



有机颜料化学

及 工艺学

(第三版)

周春隆 穆振义 编著

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

有机颜料化学 及工艺学

(第三版)

周春隆 穆振义 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

本书的基础篇对有机颜料相关中间体的合成、颜料分子结构类型与应用特性之间的关系做了详尽的介绍；重点论述了有机颜料物理化学特性、分子结构与热稳定性、剂型与表面改性处理、晶型及其转变、粒子与分散体稳定性、颜料制备物或预分散技术、衍生物及其应用、颜料相关助剂与添加剂、颜色的测量及仪器分析的应用、有机颜料应用性能评定等。制备篇是按色谱、C. I. 通用名排序，介绍了各种色谱重要颜料品种的合成与改性方法。

本书可供从事有机颜料生产及涂料、油墨、塑料工业等的技术人员参阅，也可作为高等院校精细化工专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

有机颜料化学及工艺学/周春隆,穆振义编著.
3版.—北京:中国石化出版社,2014.5
ISBN 978-7-5114-2826-4

I. ①有… II. ①周… ②穆… III. ①有机颜料—物
理化学②有机颜料—工艺学 IV. ①TQ616.8

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第091729号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者
以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街58号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com

北京科信印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092毫米16开本49印张1237千字

2014年6月第3版 2014年6月第1次印刷

定价:200.00元

第三版前言

《有机颜料化学及工艺学》(第一版)自1997年初由中国石化出版社出版发行以来,受到生产、科研、教学、应用以及外贸等部门的技术工作者的欢迎。为满足读者需求,出版社于1999年进行了重印,其后又于2002年进行了修订,补充部分章节内容,出版发行了修订版。

本书是作者将积累的点滴经验及收集到的国外有机颜料领域发展概况编写而成,介绍的内容对该领域的工程技术人员和高校师生学习、了解、掌握颜料的类型、物化特性、应用性能、合成技术、高档颜料商品剂型、表面改性技术、发展趋势以及相关中间体等,起到了有益的作用,为我国有机颜料界同仁尽了微薄之力。

近年来,作者应中国染协有机颜料专业委员会之邀,在历次举办的有机颜料应用技术培训班为业界技术人员介绍该领域的基础知识及国内外新进展,对该书相关内容,包括:各类有机颜料结构类型、颜料的合成、应用性能的评价、表面改性商品化技术等方面予以更新总结,现又应中国石化出版社之邀,对该书进行修改、补充部分章节的内容。

《有机颜料化学及工艺》(第三版),将第一章至第二十章定为基础篇(上篇),补充了有机颜料相关中间体合成单元反应、通用及高档有机颜料专用中间体的结构类型及合成工艺路线;重点充实了各类有机颜料结构类型,颜料的结构与应用特性,有机颜料制备物(预分散体)及应用,有机颜料相关助剂、添加剂及应用特性,仪器分析及其在有机颜料中的应用。

第二十一章至第二十七章定为制备篇(下篇),对重要的黄色、橙色、红色、紫色、蓝色、绿色、棕色及黑色有机颜料品种,收集到的相关文献与专利介绍的具体合成工艺方法以及颜料商品化技术予以介绍,对合成方法注明原始文献资料的出处,便于读者进一步自行查询,为改进已有颜料产品性能、开发有机颜料新品种提供某些借鉴。

附录中列举了检索到的全部各色谱有机颜料的 C. I. 通用名,给出相应的 CAS RN、EINECS No、C. I. 结构号及颜料品种的结构类别,并注明其中国内已生产的有机颜料 C. I. 通用名品种。

同时对上一版书的文字、图表及印刷错误进行了改正。

鉴于作者水平所限,书中仍难免存在谬误,欢迎读者指正。希望该书第三版的出版发行,将对读者了解有机颜料相关领域的内容,更有所助益。

编者

2013年12月于天津大学

序

(第一版)

有机颜料是用于物体着色的一类重要的有色物质。与无机颜料相比,不仅品种繁多,色谱齐全,而且颜色鲜艳、着色强度高,广泛地应用于油墨、涂料、塑料、橡胶和合成纤维等的着色以及织物的涂料印花。近年来国内外为了满足应用部门的需要,有机颜料的产品质量、品种以及产量均发展得十分迅速,已经成为重要的精细化工产业部门。

广义地说,有机颜料是不溶性染料,它不溶于水或溶剂中,然而并非所有不溶性染料都可用作有机颜料。因为有机颜料是以微细颗粒的分散状态分布于被着色介质中而使物体着色,因此,其应用性能不仅取决于化学结构,而且与颜料粒径的大小、分布、粒子表面的物理状态、极性、晶型以及与介质的相容性等有着密切关系。许多生产颜料的公司,在开发新型结构品种的同时,致力于研究颜料的表面特性,开发易分散型、高透明度、高着色力、流动性优异的具有不同特性的商品,以改进产品质量,满足各类应用部门的要求。

中国化工学会染料学会理事、天津大学教授周春隆先生多年从事有机颜料的教研和科研工作,积累了丰富的经验,查阅收集了近年国外发表的文献资料,结合在研究工作中取得的成果和心得,编写了《有机颜料化学及工艺学》这本专著。我有幸拜读书稿,深感内容丰富、理论与实验结合、深入浅出,不仅对各类有机颜料的结构、性能及合成方法给予系统的讨论,而且对许多专题内容进行了理论分析。诸如:有机颜料的剂型与表面处理、晶型及X射线粉末衍射分析、分子结构与热稳定性、颜料的粒度、颜料的润湿与分散体稳定性以及挤水转相过程等。同时,穆振义教授按色谱类别对若干重要有机颜料品种的具体制备工艺配方给以详细的介绍,更为本书增色不少。

无疑,《有机颜料化学及工艺学》一书的出版,必将促进我国有机颜料的发展。该书对于从事有机颜料教学、科研及生产的专业工程技术人员和学者是很有价值的参考文献,对于广大的化工专业的读者也是一本颇有阅读价值的普及读物,特此推荐。

中国化工学会染料学会理事长

丁忠传

1997年5月于北京

目 录

基础篇（上篇）

第一章 绪 论	(3)
1.1 有机颜料的概念	(3)
1.2 有机颜料的特点	(3)
1.3 有机颜料的分类及命名	(6)
1.4 有机颜料的发展	(8)
1.5 国外有机颜料生产概况	(9)
1.6 国内有机颜料生产概况	(11)
1.7 有机颜料的生产特点	(13)
1.7.1 原材料中间体的内在质量	(13)
1.7.2 有机颜料合成工艺的控制	(13)
1.7.3 有机颜料的后处理与商品剂型化	(13)
1.7.4 反应设备与分析检测	(14)
1.7.5 有机颜料后续应用性能的评价	(14)
1.8 有机颜料的生态与环保	(15)
1.8.1 欧共体确定禁用的芳胺化合物	(15)
1.8.2 物质安全资料卡	(17)
1.8.3 欧盟 REACH 法规	(17)
参考文献	(18)
第二章 有机颜料相关中间体及其单元反应	(19)
2.1 概 述	(19)
2.2 合成有机颜料中间体的单元反应	(19)
2.2.1 硝化反应	(20)
2.2.2 磺化反应及磺酰氯化反应	(20)
2.2.3 卤化反应及氯甲基化反应	(21)
2.2.4 还原反应及氨基化反应	(21)
2.2.5 <i>N</i> -酰化反应	(22)
2.2.6 氧化反应、氨氧化反应及 <i>C</i> -羧基化反应	(22)

2.2.7	羟基化反应、烷氧基化反应及 <i>O</i> -烷化反应	(22)
2.2.8	重氨基转化反应	(22)
2.2.9	成环缩合反应	(23)
2.3	合成偶氮类颜料的重要反应	(23)
2.3.1	重氮化反应、反应控制及重氮化方法	(24)
2.3.2	偶合反应、反应控制与偶合方法	(25)
2.4	有机颜料相关中间体	(26)
2.4.1	硝基芳胺衍生物	(26)
2.4.2	羧酰胺基、磺酰胺基芳胺衍生物	(30)
2.4.3	氯代苯胺及联苯胺衍生物	(31)
2.4.4	芳香胺磺酸及羧酸衍生物	(34)
2.4.5	乙酰基乙酰芳胺衍生物	(37)
2.4.6	吡唑啉酮衍生物	(40)
2.4.7	2-萘酚-3-羧酰胺衍生物	(41)
2.5	高性能偶氮颜料专用中间体	(44)
2.5.1	苯并咪唑酮类偶氮颜料相关中间体	(44)
2.5.2	偶氮缩合类及其他高性能偶氮颜料相关中间体	(50)
2.6	杂环及稠环酮类颜料专用中间体	(52)
2.6.1	杂环类有机颜料专用中间体	(52)
2.6.2	稠环酮类颜料相关中间体	(58)
	参考文献	(61)
第三章 不溶性偶氮颜料		(64)
3.1	概述	(64)
3.2	黄、橙色偶氮颜料	(64)
3.2.1	乙酰基乙酰芳胺(汉沙)系列颜料	(64)
3.2.2	联苯胺系列黄、橙色颜料	(70)
3.2.3	黄色偶氮缩合类颜料	(75)
3.2.4	黄、橙色苯并咪唑酮偶氮颜料	(77)
3.3	红、紫色偶氮颜料	(81)
3.3.1	2-萘酚系列红、紫色偶氮颜料	(81)
3.3.2	2-羟基-3-萘甲酰胺衍生的红、紫色颜料	(82)
3.3.3	红、棕色偶氮缩合类颜料	(89)
3.3.4	红、紫、棕色苯并咪唑酮偶氮颜料	(93)
	参考文献	(96)
第四章 色淀类颜料		(98)
4.1	概述	(98)
4.2	2-萘酚类色淀颜料	(98)
4.3	2-羟基-3-萘甲酸衍生的色淀颜料	(101)
4.4	其他偶氮色淀颜料	(105)
4.4.1	萘酚磺酸衍生的色淀颜料	(105)

4.4.2	2-羟基-3-萘甲酰胺衍生的色淀颜料	(107)
4.4.3	乙酰基乙酰苯胺衍生的色淀颜料	(107)
4.4.4	吡唑酮类色淀颜料	(108)
4.5	三芳甲烷及其他类型色淀颜料	(109)
4.5.1	非耐光型碱性色淀颜料	(109)
4.5.2	坚牢型碱性色淀颜料	(110)
4.5.3	氧蒽类碱性色淀颜料	(113)
4.5.4	氧蒽类金属盐色淀颜料	(115)
4.5.5	碱性蓝(射光蓝)颜料	(116)
4.6	茜素色淀颜料	(118)
	参考文献	(118)
第五章	酞菁类颜料	(120)
5.1	概述	(120)
5.2	酞菁的合成	(122)
5.2.1	苯酞-尿素工艺(溶剂法)	(122)
5.2.2	苯酞-尿素工艺(固相熔融法)	(125)
5.2.3	邻苯二腈工艺	(127)
5.3	铜酞菁的性质	(127)
5.3.1	溶解特性	(127)
5.3.2	取代反应	(128)
5.3.3	氧化反应及还原反应	(129)
5.3.4	在纤维上生成CuPc的酞菁素	(129)
5.4	酞菁绿颜料	(130)
5.4.1	酞菁绿的特性与品种	(130)
5.4.2	酞菁绿(P. G. 7及P. G. 36)的合成	(131)
5.5	铜酞菁的分子结构与晶型	(134)
5.6	其他金属酞菁化合物	(138)
5.6.1	铝酞菁及其合成	(138)
5.6.2	钴酞菁(C. I. 颜料蓝75)的性能	(139)
	参考文献	(140)
第六章	稠环酮类颜料	(143)
6.1	概述	(143)
6.2	蒽醌、萘酮稠环酮类颜料	(143)
6.2.1	黄、橙色谱稠环酮类颜料	(143)
6.2.2	红、紫色谱稠环酮类颜料	(147)
6.2.3	蓝、棕色谱稠环酮类颜料	(150)
6.3	靛族及硫靛类颜料	(152)
6.4	噻嗪-靛蓝类颜料	(155)
6.5	茈系颜料	(159)
	参考文献	(164)

第七章 杂环及其他类型有机颜料	(167)
7.1 概 述	(167)
7.2 喹吖啶酮类颜料	(167)
7.2.1 喹吖啶酮结构特性	(167)
7.2.2 喹吖啶酮类颜料的合成	(172)
7.3 二噁嗪及苯并咪唑酮 - 二噁嗪类颜料	(176)
7.4 喹酞酮类颜料	(180)
7.5 异吲哚啉类颜料	(183)
7.6 异吲哚啉酮类颜料	(186)
7.7 吡咯并吡咯二酮 (DPP) 类颜料	(192)
7.8 吡唑并喹唑啉酮类颜料	(199)
7.9 硝基及亚硝基颜料	(201)
7.10 氮甲川类 (金属络合) 颜料	(202)
参考文献.....	(203)
第八章 荧光颜料及珠光颜料	(206)
8.1 概 述	(206)
8.2 有机荧光颜料	(206)
8.2.1 荧光染料与树脂共熔物	(207)
8.2.2 荧光颜料	(209)
8.3 分子结构与荧光特性	(212)
8.4 珠光颜料及有机珠光颜料	(217)
8.4.1 云母钛珠光颜料	(217)
8.4.2 有色云母钛珠光颜料	(218)
参考文献.....	(219)
第九章 功能性有机颜料	(221)
9.1 概 述	(221)
9.2 偶氮类功能性颜料	(221)
9.3 酞菁类功能性颜料	(224)
9.4 其他类型功能性有机颜料	(232)
参考文献.....	(233)
第十章 有机颜料剂型与表面 (改性) 处理	(235)
10.1 概 述.....	(235)
10.2 有机颜料的剂型.....	(235)
10.3 颜料的表面 (改性) 处理原理	(239)
10.3.1 颜料的晶体结构特性.....	(239)
10.3.2 油性印墨表面处理原理.....	(241)
10.3.3 水性印墨表面处理原理.....	(242)
10.4 表面改性处理工艺.....	(243)
10.4.1 表面活性剂及松香酸改性处理.....	(244)
10.4.2 有机颜料衍生物表面处理.....	(246)

10.4.3	有机胺类表面处理工艺	(249)
10.4.4	聚合物分散剂、丙烯酸聚合物表面处理	(250)
10.4.5	无机化合物实施表面改性	(250)
10.4.6	有机金属化合物处理	(251)
10.4.7	低温等离子体照(溅)射改性技术	(252)
10.4.8	表面磺化改性处理	(253)
10.4.9	临界液体中处理技术	(253)
10.4.10	载体合成树脂处理技术	(254)
	参考文献	(254)
第十一章	有机颜料晶型及 X 射线粉末衍射分析	(257)
11.1	概述	(257)
11.2	有机颜料晶型及特性	(257)
11.2.1	同质异晶现象	(257)
11.2.2	晶型转变的实质	(257)
11.3	同质异晶性能的鉴定方法	(258)
11.3.1	X 射线粉末衍射分析的基本原理	(258)
11.3.2	X 射线衍射仪	(259)
11.4	X 射线衍射分析法在颜料中的应用	(260)
11.4.1	定性鉴定同质异晶特性	(260)
11.4.2	定量测定不同晶型(混晶)的各自含量	(261)
11.4.3	测定晶体试样微晶的粒子尺寸大小	(261)
11.4.4	控制颜料产品质量	(262)
11.4.5	颜料试样结晶度的对比	(263)
11.5	有机颜料晶型及转变	(265)
11.5.1	偶氮颜料的晶型与 X 射线衍射图	(265)
11.5.2	铜酞菁颜料的晶型及其转变	(270)
11.5.3	茈系、还原染料类颜料晶型	(272)
11.5.4	喹吡啶酮颜料的晶型与固态溶液	(274)
11.5.5	二噁嗪紫(P. V. 23)晶型	(277)
11.5.6	吡咯并吡咯二酮(DPP)类颜料晶型与固态溶液	(278)
	参考文献	(282)
第十二章	有机颜料分子结构与热稳定性	(285)
12.1	概述	(285)
12.2	分子结构与热稳定性	(285)
12.2.1	增加颜料相对分子质量	(286)
12.2.2	分子中引入卤素原子	(288)
12.2.3	分子中具有稠合结构	(288)
12.2.4	分子中引入极性取代基团	(289)
12.2.5	分子中引入金属原子	(296)
12.2.6	添加特定颜料衍生物、混合偶合或固态溶液	(297)

12.2.7 引入复合型发色体系	(298)
12.3 热分析在颜料热稳定性评价中的应用	(298)
12.3.1 热重分析 (TGA) 及应用	(299)
12.3.2 差 (度) 热分析法及其应用	(302)
参考文献	(307)
第十三章 有机颜料的形态学——分散、粒度与性能	(309)
13.1 概 述	(309)
13.2 粒子类型及光学特性	(309)
13.3 粒径大小、分布与应用性能	(311)
13.4 调整颜料粒径的途径	(320)
13.4.1 合成过程中调整颜料粒径	(321)
13.4.2 后处理过程中调整颜料粒径	(324)
13.5 粒径大小与分布的测定	(326)
13.5.1 离心沉降法	(326)
13.5.2 光学测定法	(327)
13.5.3 库尔-康特测定方法	(328)
13.5.4 海格曼 (Hegman) 刮板细度计	(328)
13.5.5 激光散射粒径测定方法	(329)
13.6 分散方法及分散状态的评价	(329)
13.7 比表面积及其测定	(331)
参考文献	(333)
第十四章 有机颜料润湿及分散体稳定性	(335)
14.1 概 述	(335)
14.2 颜料粒子的润湿作用	(336)
14.3 颜料的分散工艺与设备	(339)
14.4 颜料分散体的稳定性	(342)
14.4.1 电荷稳定机理或双电层理论	(344)
14.4.2 立体 (空间) 效应或熵效应	(345)
14.5 颜料分散体的絮凝作用	(347)
参考文献	(350)
第十五章 有机颜料挤水转相工艺	(352)
15.1 概 述	(352)
15.2 挤水转相工艺特点	(352)
15.3 挤水转相工艺的基本原理	(354)
15.4 挤水转相过程的主要影响因素	(356)
15.4.1 颜料粒子的极性	(356)
15.4.2 溶剂 (油) 对“颜料-水”凝聚粒子的毛细管作用	(359)
15.4.3 颜料表面处理的影响	(359)
15.4.4 乳化作用的影响	(360)
15.4.5 温度与连结料的影响	(361)

15.4.6 挤水转相介质 pH 值的影响	(361)
15.5 挤水转相工艺、设备	(362)
15.5.1 挤水转相工艺	(362)
15.5.2 挤水转相设备	(370)
参考文献	(371)
第十六章 有机颜料制备物 (预分散体) 及应用	(372)
16.1 概 述	(372)
16.2 有机颜料制备物应用特性	(372)
16.3 有机颜料制备物类型	(373)
16.4 有机颜料与树脂载体组成物	(379)
16.5 混入型颜料产品	(383)
16.6 色母粒剂型制备物	(385)
16.6.1 有机颜料对塑料着色特性	(385)
16.6.2 色母粒着色原理及特点	(387)
16.6.3 色母粒中的分散剂与载体	(388)
16.6.4 塑料着色用的有机颜料	(389)
16.7 色片剂型制备物	(390)
16.8 色砂剂型制备物	(393)
参考文献	(395)
第十七章 有机颜料相关助剂、添加剂及应用特性	(397)
17.1 概 述	(397)
17.2 助剂与添加剂的主要作用及原理	(397)
17.3 助剂与添加剂主要结构类型	(398)
17.3.1 阴离子表面活性剂 (ASAA)	(398)
17.3.2 阳离子表面活性剂 (CSAA)	(399)
17.3.3 两性表面活性剂 (AmSAA)	(400)
17.3.4 非离子型表面活性剂 (NSAA)	(401)
17.3.5 有机胺及有机酸类	(402)
17.3.6 聚合物分散剂 (Polymeric Dispersant) 或超分散剂	(403)
17.4 表面活性剂结构与应用性能	(414)
17.4.1 表面活性剂分子结构与应用特性	(414)
17.4.2 表面活性剂复配与分散作用	(416)
17.5 助剂与添加剂在有机颜料中的应用实例	(418)
17.5.1 调整或改变有机颜料粒径与分布	(419)
17.5.2 调整或改变有机颜料粒子表面极性	(421)
参考文献	(424)
第十八章 颜色的测量及其在有机颜料中的应用	(427)
18.1 概 述	(427)
18.2 颜色测量基本原理与方法	(427)
18.2.1 光与色的基本概念	(427)

18.2.2	1931 年 CIE - RGB 系统及测色制	(429)
18.2.3	1931 - CIE 色度图	(430)
18.2.4	CIE - XYZ 色度的计算法	(432)
18.3	测色在有机颜料中的应用	(435)
18.3.1	色差测定及其表示方法	(435)
18.3.2	计算机测色与配色	(439)
18.4	色深值及标准深度	(442)
18.5	某些有机颜料品种光谱反射曲线	(444)
18.5.1	黄光谱及橙光谱颜料的光谱反射曲线	(444)
18.5.2	红光谱及紫光谱颜料的光谱反射曲线	(445)
18.5.3	蓝光谱及绿光谱颜料的光谱反射曲线	(447)
	参考文献	(449)
第十九章	仪器分析在有机颜料中的应用	(450)
19.1	概 述	(450)
19.2	仪器分析方法类别及应用特性	(451)
19.2.1	化学结构与组成的分析	(452)
19.2.2	化合物物理化学特性的测定	(452)
19.3	仪器分析在有机颜料中应用	(453)
19.3.1	可见、紫外光谱分析的应用	(453)
19.3.2	红外光谱分析的应用	(457)
19.3.3	质谱 (MS) 分析仪的应用	(461)
19.3.4	薄层色谱 (TLC) 的应用	(468)
19.3.5	液相色谱分析方法的应用	(468)
19.3.6	原子吸收光谱仪	(469)
19.3.7	接触角 (润湿角) 测定仪	(470)
19.3.8	电子显微镜	(470)
19.3.9	原子力显微镜 (AFM)	(472)
19.3.10	Zeta - 电位测定仪	(473)
19.3.11	气相色谱/质谱分析仪	(474)
19.3.12	元素分析仪	(474)
	参考文献	(475)
第二十章	有机颜料应用性能的评定	(477)
20.1	概 述	(477)
20.2	应用性能的评定方法	(477)
20.2.1	色光 (颜色)、色差、色相角及饱和度	(478)
20.2.2	着色力或着色强度	(479)
20.2.3	遮盖力与对比度	(479)
20.2.4	光泽度的测定	(481)
20.2.5	吸油量	(481)
20.2.6	耐热性能的测定	(481)

20.2.7	耐光性能	(483)
20.2.8	耐溶剂、耐迁移性能	(483)
20.2.9	颜料的相对密度及装填体积	(484)
20.2.10	流动性与黏度的测定	(485)
20.2.11	易分散性及评定	(486)
20.2.12	分散体的稳定性测定	(488)
20.2.13	亲介质性(亲水与亲油性)测定	(488)
20.2.14	接触角或润湿角测量	(488)
20.2.15	比表面积测定	(489)
20.2.16	印墨的抗乳化性	(490)
20.2.17	印墨耐蒸煮性、耐油脂性、穿透性的测定	(490)
20.2.18	耐酸、碱性能的测定	(490)
20.2.19	耐罩光漆牢度	(491)
20.2.20	颜料中重金属含量的测定	(491)
20.2.21	其他性能及其评价	(491)
参考文献		(492)


制备篇(下篇)

第二十一章	黄色有机颜料重要品种	(495)
21.1	概 述	(495)
21.2	黄色有机颜料重要品种	(495)
参考文献		(561)
第二十二章	橙色有机颜料重要品种	(566)
22.1	概 述	(566)
22.2	橙色有机颜料重要品种	(566)
参考文献		(588)
第二十三章	红色有机颜料重要品种	(591)
23.1	概 述	(591)
23.2	红色有机颜料重要品种	(591)
参考文献		(686)
第二十四章	紫色有机颜料重要品种	(692)
24.1	概 述	(692)
24.2	紫色有机颜料重要品种	(692)
参考文献		(709)
第二十五章	蓝色有机颜料重要品种	(712)
25.1	概 述	(712)

25.2 蓝色有机颜料重要品种·····	(712)
参考文献·····	(733)
第二十六章 绿色有机颜料重要品种·····	(735)
26.1 概 述·····	(735)
26.2 绿色有机颜料重要品种·····	(735)
参考文献·····	(743)
第二十七章 棕色、黑色有机颜料重要品种·····	(744)
27.1 概 述·····	(744)
27.2 棕色有机颜料重要品种·····	(744)
27.3 黑色有机颜料重要品种·····	(751)
参考文献·····	(754)
附录 有机颜料 C. I. 通用名 ·····	(755)

基础篇

(上篇)

