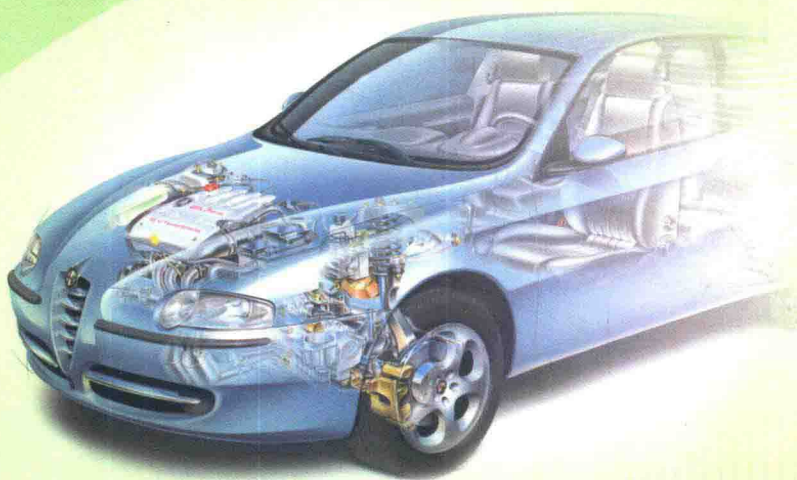


“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车涂装技术

(第2版)

◎主编 李远军



 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定

汽车涂装技术

(第2版)

主编



图书在版编目 (CIP) 数据

汽车涂装技术/李远军主编. —2 版. —北京: 北京理工大学出版社, 2015. 7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 9695 - 3

I. ①汽… II. ①李… III. ①汽车 - 涂漆 - 高等职业教育 - 教材 IV. ①U472. 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 205410 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 三河市华骏印务包装有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 13.25

彩 插 / 4

字 数 / 313 千字

版 次 / 2015 年 7 月第 2 版 2015 年 7 月第 1 次印刷

定 价 / 33.00 元

责任编辑 / 张慧峰

文案编辑 / 张慧峰

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 马振武

汽车涂装技术(彩图)

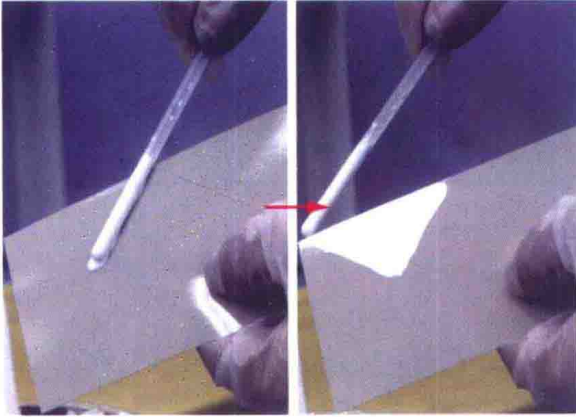


图 7-12 颜色试板上涂三角形

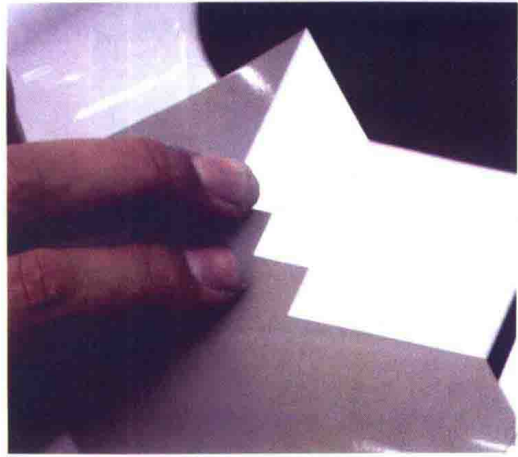


图 7-13 以薄层多次施涂



图 7-14 鉴定所缺的颜色

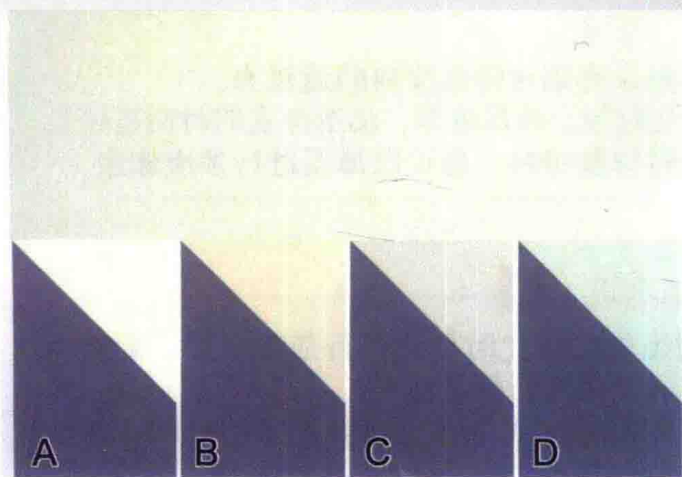


图 7-15 鉴定所缺颜色的方法

A—添加白色;B—添加黄色;C—添加黑色;D—添加绿色

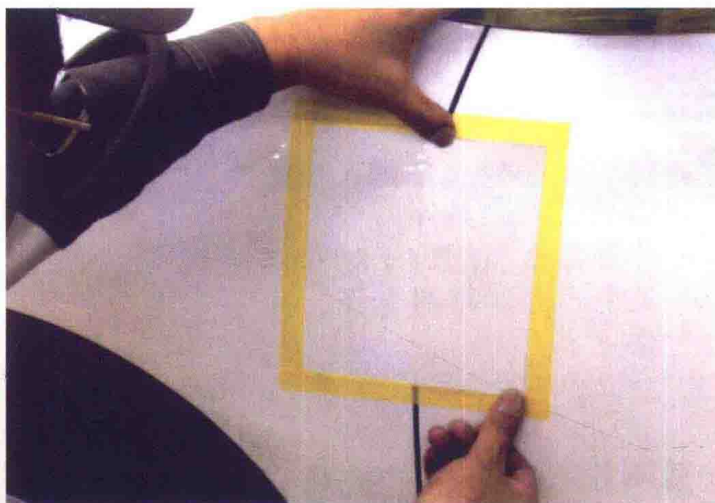


图 7-19 鉴定出所缺颜色

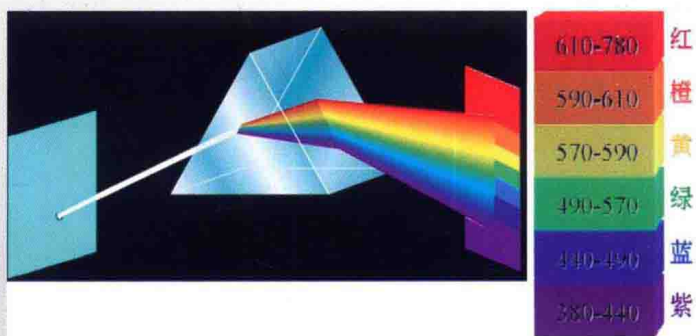


图 7-22 光的种类

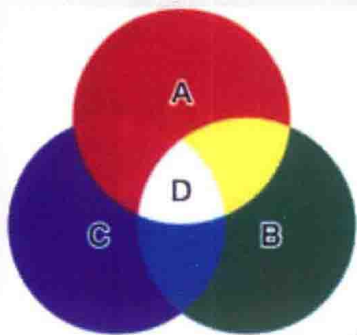


图 7-23 含有所有波长成分的光呈白色
A—红色;B—绿色;C—蓝色;D—白色

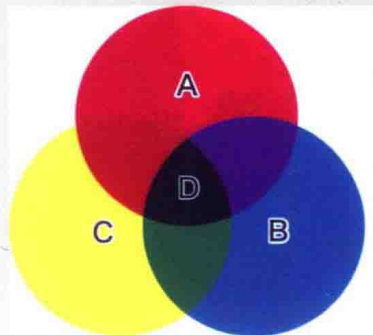


图 7-24 混合三原色得到黑色
A—红色;B—蓝色;C—黄色;D—黑色

图 7-25 光的反射和吸收
A—白色;B—红色;C—黑色;
D—反射比;E—波长

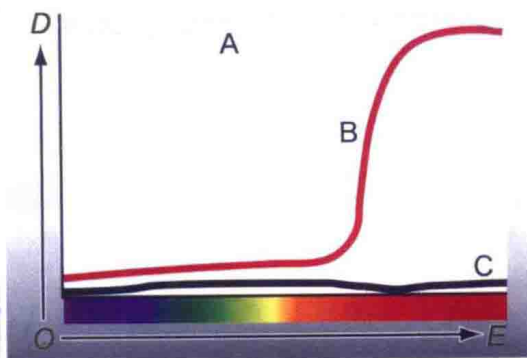


图 7-26 不同光源的波长分布
A—太阳光;B—白炽灯;C—荧光灯;
D—分布;E—波长

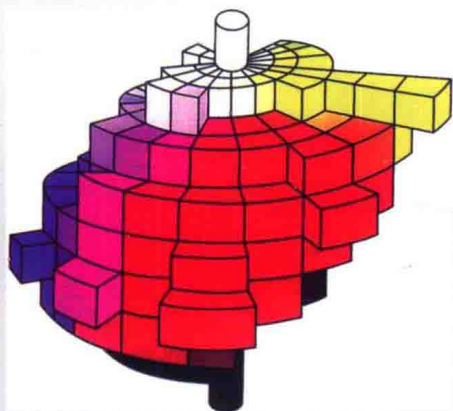


图 7-27 颜色的三维属性

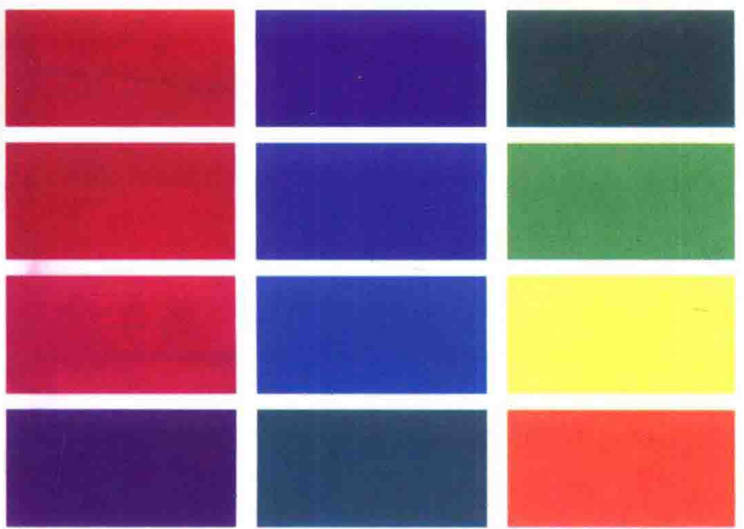


图 7-28 色相差异

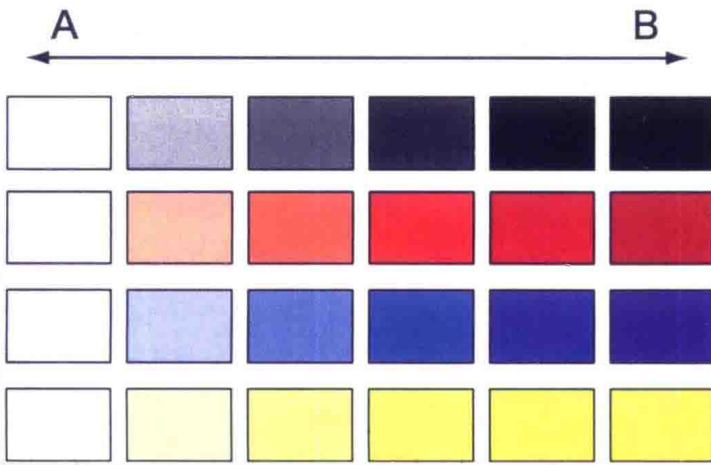


图 7-29 明度的不同

A—高;B—低



图 7-30 彩度的高低变化

A—高;B—低

0·W	1·S	2·X	3·R	4·T
5·Y	6·G	7·B	8·B	9·P

图 7-32 丰田车辆的颜色种类表示



(a) (b)
图 7-33 条件等色
 (a) 荧光灯; (b) 太阳光

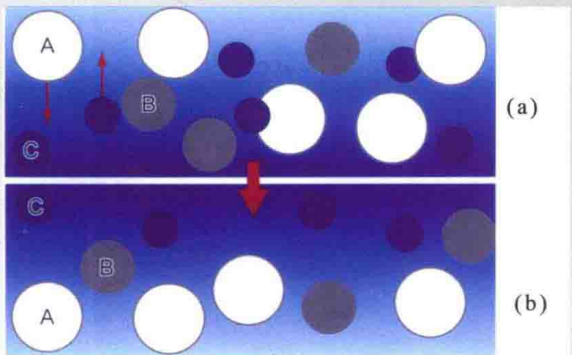
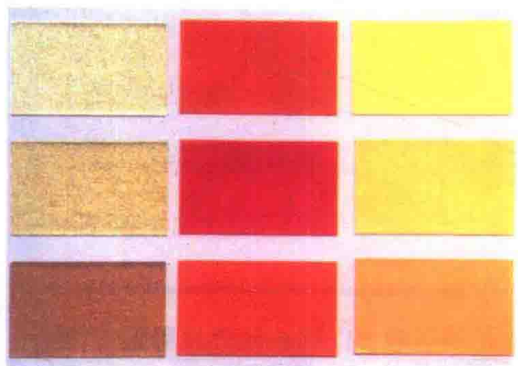


图 7-44 干燥前、后轻重色母的移动
 (a) 刚施涂后; (b) 干燥后
 A—白色; B—黑色; C—蓝色



(a) (b) (c)
图 7-45 色母在加入白色或金属色后色相变化
 (a) 金属色 + 色母; (b) 色母; (c) 白色 + 色母

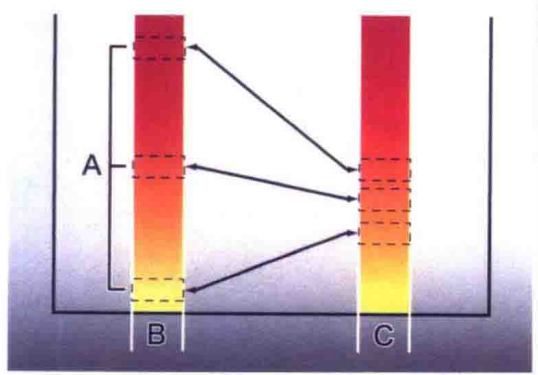


图 7-46 颜色呈现不同的色相结果
 A—色母的视觉感受; B—直接观察得到的色相;
 C—间接观察得到的色相

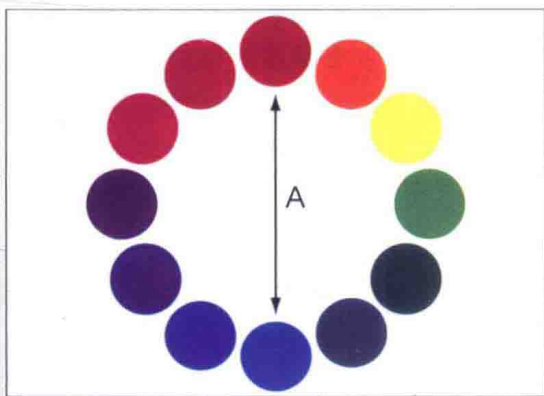


图 7-47 色相环上位置相对的颜色成互补色
 A—互补色关系



图 7-48 色相环



图 7-49 对比色



图 7-48 色相环

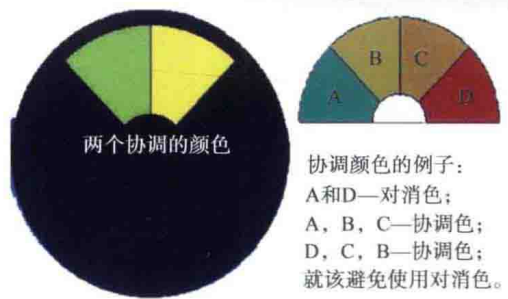


图 7-50 协调色

协调颜色的例子：
A和D—对消色；
A, B, C—协调色；
D, C, B—协调色；
就该避免使用对消色。



图 7-51 “多层喷涂试验”的方法制作试板

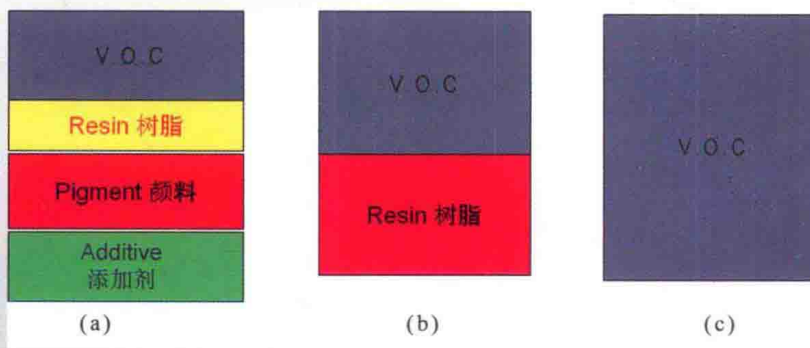


图 8-9 不同涂料中 VOC 含量

(a) PAINT UNDERCOAT 油漆底漆；(b) HARDENERS/CATALYST 固化剂/催化剂；
(c) THINNERS/SOLVENT 稀释剂/溶剂

前言

Qianyan

当前，在加快现代职业教育体系建设，推动专业设置与产业需求、课程内容与职业标准、教学过程与生产过程“三对接”，深化产教融合、校企合作的大背景下，深化职业教育教学改革，积极推进课程改革和教材建设，校企合作开发课程和教材是大势所趋。为体现职业教育的任务及培养目标，体现职业教育特点和规律，体现现代产业理念、行业产业生产工艺和技术水准，教材建设要突出适应发展需求，利于中职、高职的知识学习与技能训练的衔接，以及职业教育和普通教育相互沟通，突出其科学性、先进性及教学适用性。

在《汽车涂装技术》（第1版）基础上，第2版修改主要内容有：

1. 内容编写上区分多个学习项目，每个项目涵盖一个或多个实施任务；
2. 每个学习项目采用项目描述、项目实施（分任务）、相关知识以及考核评价与自我测试题的格式体例编写；
3. 涂装施工的实施标准参照国际知名企业的操作流程与规范；
4. 跟踪涂装修复新技术的前沿应用，增加环保水性漆的涂装内容等。

参加本书编写工作的有：湖北交通职业技术学院李远军（编写项目4、5）、常同珍（编写项目6）、田兴政（编写项目1、2、8），广物汽贸有限公司胡新宇高级技师（编写项目3、7）。全书由湖北交通职业技术学院陈庭担任主审。

编者

项目1 涂装车间安全与环境保护	001
一、项目描述	001
二、相关知识	001
(一) 涂装车间安全	001
(二) 个人安全与防护	006
(三) 环境保护	011
三、自我测试题	015
项目2 车身表面喷涂材料	016
一、项目描述	016
二、相关知识	017
(一) 金属的防腐	017
(二) 汽车用涂料	019
三、自我测试题	037
项目3 涂装设备与工具的使用	038
一、项目描述	038
二、项目实施	038
任务一 喷枪喷水训练	038
三、相关知识	043
(一) 压缩空气供给系统	043
(二) 喷漆间和烤漆间	047
(三) 干燥设备	049
(四) 其他设备	050
(五) 打磨工具	051
(六) 抛光设备	057
(七) 刮涂工具	058
(八) 喷枪	058
四、自我测试题	070

目 录

Contents

项目4 面漆下涂层的涂装	072
一、项目描述	072
二、项目实施	072
任务一 施涂原子灰及打磨	072
任务二 中涂底漆的施涂与遮蔽	089
三、相关知识	100
(一) 底漆的使用	100
(二) 原子灰整形	101
(三) 原子灰研磨方法和砂纸选择	103
(四) 原子灰修复缺陷	104
(五) 中涂底漆施涂	106
四、自我测试题	108
项目5 面漆的施涂	109
一、项目描述	109
二、项目实施	110
任务一 面漆施涂前的准备工作	110
任务二 双工序素色漆的施涂作业	114
任务三 清漆的施涂作业	124
任务四 面漆的干燥与抛光	130
三、相关知识	139
(一) 面漆的作用和种类	139
(二) 面漆喷涂的种类与手法	141
(三) 面漆喷涂质量的主要影响因素与评价	143
(四) 干燥概述	145
(五) 抛光概述	148
四、自我测试题	150
项目6 涂装缺陷	152
一、项目描述	152

二、相关知识	152
(一) 漆膜缺陷及防治方法	152
三、自我测试题	165
项目7 面漆调色工艺与技术	167
一、项目描述	167
二、项目实施	167
任务一 素色漆计量调色	167
三、相关知识	177
(一) 调色概述	177
(二) 色漆调色要点	182
(三) 影响颜色调配的因素	185
四、自我测试题	186
项目8 环保水性漆的涂装	189
一、项目描述	189
二、项目实施	190
任务一 环保水性漆喷涂	190
三、相关知识	196
(一) 环保水性漆涂料的基础知识	196
(二) “三废”处理	199
四、自我测试题	200
参考文献	201



项目1 涂装车间安全与环境保护

一、项目描述

在汽车车身漆面修复涂装作业中，由于涂装车间所使用的涂料及溶剂等绝大部分都是有机物质，易形成漆雾、有机溶剂蒸气和粉尘等，操作人员长期接触和吸入体内将引起慢性中毒，有损健康。若将它们排放到室外则导致大气污染，有些具有光化学反应性的溶剂在受到阳光中的紫外线照射后会形成毒性更大的物质，造成公害。因此，从事涂装作业的操作及管理人员必须全面熟悉涂装车间安全、个人安全防护、涂装公害及其防治方法。

1. 知识要求

- 1) 掌握涂装车间作业安全管理规定，个人安全防护用品选用及穿戴知识。
- 2) 知道涂装作业环境保护相关法律法规及应对措施。

2. 技能要求

- 1) 掌握拟定涂装车间安全管理规定及个人安全防护用品的选用及正确穿戴方法。
- 2) 学会涂装作业环境的保护措施。

3. 素质要求

- 1) 个人安全防护用品的选用及穿戴，车间安全意识。
- 2) 5S管理、环境保护及持续改善。

二、相关知识

(一) 涂装车间安全

汽车维修企业的涂装车间多是立体作业，自动化程度不高，使用酸、碱和其他易燃涂料等物质处理被涂件时如果操作不当，很容易发生人身和设备事故。另外，在涂装过程中产生的废气、废水和废弃物等“三废”容易污染环境。所以涂装车间是工厂的公害防治重点和防毒防火要害区。因此，从事涂装工作的技术人员和管理人员必须全面熟悉涂装安全知识和采用有效的办法控制污染和灾害的发生。在进行涂装时，所使用的材料若含有有害物质，使

操作者有可能患急性或慢性的中毒、职业病、皮肤病等,因此必须加强工作环境的保护、劳动保护和工人的健康工作。

1. 车间作业环境要求

在车身修复车间工作时,常遭受到有害气体、灰尘等的危害,因此应制定相应的控制措施。

(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。喷漆室需要充分换气,这样不仅可以加速漆面的挥发和干燥,也可以去除有害混合物和气体。由于有毒有害气体密度比空气密度大,一般要求通风设施安装在车间下部较为合适,而且建议安装适当的防护罩。在采用暖风的情况下,不允许采用循环风。

(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。假如工厂装有层管排气系统,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者机械通风系统排出一氧化碳。有些工厂使用的加热器也是一氧化碳的主要来源,所以应当定期检查,使通风系统处于畅通状态。

(3) 涂料、填料和稀料

用于大多数涂料的稀料具有麻醉作用,操作人员长期接触会引起不可挽救的伤害。除通风外,在喷涂场地内还应戴上呼吸保护器、安全手套。这些材料的任何一种触及皮肤要迅速用肥皂水清洗所影响的部位。

(4) 灰尘

灰尘是喷漆车间的一个难题,它是在喷砂、打底漆、涂填料等操作过程中产生的。进行这类工作时,应当戴上防灰尘和微粒的呼吸保护器或面罩。

有些车间安装了“无尘”喷砂系统。系统用足够大的空气量及速度通过专用的孔呼出空气中的喷砂灰尘。有些系统可不间断地运行,有些则是按照需要由人工操作运行。

2. 车间操作安全

(1) 车间操作安全预防措施

汽车进入修理车间后,需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置;假如汽车为手动变速则应置于倒挡(发动机熄火时)或空挡(发动机工作时)位置。

2) 由于某些原因,需要在车下操作,则要使用安全支架。

3) 为了防止严重烧伤,应避免接触散热器、排气管、尾管、催化转换器、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,除非由于工作程序的需要。

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) 工具安全使用准则

修补涂装车间所用工具和设备有手动工具、电动工具、气动工具和一些大型设备(如

喷涂烤漆房)等。正确使用这些工具和设备是安全生产的重要保证。车身修理技师必须遵守的工具安全使用准则如下。

1) 手动工具要保持清洁和完好的状态。因为沾油或破损的手动工具容易从手中滑出,损伤皮肤或手指,所以应该经常清洁。

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操作,以免滑脱而造成人身伤害。如果该工具本身要求是锐利的,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,不要移作他用。

5) 不要将刮板、旋具、铲子、手钻、冲头或其他锐利的手动工具放在口袋中,以免损伤自己身体或在工作中损伤汽车车身、划伤汽车漆面。

6) 使用电动工具前,要查明它是否正确接地、绝缘部位有无破裂,检查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) 使用电动工具时切勿用手握持零件,它容易滑动,应该用台钳夹紧零件再加工。

9) 接通电动工具电源之前,应确认开关是断开的,才允许接通电源,以防止造成严重的伤害。电动工具使用完毕,应及时切断电路。

10) 使用工具时不要超过注明的能力范围,如不要在大于额定电动机功率下进行操作。切勿在工具的非设计范围进行操作。

11) 切勿在工作状态下用手或刷子清理切屑或碎片。

12) 用手工具或机械工具清除氧化皮、焊缝、毛刺时,应戴好防护眼镜和防尘口罩,以免铁末损伤眼睛或粉尘吸入呼吸道感染肺部。

13) 切勿过度探身,要保持身体的平衡姿态以防止摔倒。

14) 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。当喷嘴处于末端用于清洁目的时,压缩空气出口压力必须保持在200 kPa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。

15) 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。

16) 使用液压机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,且必须戴上安全眼镜。

17) 假如工厂有液压千斤顶,在使用它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15 cm(6 in)时,摆动汽车以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,用上面讲的方法再试一次。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。

18) 所有在汽车制造厂维修手册中列出的螺栓、螺母和其他紧固零件,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,因此,必须遵守制造厂规定的扭矩等技术数据。

19) 使用各种电动或气动机械工具(如磨光机、抛光机等)进行作业时,其操作人员

缺乏相关知识(机具的性能、使用方法、注意事项等)时不要冒险操作,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。另外还必须熟悉各种涂装机具的保养和维护等知识,以确保作业安全。

20) 在高空作业时,如在大型客车或大型卧铺客车上顶外部操作时,应使用相应高度的工作台或工作架。大批量作业宜使用自动升降式工作台,确保安全。在使用简易工作台或工作架时,应注意牢固平稳,高度适中,便于操作,安全可靠,以免发生跌落摔伤等意外事故。

21) 采用静电喷涂作业时,应注意下列安全事项。

① 工件与喷枪的距离不得小于 20 cm;

② 作业周围不得有孤立导体存在,以防积存大量电荷,人接触后发生触电危险;

③ 挂具要清洁,且不能绝缘,否则工件就变成孤立导体而产生电容放电现象;

④ 静电喷涂操作时,作业人员尽量不穿绝缘衣物或站在绝缘物上,以防发生电击;

⑤ 喷涂时的照明灯应采用防爆式和罩灯式,确保安全;

⑥ 静电发生器要距离喷涂室 5 m 以上,距照明及动力线 0.5 m 以上,工件距墙壁 0.5 m 以上为佳;

⑦ 喷涂时不应有易燃物质,喷涂操作时要保持一定的通风量。

22) 作为涂装作业人员来说,一定要熟练掌握施工中的各项操作和工艺流程,熟悉所用化工原料和涂料产品性能,掌握生产中的安全防护技术。对新作业人员,要先进行安全作业规程知识培训,而后才能上岗,以防发生作业安全事故。

3. 车间防火安全

汽车车身修复涂装作业的火灾危险性大小与所使用的涂料种类、用量、涂装场所的条件等有关。

(1) 车间内涂装产生火灾的原因

1) 气体爆炸。由于喷涂车间或喷漆烤漆房太小,加之换气不良,充满溶剂蒸气,在达到爆炸极限时遇明火(火星或火花)就会引起爆炸。

2) 电气设备选用不当或损坏后未及时维修。照明器具、马达、开关及配线等在危险场合使用,在结构上防爆考虑不充分,有火花产生的危险。

3) 残余溶剂、废漆、漆雾末、废弃遮盖物、残留有溶剂或涂料的废抹布等如保管不善,堆积在一起易产生自燃。

4) 不遵守防火规则,防火安全意识淡薄,车间内涂装现场使用明火或抽烟。

(2) 防火安全知识

1) 由于在汽车涂装中使用的涂料大部分为有机溶剂型,挥发性较大、易燃易爆,因此在使用中严禁接触明火或高温热源,以防止火灾爆炸的发生。

2) 在开启涂料桶时,如涂料桶为铁桶,严禁用金属硬物猛烈敲击或碰撞,以防产生火花而引起火灾。

3) 涂装车间属于火灾危险区,一般要使用防火墙与其他车间隔离,车间内外还应设立各类防火醒目警示标牌,定期对车间内的涂装从业人员进行安全知识教育,不准任何携带火种的人员进入车间或施工现场。

4) 对丢弃的废物废料及被污染的废弃遮盖物、废抹布等,设置专人集中回收,妥善放