

机动车维修
技术人员从业资格
培训教材

适用于钣金（车身修复）人员

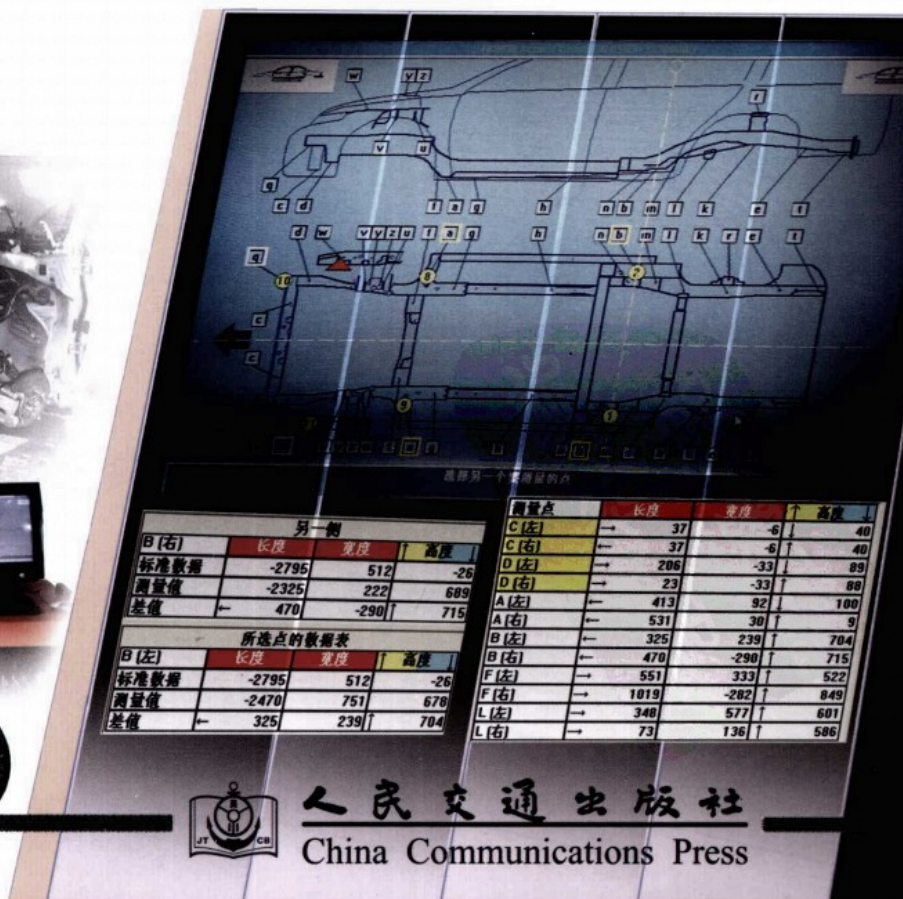
Cheshen Xiufu

车身修复

模块 F

AUTO

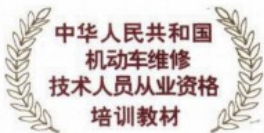
中国汽车维修行业协会 组织编写



人民交通出版社

China Communications Press

责任编辑 王振军 白 嵘 翁志新
封面设计 姚梓华



机动车维修技术人员从业资格培训教材

- 职业道德和法律法规 (模块A)
- 技术质量管理 (模块B)
- 维修检验技术 (模块C)
- 发动机与底盘检修技术(上、下)(模块D)
- 电器维修技术 (模块E)
- 车身修复 (模块F)
- 车身涂装 (模块G)
- 车辆技术评估 (模块H)

模块 适用人员	模块 A	模块 B	模块 C	模块 D	模块 E	模块 F	模块 G	模块 H
机修人员	★			★				
电器维修人员	★				★			
车身修复人员	★					★		
车身涂装人员	★						★	
车辆技术评估 (含检测) 人员	★							★
机动车维修 技术负责人	★	★	(D、E、F、G 模块必须选考其一)					
机动车维修 质量检验员	★		★	(D、E、F、G 模块必须选考其一)				
注：★ 适用人员必考模块								

ISBN 978-7-114-07038-9



9 787114 070389 >

定 价：45.00 元

机动车维修技术人员从业资格培训教材
[适用于钣金(车身修复)人员]

车 身 修 复

(模块 F)

中国汽车维修行业协会 组织编写

人民交通出版社

内 容 提 要

本书可供申请汽车钣金(车身修复)从业资格的人员备考使用。全书共分十三章。主要内容:车身修理安全知识、基础知识、汽车车身结构、车身材料、车身损坏分析、车身测量、车身校正技术、车身连接及焊接技术、车身板件修复、车身板件更换、车身塑料件的修理、车身附件修理、车身防腐蚀技术等。

图书在版编目(CIP)数据

车身修复(模块 F)/中国汽车维修行业协会编. —北京:人民交通出版社, 2008. 5

机动车维修技术人员从业资格培训教材

ISBN 978-7-114-07038-9

I. 车... II. 中... III. 机动车-车体-车辆修理-技术培训-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 035359 号

机动车维修技术人员从业资格培训教材

[适用于钣金(车身修复)人员]

书 名: 车身修复(模块 F)

著 作 者: 中国汽车维修行业协会

责任编辑: 王振军 白 嵘 翁志新

出 版: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpress.com.cn>

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 汽车维护与修理杂志社

销售电话: (025)84825381

印 刷: 三河市吉祥印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 23.75

字 数: 578 千

版 次: 2008 年 7 月第 1 版

印 次: 2008 年 7 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07038-9

印 数: 0001—5000 册

定 价: 45.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

**机动车维修技术人员从业资格培训教材
审 定 委 员 会**

徐亚华	翁 垒	蔡团结	孟 秋	王振军
王运祥	朱 军	刘春禄	张凤魁	佟浚洲
吴际璋	沈光辉	金守福	杨水阮	范 健
童孟曦	渠 桦	程玉光	蔡伟义	魏俊强

**机动车维修技术人员从业资格培训教材
编 写 委 员 会**

主 任: 康文仲

副主任: 郭生海 张京伟 徐通法

成 员: 于开成 华双法 李东江 张湘衡

杨德华 姚震虞 殷晓辉 袁生林

魏世康 盖 方 袁洁仪

组织编写单位: 中国汽车维修行业协会

编写组长: 徐通法

**机动车维修技术人员从业资格培训教材
《车身修复》(模块 F)编写组**

组 长: 刘 亮

成 员: 袁生林 张呈文

前 言

在交通部发布的《道路运输从业人员管理规定》中,规定了机动车维修技术负责人、质量检验人员及从事机修、电器、钣金、涂漆、车辆技术评估(含检测)作业的技术人员实行从业资格考试制度。从业资格考试应当按照交通部编制的考试大纲、考试题库、考核标准、考试工作规范和程序组织实施。

为配合交通部机动车维修技术人员从业资格考试,做好相关从业人员的培训工作的,受交通部公路司委托,由中国汽车维修行业协会组织业内专家、教授和长期从事政策研究、技术管理的有关人员,根据交通部印发的《中华人民共和国机动车维修技术人员从业资格考试大纲》的要求,编写了《职业道德和法律法规》、《技术质量管理》、《维修检验技术》、《发动机与底盘检修技术》(上、下册)、《电器维修技术》、《车身修复》、《车身涂装》和《车辆技术评估》8个模块的机动车维修技术人员从业资格培训教材。

本套教材是根据现代机动车维修服务的实际需要,按照理论和实践相结合的原则编写的。根据从业人员在职学习的特点,理论部分重点介绍与实际工作紧密相关的基础理论和适应机动车维修发展的前沿技术;实操部分重点突出检测诊断技能及综合分析能力的提高。

本套教材适用于机动车维修技术负责人、质量检验人员及从事机修、电器、钣金、涂漆、车辆技术评估(含检测)作业的技术人员的学习,它包含了这些人员实际工作中所应掌握的理论和实操的基本内容,是机动车维修技术人员从业资格考试的配套教材。

鉴于编写时间仓促和水平所限,书中难免存在疏漏和不妥之处,敬请业内同行和使用者批评指正,以便教材再版时不断修改完善和提高。本书的编写是在交通部公路司、交通部职业技能鉴定指导中心悉心指导下完成的,并得到奔腾汽车检测维修设备制造有限公司的大力支持,在此表示衷心的感谢。

中国汽车维修行业协会

目 录

第一章 车身修理安全知识	1
第一节 车身修理车间的布置及安全事项	1
一、车身修理车间的布置	1
二、修理期间驾驶车辆的安全	2
三、电气安全	2
四、消防安全	3
五、车间清洁	4
第二节 车身修理人员身体安全与防护	4
一、呼吸系统和肺部的防护	4
二、头部的防护	5
三、眼睛和面部的防护	5
四、耳的防护	5
五、身体的防护	6
六、手的防护	6
七、腿、脚的防护	6
第三节 个人安全准则	7
第四节 工具设备安全操作	7
一、手动工具的安全操作	7
二、动力工具和设备的安全操作	8
三、压缩空气的安全操作	8
四、车辆举升机的安全操作	8
五、移动式千斤顶和支撑架的安全操作	9
第二章 基础知识	11
第一节 车身制图基础知识	11
一、图纸内容	11
二、组合体的识图	14
三、零件图识图	17
四、车身制图基础知识	18
第二节 钣金展开图	20
一、圆管制件展开图	20
二、圆锥体制件的展开	21
三、钣金件质量检验	22
第三节 车身钣金件修复的常用设备	23

一、剪床.....	23
二、弯管机.....	25
三、卷板机.....	27
第四节 液压传动	28
一、液压传动的原理.....	28
二、液压传动系统的组成及图形符号.....	29
三、液压油.....	30
四、液压泵.....	31
五、液压缸.....	32
六、液压控制元件.....	33
七、液压辅助元件.....	35
第五节 常用量具的使用	37
一、测量的基本概念.....	37
二、计量的单位.....	37
三、计算器具的种类.....	37
第三章 汽车车身结构	43
第一节 汽车车身的分类	43
一、汽车车身结构类型.....	43
二、轿车车身的分类.....	44
第二节 车架式车身的结构	46
一、车架式车身的概述.....	46
二、车架类型.....	46
三、车架式的前车身.....	47
四、车架式的主车身.....	48
第三节 整体式车身的结构	48
一、整体式车身的特点.....	49
二、整体式车身的类型.....	49
（一）前置发动机后轮驱动(FR)的车身.....	49
（二）前置发动机前轮驱动(FF)的车身	54
（三）中置发动机后轮驱动(MR)的车身	57
（四）轿车车身零部件	58
第四节 大客车车身	60
一、大客车车身的结构特点.....	60
二、大客车车身的结构.....	61
第四章 车身材料	65
第一节 车身钢板	65
一、热轧钢板和冷轧钢板.....	65
二、低碳钢.....	65
三、高强度钢.....	65

第二节 高强度钢的种类和应用	66
一、高强度、低合金钢	66
二、高抗拉强度钢	67
三、超高强度钢	67
四、高强度钢在现代车身上的应用	68
第三节 修理高强度钢板的注意事项	69
一、加热对钢材性能的影响	69
二、钢材热处理的种类	70
三、高强度钢的修理	71
第四节 特殊金属板在车身中的应用	71
一、防锈钢板	71
二、不锈钢	72
三、夹层制振钢板	72
四、铝合金	73
第五节 汽车非金属材料	75
一、汽车用玻璃	75
二、汽车用塑料	76
三、汽车用橡胶	78
四、汽车用黏合剂	78
第五章 车身损坏分析	81
第一节 碰撞修复程序	81
一、碰撞修复的概念	81
二、汽车碰撞诊断的基本步骤	82
三、汽车损坏评估时的安全注意事项	83
第二节 汽车的碰撞损坏及其影响因素	83
一、汽车的碰撞	83
二、碰撞因素对汽车损坏的影响	84
第三节 车架式车身的碰撞变形	86
一、左右弯曲变形	86
二、上下弯曲变形	86
三、断裂变形	87
四、菱形变形	87
五、扭转变形	87
六、损坏的次序和修复的次序	88
第四节 整体式车身的碰撞影响	88
一、碰撞的损坏范围	88
二、车身吸能区	88
第五节 整体式车身的碰撞变形	91
一、汽车前部碰撞变形	91

88	二、汽车后部碰撞变形	92
88	三、汽车中部碰撞变形	92
78	四、汽车顶部碰撞变形	93
78	五、整体式车身碰撞损坏的类型	93
88	第六节 目测确定碰撞损坏的程度	95
88	一、车身上容易识别的损坏变形部位	95
88	二、检查车身部件的间隙和配合	96
88	三、检查汽车惯性损坏	97
	第六章 车身测量	99
15	第一节 车身测量的重要性	99
15	第二节 机械式车身测量系统类型	100
27	一、常规的车身测量工具	100
27	二、量规测量系统	100
27	三、机械式三维测量系统	104
27	第三节 电子式车身测量系统	107
27	一、半机械半电子测量系统	108
27	二、半自动电子测量系统	108
27	三、全自动电子测量系统	109
27	第四节 车身三维测量的原理	116
18	一、基准面	116
18	二、中心面	117
18	三、零平面	117
28	第五节 车身数据图的识读	118
28	一、底部车身数据图	118
28	二、上部车身数据图	122
28	第六节 车身尺寸的测量方法	125
18	一、用点对点测量方法测量车身尺寸	125
28	二、三维测量方法测量车身尺寸	128
28	第七节 大客车的车身测量	131
	第七章 车身校正技术	134
78	第一节 车身校正的重要性及原理	134
78	一、车身校正的重要性	134
78	二、车身校正的基本原理	135
88	第二节 车身校正设备	136
88	一、车身修复对校正设备的基本要求	136
88	二、地框式校正系统(地八卦)	136
88	三、L形简易校正仪	137
10	四、框架式专用型车身校正仪	137
10	五、平台式车身校正仪	138

07	第三节 车身校正系统的使用	140
081	一、事故车上平台的操作	140
081	二、事故车在平台上的定位	141
181	三、事故车的测量和拉伸	141
88	第四节 车身校正操作的安全与防护	142
881	一、拉伸操作中的安全事项	142
681	二、拉伸操作中的车身防护	143
00	第五节 车身校正的基本方法	143
101	一、车身校正前的准备工作	143
101	二、拉伸操作方式	145
801	三、车身(车架)的定位	146
141	四、车身校正钣金工具的使用	146
801	五、拉伸校正操作	147
801	六、防止过度拉伸	151
10	第六节 车身校正技术	151
302	一、车身前部损坏的修复	151
602	二、车身后部损坏的修复	154
802	三、汽车侧面损坏的修复	155
802	四、校正后的检查	156
402	五、其他校正方法	158
102	六、车身板件修复或更换的原则	160
10	第七节 车身板件的应力消除	161
302	一、金属内部的应力	161
602	二、应力对车身部件的影响	162
802	三、应力消除	163
802	四、车身板件的应力集中	163
	第八章 车身连接及焊接技术	166
90	第一节 车身板件的连接方式	166
802	一、可拆卸连接方式	166
112	二、不可拆卸连接方式	167
11	第二节 氧乙炔焊接方式	170
212	一、氧乙炔焊设备	170
612	二、氧乙炔火焰的类型	171
112	三、氧乙炔焊焊炬的调整操作	171
01	第三节 惰性气体保护焊	172
812	一、惰性气体保护焊的特点	172
812	二、惰性气体保护焊的原理	173
622	三、惰性气体保护焊焊接设备	174
122	四、惰性气体保护焊焊机的安装调整方法	176

041	五、惰性气体保护焊焊接参数的调整	176
041	六、焊接用固定夹具	180
141	七、惰性气体保护焊的焊接位置	180
141	八、惰性气体保护焊的各种基本焊接方法	181
341	九、镀锌金属的惰性气体保护焊	188
341	十、铝板的焊接	188
641	十一、焊接质量的检查	189
641	十二、惰性气体保护焊的焊接缺陷种类及其原因	190
241	第四节 电阻点焊	191
341	一、电阻点焊的特点	191
441	二、电阻点焊的焊接原理	193
441	三、电阻点焊机设备组成	194
541	四、电阻点焊机的调整	196
141	五、影响电阻点焊焊接质量的操作事项	198
141	六、电阻点焊焊接质量的检验	201
141	七、点焊的其他功能	202
141	第五节 钎焊	203
241	一、钎焊的原理	203
341	二、钎焊的特性	203
341	三、钎焊使用的材料	204
441	四、钎焊中焊剂的作用	204
141	五、钎焊接头的强度	204
141	六、钎焊的操作过程	205
341	七、钎焊后的处理	206
241	八、软钎焊的操作过程	206
141	第九章 车身板件修复	209
141	第一节 钢板的内部结构与物理特性	209
341	一、钢板的内部结构	209
341	二、钢板变形的类型	209
141	第二节 车身板件损坏的类型	211
141	一、直接损坏和间接损坏	211
141	二、间接损坏的类型	212
141	三、板件损坏的拉伸区和压缩区	213
141	四、车身板件上拱起的变形	214
141	五、板件损坏部位的修复程序	216
141	第三节 钣金修理工具	216
141	一、手动工具	216
141	二、电动工具与设备	220
141	三、车身表面加工工具	221

07 第四节 板件变形的校正方法	223
875 一、敲击修复的基本方法	223
875 二、金属板凹陷变形的修复方法	226
875 三、金属板拱形的收缩修复方法	229
875 四、金属板变形修整后的修平处理	232
87 第五节 板件修复举例	233
475 一、车门外板大面积凹陷损伤的修复	233
475 二、门槛板碰撞损坏修复	235
15 第六节 板件轻微损伤的修复	237
085 一、黏结法修复板件微小变形	237
085 二、微钣金修复	238
08 第七节 铝板件的修复	240
185 一、铝的性能	240
585 二、铝板的校正方法	240
第十章 车身板件更换	246
58 第一节 整体式车身板件更换	246
885 一、车身上外部板件更换的要求	246
885 二、车身上结构性板件更换的要求	247
88 第二节 板件分割工具及设备	248
885 一、常用分割工具简介	248
885 二、等离子切割机	249
88 第三节 结构性板件的拆卸	252
505 一、确定电阻点焊焊点的位置	252
505 二、分离电阻点焊焊点的方式	252
505 三、分离连续焊缝	254
505 四、分离钎焊区域	254
83 第四节 车身板件的更换和安装	255
835 一、车辆的准备	255
005 二、新板件的准备	256
005 三、新板件的更换	256
00 第五节 结构性板件的分割与连接	263
101 一、基本连接形式的分割与连接	263
505 二、防撞吸能区的分割	264
303 三、车身梁的切割与连接	265
303 四、门槛板的分割与连接	265
808 五、前立柱的分割与连接	268
808 六、中立柱的分割与连接	268
808 七、地板的分割与连接	269
118 八、行李舱地板的分割与连接	270

九、搭接焊缝的分割与连接	270
十、车身整体分割的注意事项	272
十一、车身整体切割后连接的注意事项	273
十二、板件分割、连接中的防锈处理	273
第六节 客车车身更换	273
一、客车结构件的加固修复	273
二、客车结构件的局部截换及更换	274
三、外蒙皮的更换	274
第七节 车门板的更换	274
第十一章 车身塑料件的修理	280
第一节 塑料的种类及修理	280
一、塑料的种类及修理方式	280
二、塑料件的识别	281
三、塑料件修理中的安全注意事项	282
第二节 塑料件的黏结修理	282
一、黏结法修理的类型	282
二、黏合剂使用注意事项	283
三、塑料件黏结修理的方法	283
第三节 塑料件的焊接修理	286
一、塑料件焊接的类型	286
二、塑料焊接的注意事项	288
三、塑料件的焊接修理方法	288
第四节 加强型塑料件的修理	292
一、加强型塑料件损坏的类型	292
二、加强型塑料件修理工具	292
三、加强型塑料件修理用黏合剂	293
四、修理加强型塑料件的辅助材料	293
五、加强型塑料件的修理方法	293
第十二章 车身附件修理	300
第一节 车身玻璃的更换	300
一、前后窗的结构及主要更换方法	300
二、玻璃嵌条的拆卸	301
三、橡胶垫固定风窗玻璃的更换	302
四、完全切除时更换玻璃	303
五、局部切除时更换玻璃	307
六、刮水器的修理	308
七、前角窗和后角窗的更换	308
八、客车窗玻璃的拆装	309
第二节 车门及其附件的修理	311

一、车门的结构	311
二、检查车门	312
三、拆卸车门	313
四、修理车门密封条	313
五、拆卸与更换车门装饰板	314
六、车窗玻璃升降器的修理	315
七、门锁和锁门的修理	316
八、车门加强件的更换	316
九、车门的安装与调整	317
十、车门铰链的修理与调整	317
十一、车门玻璃的更换	319
十二、后视镜的更换	321
十三、客车车门的修理与调整	322
十四、客车车门附件的修理	325
第三节 乘坐室部件的修理	327
一、乘坐室部件的组成	327
二、内饰件的更换	328
三、翻车保护杆的更换	329
四、座椅的更换	329
五、地毯的拆装	330
六、仪表板的更换	330
七、仪表组的更换	331
八、车顶板内衬的更换	332
九、车身漏风、漏水及噪声的消除	332
第四节 安全带及安全气囊的修理与更换	335
一、主动安全与被动安全系统	335
二、安全带装置的修理与更换	335
三、安全气囊系统的修理与更换	337
第十三章 车身防腐蚀技术	346
第一节 防腐蚀失效的原因	346
一、腐蚀的原因	346
二、防腐蚀失效的原因	346
第二节 现代汽车的防腐蚀	348
一、车身防腐蚀的方法	348
二、车身修复中的防腐蚀措施	348
三、车身防腐蚀材料	350
第三节 车身修复中的防腐蚀操作	350
一、基本的表面预处理	350
二、防腐蚀处理部位的类型	351

三、封闭内表面的防腐蚀处理	351
四、裸露接头的防腐蚀处理	354
五、裸露内表面的防腐蚀处理	356
六、裸露外表面的防腐蚀处理	357
七、外部附件之间的防腐蚀处理	358
第四节 酸雨造成的腐蚀损坏	358
一、酸雨造成的损坏	358
二、酸雨腐蚀表面的修复	358
三、工业散落物造成的表面损坏	359
参考文献	361

第一章 车身修理安全知识

第一节 车身修理车间的布置及安全事项

一、车身修理车间的布置

车身修理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)。

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(图 1-1)。

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、板件修理、车身测量校正、车身板件更换和车身装配调整等工作。

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5~6 m，宽度一般为2~2.5 m。为了要有足够的安全操作空间，在车身校正平台外围至少要有1.5~2 m的操作空间，车身校正工位的长度一般为8~10 m，宽度一般为5~6.5 m。

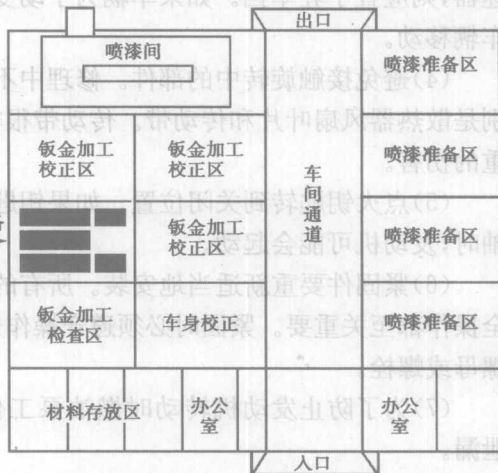


图 1-1 车身修理车间工位布置图

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。

修理车间内压缩空气的压强一般为 $0.5 \sim 0.8 \text{ MPa}$ 。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,也可以布置在靠近车间顶板的位置,而压缩空气