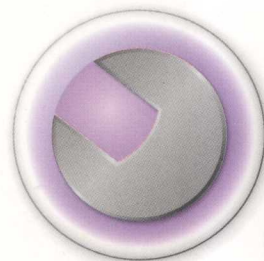


全国汽车维修工等级考试配套教材

汽车维修漆工 等级 考试教材

初级 中级 高级

陈学深 刘庆庭 毛彩云 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中国劳动社会保障出版社

汽车维修漆工 等级 考试教材

初级 中级 高级

周学军 孙文超 李海英 主编

中国劳动社会保障出版社



全国汽车维修工等级考试配套教材

汽车维修漆工等级考试教材

(初级 中级 高级)

陈学深 刘庆庭 毛彩云 主编



机械工业出版社

本书的主要内容有：喷涂工作的基本理论知识、涂料的分类和基本构成、涂料的调制与调色、涂装方法、涂装设备、涂装干燥与修整及涂装安全等。

本书可作为汽车维修初级工、中级工及高级工的等级培训教材，也可供汽车维修人员学习参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修漆工等级考试教材：初级、中级、高级/陈学深，刘庆庭，毛彩云主编. —北京：机械工业出版社，2009.5

全国汽车维修工等级考试配套教材

ISBN 978-7-111-26420-0

I. 汽… II. ①陈…②刘…③毛… III. 汽车—喷涂—水平考试—教材 IV. U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 026322 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：李 军

版式设计：霍永明 责任校对：李 婷

封面设计：姚 毅 责任印制：李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2009 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·12.75 印张·248 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-26420-0

定价：29.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换
销售服务热线电话：(010)68326294

购书热线电话：(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010)88379368

封面无防伪标均为盗版

全国汽车维修工等级考试配套教材编委会

主任：刘仲国

成员：王海林 赵祚喜 刘庆庭 朱余清 赵 新
李 庆 何效平 罗 阔 杨均忠 黄燕娟
毛彩云 刘 星 林彩霞 武 涛 陈学深
张永博 张 毅 张建莉 李 君 吕恩利
黎 锋 黄伟强

编 者 的 话

1998 年原国家劳动部、交通部颁布了《国家职业技能鉴定规范(汽车维修工)》(考核大纲)。根据广东省和广州市 1992 年以来职业技能鉴定工作实施的情况,我们精心编写了汽车维修工等级培训系列教材。经过多年的使用和多次改进,这套教材具有良好的培训效果和实操性。应广大读者要求,本系列教材在 2004 年出版的《全国汽车维修工等级考试配套教材》(4 册)基础上扩展而成。

随着汽车高新技术和电子控制技术的迅速发展,汽车的专业知识发生了深刻的变化,传统的各类汽车培训教材已远远地不能适应形势的要求。本系列教材为了适应这一需求,在内容上作了更深入的改进。在介绍传统汽车专业知识的基础上,突出介绍当代先进汽车,尤其是轿车的专业知识。其中包括电子和计算机的基础知识,现代汽车电子控制技术,现代汽车检测和诊断技术,汽车环境污染及控制,交通安全及对策,未来汽车以及汽车服务工程等最新的专业知识。

本系列教材针对面向不同层次工人的特点,力求做到在内容的编排上,由浅入深,避免内容重复,同时具有连贯性和完整性。尽可能地多采用直观图形和简洁文字,做到通俗易懂,图文并茂,易为广大汽车维修工人所理解和接受。

本系列教材共 14 册:

- 第一册 汽车维修工等级考试指南
- 第二册 汽车维修工等级考试教材(初级)
- 第三册 汽车维修工等级考试教材(中级)
- 第四册 汽车维修工等级考试教材(高级)
- 第五册 汽车维修工等级考试教材(技师 高级技师)
- 第六册 汽车维修电工等级考试教材(初级)
- 第七册 汽车维修电工等级考试教材(中级)
- 第八册 汽车维修电工等级考试教材(高级)
- 第九册 汽车维修电工等级考试教材(技师 高级技师)

第十册 汽车维修钣金工等级考试教材(初级 中级 高级)

第十一册 汽车维修漆工等级考试教材(初级 中级 高级)

第十二册 汽车美容装饰工等级考试教材(初级 中级 高级)

第十三册 汽车空调维修工等级考试教材(初级 中级 高级)

第十四册 汽车维修检验工等级考试教材(初级 中级 高级)

为了便于学习,每册教材均配备有画面生动、语音清晰的 VCD 光盘。

前 言

汽车作为人类文明发展的标志,从1886年发明至今,已有100多年的历史。近几年,随着我国汽车工业的高速发展,汽车保有量快速增长,但汽车在使用过程中不可避免地受到自然和人为因素的影响而使其性能下降或恶化,世界上每年因腐蚀造成的损失可达钢铁总产量的 $1/5 \sim 1/4$ 。涂装是最方便、最可行的防腐方法之一。在汽车表面形成具有一定耐水性、耐候性和耐油、耐化学品等性能的涂膜,可获得保护汽车,延长使用寿命的效果。涂装可使汽车具有色彩、光泽、鲜艳性、平滑性、立体感和标志等,给人以美的视觉感觉。涂装能调节热、电等能量的传导性,防止微生物的附着(杀菌),示温,控制声波的散发、反射和吸收,产生夜光等。在美化环境的同时还能通过色彩起到对心理和生理的调节作用,能改善环境,防止灾害和提高工作效率,所以需要汽车做维修保养的工作。

目前,随着汽车维修行业的迅速发展和壮大,人们对汽车维修后喷漆工作进度、质量、用料用工等也提出了新的要求。汽车涂层修复技术的最大特点是手工作业量大,而且种类繁多,技术性、技巧性强。对喷漆施工人员来说,应熟练掌握各种汽车的喷漆用料、喷漆工具设备、施工要点、施工工艺、操作方法、质量要求及施工中产生的质量缺陷与解决办法等,才能准确完成喷漆工作并确保质量达到优良。

为满足读者在此方面的实际需求,我们参考国内外大量的有关资料,走访了很多相关专业人员,编写了此书,以期从事汽车维修喷漆工作的人员提供帮助。

本书共分九章,全面介绍了从喷漆工作的基础理论知识、涂料的分类和基本构成、涂料的调制与调色、涂装方法、涂装设备、涂装干燥与修整及涂装安全等多方面相关内容,在编写时力求做到简洁扼要、通俗易懂、联系实际。

本书由陈学深主编,刘庆庭负责对全书进行审定和校正,毛彩云负责第一章的编写。在编写的过程中,得到其他相关人员的大力帮助,在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限,难免有疏漏错误之处,恳请读者给予批评指正,以便及时修改和补充。

编 者

目 录

编者的话
前言

第一章 基础理论知识	1
第一节 流体基础知识	1
一、流体的基本概念	1
二、流体的流量与流速种类	1
三、流体的重度、密度及相对密度	1
四、流体的粘度	1
第二节 安全用电知识	2
一、安全用电标志	2
二、触电的几种情形	3
三、涂装施工中要注意的用电安全	3
第三节 汽车维修漆工安全生产	3
一、汽车维修漆工应注意防火和防爆安全	3
二、汽车维修漆工的防毒安全	4
三、汽车维修漆工安全操作	5
第二章 涂料知识	7
第一节 概述	7
一、涂料的定义	7
二、涂料的作用	7
第二节 涂料的分类	7
一、以涂料组成中的主要成膜物质为基础分类	8
二、涂料的其他分类方法	9
三、涂料的基本名称及代号	9
第三节 涂料的基本组分	11
一、成膜物质	11
二、颜料	12
三、溶剂	14

四、辅助材料	14
第四节 汽车常用涂料的性能和用途	17
一、汽车用涂装材料的现状及发展趋势	17
二、汽车常用涂料特性及类型	19
三、汽车常用底漆的性能和用途	20
四、汽车常用中涂涂料性能及用途	24
五、面漆	28
第五节 涂料的选择及原车涂料的识别方法	34
一、涂料的选择	34
二、原车涂料的识别方法	35
第六节 涂料的检验	36
一、涂料性能	36
二、涂料的性能内容	36
三、涂料检验的目的	37
四、涂料检验的特点	37
五、检验设备	38
六、涂料产品的取样	38
第三章 涂装前表面预处理	40
第一节 表面预处理的重要性和目的	40
一、表面预处理的重要性	40
二、表面预处理的目的	41
第二节 金属表面预处理	42
一、黑色金属制品的表面预处理	44
二、铝及铝合金制品的预处理	48
第三节 非金属表面预处理	50
一、塑料件的表面预处理	50
二、玻璃钢的表面预处理	51
三、皮革的表面预处理	51
四、木材的表面预处理	52
第四节 预处理工具、设备	52
一、预处理工具、设备的选择	52
二、常用工具	53
第五节 表面平整作业	56
一、对旧漆层表面的处理	56

二、对裸露金属底板的处理	58
三、平整质量检验	61
第四章 涂料调制与调色	62
第一节 涂料调制	62
一、涂料调制用具	62
二、混合比例	63
三、涂料调制的方法	64
四、涂料调制的一些技巧	65
五、涂料调制时的注意事项	66
六、涂料调制中可能出现的病态	67
第二节 调色理论	67
一、色彩基础知识	67
二、色母涂料	73
三、汽车涂料的颜色调配	80
第三节 涂料调色	82
一、涂料调色方法	82
二、涂料调色的基本步骤及方法	84
三、调色失败原因分析	86
第五章 涂装技术	88
第一节 刷涂	89
一、漆刷分类	90
二、刷漆操作方法及注意事项	90
三、漆刷的维护	91
第二节 普通空气喷涂	91
一、空气喷涂的原理与特点	91
二、空气喷涂设备	92
三、空气喷涂施工要点	96
第三节 高压无气喷涂	98
一、高压无气喷涂的原理与特点	99
二、基本设备	100
第四节 静电喷涂	102
一、静电喷涂的原理	102
二、静电喷涂的特点	103

三、静电喷涂设备	104
四、静电喷涂时应注意的问题	107
五、影响静电喷涂效果的工艺条件	109
第五节 HVLP 喷涂系统	109
一、HVLP 喷涂技术的特点	109
二、HVLP 喷枪及涂料供给系统组成	110
第六章 涂膜干燥及修整	114
第一节 固态漆膜的形成机理	114
一、涂料固化成膜形式和机理	114
二、涂膜的干燥固化过程	115
三、不同涂料的干燥特性	115
第二节 涂膜的干燥方式	117
一、自然干燥	117
二、热空气对流干燥	118
三、红外线加热干燥	118
四、紫外线涂料固化的原理与设备	120
第三节 涂膜干燥设备	120
一、干燥设备的类型	120
二、涂膜干燥设备组成	121
第四节 烘干温度和烘干时间与涂膜质量的关系	127
一、烘干温度与涂膜质量的关系	127
二、烘干时间与涂膜质量的关系	128
第五节 涂层修整	128
一、涂膜表面的砂磨	128
二、抛光	130
三、小面积缺陷的修复	131
第七章 涂装工艺及管理	134
第一节 涂装工艺	134
一、涂装工艺文件及其编制	134
二、涂装的关键工序	134
三、汽车涂装的特点	135
第二节 车身表面修补涂装工艺	135
一、表面准备	135

二、表面整平	136
第三节 车身塑料件的涂装工艺	138
一、汽车用塑料件的涂装特点	138
二、塑料件涂装用材料	138
三、汽车塑料件的喷涂施工	139
第四节 涂装管理	140
一、涂装管理三要素	141
二、涂装环境	143
三、影响涂装质量的因素	145
第五节 汽车车身涂装质量评定方法	146
一、蓝皮书	146
二、奥迪特评定法	150
第八章 涂层病态原因及防治、补救措施	154
第一节 涂装过程中产生的涂膜缺陷及防治	154
一、灰尘、颗粒	154
二、玷污	155
三、浮色、发花	156
四、轻微收缩、起皱	156
五、干喷	157
六、气泡	158
七、遮盖力差	159
八、渗色	159
九、附着力不良	160
十、鱼眼	161
十一、橘子皮、柚子皮	162
十二、流挂	162
第二节 涂装后在使用过程中出现的涂膜缺陷及防治方法	163
一、失光	163
二、粉化	164
三、开裂	165
四、生锈	166
五、变色、褪色	167
六、脱落	168

第九章 涂装安全与环境保护	169
第一节 防火安全技术	169
一、防火的基础知识	170
二、涂装车间的防火安全设施	177
第二节 涂装材料储存安全注意事项	178
第三节 卫生安全防护	178
一、如何进行安全防护	179
二、涂装人员需要哪些防护装置	179
三、具体防护措施	181
四、从事涂装工作的人员在工作中一定要注意的事项	182
第四节 涂装作业安全及卫生	183
一、涂装间工具和设备的使用安全	183
二、个人安全要求	184
三、其他安全措施	184
第五节 环境保护	185
一、废气的治理	185
二、废水的治理	187
三、废渣的治理	191

第一章 基础理论知识

第一节 流体基础知识

一、流体的基本概念

流体狭义上是指气体和液体的总称，广义上可以包括一切具有流动性的对象。在人们的生活和生产活动中随时随地都可遇到流体，所以流体是与人类日常生活和生产事业密切相关的。大气和水是最常见的两种流体，大气包围着整个地球，而水覆盖了70%的地球表面。大气运动、海水运动（包括波浪、潮汐、涡旋、环流等）乃至地球深处熔浆的流动都是流体力学的研究内容。所以，涂料作为流体的一种表现形式，我们有必要对流体的基础知识有一个大致了解。

二、流体的流量与流速种类

流体的流量和流速可分为质量流量、质量流速与体积流量、体积流速两种。质量流量是指单位时间内流过管道或设备的任一截面上的流体质量。质量流量通常用符号 G 表示，单位为 kg/s 。体积流量是指单位时间内流过管道或设备的任一截面上的流体体积。体积流量通常用符号 V 表示，单位为 m^3/s 。质量流速是指单位时间内，管道或设备的单位截面上流过的流体质量。通常用符号 WG 表示，单位为 $\text{kg}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 。体积流速是指单位时间内，管道或设备的单位截面流过的流体体积。体积流速通常用符号 WV 表示，单位为 $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 或 m/s 。

三、流体的重度、密度及相对密度

单位体积的物料所具有的重量称为重度，单位为 N/m^3 。单位体积内所具有的物质质量称为密度，单位为 g/cm^3 。相对密度是指物质的重量与同体积的纯水在 4°C 时的重量之比，流体相对密度是指相同体积的流体重量与水的重量之比，它是一个没有单位的数值。

四、流体的粘度

流体在流动时，相邻流体层间存在着相对运动，则该两流体层间会产生摩擦阻力，称为粘滞力。粘度是用来衡量粘滞力大小的一个物性数据。粘度有动力粘度，单位为 $\text{Pa} \cdot \text{s}$ ；运动粘度是在工程计算中，物质的动力粘度与其密度之比，单位为 m^2/s 。在石油工业中还使用“恩氏粘度”，它不是上面介绍的粘度概念，而是流体在恩格拉粘度中直接测定的读数。

第二节 安全用电知识

在汽车涂装过程中，电是必不可缺的，所以了解掌握安全用电知识就是我们所必需的。

所有用电事故都是在一瞬间发生的，但其并不是不可预防的。搞好安全用电，要从思想上重视，了解安全用电知识，坚持按规章制度办事，以预防为主，对于安全生产尤为重要。

一、安全用电标志

安全用电标志分为颜色标志、图形标志和灯光标志。

1. 颜色标志

颜色标志常用来区分不同性质、不同用途的导线或用来表示某处安全程度。

红色：用来标志禁止、停止和消防。如信号灯、信号旗、机器上的紧急停机按钮等，都是用红色传递“禁止”的信息。

黄色：用来标志“注意安全”、“危险”之意。如“当心触电！”等。

绿色：用来标志安全无事。如“可在此工作”、“已接地”等。

蓝色：用来标志强制执行。如“必须戴安全帽”等。

黑色：用来标志图像、文字符号和警告标志的几何图形等。

颜色标志除表示以上电工操作常识外，还经常用来区别电器设备特征。如电器设备的母线 A 向为黄色，B 向为绿色，C 向为红色，接地线为黑色。在二次系统中，交流电压回路用黄色，交变电流回路用绿色，信号和警告回路用白色。

2. 图形标志

图形标志一般用来告诫人们不要去附近危险的场所或不要进行危险的人为操作。

“⚡”——“有电危险”、“注意安全”标志。它常标在变压器、电器设备外箱等处。同时它也为雷电标志。

“⊙”或“⊗”——“禁止”标志。如电器尾部标有红色⊗，表示非专业人员切勿打开机盖，否则有电击危险。

“ⓘ”——“注意”标志。如电视机侧后部印有ⓘ，同时附言“如有冒烟、异味、异声等请立即关闭电源”。

“⊥”——“接地线”标志。表示电器设备为安全起见，应在此处接地线。

除此之外，不同的电器在防火、防潮、防晒、防尘、防压等方面也有不同的要求。它们在箱体外部或机壳侧后部也均标有常识性易懂标志。

3. 灯光标志

红灯：表示“危险”或“用电器正在工作”。如电热器的红灯表示工作，警戒器的红灯表示危险，电器设备重地门前红灯表示“闲人禁地”。

黄灯：危险与正常的临界区标志，如电热器的“恒温”，警戒器的预警等。

绿灯：表示正常工作或安全用电。

二、触电的几种情形

1) 单线触电是指电流从火线经过人体到达地面造成的触电。

2) 双线触电是指火线与零线之间的电流流经人体引起的触电。

3) 高压电弧触电是指人体与高压带电体之间的空气被击穿，强大电流通过人体造成的触电。

4) 跨步电压触电是指带电的高压线落地，人在它附近走动，人的双脚之间产生强电流引起的触电事故。

三、涂装施工中要注意的用电安全

1) 涂装施工中用的电气设备如照明设备、电动机、开关及电路应该有防雷、防爆装置，设置专门的配电间，并注意看管、检查和维修。

2) 电气设备要接地，由专业人员定期进行安装和维修，并在安装和维修时应停止涂装作业；凡是涂装设备，接地电阻不应大于 10Ω 。

3) 大规模的水性涂料涂装，电缆要有良好的绝缘，必要时切断电源。

4) 为确保安全，车间外应设有电源开关，随时可以切断电源。

5) 在用电时，应不接触低压带电体，不靠近高压带电体。发现有人触电，不能直接接触触电者，应用木棒或其他绝缘物将电源线挑开，使触电者脱离电源。

6) 在静电喷涂中，电压不得高于8万V，喷枪与涂件距离不得少于250mm，以免电压过高或喷距太近产生放电引起火灾。

第三节 汽车维修漆工安全生产

汽车维修漆工应对涂装施工现场火灾的危险性和材料毒性有足够的了解，明确如何对涂装现场等相关危险场所进行防火、防爆安全处理；避免材料的毒害；在安全生产中应注意个人安全和健康保护等。

一、汽车维修漆工应注意防火和防爆安全

1) 必须在接受喷漆作业专业及安全技术培训后方可上岗。

2) 不应将火柴、打火机等火种带入车间，更不可在车间使用明火或吸烟。

3) 不要将工具和涂装用料放在车间过道上；不带其他无关人员进入车间，进入人员要严格进行防火防爆教育。

4) 在涂装作业时，应该按规定穿戴专用工作服、手套、面具、口罩、眼镜和鞋帽等，不应穿带铁钉的鞋，不应穿化纤服装。

5) 因硝基漆类渣具有高度可燃性，油质的合成树脂漆类渣具有自燃发热性，容易引发火灾，在同一干式排风喷漆室中，同时喷涂硝基漆类和油质的合成