



职业教育改革创新示范教材 II

J

汽车涂装工艺

QICHE TUZHUANG GONGYI

主 编 易建红 李秀峰
副主编 向忠国 李和平

配
课
件

下载地址

www.ccpres.com.cn



人民交通出版社
China Communications Press



职业教育改革创新示范教材 II

汽车涂装工艺

QICHE TUZHUANG GONGYI

主 编 易建红 李秀峰
副主编 向忠国 李和平



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书是职业教育改革创新示范教材之一,其主要内容包括:表面的清洁与除油、表面的前处理、底漆的涂装、腻子的刮涂及打磨、中涂底漆的涂装、面漆的调色、面漆的涂装、面漆的修整、塑料件的涂装、局部修补涂装、板块修补涂装、全车涂装。

本书可作为职业院校汽车车身修复专业、汽车运用与维修专业的教材,也可供汽车维修及相关技术人员参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

汽车涂装工艺 / 易建红, 李秀峰主编. -- 北京:
人民交通出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-114-09820-8

I. ①汽… II. ①易… ②李… III. ①汽车-涂漆-
职业教育-教材 IV. ①U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 108570 号

职业教育改革创新示范教材 II

书 名: 汽车涂装工艺

著 作 者: 易建红 李秀峰

责任编辑: 钟 伟

出版发行: 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.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969、59757973、85285659

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 17

插 页: 1

字 数: 380 千

版 次: 2012 年 7 月 第 1 版

印 次: 2012 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-09820-8

定 价: 35.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

职业教育改革创新示范教材编委会

(排名不分先后)

主 任:简玉麟(武汉市交通学校)

副 主 任:曹建波(武汉市交通学校)

袁立新(湖北黄冈交通学校)

徐太长[湖北交通职业技术学院(中职部)]

高德胜(武汉市东西湖职业技术学校)

杨 进(武汉市汽车应用工程学校)

刘 涛(武汉市第三职业教育中心)

龙善寰(武汉机电工程学校)

李 强[湖北十堰职业技术(集团)学校]

余明星(武汉市交通学校)

程 骏(武汉中交盛世图书有限公司)

委 员:张宏立、刘惠明、宋波舰、任晓农、蔡明清、何爱明、冯汉喜、

何本琼、易建红、彭万平(武汉市交通学校)

朱帆、吴晓冬(湖北黄冈交通学校)

黄远军、刘小锋、黄刚[湖北交通职业技术学院(中职部)]

邹雄杰、黄丽丽、宗传海、李晶(武汉市东西湖职业技术学校)

周琴、林琪、牛伟华、白建桥、童大成(武汉市汽车应用工程学校)

董劲松、叶婷婷、晏雄波(武汉市第三职业教育中心)

彭无尘、胡罡、宋天齐、孙德勋(武汉机电工程学校)

唐棠、余立明、周松兵[湖北十堰职业技术(集团)学校]

前言

FOREWORD

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中提出:大力发展职业教育,把职业教育纳入经济社会发展和产业发展规划,把提高质量作为重点;以服务为宗旨,以就业为导向,推进教育教学改革。实行工学结合、校企合作、顶岗实习的人才培养模式;满足人民群众接受职业教育的需求,满足经济社会对高素质劳动者和技能型人才的需要。

职业教育的发展已作为国家当前教育发展的战略重点之一,但目前学校所使用的教材普遍存在以下几个方面的问题:

- (1) 学生反映难理解,教师反映不好教;
- (2) 企业反映脱离实际,与他们的需求距离很大;
- (3) 不适应新一轮教学改革的需要,汽车车身修复、汽车商务、汽车美容与装潢等专业教材急缺;
- (4) 立体化程度不够,教学资源质量不高,教学方式相对落后。

针对以上问题,结合人民交通出版社汽车类专业教材的出版优势,我们开发了“职业教育改革创新示范教材”。本套教材以“积极探索教学改革思路,充分考虑区域性特点,提升学生职业素质”的指导思想,采用职教专家、行业一线专家、学校教师、出版社编辑“四结合”的编写模式。教材内容的特点是:准确体现职业教育特点(以工作岗位所需的知识和技能为出发点);理论内容“必需、够用”;实训内容贴合工作一线实际;选图讲究,易懂易学。

该套教材将先进的教学内容、教学方法与教学手段有效地结合起来,形成课本、课件(部分课程配)和习题集(部分课程配)三位一体的立体教学模式。

本书由武汉市交通学校易建红、武汉市东西湖职业技术学校李秀峰担任主编,由武汉市交通学校向忠国、李和平担任副主编,参加编写的还有彭万平、易昌盛。

限于编者的经历和水平,书中难免有不妥或错误之处,敬请广大读者批评指正,提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

职业教育改革创新示范教材编委会

2012年1月

目 录

CONTENTS

第一篇 基础篇

学习任务一	表面的清洁与除油	2
学习任务二	表面的前处理	22
学习任务三	底漆的涂装	45
学习任务四	腻子的刮涂及打磨	73
学习任务五	中涂底漆的涂装	95
学习任务六	面漆的调色	113
学习任务七	面漆的涂装	135
学习任务八	面漆的修整	155
学习任务九	塑料件的涂装	181

第二篇 综合篇

学习任务十	局部修补涂装	200
学习任务十一	板块修补涂装	222
学习任务十二	全车涂装	240
参考文献		263

第一篇

基础篇

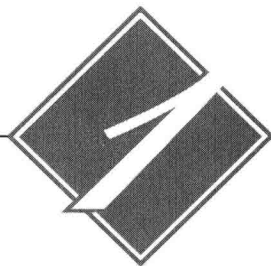


汽车涂装可以分为汽车制造涂装和汽车修补涂装两种形式，这两种形式既有很多相同的地方，也有很多的不同。从这两个行业对从业人员的技术技能要求来看，汽车修补涂装施工人员一般是从接车开始，到交车都是由一个人完成，对于修补过的部位要做到无痕迹修补，所以其在技能方面要求更全面，在技术方面要求更精湛。在本书中我们将以汽车修补涂装技术为主，汽车制造涂装为辅来讲解汽车涂装的相关知识和工艺。

汽车修补涂装根据其作业内容及作业顺序的不同，又可以大致分为表面的清洁与除油、表面的前处理、底漆的涂装、腻子的刮涂及打磨、中涂底漆的涂装、面漆的调色、面漆的涂装、面漆的修整等基本的几大步骤。在本篇里面我们将以作业顺序为主线，以作业内容为模块，将完整的汽车修补涂装工艺流程分成不同的学习任务来组织学习。

学习任务一

Task



表面的清洁与除油

学习目标

完成本学习任务后,你应当能:

1. 明确汽车涂装的作用;
2. 了解汽车涂装的特点和分类方法;
3. 了解汽车涂装中的危害及如何进行安全防护;
4. 正确使用相关的工具和设备;
5. 安全规范地进行工件表面的清洁与除油工作。



建议完成本学习任务的时间为 10 课时。



学习任务描述

一扇车门中间位置由于碰撞出现了变形,经钣金校正后,虽然基本上恢复了表面形状,但是油漆涂层已出现了严重的损伤,板件表面也有轻微的凹凸不平。现在需要你对车门进行修理,让车门上的油漆涂层恢复到完好的状态。

在进行维修之前,通过检查,发现车门上积有大量的灰尘、油脂、车蜡等污染物(图 1-1),所以需要你先对车门进行正确的清洁处理(图 1-2),再进行后续的维修工作。



图 1-1 表面清洁与除油前的效果

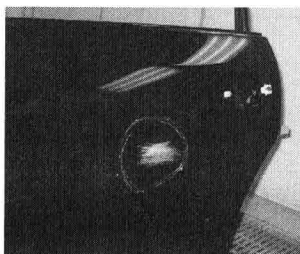
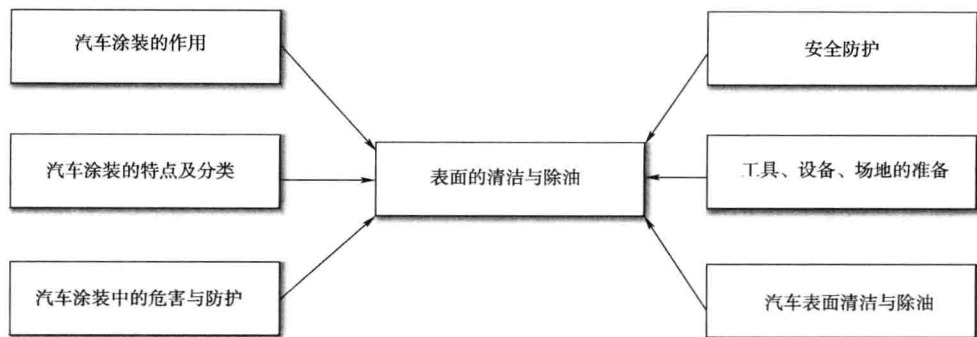


图 1-2 表面清洁与除油后的效果



学习内容



一、资料收集

引导问题1 什么是涂装？汽车涂装的作用是什么？

1 涂装的概念

涂装是指将涂料涂覆于经过处理的物体表面上,再经过干燥成膜的工艺过程,如图 1-3 所示。

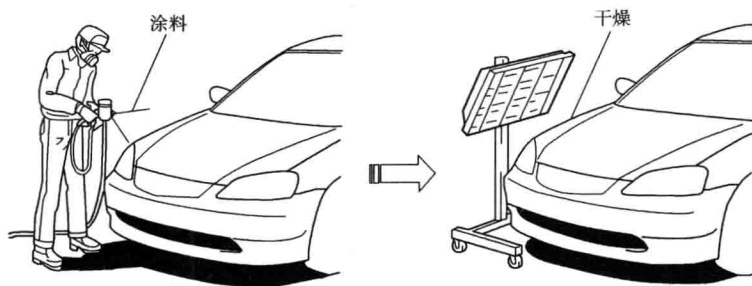


图 1-3 汽车涂装

已经固化了的涂料膜称为涂膜,由两层或两层以上的涂膜组成的复合层称为涂层。汽车表面涂装就是典型的多涂层涂装。

2 涂装的作用

汽车经过涂装后,可以起到以下作用:

1 保护作用

汽车用途非常广泛,活动范围宽广,使用环境复杂,经常会受到雨水、微生物、紫外线和其他酸碱气体、液体等的侵蚀,有时还会出现碰撞、刮擦而造成损伤,如果在它的表面涂上涂料,就能保护汽车免受侵害,延长其使用寿命,如图 1-4 所示。

2 装饰作用

现代汽车不但是实用的交通运输工具,而且更是一种工业美术品,具有艺术性,如图 1-5 所示。绚丽的色彩与优美的线形融为一体,构成了汽车的艺术造型,协调的色彩烘托了汽车的外观,使汽车更具有美感,从而提升了车辆的使用及商业价值。



图 1-4 涂料的保护作用



图 1-5 涂料的装饰作用

3 特殊作用

有些涂装可以通过涂料的颜色及涂料的某些性能来起到特殊的作用。如可以通过不同颜色起到标识作用(图 1-6);通过不同的颜色和图案配合以便区别不同用途的汽车(图 1-7);应用涂料的特殊性能,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(图 1-8)等。



图 1-6 消防车



图 1-7 救护车



图 1-8 化学物品储运车



想一想

我参与过和看过的涂装有：_____

引导问题2 汽车涂装有什么特点？汽车修补涂装又有什么特点？

1 汽车涂装的特点

汽车涂装与其他类型的涂装(如家具涂装、船舶涂装、建筑涂装等)有相同的地方,同时根据汽车运行和使用的特点、要求,其涂装又有自己的特点。

1 汽车涂装属于高级保护性涂装

由于汽车使用环境复杂,因而要求汽车涂层能够耐沥青、油污、酸碱、鸟粪等物质的侵蚀作用,以及要求汽车涂层能适应寒冷地区、工业地区、沙漠戈壁、湿热带和沿海等各种环境条件。所以对汽车涂装的保护作用要求很高。

2 汽车涂装又属于中、高级装饰性涂装

汽车的车身,尤其是轿车的车身必须进行精心的涂装设计,在具有良好的涂装设备条件和环境下,才能使涂层具有优良的装饰性。汽车的装饰性除车型设计外,主要靠涂装。因此,汽车涂层的装饰性直接影响汽车的商品价值。

3 汽车涂装是最典型的工业涂装

汽车工业是资金密集、技术密集、人才密集、综合性强、经济效益高的产业,汽车生产一般都是流水线作业(图1-9)。汽车制造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。

4 汽车涂装一般为多涂层涂装

汽车车身涂层如果是单涂层,漆面会显得不够饱满、色彩干涩,从而降低其装饰性,此外单涂层厚度较薄,抗冲击能力差,保护性能也差,所以,汽车涂层多由多涂层组成(图1-10),如轿车车身的涂层一般是由底涂层、中间涂层和面涂层组成。

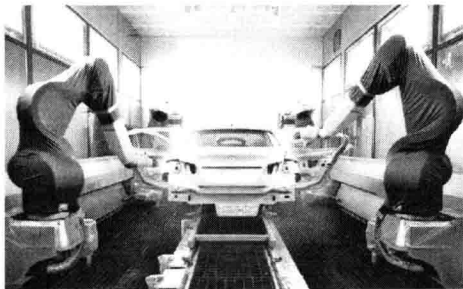


图 1-9 汽车涂装生产线

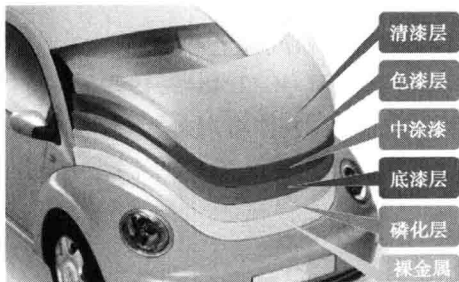


图 1-10 汽车涂层

2 汽车修补涂装的特点

汽车修补涂装相对于汽车制造涂装,又具有以下特点。

1 汽车修补涂装属于恢复性涂装

汽车修补涂装的目的是为了对出现损坏的汽车涂层进行合理的施工,恢复涂层的保护和装饰作用,使新涂层与原厂涂层达到一致。

2 汽车修补涂装比较复杂

在实际工作中,每次维修车辆的类型、颜色、损坏部位及损坏程度等都是不尽相同的,汽车修补涂装必须要针对具体的车辆进行施工,这对我们在计划安排和组织生产上带来了一定的困难。

3 汽车修补涂装质量要求高

在进行汽车修补涂装时由于技术人员水平、施工条件等因素的影响,修补涂层是很难达到与原车涂层完全一致的,但是客户的要求是非常苛刻的,我们要尽量的做到无痕迹修补。所以,从事汽车修补涂装的个人和企业,必须不断提高修补质量、精心施工、严格管理,最大限度地满足客户的要求。

4 汽车修补涂装以手工操作为主

因为汽车修补涂装的复杂性,所以只能采用适应性强的手工操作方法进行施工。现在为了改善手工操作的作业环境,减轻劳动强度,提高涂层质量,修补涂装行业多采用了机械打磨、专业的喷涂室、电脑配色等。



想一想

汽车维修厂能否采用汽车制造厂的涂装设备及施工工艺:_____

引导问题 3

汽车涂装如何进行分类?

不同的汽车和汽车上不同的部位,它们涂装的目的和要求是不同的[参考国家行业标准《汽车油漆涂层》(QC/T 484—1999)],所以采用的涂料和涂装工艺也不尽相同。汽车涂装按涂装对象分类,大体可以分为新车制造涂装和汽车修补涂装两大类。

汽车涂装根据涂装部位的不同可以分为以下几种。

1 车身外表涂装

车身外表涂装是汽车制造涂装的重点,以达到高装饰性和防腐蚀的目的,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货汽车、特种汽车的驾驶室内表面的涂装。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 车身骨架涂装

车身骨架是指支撑汽车覆盖件且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声、隔热和密封处理。

4 底盘部件涂装

汽车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,因此要求涂膜应耐热、耐水和耐油。

6 电气设备涂装

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。

汽车修补涂装主要指的是车身部位的涂装,根据修补部位和修补面积的大小又可以分为全车涂装、局部修补涂装和板块修补涂装。

引导问题4 汽车涂装作业中的危害有哪些? 如何进行防护?

汽车涂装作业中的主要危害及防护方法如下。

1 对环境的危害及处理方法

汽车在涂装作业过程中,会形成“三废”(即废水、废气和废渣)。

废水主要是涂装表面处理(如磷化处理)、水打磨和水清洁时产生的;废气主要是指喷涂过程中形成的漆雾、有机溶剂形成的挥发性气体、打磨过程中形成的粉尘等;废渣主要是来自涂装过程中产生的漆雾颗粒、打磨后的粉尘颗粒、使用过的废纸、废布或废涂料等。

三废里面含有大量的酸碱物质、重金属物质、有机化学物质等,如果不经处理,直接排放或丢弃,会严重的污染我们的生存环境,影响人体健康。

现在各国都制定了严格的环境保护法,我国对于涂装作业中三废的处理也有相应的规定。涂装作业中的“三废”处理方法如下。

1 废水的处理

我国对于工业废水处理标准分为三个等级,等级数越大处理力度越大,见表 1-1。



工业废水的处理方法

表 1-1

处 理 等 级	处 理 方 法
一级处理	用机械的方法或者简单的化学方法进行预处理,使废水中的悬浮物或者胶状物沉淀分离,中和溶液的酸碱度
二级处理	主要是解决可以分解或者可以氧化的有机物或者部分固体悬浮物的污染。常常采用生物化学分解废水中的有机物,或者添加凝聚剂使悬浮固体物凝聚分离。经过二级处理后水质明显改善,大部分可以达到排放标准
三级处理	是深度处理,主要处理难分解的有机物。处理方法有活性炭吸附、离子交换、电渗析、反渗透和化学氧化等。通过三级处理,废水达到地面水、工业用水或生活用水的水质标准

2 废气的处理

废气的处理方法有活性炭吸附法、催化燃烧法、液体吸附法和直接燃烧法等,见表 1-2。

废气的处理方法

表 1-2

处 理 方 法	原 理
活性炭吸附法	利用活性炭作为物理吸附剂,将有机物吸附在其表面,使废气净化。具有吸附能力的物质还有氧化硅、氧化铝等,其中以活性炭应用最广泛
催化剂燃烧法	利用催化剂使废气中可燃物质在较低温度下氧化分解成二氧化碳和水,使废气净化
液体吸附法	利用吸收液吸收废气中的有机溶剂使废气净化
直接燃烧法	将含有有机溶剂气体的混合气直接燃烧生成水和二氧化碳,放出的热量还可用于涂膜干燥,是一种经济简便的废气处理方法

3 废渣的处理

对于涂装工作中产生的废渣应该经分类及循环使用后,无法再使用的采用直接燃烧法在专用的焚烧炉中集中烧掉,或按有关标准在适当的场所进行掩埋处理。

2 对人体的危害及预防保护方法

涂装作业中对人体有危害的物质主要分三类:挥发性有机气体、粉尘颗粒、异氰酸酯。

挥发性气体主要指有机溶剂挥发形成的气体;粉尘颗粒主要指打磨时的粉尘或喷涂时形成的漆雾(里面含有大量重金属);异氰酸酯是某些聚氨酯固化剂中的一种物质,它们对人体的危害如图 1-11 所示。

涂装作业中如果长期不注意防护,很容易导致身体不适,严重的还会危及生命。但是如果施工人员能正确规范的进行防护,以上危害是可以避免的。

汽车修补涂装作业中常用的劳动保护用品见表 1-3。

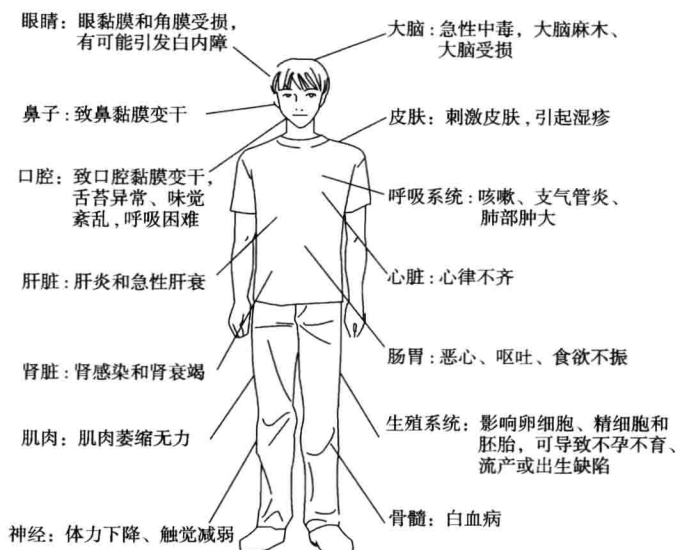


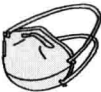
图 1-11 涂装作业对人体各部位的危害

汽车涂装作业中的劳动保护用品

表 1-3

防护用品种类		作用及用途
工作服	 棉质工作服	保护操作人员免受粉尘、漆雾的侵害, 防止擦伤、磨伤等。在除喷漆之外的一般工作时选用
	 防静电喷漆服	专业喷漆服, 可以有效减少漆雾对人体的侵害, 避免吸附灰尘, 避免因静电导致的安全问题, 专门用于喷涂作业时使用
护目镜		保护眼睛, 防止打磨时产生的粉尘或喷漆时的漆雾及溶剂对眼睛的伤害。在整个施工过程中都要求佩戴
安全鞋		在鞋尖上有一块金属板, 鞋后跟很厚, 在工作过程中可以有效保护双脚。在整个施工过程中都要求穿戴。 对于经常出入溶剂挥发气体含量较高的场所, 还应该选择具有防静电功能的安全鞋

续上表

防护用品种类		作用及用途
呼吸保护器	 防尘面罩	是一种罩在鼻子和嘴上的纸质或纤维质地的过滤器,能够阻挡通过空气传播的微粒,避免有害的粉尘粒子进入施工人员的鼻腔、咽喉和肺。 在打磨、清洁以及会产生微粒和粉尘的工作时选用
	 过滤式面罩	能够过滤掉防尘面罩所不能阻挡的细微粒子、烟雾以及有机溶剂挥发气体,可以隔绝单组分油漆以及其他非异氰酸酯类材料的蒸气和喷雾。 在除油、洗枪、涂料调色、刮灰和喷涂不含异氰酸酯类涂料时可以选择。对于施工环境中氧气含量低于 19.5% 时绝对不可使用
	 供气式面罩	供气式面罩首先能有效的隔绝周围受过污染的空气,再通过有效过滤压缩空气,给施工人员提供清洁、新鲜的空气,达到保护操作人员的目的,是目前最为安全的保护方式。建议在喷涂所有类型的底漆、密封材料和涂料时都采用这种面罩。特别是喷涂含有异氰酸酯类材料的涂料时必须佩戴供气式面罩
手套	 线手套	能够保护施工人员的手部,防止划伤、磨损及污染。在打磨、清洁、移动工件或使用工具时选用
	 橡胶手套	能够防止有机溶剂通过皮肤吸入人体内,在与溶剂、涂料接触时,需要佩戴。一般有薄型和厚型两种,与溶剂或涂料直接接触时应选用厚型的耐溶剂橡胶手套,如除油、洗枪等作业;如果是在操作中可能会间接接触到溶剂或涂料时,可以选用薄型的乳胶橡胶手套,如调漆、喷漆作业等
耳塞		保护听力。在打磨或喷涂等噪声较大的操作中佩戴

在涂装作业中劳动保护用品的选择见表 1-4。

汽车涂装作业中劳动保护用品的选择

表 1-4

工 序	可能存在的危险	棉质工作服	防静电喷漆服	安全鞋	护目镜	供气式面罩	过滤式面罩	防尘面罩	线手套	耐溶剂手套	乳胶手套	耳塞	工作帽
清洗	打湿身体	☺		☺	☺						☺		☺
除油	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺	☺	☺	☺		☺			☺			☺



续上表

工 序	可能存在的危险	棉质工作服	防静电喷漆服	安全鞋	护目镜	供气式面罩	过滤式面罩	防尘面罩	线手套	耐溶剂手套	乳胶手套	耳塞	工作帽
化学方法除漆、除锈	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺		☺	☺		☺			☺			☺
物理方法除漆、除锈	可能吸入打磨粉尘	☺		☺	☺			☺	☺			☺	☺
腻子混合及刮涂	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺		☺	☺		☺				☺		☺
干打磨	吸入化合物及粉尘	☺		☺	☺			☺	☺			☺	☺
调色	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺	☺	☺	☺		☺				☺		☺
混合或搅拌油漆	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺	☺	☺	☺	☺	☺				☺		☺
工件准备	磨损、划伤皮肤	☺		☺					☺				☺
喷涂油漆	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品		☺	☺	☺	☺	☺				☺		☺
贴护	一般防护	☺		☺									☺
清洗喷枪	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品		☺	☺	☺	☺	☺			☺			☺
强制干燥	烫伤	☺		☺					☺				☺
抛光打蜡	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺		☺	☺			☺	☺		☺		☺
清洁	吸入有机气体,眼睛、皮肤接触化学品	☺		☺	☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺

注:表中“☺”标志为选择项。