

化学工业出版社

陈士杰 主编

Chen shi jie Zhu Bian

涂料工艺

(增订本) **TL**
■ 第一分册

TU

LIAO

GONG

51

涂 料 工 艺

(增 订 本)

第 一 分 册

陈士杰 主编

化 学 工 业 出 版 社

• 北 京 •

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

涂料工艺 第一分册:增订本/陈士杰主编. —北京:
化学工业出版社,1994

(涂料工艺)

ISBN 7-5025-1389-2

I. 涂… II. 陈… III. 涂料—工艺 IV. TQ63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 03350 号

出版发行: 化学工业出版社(北京市朝阳区惠新里 3 号)

社长:俸培宗 总编辑:蔡剑秋

经 销: 新华书店北京发行所
印 刷: 北京市通县京华印刷厂
装 订: 北京市通县京华印刷厂
版 次: 1994 年 8 月第 2 版
印 次: 1996 年 2 月第 3 次印刷
开 本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$
印 张: $28 \frac{1}{2}$
字 数: 650 千字
印 数: 10501—16500
定 价: 37.00 元

前 言

《涂料工艺》第一版发行至今,深受读者好评。在此期间,国内外涂料工业发展都比较迅速,新品种、新工艺不断涌现。作为传播涂料工业生产技术的《涂料工艺》就越来越满足不了涂料行业生产、科研和施工单位广大读者求知的欲望,修订改编《涂料工艺》的呼声,与日俱增。化学工业部(原)炼化司和化学工业出版社有鉴于此,在谭竹洲副部长的热情支持下,决定组织人员,着手改编工作。

改编工作本着“内容更完整、理论更充实”的原则,在保持原作实用性较强这一特色的基础上,要求尽可能全面地反映 10 多年来国内外涂料工业的新发展、新水平、新动向,并能对涂料生产厂和涂料使用单位的需要适当兼顾。

原作共分 9 个分册,编委会讨论研究后,把其中比较陈旧的内容加以删节,把新的内容充实进去,并重新划分了各分册的内容,分为 6 个分册。第一分册包括基础理论和 18 大类的前 10 类品种的叙述;第二分册包括几个主要的合成树脂漆;第三分册专门讲述溶剂型色漆;第四分册是对原作讲得不够充分的那几个“省资源、省能源、低污染、高效能”的新型涂料,作了系统的补充;第五分册,集中介绍几大类工业专用涂料及其新发展;第六分册则是介绍有关检测、施工、装备、工厂设计等方面的专论。全书将比原作更紧凑,但篇幅可能比原作有所扩大。经过改编,这本书将以崭新的面貌呈现在读者面前,希望广大读者对书中不足之处批评指正,帮助我们今后的工作做得更好。

居滋善

1989. 11. 26

涂料工艺编辑委员会

主任委员

谭竹洲

副主任委员

居滋善

委员

陈士杰

虞兆年

王树强

姜英涛

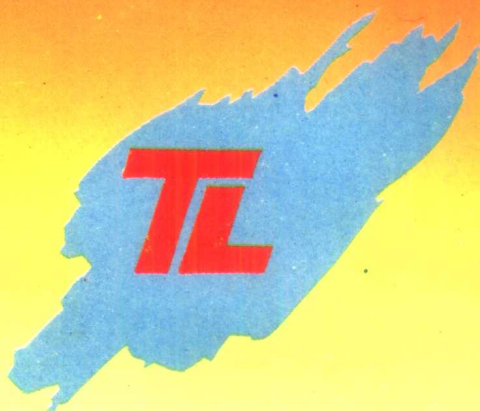
马庆林

孙 缀

顾南君

■ 责任编辑:顾南君 廖叶华

■ 装帧设计:田晟



ISBN 7-5025-1389-2



9 787502 513894 >

ISBN7-5025-1389-2/TQ·764

定 价: 37.00 元

目 录

结论	马庆林
一、涂料的作用	1
二、涂料的组成	3
(一) 成膜物质	4
(二) 颜料	6
(三) 助剂	7
(四) 溶剂	8
三、涂料的分类	9
四、涂料的成膜	11
(一) 物理成膜方式	14
(二) 化学成膜方式	15
五、涂料的发展	18
第一章 油基树脂漆	朱轶谊
一、油类	21
(一) 油类的主要组成	21
(二) 油类的化学反应	26
(三) 油类的特性常数	34
(四) 各类油的概述	38
(五) 干性油的成膜机理	47
(六) 油类的精制	52
二、松香加工树脂	67
(一) 松香的品种与规格	67
(二) 松香的化学组成	68
(三) 松香的特性	70

(四) 松香加工树脂	73
三、催干剂	85
(一) 催干剂的催干作用	85
(二) 催干剂的应用	88
(三) 催干剂的制造	93
四、酚醛树脂	105
(一) 酚醛缩合的反应机理	106
(二) 醇溶性酚醛树脂	114
(三) 松香改性酚醛树脂	120
(四) 纯酚醛树脂	128
(五) 丁醇醚化酚醛树脂	132
五、氧茛-茛树脂、石油树脂及二甲苯树脂	134
(一) 氧茛-茛树脂	134
(二) 石油树脂	137
(三) 二甲苯树脂	141
六、清油及清漆	145
(一) 组分	146
(二) 清油	151
(三) 清漆配方的拟订	156
(四) 清漆的生产工艺	165
(五) 各类产品介绍	170
第二章 生漆	杨和永
一、概述	176
二、漆树与割漆	178
(一) 漆树	178
(二) 割收生漆	180
(三) 生漆的包装与贮存	181
(四) 漆籽的采收与榨油	182
三、生漆品质鉴别	183
(一) 鉴别生漆质量的方法	183

(二) 生漆的分类和品种	189
四、生漆的成分及其分析方法	190
(一) 生漆的组成	191
(二) 生漆成分分析	199
五、生漆成膜机理探讨及漆膜性能	212
(一) 生漆成膜机理探讨	212
(二) 生漆的性能	219
六、生漆精制方法及其产品	223
(一) 精制大漆底漆类	224
(二) T09-1 油基大漆类	225
(三) 推光漆类	231
(四) 漆酚树脂漆类	236
七、生漆改性产品	239
(一) 漆酚缩醛类涂料	239
(二) 其他改性生漆产品	244
八、生漆产品的施工	247
九、生漆过敏及其防治	248
(一) 生漆的致敏性及过敏症状	248
(二) 对生漆过敏的预防	250
(三) 对生漆过敏症的治疗	251
第三章 沥青漆	叶金田
一、概述	253
二、原料部分	253
(一) 沥青	253
(二) 其他原料	268
三、沥青漆	272
(一) 分类	272
(二) 品种及性能	273
(三) 成膜机理	280
(四) 配方拟订	282

(五) 沥青漆生产工艺	283
(六) 生产设备	285
(七) 沥青漆的异常情况	286
(八) 沥青对人体危害及预防	288
参考文献	290
第四章 醇酸树脂漆	陈士杰
一、概述	291
二、醇酸树脂所用的原料	292
(一) 多元醇	292
(二) 有机酸与多元酸	293
(三) 油类(甘油三脂肪酸酯)	295
三、与醇酸树脂制造有关的主要化学反应	295
(一) 酯化反应	295
(二) 醇解反应	298
(三) 酸解反应	299
(四) 酯交换反应	299
(五) 醚化反应	299
(六) 不饱和脂肪酸的加成反应	300
(七) 不饱和脂肪酸与其他化学物质的加成反应	301
(八) 缩聚反应	302
四、醇酸树脂	325
(一) 醇酸树脂的分类	326
(二) 醇酸树脂配方的计算	328
(三) 醇酸树脂的制造	343
(四) 醇酸树脂的性质	401
(五) 醇酸树脂的应用	501
(六) 其他原料的使用与改性醇酸树脂	541
参考文献	637
第五章 氨基树脂漆	王孝正
一、概述	645

(一) 涂料用氨基树脂的发展概况	646
(二) 涂料用氨基树脂的分类	648
(三) 原料	649
二、丁醚化氨基树脂	652
(一) 正丁醇醚化脲醛树脂	652
(二) 正丁醇醚化三聚氰胺甲醛树脂	657
(三) 异丁醇醚化氨基树脂	673
(四) 正丁醇醚化苯代三聚氰胺甲醛树脂	677
(五) 共缩聚树脂	682
三、甲醚化氨基树脂	684
(一) 单体型高烷基化三聚氰胺树脂	685
(二) 聚合型部分甲醚化三聚氰胺树脂	695
(三) 聚合型高亚氨基高甲醚化三聚氰胺树脂	697
(四) 甲醚化脲醛树脂	698
(五) 甲醚化苯代三聚氰胺甲醛树脂	700
(六) 甲醚化氨基树脂的反应	702
四、氨基树脂的应用和发展	705
(一) 固化反应机理	705
(二) 基体树脂与氨基树脂的混容性	708
(三) 氨基树脂漆节能的途径	710
(四) 丁醚化氨基树脂的应用	714
(五) 甲醚化氨基树脂的应用	736
(六) 甘脲甲醛树脂	746
五、氨基树脂化学组成的分析	747
(一) 定性分析	747
(二) 定量分析	747
(三) 红外光谱分析	749
参考文献	750
第六章 纤维素漆	袁保厘
一、硝酸纤维素漆	759

(一) 原料	759
(二) 配方	786
(三) 生产工艺	812
二、醋酸丁酸纤维素漆	817
(一) 概述	817
(二) 品种、型号及性能	818
(三) 粘度对性能的影响	822
(四) 配方技术	823
(五) 应用范围及配方实例	826
参考文献	832
第七章 乙烯树脂漆	王乐年、李东民
一、概述	834
二、氯醋共聚树脂漆	835
(一) 组成及性能特点	835
(二) 氯醋共聚树脂的制备	841
(三) 氯醋共聚树脂漆的配制	844
(四) 氯醋共聚树脂漆的应用	852
三、聚乙烯醇缩醛漆	860
(一) 聚乙烯醇缩醛树脂的制备	862
(二) 电气绝缘漆包线漆	864
(三) 磷化底漆	865
(四) 木材涂料	868
(五) 耐油涂料	868
(六) 聚乙烯醇缩醛环氧涂料	869
(七) 保养底漆	869
四、偏氯乙烯共聚树脂漆	870
(一) 氯乙烯偏氯乙烯共聚树脂漆	870
(二) 偏氯乙烯丙烯腈共聚树脂漆	871
五、聚二乙烯乙炔漆	872
六、过氯乙烯漆	873

(一) 过氯乙烯漆的性能	874
(二) 主要品种、性能和组成	877
(三) 生产工艺	887

绪 论

马 庆 林

一、涂料的作用

涂料,我国传统称为“油漆”,是一种材料,这种材料可以采用不同的施工工艺涂覆在物件表面上,形成粘附牢固、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。人类生产和使用涂料已有悠久的历史,涂料对人类社会的发展做出过重要贡献,而在今后将继续发挥更大的作用。涂料是化工材料中的一类,现代的涂料正在逐步成为一类多功能性的工程材料。不论是传统的以天然物质为原料的涂料产品,还是现代发展中以合成化工产品为原料的涂料产品,都属于有机化工高分子材料,所形成的涂膜属于高分子化合物类型。按照现代化工产品的分类,涂料属于精细化工产品。现代的涂料工业是化学工业中的一个重要行业。

涂料对所形成的涂膜而言,是涂膜的“半成品”,涂料只有经过使用即施工到被涂物件表面形成涂膜后才能表现出其作用。涂料通过涂膜所起的作用,可概括为三个方面。

(1)保护作用 物件暴露在大气之中,受到氧气、水分等的侵蚀,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 不同材质的物件涂上涂料,可得到五光十色、绚丽多彩的外观,起到美化人类生活环境的作用,对人类的物质生活和精神生活做出不容忽视的贡献。

(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。对现代涂料而言,这种作用与前两种作用比较越来越显示其重要性。由于涂料具有特殊功能作用而使涂料在现代发展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、导电、屏蔽电磁波、防静电产生等作用;防霉、杀菌、杀虫、防海洋生物粘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。

由于涂料所发挥的作用对人类社会的发展做出的贡献,涂料得到长期和广泛的应用和发展。

人类在生产和生活中使用多种装饰保护层,在由涂料形成的有机涂膜以外,还经常使用搪瓷、金属镀层(电镀层)、水泥涂层、橡胶衬里、塑料喷涂和衬里或粘合膜等多种不同方式。比较起来,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,象金属、

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不同的品种,如:既有电绝缘涂料,又有导电涂料。涂料品种繁多,根据需求不断创新。

(3)涂料使用方便,一般用比较简单的方法和设备就可施工在被涂物件上得到所需要的涂膜,而搪瓷、电镀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。总之不需较大投资即可经常得到新的涂膜。

(5)涂膜为有机物质,一般涂层较薄,多在 1mm 以下,致使其装饰保护作用有一定的局限性,只能在一定的时间内发挥一定程度的作用。和其他较厚的涂层或无机涂层比较,使用寿命相对较短,经过一段时间必须维修。涂料不能被认为是永久性保护材料。

二、涂料的组成

涂料要经过施工在物件表面而形成涂膜,因而涂料的组成中就包含了为完成施工过程和组成涂膜所需要的组分。其中组成涂膜的组分是最主要的,是每一个涂料品种中所必需含有的,这种组分通称成膜物质。在带有颜色的涂膜中颜料是其组成中的一个重要组分。为了完成施工过程,涂料组成中有时含有溶剂组分。为了施工和涂膜性能等方面的需要,涂料组成中有时含有助剂组分。因此,涂料组成中包含成膜物质、颜料、溶剂、助剂四个组分。

(一)成膜物质

成膜物质是组成涂料的基础,它具有粘接涂料中其他组分形成涂膜的功能。它对涂料和涂膜的性质起决定性作用。

可以作为涂料成膜物质使用的物质品种很多。原始的涂料的成膜物质是油脂,主要是植物油,到现在仍在应用。后来大量使用树脂作为涂料成膜物质。树脂是一类以无定形状态存在的有机物,通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,现代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必要的其他组分混容,形成均匀的分散体。具备这些特性的化合物都可用为涂料成膜物质。它们的形态可以是液态,也可以是固态。

现代用做涂料成膜物质的化合物品种不断发展,越来越多。按其本身结构与所形成涂膜的结构比较来划分,现代涂料成膜物质可分为两大类:

(1)成膜物质在涂料成膜过程中组成结构不发生变化,即成膜物质与涂膜的组成结构相同,在涂膜中可以检查出成膜物质的原有结构,这类成膜物质称为非转化型成膜物质,它们具有热塑性,受热软化,冷却后又变硬,多具有可溶解性。由此类成膜物质构成的涂膜,具有与成膜物质同样的化学结构,也是可溶可熔的。属于这类成膜物质的品种有①天然树脂,包括来源于植物的松香(树脂状低分子化合物),来源于动物的虫胶,来源于化石的琥珀、柯巴树脂等,和来源于矿物的天然沥青。②天然高聚物的加工产品,如硝基纤维素、氯化橡胶等。③合成的高分子线型聚合物即热塑性树脂,如过氯乙烯树脂、聚乙酸乙烯树脂等。用于