

建 筑 塑 料

顾国芳 编

上海科学技术文献出版社

建 筑 塑 料

顾国芳 编

上海科学技术文献出版社

建 筑 塑 料

顾国芳 编

◆

上海科学技术文献出版社出版发行

(上海市武康路2号)

新华书店经销 商务印书馆上海印刷厂印刷

◆

开本 787×1092 1/32 印张 13.5 字数 326,000

1987年5月第1版 1987年5月第1次印刷

印数: 1—10,800

书号: 15192·466 定价: 2.75 元

《科技新书目》126-193

序 言

塑料在建筑中的应用日益广泛,最近五年国内建筑塑料制品的生产和应用发展较快。许多新型的建筑塑料制品如塑料地板、塑料墙纸、塑料给排水管、卫生洁具等已相继商品生产并投放市场。可以预见,今后建筑塑料将以更快的速度发展。

随着人民消费水平的提高,人们对居住环境提出了更高的要求,希望有更好的室内装饰材料。建筑工业的发展则要求采用轻质多功能的材料,部分建筑材料以塑代钢、代木是必然趋势。建筑塑料制品正是能适应以上要求的材料。

为了适应国内建筑塑料工业发展的需要,编者根据长期来教学和科研工作的经验,收集了国内外的最新资料,编纂本书,对各种建筑塑料制品的生产技术、性能和应用技术作了较全面而系统的论述。希望能对从事塑料建材的生产和开发的技术人员、从事建筑设计的人员以及组织建筑施工的人员都有所帮助。

在本书编写过程中得到了上海第二建筑材料公司、上海建筑涂料厂、北京建筑塑料制品厂、上海房屋建筑材料公司、上海建筑塑料厂等单位的帮助,在此对这些单位的协助表示感谢。

对书中的错误和不足之处,敬请广大读者指正。

编者于同济大学

1984.10

目 录

序言	1
塑料名称英文缩写表	1
第一章 塑料与建筑业	1
1.1 塑料建材的资源和市场	1
1.2 建筑中的塑料制品	3
1.3 塑料建材的性能特点	8
1.4 使用塑料建材的经济效益	10
1.5 建筑技术的革新	14
第二章 建筑中的塑料	17
2.1 合成树脂与塑料	17
2.2 加聚树脂与塑料	21
2.2.1 PVC	21
2.2.2 PE	24
2.2.3 PP	25
2.2.4 PS	26
2.2.5 ABS 塑料	27
2.2.6 PVAc	28
2.2.7 PVA及其缩醛	29
2.2.8 AC	30
2.3 缩聚树脂与塑料	31
2.3.1 PF树脂和塑料	31
2.3.2 UF和MF树脂和塑料	33
2.3.3 UP	35

2.3.4	EP	36
2.3.5	PU	39
2.3.6	有机硅聚合物	43
2.4	GRP	44
第三章 塑料地面材料		48
3.1	概况	48
3.2	塑料地面材料的种类	50
3.3	PVC 地面材料的原材料	51
3.4	PVC 地砖	54
3.4.1	PVC 石棉地砖	54
3.4.2	PVC 地砖	58
3.4.3	压花印花 PVC 地砖	58
3.4.4	皮沙隆地砖(碎粒花纹地砖)	58
3.5	均质 PVC 软质卷材地板	64
3.6	印花发泡塑料地板	65
3.6.1	印花发泡塑料地板和化学压花	65
3.6.2	染料渗透法印花塑料地板	71
3.6.3	半硬质印花塑料地砖	73
3.7	PVC 水磨石地板	74
3.8	粘合剂	76
3.8.1	对地面材料粘合剂的要求	76
3.8.2	地面粘合剂的种类和性能	76
3.9	PVC 塑料地板的铺设	78
3.9.1	塑料地面材料的选择	78
3.9.2	粘合剂的选择	79
3.9.3	色彩和图案	79
3.9.4	基层的处理	80
3.9.5	地砖的铺设	82
3.9.6	卷材地板的铺设	87

3.9.7	塑料地板的维护	90
3.10	塑料地板的性能及测试	92
3.11	塑料涂布地板	99
3.11.1	塑料涂布地板的特点和应用	99
3.11.2	UP 涂布地板	99
3.11.3	EP 涂布地板	102
3.11.4	PVAc 乳液涂布地板	103
3.11.5	107 胶彩色水泥涂布地板	103
3.12	塑料地毯	104
3.12.1	塑料地毯的种类	104
3.12.2	制造地毯用的塑料	105
3.12.3	针扎地毯的生产工艺	107
3.12.4	栽绒地毯的生产工艺	108
第四章	塑料墙面装饰材料	110
4.1	概况	110
4.1.1	墙面装饰材料的种类	110
4.1.2	塑料墙纸墙布的结构和性能	111
4.1.3	发展概况	115
4.1.4	生产工艺概述	116
4.2	塑料墙纸的原材料	116
4.2.1	树脂	116
4.2.2	配合剂	117
4.2.3	底纸	117
4.3	压延贴膜法墙纸	119
4.3.1	原料及配方设计	119
4.3.2	生产流程	120
4.3.3	设备及工艺分析	120
4.4	涂布法塑料墙纸	124
4.4.1	原料及配方设计	124

4.4.2	PVC 糊涂布法工艺	126
4.4.3	乳液涂布法工艺	130
4.5	其他复合方法	132
4.5.1	复合机复合	132
4.5.2	挤出复合法(或称热熔复合法)	134
4.6	印花塑料墙纸	135
4.6.1	图案设计和色彩	135
4.6.2	印刷方法	136
4.6.3	印刷油墨	136
4.6.4	印花辊筒	137
4.6.5	印刷机械和印刷工艺	138
4.7	压花塑料墙纸	141
4.7.1	压花机	142
4.7.2	压花工艺	142
4.8	压花印花塑料墙纸	145
4.8.1	沟底压花印花墙纸	145
4.8.2	化学压花墙纸	146
4.9	发泡塑料墙纸	146
4.9.1	低发泡压花 PVC 墙纸	146
4.9.2	高发泡 PVC 墙纸	147
4.10	塑料墙纸的性能及测试	147
4.10.1	对 PVC 墙纸的技术要求	147
4.10.2	试验方法	147
4.11	塑料墙纸的粘贴	149
4.11.1	粘贴塑料墙纸的粘合剂	149
4.11.2	基层处理	150
4.11.3	粘贴	150
4.12	墙面涂料	151
4.12.1	概况	151

4.12.2	有机无机复合墙面涂料(106 涂料和 107 水泥涂料).....	152
4.12.3	有机乳液涂料.....	155
4.12.4	骨材乳液涂料.....	155
4.12.5	无机高分子涂料.....	156
第五章	塑料门窗及其他异型材.....	158
5.1	概况.....	158
5.1.1	塑料挤出异型材.....	158
5.1.2	塑料异型材在建筑中的应用.....	160
5.2	异型挤出技术.....	160
5.2.1	异型材断面的设计.....	160
5.2.2	挤出机.....	163
5.2.3	模具设计.....	164
5.2.4	定型冷却.....	168
5.3	塑料窗.....	169
5.3.1	概况.....	169
5.3.2	原料和配方.....	172
5.3.3	PVC窗的结构及异型材的设计.....	172
5.3.4	窗异型材的挤出.....	180
5.3.5	PVC窗的拼装.....	183
5.3.6	PVC窗的安装.....	188
5.3.7	成品 PVC窗的性能及测试.....	189
5.3.8	最近的发展.....	190
5.4	塑料门.....	192
5.4.1	概况.....	192
5.4.2	镶板门.....	193
5.4.3	框板门.....	200
5.4.4	PVC折迭门.....	202
5.5	其他建筑用塑料异型材.....	203
5.5.1	扶手.....	203

5.5.2	踢脚线和画镜线	204
5.5.3	百叶窗	205
5.5.4	嵌条和盖条	205
5.5.5	楼梯防滑条	206
第六章	建筑用塑料管道	208
6.1	概况	208
6.1.1	塑料管道的优缺点	208
6.1.2	塑料管在水暖工程中的应用	210
6.2	主要塑料管材	211
6.2.1	PVC管	211
6.2.2	PE管	212
6.2.3	PP管	213
6.2.4	ABS管	213
6.2.5	GRP管	215
6.3	塑料管的连接技术	215
6.3.1	溶剂粘结法	215
6.3.2	焊接法	216
6.3.3	橡胶环密封连接(伸缩节)	217
6.3.4	螺纹连接	219
6.3.5	异径管的连接	219
6.3.6	GRP管的连接	220
6.4	塑料排水管系统	221
6.4.1	硬PVC排(污)水管材管件	221
6.4.2	硬PVC排(污)水管材管件质量要求	223
6.4.3	排(污)水系统的施工安装	226
6.4.4	埋地排水管道	227
6.5	塑料给水管系统	228
6.6	塑料雨水管系统	231
6.6.1	硬PVC雨水管系统	231

6.6.2	硬 PVC 雨水管系统的施工安装	234
6.6.3	硬 PVC 雨水管系统的排水能力	236
6.7	其他建筑管道	237
6.7.1	煤气管	237
6.7.2	电气管道	237
6.7.3	通风管道	237
6.7.4	地板下热水管取暖系统	238
6.8	卫生洁具	239
6.8.1	便器水箱	239
6.8.2	塑料浴缸	240
6.8.3	其他卫生洁具	243
6.8.4	组合式卫生洁具	243
6.8.5	整体卫生间	244
第七章	建筑用塑料板材	248
7.1	概况	248
7.2	塑料复合金属板	250
7.2.1	概述	250
7.2.2	种类和结构	250
7.2.3	塑料金属板的生产工艺	252
7.2.4	塑料金属板在建筑中的应用和性能	253
7.3	硬质 PVC 护墙板和屋面板	254
7.3.1	硬质 PVC 波形板	254
7.3.2	硬质 PVC 挤出异型板	257
7.3.3	硬质 PVC 格子板	261
7.4	GRP 建筑板材	263
7.5	PE 钙塑泡沫装饰板	266
7.6	复合夹层建筑板材	269
7.7	塑料屋面板	275
7.7.1	建筑物对塑料屋面材料的性能要求	275

7.7.2	塑料波形板屋面	276
7.7.3	屋面采光天窗	277
7.7.4	折板结构	278
7.8	塑料护墙板和墙体材料	279
7.8.1	建筑物对塑料墙体材料的要求	279
7.8.2	安装塑料护墙板的一般原则	280
7.8.3	波形塑料护墙板	282
7.8.4	异型板材护墙板	283
7.8.5	格子护墙板	286
7.8.6	复合夹层墙板	290
7.9	塑料平顶	292
第八章	高分子防水材料	295
8.1	概况	295
8.2	高分子防水卷材	297
8.2.1	概况	297
8.2.2	高分子防水卷材的种类和性能	297
8.2.3	高分子防水卷材性能标准	303
8.3	聚合物改性沥青油毡	304
8.4	高分子防水卷材的应用与施工	308
8.4.1	单层高分子防水卷材屋面防水系统	308
8.4.2	地下工程防水	313
8.4.3	其他土木工程中的防水层	315
8.5	防水涂料	315
8.6	嵌缝油膏	319
8.6.1	对嵌缝油膏的要求	319
8.6.2	嵌缝油膏的种类和性能	320
8.6.3	高分子嵌缝油膏的应用和施工	325
8.7	嵌缝条	326
8.7.1	地下建筑中接缝的密封	327

8.7.2	混凝土路面接缝的密封	328
8.7.3	装配式大墙板接缝的密封	328
8.7.4	地面和屋面接缝的密封	329
第九章	塑料隔热材料	332
9.1	概况	332
9.2	PS 泡沫塑料	333
9.3	PU 泡沫塑料	336
9.4	墙面的隔热	339
9.5	屋面隔热层	344
9.5.1	斜屋面隔热层	344
9.5.2	平屋面隔热层	344
9.5.3	波形板屋面隔热层	344
9.6	地面隔热层	348
第十章	塑料在建筑施工中的应用	351
10.1	塑料在混凝土施工中的应用	351
10.1.1	混凝土浇捣时的垫层	351
10.1.2	混凝土养护薄膜	352
10.1.3	混凝土底层地板的防潮膜	352
10.1.4	水磨石地面的隔离层	353
10.1.5	混凝土构件中的预留孔	353
10.2	塑料模板和模具	354
10.2.1	模板内衬	354
10.2.2	塑料模具	355
10.2.3	浮雕混凝土	357
10.3	聚合物混凝土	358
10.3.1	树脂砂浆	358
10.3.2	聚合物改性混凝土	360
10.3.3	聚合物浸渍混凝土	363

10.4	聚苯乙烯泡沫塑料混凝土	366
10.4.1	概况	366
10.4.2	配方	369
10.4.3	制备和施工	369
10.4.4	性能	371
10.4.5	应用	372
10.5	施工现场的围护	373
10.5.1	脚手架薄膜围护	374
10.5.2	预制的薄膜围护框	375
10.5.3	拱形可移动的工棚	376
第十一章	塑料承重结构和建筑物	377
11.1	概况	377
11.2	单元塑料建筑	380
11.3	折板结构建筑	384
11.4	薄壳框架塑料建筑	389
11.5	塑料薄壳结构建筑	393
11.6	充气建筑	399
11.6.1	基本原理和结构	399
11.6.2	材料	401
11.6.3	气承结构建筑	402
11.6.4	气压建筑	409

第一章 塑料与建筑业

塑料是以石油或煤为原始材料制得的一类高分子材料。它作为一种建筑材料使用可以追溯到本世纪三十年代,那时用酚醛塑料制成各种建筑小五金制品,这可认为是最早的一种塑料建筑材料。五十年代以后,随着塑料产量不断增加、品种日益增多,它逐渐被加工成各种各样的建筑制品,广泛应用于建筑中。

塑料之所以能作为建筑材料使用,并能日趋广泛地应用,是因为首先是塑料具有许多比传统建筑材料优越的性能(见1.3),不仅可代替传统的材料,而且可加工成传统材料无法替代的产品;其次是现代建筑工业的规模和复杂性需要新型建筑材料,以提高建筑施工的劳动生产率,美化建筑(见1.5);最后是塑料资源的日益发展必须为它的利用开辟新的市场,建筑正是一个巨大的市场。

塑料建材自五十年代开始,经三十余年的发展,现在已在建筑工业中奠定了牢固的市场,已成为第四主要的建筑材料(金属、混凝土、木材、塑料建材)。据统计,在某些国家,塑料建材已占全部建材的11%^[1],占全部塑料产量的20~25%。

1.1 塑料建材的资源与市场^[2]

塑料的产量三十年来稳定地增长,主要是得益于廉价的石油资源。同时,用石油加工成塑料后,产品的价值远比以石油作为燃料高。因此不管石油资源发生什么变化,塑料的产量仍然

表 1.1 主要工业国家塑料产量(kt)

国名 年 份	美国	日本	联邦 德国	苏联	法国	意大利	英国	中国	其他	合计
1971	8,893	5,216	4,786	1,860	1,650	1,890	1,580	—	6,379	32,254
1975	9,626	5,176	5,046	2,844	2,030	2,150	1,968	(350)	9,534	38,724
1976	12,483	5,803	6,447	3,216	2,562	2,550	2,449	(400)	11,699	47,709
1977	14,889	5,849	6,270	3,300	2,650	2,664	2,434	524	13,412	51,992
1978	17,058	6,748	6,752	3,516	2,770	2,630	2,290	679	14,862	57,305
1979	18,859	8,209	7,240	3,504	3,348	2,860	2,067	793	16,735	63,615
1980	16,079	7,518	6,738	3,636	3,152	2,710	1,813	(900)	17,185	59,731
1981	18,084	7,038	6,600	3,695	3,012	2,400	1,857	(1,000)	17,364	61,050
1982	16,605	7,135	6,274	(4,000)	3,124	2,394	1,734	1,003	18,084	60,354
1983	19,035	7,812	7,032	(4,300)	3,315	(2,500)	1,774	(1,100)	18,990	65,858

* 有括弧的数字为估计数。

会继续增长。表 1.1 为主要工业国家的塑料产量。

目前我国塑料的主要市场是民用制品和农用,如薄膜、人造革、鞋类、日用品等。近年来,国内塑料建材开始工业化生产,例如塑料地板、给排水管道等,但占全部塑料产量的比例仍很低。据粗略统计,1982年上海塑料建材的产量占全部塑料产量的1%左右。

表 1.2 1983年世界各国塑料应用领域的比例(%)

用途 国别	建筑	包装	电气	车船	家具	农业	玩具	日用	织物 敷料	机械	涂料 粘合剂	其他
美国	20.4	29.9	6.5	4	4.4	—	—	9.3	—	0.7	4.5	20.3
英国	20	34	10	5	7	2	4	2.5	1	2	—	12.5
日本	13	24.2	13.2	7.7	1.1	2.6	1.3	8.4	0.3	1.6	14.9	11.7
法国	18.4	35.1	7.6	7.5	3.7	4.8	—	—	5	2.6	—	15.3
联邦德国	25	21	15	7	5	4	—	2.5	—	—	10	10.5
智利	18	30	5	4	6	4	4	8	2	—	—	19
澳大利亚	23	26	9	5	8	3	1	6	2	—	—	17

由表 1.2 可见,国外不少国家塑料在建筑中的应用已占 20% 左右。国内塑料建材目前产量虽然不高,但具有巨大的潜在市场。随着住宅建设的逐年增加,人民生活水平的提高和建筑工业的现代化,要求使用更多、更好的装饰材料和轻质材料。同时由于我国木材资源贫乏,以塑代木是必然的趋势。这些都为塑料建材的发展提供了充分的条件。

1.2 建筑中的塑料制品

塑料几乎已应用于建筑物的每个角落。塑料在建筑中的应用美化了环境,提高了建筑物的功能,还能节省能源的消耗。

建筑中应用的塑料制品的种类很多。按制品的形态,它可分为:

1. 薄膜:主要用作防水材料、墙纸、隔离层等。
2. 薄板:主要用作地板、墙面砖、模板、窗玻璃等。
3. 异型板材:主要作内外墙护墙板、屋面板。
4. 管材:主要用作给排水等管道系统。
5. 异型管材:主要用作门窗等装修材料。
6. 泡沫塑料:主要用作隔热材料。
7. 模制品:主要是建筑五金、卫生洁具、管件。
8. 溶液或乳液:主要用作粘合剂、建筑涂料。
9. 复合板材:主要作墙体和屋面材料。
10. 盒子结构:主要是作卫生间、厨房和单元建筑。

按塑料制品在建筑中的应用部位来分如表 1.3 所示。

按塑料建材的结构性能分,又可分为非自支撑材料,如塑料