

全国中等职业技术学校汽车类专业

汽车车身与整车维护教学参考书

 中国劳动社会保障出版社

全国中等职业技术学校汽车类专业

汽车车身与整车维护 教学参考书

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车车身与整车维护教学参考书/辜明, 张继农编写. —北京:
中国劳动社会保障出版社, 2005

全国中等职业技术学校汽车类专业

ISBN 7-5045-4368-3

I. 汽… II. ①辜… ②张… III. 汽车-车辆修理-专业学校-
教学参考资料 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 035650 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 7.125 印张 177 千字

2005 年 7 月第 1 版 2005 年 7 月第 1 次印刷

印数: 3200 册

定价: 13.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64911344

简 介

本书与全国中等职业技术学校汽车类专业教材《汽车车身与整车维护》相配套，供教师在教学中参考使用。

本书由辜明、张继农编写。

目 录

第一单元 车身维护概论及焊接工艺	(1)
一、教学重点、难点解析	(1)
二、教学安排建议	(4)
三、补充教学资料	(5)
四、典型教案	(10)
五、技能鉴定考核参考试卷	(21)
习题册参考答案	(25)
 第二单元 车身的检测与矫正	(30)
一、教学重点、难点解析	(30)
二、教学安排建议	(33)
三、补充教学资料	(34)
四、典型教案	(49)
五、技能鉴定考核参考试卷	(60)
习题册参考答案	(64)
 第三单元 钣金修复基本工艺	(67)
一、教学重点、难点解析	(67)
二、教学安排建议	(73)
三、补充教学资料	(74)
四、典型教案	(82)

五、技能鉴定考核参考试卷·····	(94)
习题册参考答案·····	(98)

第四单元 车门、车窗总成的检修 ·····	(101)
一、教学重点、难点解析·····	(101)
二、教学安排建议·····	(107)
三、补充教学资料·····	(107)
四、典型教案·····	(110)
五、技能鉴定考核参考试卷·····	(123)
习题册参考答案·····	(127)

第五单元 车身装饰与车身附件的检修 ·····	(130)
一、教学重点、难点解析·····	(130)
二、教学安排建议·····	(134)
三、补充教学资料·····	(134)
四、典型教案·····	(142)
五、技能鉴定考核参考试卷·····	(153)
习题册参考答案·····	(157)

第六单元 车身典型钣金零件的修复 ·····	(160)
一、教学重点、难点解析·····	(160)
二、教学安排建议·····	(163)
三、补充教学资料·····	(163)
四、典型教案·····	(169)
五、技能鉴定考核参考试卷·····	(178)
习题册参考答案·····	(182)

第七单元 车身涂装的修复	(185)
一、教学重点、难点解析	(185)
二、教学安排建议	(190)
三、补充教学资料	(191)
四、典型教案	(198)
五、技能鉴定考核参考试卷	(209)
习题册参考答案	(213)



第一单元

车身维护概论及焊接工艺

一、教学重点、难点解析

1. 教学目的

- (1) 熟悉车身总体结构。
- (2) 了解轿车车身用材。
- (3) 掌握车身维修基本内容。
- (4) 掌握气焊工艺及操作方法。
- (5) 掌握电弧焊与电阻点焊焊接工艺及操作方法。
- (6) 熟悉锡焊、铜焊、惰性气体保护焊焊接工艺及操作方法。
- (7) 掌握车用塑料板件的修复工艺及操作方法。

2. 重点、难点解析

汽车车身修复离不开焊接技术,各种焊接技术的工艺特点和操作方法是我们必须掌握的,它也是本单元的教学重点和难点。下面我们着重分析气焊和惰性气体保护焊。

(1) 气焊 氧—乙炔焊是一种常见气焊形式。焊接时应根据焊接材料、厚度,合理选择焊丝牌号、直径,焊嘴倾斜角,火焰性质等。在实际操作中应注意:

1) 火焰的调整 先检查并调整氧气、乙炔气的输出压力,将乙炔调节阀打开约 $1/2$ 圈点火,点火后继续开大乙炔阀使之出现红色火焰,随后缓慢开大氧气调节阀,使火焰变蓝,直至获得

清晰、鲜明的亮白色焰心为止，这即是中性焰。改变氧气和乙炔的比例，如氧气：乙炔 $<1:1$ ，为碳化焰；如氧气：乙炔 $>1.3:1$ ，为氧化焰。

2) 焊炬的倾角 指焊嘴与焊接件平面的倾斜角度，由焊接件的厚度、熔点、导热性来决定。

焊接低碳钢材材料时，若为熔点高或导热快的其他金属材料时，可在推荐角度的基础上，增加 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 的倾角。

3) 气焊薄钢板的操作要领 对薄钢板（厚度小于3 mm）焊接时，焊件容易发生较大变形与翘曲，焊接部位极易被火焰烧穿。焊接时应注意：

①焊嘴的倾角要小些，一般为 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ ；火焰能率要低些，一般 $K=80\sim 100$ ；焊丝直径要细，以免因熔化不及时而耽误施焊时机。

②焊接时火焰不要正对着焊件，要将焊嘴略向焊丝方面偏斜，以便使焊丝适当挡住火焰的高温，避免焊件因过热而导致晶粒变粗，强度下降。

③为了防止烧穿焊件，在焊接过程中应不断移动焊炬，使焊嘴时常远离焊件，并密切注意熔池情况。如母材一旦熔化，应立即将焊嘴移开，使熔池有机会冷凝，稍候再继续施焊。

④对焊缝沿全长方向进行有效定位，这一点对焊接薄板类构件十分重要。因为薄板类构件在焊接时特别容易发生变形翘曲，如果焊前不进行定位焊，轻则焊缝变形、误差过大，重则使焊接作业无法正常进行。

4) 切割作业 切割作业时，先点火，调整火焰为中性焰。再缓慢打开预热用氧气阀，至呈现氧化焰时对切割部位加热，这样可以避免切割时熔化的金属滞留在割缝处，使割缝清晰、整洁。待加热部位即将熔化时，打开切割氧气阀门进行切割。切割厚钢板时，应使割嘴与钢板表面垂直，以避免切割过程中熔化的

金属沉积；切割薄钢板时，应将割嘴的前端向前倾斜一定的角度，以保证切割迅速、整齐，并避免发生较大的变形。

(2) 惰性气体保护焊

惰性气体保护焊在车身维修中应用广泛。

惰性气体保护焊使用的惰性气体有氩、氦及其他氩—氧气、氩—二氧化碳等混合气体。市场上出售的许多焊接机既可使用二氧化碳，又可使用氩气，只需简单地更换气瓶和调节器即可。

在实际操作中，除了按书中要点进行操作外，还应注意：

1) 导电嘴到母材的标准距离为 6~15 mm。如距离过大，则伸出焊枪的焊丝长度增大而产生预热，加快了焊丝融化的速度，保护气体所起的作用也会减少；如过小将难以进行焊接。

2) 注意送丝速度。均匀而尖锐的噪声表示焊丝与热量的比率正常，这时产生的温度较高。送丝速度调整到正确的数值时，随着电弧的缩短和送丝速度的加大，稳定的反光亮度开始减弱。

如果焊丝速度太慢，随着焊丝在熔池内熔化并熔敷在焊接部位，可听到“嘶嘶”声或“啪嗒”声，此时反光亮度增强。送丝速度太快将堵塞电弧，这时焊丝的熔敷速度大于熔池的吸收速度，便会产生飞溅，发出频闪弧光。

近年来，汽车车身各种部件越来越多地采用塑料制造，特别是车身前端，包括保险杠和防护板的延伸部分及挡泥板、仪表板、装饰板及其他零件。因此，塑料件的修理也是本单元的教学重点和难点。

目前汽车用塑料有两种：热塑性塑料和热固性塑料。热塑性塑料可以重复加热软化，其形态和化学成分不发生变化，加热时软化或熔化，冷却后硬化。可在塑料焊机上进行焊接。热固性塑料在加热和使用催化剂或紫外光的情况下，发生化学变化，硬化后得到永久形状，即使重复加热或使用催化剂也不会变形，故不能焊接，尽管可在无空气焊机上进行“胶合”，但一般来说，其

修理方法是用化学黏结剂黏合。

在焊接塑料时应注意以下几点:

1) 焊条必须与基体材料兼容,以便使修理部件的强度、硬度及挠性与该零件一样,必要时可做试焊以确定其兼容性。

2) 密切注意焊机的温度调节,必须与所焊接的塑料类型相适应。

3) 塑料焊机严禁使用氧气或其他可燃气体。

4) 严禁在潮湿环境中使用塑料焊机、加热枪或类似的工具,否则有触电的可能。

二、教学安排建议

1. 教学安排

本单元共 62 课时,其中理论 22 课时,实训 40 课时,建议按下表进行教学。

课题名称	理论课时	实训课时	合 计
课题一 车身总体结构	2	2	4
课题二 轿车车身材料	2	2	4
课题三 气焊	4	10	14
课题四 电弧焊与电阻点焊	6	12	18
课题五 惰性气体保护焊及锡焊、铜焊	6	10	16
课题六 车用塑料板件的修复	2	4	6

2. 应配教学设备、设施

实训用国内外轿车车身 2~6 辆,气焊、电弧焊、电阻点焊、惰性气体保护焊、锡焊、铜焊设备各 4 套,热空气塑料焊接、无

空气塑料焊接、快速超声波焊接等焊接设备各 2 套, 塑料黏结剂及工具 2 套。

其中, 气焊、惰性气体保护焊、热空气塑料焊接、塑料黏结剂等为必备教学设备。

三、补充教学资料

1. 轿车车身的构造

钣金维修作业中对轿车的修理难度远比其他车型大。除了质量要求外, 构造上所引起的麻烦同样需要重视。

(1) 轿车的分类

就轿车车身的 3 个功能性构件(发动机室、乘客室、行李箱)的布置而言, 可分为三厢式轿车和两厢式轿车两种。

1) 三厢式轿车 三厢式轿车是一种最为流行的、有代表性的车型。由于发动机室、乘客室、行李箱分段隔开形成相互独立的三段布置而得名。

2) 两厢式轿车 两厢式轿车乘客室与行李箱相连, 后部有较大的内部空间。两厢式轿车又分为斜背式和直背式。斜背式车身旨在克服高速行驶时抗侧风稳定性差的不足, 更倾向于扩大室内空间; 而直背式车身多用于越野车或其他一些有特种用途的汽车。

(2) 轿车的壳体构造

在研究车身壳体构造之前, 先介绍一下刚度分级的概念: 乘客室应尽可能具有最大的刚度(其中包括侧向抗撞击能力), 而相对于乘客室的前、后构件, 即发动机室、行李箱则应具有较大的韧性, 分别设置可以吸收冲击能量的安全结构。当汽车发生正面碰撞或追尾等事故时, 所产生的冲击能量得以迅速吸收, 以前车身或后车身局部首先变形来保证乘客室有足够的活动范围与安

全空间。因此,维修作业中应按技术要求操作,避免盲目施行加固或修补作业,以保持原有的安全技术方案。

1) 前车身 前车身主要由翼子板、前段纵梁、前围板及发动机罩等构件组成。大多数轿车的前部除装有前悬架及转向装置等总成外,发动机总成一般也装在前车身上。另外,当汽车受到正向冲击时,也要靠前车身来有效地吸收冲击能量。

轿车多采用独立悬架方式。所以,前车身不仅受力复杂,而且对汽车行驶稳定性也起着重要保障作用。

针对前车身的受力特点,一般将前悬架支撑座的断面制成箱形封闭式结构。为了提高汽车受冲撞时对冲击能量的吸收效率,纵梁的截面变化也较为明显,使之适应不同断面上的载荷变化。由此实现对车内乘客的安全保护。

除此之外,由于大多数轿车的前车身还兼作发动机室,故纵梁上还钻有许多用于装配发动机总成及其他附件的装配孔。上部的发动机罩用于发动机室封闭并起导流作用。一般要求发动机罩既要轻、薄,又要有足够的刚度,同时还要具备隔音、减振和避免与发动机运转产生共鸣或共振的功能。

发动机罩由高强度钢板冲压成的网状骨架和蒙皮组焊而成。多数轿车还在夹层之间使用了耐热点焊,以确保刚度并形成良好的消声夹胶层。钣金维修时不要輕易采用火焰法修理,以免破坏夹胶的减振与隔音作用。若不得已而将胶粘层破坏后,应使用环氧树脂液体聚硫橡胶先灌注再点焊。

发动机罩支撑架和中隔板位于乘客室前部,与前围板连接形成发动机室与乘客室的屏蔽。两端与壳体前立柱和前段纵梁组焊成一体,使车身整体的刚度更好。发动机罩通过支撑铰链与其装配在一起。

前车身的后部构造一般采用双重式结构。其中靠发动机室一侧主要起辅助加强作用,靠乘客室一侧则用高强度钢板冲压成

型,并于两侧涂有沥青、毛毡、胶棉等绝缘材料,使乘客室振动小、噪声低、热影响小。

翼子板与车轮拱形罩同属前车身的主要覆盖件,它不仅起着使车身线条流畅的作用,而且使前车身的整体性更强。

2) 中间车身 中间车身在汽车行驶中除承受上下弯曲的弯矩外,还要承受来自不同方向的扭曲力矩。此外,车身下部的冲击与振动也通过车身底板向上部扩散;汽车发生碰撞或颠覆事故时,也需要由中间车身来抵抗变形。

侧体门框、门槛及沿周采用高强度钢制成抗弯曲能力较高的箱形断面。侧体框架的中柱、边框、车顶边梁、侧体下边梁等结构件,也采用封闭型断面结构。车顶、车底和立柱等构件,均以焊接方式组合在一起。为防止载荷在接合部形成应力集中,多采用圆弧过渡形式连接。

车身底板除了选用高强度钢板冲压外,还配置了承载能力强的车身纵梁和横梁。车身测量与维修用的基准孔也设计在车身的横、纵梁上。

车顶的形式一般比较简单。除了前述的硬顶车之外,还有些轿车出于采光和通风等方面的要求,在车顶适当部位开设天窗,车顶天窗的开启多以电动推拉结构为主。

3) 后车身 轿车后车身是指乘客室后侧用于放置行李、物品的行李箱部分。三厢式轿车有与乘客室分开的行李箱,而两厢式车的行李箱则与乘客室合为一体。

后车身的主要载荷来自于汽车后悬架,尤其是后轮驱动的车辆。驱动力通过车桥、悬架直接作用于车身上。为确保后车身的强度,车身纵梁由中间车身向后延伸,到后桥部位再形成拱形弯曲。这样,既保证了后车身的刚度,又使后桥与车身不发生运动干涉。而且,当车身后部受到追尾碰撞时,还能瞬时吸收部分冲击能量,以其变形来实现对乘客室的有效保护。

后车身的行李箱盖与发动机罩的结构相似，两厢式车的行李箱盖上装有玻璃，还起着后风窗的作用。

2. 惰性气体保护焊的工作过程及原理

惰性气体保护焊时，连续送给的焊丝与工件相接触而形成短路，电阻使焊丝和焊接部位受热。随着加热的继续进行，焊丝开始熔化，变细并产生收缩，收缩部位电阻的增加将加速该处的受热。收缩部熔化，在工件上形成一个熔池并产生电弧。电弧使熔池变平回烧焊丝。

当电弧间隙达到最大值时，焊丝开始冷却并重新送丝，更接近工件。焊丝的端部又开始升温，其温度足以使熔池变平，但还不能够阻止焊丝重新接触工件。因此，电弧熄灭，再次形成短路。上述过程又重新开始。

这种自动循环产生的频率为 50~200 次/秒。

在焊丝周围有一层气体保护层，它可防止大气污染并有助于稳定电弧。

3. 气焊

(1) 乙炔回火防止器

乙炔回火防止器装在调节器输出端，用于防止乙炔器回火导致的灾害。应用比较广泛的是封闭式回火防止器，它相当于一个单相阀，正常工作时乙炔气通过过滤网吹开止回阀（单相阀），经粉末冶金制成的多孔过滤管二次过滤后送出。当乙炔气胶管出现回火现象时，止回阀被回火压力推动至阀座上，使乙炔气的回火被截止。

(2) 焊嘴的选择

焊接设备配有一套尺寸不同的焊嘴，以适应不同板厚焊接的需要（见表 1—1）。喷嘴应经常用钻头或特制的清洁器小心清

理, 不允许使用铰刀或锉刀清理。

表 1—1 焊嘴选用表

金属板厚度 (mm)	喷嘴号 (或喷嘴尺寸 mm)	氧气压力 (kPa)	乙炔气压力 (kPa)
小于 0.8	2 (75)	34.5	34.5
1 (22 号)	6 (60)	34.5	34.5
2 (16 号)	6 (60)	34.5	34.5
2 (13 号)	6 (60)	34.5	34.5
3 (11 号)	6 或 15 (60 或 53)	34.5	34.5
5	15 (53)	34.5	34.5
6	15 (53)	34.5	34.5
6	20 (50)	41.4	41.4
10	20 (50)	62.1	62.1
10	30 (44)	62.1	62.1

4. 塑料燃烧识别法

(1) ABS 和 PP 型塑料识别 识别 ABS 和 PP 型塑料时, 可用一把锋利的小刀从零件背面隐蔽处切下一块塑料碎片, 用镊子将碎片置于不易燃烧物的表面上, 点火燃烧并仔细观察。ABS 塑料燃烧时会产生黑烟并会短暂地悬浮在空中。PP 塑料燃烧时则无明显黑烟, 但具有其自身独特的气味, 将它从火中取出时会继续燃烧, 并会浮在水上。

(2) PVC 塑料的识别 用火焰加热一根铜丝至发亮变红, 将该铜丝触及塑料零件背面的隐蔽处, 粘些塑料, 再置于火焰中, 如果塑料燃烧并发出浅蓝色火焰, 则表明是 PVC 塑料。

(3) PE (聚乙烯) 塑料的识别 当用火焰直接燃烧 PE 塑料时, 它会熔化, 膨胀并滴下。移去火焰后, 液滴会继续燃烧并散发出石蜡的气味, 并会浮在水上。

(4) 热塑性聚氨基甲酸酯 (TPUR) 塑料的识别 这种塑料十分柔软, 当置于火焰上时其燃烧火焰呈橘黄色并发出黑烟, 当移去火焰, 塑料会继续燃烧并会四处喷射。

四、典型教案

教案 (一)

课题三 气焊

时间: 地点: 一体化教室
课程类型: 理实一体化
课时: 12 班级: 人数:

【教具、教学设备】

气焊成套设备 4~8 套, 薄钢板 (3 mm 以下) 若干, 挂图或多媒体设备。

【教学目的】

通过本课题的学习, 学生应:

1. 掌握气焊焊接的工艺及基本技能。
2. 熟悉气焊焊接设备及类型。
3. 了解气焊焊接基本原理。

【教学重点】

气焊焊接工艺、平焊对接基本操作技能。

【难点】

1. 气焊焊接火焰种类的选择。
2. 气焊工艺参数的确定。