



21世纪汽车专业“十二五”规划新教材

任务引领、项目驱动型新教材



汽车车身
修复技术

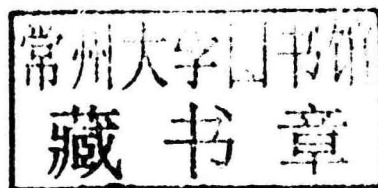
王德良 袁新 主编

中国  广播电视出版社
China Broadcasting Publishing House

21 世纪汽车专业“十二五”规划新教材
任务引领、项目驱动型新教材

汽车车身修复技术

主 编 王德良 袁 新



图书在版编目(CIP)数据

汽车车身修复技术 / 王德良, 袁新主编. — 北京 :
中国广播电视出版社, 2012. 5
21世纪汽车专业“十二五”规划新教材 任务引领、
项目驱动型新教材
ISBN 978-7-5043-6648-1

I. ①汽… II. ①王… ②袁… III. ①汽车—车体—
车辆修理—高等职业教育—教材 IV. ①U472.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第090398号

汽车车身修复技术

王德良 袁新 主编

责任编辑 任逸超
封面设计 曾秋海
责任校对 梁君

出版发行 中国广播电视出版社
电 话 010-86093580 010-86093583
社 址 北京市西城区真武庙二条9号
邮 编 100045
网 址 www.crtpt.com.cn
电子信箱 crtpt@sina.com

经 销 全国各地新华书店
印 刷 北京高岭印刷有限公司

开 本 889毫米×1194毫米 1/16
字 数 400(千)字
印 张 17.625
版 次 2012年6月第1版 2012年6月第1次印刷
印 数 8000册

书 号 ISBN 978-7-5043-6648-1
定 价 38.90元

前 言

随着汽车保有量，特别是家用轿车保有量的不断增加，我国汽车的碰撞损伤事故也大量增加，因此，对汽车的保养、维护和修理成为不可缺少的环节，就会对车身修复技术人员的需求量也逐步加大。同时，随着车身结构、材料的种类和科技含量的不断增高，车身维修对从业人员的综合素质要求也在逐步提高，简单的师傅带徒弟的模式已经不能满足车身维修的需要。

《汽车车身修复技术》“以行业需求为导向、以能力为本位”的先进高等教育理念为指导，根据普通高等教育“十二五”国家规划教材的有关要求进行编写。全书图文并茂，言简意赅，直观易懂，非常便于读者学习和掌握。本书在内容上理论与实践并重，在内容编排上按照“项目、任务”引领的模式设置，各个任务内容符合汽车车身修复的实际工作要求。在任务实施部分中，采用的是现场操作的实例图片，反映整个任务的工作过程要点，直观易懂。

书中详细介绍了车身修复的整个工艺过程和相关的基本技能，以车身损伤评估、损伤测量、维修校正、面漆喷涂、板件更换的顺序为主线，利于读者逐步掌握车身维修相关的技能和技巧。同时书中还详细讲解了车身三维电子测量、车身校正、车身塑料件维修、汽车玻璃的维修和更换、调色等先进工艺。

在本书编写过程中，得到了山东交通学院李祥贵教授、郭绍斌副教授等的大力支持与帮助，本书的编写也参阅了许多国内外公开出版的文献，在此一并表示感谢。

由于编者水平及编写时间有限，书中难免存在不妥和错漏之处，恳请广大读者批评指正。

汽车专业教材编写委员会

本书编委

主 审 朱晓黎 程树青

主 编 王德良 袁 新

副主编 黄 懿 罗法荣 邓子祥 翟明新 梁 芳 李秀全

丛书编委会

专家指导委员会主任 程树青 倪训阳

专家指导委员会副主任 袁 新 邓子祥 唐红卫

专家指导委员会顾问 程洪良 张庆良 韩翠英 李祥贵

编委会委员(排名不分先后)

成 诚 陶金忠 李秀全 刘仪凤 程洪良 程树青 吉文哲

翟明新 秦飞飞 史朝辉 沈盛军 马志民 王海峰 杜 弘

唐红卫 张文金 罗法荣 徐 燕 袁 新 张庆良 赵 胤

黄 旭 王忠良 王德良 黄 懿 牛晓黎 邓子祥 倪训阳

李祥贵 郭绍斌 韩翠英

目 录

项目一 概 述	1
任务一 汽车车身修复概述	1
任务二 车身修复安全规范	5
思考与练习	14
项目二 汽车车身结构	16
任务一 车身结构的分类及特征	16
任务二 轿车车身结构	19
任务三 客车车身结构	24
任务四 载货汽车车身结构	29
思考与练习	35
项目三 汽车钣金工艺基础	36
任务一 车身常用材料及其性能	36
任务二 汽车钣金常用工具及设备	42
思考与练习	57
项目四 车身的焊接与切割	58
任务一 车身焊接工艺概述	58
任务二 氧-乙炔焊工艺	60
任务三 CO ₂ 气体保护焊工艺	65
任务四 电阻点焊工艺	76
任务五 钎焊工艺	83
任务六 等离子弧切割	85
思考与练习	86
项目五 车身损伤分析	87
任务一 车身损坏的类型及检查方法	87
任务二 汽车板件锈蚀损伤分析	91
任务三 汽车车身碰撞损伤分析	95
思考与练习	104
项目六 车身测量	106
任务一 车身测量的基本原理	106
任务二 车身测量的方法与设备	111
思考与练习	127
项目七 车身拉伸与矫正	129
任务一 拉伸矫正的基本原理	129

任务二 车身固定拉伸设备·····	134
任务三 拉伸矫正的方法与步骤·····	143
思考与练习·····	149
项目八 汽车喷涂工艺基础·····	151
任务一 汽车涂装材料及辅料·····	151
任务二 汽车涂装常用工具与设备·····	158
思考与练习·····	182
项目九 汽车涂装施工·····	183
任务一 汽车涂装方法·····	183
任务二 汽车涂装施工工艺·····	184
思考与练习·····	213
项目十 车身涂料的调配与使用·····	214
任务一 车身涂料的选用·····	214
任务二 色漆的调配·····	217
任务三 涂膜处理及缺陷防治·····	229
思考与练习·····	242
项目十一 车身换件修理·····	244
任务一 车身构件更换要求·····	244
任务二 车身钣金构件的拆解·····	246
任务三 车身钣金构件的更换·····	251
任务四 车身非钣金构件的更换·····	262
思考与练习·····	272
参考文献·····	273

项目一 概述



项目描述

随着我国汽车工业和交通运输业的迅速发展，汽车保有量逐年增加，汽车已成为经济生活中不可缺少的重要交通工具。保证汽车良好的技术状况和美观的外形，既关系到市场经济社会中汽车运输的竞争力，又关系到人们日益重视的环境保护。特别是在精神需求不断高涨的今天，具有漂亮外形的汽车不仅对环境起到很大的美化作用，同时也会在很大程度上满足人们的心理需要。

要保证汽车有漂亮的外观，除了汽车制造工业的先天因素外，保证汽车车身修复质量也是极为重要的一个环节，因此汽车车身修复技术在汽车维修当中占有十分重要的地位。

知识目标：

1. 了解车身修复的意义、作用及特点；
2. 掌握车间防火和安全用电的知识；
3. 了解劳动安全的重要性；
4. 掌握车身修复的主要内容及方法。

技能目标：

1. 掌握车身维修车间的布置和规划；
2. 掌握车身修复技工的基本安全防护措施；
3. 能够正确地使用维修车间各种防火设施。

任务一 汽车车身修复概述



任务分析

作为汽车维修的重要组成部分，车身修复在汽车维修质量中有其特殊的意义。科学的车身整形手段，优质的喷涂质量不仅对车身起到极大的保护作用，而且对汽车外观的恢复也起着至关重要的作用。



基础知识

一、汽车车身修复的发展现状

汽车车身修复的发展与汽车制造技术，有着不可分割的关系，汽车修复与汽车制造技术由于在生产组织方式方面有着根本区别，所以形成了其自身的发展状况。

1. 汽车车身的结构不断更新

由于近一二十年来,汽车车身的结构和材料均发生了较大的变化:在结构方面,如承载方式的变化、车身轻量化、追求车身优良的空气动力学特性、车身防震及隔音、车身防锈、车身防撞安全性及车身造型等;在材料方面,轻合金、高强度钢、高强度低合金钢、塑料和合成材料的大量采用等。这就要求车身维修者能较全面地掌握现代汽车车身的结构特点和所用材料的特性,只有这样才能在车身维修工作中保证修理质量,并恢复车身原有的强度和可靠性。

2. 车身修复企业设备陈旧、工艺落后

目前,我国的汽车钣金与涂装修理业虽然有了一定的发展,但还很不完善,设备陈旧,工艺落后,有些甚至还停留在小作坊的水平。

3. 车身修复从业人员专业技术水平低

复杂的车身结构、多样化的车身附属设施和人们对车身维修高质量的需求,过去的工匠式的修复方法已显得非常不适用了。要求车身修复人员具有广泛的专业知识,能够使用先进检测手段和融多种作业技能为一体的专业水平。

4. 车身维修产业正逐渐形成

车身的维修,已成为汽车维修行业的热点之一,这是由于车身维修质量不仅会影响车身整体强度和安全性,而且直接影响汽车维修后的外观质量,因此备受关注。如今,车身维修企业已经异军突起,形成了一支庞大的维修服务队伍。到处可见汽车喷漆和汽车钣金修理。伴随着汽车工业现代化的进程,高质量的车身维修,理所当然地成了人们追求的目标。

二、汽车车身修复的作用

1. 校正车身变形

运行中的汽车,碰刮之类的车身损伤是不可避免的,因此就需对汽车钣金的凹陷、突起、皱褶、变形等进行整形校正,以恢复原来的几何形状,为后续喷刮涂料奠定良好的基础;同时,要对车身整体或局部构件的损坏进行修理,使相互位置准确、可靠,以保证车轮定位准确。

2. 改善车身局部的强度和刚度

由于生产工艺、设计方案、材料缺陷等因素,造成车身局部的薄弱环节;因受冲击、振动、过载等原因引起车身的局部变形;因金属焊接后表层氧化、脱落,加之防腐处理不当,而引起车身的锈蚀;因焊接技术不佳或对不同金属材料的焊接特性了解不周,使焊接工艺错误,造成焊口断裂等诸多因素,都会使车身覆盖件和结构件的技术状况变坏,导致车身强度劣化,严重时还会诱发不测事故的发生。通过对车身零件和关键结构件强度、刚度、损伤、锈蚀等技术状况的检验,通过换件,或直接有针对性地对其采取矫正、补强、防腐处理等修理措施,可及时消除车身整体强度劣化现象。

3. 保护车身、抵抗外界侵蚀

目前的车身结构主要由钢板制做而成,由于其所处的环境恶劣,长期受到空气、水分和日光的侵蚀。有时还会受汽油、柴油、防冻液、酸、碱等许多化学物品的腐蚀。为使金属免遭腐蚀,涂膜起到了很好的隔离作用,所以钣金修复后的车身以及涂膜损伤严重的车身,需及时补涂涂膜,以达到保护车身表面、延长车身使用寿命的目的。

4. 使车身内外装饰精致、美观

随着人类文明的发展,人们在审美要求上越来越讲究物品与环境的协调统一。作为生产和生活所必需的交通工具,人们对车容装饰的要求越来越高,亮丽的外观、鲜明的色调在一定程度上都是靠涂料实现的。

三、汽车车身修复的主要内容

车身修复主要包括钣金修复和喷涂修复两个方面的内容。

1. 钣金修复的主要内容

车身钣金修复主要包括拆卸、鉴定、修整与装配等几项内容。

(1) 拆卸 拆卸的主要目的是便于车身维修前的检验和车身维修操作,同时也可避免维修时对拆卸件产生不必要的损伤,有时也对拆卸下的废旧件进行更换。拆卸操作应严格遵守尽量避免零件损伤和毁坏的原则,除螺母和螺栓用扳手拆卸外,常用的拆卸方法还有气割、锯割、撬开、钻孔等。

(2) 鉴定 鉴定就是对车身损伤部位用尺子、样板或模具进行检测,以确定损伤的性质以及具体的修复方法。

(3) 修整与装配 对车身的壳体及损伤严重部位进行修整,并按原车的要求进行总装。

2. 喷涂修复的主要内容

车身喷涂修复主要包括脱漆、表面预处理、涂料选择和色泽调配以及施涂工艺方法等几个方面内容。

(1) 脱漆 根据车身维修和车身旧漆的情况,需部分或全部除去车身上的旧漆,以保证重新涂装的质量要求,常用的清除方法有火焰法、手工和机械法以及化学方法等。

(2) 表面预处理 预处理的主要工序是除污垢、去锈斑、氧化处理、磷化处理、钝化处理等。对被涂物面进行预处理的目的是清除物面上存在的尘埃、油污、水、锈蚀、磷片状氧化物以及旧涂层等影响涂膜与被涂表面之间附着力的杂质,使涂层与基体金属很好结合。

(3) 涂料选择和颜色调配 车身修复及补漆涂料的选择,需要根据补涂的范围和作业内容、客户的要求以及原漆的特点性质而定。颜色调配的关键是保证新涂漆料干后色彩与车辆原漆色彩一致。

(4) 涂装 涂装的基本方法有刷涂法、浸涂法、空气喷涂法、静电喷涂法和电泳涂装等。另外还有滚涂法、淋涂法、粉末涂装和高压无气喷涂等。涂装质量与涂料性能和涂装方法有关,应综合考虑被涂物的材质、形状和大小、使用涂料的性质、对涂装质量的要求、施工设备和环境条件以及经济性等各方面,以确定相应的涂装方法。

四、汽车车身修复的特点

1. 车身修复的特点

由于车身结构具有动感的造型特点,加上装饰和色彩,能给人以美的享受和强烈的精神感染力,特别是轿车,其车身造型的流行式样不断更新,成为市场竞争的一个重要手段,所以,人们对车身造型艺术的要求也越来越高,因此在车身维修时,必须保持原车的车型风格,在车身构件的外形、线条、材料、装饰及色调等方面都不能破坏原车的特点,并保证与整车的一致性。

2. 车身材料具有多样性

由于车身所采用的材料品种很多,除金属和轻合金以外,还大量使用各种非金属材料(如工程塑料、橡胶、复合材料、玻璃、油漆、纺织品和木材等)。客车与轿车车身覆盖件所用的钢板约占汽车材料构成的50%,这些覆盖件的加工方法,大多采用冷冲压制造法。为了改善车身覆盖件的防锈蚀性能,从20世纪80年代以来,国外轿车车身上已开始大量采用镀锌钢板,有些轿车则采用含磷高强度冷轧钢板、减振复合钢板等。此外,为了减轻自重并提高汽车的安全性和舒适性,积极采用铝合金材料制造客车与轿车车身,而且非金属材料 and 复合材料的用量也逐年有所增加(国外一辆轿车上所用非金属材料 and 复合材料约占汽车自重的20%)。因此在车身修理时,必须弄清各构件的材料特性及其结构特点。

3. 车身修复工艺具有复杂性

车身是组成汽车的三大总成之一，它在设计、制造和修理上均与其他总成不同，车身修理时必须顾及车身的造型艺术、内部装饰、取暖通风、防振隔音、密封、照明以及与人体工程有关的一些问题。由于需要修复的车身常常会出现磨损、腐蚀、机械损伤等各种损伤，这些损伤需要通过整体或局部的整形、局部更换或挖补、局部打磨及焊修、整体或局部涂装等方法予以修复，因此，车身修理时，其技术的复杂程度和难度，较之车身制造时更高。这不仅要求操作者掌握科学的工艺和方法，而且需要一定的操作技术和经验，这与车身制造时主要依赖工艺设备和工艺规范是很不相同的。因此车身修复时，必须根据车身的损伤部位和类型，采用科学合理的修理工艺和方法。

五、车身维修车间的布置

车身维修车间主要完成车身修复和涂装两项主要工作，工作区域分为车身修复工作区域（钣金工作区）和涂装工作区域（喷漆工作区）。由于钣金操作经常会产生火花和明火，而喷涂工位又是严禁有明火存在的，所以在两个区域之间一定要有安全防火的隔离带。并且操作人员要时刻有安全防火意识，掌握规范的防火知识。

1. 工作区布置

车身修复工作区一般分为钣金加工检查工位、钣金加工校正工位、车身校正工位和材料存放工位等，如图 1-1 所示。在车身修复工作区域，要完成事故车辆的检查、车辆零部件拆卸、板件维修、车身测量校正、车身板件更换、车身装配调整等工作。

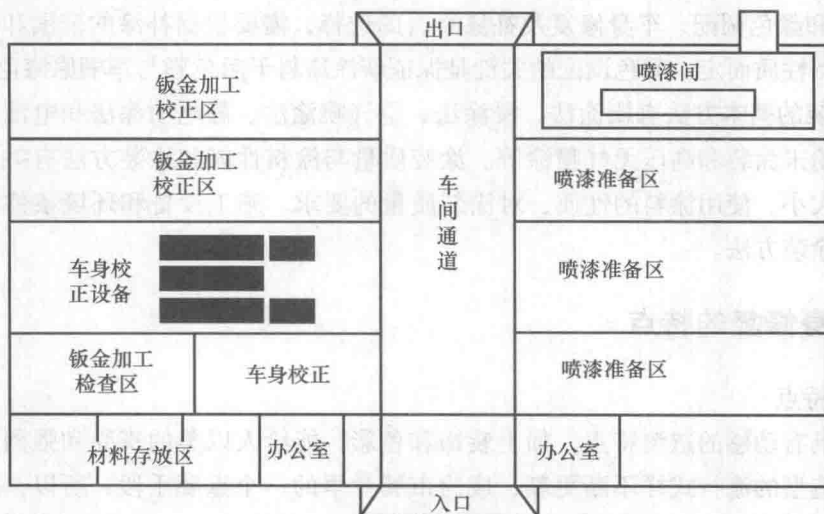


图 1-1 车身维修车间的布置

车身测量校正、车身焊接、车身装配调整工作一般在一个固定的工位进行，即在车身校正仪上完成这些工作。车身校正工位是车身修复工作区最重要的工位，同时也是完成工作最多的工位。此工位要放置一台车身校正仪，车身校正仪平台的长度一般为 5~6m，宽度一般为 2~2.5m，要有足够的安全操作空间。在车身校正平台外围至少要有 1.5~2m 的操作空间，车身校正工位的长度一般为 8~10m，宽度一般为 5~6.5m。

2. 气路、电路布置

车身修复工作区的工作要使用压缩空气和电，所以气路和电路的布置是否合理非常重要。

(1) 维修车间内压缩空气的压力一般为 0.5~0.8MPa。一般车间使用一个压缩空气站，各个工位都

有压缩空气接口。管路沿着墙壁布置,布置高度不超过1m,也可以布置在靠近车间顶板的位置。每个工位至少要留出2个接口,在每个接口上安装有开关,然后再安装1~2个快速接头。从主气管路分流到各工位的分管路的连接要通过一个三通阀完成,三通阀分流出的气路要朝上布置,防止主管路冷凝的油、水流入分管路。

(2) 车身修复焊接工作的用电量很大,特别是气体保护焊和电阻点焊焊接,气体保护焊焊接时的电流不能小于15A,而大功率的电阻点焊机焊接时的电流不能小于30~40A。在车身校正工位附近应该设置一个专用的配电箱供车身修复焊接用,配电箱位置距离车身校正仪不能超过10~15m,否则焊机接线过长会引起线路过热。



在每个车身修复工位要留出至少2个三孔的插座(不小于15A)。每个插座要保证接地良好。

任务二 车身修复安全规范



任务分析

劳动保护是国家和单位为了保护劳动者在劳动生产过程中的安全和健康所采取的立法、组织和技术措施的总称。劳动保护的目的是为劳动者创造安全、卫生、舒适的劳动工作条件,消除和预防劳动生产过程中可能发生的伤亡、职业病和急性职业中毒,保障劳动者以健康的劳动力参加社会生产,促进劳动生产率的提高,保证社会主义现代化建设顺利进行。

汽车车身维修人员在工作环境中接触噪声、粉尘、弧光辐射等污染的机会较多,同时在实际工作过程中还要用到拉伸、锤击等动力设备,操作人员受到伤害的概率很高。所以在提高自身防范意识的同时,各种必要的安全防护设施也是必不可少的,正确地使用和保养各种安全防护设施也是车身修复人员必须掌握的。



基础知识

一、危害车身修复人员的因素

1. 焊接时的伤害

焊接作业中危害健康的因素有弧光辐射、金属烟尘和焊接电弧周围的有害气体3种。

(1) 弧光辐射。焊接弧光包含红外光、紫外光和强可见光,如图1-2所示。

① 红外光对人体的危害主要是引起组织热作用,灼伤视网膜和角膜,引发白内障。焊接作业时,眼部受到强烈的红外辐射,立即感到强烈的灼伤和灼痛,会发生闪光幻觉。

② 紫外光被眼角膜及皮肤吸收后会产生一种光化学作用,会引发电弧眼、白内障和皮肤癌。电弧眼是指焊接电弧



图1-2 弧光辐射

灼伤角膜使之发炎,刚开始不产生疼痛,但在日光下暴露数小时后会有沙土进入眼睛的感觉,眼睛红肿,症状会持续数天。

③强可见光照射眼睛,会使人短暂失明,并且还会灼伤视网膜。

(2) 金属烟尘。如图 1-3 所示,焊接操作中的金属烟尘,是焊条和母材金属熔融时所产生的金属蒸气在空气中迅速冷凝及氧化所形成非常微小的颗粒物。长期吸入高浓度的焊接烟尘,会使呼吸系统、神经系统等发生多种严重的病变。

①焊工尘肺。长期吸入以氧化铁为主的烟尘和有害气体,会使肺组织纤维化。

②锰中毒。长期吸入超过准许浓度的锰及其化合物的微粒和蒸气。表现为精神异常、感觉障碍、烦躁、震颤麻痹、血压下降、呼吸困难、昏迷甚至呼吸衰竭。

③焊工金属烟热。长期进行焊接工作,吸入氧化铁及氟化物。表现为头痛、发热、恶心、寒战、刺激性咳嗽,重者有喉头水肿和中毒性肺炎发生。

(3) 焊接电弧周围的有害气体。如图 1-4 所示,在焊接电弧的高温和强烈紫外光作用下,焊接电弧周围形成许多有毒气体,主要有氮氧化物、氟化物、臭氧等。

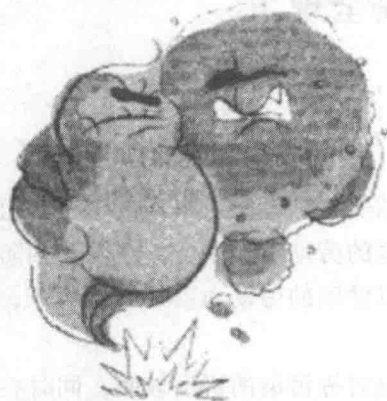


图 1-3 金属烟尘



图 1-4 焊接有害气体



氮氧化物气体主要对肺有刺激作用。中毒时会造成精神衰弱、上呼吸道黏膜发炎、气管炎等,甚至引起肺水肿、呼吸困难、虚脱、全身乏力等症状。

氟化氢被呼吸道黏膜迅速吸收,也可经皮肤吸收而对全身产生中毒作用。人吸入较高浓度的氟化氢气体,可立即产生眼鼻和呼吸道黏膜的刺激症状,引起鼻腔和咽喉黏膜充血、干燥、鼻腔溃疡等,严重时可发生支气管炎、肺炎等。

2. 噪声伤害

汽车噪声为 80~100dB,在 60dB 以下为无害区,60~110dB 为过渡区,110dB 以上是有害区。人们长期生活在 85~90dB 的噪声环境中,就会得噪声病。当声音到 120dB 时,人耳便感到疼痛。分贝值每上升 10dB,表示音量增加 10 倍,即从 1~20dB 示音量增加了 100 倍。

噪声是一类能引起人烦躁或因音量过强而危害人体健康的声音。车身维修噪声主要来源于板件进行整形时的敲打和锤击,一般都在 100dB 以上。噪声给人带来生理和心理上的危害主要有以下几方面:

(1) 损害听力。有检测表明,如果人连续听摩托车声,8h 以后听力就会受损;若是在摇滚音乐厅,0.5h 后,人的听力就会受损。

(2) 有害于人的心血管系统。我国对城市噪声与居民健康的调查表明,噪声每上升 1dB,高血压发病率就会增加 3%。

(3) 影响人的神经系统,使人急躁、易怒。

(4) 影响睡眠,造成疲倦。

3. 机械损伤

车身维修人员受到的机械损伤有很多,受损板件的边缘会变得十分锋利,一不小心就会被划伤。在实际工作中要经常操作举升机、电动切割机等,如果不注意安全操作,很容易会对操作者的身体造成伤害。

正因如此,为了自己和他人的安全,一定要使用安全防护用品,严格按照设备的使用说明去操作。

二、汽车车身修复的人身防护

(一) 呼吸系统的防护

呼吸系统包括呼吸道(鼻腔、咽、喉、气管、支气管)和肺。

在对有色金属或镀层金属(如镀锌钢板)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中,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呼吸器。呼吸器的种类如图1-5所示。

1. 供气式呼吸器

供气式呼吸器由一个有透明护目镜的兜帽和一个外接气源软管组成。干净可呼吸的空气通过软管从一个单独的气源泵送到面罩或头盔中。

供气式呼吸器是最安全的保护方式,可以隔绝任何有毒气体、蒸气、烟雾以及微尘,建议在喷涂所有类型的底漆、涂料、密封材料和防腐材料时都使用供气式呼吸器。利用喷砂处理旧漆面时也最好使用供气式呼吸器。



(1) 供气式呼吸器

(2) 滤筒式呼吸保护器

(3) 防尘呼吸保护器

(4) 焊接用呼吸器

图1-5 各类呼吸保护器

2. 滤筒式呼吸器

滤筒式呼吸器由一个橡胶面罩、预滤器和滤筒组成,能够清除空气中的溶剂和其他蒸气。属于防毒

口罩类呼吸保护器。

3. 焊接用呼吸器

焊接用呼吸器由一个特殊的滤筒来吸收焊接的烟尘。在对镀锌钢材进行焊接时，产生的焊接烟尘和锌蒸气会对人体产生非常大的伤害。

4. 防尘呼吸器

防尘呼吸器只是一个防尘口罩，一般是用多层滤纸制作的廉价过滤器，它能够阻挡空气中的微粒和粉尘进入人的鼻腔、咽喉、呼吸道和肺部。在进行打磨、研磨或用吹风机吹净钣金操作时会产生大量的粉尘，应佩戴防尘呼吸器。

(二) 身体各部位的保护

1. 头部的防护

汽车钣金维修人员在工作中要戴上安全帽，以防止灰尘或油污的污染，并保持头发的清洁。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，但头发不要过长。

2. 眼睛和面部的防护

眼睛和面部的防护用品如图 1-6 所示。

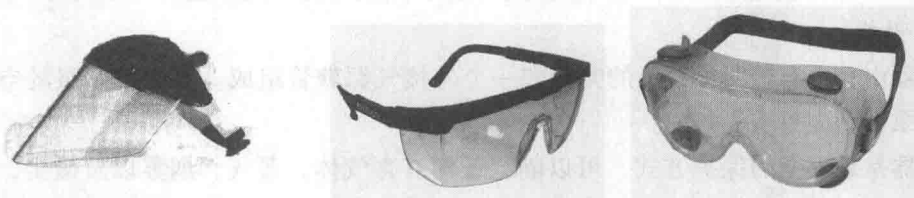


图 1-6 眼睛和面部的防护用品

汽车钣金维修人员进行锤击、钻孔、磨削和切削等工作时，都要求佩戴防护眼镜、风镜、面罩、头盔等眼睛和面部的保护装置。氧-乙炔焊操作时应佩戴带深色镜片的“墨镜”；有些工作必须使用防飞溅面罩或头盔保护。在利用金属调理剂处理金属表面时，因调理剂含有磷酸，最好使用防酸碱护目镜，防止调理剂溅入眼睛。

在进行电弧焊、等离子切割时应佩戴焊接专用的焊接护目镜或焊接面罩。焊接面罩能使面部免受高温、紫外线或熔融金属的灼伤。

3. 耳的防护

在噪声严重的环境中工作，必须佩戴耳塞或耳罩等耳朵保护装置，例如使用气动铰、气动锯等切割工具、钣金击打、打磨等操作中产生的高分贝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被飞溅的金属损伤耳朵（如图 1-7 所示）。

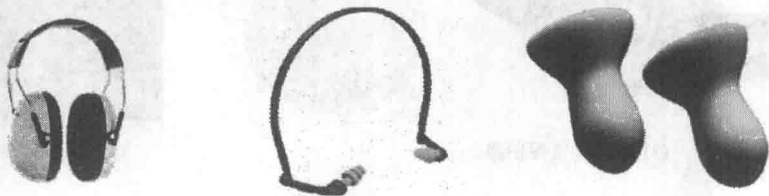


图 1-7 耳朵防护

4. 身体的防护

在进行钣金维修工作时，需要穿上规定的工作服，并把扣子扣好。过于宽松的衣服、未扣上扣子的

衬衣袖子、悬摆的领带、首饰及悬在外面的衬衣下摆，这些在钣金维修车间都是非常危险的。焊接时必须穿上焊接专用工作服。

5. 手的保护（如图 1-8 所示）

根据不同的工作选择相应的手套，以防止手受到伤害。特别是在焊接时，应该戴上皮质手套，防止被飞溅的金属烧伤。在用化学溶液处理金属表面时，最好用橡胶手套，以免被灼伤。

在离开工作场地时要彻底洗手，同时建议使用适当的清洁剂，一定不能把稀释剂当清洁剂来用。每天工作结束时可用一种不含硅的护肤膏滋润皮肤。



图 1-8 手的保护

6. 脚的保护

在进行钣金维修工作时，最好穿上有金属脚尖衬垫及防滑鞋底的安全工作鞋。金属衬垫可保护脚趾不受落下物体伤害（如图 1-9 所示）

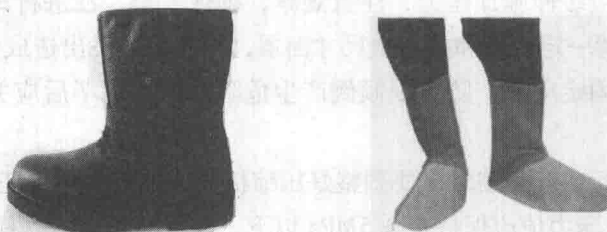


图 1-9 脚的保护

三、汽车车身修复工具和设备安全

在进行汽车钣金维修时会用到大量的手动、电动、气动工具和校正设备，在使用任何工具前都要充分了解它的使用方法、安全提示及操作规程，避免产生危险。

（一）手动工具的安全

保证手动工具的安全首先就是要购买优质工具。优质工具可能较贵，但它能保证使用安全和寿命，从长远看，其费用小于购买便宜的工具。许多优质工具都保证其品质和价值。

第二步是掌握工具的安全使用知识。阅读厂商的说明书并只在该工具适用的工作中使用工具。错误使用工具不仅会导致事故，而且会造成工具磨损或损坏，增加工具打滑、碎裂或断开的可能。

工具安全的最后一步是维修。车身车间的工具必须保持清洁、无锈、锐利，安全有条理地放置在工具柜或工具箱中。工具应当尽可能保持其原始状态。受损或破裂的工具，绝不应使用。

（二）动力工具和设备的安全

1. 使用电动工具和设备，必须注意安全用电。应确保它们的电源线能正确接地。定期检查电线的绝

缘层有无裂缝或裸露出导线，及时更换有破损的电线。

2. 在使用动力工具前要安装好动力工具的护具，如图 1-10 所示角磨机的护具。



图 1-10 角磨机的护具示意图

3. 在对工具进行维修和维护之前，先将工具的电源或空气软管断开。

4. 使用动力工具和设备时不能超出其额定功率，如砂轮或其他转动工具的最大转数和气动工具的额定压力，否则就会损坏工具或设备，也容易造成人员伤害事故。

5. 当用工具进行金属表面或者其他表面打磨修整时，应注意调整好速度，并在转速平稳后才能进行工作；避免由于过热而烧坏被加工表面，并软化工具的金属部分。

6. 在用动力工具对小零件进行加工时，比如打磨、钻孔时，不要一只手拿零件，一只手拿工具操作，否则容易对手部造成伤害。一定要使用夹紧钳或台钳来固定小零件。

7. 在使用液压设备时，应缓慢施加压力，注意观察，确保安全。在进行车身的拉伸矫正工作时，要站在拉伸链条的侧面，并保持一定距离和戴上全尺寸面罩，防止零件飞出造成伤害。

8. 焊接用的气瓶一定要固定牢靠，防止因倾倒产生危险。使用完毕后应关上气瓶顶部的总气阀，避免气体泄漏流失或爆炸。

9. 在利用空气压缩机进行空气压缩时，要调整好压缩机的充气压力，保证不超过警示的极限。

10. 使用吹气枪工作时，压力值应保持在 0.5MPa 以下。在清洁车门、立柱和其他难以达到的位置时，注意戴上护目镜和防尘口罩。禁用吹气枪来清洁衣物，更不能直接对着皮肤吹，因为即使是在较低的压力下，压缩空气也能使灰尘粒子嵌入皮肤，可能造成皮肤发炎。

(三) 车辆举升机的安全

在举升机提升汽车时，需要特别小心。可将车辆开上去的举升机是十分安全的，但重要的是在车辆上坡道之前，要先确定装有排气催化转换器的车辆在举升机和排气系统部件之间应有足够的间隙。

双柱和线型举升机上的边接器和举升机平板必须正确定位，以防止损坏汽车车身底部。如果连接器和举升机平板放置不正确，有可能损坏催化转换器、转向横拉杆、拉杆支架和减振器等部件。

在举升机平板上有一些专用的接触点均匀地支撑着汽车重量，汽车上正确的提升点可在汽车维修手册中找到。

(四) 移动式千斤顶的安全

移动式千斤顶有立式和卧式两种，汽车钣金维修人员在工作中经常用移动式千斤顶抬起车辆，有时还用卧式千斤顶移动车辆。

1. 将车辆停放在平坦坚硬的地面上，并置于驻车档（自动变速器为 P 档，手动变速器为 N 档），然后拉紧紧急制动器并且用三角木块塞住车轮。

2. 把千斤顶的支架放置在车身维修手册推荐的汽车举升点的位置。如果支座放置不正确，可能会使