

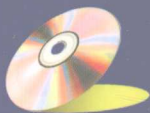


JIANG JISHU

QICHE TUSHUANG JISHU

汽车涂装技术

李远军 主编



本书配有 DVD 光盘

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

李远军 主编

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书系统介绍了汽车涂装基本材料的组成和分类、汽车涂装修理过程中常用设备的种类和使用方法。详细地介绍了汽车修理过程中的涂装工艺、方法和技巧,并对涂装过程中的涂膜缺陷及预防措施进行了分析。本书供汽车整形技术专业教学使用,也可作为相关行业岗位培训或自学用书,同时可供汽车维修人员参考阅读。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车涂装技术 / 李远军主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2008. 6
ISBN 978 - 7 - 5640 - 1551 - 0

I. 汽… II. 李… III. 汽车 - 涂漆 IV. U472. 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 070844 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / [http:// www. bitpress. com. cn](http://www.bitpress.com.cn)

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京国马印刷厂

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 11. 25

插 页 / 3

字 数 / 270 千字

版 次 / 2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 2500 册

定 价 / 28. 00 元

责任校对 / 申玉琴

责任印制 / 吴皓云

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

编委 会

主 任 孙成刚 曾 鑫

执行主任 曹登华

副 主 任 王世铮 王贵槐 刘景军 刘祖强

委 员 (按姓氏笔画排序)

卫登科 王 超 仇绪甲 刘 刚 杨 艳

李予杰 李 刚 李远军 李洪亮 肖文光

吴玉文 吴金顺 何细鹏 沈宜慧 宋广辉

陈佑民 陈建华 陈 庭 屈亚峰 姜 攀

谈丽华 黄 伟 常同珍 覃亚娟 程 鸣

出版说明

汽车工业是国民经济的支柱产业之一，是高度专业化、自动化的综合性工业。随着我国成功地加入 WTO，汽车工业迎来了新的机遇和挑战，汽车行业需要大量高素质的专业技术人才。

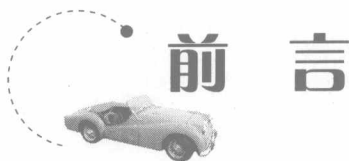
为适应新形势的需要，我国各高等院校正在大力加强汽车类专业的建设。随着我国汽车技术的发展，以及国外各类车型进入我国市场，汽车新技术、新工艺、新材料的应用日益广泛，对维修行业的人才要求也相应提高。为适应目前汽车相关专业教学的需要，北京理工大学出版社组织了一批多年工作在教学一线的教师执笔，根据他们丰富的教学和实践经验，结合市场对高等院校汽车相关专业的要求，编写了本系列教材。

本系列教材在内容上加强了针对性和应用性，力求把传授知识与培养能力有机地结合起来，突出以能力为本位的教育特色，实施工学结合的一体化教学模式，使学生掌握一专多能的知识和技能。

同时，本系列教材中部分教材还结合模块式教学方法，采用了以具体实操项目为单元教学的项目式编写方法，具有较好的应用性、实践性和先进性。

本系列教材配套齐全，涵盖面广泛，既有该专业主干课程的教材，如《汽车机械基础》、《汽车构造》、《汽车专业英语》等，又包括该专业大量的选修课程的教材，丰富并完善了知识结构。本系列教材适用于培养汽车维修、检测、管理、评估、保险、营销等方面的高等院校使用。

北京理工大学出版社



随着我国汽车工业的发展,以及国外各类车型进入我国市场,汽车新技术、新工艺、新材料的应用对维修行业的人才要求也相应提高。为适应目前汽车整形技术专业教学需要以及汽车维修行业对培养喷涂方面人才的需求,在北京理工大学出版社的支持下,由具有丰富教学经验和实践经验的教师共同编写了《汽车涂装技术》教材。

《汽车涂装技术》是汽车类相关专业开设的一门实践性很强的综合性专业课程。本教材在内容上加强了针对性和应用性,力求把传授知识与培养能力有机地结合起来,突出以能力为本位的教育特色,体现理论和实践相结合的一体化教学模式。本书拓宽了汽车涂装的知识面,使学生掌握一专多能的知识和技能。

本书主要内容为汽车车身表面修复车间安全防护,汽车表面修复所需设备的使用和维护;车身修理车间的一般工艺流程以及汽车表面修理的各种实用技能(包括材料的选择、喷涂前的预处理、油漆调色及多层喷涂等的操作,以及添加特殊装饰效果等实用技巧)。

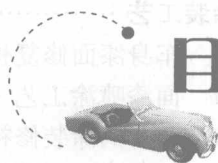
参加本书编写人员有李洪亮(第一章、第二章、第五章)、陈庭(第三章、第九章)、李远军(第四章、第七章、第八章)、常同珍(第六章)。全书由李远军、常同珍、陈庭和李洪亮统稿和审定。

为了满足教学与自学的需要,随书配有实际操作光盘,以便使读者可以更直观、更准确地掌握相关技能。

由于编者水平有限,书中难免有错漏和不当之处,恳切希望使用本教材的单位或个人予以批评指正,并提出宝贵意见。

编 者

目 录



第一章 概述	(1)
第一节 汽车涂装的发展简史	(1)
第二节 汽车修复涂装技术的特点	(2)
第三节 汽车涂装技术的基本要素	(4)
复习题	(5)
第二章 车身表面修复涂装的安全知识	(6)
第一节 车身修复车间作业	(6)
第二节 车间安全	(8)
第三节 个人安全与防护	(12)
第四节 环境保护	(15)
复习题	(19)
第三章 车身表面修复涂装设备、工具及其使用	(20)
第一节 压缩空气供给系统	(20)
第二节 喷漆间、烤漆间及相关设备	(23)
第三节 打磨、抛光、刮涂工具及其使用	(26)
第四节 喷枪的使用与维修保养	(33)
第五节 其他设备	(44)
复习题	(46)
第四章 车身表面喷涂材料	(48)
第一节 车身表面涂料的作用	(48)
第二节 车身表面涂料的成分与分类	(48)
第三节 内涂层涂料	(51)
第四节 面层涂料	(55)
第五节 面层涂装辅助材料	(60)
复习题	(63)
第五章 表面喷涂的准备工作	(64)
第一节 表面处理前的评估	(64)
第二节 表面处理工艺	(65)
第三节 损坏涂层的清除方法	(71)
第四节 内涂层涂料的选定	(74)
第五节 遮蔽方法	(80)
复习题	(88)



第六章 涂装工艺	(89)
第一节 车身漆面修复程序	(89)
第二节 面漆喷涂工艺	(95)
第三节 车身的涂装修补	(113)
第四节 漆面检查及精修	(121)
复习题	(130)
第七章 涂料的选择与面漆的调配	(132)
第一节 面漆涂料的类型	(132)
第二节 确定原有漆层的类型	(132)
第三节 颜色和纹理的协调	(134)
第四节 试验板	(142)
复习题	(145)
第八章 塑料件的漆面修理	(146)
第一节 塑料的类型	(146)
第二节 塑料件喷涂前的准备	(147)
第三节 汽车塑料零部件的面漆	(148)
第四节 木纹转换贴膜、贴条纹装饰	(154)
复习题	(159)
第九章 常见涂装缺陷及防治	(160)
第一节 涂装常见涂膜缺陷分析	(160)
第二节 涂膜缺陷的防治方法	(166)
复习题	(170)
参考文献	(171)

第一章

概 述

随着国民经济的持续、健康、快速发展,以及国家将汽车工业作为国民经济支柱产业予以扶持,我国的汽车需求进入高速扩张时期,市场容量迅速扩大。从1992年汽车产量首次突破100万辆,到2004年突破500万辆,至2007年已达到888.2万辆,15年间我国汽车保有量由100万辆增加到了5700万辆。汽车作为现代社会中数量最多、普及率最高、活动范围最广泛、运输量最大的重要交通工具,已迅速发展成为人们最主要、最受青睐的日常用品。

人们在享受汽车所带来的快速、便利的同时,也不断追求豪华、靓丽,对汽车涂装的质量要求也越来越高。作为占有汽车外表面90%以上的油漆层,其外观、颜色、鲜艳性和光泽等的优劣是人们对汽车质量的直观评价,它将直接影响汽车的市场竞争能力。

第一节 汽车涂装的发展简史

一、汽车用涂料的现状

汽车涂装的发展,伴随汽车用涂料的发展,尤其是轿车涂装要求使用具有优异的装饰性能和防腐蚀性能的涂料。由于市场竞争的日趋激烈,各大汽车厂为追求汽车表面的鲜艳夺目,都在涂装方面竭尽全力,纷纷选择最新的涂装材料,因此轿车用涂料代表了涂料的最高水平和发展方向。同时,随着时代的进步,人们的环保意识越来越强,工业环保要求也越来越高,对于汽车涂料行业,在涂装过程中使用的挥发性有机物的排放已经有了严格的要求。欧洲1994年提出的《溶剂控制指令——汽车涂装过程排放限制》就明确规定了轿车涂装线有机溶剂排放量(包括底漆、中涂漆、面漆涂装)不得高于 45 g/m^2 ;德国对挥发性有机物的排放要求更为严格,排放标准为不得高于 35 g/m^2 ,世界各国对汽车涂料的环保功能的要求越来越高。

二、汽车涂料的发展方向

从涂料的发展方向上看,为适应环保要求,国内外都在积极开发和利用“节能源、省资源、低污染、高效率”的涂料品种,即国际上流行的“四E”(Economy、Efficient、Ecology、Energy)原则。针对这些要求,涂料生产企业从涂料本身出发进行了大量的研究,开发了水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料等一系列新型的不含挥发性有机物或含量很少的涂料,应用到工业生产中以使汽车涂装过程达到规定的排放标准。因此,在选择涂装材料和涂装工艺中,对环保型底漆和面漆的研发及其应用应非常重视。既能扮靓车身,又能保护环境的功能涂料是汽车涂装材料的发展方向。



同时,随着纳米工程技术(Nanoscale Science Engineering and Technology,简称 NSET)的发展和推广,纳米材料在汽车涂料中应用越来越广泛,使涂料具有特殊的性能,产生了一些特殊用途的涂料。但该领域的研究还刚刚起步,无论是基础研究还是应用研究都有广阔的前景。

第二节 汽车修复涂装技术的特点

一、汽车涂装的定义及功能

1. 汽车涂装的定义

涂装是指将涂料以不同方式涂覆于被涂物基底表面上,经干燥固化后形成连续、致密薄膜的操作工艺,俗称“涂漆”或“油漆”。已经固化了的涂料膜称为涂膜或漆膜,而由两层以上的涂膜组成的复合层一般称为涂层。汽车表面涂装就是典型的多涂层涂装。

汽车涂装是指对各类型汽车车身及其零部件的涂漆装饰,也包括部分机动车的涂装。汽车经过涂装后,使汽车具有良好装饰性的外观,可以提高汽车车身的耐腐蚀性和延长汽车的使用寿命,从而赢得消费者对汽车质量的优良评价,提升汽车的商品价值和使用价值。

2. 汽车涂装的功能

汽车涂装的主要功能有:

(1) 保护作用。汽车在制造过程中采用了大量金属材料,尤其是钢材。这些钢材制品在汽车使用过程中,经常会受到周围外部介质(水分、硬物、化学气体等)的侵蚀,导致车身及零部件表面受到腐蚀、磨损、刮伤等。轻者外观被破坏,重者造成报废。如果在它的表面涂上涂料,就能保护汽车免受损坏,延长使用寿命。

(2) 装饰作用。现代汽车也是具有一定艺术观赏价值的工业产品。人们在评价汽车时,首先想到的便是外表,即整车的造型与色泽。汽车经过涂装后,外观的平整度、色彩度、光泽度及鲜艳程度等方面都得到了提高,这样不仅提升了汽车外观的装饰性能,并可起到美化环境的作用。

(3) 标识作用。各种颜色作为标识目前已经逐渐标准化了。通过涂装,可以使汽车产品表面形成特定的颜色和图案,以区别不同用途的汽车。例如,消防车涂成大红色;邮政车涂成橄榄绿色,字号、车号为白色;救护车为白色并做红十字标记等。

(4) 特殊作用。根据涂料的某些特殊性能,使汽车具有特殊功用来完成特种作业或适应特定的使用条件,从而达到某种特定的目的。例如,化工物品运输车辆涂布耐酸碱、耐油、耐热、绝缘等涂料以防止化学品的腐蚀、渗漏等;军用汽车采用保护色达到隐蔽的目的等。

二、汽车涂装的特点和分类

(一) 汽车涂装的特点

汽车用途广泛,运行条件复杂,决定了汽车涂装具有其固有的特点。

(1) 汽车涂装属于高级保护性涂装。汽车属于户外用品,因而要求汽车涂层适应寒冷地区、工业地区、湿热带和沿海等各种气候条件。汽车外表所覆盖的涂层除对车身起到防腐蚀作用外,也必须具备优良的耐蚀性、耐候性和耐沥青、油污、酸碱、鸟粪等化学物质的侵蚀作用。



(2) 汽车涂装属于中、高级装饰性涂装。汽车车身,尤其是轿车车身必须进行精心的涂装设计,良好的涂装设备条件和环境才能使涂层具有优良的装饰性。汽车的装饰性除了车型设计外,主要依靠涂装,同时也直接影响汽车的商品价值。

汽车涂层的装饰性主要取决于色彩、光泽、鲜艳性、丰满度等方面。汽车的色彩一般根据汽车类型、汽车外型设计和时代流行色来选择。涂层的外观优劣直接影响涂层的装饰性,涂膜的橘皮、颗粒等是影响涂层外观的主要因素。

(3) 汽车涂装是最典型的工业涂装。汽车涂装的质量要求极高,是工艺最现代化的工业涂装的典型代表之一。很多涂装新工艺、新技术都是由汽车工业带头开发的,很多涂料新品种的探索及开发是由汽车工业促进的。

汽车修补涂装选用与汽车制造涂装一样的高效、快速的涂装前的表面处理方法,涂装方法,干燥方法,传送方法和工艺设备。达到与汽车制造相同的良好效果。

(4) 汽车涂装一般为多涂层涂装体系。汽车车身涂层如果是单涂层则达不到上述的高保护性、高装饰性要求,漆面会显得不够饱满,色彩干涩且容易受到侵蚀,所以汽车涂层一般采用三层以上的多涂层体系。如轿车车身的涂层就是由底涂层(主要是防锈底漆层)、中间涂层(提高上下涂膜的结合能力,提供韧性和抗冲击能力)、面涂层(提供多彩的颜色)和罩光涂层(一般在轿车上使用,能更有效地增强漆层抗外界侵蚀能力,保护面漆涂层,增加面漆色彩的金属光泽)组成的,涂层的总厚度一般控制在 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 。

(二) 汽车涂装的分类

由于涂装的对象不同,涂装的目的和要求千差万别,所以采用的涂料和涂装工艺也相差甚远。汽车涂装按涂装对象分类,大体可以分为新车制造涂装和旧车修补涂装。

1. 汽车新车制造涂装

根据汽车类型和结构分为:

(1) 车身外表涂装。车身外表涂装是汽车制造涂装的重点,达到高装饰性和抗腐蚀的目的,并且与汽车用途相适应,具有优良的耐久性。

(2) 车厢内部涂装。车厢内部涂装指客车车厢内部表面和载重车、特种车的驾驶室内表面的涂装。一般来说,车厢内部的包覆件自身带有颜色或加工成设计的颜色而不需要涂装,因此作业量不大,主要应满足装饰性和居住性的要求,给人以舒适、赏心悦目的感觉。

(3) 车身骨架的涂装。车身骨架是指支撑汽车覆盖件的构成汽车形体的承力结构件总成。车身骨架的结构强度决定了汽车的使用寿命,因此对其涂装的要求主要是抗腐蚀,保护基本材料。对于车架以下的部分则还应耐水、耐油和抗冲击。对于汽车车身要做好隔音、隔热和密封处理。

(4) 底盘部件涂装。汽车的底盘部件都在汽车的下部,要求涂膜具有良好的耐水、耐油、抗冲击和耐久性,尤其是底漆应有良好的附着力。

(5) 发动机部件涂装。发动机的温度较高,经常接触水、油等,因此要求漆膜应耐热、耐水和耐油。

(6) 电气设备的涂装。电气设备部分涂装主要要求防水、防腐蚀和绝缘,对于蓄电池附近的构件则要求耐酸。

对于汽车制造涂装和零部件的涂装,世界各国都制定了相应的技术条件和工艺文件,许多国家还颁布了汽车涂层的防腐蚀标准,我国也颁布了相应的技术标准。



2. 汽车旧车修补涂装

汽车修补涂装属恢复性涂装,是对物件外表局部损坏的涂层或老化褪色涂层进行恢复性涂装,恢复涂层的保护和装饰作用并立求与原新车的功能及状态达到一致。修补涂装与新车涂装存在较大区别,修补涂装主要以手工操作为主,只能最大限度地接近原车涂层平整度,色彩效果等,在保证质量方面比新车涂装更加困难。

其目的就是要恢复汽车原有的涂层技术标准和达到无痕迹修补的目的,根据需要修补部位和修补面积的大小可以分为重新喷涂(简称“重涂”或“全车喷漆”)、局部修补(根据修补面积又可分“点修补”和“板修补”)和零部件修补涂装。

第三节 汽车涂装技术的基本要素

为使涂层满足汽车高保护性、高装饰性的技术要求,或者恢复涂层在使用环境中所必需的保护和装饰功能,必须精心设计涂装工艺,掌握和控制涂装各要素,以保证涂装质量,获得最佳的涂层和最大限度的经济效益。

因此,无论是汽车制造涂装还是汽车修补涂装,其关键是涂装材料、涂装工艺、涂装设备、涂装环境和涂装管理这5个主要影响要素。

1. 涂装材料

涂装材料的质量和作业配套性是获得优质涂层的基本条件。材料选择不好,不仅影响涂装质量,而且还会增加不必要的涂装成本。

汽车修补涂料和汽车制造涂料是不同的。因此在选用涂料时要根据实际情况,从涂膜性能、作业性能和经济效益等方面综合衡量,汲取他人经验或通过实验确定之。如果忽视涂膜的性能单纯考虑涂料的价格,有时会明显地影响涂膜质量,缩短涂层的使用寿命,从而造成更大的经济损失。如果涂料选用不当,即使精心施工所得涂层也不可能获得良好的效果,如内用涂料用做面漆,就会早期失光、变色和粉化;在硝基旧漆层上喷涂双组分面漆会出现咬底、开裂等现象。又如含铁颜料的涂料涂在黑色金属表面是好的防锈涂料,而涂在铝制品表面上反而会促进铝的腐蚀。

2. 涂装工艺

涂装工艺是充分发挥涂装材料的性能、获得优质涂层、降低生产成本、提高经济效益的必要条件。涂装工艺包括所采用的涂装技术的合理性和先进性,涂装设备和工具的先进性和可靠性,涂装环境条件和工作人员的技能、素质等。如果涂装工艺与设备选择和配套不当,即使采用优质涂料,要获得优质涂膜也是困难的。若设备生产效率低则势必造成涂装工程的成本增高,使经济效益下降。涂装环境的好坏直接影响到涂膜的质量,高级装饰性的汽车车身涂装必须在除尘、通风、照明良好的环境下操作。涂装操作人员的技能熟练程度和责任心是影响涂装质量的人为因素,加强操作人员的培训,提高人员的素质是非常必要的。

3. 涂装设备

涂装工具及设备是提高涂装施工效率及自动化强度,减少人为因素对涂层质量影响的主要手段,也是涂装生产的必备条件。目前,世界各国的汽车制造企业都花费巨资更新涂装生产线,提高其自动化水平,确保产品涂层有稳定、持续的高品质。



4. 涂装环境

涂装环境是指涂装设备内部以外的空间环境,是保证涂层质量的重要基础。从空间上讲,应包括涂装车间内、外部的空间,而不仅仅是地面部分。从技术参数上讲,包括有涂装车间内的温度、湿度、光亮度、洁净度、风速以及对悬浮污染物质的控制等。另外、对于车间外部,应远离污染源、加强绿化和防尘等以改善环境质量。

5. 涂装管理

涂装管理是确保所制定的工艺的実施,保证涂装质量的稳定,达到涂装目的和最佳经济效益的重要条件。涂装管理包括工艺管理、设备管理、工艺纪律管理、质量管理、现场环境管理、人员管理等。在同等条件之下企业的竞争就是管理的竞争,高效的管理才能取得高质量、高效益的产出。管理的核心问题就是对人的管理。

我国的汽车制造和修补涂装技术和车用涂料等与国外相比差距不大,落后的主要方面是在管理方面。国内汽车维修行业在涂装工艺,特别是涂装从业人员方面普遍存在着马虎、凑合、迁就等消极的管理态度,这是涂装质量不高的主要原因之一。这种态度不具备市场竞争和创名牌的意识,要靠严格的科学管理和思想教育来克服。

未来汽车涂料的发展趋势:一是满足客户对质量和成本的要求;二是降低 VOC 含量,满足环保要求。致力于研究和开发高科技、环保产品的杜邦公司高性能涂料部在推出环保、创新性产品 LE 系列和先达利系列产品的同时,扩展分销网络,发展分销商,完善技术培训中心,推广标准调漆店,给用户及经销商提供更多的便利。

今后的汽车面漆还会将安全保护因素考虑进去,例如发展温敏变色涂料和碰撞变色涂料。

温敏变色涂料可随环境变化和温度高低而使颜色改变,如涂有某种温敏变色涂料的车辆,一旦遇到天气阴冷和气温下降时,车身的颜色就会随环境而变。这样司乘人员和交通管理人员易于发现识别,从而避免车祸和交通事故的发生。

碰撞变色涂料是为防止汽车碰撞而留下隐患,此汽车面漆内含有微型胶囊,内中装有染料,当涂有这种涂料的汽车一旦其外壳受到碰撞等外力作用时,胶囊就破裂释放出染料,这样所受撞部位颜色立即改变,从而提醒人们注意,且可根据变色情况立即对撞伤部位进行修复以消除隐患。

三 复习题

1. 什么是涂装?简述涂膜与涂层的概念。
2. 涂装具有什么特点,有哪些功能?
3. 简述涂装的 5 个要素及其重要意义。
4. 何为汽车修补涂装?是如何分类的?
5. 汽车新车制造涂装是如何分类的?
6. 未来汽车涂料的发展趋势有何特点?

第二章

车身表面修复涂装的安全知识

在汽车车身表面修复涂装作业中,由于所选用工具、设备及使用操作的不当,经常会发生各类事故,并且涂装作业所用的涂料、稀释剂以及各类溶剂大多属于易燃有毒物质。因此,从事涂装作业的操作及管理人员必须全面熟悉涂装安全、涂装公害及其防治方法。

第一节 车身修复车间作业

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(比如喷涂烤漆房)等。正确使用这些工具和设备是安全生产的重要保证。

一、工具与设备的安全使用

(1) 手动工具要保持清洁和完好的状态。因为沾油的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。任何不合格的工具都不能使用。

(3) 使用锐利或有尖角的手动工具时应小心操作,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,不要移做他用。

(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) 用手动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,以免金属碎末损伤眼睛或粉尘被吸入呼吸道感染肺部。

(7) 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。

(8) 不要使用没有保护装置的电动工具。

(9) 使用电动工具时切勿用手握持零件,应该用台钳夹紧零件再加工。

(10) 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,以防止严重的伤害。电动工具使用完毕,应及时切断电路。

(11) 不要超过注明的能力范围(如大于额定电动机功率)使用工具。切勿在工具的非设计范围进行操作。

(12) 切勿在工作状态下用手或刷子清理切屑或碎片。

(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商指定的压力下工作。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。

另外, 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 高时, 摆动汽车以查明它在千斤顶上是否平衡。

如果有任何的振动或刮削声, 则说明汽车没有锁定在正确位置。如出现这种情况, 应立即降下千斤顶, 将缓冲器与汽车重新定位, 确认安全后, 再进行举升作业。将汽车升至安全高度后, 调整好汽车安全制动装置, 再进入车下实施作业。另外在汽车提升时, 不允许任何人员滞留在车内。

(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。大批量作业应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, 以防积存大量的电荷, 人接触后产生触电危险;
- ③ 挂具要清洁, 但不能绝缘, 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, 作业人员尽量不穿着绝缘衣物, 避免站在绝缘物体上, 以防发生电击;
- ⑤ 喷涂时的照明灯应采用防爆式和罩灯式, 以确保安全;
- 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。

作为涂装车间的作业人员来说, 一定要熟练地掌握作业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。对新进作业人员, 要先进行安全作业规程知识培训, 而后上岗, 以防止作业安全事故的发生。

可能引起作业安全事故的操作图例如图 2-1、图 2-2 所示。



图 2-1 可能引起作业安全事故的操作图例 1

(参见彩图 1)



图 2-2 可能引起作业安全事故的操作图例 2

(参见彩图 2)

二、车间内的作业环境控制

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。喷漆室需要充分的换气，这样不仅可以加速喷涂面的挥发和干燥，也可以去除有害混合物和气体。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是机械通风系统排出一氧化碳。有些工厂使用加热器，这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、填料和稀释剂

用于大多数涂料的稀释剂都具有麻醉作用，作业人员长期接触会引起伤害。除去通风外，在喷涂场地内还应戴上呼吸保护器、安全手套。任何一种材料触及皮肤，都要迅速用肥皂水清洗所触及的部位。

4. 灰尘

灰尘是涂装车间的一个比较难以控制的问题。一般是在喷砂、打底漆、涂填料等操作过程中产生的。在进行此类作业时，应当戴上防灰尘和微粒的呼吸保护器或面罩。

另外，有些企业的涂装车间安装了“无尘”喷砂系统。系统能够用足够的空气量及其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进行操作。

第二节 车间安全

一、待修汽车在车间内的处理

汽车进入修理车间后的安全预防措施：

(1) 在汽车上工作时，制动装置应置于停车位置。如果汽车为自动变速则应将挡位调



整于停车位；如果汽车为手动变速则应将挡位置于倒挡（发动机熄火时）或空挡（发动机工作）位置。

（2）如需在车下操作，则必须使用安全支架。

（3）应避免接触散热器、排气管、催化转换器、消声器等灼热的金属部件，以避免发生严重烧伤。

（4）发动机运转时，作业施工人员要与运转部件特别是散热器的风扇传动带保持一定距离。

（5）施工时，汽车点火开关一定要处于断开状态，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人或物品。

二、车间内防火安全的处理

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。由于喷涂车间或喷气烤漆房太小，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、电动机、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，随意堆积在一起易产生自燃。

（4）不遵守防火规程，防火安全意识淡薄，在车间内涂装现场使用明火或抽烟。

2. 溶剂及其他易燃液体的防火处理

车身涂装施工人员需用各种溶剂来清洗表面和设备，以及稀释表面涂料。这些溶剂都是易燃的物质，其蒸发的烟雾易引起猛烈燃烧。遵守下面的安全做法将有助于防止火灾的爆炸：

（1）不要在喷漆车间点燃火柴和抽烟。在允许吸烟或有明火的其他场地点火或抽烟时，要确信手和衣服上没有溶液。

（2）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加装控制和监视设备，以防火灾。

（3）输送桶装溶剂时要用专用的泵通过桶上的孔抽送。

（4）除倒出溶液时外，要保持所有溶液容器关闭并标记清楚。

（5）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，切记溶剂桶必须接地，并且要用导线将桶与安全罐连接起来。否则，运输过程中产生的静电将引起火花进而导致爆炸。

（6）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层是重要的火源。切记勿用汽油作清洗剂。

（7）用于车身和喷漆料、稀释剂、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，贮存室需充分地通风。不少车身修理时使用单独的设备散装贮存易燃材料，但不要把超过一天用量的漆料放在贮存区以外。

（8）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，不泄露。