

# QCH

全国中等职业技术学校汽车类专业教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO QICHELEI ZHUANYE JIAOCAI



# 汽车涂装工艺 与技能训练

QICHE TUZHUANG GONGYI YU JINENG XUNLIAN

 中国劳动保障出版社

全国中等职业技术学校汽车类专业教材

# 汽车涂装工艺与技能训练

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

汽车涂装工艺与技能训练/张世荣主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2006  
全国中等职业技术学校汽车类专业教材

ISBN 7 - 5045 - 5571 - 1

I. 汽… II. 张… III. 汽车 - 涂漆 IV. U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 024379 号

**中国劳动社会保障出版社出版发行**

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

\*

北京隆昌伟业印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 8 印张 200 千字

2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷

定价: 13.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64911344

# 前 言

进入 21 世纪,我国的汽车工业迅速发展,汽车保有量大幅度提高,汽车领域先进技术不断涌现。这对汽车专业技能人才的数量和素质都提出了更高、更新的要求,特别是汽车维修行业,每年需要新增近 30 万从业人员。为适应汽车维修企业的需要,培养高素质的汽车专业技能人才,我们在广泛调研的基础上,对 1998 年组织编写的汽车专业教材进行了全面修订,同时,还组织编写了汽车专业模块教材。

在整个教材编写过程中,我们力求体现以下基本原则:

一是以企业需求为依据,科学确定培养目标,以学生就业为导向,合理安排教材的知识和技能结构;二是反映汽车专业的技术发展,突出表现该专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,使学生更多地了解或掌握最新技术的发展及相关技能;三是教材体系在学习内容、教学组织、学习评价等方面为学校提供较大的选择空间,以满足各地区不同的教学需要。

基于以上原则,在坚持培养学生综合素质的同时,本套教材在内容设置方面,以国家有关的职业标准(中级)为基本依据,摒弃“繁难偏旧”的内容;在结构安排方面,突出学生岗位能力的培养,不单纯强调学科体系的完整;在确定实习车型方面,兼顾汽车工业发展的现状和学校的办学条件,同时,尽量多地介绍不同层次的车型,给学校以较大的选择空间;在教材呈现形式方面,力求图文并茂、通俗易懂,使学生易于接受。

教材的编写工作得到了浙江、山东、江苏、安徽、陕西、广西、广东、天津等省、自治区、直辖市劳动保障厅(局)教研室和有关学校的大力支持,在此表示衷心的感谢。

劳动和社会保障部教材办公室

2004 年 6 月

## 简 介

本书根据劳动和社会保障部培训就业司颁发的《汽车类专业教学计划》编写，供中等职业技术学校汽车类专业使用。内容包括：涂装材料及辅料、劳动保护与安全施工、汽车涂装常用工具与设备、汽车涂装方法、汽车涂装施工、涂料的调色与调制、施涂缺陷的分析与解决方法等。

本书也可作为职业培训教材和自学用书。

本书由张世荣主编，邱贺平、陈娜娜、林泉、赵云平参编；徐华东审稿。

# 目 录

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 单元一 涂装材料及辅料·····       | ( 1 )  |
| 课题一 涂料作用及组成·····       | ( 1 )  |
| 课题二 涂料产品的分类、命名和型号····· | ( 2 )  |
| 课题三 常用涂料简介·····        | ( 5 )  |
| 课题四 颜料·····            | ( 12 ) |
| 课题五 常用涂料辅助材料及其应用·····  | ( 13 ) |
| 课题六 涂膜质量的检测·····       | ( 14 ) |
| 课题七 常用国外汽车涂料·····      | ( 17 ) |
| • 技能训练 ·····           | ( 22 ) |
| 单元二 劳动保护与安全施工·····     | ( 25 ) |
| 课题一 劳动保护·····          | ( 25 ) |
| 课题二 安全施工·····          | ( 26 ) |
| • 技能训练 ·····           | ( 28 ) |
| 单元三 汽车涂装常用工具与设备·····   | ( 29 ) |
| 课题一 压缩空气供应系统·····      | ( 29 ) |
| 课题二 喷枪·····            | ( 34 ) |
| 课题三 烘干设备·····          | ( 38 ) |
| 课题四 打磨和其他设备·····       | ( 40 ) |
| • 技能训练 ·····           | ( 46 ) |
| 单元四 汽车涂装方法·····        | ( 49 ) |
| 课题一 涂装方法概述·····        | ( 49 ) |
| 课题二 影响空气喷涂质量的要素·····   | ( 53 ) |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| • 技能训练 .....                  | ( 56 )  |
| <b>单元五 汽车涂装施工</b> .....       | ( 61 )  |
| 课题一 表面预处理 .....               | ( 62 )  |
| 课题二 底层涂料的施工 .....             | ( 67 )  |
| 课题三 面漆层的涂装 .....              | ( 72 )  |
| 课题四 汽车补漆工艺 .....              | ( 78 )  |
| 课题五 涂膜的修整 .....               | ( 81 )  |
| 课题六 塑料件的喷涂 .....              | ( 83 )  |
| • 技能训练 .....                  | ( 86 )  |
| <b>单元六 涂料的调色与调制</b> .....     | ( 91 )  |
| 课题一 涂料调色设备及其使用 .....          | ( 91 )  |
| 课题二 颜色的调配与人工微调 .....          | ( 92 )  |
| • 技能训练 .....                  | ( 98 )  |
| <b>单元七 施涂缺陷的分析与解决方法</b> ..... | ( 100 ) |
| 课题一 涂装中的缺陷及防治方法 .....         | ( 100 ) |
| 课题二 涂装后产生的漆膜破坏状态及防治方法 .....   | ( 114 ) |
| • 技能训练 .....                  | ( 120 ) |

## 单元一 涂装材料及辅料

### 课题一 涂料作用及组成

#### 一、涂料的作用

汽车表面都经过涂料涂装形成一层特殊的表面层。该表面层虽然很薄，但它的作用却非常重要，可以保护车身，防止锈蚀；美化外形，提高整体质量；形成专门的颜色标志，便于识别等（如警车、救护车和工程抢险车就有专门的颜色）。

典型的车身表面涂层是由两种以上不同的涂料构成的。与金属基体直接接触的一层称为内涂层（底涂层、底漆）；覆盖在内涂层上的称为外涂层（顶涂层、面漆）。

内涂层作为外涂层的基础，为外涂层提供了良好的黏合条件。如果直接将外涂层喷涂在裸露的基体表面（如钢板、玻璃纤维或塑料板面）上，不仅显得非常粗糙，而且外涂层的吸附能力很差，很容易脱落。只有在外涂层与基体表面之间喷涂内涂层才能获得良好的外涂层漆装表面。此外，内涂层还具有防止金属基体锈蚀、填补基体表面刮痕等缺陷的能力。外涂层是车身表面光滑而富有色泽的涂层。外涂层很薄，但它的黏合力很强，经久耐用。

从事车身表面修复的工作，必须掌握内、外涂层材料的特性和使用方法，才能做到有的放矢，取得良好的修复效果。

#### 二、汽车用涂料的组成

汽车用涂料（俗称油漆）由色素、黏结剂、溶剂三者组成，一般外层涂料中还加入添加剂，如图 1—1 所示。



图 1—1 涂料的组成

a) 色素 b) 黏结剂 c) 溶剂 d) 添加剂

#### 1. 色素

色素是决定涂料颜色的成分。色素包括颜料、金属（铝）碎片和云母粉末三个组分。颜料是色素的主体，其余两组分视需要而添加。

颜料为表面涂层提供经久耐用的颜色。涂层中的颜料能形成不挥发的膜，遮盖住下面的物料，从而显示单一颜色。同时，它还能提高涂层的强度和黏结力，改善涂层的光泽。

如果在色素中加入少量的金属碎片（铝碎片）或云母碎片，涂层将呈多彩色（金属漆）。

## 2. 黏结剂

黏结剂又称胶黏结剂或黏合剂，它不仅能把同种材料黏结在一起，也能将性质截然不同的两种材料黏结在一起。它是涂料中另一种不挥发的成膜配料，是涂料的主要成分。黏结剂一般由天然树脂（如松香等）、干性油（如亚麻子油或棉籽油）或合成树脂（如甲基、丙烯酸甲酯、聚氨基甲酸乙酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯等）制成。涂料的类型主要取决于黏结剂的类型。在黏结剂中加入增塑剂和催化剂可以使黏结剂性能改变，如改进耐久性、黏合性、抗腐蚀性、耐擦伤性等。

## 3. 溶剂

溶剂是将液态涂料稀释到正确的喷涂黏度（即施工黏度）的挥发性液体，又称稀释剂。每种涂料都有专用稀释剂，都是由多种溶剂精心配制而成的。大多数溶剂是从原油中提炼出来的“挥发性”配料，它们具有较强的溶解能力，可以改进外涂层的质量和成膜特性，还有助于颜色的调配。喷涂时，经常要加入稀释剂（稀料）以改善涂料的喷涂性能。涂料中，颜料、黏结剂及溶剂是按一定比例配制的，如图 1—2 所示。

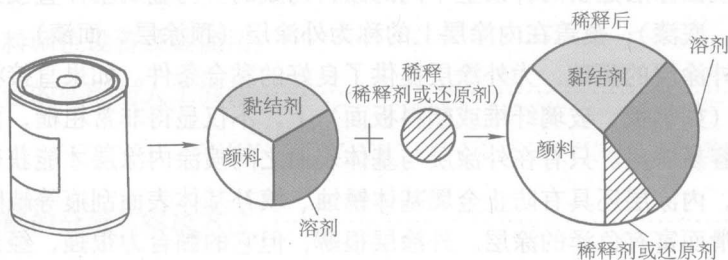


图 1—2 涂料中颜料、黏结剂、溶剂等所占的比例

## 4. 添加剂

添加剂在涂料中所占的比重一般低于 5%，但它所起到的作用却是明显的。添加剂有的可以促进干燥并增加涂料的光泽；有的可增加涂层的复合功能，减少皱褶；有的可以提高抗化学腐蚀性。这些性能对于外涂层都是十分有利的。

添加剂的种类较多。用来加速硬化处理和增加光泽的添加剂称为硬化剂；使干燥变慢的添加剂称为阻滞剂；用于减少光泽的添加剂称为消光剂；为涂料层增加弹性的添加剂称为柔软剂。

# 课题二 涂料产品的分类、命名和型号

汽车涂装中所采用的涂料产品品种较多，并且随着科学技术的发展，新的品种将不断的出现。为了便于掌握和管理，必须对涂料产品进行统一的分类、命名和编号。

## 一、涂料产品的分类

涂料产品的分类方法有很多种，通常是以主要成膜物质为基础进行分类的。若主要成膜物质为混合树脂，则以在漆膜中起主要作用的一种树脂为基础进行分类。据此分类方法，将

涂料产品分为 18 类，见表 1—1。

表 1—1 涂料产品分类

| 序号 | 代号 | 类别     | 主要成膜物质                                     |
|----|----|--------|--------------------------------------------|
| 1  | Y  | 油脂漆类   | 天然油、清油（熟油）、合成油                             |
| 2  | T  | 天然树脂漆类 | 松香及衍生物、虫胶、乳酪素、动物胶、大漆及衍生物                   |
| 3  | F  | 酚醛树脂漆  | 改性酚醛树脂、纯酚醛树脂                               |
| 4  | L  | 沥青漆类   | 天然沥青、石浊沥青、煤焦沥青                             |
| 5  | C  | 醇酸树脂漆  | 甘油醇酸树脂、季戊四醇酸树脂，其他改性醇酸树脂                    |
| 6  | A  | 氨基树脂漆  | 脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、聚酰亚胺树脂                       |
| 7  | Q  | 硝基漆类   | 硝基纤维素、改性硝基、改性硝基纤维素                         |
| 8  | M  | 纤维素漆类  | 乙基纤维、苕基纤维、粗酸纤维、醋酸丁酸纤维、其他纤维及醚类              |
| 9  | G  | 过氯乙烯漆类 | 过氯乙烯树脂、改性过氯乙烯树脂                            |
| 10 | X  | 乙烯漆类   | 氯乙烯共聚树脂、聚酯酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇、缩醛树脂、聚二乙烯乙炔树脂、含氟树脂 |
| 11 | B  | 丙烯酸漆类  | 丙烯酸树脂、丙烯酸共聚物及其改性树脂                         |
| 12 | Z  | 聚酯漆类   | 饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂                             |
| 13 | H  | 环氧树脂漆类 | 环氧树脂、改性环氧树脂                                |
| 14 | S  | 聚氨酯漆类  | 聚氨基甲酸酯                                     |
| 15 | W  | 元素有机漆类 | 有机硅、有机钛、有机铝等元素有机聚合物                        |
| 16 | J  | 橡胶漆类   | 天然橡胶及其衍生物、合成橡胶及其衍生物                        |
| 17 | E  | 其他漆类   | 未包括在以上的其他物质                                |
| 18 |    | 辅助材料   | 稀释剂、防潮剂、催干剂、脱漆剂、固化剂                        |

分类表中的辅助材料，主要用于改进涂料的施工性能，不能单独使用。按其用途不同又可分为 5 类，见表 1—2。

表 1—2 辅助材料分类

| 序号 | 代号 | 名称  | 序号 | 代号 | 名称  |
|----|----|-----|----|----|-----|
| 1  | X  | 稀释剂 | 4  | T  | 脱漆剂 |
| 2  | F  | 防潮剂 | 5  | H  | 固化剂 |
| 3  | G  | 催干剂 |    |    |     |

除了上述比较统一的涂料分类方法外，还可按施工方法的不同分为刷漆、喷漆、烘漆、电泳漆、粉末涂装漆等；按涂料作用的不同分为底漆、面漆、罩光漆等；按涂料使用效果的不同分为绝缘漆、防腐漆、防锈漆等；按含有颜料的不同分为清漆、色漆等；按溶剂构成情况的不同分为溶剂型漆、水性漆、无溶剂漆、粉末涂料等；按成膜过程原理的不同分为氧化聚合型漆、固化剂固化型漆、烘烤聚合型漆、溶剂挥发型漆等。

二、涂料的命名

涂料的名称由颜色或颜料名称、成膜物质名称和基本名称 3 部分组成，即

涂料全名 = 颜色或颜料名称 + 成膜物质名称 + 基本名称

颜色位于名称的最前面，若颜料对漆膜性能起显著作用，则可用颜料的名称代替颜色的名称，如红醇酸磁漆、锌黄酚醛防锈漆等。

涂料名称中的成膜物质名称应做适当简化，如聚氨基甲酸酯简化成聚氨酯等。如果基料中含有多种成膜物质，则选取起主要作用的一种来命名，必要时也可选取两种来命名。主要成膜物质名称在前，次要成膜物质名称在后，如环氧硝基磁漆等。

基本名称仍采用我国广泛使用的名称，如清漆、磁漆等，见表 1—3。

表 1—3 涂料基本名称代号

| 代号 | 基本名称   | 代号 | 基本名称      | 代号 | 基本名称      |
|----|--------|----|-----------|----|-----------|
| 00 | 清油     | 22 | 木器漆       | 53 | 防锈漆       |
| 01 | 清漆     | 23 | 罐头漆       | 54 | 耐油漆       |
| 02 | 厚漆     | 30 | (浸渍) 绝缘漆  | 55 | 耐水漆       |
| 03 | 调和漆    | 31 | (覆盖) 绝缘漆  | 60 | 耐火漆       |
| 04 | 磁漆     | 32 | (绝缘) 磁漆   | 61 | 耐热漆       |
| 05 | 粉末涂料   | 33 | (黏合) 绝缘漆  | 62 | 示温漆       |
| 06 | 底漆     | 34 | 漆包线漆      | 63 | 涂布漆       |
| 07 | 腻子     | 35 | 硅钢片漆      | 64 | 可剥漆       |
| 09 | 大漆     | 36 | 电容器漆      | 66 | 感光涂料      |
| 11 | 电泳漆    | 37 | 电阻漆、电位器漆  | 67 | 隔热涂料      |
| 12 | 乳胶漆    | 38 | 半导体漆      | 80 | 地板漆       |
| 13 | 其他水溶性漆 | 40 | 防污染、防蛆漆   | 81 | 渔网漆       |
| 14 | 透明漆    | 41 | 水线漆       | 82 | 锅炉漆       |
| 15 | 斑纹漆    | 42 | 甲板漆、甲板防滑漆 | 83 | 烟囱漆       |
| 16 | 锤纹漆    | 43 | 船壳漆       | 84 | 黑板漆       |
| 17 | 皱纹漆    | 44 | 船底漆       | 85 | 调色漆       |
| 18 | 裂纹漆    | 50 | 耐酸漆       | 86 | 标识漆、马路划线漆 |
| 19 | 晶纹漆    | 51 | 耐碱漆       | 98 | 胶液        |
| 20 | 铅笔漆    | 52 | 防腐漆       | 99 | 其他        |

在成膜物质和基本名称之间，必要时可标明专业用途及特性，如过氯乙烯防腐漆、醇酸导电磁漆、白硝基外用磁漆等。

凡须烘烤干燥的漆，名称中应加：“烘干”或“烘”字样，如环氧树脂烘漆等。如果没有，则表明该漆是常温干燥或烘烤干燥均可。

### 三、涂料的型号

为了区别同一类型的各种涂料，在涂料名称前必须加有型号。

#### 1. 涂料型号

涂料型号由 3 部分组成，即一个汉语拼音字母和两组阿拉伯数字。字母（代号）表示涂料类别，见表 1—1，前面一组阿拉伯数字表示产品的基本名称，见表 1—3；后面一组阿拉伯数字表示涂料产品序号，用以区别同一类型的不同品种，见表 1—4，前后两组阿拉伯数

字之间加一短横线使基本名称代号与序号分开。

例如：

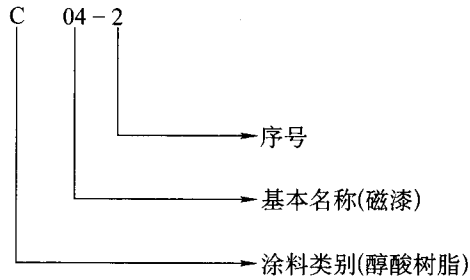


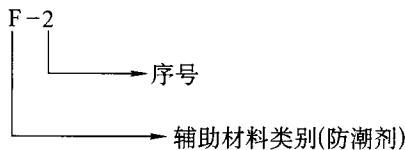
表 1—4

涂料产品序号代号

| 涂料品种     |      | 代号      |         |
|----------|------|---------|---------|
| 清漆、底漆、腻子 |      | 自干      | 烘干      |
|          |      | 1 ~ 29℃ | 30℃ 以上  |
| 磁漆       | 有光   | 1 ~ 49  | 50 ~ 59 |
|          | 半光   | 60 ~ 69 | 70 ~ 79 |
|          | 无光   | 80 ~ 89 | 90 ~ 99 |
| 专业用漆     | 清漆   | 1 ~ 9   | 10 ~ 29 |
|          | 有光磁漆 | 30 ~ 49 | 50 ~ 59 |
|          | 半光磁漆 | 60 ~ 64 | 65 ~ 69 |
|          | 无光磁漆 | 70 ~ 74 | 75 ~ 79 |
|          | 底漆   | 80 ~ 89 | 90 ~ 99 |

## 2. 辅助材料型号

辅助材料型号由两部分组成，即一个汉语拼音字母和 1 ~ 2 位阿拉伯数字。字母表示辅助材料的类别，见表 1—2，数字为序号，用以区别同一类型的不同品种，字母与数字之间加一短横线。例如：



## 课题三 常用涂料简介

涂料的品种繁多，本章仅就汽车常用涂料的特点、性能及用途加以介绍。

### 一、硝基纤维素涂料

最初汽车上的涂料均选用一些天然物质，如亚麻仁油、松油、炭黑等配置而成，且只能用刷子刷涂到汽车表面上，涂装一辆车大约要一到两周时间，严重限制了汽车的大批量生产。1924 年，杜邦公司研制出世界上第一种用喷枪喷涂的汽车漆——DUCO 杜邦硝基漆，从

而将每辆汽车的涂装时间缩短到几小时，使汽车的批量生产成为可能。汽车修补用的硝基漆主要是硝基纤维素涂料，它是由硝基纤维素、不干性醇酸树脂、增韧剂、颜料、溶剂以及助剂等组成，是一种溶剂挥发性涂料。

硝基纤维素涂料的主要优点是：干燥速度快，施工周期短。一般油基涂料干燥时间需 24 h，而硝基涂料只需十几分钟，它是目前干燥最快的一种挥发型涂料。正因为其干燥迅速，所以被涂物表面不易粘上灰尘，有利于保证表面质量，节省施工时间。此外，涂膜还具有坚硬耐磨、易于抛光打蜡、便于修补和保养等特点。其缺点是：涂膜的耐候性、三防性和耐化学药品性能较差，易粉化，易变色，不宜在湿热地区使用，耐久性差。由于该涂料中固体含量低，干燥后涂膜较薄，所以一般施工要喷 4 层左右，装饰性要求高时甚至要喷 8 层以上，因而耗用有机溶剂量多，对环境污染大。

针对以上缺点，国外涂料生产厂用热塑性丙烯酸树脂改性硝基纤维素涂料制成硝基纯色磁漆，改善了硝基纤维素涂料的性能。国内涂料生产厂在硝基纤维素涂料中加入有机硅改性醇酸树脂和丙烯酸改性醇酸树脂，如 Q04-34 和 Q04-31 是高级轿车专用硝基纤维素涂料，它们具有涂膜平滑、光亮、耐候性突出、硬度高、干燥快等特点，特别适用于轿车涂装。表 1—5 为常用汽车硝基涂料的性能和用途。

表 1—5 汽车硝基涂料的性能和用途

| 品种                           | 性能                                                | 用途                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Q01-1 硝基清漆                   | 涂膜光泽好，耐候性良好                                       | 可作为汽车硝基外用漆罩光，或调入色漆内罩光等。用量为 50 ~ 70 g/m <sup>2</sup>          |
| Q01-23 硝基清烘漆                 | 涂膜光泽好，硬度高，耐汽油和机油性能好，耐水性优于 Q01-1，可打磨抛光，但柔韧性较差      | 可用于烘烤物面罩光，如汽车的空气滤清器、喇叭等。用量 50 ~ 100 g/m <sup>2</sup>         |
| Q04-2 各色硝基外用磁漆               | 涂膜干燥快，外观平整光亮，耐候性较好，能用砂蜡抛光                         | 可用于汽车上要求快干的物面                                                |
| Q04-17 各色硝基醇酸磁漆              | 光泽及耐大气性能良好，磨光性较差，不宜打磨抛光，涂膜三个月后硬度提高，可用上光蜡涂擦以保持涂膜光亮 | 适用于汽车及机械设备。用量为 120 ~ 240 g/m <sup>2</sup>                    |
| Q04-31 各色硝基磁漆 (639 轿车硝基磁漆)   | 涂膜光亮平滑，耐温度性能和机械强度均较好，户外耐久性优于一般外用磁漆                | 一般供高级轿车用。用量为 160 ~ 200 g/m <sup>2</sup>                      |
| Q04-32 各色硝基半光磁漆              | 涂膜不大，光照下对人的眼睛刺激性较小，但户外使用易于粉化                      | 可用于一般战备和运输车辆。用量为 180 ~ 270 g/m <sup>2</sup>                  |
| Q04-33 硝基皮革磁漆                | 涂膜柔韧性良好，不易折裂                                      | 适用于汽车皮革制件的涂装，不宜用于其他物面。用量为 300 ~ 400 g/m <sup>2</sup>         |
| Q04-34 各色硝基磁漆 (110 或 1 号轿车漆) | 涂膜干燥快，光泽丰富，硬度较高，耐汽油性和耐候性均较好，但柔韧性较差                | 一般用于高级轿车。用量为 160 ~ 200 g/m <sup>2</sup>                      |
| Q04-35 硝基静电磁漆                | 涂膜光泽好，干燥快，机械强度高，可打磨抛光                             | 用于汽车金属表面保护涂装用，既可用静电喷涂，又可用手工喷涂。用量为 120 ~ 200 g/m <sup>2</sup> |
| Q04-4T 硝基木器磁漆                | 涂膜光泽良好，可用砂纸、上光蜡打磨，但耐候性较差                          | 适用于轿车内或一般客车内木器涂装，喷涂、刷涂皆可。用量为 60 ~ 110 g/m <sup>2</sup>       |

## 二、醇酸树脂类涂料

1929年,杜邦公司率先推出第一种用合成树脂——醇酸树脂制成的磁漆,它是继硝基漆后的第二种重要涂料。醇酸树脂类涂料是以醇酸树脂为主要成膜物质制成的一种涂料,它的品种和产量较多,在涂料工业中占有重要地位,用途极为广泛。其施工方法包括刷涂、喷涂和浸涂等。醇酸磁漆可在常温下干燥,也可经过60~80℃烘烤干燥。

主要优点:涂膜干燥后形成高度的网状结构,不易老化,耐候性好,光泽持久不褪,涂膜柔韧而坚实,耐摩擦,抗矿物油、抗醇类溶剂性能良好;烘烤后的涂膜耐水性、绝缘性、耐油性都大有提高;与其他各种树脂混溶性好,如硝基漆、过氯乙烯漆等若用醇酸漆作为底漆,可提高和改进涂膜的质量。

缺点:表面成膜较快,但完全干透所需时间较长;耐水性差,不能耐碱;防盐雾、防湿热、防霉菌此三防性能较差,在湿热条件下易长霉。目前,凡在有烘烤设备的汽车修理厂,醇酸面漆大多被氨基漆所取代,底漆也逐渐被环氧底漆、水性电泳底漆所取代。汽车常用醇酸涂料的性能和用途见表1—6。

表 1—6 汽车常用醇酸涂料的性能和用途

| 品种              | 性能                                                                                 | 用途                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| C01-1 醇酸清漆      | 涂膜的附着力、耐久性、柔韧性、耐水性、硬度及冲击强度比氨基烘漆差,由于该涂膜易变黄,不宜单独用它罩光,应和醇酸磁漆以不同比例混合后作为最后一道罩光涂膜        | 适用于喷、刷汽车内外金属和木材表面以及作醇酸漆的罩光用。用量为40~60 g/m <sup>2</sup>                         |
| C01-5 醇酸清漆      | 涂膜干燥迅速,涂膜光亮,不易起皱,有一定的保光性和保色性,耐水性优于C01-1,但柔韧性较差。此漆干燥快,故施工以喷涂为佳。与空气接触易成胶冻状而失效,故应密封放置 | 主要用于醇酸磁漆和氨基磁漆的罩光装饰。用量为40~60 g/m <sup>2</sup>                                  |
| C01-7 醇酸清漆      | 涂膜附着力好,自然干燥性能良好,耐候性优于C01-1,但三防性较差                                                  | 一般用于汽车铝镁合金或铝制品罩光,也可用少量醇酸磁漆与其混合作为C04-2及C04-42醇酸磁漆罩光用。用量为40~60 g/m <sup>2</sup> |
| C01-11 醇酸酚醛清漆   | 涂膜干燥快,耐水性稍好于普通醇酸清漆,韧性、冲击强度及附着力较强,但颜色较深                                             | 专用于汽车调配腻子                                                                     |
| C04-2 各色醇酸磁漆    | 涂膜光泽好,硬度、冲击强度、柔韧性和附着力性能均良好,但耐水性较差,若能在60~70℃下烘烤,耐水性可显著提高                            | 为汽车修理喷涂的常用涂料,可与醇酸底漆、油性腻子或醇酸腻子配套使用,也可用于湿喷工艺施工。用量为60~80 g/m <sup>2</sup>        |
| C04-18 各色醇酸磁漆   | 涂膜干燥快,坚硬光亮,不易起皱,保光和保色性较好,耐水性稍好于C04-2,但柔韧性比C04-2差                                   | 适用于湿喷湿工艺,由于表面干燥快,以喷涂为好。每层厚度20 μm,用量为50~80 g/m <sup>2</sup>                    |
| C04-37 各色醇酸画线磁漆 | 涂膜颜色鲜艳,附着力好,可自干和烘干                                                                 | 用于汽车及其他车辆涂膜表面标线                                                               |
| C04-42 各色醇酸磁漆   | 涂膜耐候性、耐久性及附着力较C04-2好,但干燥时间较长;其他性能和施工情况与C04-2基本相同                                   | 适用于露天施工作业的工程车、吊车等。配套品种与C04-2及C04-18相同                                         |

续表

| 品种              | 性能                                                            | 用途                                                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| C04-43 各色醇酸无光磁漆 | 涂膜无强烈的反光刺激, 耐久性比 C04-2 差, 耐水性比较好, 但耐晒性差, 会导致早期脱粉              | 适合喷涂, 不宜刷涂。适用于汽车客车车厢内部、车顶, 也可用于军用汽车外部, 配套与 C04-2 同。用量为 70~90 g/m <sup>2</sup> |
| C04-44 各色醇酸半光磁漆 | 涂膜坚韧、附着力、室外耐久性较好                                              | 适用于军用或其他汽车表面涂装, 也可用于车厢内部金属及木器的涂装, 但不适于潮湿的热带地区。用量为 69~90 g/m <sup>2</sup>      |
| C04-46 各色醇酸无光磁漆 | 涂膜平整无光, 耐久性、冲击强度比有光醇酸磁漆差, 但耐水性比较好, 在接近 100℃ 烘干后, 其性能比常温干燥更好一些 | 适用于汽车车厢内部喷涂, 用量为 60~90 g/m <sup>2</sup>                                       |
| C04-48 各色醇酸磁漆   | 涂膜干后坚韧光亮, 颜色鲜艳, 耐机油、耐汽油、耐热性、耐候性及对金属的附着力均良好, 并有一定的耐水性          | 喷涂为佳, 刷涂也可。适用于汽车、船舶、机械等一切室内外金属和木制品表面的装饰                                       |
| C04-49 各色醇酸磁漆   | 涂膜附着力、耐水、耐油性均好                                                | 适用于汽车驾驶室及其零件的表面涂饰。用量为 50~80 g/m <sup>2</sup>                                  |
| C04-50 各色醇酸磁漆   | 涂膜附着力、耐水、耐油性均好                                                | 适用于汽车木车厢表面涂装。用量为 50~80 g/m <sup>2</sup>                                       |
| C04-51 各色醇酸磁漆   | 性能与 C04-50 基本相同                                               | 适用于汽车车身、驾驶室及车厢部分涂装。用量为 50~80 g/m <sup>2</sup>                                 |

### 三、丙烯酸类涂料

丙烯酸类涂料是由甲基丙烯酸与丙烯酸酯的共聚树脂为主要成膜物质而制成的涂料(见表 1—7)。丙烯酸类涂料的工业化研究是 1936 年完成的。我国丙烯酸聚合物的研究开发工作始于 1960 年, 20 世纪 70 年代取得较显著的工业化进展。1992 年我国丙烯酸类涂料的产量达 15 700 t, 占我国涂料总产量的 1.5%, 而日本占总产量的 7%, 美国占总产量的 20%。

1. 热塑性丙烯酸类涂料。热塑性丙烯酸涂料属于挥发型涂料系列, 早在 1956 年美国就将其用于汽车, 特别是高级轿车的涂装中。但早期的热塑性丙烯酸涂料存在以下不足之处:

(1) 涂膜显得干瘦, 不丰满。

(2) 润湿性能差, 涂膜表面容易产生缩孔、缩边, 而且在色浆制造时, 颜料不易分散, 容易出现浮色、发花等弊端。

(3) 相溶性能差, 使其应用范围缩小。

(4) 对热敏感, 当材料达到一定的温度时(软化点), 就会从玻璃态转化为黏弹态, 因此就要为其确定一个合适的玻璃化温度及软化点的范围。

(5) 耐溶剂性能差, 当遇到某些溶剂时将发生再溶解, 至少是膨胀。

2. 其他合成材料改性热塑性丙烯酸类涂料。热塑性丙烯酸树脂可以与其他高分子成膜物质混溶以弥补它的一些不足。能够与热塑性丙烯酸树脂混溶的高分子材料有硝基纤维素、醋酸丁酸纤维素、氯乙烯-醋酸乙烯共聚物、过氯乙烯树脂以及乙基纤维素等。

3. 丙烯酸改性醇酸涂料。醇酸涂料有着良好的力学性能, 并且具有施工简便、容易掌

握、价格低廉等优点。但其干燥速度慢，特别是表干速度慢，硬度低，耐候性差，严重影响了使用前景。而热塑性丙烯酸涂料虽然具有良好的综合性能和施工性能，但是它的原始光泽度不够，经喷涂施工后往往还要抛光，同时，它的软化点和其他力学性能有矛盾。为此，人们尝试用耐候性比较好的丙烯酸系衍生物来改性醇酸树脂并获得成功。丙烯酸改性醇酸涂料相对于醇酸涂料而言，有较好的表干性能，缩短了涂膜的不沾灰时间，提高了涂膜的硬度，保留了醇酸涂料固有的丰满的涂膜外观。尤其引人注目的是，丙烯酸改性醇酸涂料还提高了醇酸涂料的耐候性以及耐化学介质的性能。根据以上优点，丙烯酸改性醇酸涂料有可能成为中、高档汽车修补材料中最为理想的漆种之一。

4. 丙烯酸聚氨酯涂料（见表 1—7）。20 世纪 80 年代，随着各国对环保的日益重视，低污染涂料开始应用，丙烯酸聚氨酯漆就是其中的一种。丙烯酸聚氨酯涂料为双组分涂料，它是羟基丙烯酸类聚合物和含有异氰酸酯类聚合物的催干剂按一定比例调配而成的。涂膜形成过程中，随着溶剂挥发，这两类聚合物进行交联反应，形成热固性的丙烯酸聚氨酯涂膜。它成功地将丙烯酸涂料良好的挥发成膜性与异氰酸酯的交联性结合起来，充分发挥前者的快干性及后者突出的涂膜性，现已成为国外汽车修补涂料行业的主要漆种。丙烯酸聚氨酯的主要特性有：

- （1）优良的耐候性、保光性、保色性，比聚酯聚氨酯的耐紫外光性能更好。
- （2）涂膜的力学性能和耐介质性优良。

表 1—7 汽车常用丙烯酸涂料的性能和用途

| 品种                        | 性能                                                                           | 用途                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| B01—10 丙烯酸清烘漆             | 烘烤后的涂膜具有较好的光泽、硬度、丰满度以及防盐雾性、防潮性、防霉性；保色性和保光性极好，长期在紫外线下暴露，也不易泛黄或失光              | 适用于小轿车表面罩光，汽车装饰件抛光金属表面保护性装饰                                          |
| B04—9 各色丙烯酸磁漆             | 涂膜平整光亮，附着力强，干燥快，耐候性和防潮性良好，并具有一般的防霉性能                                         | 适用于涂有底漆的轻金属表面，或做标志涂装使用。可与 H06—2 环氧底漆、B06—2 丙烯酸底漆、X06—1 磷化底漆配套使用。喷涂施工 |
| B04—11 各色丙烯酸磁漆            | 涂膜光泽度高，保色保光性好，具有良好的耐久性和三防性                                                   | 适用于汽车及光泽度和三防性要求高的工业产品                                                |
| B04—54 各色丙烯酸烘干磁漆          | 涂膜丰满坚硬，平整光亮，附着力强，防腐，防潮，防霉，保光性、保色性良好                                          | 广泛应用于轿车面漆。喷涂施工                                                       |
| B05—4 各色丙烯酸烘漆（81 丙烯酸轿车磁漆） | 属热固型烘漆，烘干后涂膜丰满，光泽和硬度良好，保色和保光性极好，长期在紫外线下暴露也不易变色或失光，三防（防湿热、防盐雾、防霉菌）性能良好        | 适用于光泽和三防性能要求高的汽车。施工以喷涂为好                                             |
| B22—1 丙烯酸木器漆（高级木器漆）       | 涂后可常温固化，涂膜坚硬，附着力强，具有良好的耐冲击、耐寒、耐热和耐温变性能。由于固体含量高，涂膜丰满度好，光泽好，经打蜡抛光后，涂膜平滑如镜，经久不变 | 适用于汽车内高级装饰件，如轿车内木制件或仿木纹金属件（仪表板）等。喷涂、刷涂均可                             |
| B22—3 丙烯酸木器漆              | 涂后常温固化，附着力好，色浅，硬度高，耐水、耐温且不易变色                                                | 适用于一般客车内木质制件及一般木器表面罩光及保护层。喷涂、刷涂均可                                    |

③可室温固化，有些品种的表干特别快，不沾灰时间极短，特别适合汽车修补施工作业。

④较硝基纤维素涂料的施工固体含量高，施工次数大为减少，提高了劳动效率。

四、聚酯聚氨酯涂料

聚酯聚氨酯涂料是当前汽车修补行业中使用较为普遍、市场份额占有较多的漆种之一。近年来大有取代丙烯酸聚氨酯涂料而跃居汽车修补面漆之首的趋势。聚酯聚氨酯涂料像丙烯酸聚氨酯涂料一样，也是双组分涂料。双组分聚酯聚氨酯类涂料之所以受到汽车修理厂的青睐，其主要原因除了其性能指标，如涂膜丰满度、光亮度、机械强度以及耐候性等非常优良外，它的施工性能、低温固化性能也优于其他任何一种汽车修补涂料，其涂膜的丰满度尤为突出。

另外，随着世界各国工业的飞速发展，三废对环境的污染越来越严重，三废所带来的酸雨对汽车表面涂膜的破坏作用也越来越明显。双组分聚氨酯涂料也正是以其卓越的耐酸雨性能、抗划伤性能日渐受到汽车业界的重视，这是以往市面上流行的任何一种汽车涂料所欠缺的。

汽车常用的品种有：

1. 7182 各色聚氨酯磁漆

由含羟基的聚丙烯酸酯与颜料混合研磨再加入有机溶剂配置而成。施工时与 H-5 聚氨酯固化剂按 6:1 ~ 8:1 比例配套使用。其涂膜丰满光亮，附着力强，硬度高，保光、保色、耐磨性好。聚氨酯磁漆一般只需喷两层即可达到理想的效果，施工方法采用喷涂。

2. 7182 聚氨酯清漆

是由含羟基的聚丙烯酸酯加入有机溶剂配置成的浅黄色透明体。施工时与 H-5 聚氨酯固化剂按 6:1 比例配套使用。其涂膜丰满光亮，附着力强，硬度高，耐油性和保光性好。常用于 7182 各色聚氨酯磁漆配套罩光使用，以增加其光亮度和硬度。

五、氨基树脂漆类（氨基醇酸烘漆、氨基醇酸树脂面漆）

氨基树脂漆是以氨基树脂和醇酸树脂为主要成膜物质的一种涂料，它具有这两种树脂的优异性能，属于热固化型涂料，是一种优质的汽车面漆，一般采用喷涂施工，有时也可采用刷涂和浸涂。一般采用烘烤干燥，以增加涂膜的硬度、附着力和耐水性等。在气温较高的情况下喷涂时，应加些高沸点溶剂或煤焦溶剂。喷涂后在室温下待涂膜充分流平，大部分溶剂基本挥发后才可进烘房升温烘烤。浅色漆在 100℃左右烘烤约 120 min；深色漆在 120 ~ 130℃烘烤约 120 min，超过 150℃时，涂膜容易老化。漆内加入少量酸性物质，如烷基过磷酸盐或氯代顺丁烯二酸酐等，可缩短烘烤时间，但必须随用随调（见表 1—8）。

表 1—8 汽车常用氨基涂料的性能和用途

| 品种            | 性能                                 | 用途                                                   |
|---------------|------------------------------------|------------------------------------------------------|
| A01 - 1 氨基清烘漆 | 涂膜光亮坚硬，附着力良好，耐水、耐油和耐磨性良好           | 可用作氨基烘漆和 H05 - 6 环氧烘漆的表面罩光漆，烘烤温度 110 ~ 120℃。可喷涂或静电喷涂 |
| A01 - 8 氨基清烘漆 | 涂膜坚硬，光亮丰满，附着力好，不易泛黄变色，具有良好的耐水性、耐油性 | 可用作氨基烘漆和 H05 - 6 环氧烘漆的表面罩光漆，烘烤温度 110 ~ 120℃。可喷涂或静电喷涂 |
| A01 - 9 氨基清烘漆 | 涂膜坚硬，光亮平滑，耐潮、耐候性好                  | 适用于色漆表面罩光，施工方法和配套同上                                  |