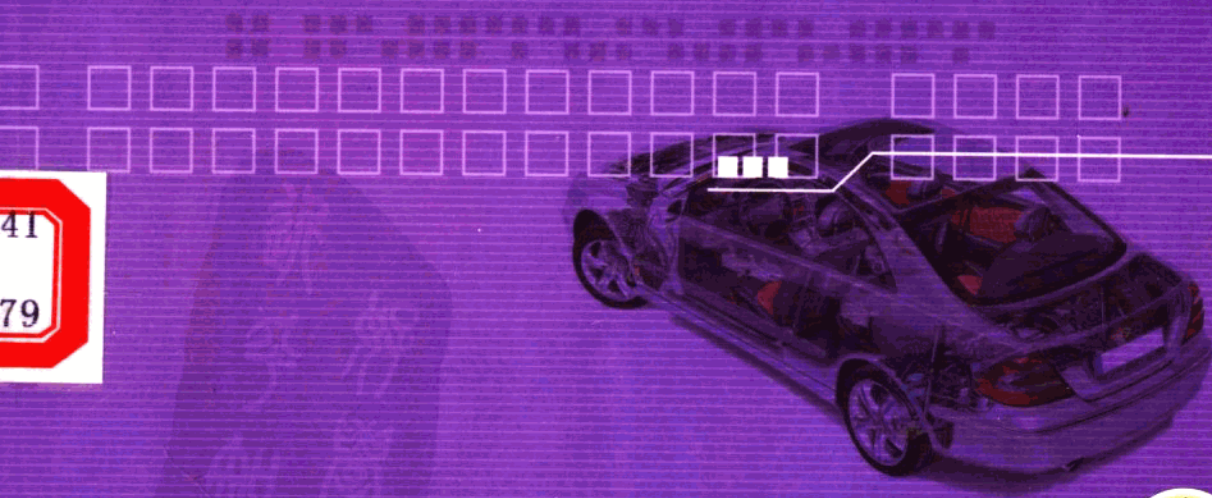


机动车维修技术人员从业资格考试丛书

机动车维修车身修复 人员岗位技能训练

程玉光 李迅 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机动车维修技术人员从业资格考试丛书

机动车维修车身修复人员岗位 技能训练

笛威欧亚科技

清华大学交通及汽车服务紧缺人才培训中心 组编

程玉光 李 迅 主编



机械工业出版社

本书主要以轿车为例,系统地介绍了汽车车身修复的工艺方法。主要包括汽车修复的安全生产及安全防护,车身材料及金属材料的表面处理,常用机械零件的机械制图和展开图的绘制,焊接与粘接的相关知识,常用钣金设备、工具和量具的使用维护,车身维修设备及基本操作,车身修复工艺,车身碰撞损坏分析、诊断、评估以及车身修复技能考核。

本书取材切合实际,层次分明,简明扼要,体现了现今比较先进的车身修复工艺水平和发展方向,具有较强的实践性和可操作性。本书根据《中华人民共和国机动车维修技术人员从业资格考试大纲》编写,适于作为车身修复从业人员岗位培训教材,同时也可作为广大汽车车身维修人员及爱好者自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

机动车维修车身修复人员岗位技能训练/程玉光,李
迅主编. —北京:机械工业出版社,2006.9
(机动车维修技术人员从业资格考试丛书)
ISBN 7-111-19901-4

I. 机... II. ①程...②李... III. 汽车—车体—车
辆修理—资格考核—自学参考资料 IV U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 109528 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:徐 巍 责任编辑:夏 韪 版式设计:冉晓华
责任校对:樊钟英 封面设计:王伟光 责任印制:李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·15 5 印张·378 千字

0001—4000 册

定价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379771

封面无防伪标均为盗版

机动车维修技术人员从业资格考试丛书

编委会

主 任 吴庚生

副主任 (按姓氏笔画排序)

田国华 刘晓冰 徐林旗 黄国相

编 委 (按姓氏笔画排序)

王厚松 王黎明 仇雅莉 冯玉琴 关 强 刘 革 刘筱衡
齐 林 吴东风 李 迅 李兆林 李思源 宋双羽 宋 健
张东升 张俊明 金城仁 胡光辉 胡培合 洪 海 黄世霖
程玉光 阚有波 薄宏文

策 划 徐 巍 郭祝英

机动车维修技术人员从业资格考试丛书

技术指导 (按姓氏笔画排序)

王凯明 朱 军 宋 健 黄世霖 魏俊强

丛 书 序

随着我国经济发展不断融入全球化的进程,国内汽车市场从未像今天这样得到重视并飞速发展。据专家分析,2004~2010年我国汽车保有量将以16%~20%的年增长速度增长,预计到2010年将达到6650~8431万辆,而且2010年当年的汽车需求量就可能在1300~1900万辆。国内现有汽车维修企业30多万家,4S店、特约维修服务站、综合维修厂、快修连锁店、专项维修店等多样化的经营方式各展其长,形成了一个门类齐全、品种多样、分布广泛、服务方便、能够满足不同消费层次需求的汽车维修市场体系。汽车维修行业现有从业人员近300万人,并以每年10%左右的速度增长。但是与市场需求相比,从业人员的素质并不令人满意。在汽车维修从业人员中,接受过中等职业教育的不多,接受过高等教育的就更少。汽车维修行业从业人员素质不高的问题,已成为制约汽车维修业健康、持续发展的主要“瓶颈”。

为了保障道路交通安全和消费者的利益,并促进汽车维修行业整体水平的提高,国家交通部在2005年颁布了《机动车维修管理规定》,以法规性的文件对机动车维修业的技术负责人、质量检验人员和维修技术人员提出了明确的职业素质要求,并提出了对从业人员的职业技能实施全国统一考试制度。2006年,有关部门又颁布了《中华人民共和国机动车维修技术人员从业人员资格考试大纲》,进一步明确了考核的项目和内容。

清华大学继续教育学院依据《大纲》,组织了国内汽车维修行业的权威专家和教育工作者,编写了“机动车维修技术人员从业资格考试丛书”。丛书的作者们既有丰富的实际经验,也有坚实的理论基础,力求使丛书的内容符合汽车维修行业从业人员的实际需要,完善汽车维修工程师培训项目体系与课程。丛书已被选为“清华汽车维修/服务工程师”资格培训课程专用教材。

当今世界已经迈入以信息化为特征的新世纪,科学技术迅猛发展,知识经济初见端倪,终身学习的重要性被越来越多的人所认识和接受。清华大学继续教育学院采用现代技术和教育模式,把高等院校与各地各行业联系起来,把面授与远程培训结合起来,满足人们各种学习需求。现在,天各一方的师生可以跨越时空限制进行交流,人们已经找到了一条建设终身教育体系和实现学习化社会的有效途径。

本套丛书编写历时一年，内容涵盖了汽车维修技术最新标准及纲要，选材实用科学，通俗易懂，具有很强的实践指导性，能很好地满足汽车维修领域从业人员的学习需求。

清华大学校务委员会副主任
清华大学继续教育学院院长

胡东成

前 言

本书根据《中华人民共和国机动车维修技术人员从业资格考试大纲》编写而成，由车身修复安全知识，车身修复基础知识，车身修复专业知识，车身碰撞损伤诊断、评估及修复工艺方案制订，车身涂装技能考核五部分组成，比较系统地介绍了汽车车身修复的基本材料的组成和分类，汽车车身修复过程中常用设备的种类和使用方法，比较详尽地介绍了汽车车身修复过程中的工艺方法和技巧，并对车身碰撞损伤诊断、评估及车身修复工艺方案的制订进行了介绍，对汽车车身修复从业人员建立汽车车身修复的基本概念和基本技能的培养具有很强的指导作用。由于本书大量内容直接来自于生产实践，因此对实际工作也具有一定的指导意义。

参加本书编写工作的有北京市交通学校的教师程玉光、刘来红、李新起、吴复宇、王怡南、高月敏、郑毅、陈英年、陈继荣，瑞典卡尔拉得公司的技术代表李迅、刘兆青，北京雅亮汽车涂装工程顾问有限公司的技术代表张怀生、刘娟等。刘来红负责全书统稿。

由于水平有限，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

丛书序

前言

第一章 安全知识	1
第一节 操作场所的安全防护	1
一、车身工厂场地要求	2
二、防火	5
三、良好的辅助工作	6
四、制造厂家的警告和政府的规定	6
第二节 卫生防护	7
一、个人防护	7
二、个人安全准则	8
三、安全操作注意事项	8
本章小结	9
复习题	9
第二章 车身修复基础知识	10
第一节 机动车材料及金属材料的表面处理	10
一、车身金属材料及性能	10
二、车身非金属材料及性能	16
三、车身各种金属材料的表面处理	26
第二节 机械基础知识及常用机械零件	27
一、常见的机械传动	27
二、联接零件	32
三、液压传动知识	36
第三节 钣金展开	42
一、展开图与展开画法	42
二、平行线展开法	44
三、一般位置线段实长的求法	52
四、放射线展开法	54
五、三角线展开法	59
六、板厚处理	63
第四节 焊接与粘接	68



一、焊接和焊接设备	68
二、粘接	92
本章小结	96
复习题	96
第三章 车身修复专业知识	99
第一节 机动车车身结构	99
一、车架式车身结构	99
二、承载式车身结构	101
三、车身零部件	103
四、安全设计要求	113
五、车身附属设备	116
第二节 常用钣金设备、工具和量具	122
一、剪床、压力机、卷板机、弯管机的结构原理和使用	122
二、电动和风动工具的使用	135
三、量具(游标卡尺、万能角度尺、水平仪)的使用	138
第三节 车身维修设备及基本操作	140
一、车身维修设备的机构及使用	140
二、车身测量的基本原理及测量方法	159
三、碰撞事故车的车身校正	164
第四节 车身修复工艺	179
一、钣金手工成形工艺	179
二、车身钣金修理加工工艺	188
三、车身钣金焊接工艺	196
四、车身防腐工艺	208
本章小结	208
复习题	209
第四章 车身碰撞损伤诊断、评估及制订修复方案	211
第一节 碰撞类型及其对车辆的影响	212
一、碰撞力分析	212
二、碰撞类型及其对车辆的影响	217
第二节 碰撞损坏分析	219
一、承载式车身碰撞损坏的过程及分析	220
二、车架式车身碰撞损坏分析	221
第三节 车身碰撞损伤的诊断与评估	222
第四节 车身修复工艺方案的制订	225
一、制订车身修复工艺方案的依据	225
二、制订车身修复工艺方案的原则	227

本章小结.....	227
复习题.....	228
第五章 技能考核	230
第一节 电子和机械测量(考核时间为 20min)	230
一、利用车身测量设备进行车身三维尺寸的测量.....	230
二、考核要求	230
第二节 拉伸校正(考核时间为 60min)	231
一、对车辆进行校正及测量作业.....	231
二、考核要求	231
第三节 焊接工艺(考核时间为 60min)	233
一、使用气体保护焊接设备.....	233
二、考核要求	233



第一章 安全知识



本章要点

- 环境的保护和个人安全保护
- 危险区域的划分
- 电气设备的安装和使用
- 个人防护和个人防护用品的主要种类

为了加强安全生产，确保工人安全操作和身体健康，确保机械设备安全正常运转，各企业都制订了各工种安全操作规程，这些规程是多年安全技术工作实践经验的总结。车身修复人员对本岗位安全操作规程应有充分了解，并认真贯彻执行。

修复碰撞损毁汽车所采用的修理方法是由损毁的面积、程度、修理的费用和其他类似的条件来决定的。必须记住，只要车主愿意付出修理费用，几乎任何撞毁的汽车都是可以修复的。而这个费用正是车主和工厂双方需首先考虑的。

为此，第一步要将汽车送入碰撞评估的工厂，判断出该汽车是严重损毁(需要车身修复或车架修理)还是较轻损毁(仅需要进行外部面板或表面修理)。将修理工作写入修理单，修理作业按此单进行。工厂得到修理单后，修理即按步骤进行。

第一节 操作场所的安全防护

在每个碰撞修理和表面整修厂都有两个基本的作业区：金属加工区或称车身区和喷漆区。

不管工厂总的实际规模大小，作业流程应当有与制造厂生产线同样的连续性。这就是说，汽车应当从入口移向金属加工车间，再到表面整修作业区。虽然大多数工厂都会对汽车上的泥土污垢进行彻底的清洗，但汽车在进入金属加工车间之前，还应当进行清洗和彻底干燥。

本节主要讨论金属加工车间。

金属加工车间是修理汽车车身的地方。损毁可能是碰撞或锈蚀损伤造成的。该车间的修理任务由车身修理技师或机械师和他们的助手来完成的。

在大多数修理厂，评估员会对汽车的损坏程度和修理费用作出评估，车主和保险公司认可此评估后，即将汽车移交给车身修理厂管理人员，并开始修理工作。

修理任何类型的碰撞损毁，车身修理技师都必须首先研究分析所发生的碰撞。对损毁情况作出判断后，技师必须确定是进行校正，或是修理损毁的部位，还是更换，要看哪种工艺较便宜。

一旦损毁的程度和修复工艺确定之后，修理工作就必须在车身修理厂完成。例如，一个



面板已皱折、撕裂或凹下，则可用锤子、小工具、修平刀和液压千斤顶来校正。车身部件的精密调整，如发动机罩、后备箱盖及门等，需要技师来做。如果这些工作做得不正确，当汽车行驶在不平的道路时，这些组件很难密合并会产生振动，而且会漏进过量的雨水和灰尘，这必然会引起用户的不满。

目前由于汽车构造设计的变化，越来越多的车身修理厂都能提供完整的碰撞维修服务，如四轮定位、冷却系统修理、汽车电气设备的检测和支柱损毁分析。当这类修理工作仍然在所谓“汽车专业修理厂”中进行时，车身修理厂在利益的促使下，要求车身修理技师具有相关方面的系统知识。

金属加工技师也必须能校正和修理较轻的损伤，如擦伤、碎裂、凹痕、表面生锈。越来越多的车身修理厂向用户提供防锈服务。除了一些大型修理厂外，防锈工作通常由车身修复技师和喷漆技师进行。

车身修理技师必须具有金属加工工具的使用知识，包括手动、气动、电动和液压工具（见图 1-1），以及焊接设备等。



图 1-1 工作中的液压拉伸设备

一、车身工厂场地要求

在车身工厂工作时，常遭受到有害气体、灰尘等的危害。因此，应制订相应的控制措施。

1) 通风。在使用腐蚀剂、脱脂剂、底漆和表面涂料时，适当的通风是非常重要的。可采取换气系统进行地面抽气，或以强力抽气中心来抽吸磨料和喷漆场地灰尘的方法进行通风。

2) 一氧化碳。只有在通风良好的地方运行发动机，才能防止一氧化碳的危害。假如工厂装有尾气排气系统，应用它排出一氧化碳；如果没有，则可用直接通往室外的管道系统或机械通风系统排气。有些工厂使用加热器，这也是一氧化碳的主要来源，应当定期检查，使

通风系统处于畅通状态。

1. 汽车在厂内的处理

汽车进入修理厂后，记住如下安全预防措施。

- 1) 在汽车上工作时，制动装置置于停车位置。假如汽车为自动变速，则应调整于停车位；假如汽车为手动变速，则应置于倒档位置(发动机熄火时)或空档(发动机工作)。
- 2) 由于某些原因，需要在车下操作，则应使用安全支架。
- 3) 为了防止烧伤，应避免接触散热器、排气管、尾气管、催化转化器、消声器等灼热的金属部件。
- 4) 发动机运转时，操作者要与转动部件，特别是散热器的风扇和传动带保持一定距离。
- 5) 点火开关一定要经常处于断开位置，除非由于工作程序需要。
- 6) 在车间内移动汽车时，一定要查看四周并确认通道上没有任何物品。

2. 溶剂和其他易燃液体的处理

车身技师需用各种溶液来清洗表面和设备，以及稀释表面涂料。这些溶液是非常易燃的，它们的蒸发烟雾很容易引起猛烈燃烧。下面的安全做法将有助于防止火灾和爆炸。

- 1) 在任何有可能存在由高度易燃性液体产生的高浓度蒸气的地面上，应对所有火源严加控制和监视，以防火灾。
- 2) 输送桶装溶剂时，要用专用的泵通过桶上的孔抽送。
- 3) 运送溶剂(或任何溶液)时避免溢出。用散装容器运送易燃溶剂时，要特别小心。最重要的是溶剂桶必须接地，并且要用导线将桶与安全罐连接起来，否则产生的静电将引起火花进而导致爆炸。
- 4) 按照地方法规的规定，定期报废或清洗所有空的溶剂容器。这些容器底部残余的溶剂蒸气是重要的火源。切记勿用汽油作清洗剂。
- 5) 车身溶剂和其他易燃液体，必须存放在经过批准的金属(切勿用木料)柜中，储存室需充分的通风。不少车身修理厂使用单独的设备散装储存易燃材料，但勿把超过一天用量的漆料放在储存区以外。
- 6) 所有易燃和易爆液体的桶和管道的连接器必须是气-液封严。
- 7) 进行焊接和切割时，周围温度很高，火星飞溅的范围可能很大。切勿在油漆、稀料或其他易燃液体或材料近旁进行焊接和切割。盖好开口的容器应移到安全地区。在没有确定容器原来所盛的是什么材料之前，切勿切割或焊接。
- 8) 切勿在蓄电池近旁焊接或打磨。蓄电池充电时可产生氢气，从而存在可能爆炸的大气环境。
- 9) 在修理靠近燃油过滤管的板料，或是靠近油箱的框架和底板损坏需要维修时，必须卸下油箱。油箱卸下后，应将它和汽油放在安全地区。焊接或打磨作业靠近燃油过滤管时，要用湿布把它们盖住并封严。
- 10) 焊接和切割作业靠近汽车内部时，应卸下车座和底垫，如不卸下，则要用湿布或焊接罩盖上。手头应常备有一桶水和一个灭火器。



3. 工具和设备安全

车身修理技师必须遵守如下工具安全准则。

(1) 使用

1) 手动工具要保持清洁和完好的状态。沾油的或破损的手动工具容易从手中滑出，刮破皮肤或伤及手指。

2) 在使用之前，检查所有手动工具是否有破裂、削口、毛刺、断齿或其他危险状况。任何工具如不合格，就不能使用。

3) 使用锐利或有尖角的工具时应小心，它们易滑脱而造成人身伤害。如果该工具本身要求是锋利的，则应检查其是否真正锋利。

4) 专用工具除用于专门为之设计的工作外，不要用于其他任何工作。

5) 不要将旋具、手钻、冲头或其他锐利的手动工具放在口袋中，它们可能损伤自己或在工作中损伤汽车。

6) 使用电动工具时，要查明它是否正确接地，并检查有无破裂的绝缘。在使用电动工具时切勿站在潮湿的地板上。

7) 不要操作没有保护装置的电动工具。

8) 进行动力打磨、修整、喷砂或类似的作业时，必须戴上安全镜。当在小零件上使用电动工具时，切勿用手握持零件，它容易滑动，应该用台钳夹紧。

9) 接通电动工具电源之前，应确认开关是断开的，以防止严重的伤害。不使用时，要切断电源。

10) 不要超过注明的工具能力范围强行使用工具，或是大于电动机额定功率进行操作。切勿在工具的非设计范围进行操作。

11) 切勿在工具设备工作状态下用手或刷子清理切屑或碎片。

12) 切勿过度探身，要保持身体的平衡姿态并防止滑倒。

13) 使用压缩空气作动力时要特别注意，气动工具必须在制造厂指定的压力下工作。当喷嘴处于末端时，用于清洁目的的压缩空气出口压力必须保持在 2MPa 以下。不要用压缩空气吹洗衣服，即使低压力的压缩空气也能将灰尘微粒嵌入皮肤内而导致感染。

14) 将全部零件和工具整齐地存放在无人走动的地方。这样做不仅可减少人身伤害，而且可减少寻找工具和零件所耗费的时间。

15) 使用液压机时，要查明液压压力是否处于安全状态。在操作液压机时，通常要站在机器的一边，必须戴上安全眼镜。

16) 假如工厂有液压千斤顶，在使用前一定要阅读说明书。检查缓冲器与车架是否正确接触。在将汽车提升约 150mm 时，摆动汽车查明它在千斤顶上是否平衡。假如有任何的振动或刮削声，则意味着汽车没有锁定在正确位置。如出现这种情况，下降千斤顶，将缓冲器与汽车重新定位，像上面讲的那样，再试一次。将汽车升至全高度后，在进入车下工作之前，合上安全制动装置。在汽车提升时，不允许任何人留在车中。

17) 汽车制造厂维修手册中列出的所有螺栓、螺母、锁定圈和其他紧固零件，在汽车的安全作业中是极为重要的。对这些专用零件的疏忽可能引起严重的事故。制造厂规定的扭矩必须遵守。

18) 缺乏知识不要冒险操作。只有在得到正确指导以后才能使用工厂的工具或完成修

理作业。

(2) 设备的维护保养 一般说来,维护保养设备时,应达到整齐、清洁、润滑、安全的要求。保养的类别可分为以下几种:

1) 例行保养和日常保养:认真检查零部件的完整状况,并对其进行清洁、润滑,紧固已松动的螺钉。这项保养中,保养的部位较少,要求简单。操作者每天进行一次。

2) 一级保养:普遍地对设备进行局部解体和检查,清洗规定部位,疏通油路、管道,更换油线、油毡、滤油器,调整各部位配合间隙,紧固设备的各个部位。操作者每周进行一次。

3) 二级保养:对设备进行部分解体检查和修理,更换和修复磨损器件,局部恢复设备的精度,对润滑系统进行清洗、换油,对电气系统进行检查修理。此项保养每年要进行一至两次。它由设备管理部门计划,安排专业维修人员进行。

(3) 设备的检查 主要是对机器设备的运行情况、工作精度、磨损程度进行检查和校验,它是设备维修的重要环节。从时间上可分为日常检查与定期检查,从技术上可分为机能检查与精度检查。

(4) 设备的修理 一般可按工作量大小分为小修理、中修理、大修理。

1) 小修理:工作量最小的局部修理。在设备安装的地点更换和修复少量的磨损零件,调整设备的机构。

2) 中修理:更换与修复设备的主要零件及其他磨损零件,并校正机器设备的基准,以恢复和达到规定的工艺要求。

3) 大修理:是工作量最大的一种修理。它需要把设备全部拆卸,更换和修复全部磨损零件,使设备恢复原有的精度、性能和效率。

按修理的计划性可分为标准修理、定期修理、检查后修理。

1) 标准修理:是根据设备磨损规律和零件的使用寿命,明确规定检修的日期、类别和内容。到了规定的修理时间,不管设备的技术状态如何,都要严格按计划强制进行修理。这种修理只适用于那些必须确保安全运转的关键设备。

2) 定期修理:是根据设备的实际使用情况,确定大致的修理日期、类别和内容。至于具体的修理日期、类别和内容,则需要根据修前的检查来确定。这是最常用的修理方法。

3) 检查后修理:是预先规定设备的检查期限,根据检查的结果,编制修理计划,确定修理日期、类别和内容。

二、防火

车身修理厂都应配备灭火器。火因燃烧物的不同可分为A、B、C、D四种类型。A类火是由一般固体可燃物如木材、纸、塑料等引起的。B类火是由可燃液体如油、汽油、油漆、溶剂等引起的。由电气设备引发的火灾为C类火。由某些可燃金属如铝、镁、钠、钾等引起的火灾为D类火。不同类型的火要由不同类型的灭火器来扑灭,当然,有些灭火器可以扑灭几种类型的火。

修理厂不仅要配备灭火器,还必须能正确使用灭火器。灭火器上都印有操作说明,但如果事先不熟悉如何操作,一旦发生火灾,就没有时间去阅读这些说明。



三、良好的辅助工作

以下是一些容易被人忽视的日常辅助工作所必须注意的事项：

1) 所有地面应保持清洁、有序。地板上有油、油脂或冷却液，会使人滑倒。擦净油时，一定要用工业用的吸油剂。

2) 保持地面干燥无水。水是导电的，如果一根带电导线突然落到有人站立的水坑里，将发生严重的电击事故。

3) 通道和人行走道要保持清洁和足够的安全间距。通道内堆放混乱将导致事故发生。

4) 操作者的正规工作区要用防滑地板条装修地面，并划分开每个人的工作地段。

5) 应有一份事故报警电话号码表放于电话近旁的明显位置。这些电话号码应包括医生、医院、消防及警察部门。工作地区应有急救包，供处理轻微伤害用。急救包中应有消毒纱布、绷带、剪子及其他有关物品。车间还应有冲洗眼睛的器具。

6) 确保有毒物质不能通过地面下水道，或由其他出口流向公用水道。

7) 任何脏污擦拭材料或其他易燃材料必须存放在适当的有金属盖的金属容器内，并应移到建筑物外面安全的地方。用过的纸抹布和别的纸制品要放在单独的有盖的容器内，并应每天倒空。

8) 用户和所有非雇员一律不允许进入车间的工作地区。

个人的保护设备，良好的工作环境和完善的安全措施对车身修理技师的健康有重要作用。在上汽车工作之前，用一些时间进行适当的准备，可以避免许多事故。

四、制造厂家的警告和政府的规定

车身修理厂可能产生一些有毒的废弃物。每个雇员受到“有权知道”法律的保护。最早的有关法律是1983年美国“职业安全与卫生局”公布的《危险物运送标准》。此文件原先是针对化学制品生产公司和制造厂的，要求它们的雇员在工作地处理好危险化学材料。

这一法律总的意图是当工作场所涉及有毒材料时，要求雇主向他们的雇员提供安全的工作场地，特别是在三个方面，雇主应当负责。

(1) 培训雇员 所有的雇员必须受到法律权利方面的培训，了解他们所处工作场地的危险材料的性质、有害化学品的标志和“材料安全数据表”上每种化学材料的资料。在这种数据表上，详述了所有会危害健康和安全的材料的成分和预防措施。这些资料通常由产品制造厂家提供。雇员必须熟悉主要化学材料的一般用途、特性、保护设备和事故处置方法。每年必须对雇员进行这种训练，并作为新雇员工作定向培训的一部分。

(2) 有潜在危险的化学品的标志资料 所有危险材料必须准确标明，指出它对健康的危害性、易燃或有反应性危险，以及在处理每种化学品时所需要的防护设备。产生有毒废料的材料制造厂家必须提供所有注意事项和预防措施的资料，使用者在应用有毒材料之前必须阅读和理解这些资料。注意所有标签上的预防措施，对正确使用涂料和防止危害是非常重要的。

(3) 记录保存 修理厂必须保存有关在工作场地使用的危险化学品的文件、培训计划证书、人身事故和泄漏事故记录。通过材料安全数据表满足雇员要求的情况和“有权知道”执行程序手册在工厂内部的利用情况。

环境局确定的危险废料必须是固体形式的材料，但规定中也包括许多液体形式的危险废

料。假如废料是在环境保护署的表上属于已知有害材料或是具有如下四种危险性中的一种或多种，它即认为是有害的。

1) 可燃性。液体废料经点火试验，燃点低于 140°C ，或固体废料能自行点燃的。

2) 腐蚀性。如液体废料能溶解金属和其他材料，或伤害皮肤的，则认为具有腐蚀性。它是一种 pH 值为 2 以下或 12.5 及以上的含水液体。

3) 反应性。任何材料与水或其他材料有强烈反应或排放氰化物气体或硫化氢气体的；或当其暴露于低 pH 值溶液（酸性）时释放类似气体的，则认为是有害的。也包括能产生毒雾、烟雾、蒸气 and 可燃气体的材料。

4) 环保毒性。材料中含有 8 种有害重金属中的一种或多种，它们的浓度超过饮用水中标准含量浓度的 100 倍，则认为这种材料是有毒的。这些重金属是铅、镉、铬和砷。

●●● 第二节 卫生防护

一、个人防护

1. 头部保护

在开始工作之前一定要将长发扎在头后，头发也必须防灰尘和防喷漆污染。在工作场地要始终戴帽子，以保持头发的清洁。车身修理技师应戴上安全帽，在车下工作时应戴上硬质安全帽。

2. 眼睛和面部的保护

工厂各处均有飞扬的灰尘和碎屑等，可能伤害眼睛，故眼睛需要保护。在操作磨床、砂轮机、钻床、气动凿等，以及在清除碎玻璃或在汽车底下工作时，应戴上清晰的安全防尘镜、护目镜或防护面具等保护用品。现在不少厂主要求全体雇员在工厂的金属加工和喷漆场地，即使已戴有一般眼镜，也还要求戴上防尘镜或安全镜。因为在工厂的任何位置总可能有飞来物，如灰尘、微粒或液体的喷溅物进入眼中。眼睛是不可能更换的，因此人人都应养成在工作场地戴安全镜、防尘镜或防护面具的习惯。

在焊接时必须戴上有遮光镜的焊接头罩或焊接保护镜，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，太阳镜不能保护脸部不受到伤害。

3. 耳的保护

敲打钢板，喷砂发出尖锐的噪声，收音机巨大的响声，会使工人不能听到任何其他声音，如不采取适当措施足以将人振聋。在金属加工车间工作时，要戴上耳塞或耳机护套，以保护耳膜不受噪声的伤害。

4. 身体的保护

肥大的衣服、未扣上的衬衣袖子、悬摆的领带、手饰及悬在外面的衬衣下摆，这在车身修理厂都是非常危险的。需要穿上规定的修车工作服。

工作裤要有足够的长度，即能盖到鞋的头部，这是为了防止火花掉落在鞋上。尤其是在