



教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修(专科)系列教材

北京中德合力技术培训中心组编

QICHECHESHEN

XIUFUJISHUSHIXUN

汽车车身 修复技术实训



李新起 主编

中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修（专科）系列教材
北京中德合力技术培训中心组编

汽车车身修复技术实训

李新起 主编

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车车身修复技术实训 / 李新起主编. —北京:
中央广播电视大学出版社, 2006. 1

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材.
中央广播电视大学汽车维修 (专科) 系列教材
ISBN 7-304-03494-7

I. 汽... II. 李... III. 汽车—车体—车辆
修理—电视大学—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 003413 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材
中央广播电视大学汽车维修 (专科) 系列教材
北京中德合力技术培训中心组编
汽车车身修复技术实训
李新起 主编

出版·发行: 中央广播电视大学出版社
电话: 发行部: 010-68519502 总编室: 010-68182524
网址: <http://www.crtvup.com.cn>
地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号
邮编: 100039
经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 旷天 铨	责任编辑: 汪宝明
印刷: 北京集惠印刷有限责任公司	印数: 0001~2000
版本: 2006 年 1 月第 1 版	2006 年 1 月第 1 次印刷
开本: 787×1092 1/16	印张: 6 字数: 143 千字

书号: ISBN 7-304-03494-7/TH·85
定价: 13.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

总序

随着我国经济持续快速平稳发展,工业化、信息化水平不断提高,产业结构进一步升级优化,不仅需要一大批科技创新人才,而且需要数以千万计的技能型人才和高素质的劳动者队伍。目前,我国已经出现了技能型人才短缺的现象,一方面,企业现有技术人员不能满足产业升级和技术进步的需要,另一方面,技能型人才的教育培养滞后于市场需求。这种现象已经引起各级领导和社会各界广泛关注。就汽车维修行业而言,技能型人才短缺现象更为突出。据调查,随着汽车保有量的大幅度上升,全国汽车维修行业每年需要新增近30万从业人员。为此,教育主管部门和相关行业主管部门提出和实施了“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,旨在整合教育和行业资源,加大投入力度,改革教育培养模式,创新教学和培训方法,培养一大批适应我国经济建设需要、人才市场紧缺的技能型人才。

中央广播电视大学是面向全国开展现代远程教育的开放大学。中央电大和44所省级电大及其所属的分校、工作站、教学点,共同组成了目前世界最大的现代远程教育教学和管理系统。中央电大的主要任务是为各类从业人员提供学习的机会和条件,为国家经济和社会发展培养应用型人才。我们有责任也有能力为技能型紧缺人才培养做出自己的贡献。近几年来,中央电大抓住国家大力发展现代远程教育这一有利时机,通过开展人才培养模式改革和开放教育试点项目,有效提升了办学综合实力和为社会提供教育服务的能力。截至2005年春,中央电大开放教育试点本专科累计注册学生超过200万人,毕业学生超过60万人;已构建了“天网地网结合、三级平台互动”的技术模式,建设了适应成人在职学习、学历及非学历教育相结合的课程体系;形成了资源共享、导学与自主学习相结合的教学模式和统一规范管理、分层组织实施、系统协同服务的管理模式及运行机制。

中央电大长期以来形成的一个重要办学特色,就是广泛地与政府部门、行业、企业、部队密切合作,为行业培养应用型人才。为服务于“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程”,中央电大经过考察、论证,选择北京中德合力技术培训中心和中国汽车工程学会作为合作伙伴,联合开办开放教育“汽车运用与维修专业”。这个专业既是高等专科学历教育,又是技能型人才的培养和培训。该专业根据汽车维修行业存在大量人才缺口,行业从业人员专业技术和学历层次偏低,高层次经营管理人才紧缺,一线操作工人技能水平较低的状况,有针对性地设置专业课程,安排教学内容和实训实习环节,培养具有良好的职业道德、专业的理论知识、较强的实践技能和实际工作能力,以及德、智、体全面发展的应用型人才。

2 汽车车身修复技术实训

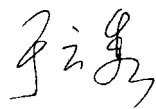
办好一个专业，开好一门课程，编写、使用合适的教材是前提。“汽车运用与维修专业”根据专业培养目标和远程开放教育的办学特点，按照课程一体化设计的要求，以文字教材为主体，辅助以音像教材、计算机课件和网上动态资源等多种媒体有机结合，并编写了相配套的教材。这套教材经过专家、学者多次论证和修订，其内容不仅注重学历教育的知识系统性，而且紧密结合汽车最新技术和发展趋势，具有技术的先进性和实用性。

现在，中央电大“汽车运用与维修专业”各门课程的教材就要陆续出版了。看到已经编成的高质量教材，使我对办好这个专业更加充满信心。在此，我对参与课程设置和教学大纲论证、教材编写的专家、学者表示衷心的感谢！

当然，汽车技术进步和更新越来越快，我们的教材也需要不断修订与更新，以便能够与最新的技术保持同步。我祝愿同学们通过本套教材的学习，既能够系统掌握汽车维修知识，又能学到汽车工业的前沿技术，迅速成长为一名具有较高水平的汽车运用与维修专业人员，为我国汽车工业的发展做出积极的贡献。

是为序。

中央广播电视大学党委书记、副校长
2005年8月



序

北京中德合力技术培训中心与中央广播电视大学、中国汽车工程学会合作,联合开办了中央电大“汽车运用与维修专业”,并受中央电大的委托,承担教学资源建设和教材编写任务。

“汽车运用与维修”并不是一个新的专业,国内很多院校都开设过,也编写和出版了众多专业方面的教材,但是在采用远程教育方式的广播电视大学开办这个专业尚属首次。中央电大开办这个专业的目的是为了加速培养适应市场需求的汽车维修行业紧缺的技能型人才。而适用于远程教学需要的汽车维修专业教材,包括文字教材、音像教材以及多媒体课件和网络课件,都不是现有的汽车维修教材可以替代的。

另外,电大汽车运用与维修专业的学习对象是一个庞大的群体,包括全国数百万汽车维修行业的从业人员,以及将要投身这个行业的高中、职高、技校的毕业生等。这个群体有文化基础差异大、工作岗位不同以及学习时间不一样等特点。这就决定了这套汽车维修教材既要能满足全日制学习、业余学习以及自学的需要,同时又能满足短期专题技术培训、现场培训的需要。

这套符合电大教学特色的学历教育系列教材是北京中德合力技术培训中心组织清华大学、北京理工大学、北京交通大学、北京联合大学等高等院校的教授和北京汽修行业的专家进行大纲论证和教材编写的。

这套教材的具体特征是具备知识和技术的先进性、系统性和实践性。

先进性。当代汽车制造业发展迅速,汽车技术的进步越来越快,新技术的运用也越来越多,高科技的含量也越来越高,因此,教材编写内容必须突出汽车新技术的应用和发展趋势,使读者能掌握最新的知识和技术。

系统性。汽车维修专业课程的设置本身就具有系统性。作为专科学历教育的教材,注意了对学员进行系统的专业理论知识教育。但教材不是把理论知识教育作为重点,而是将重点放在技术应用方面。这样做有利于培养具有操作能力的技术人才。

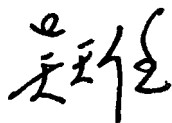
实践性。教材编写注意了理论与实训结合,理论教材和实训教材由同一主编统一编写,同时出版,同步使用,使理论课和实训课有机结合起来,并在教学中实现边学习理论边动手操作,学理论时可结合实际操作,并在实际操作中学理论。实践证明,这是培养技能型人才有效的方式。

2 汽车车身修复技术实训

高水平的编写团队为教材的成功提供了坚实的基础。这套系列教材的出版，是清华大学资深汽车专家庄人隽牵头的编写团队的成果。在此，对教材的主编及参编人员表示真诚的感谢！对参加教学计划的制订、大纲论证、教材评审的专家表示真诚的感谢！

希望这套系列教材能得到电大汽车维修专业教学人员及广大汽修行业从业人员的喜爱。当然，教材中难免有疏漏和不足之处，希望广大读者提出宝贵意见，以便于我们修改完善。

北京中德合力技术培训中心名誉理事长
2005年12月



内容简介

本书是中央广播电视大学汽车相关专业学生必修公共基础课《汽车车身修复技术》配套教材的实训部分。

全书结合《汽车车身修复技术》的理论内容，列出了钣金修理常用的手工成形工具设备的使用、手工成形工艺操作、车身整形训练、焊接工艺和车身尺寸测量及拉伸矫正等 14 项车身修理人员应具备的实际操作项目，旨在通过实训能够使同学们基本掌握或了解车身修理中的一些基本操作技能。书中针对全部实训项目都配有相关知识的介绍，对实际操作也做了比较详细的工艺说明。在进行实训时，实训者可以根据实训指导中的有关内容进行系统的训练，也可根据实际情况作出更加合理的安排。

前 言

《汽车车身修复技术》是讲述车身维修的基本操作方法和工艺的教材，书中除介绍车身的碰撞修理工艺内容外，也十分注重动手能力的培养。作为一名合格的车身修理工作人员，不但要掌握与车身修理相关的车身构造、力学、材料学等知识，还必须具备高超的实操技能。因此，学生在学习车身修理理论知识的同时，也要加强动手能力的训练，做到理论联系实际，用理论指导实践。

《汽车车身修复技术实训》教材是与《汽车车身修复技术》教材相配套的实训指导书，结合《汽车车身修复技术》教材中的理论内容，列出了 14 项车身修理人员应具备的实操项目，旨在通过实训能够使同学们基本掌握或了解车身修理中的一些基本操作技能。书中针对所列出的每一项实训项目都配有相关知识的介绍，对实操也做了比较详细的工艺说明。同学们在进行实训时可以根据实训中的有关内容进行系统地训练。

全书共分为 14 个实训内容，其中“实训 1”主要介绍钣金修理常用的手工成形工具设备的种类和基本使用要求，同时也对实际工作中的安全注意事项作了比较详细的说明。“实训 2”主要训练精整形锤在板件整形操作时的运用手法，这是钣金工作人员必须掌握的基本技能。“实训 3”和“实训 4”结合理论教材中的手工成形工艺，设计了放样、下料、折弯、放边和拱曲等基本操作项目，重点训练手工成形的基本工艺操作。“实训 5”～“实训 8”根据理论教材设计了车身钣金整形操作的基本工艺，重点训练针对车身板件的整形操作能力。“实训 9”～“实训 12”是金属的各种焊接的实操工艺训练，要求学生基本掌握车身修理常用的几种焊接实操工艺。“实训 13”和“实训 14”主要是针对车身变形的检测诊断与车身变形矫正的训练，要求学生了解和基本掌握车身主要控制尺寸的测量方法，拉伸矫正设备的基本应用等。

本书的编写由北京市交通学校整形与涂装专业教研室教师完成，其中“实训 1”和“实训 2”、“实训 5”～“实训 8”由李新起编写，“实训 3”和“实训 4”由王怡南编写，“实训 9”～“实训 12”由刘来红编写，“实训 13”和“实训 14”由郑毅编写。由于编者水平有限，难免有错误之处，欢迎读者批评指正。

编者

2005 年 12 月

目 录

实训 1 安全教育和手工成形工具介绍	(1)
实训 2 精整形锤的使用训练	(7)
实训 3 放样、划线、下料和放边、折边等手工成形实训	(10)
实训 4 汽车大灯罩的手工制作	(16)
实训 5 使用手锤、顶铁进行 车身板件整形	(21)
实训 6 车身整形机（介子机）的功能使用	(25)
实训 7 收火操作	(30)
实训 8 填充成形	(36)
实训 9 气体保护焊（二氧化碳气体保护焊）	(42)
实训 10 氧—乙炔焊接	(48)
实训 11 手工电弧焊接	(53)
实训 12 电阻点焊焊接	(60)
实训 13 车身三维尺寸测量	(64)
实训 14 车身矫正器的使用	(72)
参考文献	(83)

实训 1 安全教育和手工成形工具介绍

1.1 实训目标

1. 了解钣金操作的相关安全保护知识。
2. 通过本实训，了解钣金常用手工成形工具的名称、用途和基本使用方法，能根据实际情况正确选用适当的操作工具。

1.2 相关知识

1.2.1 安全操作相关知识

进行钣金操作时安全操作意识是十分重要的。安全操作包括对生产场所的安全保护、对环境的保护和劳动者的劳动保护等。

1. 生产场所及环境的保护

车身修理工作必须做好生产场所的安全保护工作，保证生产环境的安全、劳动对象的安全和操作者的安全，营造良好的生产环境。同时也要做好对环境的保护工作。

在进行车身维修作业时，经常会产生有害的气体与灰尘等，对生产环境和大气都有很大的影响。另外，由于车身维修操作的特殊性，经常会产生具有强烈挥发性的可燃气体等。由于钣金操作要使用明火和较大功率的电气设备等，生产安全就显得更加重要，因此要制定相应的控制措施。对于生产场所主要要注意以下方面的防护：

（1）通风

车身维修生产场所会产生很多有毒有害的气体和灰尘等，例如使用具有强烈挥发成分的涂料、清洁剂和进行焊接操作时产生的有毒有害烟气等，对人体具有极大的损害。因此，操作工人要做好劳动防护工作，尤其是呼吸系统的保护。另外，由于溶剂具有易燃性，同时也要做好防火工作。对于以上的生产操作，最好在通风良好的环境下进行，生产车间要具有良好的通风换气设施，对溶剂的挥发成分还要做好过滤工作，然后才能排放到大气中去。

（2）工具设备的安全使用

车身修理人员必须具有强烈的安全操作意识，特别是使用工具设备时更应如此。

① 手动工具必须保持干净整洁和状态完好，任何断裂、毛刺和削口等都有可能造成操作者受伤或引起被修车辆及其他工具设备不必要的损伤，油污可能会造成手动工具脱落而引发危险。

2 汽车车身修复技术实训

② 专用工具除用于专门场合外，不得用于其他任何操作，对于量具等精密器械更应妥善保管。

③ 使用电动工具时要确保接地可靠；检查绝缘状况；在接通电源之前确保开关处于关闭状态，用毕应切断电源；使用手持电动工具时不要站在潮湿的地面上。

④ 进行动力打磨、修整和钻削等工作时，必须佩戴防护目镜，使用高速电钻时不得戴手套；打磨小件时不得用手持握工件。

⑤ 使用液压千斤顶和其他液压工具时，要保证使用的安全性，做好防护工作。在举升器等设备下工作时要确保安全锁的工作正常。

⑥ 使用电气焊或明火操作时要注意防火，设备使用完毕要将设备安放在特定的场地，关闭电源和气源。

⑦ 在车上进行电气等设备操作时要注意电气管路不要被车身上的锐利断口切断，避免造成危险。

(3) 车辆在场内的安全

车辆在进入修理场地后要做好以下防护措施：

① 必须做好驻车制动，关闭发动机，将挡位置于空挡。

② 车辆举升操作时要做好车辆的支撑工作，并保证支撑安全。

③ 将车辆的蓄电池拆下，保证车辆用电设备的安全。点火开关处于关闭状态。

④ 车辆关闭后，待炽热部件（排气管、消音器等）冷却后方可进行有关操作。车辆如有汽油、机油泄漏等，必须采取措施，防止火灾。

⑤ 禁止焊接车辆的油箱，也不要再在油箱附近进行高热的操作。

(4) 防火工作

生产车间的防火工作至关重要，除要做好各项防火措施外，常备灭火器是防火的重要措施，当火灾发生时能够进行及时处理。

因燃烧物的不同，火灾可分为几类，不同类型的火灾要采取不同的灭火措施，即使有些灭火器可以扑灭几种类型的火。因此，根据火情正确使用灭火器和熟练使用灭火器非常重要。

2. 劳动安全防护

劳动者的安全防护工作也是非常重要的，在车身修理中，车身维修人员必须做好个人防护工作并遵守安全操作规程。

(1) 头部保护

车身维修人员在工作时必须佩戴工作帽，在车下工作时还应佩戴硬质安全帽。长发人员必须将长发盘好并扎紧，用工作帽遮住。

(2) 眼睛的保护

工厂各处均有飞扬的灰尘和碎屑等，可能会伤害眼睛，因此在工作时应佩戴防护目镜。在从事焊接工作时必须戴上有遮光镜的焊接头罩或焊接目镜，它可以保护眼睛和面孔不受飞溅物、熔化微粒和有害光线的伤害。

(3) 耳朵的保护

在进行钣金操作时,噪音会对操作人员的身心健康造成危害,因此戴上耳机或耳罩可以保护耳膜不受噪音的侵害。

(4) 身体的保护

在进行车身维修操作时必须穿工作服。工作服应阻燃、耐酸碱,尽量不要使用化纤产品。工作服要合身,过大或过小都会影响安全操作。在进行焊接操作时还应穿戴皮围裙。

(5) 手的保护

在进行钣金操作时应佩戴防护手套,焊接操作时要佩戴阻热和绝缘的皮手套。但有些时候不得佩戴手套工作,例如使用高速手电钻等。

(6) 脚的保护

为防止重物跌落砸伤脚趾,钣金操作人员应穿戴配有金属脚尖的胶底安全鞋。在进行焊接工作时还应穿绝缘鞋。

(7) 呼吸系统的防护

钣金操作人员的呼吸防护口罩主要有防护口罩和呼吸面具两种。防护口罩用于进行打磨操作等一般性呼吸保护,呼吸面具则用于进行焊接操作等产生有毒有害气体的场合。佩戴防护口罩和呼吸面具时要使其与面孔贴合以防止污染的空气从漏缝中进入呼吸系统。

活性炭呼吸面具是最常用的呼吸保护用品,面具的维护主要是保持它的清洁;并按照使用说明定期更换过滤筒与滤纸,以下是对活性炭呼吸面具的简单维护工作要领:

- ① 当通过面具进行呼吸感觉到呼吸困难时应更换滤筒。
- ② 当滤纸有较严重的变色时应进行更换。
- ③ 经常检查面罩,确保没有破裂。
- ④ 使用完毕后用酒精进行消毒,不要使用油脂类产品进行擦拭。
- ⑤ 呼吸面具应保存在密闭的储存器中。

1.2.2 钣金手工成形工具

1. 钣金操作平台

钣金操作平台是进行板料划线、成形操作及整平、形状轮廓矫正等工作的操作平台。

钣金操作平台并不像钳工操作平板那样有具体的尺寸标准和平面度要求,但应能够适应常见的钣金操作,通常可根据实际工作需要自行制作。钣金操作平台厚度以 50mm 以上的铸铁板为宜,台面要平整光滑,便于利用其平面进行整平矫正等工作。台面上可部分铺设 5mm~8mm 厚的硬橡胶垫,便于制筋刻线操作。在使用操作台时不得在台面上随意敲击,更不得在其上进行各种焊接操作,防止损伤台面。台面固定架高度以 650mm~700mm 为宜,也可根据实际情况确定。

2. 手工成形常用手锤

钣金修理会使用到很多不同的锤,不少是专门为金属成形作业而制成特殊形状的。根据各种锤在钣金作业中的用途划分,基本上可以分为初整形锤、车身钣金锤和精修锤等几类。

4 汽车车身修复技术实训

初整形锤重量比较大,主要用于矫正弯曲的基础构件、修平重规格部件和在未开始使用车身锤和顶铁作业之前的粗成形工作。一般初整形锤的质量多在500g~2500g之间,锤面较大而且较平,适合于较大面积的修整。初整形锤的材质主要有铁质、橡胶质和木质等。

车身钣金锤是通过连续敲打钣金件并恢复其形状的基本工具,用于初步整形之后的精整形阶段。它有许多种不同的设计,头部有扁头、尖头、圆头等多种,可用于各种专门的用途;锤底部基本都是圆形且底部中央突起而四周略低,这样有利于将力量集中于高点或隆起变形波峰的顶端。车身钣金锤的重量要比初整形锤小很多,多在300g~500g之间,这样的重量有利于进行精度较高的整形修复工作,同时对周围的二次损伤也较小。

精修锤与车身钣金锤在形状上没有太大的区别,只是重量上更轻一些,适用于精度较高部位的修整。在精整形时,往往使用车身钣金锤进行精整形,只有个别场合要用到专门的精修锤。

3. 手工成形常用顶铁

顶铁是配合手锤进行钣金整形的常用工具,它的作用相当于一个小的铁砧,用手握持顶在需要用锤敲击的金属背面。用锤和顶铁一起作业使高起的部位下降,使凹陷的部位提升。

顶铁有许多不同的形状,各个面的曲率也不同,分别用于特定的凹陷形式和车身板件的外形。在选用顶铁时,顶铁使用面的曲率与面板外形的配合要把握一定的原则,即使用隆起弧面略高于需要修整的板件隆起弧面的顶铁。随着板件的外观逐渐得到恢复,要不断调整和更换不同隆起弧面的顶铁。

车身维修使用的顶铁种类较多,常用的有万能顶铁、足跟状顶铁、足尖状顶铁和楔形顶铁等。其中万能顶铁有许多不同隆起的弧面,基本上可以适应各种隆起表面的板件,但由于体积较大,在有些修理空间不够大的情况下无法得到施展;足尖状顶铁和足跟状顶铁比较薄,适合于加工空间较小的位置使用;楔形顶铁有一个尖锐的扁平头,在车门外板内侧等许多窄小的缝隙内使用非常有效。

4. 手工成形常用匙形铁

匙形铁是另一种手工钣金修理工具,它有时可以用来当锤使用,利用其宽大的平面将变形较大的薄板类构件拍平;有时可以当作顶铁使用,垫在需要整形的金属板背面,正面用轻整形锤敲击恢复板件形状;更多的时候是用匙形铁深入到用手不能触及的地方撬起凹陷的金属,所以,匙形铁也称为“撬板”或“拍板”。

在选用匙形铁时,与选用顶铁一样,都要考虑到需要修整的表面的形状。平直表面的匙形铁可以将敲击力均匀分布到其宽大的表面上,在皱褶和隆起部位非常有用,通常将匙形铁垫在需要修整的表面上,然后用锤敲击匙形铁来修复褶皱较大且板件厚度较小的部位。

5. 打磨设备

钣金操作常用的打磨设备主要有手提砂轮、角磨机、单作用打磨机和砂带机等。

手提砂轮机和角磨机等常用来打磨车身修理时的焊缝和边、角等,但因磨削力量非常大,所以常用于较厚重的构件打磨,如车架等。对于车身薄板通常使用单作用打磨机和砂带机等进行必要的磨削操作。无论哪种打磨设备,在使用中都要注意正确的操作并注意安全,操作人员

要佩戴防护镜。

使用角磨机对焊缝部位进行打磨时要先开机，用双手持握，使打磨盘片与待打磨表面呈 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 角斜向打磨焊缝。注意，只能打磨焊缝，切不可磨到焊缝边缘的薄板，否则会将焊缝周围的薄板磨穿。

在对车身板件进行整形矫正时需要将变形部位的外部涂料磨去并露出裸铁，以便进行钣金操作，此时应使用单作用打磨机配合P60号打磨砂纸或砂碟。有些打磨机具有可调转速功能，在开机时应首先调到较低转速，然后根据需要逐渐将转速调高。使用单作用打磨机时要将打磨圆盘平面放置在打磨区域，利用大面积来进行打磨。打磨的区域形状以圆形为好，不要出现尖锐的边角等形状，这样不利于将来进行填充整形操作。打磨的面积应略大于需要修整的区域面积，边缘超出修整部位范围50mm左右为宜。

1.3 实训组织

本实训所用学时为1学时，每4名学生为一组。

1.4 实训准备

按每4人一组配备1个钣金操作平台，1套钣金手工整形常用手锤、顶铁、匙形铁、打磨机（配各种标号常用砂纸、砂碟）等。每组配备常见车型门板及前翼子板各1块。操作场地的供电、供气设备齐全。

学生需着工作服，穿工作鞋和戴工作帽、普通工作手套，防尘口罩每人配备1副。特殊劳动保护用品，如呼吸面具、防护目镜、耳罩及焊接专用面罩、鹿皮手套、皮围裙等每组准备1套~2套。

1.5 安全及注意事项

1. 各项工具设备和公用劳动保护用品在使用后应擦拭干净并码放整齐。
2. 在进行演示操作时应注意安全，防止砸伤。
3. 打磨操作时要注意工件的固定稳妥，使用打磨工具时应遵守安全操作规程。

1.6 实训内容

1. 钣金安全操作规程和劳动保护用品的正确使用。
2. 手工成形常用工具的名称、选用原则及正确使用方法和安全操作。

1.7 实训步骤

1. 由实训教师进行操作安全规程教育。
2. 劳动保护用品的正确使用和佩戴

首先由实训教师讲解专用防护用品的使用场合、防护作用和穿戴、清洁方法等，然后每个

6 汽车车身修复技术实训

学生均要进行穿戴体验,并进行防尘口罩的正确佩戴及呼吸保护效果检查。活性炭呼吸面具每人均要进行拆解、清洁练习,并指认各部位名称和叙述更换时限,正确安装后进行佩戴和呼吸保护效果检查。

3. 手工成形工具设备的认识

由实训教师介绍常用手工成形工具设备的名称、基本用途和使用方法。然后,各组学生分别进行工具设备的指认、持握和使用方法的简单操作。

4. 根据需要矫正的部位正确选用手锤、顶铁练习

由学生分别在各组配备的车身板件上根据不同部位正确选择使用手锤、顶铁等操作工具,并做象征性整形动作,教师进行单独指导和纠正。

5. 打磨操作

先由实训教师进行打磨方法和物料选用等方面的说明,然后各组分别进行角磨机和单作用打磨机的打磨操作练习,教师进行个别指导、纠正。

1.8 实训效果

实训效果考评如表 1-1 所示。

表1-1 安全教育和手工成形工具介绍实训评分记录表

班级: _____ 学号: _____ 姓名: _____

序号	考评内容	配分	评分标准	得分	扣分原因
1	劳动保护用品的正确选用	10	名称指认不正确或选用错误,每次每件扣 5 分		
2	劳动保护用品的正确使用和维护	10	佩戴错误及使用方法不当扣 5 分;防护用品的维护不当扣 5 分		
3	手工成形工具设备的正确选用	20	名称指认不正确或选用错误,每次每件扣 10 分		
4	手工成形工具设备的正确持握和使用	20	使用方法及持握方法不当,每次每件扣 5 分;使用部位不合理,每次每件扣 10 分		
5	打磨工具的正确使用	30	打磨工具选用不当不得分;使用方法错误、使用打磨物料错误扣 10 分;打磨效果根据情况酌情扣分		
6	劳动纪律和安全生产	10	出现违章操作,此项不得分		
成绩总评:					
教师评语:					

教师签名: _____
日 期: _____

实训2 精整形锤的使用训练

2.1 实训目标

通过本实训,要求学生能够掌握钣金整形锤的使用方法,初步做到板面整形时锤击点准确,力度合理。

2.2 相关知识

用手锤和顶铁等手工工具对金属表面进行整形是车身板件整形操作的基本工艺。在车身修理中,经常要使用手锤对隆起部分的金属进行敲击促使其表面回弹,有时还要用手锤与顶铁、匙形铁等配合完成对车身板件的外观轮廓的整理工作。

对板件的大面积损伤,通常要首先使用初整形锤(木锤或橡胶锤等)做大致的轮廓与形状的修复,然后就要使用精整形锤进行板件轮廓与形状的精修。所以精整形锤的运用是板件整形的基础性操作,熟练掌握精整形锤的使用技术对钣金整形工作有着巨大的意义。

钣金整形锤在运锤手法上与普通钳工挥动手锤的手法有很大的区别。在对车身板件进行整形时要精心选择适合的铁锤,铁锤的工作面必须符合金属板的形状,具有平坦工作面的锤适合于平坦的或低隆起的表面,高弧面的锤头适合于敲打金属板内侧的弧面;重的敲击锤一般用来做大致的修整,较轻的整形锤应用于最后的精整形。

正确使用手锤的方法是:用右手的小指和无名指握住锤柄的后4/5处,后面留有20mm~30mm的量,用拇指和食指捏住锤柄,中指则虚搭在锤柄上配合手锤的回弹,握好后的手锤应与小臂基本呈120°角。挥动手锤时以小指和无名指作为支点,其他手指配合手腕和小臂的力量将锤头向下推,不可用整个手臂或肩部的力量。当锤头回弹时手腕轻轻抖动,使锤以小指和无名指为支点做环状运动。

在对金属进行敲击时应采用弹性敲击的方式,让铁锤从金属表面弹回来再继续敲击。锤面要与金属表面垂直,敲击的频率以每分钟100次~120次为宜,每次锤击的落点根据需要修整的面积来定,一般情况下约为5mm~10mm。使用更轻的精修锤的要领是快速轻敲,每一次都使用腕部的力量来控制锤的落点和轻重,落点相对要密集一些,频率也适当加快。

以上是钣金锤的使用方法,无论是单独使用钣金锤进行整形,还是配合顶铁、匙形铁等工具进行整形,都要采用上述的敲击方法。