



涂料与涂装实用技术丛书

涂料调制与 配色技术

孙道兴 魏燕彦○编著

Tpeisejishu



中国纺织出版社

涂料与涂装实用技术丛书

涂料调制与配色技术

孙道兴 魏燕彦 编著



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书依据涂料行业职业技能标准的基本要求以及涂料科技人员、涂料操作工实际工作的需要,深入浅出地介绍了涂料的调制与配色工艺的相关知识,主要包括涂料的基础知识、涂料的组成、涂料的调制与配方工艺、涂料的生产设备等。作者根据多年涂料行业的从业经验和体会,重点介绍了涂料在调制和配色方面经常遇到的关键理论或技术问题及解决方案,为涂料从业人员提供有益的借鉴。

本书理论联系实际,内容浅显易懂,可供从事涂料研发、生产、检验和涂装工程的技术人员阅读参考,也可作为中等职业学校、高等院校高分子材料与涂料专业学生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

涂料调制与配色技术/孙道兴,魏燕彦编著. —北京:中国纺织出版社,2008. 11

(涂料与涂装实用技术丛书)

ISBN 978 - 7 - 5064 - 5304 - 2

I. 涂… II. ①孙… ②魏… III. ①涂料-配制 ②涂料-配色
IV. TQ630

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 143139 号

策划编辑:秦丹红 郭 强 责任编辑:阮慧宁

责任校对:陈 红 责任设计:李 然 责任印制:何 艳

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 6 号 邮政编码:100027

邮购电话:010—64168110 传真:010—64168231

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 三河市永成装订厂装订

各地新华书店经销

2008 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:17.5

字数:326 千字 定价:34.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

中国经济正处于快速发展时期,涂料技术发展很快,近几年涂料的年增长率接近 20%。中国的涂料企业在 20 世纪 90 年代开始迅速发展,数目一度接近万家,原因是涂料行业属于投资少、见效快的项目,但真正成长起来的涂料企业并不多。是什么原因阻碍了我国涂料行业的发展呢,作者认为,我国虽然有大量的科技人员从事涂料研发和生产,但对涂料技术的复杂性缺乏足够的认识。涂料是交叉性非常明显的学科,涉及物理、化学、材料学、助剂学、颜料学和分子物理与化学等学科,加上涂料种类繁多,要全面掌握涂料知识并融会贯通不是一件容易的事情。遗憾的是,不少人认为涂料属于短平快项目,技术含量不高,重应用,轻科研。迄今为止,我国大学中还没有涂料方面的院系设置,涂料行业得到经费支持不足,研究处于不系统、不全面的状态。因此,我国涂料行业在与国外大公司的较量中处于劣势。

随着我国高档涂料的需求量越来越大,各种新型树脂不断面市,但真正生产出高档次的涂料还有不少工作要做。因为树脂、颜料和助剂的种类繁多,客户的要求也是千差万别。另外,涂料界存在着“三分油漆,七分施工”的说法,涂料的配方设计是一个非常专业的工作,需要根据季节、天气、原料来源、施工条件和环境、工人的技术水平等诸多因素灵活改变。这些知识不是课本上能学到的,多数知识是企业多年的经验和教训的总结,而这些知识正是中小企业所缺乏的,这也是企业的秘密所在。

为促进我国中小企业提高涂料产品的创新能力和技术水平,加快新产品的开发,提高市场竞争力,我们结合多年从事涂料技术开发和生产方面的经验,并参考了一些专家的文献资料,编写了这本《涂料调制与配色技术》。该书力图提供给读者实用的技术配方,期望起到抛砖引玉的作用。

本书第 1、第 2、第 4、第 7、第 8 章由孙道兴编写,第 3、第 5、第 6 章由魏燕彦编写。由于作者水平有限,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。作者 E-mail:sundx1964@126.com

孙道兴 魏燕彦

2008 年 3 月

第一章 涂料概述	(1)
第一节 涂料的功能和组成	(1)
一、涂料的功能	(1)
二、涂料的组成	(2)
第二节 涂料的分类和命名	(12)
一、涂料的分类	(12)
二、涂料的命名	(13)
第三节 涂料工业的特点及发展	(16)
一、涂料工业的特点	(16)
二、涂料工业的现状与发展	(17)
第四节 漆膜的干燥和固化	(18)
一、涂料的成膜	(18)
二、非转化型涂料的成膜	(20)
三、转化型涂料的成膜	(21)
四、混合型涂料的成膜	(21)
五、漆膜的干燥方法及过程	(22)
参考文献	(24)
第二章 涂料基料	(26)
第一节 醇酸树脂涂料	(26)
一、醇酸树脂及其性质	(26)
二、醇酸树脂涂料的用途	(28)
第二节 氨基树脂涂料	(28)
一、氨基树脂涂料的种类	(28)
二、氨基树脂涂料的性质和用途	(29)
第三节 纤维素涂料	(31)
一、硝化纤维素涂料	(31)

二、纤维素酯、醚涂料	(34)
第四节 聚酯树脂涂料	(35)
一、不饱和聚酯树脂涂料	(35)
二、饱和聚酯树脂涂料	(36)
第五节 过氯乙烯树脂涂料	(36)
一、过氯乙烯树脂涂料的组成	(37)
二、过氯乙烯树脂涂料的性质和用途	(37)
第六节 丙烯酸树脂涂料	(38)
一、丙烯酸树脂涂料的分类	(38)
二、丙烯酸树脂涂料的性质和用途	(38)
第七节 酚醛树脂涂料	(40)
一、改性酚醛树脂涂料	(40)
二、纯酚醛树脂涂料	(41)
三、酚醛树脂涂料的用途	(41)
第八节 沥青涂料	(41)
一、沥青和沥青涂料的种类	(41)
二、沥青涂料的性质和用途	(42)
第九节 环氧树脂涂料	(42)
一、环氧树脂及其特性	(42)
二、环氧树脂涂料的种类和用途	(43)
第十节 聚氨酯树脂涂料	(45)
一、溶剂型聚氨酯树脂涂料	(45)
二、水性聚氨酯树脂涂料	(48)
第十一节 有机硅和有机氟树脂涂料	(49)
一、有机硅树脂涂料	(49)
二、有机氟树脂涂料	(49)
第十二节 橡胶涂料	(50)
一、氯化橡胶涂料	(50)
二、氯磺化聚乙烯橡胶涂料	(52)
参考文献	(54)
 第三章 涂料的配色技术	 (56)
第一节 涂料颜色	(56)
一、颜色的产生	(56)

二、孟塞尔(Munsell)颜色体系	(56)
三、颜色的测量	(58)
第二节 颜料	(58)
一、颜料的分类	(59)
二、常见颜料品种	(60)
三、颜料的性能	(65)
四、颜料加工与涂料色浆	(68)
第三节 涂料的配色	(69)
一、配色三原则及颜料选择	(69)
二、传统的色漆配色法	(70)
三、色漆的电脑配色法	(72)
参考文献	(74)
第四章 涂料的配方设计与调制	(76)
第一节 涂料的配方设计	(76)
一、涂料配方设计的基本原则——颜料体积浓度的概念	(76)
二、涂料配方设计与拟订程序	(80)
第二节 涂料的生产工艺及设备	(87)
一、涂料生产工艺概述	(87)
二、涂料生产设备简介	(89)
第三节 涂料调制	(92)
一、涂料的分散体系	(92)
二、涂料的调制方法与工艺	(94)
三、涂料调制应注意的问题及病态分析	(98)
四、涂料的选择依据	(101)
第四节 溶剂型涂料的配方设计与调制	(102)
一、溶剂型涂料的配方设计	(102)
二、溶剂型涂料的调制	(106)
第五节 水性涂料的配方设计与调制	(108)
一、乳胶漆的特点与制备方法	(108)
二、乳胶漆的配方设计与调制	(110)
三、内外墙乳胶漆	(113)
参考文献	(114)

第五章 涂料的病态与防治	(117)
第一节 涂料病态的起因	(117)
一、涂膜病态的影响因素	(117)
二、涂膜的流平与表面张力	(117)
第二节 涂料在制造、贮存、运输中的病态与防治	(118)
一、混浊与变厚(稠)	(118)
二、涂料沉淀或结块	(119)
三、结皮、变色、发胀	(120)
四、黑色漆发胀絮凝及贮存后返粗变稠	(120)
第三节 涂料施工中的病态与防治	(120)
一、流挂	(120)
二、回缩、缩孔及相关现象	(121)
三、咬底	(124)
四、浮色与发花	(124)
五、起皱、橘皮	(125)
六、露底	(126)
七、起泡和爆孔	(126)
八、起泡沫和颗粒	(127)
九、起“痂子”	(128)
十、泛白、渗色、浮白、泛黄	(129)
十一、金属闪光色不匀	(130)
十二、失光、粉化、生(返)锈	(131)
十三、龟裂、剥落	(132)
十四、生霉	(132)
参考文献	(133)
第六章 涂料的质量评价与检测	(135)
第一节 涂料的性能检测	(135)
一、涂料产品形态的检测	(135)
二、涂料组成的检测	(136)
三、涂料贮存性能的检测	(136)
第二节 涂膜的性能检测	(137)
一、涂膜的外观性能检测	(137)
二、涂膜的机械性能检测	(140)

三、涂膜的稳定性检测	(142)
四、涂膜的老化性能检测	(143)
参考文献	(144)
第七章 常规涂料调制与配色举例	(145)
第一节 防腐涂料	(145)
一、常规防腐涂料	(145)
二、海洋防腐涂料	(152)
第二节 汽车涂料	(154)
一、汽车底漆	(154)
二、中间涂层漆	(156)
三、汽车面漆	(159)
四、罩光清漆	(168)
五、汽车漆调制注意事项	(169)
第三节 塑料涂料	(170)
一、塑料的品种及性质	(170)
二、塑料用涂料的性能要求	(171)
三、塑料涂料配方举例	(173)
第四节 木器涂料	(175)
一、木器涂料的分类和施工工艺	(175)
二、木器涂料配方举例	(176)
参考文献	(184)
第八章 特种涂料调制与配方举例	(186)
第一节 带锈转化涂料	(186)
一、带锈转化涂料的分类	(186)
二、带锈转化涂料配方举例	(187)
第二节 导电涂料	(189)
一、导电涂料的组成	(190)
二、导电涂料的配方设计	(191)
三、导电涂料配方举例	(192)
第三节 绝缘涂料	(193)
一、绝缘涂料的组成及性能要求	(193)
二、绝缘涂料配方举例	(195)

三、绝缘涂料的应用	(196)
第四节 荧光涂料	(197)
一、荧光涂料的组成及影响荧光效果的因素	(197)
二、荧光涂料的制备方法	(198)
三、荧光涂料配方举例	(199)
第五节 发光涂料	(201)
一、概述	(201)
二、发光材料	(201)
三、发光涂料配方举例	(202)
第六节 辐射固化涂料	(204)
一、光固化涂料	(204)
二、电子束固化涂料	(207)
第七节 海洋防污涂料	(207)
一、防污涂料的分类	(208)
二、新型防污涂料	(208)
三、防污涂料配方举例	(209)
第八节 隔热保温涂料	(210)
一、建筑用隔热保温涂料	(210)
二、薄层隔热保温涂料	(210)
三、隔热保温涂料配方举例	(211)
第九节 耐热涂料	(215)
一、耐热涂料的组成	(215)
二、耐热涂料配方及固化	(218)
三、耐热涂料的发展趋势	(219)
第十节 防火涂料	(219)
一、防火涂料的分类和组成	(220)
二、防火涂料的阻燃机理	(221)
三、防火涂料的发展状况	(223)
四、防火涂料配方举例	(224)
第十一节 美术涂料	(227)
一、概述	(227)
二、锤纹涂料	(227)
三、皱纹涂料	(228)

四、裂纹涂料	(231)
五、闪光涂料	(234)
六、珠光涂料	(238)
七、绒面质感涂料	(239)
八、幻彩涂料	(241)
九、仿瓷涂料	(243)
第十二节 道路标志涂料	(245)
一、道路标志涂料的特性	(245)
二、道路标志涂料的类型及配方举例	(246)
第十三节 其他特种涂料	(252)
一、健康环保建筑涂料	(252)
二、示温涂料	(262)
参考文献	(264)

第一章 涂料概述

第一节 涂料的功能和组成

涂料是一种涂覆在底材(被保护或装饰对象)表面的装饰性防护材料,这种材料经过物理变化和化学反应,形成黏附牢固、具有一定强度、连续的固态薄膜。这样形成的膜通称涂膜,又称漆膜或涂层。古时候我国的涂料是以油脂和天然树脂为原料,我国传统称为“油漆”。随着科学的进步,各类有机合成树脂及改性油快速发展,它们的许多优良性能,如高硬度、光亮持久、耐酸碱、抗燃烧、耐高温等性能远远超过了以油为基体的油性漆,油性漆逐渐被各种合成树脂所代替,“油漆”已失去了原来的意义,所以人造漆最恰当的名字应该称有机涂料或涂料。

一、涂料的功能

涂料通过涂膜所起的作用,可概括为以下三个方面:

(1)保护作用。基材暴露在大气之中,受到氧气、水分、酸雨等的侵蚀,造成金属锈蚀、木材腐朽、水泥风化等破坏现象。在物件表面涂以涂料,形成一层保护膜,能够阻止或延迟这些破坏现象的发生和发展,使各种材料的使用寿命延长。所以,保护作用是涂料的一个主要作用。

(2)装饰作用。不同材质的基材涂上涂料,可得到五光十色、绚丽多彩的外观,起到美化生活环境的作用,对人类的物质生活和精神生活做出重要的贡献。

(3)特殊功能作用。随着国民经济和人民生活不断发展,需要有越来越多的涂料品种能够为所涂物件提供一些特定的功能,以满足使用的要求,这就是涂料所能发挥的第三种作用,即特殊功能作用。涂料的特殊功能作用使其在现代社会中成为功能性工程材料的一种,为国民经济的发展发挥越来越重要的作用。现代的一些涂料品种能提供多种不同的特殊功能,如:电绝缘性、导电、屏蔽电磁波、抗静电等作用;防霉、杀菌、杀虫、防海洋生物黏附等生物化学方面的作用;耐高温、保温、示温和温度标记、防止延燃、烧蚀隔热等热能方面的作用;反射光、发光、吸收和反射红外线、吸收太阳能、屏蔽射线、标志颜色等光学性能方面的作用;防滑、自润滑、防碎裂飞溅等机械性能方面的作用;还有防噪声、减振、卫生消毒、防结露、防结冰等各种不同作用等。随着国民经济的发展和科学技术的进步,涂料将在更多方面提供和发挥各种更新的特种功能。

涂料得到的涂层具有以下特点,因而涂料能够长期应用和不断发展。

(1)涂料能广泛应用在各种不同材质的物件表面,像金属、木材、水泥制品、塑料制品、皮

革、纸制品、纺织品等都能涂饰使用。

(2)能适应不同性能的要求。涂料能按不同的使用要求配制成不同的品种,如电绝缘涂料、导电涂料和防腐涂料等。

(3)涂料使用方便,费用较低。一般用比较简单的方法和设备就可将涂料施工在被涂物件上得到所需要的涂膜。而搪瓷、真空镀膜和电镀等则需要复杂的工艺和设备。

(4)涂膜容易维护和更新,是应用涂料的最大优越性。涂膜旧了可以擦洗或重涂,部分破损可以修补,易于整旧如新。更可随时根据审美观点改变涂膜外观,不需较大投资即可经常得到新的涂膜。

二、涂料的组成

涂料组成中包含成膜物质、颜料与染料、分散介质(溶剂)和助剂四个组分。

1. 成膜物质

成膜物质是组成涂料的基础,故也叫基料或基材,它具有黏结涂料中其他组分形成涂膜的功能,它对涂料和涂膜的寿命等性质起决定性作用。

成膜物质品种很多,详见表 1-1。原始涂料的成膜物质是油脂,主要是植物油,至今仍在应用。后来大量使用合成树脂和改性树脂作为涂料的成膜物质。树脂是一类以无定形状态存在的有机物,通常指未经过加工的高分子聚合物。过去,涂料使用天然树脂为成膜物质,现在则广泛应用合成树脂,包括各种热塑性树脂和热固性树脂。

涂料成膜物质具有的最基本特性是它能经过施工形成薄层的涂膜,并为涂膜提供所需要的各种性能。它还要能与涂料中所加入的其他组分混溶,形成均匀的分散体。具备这些特性的化合物都可用作涂料成膜物质。它们的形态可以是液态,也可以是固态。

表 1-1 成膜物质种类

成膜物质类别	主 要 成 膜 物 质
油脂	天然植物油、动物油(脂)、合成油等
天然树脂	松香及其衍生物、虫胶、乳酪素、大漆及其衍生物等
酚醛树脂	酚醛树脂、改性酚醛树脂等
沥青	天然沥青、(煤)焦油沥青、石油沥青等
醇酸树脂	甘油醇酸树脂、季戊四醇酸树脂、其他醇类的醇酸树脂、改性醇酸树脂
氨基树脂	三聚氰胺甲醛树脂、脲(甲)醛树脂等
硝酸纤维素(酯)	硝酸纤维素(酯)
纤维素酯、纤维素醚	乙酸纤维素(酯)、乙酸丁酸纤维素(酯)、乙基纤维素、苄基纤维素等
过氯乙烯树脂	过氯乙烯树脂

续表

成膜物质类别	主 要 成 膜 物 质
烯类树脂	聚二乙烯乙炔树脂、聚多烯树脂、氯乙烯共聚树脂、聚乙酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇缩醛树脂、聚苯乙烯树脂、含氟树脂、氯化聚丙烯树脂、石油树脂等
丙烯酸树脂	热塑性丙烯酸树脂、热固化丙烯酸树脂等
聚酯树脂	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂等
环氧树脂	环氧树脂、环氧酯、改性环氧树脂等
聚氨酯树脂	聚氨(基甲酸)酯树脂
元素有机化合物	有机硅树脂、有机钛树脂、有机氟树脂等
橡胶	氯化橡胶、环化橡胶、氯丁橡胶、氯化氯丁橡胶、丁苯橡胶、氯磺化聚乙烯橡胶等
其他	如无机高分子材料、聚酰亚胺树脂、二甲苯树脂等

2. 颜料与染料

颜料与染料统称为颜染料,是有颜色的涂料,即通称的色漆的主要组分之一。颜染料使涂膜呈现色彩,并使涂膜具有一定的遮盖被涂物件表面的能力。颜染料在涂料中起装饰和部分保护作用。

3. 分散介质

涂料的分散介质主要为有机溶剂和去离子水,充当溶剂或稀释剂。有机溶剂主要应用于溶剂性涂料和部分水性涂料中。各种溶剂的溶解力及挥发率等因素对于制成的漆,在生产、贮存、施工及漆膜光泽、附着力、表面状态等多方面性能都有很大的影响。

有机溶剂是溶剂型涂料中树脂和颜染料、填料的分散介质,是使溶剂型涂料完成调配和施工过程所必需的组分。它理论上不形成涂膜,也不应存留在涂膜之中。溶剂组分的作用是将涂料的成膜物质溶解或分散为液态,以使之易于施工成薄膜,而当施工后又能从薄膜中挥发至大气中,从而使薄膜形成固态的涂膜。溶剂组分通常是可挥发性液体,习惯上称之为挥发分。溶剂组分包括能溶解成膜物质的溶剂,能稀释成膜物质的稀释剂和能分散成膜物质的分散剂,习惯统称为溶剂。

现代涂料中溶剂组分所占比例还是很大的,常常达到 50% (体积分数)。有的是在涂料制造时加入,有的是在涂料施工时加入,而多数在两阶段均要加入。涂料的溶剂以有机化合物品种最多,常用的有脂肪烃、芳香烃、低碳醇、酯、醚、酮、萜烯、含氯有机物等,总称为有机溶剂。某些涂料中应用了一些既能溶解或分散成膜物质为液态,又能在涂料施工过程中与成膜物质发生化学反应形成新的物质而存留于涂膜中的化合物,它们原则上也属于溶剂组分,通称为反应性溶剂或活性稀释剂。

涂料用溶剂一般为混合溶剂,由三大部分组成,即能溶解成膜物质的溶剂(亦称真溶剂),能增进溶剂溶解能力的助溶剂,能稀释成膜物质溶液的稀释剂和能分散成膜物质的分散剂。至

于在纤维素等涂料产品中所使用的旨在赋予涂膜以柔韧性和增加附着力的不挥发性液体,即通常所讲的增塑剂,不属于溶剂的范畴。

水作为环保涂料的分散介质或稀释剂,是环保涂料的重要组成部分,配合适量的成膜助剂、防冻剂等涂料助剂等在水溶性和水乳性涂料中广泛使用。

在溶剂型色漆产品中往往采用混合溶剂,而很少采用单一溶剂。尽管溶剂在色漆产品中不是永久性的组分,但是溶剂对成膜物质的溶解力决定了所形成的树脂溶液的均匀性、漆液的黏度和漆液的贮存稳定性。在色漆涂膜干燥过程中,溶剂的挥发性又极大地影响了涂膜的干燥速度、涂膜的结构和涂膜外观的完美性。

(1)溶剂的主要特性。

①溶解力:在涂料工业中,溶剂的溶解力是指溶剂溶解成膜物质,将聚合物(树脂)分散成小颗粒而形成均匀的高分子聚合物溶液的能力。一定浓度的树脂溶液形成的速度、黏度以及溶剂之间的互溶性,是设计色漆配方时选择溶剂首先要考虑的问题。

将高分子化合物溶解于溶剂中,首先是接触溶剂分子表面上的链段最先被溶剂化,然后是高聚物“溶胀”阶段。随着溶剂分子不断向内扩散,必然使更多的链段松动,外面的高分子链首先被溶剂化而溶解,里面又出现新表面继续溶剂化而溶解,最终形成均匀的高分子化合物溶液。溶剂对高分子聚合物溶解力的大小、溶解速度,主要取决于溶剂分子和高分子聚合物之间亲和力和力所决定的溶剂向高分子聚合物分子间隙中扩散的难易。

②极性相似的原则:极性相似的原则简单地讲就是“同类溶解同类”。如极性小的醇酸树脂可用溶剂汽油溶解,而聚氨酯树脂只能用酮类和醋酸酯类极性溶剂溶解。

尽管“同类溶解同类”的相似相溶原则至今仍被涂料工作者在阐述溶解问题时引以为据。但是,实践证明,这个规律仅仅用于定性,说法比较笼统。混合溶剂对聚合物的溶解能力不能仅以这种“同类溶解同类”的规律进行判断,比较科学的方法是用“溶解度参数相近的原则”进行判断。

③黏度:在涂料工业中,希望相同浓度(或固体含量)的树脂溶液黏度越低越好。这样,当达到相同的施工黏度时,漆液的固体含量较高,从而使施工效率提高,而挥发到大气中的溶剂量较少,对环境的污染较轻。

溶剂对树脂溶液的黏度影响,一方面决定于溶剂对高聚物的溶解力,另一方面还与溶剂自身的黏度有关。前者的作用为人们所普遍认识,而後者的作用往往为人们所忽视。对于高聚物的浓溶液,溶剂的溶解力越强,所形成的树脂溶液黏度越低。

④挥发速率:溶剂的作用是控制涂膜形成时的流动特性,如果溶剂挥发过快,那么涂膜既不易流平,也不会对基材有足够的湿润,因而不能产生很好的附着力,有时还会导致由于周围空气迅速冷却而使湿膜表面的水蒸气冷凝而形成的涂膜发白。如果溶剂挥发太慢,不仅会延缓干燥时间,同时涂膜因流挂而变得很薄。如果溶剂组成在挥发过程中发生不理想的

变化,就会产生树脂的沉淀和涂膜的缺陷,因此溶剂的挥发速率是影响涂料及涂膜质量的一个重要因素。

涂料的干燥是靠溶剂挥发来完成的,所以溶剂挥发的速率对漆膜的外观及质量都有很大的影响。在施工过程中首先接触到的是干燥快慢的问题,这和溶剂的挥发速度成正比,施工时往往希望漆膜干得快些,但是干燥过快会影响漆膜的流平性、光泽等指标;干得慢些可以保证漆膜的流平及防止橘皮、泛白等。

溶剂的挥发速率取决于溶剂本身的沸点、相对分子质量及分子结构三大因素。一般认为低沸点溶剂在常温时蒸气压大,挥发快。通常将溶剂划分为低沸点溶剂、中沸点溶剂和高沸点溶剂。

(2)混合溶剂的挥发速率对漆膜质量的影响。混合溶剂的挥发速率影响漆膜干燥的快慢,而它对漆膜外观也起着极大的影响。硝酸纤维素漆、丙烯酸酯漆的施工工艺以喷涂为主,漆料自离开喷枪口分散成雾状小粒洒落到物件表面的过程中,溶剂已开始挥发,如果混合溶剂的挥发速率太快的话,那么落到物件表面以前溶剂可能已挥发 30% 以上,落到物件表面上的小粒的黏度就大大提高,流动性会大大下降,严重影响漆膜的流平性,从而产生漆膜不平滑即所谓橘皮现象。为了得到较光洁平整的漆膜,就不能片面地追求快干,而要有一定比例的慢挥发溶剂以保证流平性。

喷涂过程中常常碰到所谓发白的现象,这层白膜是由于水分与漆料混合造成的。当水分不能全溶于挥发分时,就会与成膜物构成一层白色的乳状体。水分逐步挥发,若乳状体被残留的溶剂所溶解,则白色漆膜层消失;但如果溶剂不足以消除白膜,则漆膜的连续相破坏,导致树脂析出,出现发白现象。水分的来源,一方面是由于原料中含水量过高或是挥发分含有如乙醇、丙酮等易吸水的原料,另一方面就是挥发速率的影响。溶剂的挥发是一个吸热反应,快速的挥发使喷漆的雾粒及物件的表面上被带走很多热量。一般使用快挥发溶剂时,可使喷涂物件表面温度下降 $15 \sim 20^{\circ}\text{C}$,这就足够使周围空气中的水分凝结于物件表面与漆膜相遇。所以,每当湿热空气中水分含量高时,发白现象常格外严重。因此应适当地控制挥发性组分的挥发速率,减少表面降温造成的水分凝结。即使稍有发白现象出现,也可在挥发后期用存留的溶剂重新溶解,以消除白膜。

混合溶剂的挥发速率等于各溶剂组分的挥发速率之和,实际混合溶剂(非理想系统)中,不同溶剂由于挥发到大气中的相对损失并不与原始溶剂组成相同。因此,当挥发过程进行时,留下来的溶剂组成在变化。剩余液体溶剂变化的趋势可以定量测定。用其初期组成分数对比其在溶剂蒸气中的组成分数,就可以鉴别出随时间的变化,滞留于涂膜中的溶剂分数是减少还是富集了。

4. 涂料助剂

涂料助剂,也称为涂料的辅助材料,它不能单独形成涂膜,在涂料成膜后它可作为涂膜中的

一个组分而存在于涂膜中。助剂在涂料生产和涂膜性能的改善方面起着重要作用,是影响涂料性能的重要因素。不同品种的涂料需要使用具有不同作用的助剂;即使同一类型的涂料由于其使用的目的、方法或性能要求的不同,而需要使用不同的助剂;一种涂料中可使用多种不同的助剂,以发挥其不同方面的作用。不同种类的助剂分别在涂料生产、贮存、涂装和成膜等不同阶段发挥作用,已成为涂料不可缺少的组成部分。

助剂在涂料中的功能主要有:改善涂料的生产工艺,使涂料生产过程中的颜料易于分散和均匀稳定,达到提高质量和生产效率的作用;改进涂料性能:改善涂料的贮存稳定性,防止颜料沉底结块和涂料结皮等;改善涂料施工性能:在特殊涂装方式下(静电喷涂、滚涂、电沉积涂装等),改善涂料的施工性能;防止涂料施工后涂膜病态的发生,改善涂膜流平性、提高抗缩孔性等;改进涂料涂膜的性能:增加白度、抗老化及紫外线作用,调整涂膜光泽,改善鲜映性、增加附着力等;赋予涂料涂膜特殊功能:如抗静电性、防霉、阻燃、导电等性能。但助剂的应用必须通过试验,才能正确选用适宜的品种和数量。若使用不当将造成损失或副作用,反而影响涂料的性能。

涂料用助剂种类繁多,一般可按其用途和结构进行分类。

按用途可分为两大类,一类是颜料湿润与分散助剂。在涂料制造时,颜料分散是涂料生产中最重要的一环,颜料的湿润与分散是涂料生产的技术关键,对涂料的性能有极大的影响。为了提高颜料的湿润分散效率,获得性能稳定的色浆,减少高档颜料使用量,在研磨分散阶段发挥作用的主要有湿润剂、分散剂,它们不但能提高工效、降低能耗,还可以提高涂料的贮存稳定性,防止颜料絮凝返粗、涂膜发花、浮色,并能增加涂膜的耐候性、提高涂膜的光泽等。如消泡剂是乳胶漆生产时不可缺少的一种助剂,否则生产及包装无法进行。

另一类是在贮存和运输中的助剂。涂料在贮存时容易产生颜料粒子絮凝、返粗、沉淀、增稠、结皮等。此外,水性乳胶漆在较高温度下还易产生腐败生霉,低温下发生结冰破乳、运输起泡等不良现象。分散剂、防沉剂、防结皮剂、防腐剂、防霉剂、冻融稳定剂、消泡剂等均能防止涂料在贮存和运输期间出现各种不良现象。

涂料助剂按结构和作用机理又可分成有界面活性剂和无界面活性剂两大类。也就是说界面活性剂是在涂料的各项之间的界面处发挥作用的。无界面活性剂是针对涂料的某些弊病发挥作用的,有的是为了赋予涂料某些新的功能。

涂料使用的有界面活性的助剂有湿润剂、分散剂、浮色发花防止剂、流平剂、消泡剂、乳化剂、防沉剂等。

无界面活性的助剂大多用于增强或削弱涂料的某些性能。主要有催干剂、消光剂、增塑剂、防腐剂、防霉剂、防污剂、防燃剂、银粉定向剂、导电剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、防沉剂、黏度调整剂、触变剂、防流挂剂、防结皮剂、防划伤剂、防粘连剂、附着力增进剂、固化促进剂等。