。

初步修刮以后，再用打磨机进行打磨。

案例三：如图1-13所示，金属板表面发生大范围凹陷的修复。

修复方法

1. 根据钣金曲面的形状选择合适的垫铁。

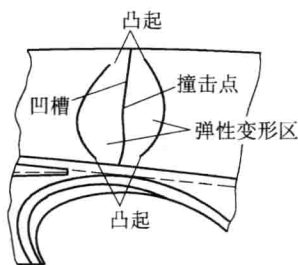


图 1-13 金属板表面大范围凹陷

2. 选择合适的钣金锤子。

3. 右手握锤,左手抓住垫铁,将垫铁紧压在凹陷槽最外边,如图 1-14a 中虚线圆圈所示。

注意: 放置垫铁的位置是凹陷槽的最外边,因为此处弯曲程度最低。

4. 用钣金锤在凸起处进行轻度敲击。

提示: 敲击点不能落在垫铁顶面之上。

5. 利用每一次敲击时垫铁的压力迫使槽向上抬起。

提示: 敲击顺序如图 1-14 中箭头所示。

6. 外围金属基本复位后,可将垫铁移置中心区,敲击附近金属表面使凹陷槽逐步消失,如图 1-14b、c、d 所示。

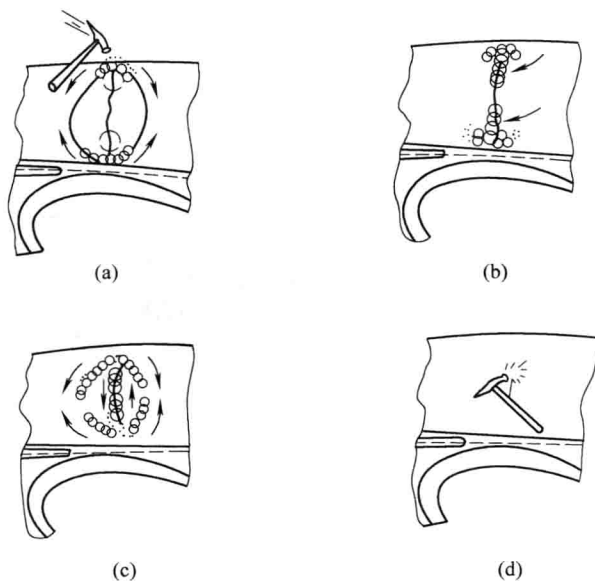


图 1-14 大范围凹陷整形步骤

课题2 汽车裂纹的修复

学习目标	考核标准	教学建议
1. 了解气焊设备的组成。 2. 掌握气焊设备的使用方法。 3. 掌握手提砂轮机的使用方法。 4. 掌握采用气焊修复汽车裂纹的焊接方法及焊接要点。	应知： 1. 气焊设备的组成。 2. 手提砂轮机的结构。 应会： 1. 正确使用气焊设备。 2. 正确使用手提砂轮机。 3. 正确焊接汽车裂纹。	教具： 1. 废旧汽车钣金件。 2. 气焊设备、手提砂轮机、垫铁、锤子。 教学方法： 1. 讲述的过程中进行示范操作。 2. 学生自己操作训练。

案例：如图1-15所示，汽车钣金件裂纹的修复。

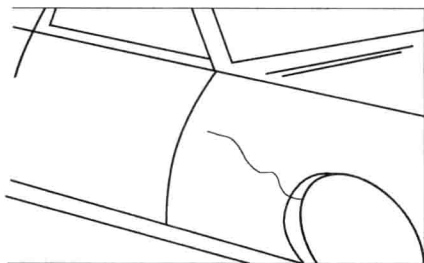


图1-15 汽车钣金件裂纹

修复方法

采用气焊的方法对裂纹进行焊接修复。

1. 根据焊件的厚度，选择适当的焊炬、焊嘴及焊丝。

术语或概念：焊炬又称焊枪，是用来混合一定比例的气体和产生稳定的火焰进行气焊的工具。焊炬一般分大、中、小3种型号，每套焊炬都带有7个焊嘴头。汽车钣金工用的是小型号的焊炬。

焊炬按乙炔气和氧气混合的方式，可分为射吸式和等压式两种，如图1-16、图1-17所示。

提示：可选用射吸式HO-6型小号焊炬，3号焊嘴，用直径2.0~2.5 mm的低碳钢焊丝。

2. 搬运、放置氧气瓶及乙炔瓶。

(1) 使用乙炔瓶时的注意事项：

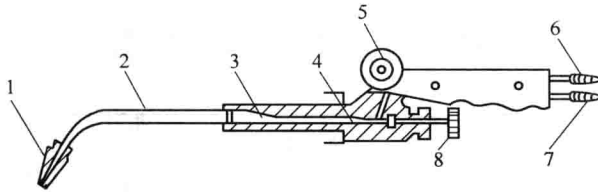


图 1-16 射吸式焊炬

1—焊嘴；2—混合气管；3—射吸管；4—喷嘴；
5—乙炔调节阀；6—乙炔进气管；7—氧气进气管；8—氧气调节阀

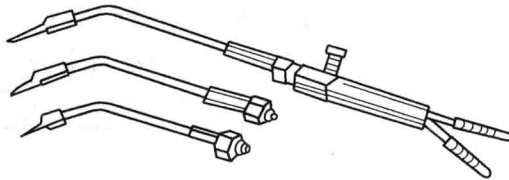


图 1-17 等压式焊炬

① 乙炔瓶不应遭受强烈的震动或撞击，以免瓶内的多孔性填料下沉而形成空洞，影响乙炔的储存。

② 乙炔瓶在工作时应直立放置，因卧放时会使丙酮流出，甚至会通过减压阀而流入乙炔橡胶管和焊炬内，这是很危险的。

③ 乙炔瓶体的表面温度不应超过 $30\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

④ 乙炔减压阀与乙炔瓶连接必须可靠，严禁在漏气的情况下使用。

⑤ 使用乙炔瓶时，不得将瓶内的乙炔全部用完，最后应留下 $0.05\sim 0.1\text{ MPa}$ 压力的乙炔气，并将气瓶阀关紧，防止漏气。

(2) 使用氧气瓶时的注意事项：

① 使用氧气瓶时，必须将氧气瓶妥善安好，以防倾倒。

② 氧气瓶上严禁涂油脂，也不允许戴有油脂的手套去搬运氧气瓶。

③ 取瓶帽时，只能用手或拔手旋取，不得用铁锤等铁器敲击。

④ 冬季使用冻结的氧气瓶，应用浸了热水的棉布盖上使其解冻，不得用明火直接加热。

⑤ 使用氧气瓶时，不应将瓶内的氧气全部用完，至少剩有 $0.1\sim 0.5\text{ MPa}$ 压力的氧气。

⑥ 氧气瓶在运输时避免互相碰撞。

3. 安装调节阀。

术语或概念：调节阀也称减压阀。气焊设备有氧气调节阀和乙炔调节阀两种，常用的为单级反作用式调节阀。其作用是把氧气瓶内和乙炔瓶内的高气压降低并稳定在工作所需要的

压力。

乙炔调节阀的结构与氧气调节阀相同,但乙炔调节阀与乙炔瓶的连接需用特殊的夹环紧固螺钉。另外,乙炔调节阀上刻有最大许可工作压力标志的红线,使用时须严格控制,不使其超线。

图1-18和图1-19所示为氧气调节阀和乙炔调节阀的结构。

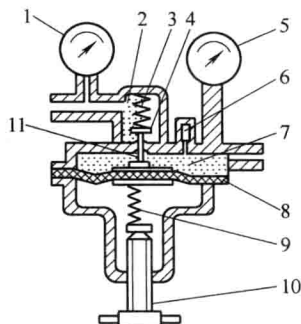


图1-18 氧气调节阀

- 1—高压表;2—高压气室;3—副弹簧;
4—活门;5—低压表;6—安全阀;7—低压气室;
8—橡胶膜;9—主弹簧;10—调节螺栓;11—顶杆

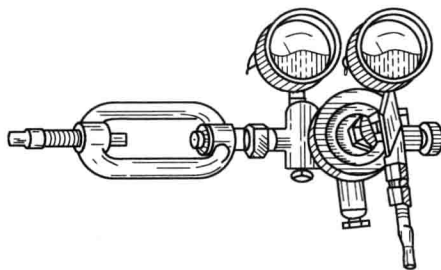


图1-19 乙炔调节阀

使用调节阀时的注意事项:

- (1) 安装调节阀之前,要略打开氧气瓶阀门,吹去污物,以防灰尘和水分带入调节阀。
- (2) 检查调节阀的压紧调节螺栓是否松开,只有在松开状态下才能打开氧气瓶阀门。
- (3) 调节阀不得附有油脂。
- (4) 调节阀冻结时,用热水或蒸汽解冻,不允许用火烤。
- (5) 氧气调节阀和乙炔调节阀不得换用。
- (6) 调节阀停止使用时,必须把调节螺栓旋松,并把调节阀内的气体全部放掉,直到低压表