

XINXING HUANBAO FENMO TULIAO
PEIFANG SHEJI ZHIBEI GONGYI JI
YINGYONG JISHU SHIYONG SHOUCHE

新型环保粉末涂料

配方设计、制备工艺 及应用技术实用手册

中国知识出版社

封面设计 任 蛰

XINXING HUANBAO FENMO TULIAO
PEIFANG SHEJI ZHIBEI GONGYI JI
YINGYONG JISHU SHIYONG SHOUC

ISBN 7-5345-3889-0



9 787534 538896 >

ISBN 7-5345-3889-0
全四卷 (赠送配套检索CD)
定价: 998.00元

编 委 会

主 编:李诚铭(中国新型涂料研发中心)

副主编:李 政

编委会:(按姓氏字母先后排列为序)

毕福明

曾国民

邓小军

董国强

高泽敏

康 勇

刘 军

刘利阳

李海明

李淑敏

马永明

司永贵

孙海平

王国强

王子潺

张海霞

张利科

张泽勇

前 言

粉末涂料始于 20 世纪 40 年代,是以粉末粒子形态涂装并形成的涂层。作为无溶剂型涂料,粉末涂料在生产和涂装过程中没有溶剂释放,少污染,符合环境保护的要求;涂装过程中喷溢粉末可回收再利用,有利于节省资源;粉末涂装容易实施自动化生产,可提高劳动生产率,效率高;在生产和施工中不使用有机溶剂,安全、卫生。符合国际上提出的 4E(经济、高效、生态、能源)原则,因此得以快速发展。半个多世纪以来,涂料品种不断开发,涂装技术不断创新,应用领域不断拓展。从热塑性粉末涂料起步,到以热固性粉末涂料为主流;从后涂层到可薄至 30 μm ;从以防腐蚀为主到高装饰、高功能性,成为最具有发展前途的涂料品种之一,在世界范围内每年以 10% 的速度发展。

我国粉末涂料与涂装技术的研究与应用始于 20 世纪 60 年代末,起步比较晚,起点也比较低。但进入 90 年代后,伴随我国工业的迅速发展,特别是家电工业的发展,其发展极为迅速,到 2002 年,产量已达 16 万吨,成为仅次于美国的第二大粉末涂料生产国。这期间,研究、引进国外技术,进一步消化、吸收、完善和提高,无论在涂料的品种、制造工艺和生产设备上,还是在施工工艺和装备上都取得了很大的进步。为我国工业发展做出了应有的贡献。但是,由于我国粉末涂料生产厂家多为中小企业,技术力量不足,开发能力不够。因此,与国外先进国家相比,还有相当的距离,尚需奋力追赶。

21 世纪,世界性的环保课题摆在我们面前,给粉末涂料工业的进一步发展带来了新的机遇。为此我们特组织有关专家、学者编写了这部《新型环保粉末涂料配方设计、制备工艺及应用技术使用手册》,力争全面阐述国内外粉末涂料与涂装技术的新工艺、新技术、

新设备,以利于粉末行业同行携手并进,努力争取,共同赶超世界先进水平,以迎接粉末涂料新时代的到来。

粉末涂料的配方设计、制备工艺、应用技术及涂装技术在现代工业及环保要求的推动下发展迅速,每年都会有新的技术出现,由于时间仓促,资料收集有限,本书很难囊括所有内容。加之编者水平有限,难免有不足和不妥之处,请广大读者多加谅解,多提宝贵意见。

编者
2005年10月

目 录

第一篇 涂料概述

第一章 涂料的组成及作用	(4)
第一节 涂料的组成	(4)
第二节 涂料的作用	(6)
第二章 涂料的分类	(9)
第一节 涂料的分类方法	(9)
第二节 建筑涂料	(16)
第三节 工业涂料	(17)
第四节 特种涂料	(18)
第三章 涂料工业的特点及发展	(19)
第一节 涂料工业的特点	(19)
第二节 涂料工业的现状与发展	(21)

第二篇 粉末涂料概述

第一章 粉末涂料的发展概况	(28)
第一节 粉末涂料的生产及市场	(28)
第二节 粉末涂料的生产设备	(28)
第三节 涂装技术的发展	(31)
第二章 我国粉末涂料的发展与现状	(32)
第一节 粉末涂料的生产	(33)
第二节 粉末涂料的应用	(33)
第三节 粉末涂料的生产设备	(36)
第四节 涂装技术的发展	(37)
第三章 粉末涂料的优缺点	(38)
第一节 粉末涂料的优点	(39)
第二节 粉末涂料的缺点	(39)
第四章 粉末涂料的发展趋势	(40)

第一节	新产品的开发	(41)
第二节	粉末涂料的制造新工艺	(41)
第三节	粉末施工工艺和涂装设备的发展	(42)

第三篇 粉末涂料的组成

第一章	粉末涂料用树脂	(42)
第一节	环氧树脂	(44)
第二节	聚酯树脂	(45)
第三节	丙烯酸树脂	(49)
第二章	粉末涂料用助剂	(61)
第一节	固化剂和固化促进剂	(71)
第二节	流平剂	(71)
第三节	消光剂	(88)
第四节	其他助剂	(99)
第三章	粉末涂料用颜料	(112)
第一节	着色颜料	(114)
第二节	金属粉颜料	(115)
第三节	功能颜料	(121)
第四节	填料	(125)

第四篇 粉末涂料的品种

第一章	热塑性粉末涂料	(126)
第一节	聚乙烯粉末涂料(PE)	(128)
第二节	聚氯乙烯粉末涂料	(130)
第三节	聚酰胺粉末涂料	(133)
第四节	其他热塑性粉末涂料	(135)
第二章	热固性粉末涂料	(138)
第一节	环氧粉末涂料	(140)
第二节	环氧/聚酯粉末涂料	(140)
第三节	聚酯粉末涂料	(144)
第四节	聚氨酯粉末涂料	(148)

第五节 丙烯酸粉末涂料	(156)
第六节 氟树脂粉末涂料	(160)
第三章 特种粉末涂料	(166)
第一节 美术型粉末涂料	(170)
第二节 功能性粉末涂料	(170)

第五篇 粉末涂料生产制备工艺创新

第一章 粉末涂料的生产方法	(175)
第一节 干混合法	(186)
第二节 蒸发法	(186)
第三节 喷雾干燥法	(186)
第四节 沉淀法	(186)
第五节 熔融混合法	(187)
第二章 热固性粉末涂料的生产工艺	(187)
第一节 预混合工序	(188)
第二节 挤出工序	(189)
第三节 粉碎工序	(190)
第三章 热塑性粉末涂料的生产	(197)
第四章 热固型粉末涂料熔融挤出混合制造法	(203)
第一节 原材料的预混合	(204)
第二节 熔融挤出混合和冷却破碎	(207)
第三节 细粉碎和分级过筛	(208)
第四节 包 装	(211)
第五章 粉末涂料的特殊制造法	(213)
第一节 蒸发法	(214)
第二节 喷雾干燥法	(214)
第三节 沉淀法	(214)
第四节 水分散法	(216)
第五节 超临界流体法	(216)
第六章 粉末涂料加工助剂生产工艺	(221)
第一节 固化剂及固化促进剂	(221)
第二节 粉末涂料的流平及流平剂	(231)
第三节 粉末涂料的消光及消光剂	(239)

第四节	光稳定剂	(246)
第五节	粉末涂料美术型助剂	(253)
第六节	增塑剂	(257)
第七节	消泡剂	(261)
第八节	偶联剂	(263)
第九节	边缘覆盖剂	(267)
第十节	防结块剂	(269)
第七章	颜 料	(271)
第一节	颜料的基本性质	(271)
第二节	常用颜料分类	(275)

第六篇 粉末涂料的制造设备

第一章	预混合设备	(286)
第一节	辊筒式混合机	(286)
第二节	搅拌型混合机	(290)
第三节	高速搅拌型混合机	(291)
第二章	熔融挤出混合设备	(294)
第一节	阻尼(捏合)型单螺杆挤出机	(295)
第二节	双螺杆挤出机	(300)
第三章	冷却和破碎设备	(307)
第一节	冷却带冷却和破碎设备	(307)
第二节	冷却辊冷却和破碎设备	(309)
第四章	细粉碎和分级过筛设备	(311)
第一节	细粉碎设备	(311)
第二节	分级过筛设备	(315)

第七篇 粉末涂料的配方设计

第一章	涂料配方设计的一般原则	(323)
第一节	原材料更换	(324)
第二节	成本降低	(325)
第三节	产品改进	(325)

第四节	新产品开发	(326)
第五节	新材料的使用	(327)
第六节	新技术	(327)
第二章	热塑性粉末涂料配方设计	(328)
第一节	热塑性粉末涂料的配方设计原则	(328)
第二节	几种热塑性粉末涂料的性能和配制	(331)
第三章	热固性粉末涂料的配方设计	(337)
第一节	热固性粉末涂料的配方原则	(337)
第二节	环氧树脂粉末涂料	(338)
第三节	聚酯粉末涂料	(340)
第四节	丙烯酸粉末涂料	(344)
第四章	卷材涂料配方设计与制备工艺	(346)
第五章	混凝土涂料配方设计与制备工艺	(353)
第六章	浸涂涂料配方设计与制备工艺	(362)
第七章	道路及机场涂料配方设计与制备工艺	(369)
第八章	防护防腐涂料配方设计与制备工艺	(380)

第八篇 粉末涂料配方设计中常见问题解答

第九篇 粉末涂料配方的计算机辅助设计

第一章	概 述	(408)
第二章	计算机在涂料中的应用	(410)
第一节	计算机流程控制	(410)
第二节	涂料的配色	(411)
第三节	涂料及涂装的计算机辅助设计	(411)
第四节	涂料配方和涂料成本	(412)
第三章	实验设计与优化	(420)
第一节	随机分组实验设计方法	(422)
第二节	拉丁方实验设计方法	(423)
第三节	多因素实验设计方法	(424)
第四节	分级多因素实验设计方法	(429)
第五节	Box - Behnken 实验设计方法	(430)
第六节	正交实验设计方法	(431)

第四章 混合物实验设计方法	(436)
第一节 三组分混合物实验设计方法	(436)
第二节 四组分混合物实验设计方法	(447)
第五章 涂料配方理论和数学模型	(455)

第十篇 涂料性能测试

第一章 概 述	(460)
第一节 试验配方与实际生产的差别	(460)
第二节 方法的选择	(462)
第三节 涂料检验的特点	(462)
第四节 涂膜的常用制备法	(463)
第二章 贮存性能的测试	(466)
第一节 涂料的粘度特性	(466)
第二节 涂料的贮存稳定性	(471)
第三节 颜料分散程度的测试	(473)
第三章 涂料施工性能的测试	(474)
第一节 装饰性涂料的施工性能	(474)
第二节 工业涂装	(477)
第四章 涂料的成膜性能	(479)
第一节 涂膜的干燥方式	(479)
第二节 干燥时间的测定	(479)
第五章 涂膜性能的测试	(481)
第一节 涂膜外观的测定	(481)
第二节 涂膜机械性能的测试	(484)
第三节 涂膜化学性能的测试	(487)
第四节 涂膜的耐候性试验	(488)
第六章 粉末涂料的性能测试方法	(504)
第七章 安全生产与环境保护	(510)
第一节 安全与卫生问题的提出	(510)
第二节 影响安全与卫生的因素	(510)
第三节 卫生安全与环保措施	(513)

第十一篇 粉末涂料的特性和固化成膜过程中的流变学

第一章 粉末涂料的特性	(516)
第一节 外观和状态	(516)
第二节 粒子形状	(516)
第三节 粒度分布	(517)
第四节 密 度	(517)
第五节 压缩度	(518)
第六节 安息角	(518)
第七节 流 度	(519)
第八节 熔融流动性	(520)
第九节 胶化时间	(521)
第二章 粉末涂料固化成膜过程中的流变学	(522)

第十二篇 粉末涂料生产的安全技术及环境保护

第一章 涂料生产的安全技术常识	(528)
第一节 引 言	(528)
第二节 防火防爆安全知识	(530)
第三节 防尘防毒安全技术	(539)
第二章 涂料生产的三废监测与治理	(543)
第一节 涂料生产环境保护概述	(543)
第二节 涂料生产污染物概述	(544)
第三节 涂料工业三废监测	(546)
第四节 涂料工业三废治理	(548)
第三章 涂料的贮存与运输	(552)
第一节 涂料危险品的等级划分	(552)
第二节 涂料危险品的运输	(553)
第三节 涂料危险品的贮存	(554)

第十三篇 粉末涂料的损坏和修补

第一章 涂料的损坏	(558)
第一节 与配方有关的涂料损坏	(559)
第二节 涂料体系选择不当导致的涂料损坏	(567)
第三节 与基材相关的涂料损坏	(570)
第四节 与表面制备相关的涂料损坏	(573)
第五节 与施工方法相关的涂料损坏	(575)
第六节 与被涂构件设计有关的涂料损坏	(579)
第七节 与粘结有关的涂料损坏	(582)
第八节 外部环境引起的涂料损坏	(586)
第二章 涂料的修补	(589)
第一节 损坏类型及其修补	(590)
第二节 损坏的程度及其修补	(592)
第三节 涂料类型及其修补	(595)
第四节 基材的类型及其修补	(602)
第五节 衬里的修补	(611)

第十四篇 粉末涂料的涂装与应用

第一章 表面处理	(616)
第一节 除 油	(617)
第二节 除 锈	(618)
第三节 磷化工序	(618)
第四节 磷化膜的应用	(625)
第二章 粉末涂料的涂装	(627)
第一节 流化床浸涂涂装工艺	(627)
第二节 静电流化床涂装工艺	(636)
第三节 高压静电喷涂工艺	(638)
第四节 摩擦静电喷涂工艺	(645)
第五节 电场云涂装法	(648)
第三章 粉末涂装设备	(653)

第一节 喷 枪	(653)
第二节 送粉系统装置	(660)
第三节 新型摩擦带电式静电粉末涂装机“MTR”体系	(664)
第四节 喷粉房	(666)
第五节 粉末涂料的回收设备	(668)
第六节 反射型龙卷风加湿式除尘器的新体系	(673)
第七节 风机的选择设计	(675)
第八节 烘烤炉	(678)

第十五篇 粉末涂料与涂装新体系

第一章 紫外光固化粉末涂料	(682)
第一节 紫外光固化粉末涂料的组成	(682)
第二节 UV 固化粉末涂料的制备及施工工艺	(690)
第三节 UV 粉末涂料的应用	(692)
第二章 汽车 OEM 罩光粉末浆料	(712)
第一节 清漆浆料的生产及性能	(713)
第二节 清漆的应用	(713)
第三章 粉末涂料的复合化	(714)
第一节 复合涂层的形成过程	(715)
第二节 复合型粉末涂料的制备	(716)
第三节 复合粉末涂膜形成的要素	(717)
第四节 P/P 型粉末涂料	(720)
第五节 粉末涂料复合涂装的新方向	(721)
第四章 低温固化环氧粉末涂料包接技术	(722)
第一节 包接化合物	(722)
第二节 TEP 和环氧树脂固化催化剂的包接	(724)
第三节 利用包接催化剂的低温固化粉末涂料的特征	(726)
第五章 高性能聚氨酯粉末涂料	(728)
第一节 高光聚氨酯粉末色漆	(728)
第二节 聚氨酯粉末清漆	(730)
第三节 无光粉末涂料	(731)
第四节 耐候性聚氨酯粉末涂料	(733)
第五节 防涂画粉末涂料	(735)

第六节 高 NCO 含量的 U 固化剂	(736)
第六章 低温固化粉末涂料的进展	(738)
第一节 低温固化性	(738)
第二节 玻璃化温度	(739)
第三节 化学组分的精心组配	(740)
第四节 原材料配方	(741)
第七章 高速卷涂线用粉末涂料	(743)
第一节 卷材用粉末涂装的优势	(743)
第二节 卷材用粉末涂装的进展	(744)
第三节 应用领域的拓展	(748)
第八章 结晶聚酯树脂	(749)
第一节 液晶聚酯	(749)
第二节 半结晶聚酯	(751)
第三节 高光泽粉末涂料的配制	(756)
第九章 粉末涂料制造新技术	(759)
第一节 粉末涂料制造的最新技术进展	(759)
第二节 VAMP 技术生产汽车面漆	(760)
第三节 超声驻波雾化工艺	(761)
第十章 粉末涂装新技术	(762)
第一节 电磁刷涂装技术	(762)
第二节 近红外(NIR)辐射固化	(764)
第三节 粉末涂料感应加热固化	(765)
第十一章 设计独特的粉末喷房	(767)
第一节 无交叉污染的换色	(767)
第二节 最佳性能的精密工程系统	(767)
第三节 最新型的圆形喷房壁和房体	(768)
第四节 粉房控制选择范围广	(768)
第五节 供粉中心	(769)
第六节 粉末回收/再循环系统	(769)
第七节 自动喷枪清理	(769)
第八节 安全性能高	(770)
第十二章 全自动换色粉末涂装体系——“快速之王”	(772)
第一节 解决高成本的自动换色清扫体系	(772)
第二节 自动换色清扫体系的组合	(774)

第十六篇 环保型涂料的涂装

第一章 被涂物表面前处理	(780)
第一节 钢铁表面前处理	(780)
第二节 木材及木制品的表面处理	(782)
第三节 水泥面涂乳酸涂料前的处理	(783)
第二章 环保型涂料涂装工艺的特点和分类	(785)
第三章 环保型建筑涂料的涂装	(788)
第一节 内墙乳胶漆涂料的施工	(788)
第二节 外墙乳胶漆涂料的施工	(793)
第四章 粉末涂料的涂装与施工	(798)
第一节 粉末涂料的涂装前表面处理	(798)
第二节 粉末涂料的流化床涂装工艺	(813)
第三节 粉末涂料的静电涂装工艺	(822)

第十七篇 涂料常用数据速查

第一章 漆工常用涂料	(840)
第一节 涂料的基本知识	(840)
第二节 常用国产普通涂料种类及型号	(851)
第三节 其他国产漆品种及型号	(902)
第四节 国产新型涂料品种	(912)
第二章 漆工常用辅助材料	(926)
第一节 腻子类	(926)
第二节 调漆类	(936)
第三节 常用的颜料、染料类	(949)
第四节 其他辅助材料	(965)
第三章 漆工常用工具与配套设备	(981)
第一节 手工工具	(981)
第二节 机械工具	(990)
第三节 涂装设备	(996)
第四章 涂漆前表面处理与涂装方法	(1019)

第一节 金属制品表面处理	(1019)
第二节 非金属制品表面处理	(1027)
第三节 涂装方法	(1037)
第五章 涂层配套设计与调料知识	(1075)
第一节 涂层配套设计	(1075)
第二节 调料知识	(1089)
第六章 漆工涂装工艺	(1110)
第一节 建筑饰面涂装工艺	(1110)
第二节 建筑玻璃裁划与安装	(1144)

第十八篇 常用环保涂料配方实例

第一章 涂料配方集锦	(1154)
第一节 建筑涂料	(1154)
第二节 防锈漆	(1198)
第三节 带锈涂料	(1201)
第四节 防腐涂料	(1204)
第五节 汽车涂料	(1216)
第六节 船舶涂料	(1220)
第七节 家电涂料	(1226)
第八节 防火涂料	(1227)
第九节 耐热涂料	(1235)
第十节 示温涂料	(1244)
第十一节 导电涂料	(1247)
第十二节 磁性涂料	(1250)
第十三节 光功能涂料	(1253)
第十四节 水性涂料	(1263)
第十五节 粉末涂料	(1265)
第十六节 其他涂料	(1269)

第十九篇 相关标准规范

中华人民共和国环境保护法	(1290)
--------------------	--------