

QICHEWEIXIU JIBENJISHU XILIESHU
汽车维修基本技术系列书

XILIESHU QICHEWEIXIU JIBENJISHU XILIESHU



汽车维修漆工

【基本技术】



阙广武 陈立旦 主编

通过本书可掌握:

- 汽车维修漆工基础知识
- 常用涂装工艺
- 专业知识和实际操作技能



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

汽车维修基本技术系列书

汽车维修**漆工**

基本技术

阙广武 陈立旦 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

内容提要

本书是《汽车维修基本技术系列书》之一，即《汽车维修漆工基本技术》分册。本书主要讲述了汽车维修漆工作业的基本知识和掌握漆工操作的基本方法。主要包括：涂料的组成及分类、常用涂料、工具及喷涂设备、涂装前的处理、常用涂装工艺、底漆和面漆、涂料施工的安全与防护。

本书的主要特点：一、零起点起步。本书从入门讲起，适合汽车维修喷漆技术的初学者，即使无任何基础也同样适合。二、一切从实际出发。讲解理论知识够用即止，突出实际操作技能的掌握和运用。三、内容规范。即本书是依据最新维修漆工的职业技能标准编写。四、图文并茂。全书提供大量图片以辅助学习和理解，易于阅读和掌握。通过对本书的学习，可达到初、中级维修漆工技术水平。

本书可作为掌握和提高汽车喷漆基本技术的自学读本，更可供汽车维修培训机构和相关院校作为培训教材使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修漆工基本技术/阙广武，陈立旦主编. —北京：
中国电力出版社，2007

(汽车维修基本技术系列书)

ISBN 978-7-5083-4883-4

I. 汽... II. ①阙... ②陈... III. 汽车-涂漆
IV. U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 124501 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2007 年 2 月第一版 2007 年 2 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 32 开本 8.625 印张 245 千字
印数 0001—4000 册 定价 15.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换)

前言

随着汽车工业的发展,汽车保有量的不断增加也带动汽车维修行业的繁荣。这就急需大批具备专业知识和实际操作技能的维修人员不断加入,以满足日益增长的市场需求。此外,随着汽车维修人员工种的不断细化和标准化,各工种维修人员的专业技能也有待进一步规范和提高。那么怎样才能逐步成为具有专业水准的维修人员呢,这是许多打算投身这一行业的人们所迫切需要了解的。

在这个形势下,我们编写了《汽车维修基本技术系列书》。本套书根据汽车维修行业的主要工种来划分,讲述了各工种的专业知识和实际操作技能。通过对本套书的学习,读者可达到初、中级维修工技术水平。本系列书分为如下分册:《汽车维修工基本技术》、《汽车维修电工基本技术》、《汽车维修漆工基本技术》、《汽车维修钣金工基本技术》、《汽车检测工基本技术》、《汽车美容装潢工基本技术》、《汽车维修维护与故障排除基本技术》。

本套书主要特点:一、零起点起步。本套书从入门讲起,适合汽车维修技术的初学者,即使无任何基础也同样适合。二、一切从实际出发。讲解理论知识够用即止,突出实际操作技能的掌握和运用。三、内容规范。即本套书是依据最新各维修工种的职业标准编写。四、图文并茂。全书提供大量图片以辅助学习和理解,易于阅读和掌握。本套书可作为掌握和提高汽车维修基本技术的自学读本,更可供汽车维修培训机构作为培训教材使用。

本书是其中之一,即《汽车维修漆工基本技术》。主要讲述了汽车维修漆工作业的基本知识和掌握漆工操作的基本方法。主要内容包括:涂料的组成及分类、常用涂料、工具及喷涂设备、涂装前的处理、常用涂装工艺、底漆和面漆、涂料施工的安全与防护。

本书由阙广武、陈立旦主编,其中第一章由陈立旦编写,第二章第一、二节由任献忠编写,第二章第三、四、五节由钱波编写,第三章由刘秋妹编写,第四章第一、二、三节由张莉编写,第四章第四、

五、六节由黄伟敏编写，第五章第一、二、三节由信悦编写，第五章第四、五、六节由章国火编写，第五章第七、八节由刘斌编写，第六章由阙广武编写，第七章由丁海青编写。

本书在编写过程中得到杭州交通职业高级中学、浙江经济职业技术学院、杭州市技师协会等的大力支持，同时参阅和引用了许多公开出版和发表的文献资料，在此表示感谢。

由于编者的水平有限，书中难免存在不妥或错漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2006. 11

目 录

前 言

第一章 涂料的组成及分类	1
第一节 涂料的基本知识	1
第二节 涂料的分类	8
第三节 涂料的型号和辅助材料编号	10
第四节 涂料的选用原则	18
第二章 常用涂料	37
第一节 常温自干型涂料	37
第二节 挥发型涂料	47
第三节 烘烤型涂料	52
第四节 其他类型涂料	54
第五节 腻子	65
第三章 工具及喷涂设备	73
第一节 常用工具	73
第二节 喷涂设备	82
第四章 涂装前的处理	107
第一节 涂装前表面处理的作用和方法	107
第二节 金属表面的除油方法	111
第三节 金属表面除锈方法	118
第四节 金属表面的氧化、磷化、钝化处理	128
第五节 旧涂膜的清除方法	138
第六节 刮涂与打磨腻子	145
第五章 常用涂装工艺	153
第一节 刷涂	153
第二节 浸涂、淋涂	155
第三节 空气喷涂	163
第四节 高压无气喷涂	168
第五节 静电喷涂	174

第六节 电泳涂装	179
第七节 粉末喷涂	187
第八节 抛光与局部修补喷涂	189
第六章 底漆和面漆	194
第一节 底漆	194
第二节 面漆	207
第三节 涂料颜色的调配	215
第七章 涂料施工的安全与防护	229
第一节 涂料施工的安全知识	229
第二节 防火知识	233
第三节 防毒知识	239
第四节 涂料的存放与保管	249
第五节 涂装“三废”的产生及处理	252
附录 涂料名词术语解释	262
参考文献	270

第一章 涂料的组成及分类

第一节 涂料的基本知识

一、涂料的含义

涂料是一种有机高分子胶体混合物的溶液。早期，人们都用天然植物油（如桐油、亚麻仁油等）及天然树脂作为主要材料，经热炼而成，所以人们自古以来一直习惯称它为“油漆”，并一直沿用至今。

随着石油化工工业的迅速发展，为涂料工业提供了大量的原料，许多新型涂料已不再使用植物油和天然树脂，而是广泛地利用各种合成树脂与颜料，以及有机溶剂、水溶剂或无溶剂的各种涂料。具有多种多样性能的涂料新品种不断被研制出来，使得涂料工业和产品面貌发生了根本的变化，因此“油漆”一词已不能确切地把涂料的真实含义表达出来，现在广泛使用“涂料”这个名称。

二、涂料的作用

涂料是一种成膜物质，将其涂覆于物体表面，能形成一层涂膜（涂层、漆膜）。涂膜使物体表面与空气、水分、日光及化学药剂等物质隔离，因此物体能免遭腐蚀。涂料还有保护物体表面的作用，使其减轻或免受摩擦和冲击。因此，涂料被广泛地应用于各种金属、木器、皮革、塑料、织物、橡胶、砖石等制品和材料的表面。其作用主要有以下几点。

1. 保护作用

汽车的外壳、底盘、车厢等极大多数构件用金属材料制成，并经常日晒雨淋，暴露在日光空气之中，受到空气中所含的水分、气体、微生物、紫外线等的侵蚀，而逐渐被损坏。涂料干后结成的涂膜，使物体表面和外界隔绝，能对物体起到防锈的作用。涂料的防腐作用尤其表现在对金属的防锈蚀上，钢铁制品 70% 是在易于氧化腐蚀的环

境中使用的，因此，防止钢铁在大气中受到氧化腐蚀是涂料的主要任务。由于涂料的化学组分与金属反应后，使金属表面钝化和磷化，加强了涂膜的防腐作用。有些涂料还根据特殊工作环境的需要制成专用涂料，如耐酸、耐碱、耐高温及伪装、绝缘等涂料，因此如果合理使用涂料加以保护，并及时维修和保养，就能够延长汽车的使用寿命。虽然防腐的方法除涂料以外还有许多种，但用涂料防腐是一种既经济又易于施工，并能配制不同的色彩，所以现代汽车上大量采用涂料防腐。

2. 装饰作用

涂料能根据各种不同的需要，调配成许许多多各不相同色彩鲜艳的颜色，装饰汽车，来改变汽车原来的面目，使它的外表变得光亮、平滑、悦目、美观、舒适、流畅、新颖。因此汽车的装饰美容效果就涂料而言，是通过涂料色彩的调配和选用来达到的。各种涂料用于不同档次的汽车上，根据装饰级别不同都有其具体要求：高级装饰性的涂料装饰，要求涂膜外观光滑平整、线条清晰、花纹清晰、光亮如镜、光泽不低于 90；中级装饰性的涂料装饰，则要求涂膜外观光滑平整、花纹清晰、允许有轻微“桔皮”、光泽不低于 80~85。虽然色彩方面没有硬性规定，但每一种汽车都有它惯用的色彩作为标志。一般汽车色彩要与街道建筑、城市绿化等有所区别。要求美观大方，主色和辅助色对衬鲜明、色调性强，而不采用特别鲜艳的色彩（消防车、救护车、警车等特殊用途的汽车除外）。

同时在设计使用汽车装饰色彩时，要考虑色彩给人们心理的感受，以使人们喜爱。

人对色彩的心理感觉示意情况，如表 1-1 所示。

表 1-1 人对色彩的心理感觉示意情况

色 彩	褒 义	贬 义
白色	纯洁	
红色	欢乐、庄重、醒目	警惕、警报
橙色	温暖、高贵	烦躁

色 彩	褒 义	贬 义
黄色	光明柔和、雅致	枯竭、暗淡
绿色	青春、和平	狰狞
蓝色	幽静、宁静、朴实	
紫色	庄重、艳丽	忧伤恐怖
黑色	稳重、严肃	恐惧、绝望
灰色	朴实、稳重	冷淡、寂寞、渺茫
金、银色	富丽堂皇、富贵	奢侈

3. 标志作用

由于涂料可以使物体变成不同颜色,而各种不同颜色又给人们心理带来不同的感觉,并能经风吹雨打在较长时间内不脱落、不变色,因此,人们往往就利用不同颜色为标记涂在各种器材和物品上以示区别。尤其在交通运输中应用极为广泛,如消防车为红色,救护车为白色,警车为白底蓝条,以及在车辆上喷字、编号等。各种交通标志用不同的涂料颜色和符号来表示,指示道路情况,预告驾驶员注意行驶。如指示标志是在黄色圆面上以黑色符号指引行驶的方向或停车;警告标志是以黄色底面黑色包边的三角形上,以黑色符号表示交叉路口、急弯、陡坡、铁道口、渡口等路况,以预先警告驾驶员注意减速,预防危险;禁令标志则以黄色底、红色边、黑色符号表示禁止停车、禁止通行、禁止某种车辆通行、限载、限速、禁止鸣喇叭等。

另外,可能给一般汽车行驶带来一些不安全因素的特种车辆,以及执行紧急特殊任务的工程抢险、救护、消防、警车等,都是用不同颜色的涂料表示不同信号向其他车辆发出警告,引起注意,以保证安全行驶。

4. 特殊作用

有时涂料既不起保护作用,也不起装饰作用,而是为了其他目的

而使用涂料，如军事装备（战车、军舰、潜艇等）上的保护色。军用车辆涂成无规则像树叶的绿色进行伪装，起到麻痹敌人、便于隐蔽和出奇制胜的作用。一些适于特种需要的特种涂料，如为了经久耐磨，在底盘、翼子板内侧涂石棉浆（膏）；为了隔热而在引擎盖内侧涂隔热胶等，以及其他非车辆上使用而发挥特殊作用的涂料，如绝缘漆，耐高温漆，耐原子辐射涂料等，使涂料从简单的保护与装饰走向适于各个领域的特殊需要。

我国目前用于防震、消声、隔热的特殊涂料主要有：

（1）防震阻尼涂料。用 30% 氯丁橡胶溶液、40% 酚醛树脂溶液、磷酸三苯醋、适量的混合溶剂、膨胀蛭石、石棉绒、二硫化钼及碳酸钙搅拌均匀而成。它的配方和制作工艺如表 1-2 所示。

表 1-2 防震阻尼涂料的配方和制作工艺

材料名称	规格	质量比 (%)	备 注
氯丁橡胶溶液	30%	36.2	用其作基料，对其他各组分进行粘合。此基料比用沥青、白厚漆或丙烯酸酯类作基料的优点多
酚醛树脂溶液	40%	11.8	为提高氯丁橡胶的弹性模量及粘结力，采用此辅助添加剂、酚醛树脂与氯丁橡胶相互作用来达到
膨胀蛭石	12 号与 30 号 过筛各半	19	蛭石是层状结构，层面滑移作用能消耗能量，使内摩擦提高，而增大损耗系数，稍增加便可提高阻尼作用
石棉绒		2.3	石棉有减震、隔声、隔热作用，其纤维可提高涂层强度、防止开裂
磷酸三苯脂		3.6	用来提高耐燃性，有防火、增韧作用，并能提高涂层弹性，达到较高的损耗系数

续表

材料名称	规格	质量比 (%)	备 注
二硫化钼		18.1	鳞片状层面结构物, 作用与蛭石相同
碳酸钙		9	用以提高涂层刚性及改善涂膜施工性能
混合溶剂	3 : 2	适量	用醋酸乙酯和 200 号溶剂汽油以重量比 3 : 2 配制, 用于溶解氯丁橡胶, 此溶剂毒性小, 且无刺激臭味

(2) 沥青石棉膏(浆)。用石油沥青溶于二甲苯或 200 号溶剂汽油中, 加入石棉绒等搅拌均匀而成。

(3) L99-1 沥青石棉膏。沥青石棉膏又称防声胶、防水膏、沥青石棉浆。用石油沥青与改性醇酸树脂或其他树脂的溶融物溶于二甲苯和 200 号溶剂汽油中, 再加石棉而成。

优点: 较好的耐水性和密封性, 自然干燥, 涂于汽车发动机左、右侧罩壳内, 能降低发动机振动声和隔离外界辐射热的传导。

(4) C98-2 黑醇酸隔热胶。用石棉绒、石墨粉、醇酸树脂和体质颜料研磨而成。

用途: 三轮卡车的车顶内表面、汽车客车车顶内表面、汽车发动机左、右侧罩壳内, 能降低金属的震动声和隔离外界辐射热的传导。

(5) C98-1 醇酸胶液。由醇酸树脂溶于有机溶剂中, 并加入催干剂制成。

用途: 汽车门窗的防风护框护条, 可将防风的护框护条海绵粘贴在门窗的四周部位, 也可将棉织物粘贴于玻璃与金属的连接面上。

(6) Q98-1 硝基胶液。用硝化棉, 醇酸树脂、增韧剂, 并加酯、酮、醇、苯类溶剂制成。

优点: 胶液耐水性好、胶合力大、干燥较快。

用途: 汽车门窗粘贴护条, 木条或棉织物等。

(7) W61-25 铅色有机硅耐热涂料。由聚酯改性有机硅耐热清漆

94 份与 6 份铅粉混合均匀而成。

优点：可耐 500℃ 高温。

用途：涂装汽车发动机排气管，以及烟囱、暖气管道外壳等。

(8) W6-28 黑色有机硅耐热漆。由聚酯改性有机硅树脂、氧化铁黑等研磨后加入二甲苯配成。

优点：可耐 300~500℃ 高温，并有防潮及耐大气腐蚀性能。

用途：汽车排气管、消声器，也可用于锅炉、烟囱、管道等。

三、涂料的组成

目前，汽车喷涂所用涂料的品种有很多，各种涂料的性能及成分存在着较大的差异。按其作用不同，涂料的主要成分可分为颜料、粘结剂、溶剂和辅助材料 4 部分组成，如图 1-1 所示。

1. 粘结剂

粘结剂是涂料的主要成膜物质，是涂料的骨架，它使色素保持液体状态，并能持久地附着于车身表面上。粘结剂通常由天然树脂（如虫胶）、干性油（如亚麻仁油、桐油）或人工合成树脂（如酚醛、醇酸等）制成，它决定了涂料的类型。

2. 颜料

为白色或有色固体粉末，它不溶于水及有机溶剂，只能均布于涂料中，是不挥发的成膜物质之一。

作用：使涂料形成各种颜色，以遮盖基底，增强装饰及保护效果，还可以明显地改善涂料的性能，如增强涂膜的装饰性，提高涂膜的机械强度、附着性、防腐、防蚀、耐气候变化及其他性能，延缓涂膜的老化，延长其使用寿命等。

颜料的分类：按其化学成分不同可分为有机颜料和无机颜料；按其来源不同可分为天然颜料和人造颜料；按作用不同则分为着色颜料、体质颜料和防锈颜料。

3. 溶剂

溶剂是涂料中的挥发性物质，具有溶解成膜物质的能力。大多数溶剂都是由天然油制成的。

作用：使涂料具有良好的使用特性和成膜特性，以便在基层材料

上形成附着性能良好的光滑涂膜。同时，溶剂还可以增加涂料的光泽，有助于涂料颜色的匹配。

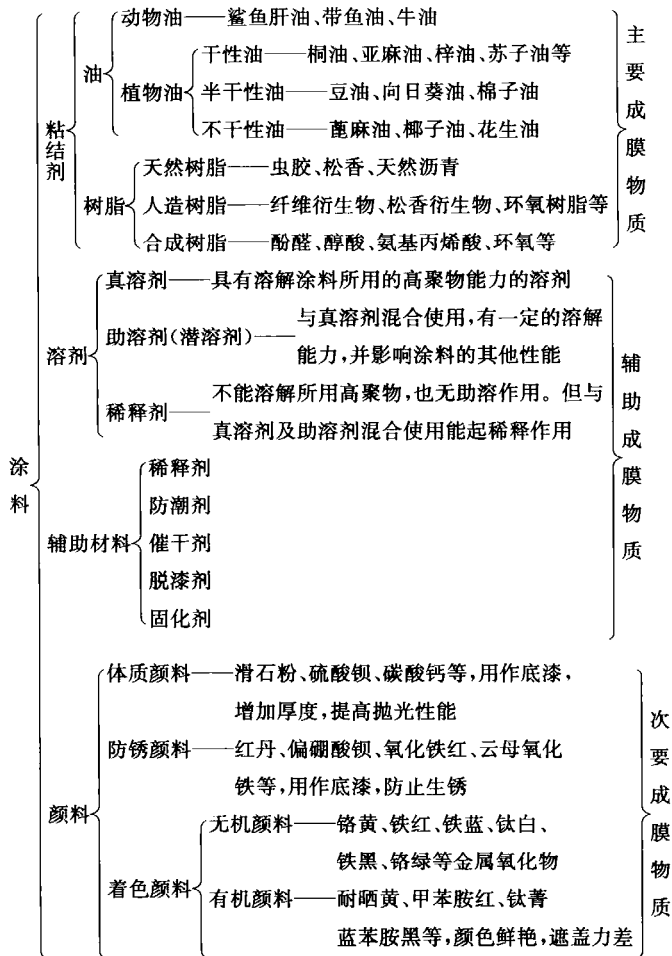


图 1-1 涂料的组成

涂膜干燥后溶剂将完全蒸发。溶剂的挥发性及溶解能力对涂料的喷涂质量影响很大。

4. 辅助材料

顾名思义,它不是涂膜的主体,在汽车涂料中,辅助材料所占的比例很少(一般不超过5%),但它对涂料的性能却起着非常重要的作用,如加快涂料的干燥、增加涂膜的光泽、控制色素的沉淀、减少涂层的皱褶、改善涂膜干燥后的韧性及提高汽车涂层的抗腐蚀等能力。

常用的辅助材料有稀释剂、防潮剂、催干剂、脱漆剂及固化剂等。

稀释剂具有溶解成膜物质的能力,作用是调节涂料黏度,以便于喷涂作业;提高涂料储存的稳定性,防止涂料凝胶变质及结皮;增强涂料的湿润性,提高涂料的附着性;改善涂料的流平性。

防潮剂用于防止硝基漆和过氯乙烯漆在潮湿环境中施工时出现涂膜发白现象。

催干剂用来是促进涂膜中油及树脂的氧化与聚合作用,加速涂膜的干燥。

脱漆剂主要用于清除零件表面的旧涂膜。

固化剂的作用是使环氧树脂漆及聚氨酯漆固化成膜(该漆自身不会固化干燥)。

第二节 涂料的分类

目前生产的各种涂料已多达上千种,并且随着科学技术的进一步发展,新的涂料品种将不断出现。因此,必须对涂料产品进行分类和命名乃至编号。然而,由于种类繁多,国内外尚无一致的分类标准,有按用途分类(建筑用涂料、工业用涂料);按作用分类(底漆、面漆、罩光漆、腻子等);按施工方法分类(刷漆、喷漆、烘漆、电泳漆、粉末涂装漆);按涂料的使用效果分类(如绝缘漆、防腐漆、防锈漆);按是否含有颜料分类(不含颜料的称为清漆,含有颜料的称为色漆);按溶剂构成情况分类(以一般有机溶剂作稀释剂的称为溶

剂型漆，以水作稀释剂的称为水性漆，涂料组成中没有挥发性稀释剂的称为无溶剂漆，无溶剂而又呈粉末状的称为粉末涂料）；按成膜过程原理分类（氧化聚合型漆、固化剂固化型漆、热固型漆或称烘烤聚合型漆）、挥发型漆（即溶剂挥发型漆）、其他类型漆；按主要成膜物质分类等。根据我国部颁标准，一般是以涂料基料中主要成膜物质为基础进行分类。若主要成膜为两种以上的树脂混合组成，则按在涂料中起主要作用的一种树脂为基础。具体分类如表 1-3 所示。

表 1-3 涂料的分类

序号	代号	类 别	主要成膜物质
1	Y	油性树脂	天然植物油、清油（熟油）、合成油
2	T	天然树脂	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	改性酚醛树脂、纯酚醛树脂、二甲苯树脂
4	L	沥青	天然沥青、石油沥青、煤焦沥青、硬质酸沥青
5	C	醇酸树脂	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	脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、聚酰亚胺树脂
7	Q	硝基纤维素（脂）	硝基纤维素、改性硝基纤维素
8	M	纤维素	乙基纤维、苄基纤维、羟甲基纤维、醋酸纤维、醋酸丁酸纤维、其他纤维及醚类
9	G	过氯乙烯树脂	过氯乙烯树脂、改性过氯乙烯树脂
10	X	乙烯类树脂	氯乙烯共聚树脂、聚醋酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇缩醛树脂、聚二乙烯乙炔树脂、含氟树脂

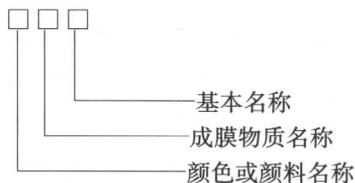
续表

序号	代号	类 别	主要成膜物质
11	B	丙烯酸树脂	丙烯酸脂树脂、丙烯酸共聚物及其改性树脂
12	Z	聚酯树脂	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂
13	H	环氧树脂	环氧树脂、改性环氧树脂
14	S	聚氨酯	聚氨基甲酸酯
15	W	元素有机聚合物	有机硅、有机钛、有机铝等元素有机聚合物
16	J	橡胶	天然橡胶及其衍生物、合成橡胶及其衍生物
17	E	其他	未包括在以上所列的其他成膜物质
18		辅助材料	稀释剂、防潮剂、催干剂、脱漆剂、固化剂

第三节 涂料的型号和辅助材料编号

一、涂料的命名原则

涂料的命名方式如下：



例如：红醇酸磁漆表示其颜色为红色、主要成膜物质为醇酸树脂、基本名称是磁漆。

锌黄酚醛防锈漆表示其颜料名称为锌黄、主要成膜物质是酚醛树脂、基本名称为防锈底漆。

为了称呼方便，在涂料命名时仍采用“漆”，在统称时均称为“涂料”。对于某些有专业用途及特性的产品，必要时在成膜物质后面