

地坪涂料 与涂装技术

陈文广 梁剑锋 周子鹄 等编著

DIPING TULIAO
YU TUZHUANG JISHU



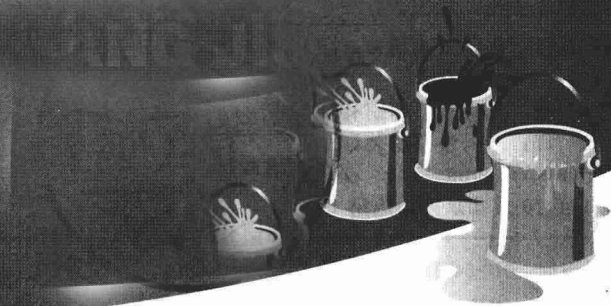
化学工业出版社

地坪涂料 与涂装技术

陈文广 梁剑锋



DIPING TULIAO
YU TUZHUANG JISHU



化学工业出版社

·北京·

本书系统地总结了地坪涂料的种类、性能特点和施工, 不仅包括传统的环氧涂料、聚氨酯涂料、丙烯酸涂料、乙烯基涂料等, 还介绍了新型的甲基丙烯酸甲酯 (MMA) 涂料和聚脲材料在地坪防护中的应用, 以及地坪涂料的施工方法和常见涂膜弊病的避免措施。本书图文并茂, 内容全面, 实用性强。

本书适合地坪防护领域的产品开发人员和施工人员使用, 也可供其他涂料领域的人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

地坪涂料与涂装技术/陈文广, 梁剑锋, 周子鹤等
编著. —北京: 化学工业出版社, 2011.9
ISBN 978-7-122-11835-6

I. 地… II. ①陈…②梁…③周… III. ①地坪-涂
料②地坪-涂漆 IV. ①TU56②TU767

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 139091 号

责任编辑: 顾南君
责任校对: 周梦华

文字编辑: 冯国庆
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码
100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 10 字数 260 千字

2011 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

前言

地坪涂料最早从欧洲发展起来，用于混凝土或砂浆地面的简单防护。随着现代工业的发展，对地坪的要求越来越严格，地坪涂料为混凝土提供一个整洁美观、防腐蚀、耐磨的解决方案，已成为大多数工业厂房不可缺少的保护措施，并得到快速发展。我国的地坪涂料产业始于20世纪80年代末90年代初期，国外地坪涂料技术的引入，并逐渐被我国涂料研究院所和企业引进、吸收和改进，形成有我国特色的地坪涂料市场。随着我国经济的快速发展，特别是医药、化工、电子等行业的高速增长，带动了地坪涂料行业的市场快速增长，涂料品种也日渐丰富，产品性能不断提高。由于近年来，涂料产品的环保性逐渐得到重视，地坪涂料向无溶剂化、水性化发展迅速，并迅速被市场接受。无溶剂或高固体分涂料在厚涂型涂装体系中被广泛应用。水性环氧地坪涂料和水性聚氨酯地坪涂料已有成熟的产品，但是价格相对偏高，还不能完全取代溶剂型地坪涂料。随着技术的发展，无机涂料也开始在地坪涂装领域中应用。

尽管我国的地坪涂料有了长足的发展，但是与西方发达国家相比，还存在着比较大的差距。首先，我国对环保性产品的重视还不够，溶剂型地坪涂料还占据主要地位，无溶剂型涂料和水性涂料的市场份额还比较低。而发达国家的地坪涂料主要以厚浆型的无溶剂涂料为主，水性涂料为辅，溶剂型涂料已经基本不用。另外国际上地坪涂料应用领域广泛，商用地坪涂料成熟。但是我国的地坪涂料主要集中在工业地坪，商用和家用地坪刚刚开始发展。

广州秀珀化工股份有限公司是我国最早进入地坪涂料行业的企业

业之一，是我国地坪涂料最大的生产和施工单位，在多年的地坪涂料生产和施工中积累了丰富的经验。本书由秀珀公司技术开发中心全体工程师总结相关领域的知识经验编写完成。其中，第一章和第六章由陈文广编写，第二章和第三章由刘身凯编写，第四章由文钟强编写，第五章由黄凯编写，第七章由张伶俐编写，第八章由杨金鑫编写，第九章由张娟和王秋娣编写，第十一章由周盾白编写，第十章和第十二章由梁剑锋编写，第十三章由周子鹤编写。全书由陈文广和周子鹤统一整理成稿。

由于编者的水平有限、经验不足，书中的不足和疏漏在所难免，敬请读者给予指正。

编者

2011年3月



目录

第 1 章 地坪涂料概述	1
1.1 地坪涂料	1
1.1.1 地坪涂料的定义	2
1.1.2 地坪涂料的性能要求	2
1.1.3 地坪涂料的组成	3
1.1.4 地坪涂料的结构	8
1.2 地坪涂料的命名和分类	8
1.2.1 以成膜物质分类	9
1.2.2 以分散介质分类	9
1.2.3 化工行业标准的分类	9
1.3 地坪涂料的发展现状与趋势	10
参考文献	12
第 2 章 环氧地坪涂料	13
2.1 环氧树脂概述	13
2.1.1 环氧树脂的发展	13
2.1.2 环氧树脂及其固化物的性能特点	14
2.1.3 环氧树脂分类	15
2.1.4 环氧树脂的用途与特性指标	17
2.2 环氧树脂的固化	21
2.2.1 环氧树脂的固化反应	21
2.3 胺固化剂	23

2.3.1	多胺型固化剂	23
2.3.2	水性环氧树脂固化剂	30
2.3.3	其他固化剂	30
2.4	溶剂型环氧地坪涂料	31
2.4.1	环氧树脂及其固化剂	31
2.4.2	溶剂	32
2.4.3	颜填料	32
2.5	无溶剂环氧地坪涂料	37
2.6	水性环氧地坪涂料	42
2.7	结语	49
	参考文献	49

第3章	聚氨酯地坪涂料	51
3.1	聚氨酯涂料概述	51
3.1.1	聚氨酯涂料发展简史	51
3.1.2	聚氨酯化学	52
3.1.3	聚氨酯的合成单体	53
3.1.4	聚氨酯树脂及其固化物的性能特点	61
3.1.5	聚氨酯的分类	63
3.2	溶剂型聚氨酯地坪涂料	66
3.2.1	氨基甲酸酯改性油地坪涂料	67
3.2.2	单组分潮气固化型聚氨酯地坪涂料	67
3.2.3	催化固化型	68
3.2.4	羟基固化型	69
3.3	无溶剂聚氨酯地坪涂料	72
3.4	水性聚氨酯地坪涂料	75
3.5	聚氨酯弹性地坪涂料	79
3.6	聚氨酯沥青地坪涂料	80
	参考文献	81

第 4 章 丙烯酸酯地坪涂料	83
4.1 丙烯酸酯树脂概述	83
4.2 丙烯酸酯涂料的主要品种和用途	85
4.3 溶剂型丙烯酸酯地坪涂料	86
4.3.1 热塑性丙烯酸酯地坪涂料	87
4.3.2 热固性丙烯酸酯涂料	88
4.4 高固含量丙烯酸酯地坪涂料	90
4.5 水溶性丙烯酸酯涂料	92
4.5.1 乳液型丙烯酸酯涂料	93
4.5.2 水稀释型丙烯酸酯涂料	94
4.5.3 水溶液型丙烯酸酯涂料	95
参考文献	96
第 5 章 醇酸地坪涂料	97
5.1 醇酸树脂概述	97
5.1.1 醇酸树脂的发展历程	97
5.1.2 醇酸树脂的分类	98
5.1.3 醇酸树脂合成的基本原料	98
5.1.4 醇酸树脂的合成原理	99
5.1.5 醇酸树脂的用途	100
5.1.6 醇酸树脂的改性	101
5.2 溶剂型醇酸地坪涂料	102
5.2.1 气干型醇酸树脂地坪涂料	102
5.2.2 热塑性醇酸树脂地坪涂料	105
5.3 高固体分醇酸地坪涂料	105
5.4 水性醇酸地坪涂料	108
参考文献	110
第 6 章 不饱和聚酯树脂与乙烯基酯地坪涂料	111
6.1 不饱和聚酯树脂	111

6.1.1	不饱和聚酯树脂概述	111
6.1.2	不饱和多元酸	113
6.1.3	饱和多元酸	113
6.1.4	多元醇	114
6.1.5	交联单体	115
6.1.6	不饱和聚酯的类型	117
6.2	地坪涂料使用的不饱和聚酯的配方设计	118
6.3	乙烯基酯树脂	121
6.3.1	乙烯基酯树脂的结构	121
6.3.2	乙烯基酯树脂的种类	122
6.3.3	乙烯基酯树脂的性能	123
6.4	不饱和聚酯树脂和乙烯基树脂的对比	123
6.5	不饱和树脂的固化	123
6.5.1	固化机理	123
6.5.2	引发剂	124
6.5.3	促进剂	124
6.5.4	阻聚剂	125
6.6	不饱和树脂地坪涂料	126
6.6.1	配方设计	126
6.6.2	施工工艺	130
	参考文献	130

第7章 聚脲地坪涂料

7.1	概述	131
7.1.1	聚脲的特点	131
7.1.2	聚脲的发展与趋势	132
7.1.3	喷涂聚氨酯、聚氨酯(脲)、聚脲定义	134
7.2	聚脲化学原理与生产	135
7.2.1	A组分合成	136
7.2.2	R组分	137

7.2.3	聚脲的生成反应	138
7.2.4	聚脲的生产	139
7.2.5	配套材料	141
7.3	聚脲结构与性能	144
7.3.1	结构	144
7.3.2	分类	145
7.3.3	聚脲性能	147
7.3.4	性能的影响因素	150
7.4	聚脲应用	153
7.4.1	地坪	153
7.4.2	防水领域	155
7.4.3	防腐领域	156
7.4.4	耐磨材料	157
7.5	聚脲的施工	158
7.5.1	聚脲喷涂设备	158
7.5.2	底材处理	158
7.5.3	喷涂 SPUA	160
7.5.4	施工中常见问题及解决方案	161
	参考文献	164

第8章	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料	165
8.1	概述	165
8.1.1	甲基丙烯酸甲酯的发展简介	165
8.1.2	甲基丙烯酸甲酯的物理和化学性能	166
8.2	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料	167
8.2.1	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料的概述	167
8.2.2	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料的组成	169
8.2.3	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料的涂装	173
8.2.4	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料性能检测及工程的验收与 评价	177

8.3	甲基丙烯酸甲酯地坪涂料在国内的应用案例	178
8.3.1	2010年上海世博会新加坡馆地坪快速修复	178
8.3.2	2010年上海世博会世博轴高架通道防滑路面	178
8.3.3	彩色路面	179
	参考文献	180
第9章	耐核辐射地坪涂料	181
9.1	耐核辐射地坪涂料概述	181
9.1.1	核辐射及其对物质的影响	181
9.1.2	耐核辐射地坪涂料	182
9.2	耐核辐射地坪涂料的历史、现状及发展趋势	185
9.3	耐核辐射地坪涂料的性能评定试验	190
9.3.1	辐照试验	190
9.3.2	去污试验	191
9.3.3	失水事故试验	192
9.4	耐核辐射地坪涂料的配方设计	193
9.4.1	颜填料	195
9.4.2	助剂	196
9.4.3	固化剂	197
9.5	耐核辐射地坪涂料的涂层体系设计	198
9.6	耐核辐射地坪涂料施工	201
9.6.1	混凝土基层施工技术	201
9.6.2	钢结构施工技术	202
9.6.3	涂装质量的检验	203
9.6.4	养护与维修	204
	参考文献	204
第10章	防静电地坪涂料	205
10.1	静电基础	205
10.1.1	静电的产生	205

10.1.2	静电的分类	207
10.1.3	基本的静电现象	207
10.1.4	静电材料的划分	207
10.2	静电接地系统	208
10.3	防静电地坪涂料	209
10.3.1	基料树脂	210
10.3.2	溶剂	211
10.3.3	导电材料	211
10.3.4	颜、填料	217
10.3.5	助剂体系	218
10.4	防静电地坪涂层结构及涂装	218
10.4.1	防静电地坪涂层结构设计	218
10.4.2	防静电地坪涂装	219
10.5	静电测量及相关标准	221
10.5.1	静电测量方法	221
10.5.2	防静电地坪现场测试	222
10.5.3	防静电地坪的相关标准	223
	参考文献	224

第 11 章	无机类工业地坪	225
11.1	无机类工业地坪概述	225
11.2	水泥基本知识	226
11.2.1	硅酸盐水泥的组成	226
11.2.2	硅酸盐水泥的固化原理	226
11.2.3	硬化水泥浆体的结构	227
11.3	混凝土结构材料	227
11.3.1	混凝土的表面特性	228
11.3.2	混凝土的机械磨损	229
11.4	耐磨骨料地坪	229
11.4.1	金属耐磨骨料和非金属耐磨骨料地坪	229

11.4.2	耐磨骨料地坪施工	230
11.5	超平地坪	231
11.5.1	超平地坪概述	232
11.5.2	超平地坪的规范与测量标准	232
11.5.3	超平地坪的施工	233
11.6	抛光地坪	234
11.6.1	抛光剂的类型	235
11.6.2	抛光盘	235
11.6.3	抛光工艺参数	235
11.7	无机自流平地面材料	236
11.7.1	自流平地面材料的研究与应用情况	236
11.7.2	无机自流平地面材料介绍	238
11.7.3	自流平地面材料的性能评价及其产品	239
11.7.4	自流平地面材料的性能指标	241
11.8	混凝土渗透硬化剂地坪	242
11.8.1	混凝土硬化剂的硬化原理	242
11.8.2	混凝土渗透硬化剂的作用及性能指标	243
11.9	聚合物砂浆工业地坪	245
11.9.1	耐腐蚀地坪砂浆	245
11.9.2	沥青地坪砂浆	246
11.9.3	耐磨丁苯胶乳地坪砂浆	247
	参考文献	247

第 12 章	地坪涂料与涂装基本原理及方法	249
12.1	混凝土表面对地坪涂料的性能要求	249
12.1.1	渗透性	249
12.1.2	耐碱性	250
12.1.3	涂膜厚度	250
12.1.4	柔韧性和延伸性	250
12.1.5	附着力	251

12.1.6	功能性	251
12.2	地坪系统基本涂层结构	251
12.2.1	底涂	251
12.2.2	中涂	252
12.2.3	面涂	253
12.3	地坪涂装对基面及环境的要求	254
12.3.1	地坪涂装对混凝土基材的要求	255
12.3.2	地坪涂装对环境的要求	255
12.4	基面处理	258
12.4.1	基面处理的重要性	258
12.4.2	基面处理的对象	259
12.4.3	基面处理方法	259
12.5	地坪涂装方法	263
12.5.1	刷涂	263
12.5.2	辊涂	264
12.5.3	刮涂	264
12.5.4	镘涂	265
12.5.5	喷涂	265
	参考文献	265

第 13 章 地坪涂装的缺陷、原因及其防治措施 267

13.1	常见涂料和涂膜弊病及防治	267
13.1.1	浑浊	267
13.1.2	增稠、胶化	268
13.1.3	结皮	269
13.1.4	沉淀	269
13.1.5	渗色	270
13.1.6	发花	270
13.1.7	浮色	271
13.1.8	泛白（发白、白化）	271

13.1.9	起皱(皱纹)	272
13.1.10	鱼眼(缩孔、抽缩)	273
13.1.11	麻点(笑口、凹陷、陷穴)	273
13.1.12	针孔	274
13.1.13	橘皮	275
13.1.14	咬底	276
13.1.15	起泡	276
13.1.16	拉丝	278
13.1.17	失光	279
13.1.18	发黏(回黏、返黏)	279
13.1.19	粗糙(起粒)	280
13.1.20	龟裂(开裂)	281
13.1.21	脱落(起皮、剥离)	281
13.1.22	露底(盖底不良)	282
13.1.23	变色	283
13.1.24	辊痕、镟刀痕	283
13.1.25	腻子残痕	284
13.1.26	出汗、发汗	284
13.1.27	砂纸纹	285
13.1.28	丰满度不良	285
13.1.29	斑点	286
13.1.30	干燥不良	286
13.1.31	粉化	286
13.1.32	变脆	287
13.2	环氧地坪施工中常见问题及对策	287
13.2.1	与基层有关的问题	288
13.2.2	关于涂膜施工面问题	289
13.2.3	关于涂膜均一性问题	289
13.2.4	关于涂膜固化后的异常状态问题	290
13.2.5	固化时间及混合使用寿命问题	290

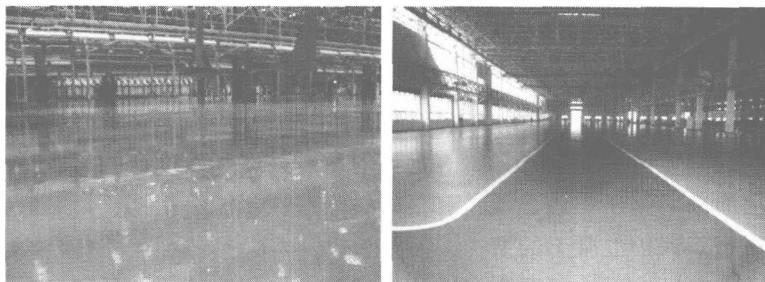
13.2.6 其他问题	291
参考文献	292
附录 国家和行业标准对地坪涂料的要求	293
1.1 有害物质限量要求	293
1.2 物理性能要求	294
1.2.1 地坪涂装材料底漆应符合表 2 的要求	294
1.2.2 地坪涂装材料面涂	294
2.1 地坪涂料底漆产品	296
2.2 薄型地坪涂料面漆产品	296
2.3 厚型地坪涂料面漆产品	297

CHAPTER 1

第 1 章 地坪涂料概述

1.1 地坪涂料

地坪涂料作为涂料的一个应用分支,最早从欧洲发展起来,当时主要由油料、树料、颜色、溶剂等制成。随着现代工业的发展,对地坪提出了越来越严格的要求,地坪涂料为混凝土提供一个整洁美观、防腐蚀、耐磨的解决方案,已成为大多数工业厂房不可缺少的保护措施。我国的地坪涂料产业始于 20 世纪 90 年代初期,国外的地坪涂料技术进入中国,逐渐被我国涂料研究院所和企业引进、吸收、改进,不断扩大市场规模。随着我国经济的快速发展,医药、电子等行业的高速增长,带动了地坪涂料行业的市场需求量,我国逐渐成为地坪涂料的世界生产基地。涂料品种也日渐丰富,从原始的醇酸涂料、氯化聚乙烯涂料等到现在的环氧树脂涂料、聚氨酯涂料、乙烯基酯树脂涂料等,从单一的薄涂型到现在的自流平无溶剂体系、水性体系,无论是品种多样性,还是性能、环保性,都有很大的提高。图 1-1 显示了



(a) (b)
图 1-1 现代生产车间的地坪涂装工程