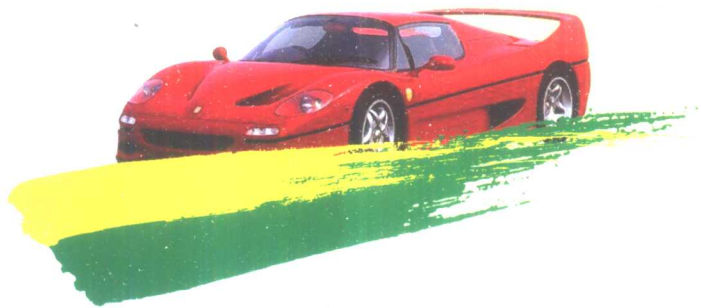


工业涂料与涂装技术丛书

汽车摩托车涂料 与涂装技术

葛义谦 编著



化学工业出版社

材料科学与工程出版中心



工业涂料与涂装技术丛书

汽车摩托车涂料与涂装技术

葛义谦 编著

化学工业出版社

材料科学与工程出版中心

·北京·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车摩托车涂料与涂料技术/葛义谦编著. —北京:
化学工业出版社, 2002. 6
(工业涂料与涂装技术丛书)
ISBN 7-5025-3686-8

I. 汽… II. 葛… III. ①汽车-涂料②汽车-喷漆
③摩托车-涂料④摩托车-喷漆 IV. U472. 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 012787 号

工业涂料与涂装技术丛书
汽车摩托车涂料与涂装技术

葛义谦 编著
责任编辑: 顾南君
责任校对: 李 林
封面设计: 郑小红

*

化学工业出版社 出版发行
材料科学与工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
北京市彩桥印刷厂印刷
北京市彩桥印刷厂装订

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 9¼ 字数 204 千字
2002 年 6 月第 1 版 2002 年 6 月北京第 1 次印刷
ISBN 7-5025-3686-8/TQ·1495

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

随着材料技术和合成树脂的迅速发展，作为材料重要领域之一的涂料工业取得了长足的进步，正朝着高装饰性、高性能、功能化和低污染方向发展，以满足各行业日益迫切的需求。化学工业出版社组织相关行业长期从事涂料开发、研制、生产、应用和施工的数十位专家编写了《工业涂料与涂装技术丛书》。丛书共 17 分册。

船舶涂料与涂装技术

粉末涂料与涂装技术

铁道涂料与涂装技术

无机涂料与涂装技术

皮革涂饰剂与涂装技术

集装箱涂料与涂装技术

防腐蚀涂料与涂装技术

塑料橡胶涂料与涂装技术

石油工业涂料与涂装技术

建筑涂料与涂装技术

航空涂料与涂装技术

汽车摩托车涂料与涂装技术

家电涂料与涂装技术

海洋涂料与涂装技术

家具涂料与涂装技术

机床涂料与涂装技术

道路涂料与涂装技术

基于涂料行业本质上是一个服务性行业的特点，涂料必须经过涂装才能成为最终产品的认识，本丛书打破了以往以化学组成将涂料分为 18 大类分别叙述的格局，为适应广大用户的需求，采用以不同应用领域所需的涂料和它的施工技术为主线，从涂料与涂装一体化的观点出发，详细和系统地介绍了不同用途和不同底材对涂料的要求，适合不同底材的涂料种类、特点、配方设计的基本原理和典型的基础配方。强调了涂装工

艺、涂装技术和涂层质量管理体系等现代涂料和涂装观念，并辟专章讨论了涂装缺陷及其对策。

本丛书结合国情，取材新颖，内容技术先进，反映了我国涂料和涂装研究、开发、生产和应用水平。全书实用性强。希望本丛书的出版能对涂料、涂装及相关行业的工程技术人员和施工人员有所帮助。

前 言

汽车工业是我国的支柱产业，在国民经济中占有重要地位。2000年我国共生产各类汽车207万辆，其中轿车约60.5万辆，客车约55万辆，微型车约30万辆。按照国家“十五”规划，到2005年，我国的汽车产量将突破320万辆，轿车产量将达到110万辆，汽车的总保有量将达到2465万~2545万辆。

摩托车工业比起汽车工业来说发展要晚得多，但近十年来的发展速度却是突飞猛进的。2000年我国已能生产各类摩托车1100万~1200万辆，摩托车的社会保有量在6000万~7000万辆。摩托车工业同样对国民经济的发展起着重要的作用。

目前，我国的汽车涂料年产量大约在15万t左右，约占涂料总产量的10%，与发达国家的汽车涂料一般占该国涂料总产量的20%相比还有相当一段差距。摩托车涂料的年产量大约在3万t左右。汽车涂料和摩托车涂料的产量基本能满足汽车工业的当前要求。预计到2005年汽车涂料的需求量将达到24万t左右，摩托车涂料的要求量也将达到5万t左右。但国内汽车涂料和摩托车涂料不论在质量上还是在品种上与发达国家相比还有差距。目前，轿车用涂料中主要依靠进口涂料或以进口的半成品及原材料配制的产品占主导地位。

我们编著的这本《汽车摩托车涂料与涂装技术》一书，力求较全面地阐述汽车涂料、摩托车涂料及其涂装技术方面的新

工艺、新设备及其发展方向，以利业内人士参考。

本书由葛义谦主编。第一章由葛义谦撰写，第二章由刘勇撰写，第三章由刘敏、刘强、刘勇合写，第四章由达晋梅撰写。全书由葛义谦综合补充定稿。本书在编写过程中得到钱伯容、张强等业内人士的大力帮助，特别是化学工业出版社顾南君编审的帮助和支持，在此一并表示感谢。

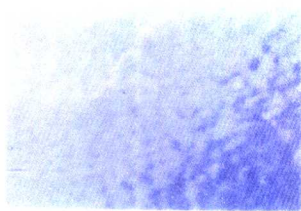
由于时间仓促、资料收集所限，书中内容不尽令人满意，其次是编者水平有限，难免遗漏和不足，恳请广大读者提出宝贵意见。

葛义谦

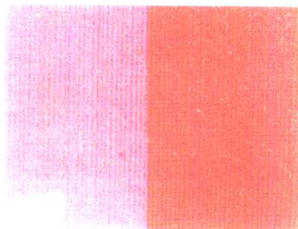
2002年2月1日



4-1 流挂



4-5 橘皮



4-2 渗色



4-6 针孔



4-3 发白



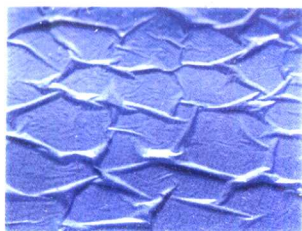
4-7 气泡



4-4 浮色



4-8 咬底



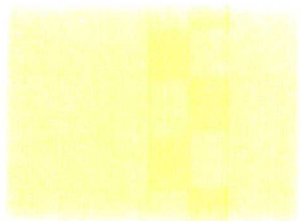
4-9 起皱



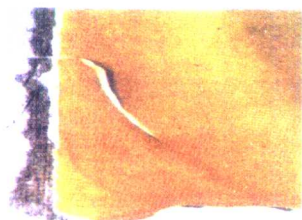
4-13 开裂/裂纹



4-10 颗粒



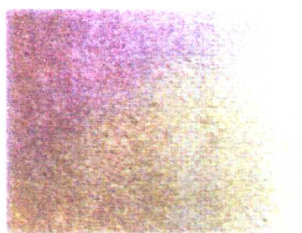
4-14 锈蚀/生锈



4-11 附着不良



4-15 脱落



4-12 变色/褪色



4-16 水痕迹

目 录

第一章 汽车涂料	1
第一节 概述	1
一、汽车涂料的质量要求	1
二、汽车涂料的分类	2
第二节 汽车底漆	3
一、溶剂型底漆	3
二、电泳底漆	7
三、水性底漆	15
第三节 中涂漆	17
第四节 汽车面漆	19
一、色漆	20
二、金属漆	26
第五节 汽车专用涂料	30
一、塑料涂料	30
二、粉末涂料	30
三、PVC涂料	39
第六节 水性汽车漆	41
一、水性中涂漆	42
二、水性面漆	42
第七节 配套体系	46
第八节 汽车修补漆	48
一、硝基纤维素漆	48
二、丙烯酸改性硝基纤维素漆	50
三、双组分丙烯酸-聚氨酯汽车修补漆	50
第二章 摩托车涂料	52

第一节 概述	52
一、摩托车的历史	52
二、摩托车的涂装	53
三、摩托车涂装的分类及涂装标准	54
四、涂装的三要素	59
第二节 摩托车用底漆	61
一、环氧树脂底漆	61
二、电泳底漆	63
第三节 摩托车面漆	67
一、色漆	68
二、金属闪光漆	70
三、罩光清漆	73
四、UV 涂料	76
第四节 摩托车用塑料漆	78
一、热塑性丙烯酸涂料	78
二、双组分聚氨酯涂料	80
第五节 摩托车用耐热漆	81
第六节 其他涂料	85
一、腻子	85
二、PP 底漆	86
三、导电底漆	87
四、粉末涂料	87
第七节 溶剂	88
第八节 配套体系	92
一、涂层组成	93
二、涂料的配套体系	93
第三章 涂装工艺及管理	104
第一节 涂装前预处理	104
一、前处理工艺及管理	104
二、脱脂	105
三、表面调整	118

四、磷化	119
五、有色金属、塑料件的预处理	128
第二节 电泳	129
一、电泳涂装的机理	129
二、电泳涂装的工艺管理	130
三、电泳涂装设备管理	135
第三节 喷涂工艺及设备	150
一、喷涂工艺	150
二、喷漆室	153
三、喷涂工具	173
四、涂料循环输送系统	178
五、干燥炉	181
六、涂膜品质检查	184
七、常用的过滤材料	187
第四节 摩托车配件典型涂装工艺	188
一、油箱的涂装	188
二、车架的涂装	198
三、塑料覆盖件的涂装	203
四、发动机的涂装	211
第四章 汽车涂装中常见涂料涂膜缺陷及防治	217
第一节 涂料在贮运中产生的缺陷及防治	217
第二节 涂装过程中产生的涂膜缺陷及防治	220
第三节 涂装产品在使用过程中产生的涂膜破坏及防治	235
第四节 电泳涂装过程中产生的涂膜缺陷及防治	241
第五节 涂膜缺陷的分类及产生原因	245
附录	248
附录一 各色汽车用面漆 (GB/T 13492—92)	248
附录二 汽车用底漆 (GB/T 13493—92)	254
附录三 汽车油漆涂层 (JB/Z 111—86)	260
附录四 车身涂料评定方法 (QCn 29088 7—91)	272
参考文献	280

第一章 汽车涂料

第一节 概 述

汽车涂料系指轿车、微型车、轻型车、中型车、重型车、各类客车及其他各类特种车辆所用的涂料。

一、汽车涂料的质量要求

汽车是行驶在地面的交通工具，使用条件是比较苛刻的，日晒雨淋、风沙冲击、干湿交替、冷热变换。因此，对汽车涂料的要求是比较高的。其要求有如下几条。

(1) 耐候性 要适应各种气候条件的要求，使汽车涂料的寿命接近汽车的使用寿命。要求汽车涂料在长期的日晒雨淋，高温 $50\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，低温 -40°C （相对湿度在 100%）等各种条件下，汽车涂料的涂膜保光、保色性好，不粉化、不脱落、不起泡、不锈蚀。

(2) 装饰性 要求汽车涂料有绚丽多姿而宜人的色彩，有光亮如镜的表面，鲜艳、丰满的外观，特别是轿车，要求有极高的装饰性且能区别于其他车辆。

(3) 防腐蚀性 要求汽车涂料具备相当的耐蚀性，在较长时间不产生锈蚀而使漆膜脱落，要求汽车涂料具备承受各种介质如汽油、机油、肥皂、洗涤剂、酸雨、鸟或昆虫的排泄物等的侵蚀，漆膜不失光、变色、软化、溶解，甚至留下斑痕。

(4) 物理机械性 要求汽车涂料对底材有优异的附着能

力，漆膜坚硬而柔韧耐磨，抗冲击性、抗石击性、抗划伤性优良。

(5) 施工性能和配套性 要求能适应汽车工业的高速流水作业线、单台作业方式。能适应手工喷涂、自动喷涂、浸涂、淋涂、静电喷涂、电泳涂装等各种涂装方法。能适应自干、烘干、快干(20~30分钟)的要求，能适应“湿碰湿”的涂装工艺。要求漆膜层间结合力优良，不出现咬起、渗色、脱落、开裂、发花、缩孔、针孔等弊病。

二、汽车涂料的分类

汽车涂料一般按照汽车的不同部位、按配套性的不同要求可分为以下几种：

- (1) 汽车用底漆；
- (2) 汽车用中涂漆；
- (3) 汽车用面漆（包括金属漆、罩光漆）；
- (4) 特殊部位用漆，如防腐漆、耐热漆、防石击涂料、耐酸涂料、耐油（机油、汽油）涂料等。

按照涂料的种类，汽车涂料大致可分为以下几种：

- (1) 水性涂料；
- (2) 溶剂型涂料；
- (3) 粉末涂料；
- (4) 紫外光固化、电子束固化涂料；
- (5) PVC防石击涂料；
- (6) 玻璃钢涂料；
- (7) 塑料涂料。

在汽车的不同部位采用不同的涂料和配套体系，通过不同的施工方法将涂料涂饰于汽车的表面，以达到不同的质量要求。下面详细介绍不同种类的汽车涂料。

第二节 汽车底漆

汽车底漆是直接涂饰在经过表面预处理的工件表面上的第一道漆，是整个涂层的基础。

汽车底漆必须具备如下特点。

(1) 对经过表面预处理的工件表面应有很好的附着力。

(2) 漆膜必须具备极好的物理机械性能和良好的耐腐蚀性(盐雾、盐水)、抗水性和抗化学介质侵蚀性。

(3) 与中涂漆或面漆有良好的配套性。

(4) 有良好的施工性，适应不同施工场合如手工空气喷涂、电泳涂装、浸渍涂装等的需要。

为满足汽车涂装工艺对底漆的上述要求，对不同部位的工件选择不同的底漆。常用的底漆有阳极电泳底漆、阴极电泳漆、溶剂型底漆、水性浸渍底漆等。

一、溶剂型底漆

该类底漆系指用有机溶剂作稀释剂，采用酚醛树脂、醇酸树脂、环氧树脂、环氧-聚酰胺树脂，环氧-聚氨酯树脂等体系作为主要成膜物，选择一定量的防锈颜料，填料和助剂所制成的底漆。该类底漆对金属表面有较好的附着力，有较好的物理机械性能和耐化学介质腐蚀性能。能自干、也能烘干。施工简便，能喷涂，也可浸涂。

1. 铁红醇酸底漆 一般采用中油度亚油醇酸树脂作为成膜物，也可采用其他油度或油类的醇酸树脂作为成膜物，防锈颜料采用氧化铁红，加上部分填充料和助剂经加工制成底漆。配方举例见表 1-1。

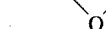
铁红醇酸底漆在 20 世纪 50~60 年代是普遍采用的车辆底漆。该类底漆对金属有较强的附着力，物理机械性能和耐热耐


表 1-1 铁红醇酸底漆

原料名称	用量/质量份	原料名称	用量/质量份
氧化铁红	20.0	环烷酸钴	1.0
滑石粉	11.0	环烷酸锰	0.5
中油度亚油醇酸树脂	55.0	二甲苯	9.0
环烷酸铅	1.0	防沉剂	2.0

老化性能较好，能自干也能烘干，价格便宜。但涂膜耐湿热性差、硬度较低。20世纪60年代以后逐步被环氧酯底漆、电泳底漆所取代。目前在部分中巴车、农用车及铸件上使用。也有用丙烯酸改性醇酸树脂作成膜物，企图提高干性和硬度。

2. 铁红环氧酯底漆 环氧树脂由于分子结构中有环氧基



子结构中有苯环 ()，醚键 (—O—) 的存在，制成的

漆膜耐腐蚀性和抗化学药品性、耐水性均有明显的提高。将环氧树脂用植物油酸酯化而得到环氧酯，用环氧酯制得的漆称为酯化型环氧树脂漆，简称环氧酯漆。它是单组分的，贮存稳定性好，有烘干型，也有常温干型的。烘干温度也较低（约120℃），施工方便，可溶于廉价的烃类溶剂中，成本较低。环氧酯与其他树脂混溶性较好，如与氨基树脂或酚醛树脂并用，可制成性能不同的烘干型漆。因环氧酯中含有酯基，故耐碱性不好，但比醇酸树脂漆的耐碱性要好。配方举例见表1-2。

该漆的漆膜坚韧耐久，附着力好，铁红色用于钢铁表面，锌黄色用于铝合金表面。若与乙烯基磷化底漆配套使用，可提高耐湿性、耐盐雾性能。如在配方中添加三聚磷酸铝、复合磷酸锌等防锈颜料可明显提高耐盐雾性能。环氧酯底漆可应用于非自动流水线作业的中巴车、轻型车、农用车、大巴车等车辆中作底漆用。

表 1-2 铁红 (锌黄) 环氧酯底漆

原料名称	用量/质量份	原料名称	用量/质量份
环氧酯	40.0	10%环烷酸铅	1.5
氧化铁红 (或锌黄)	22.0	2%环烷酸锰	1.0
滑石粉	12.0	4%环烷酸钴	0.5
氧化锌	8.0	二甲苯	8.0
沉淀硫酸钡	8.0	丁醇	2.0

3. 环氧-聚酰胺底漆 利用环氧树脂中的环氧基
 $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{—C—C—} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ 与聚酰胺树脂中活泼氢 (—NH_2) 的交联反应

而制作成的双组分涂料, 可常温固化。环氧树脂一般选择相对分子质量为 900 左右的, 固化剂为氨基聚酰胺树脂, 它是由植物油的不饱和脂肪酸的二聚体或三聚体和多元胺缩聚而成。所用的溶剂是酮类、芳烃类和醇类的混合溶剂, 酯类溶剂不能使用。配方举例见表 1-3。

表 1-3 环氧-聚酰胺底漆

原料名称	用量/质量份	原料名称	用量/质量份
甲组分		乙组分	4.2
环氧树脂(环氧当量 500)	12	聚酰胺(胺值 200)	1.2
混合溶剂 ^①	40	甲基异丁酮	1.8
氧化铁红	38	丙二醇甲醚	1.2
锌黄	8	合 计	8.4
云母粉	2		
合 计	100		

① 混合溶剂: 丙二醇甲醚 70

丁基溶剂 10

高沸点芳烃溶剂 20

聚酰胺固化环氧树脂底漆有如下优缺点:

(1) 漆膜对金属和非金属都有很好的粘附强度, 防腐蚀