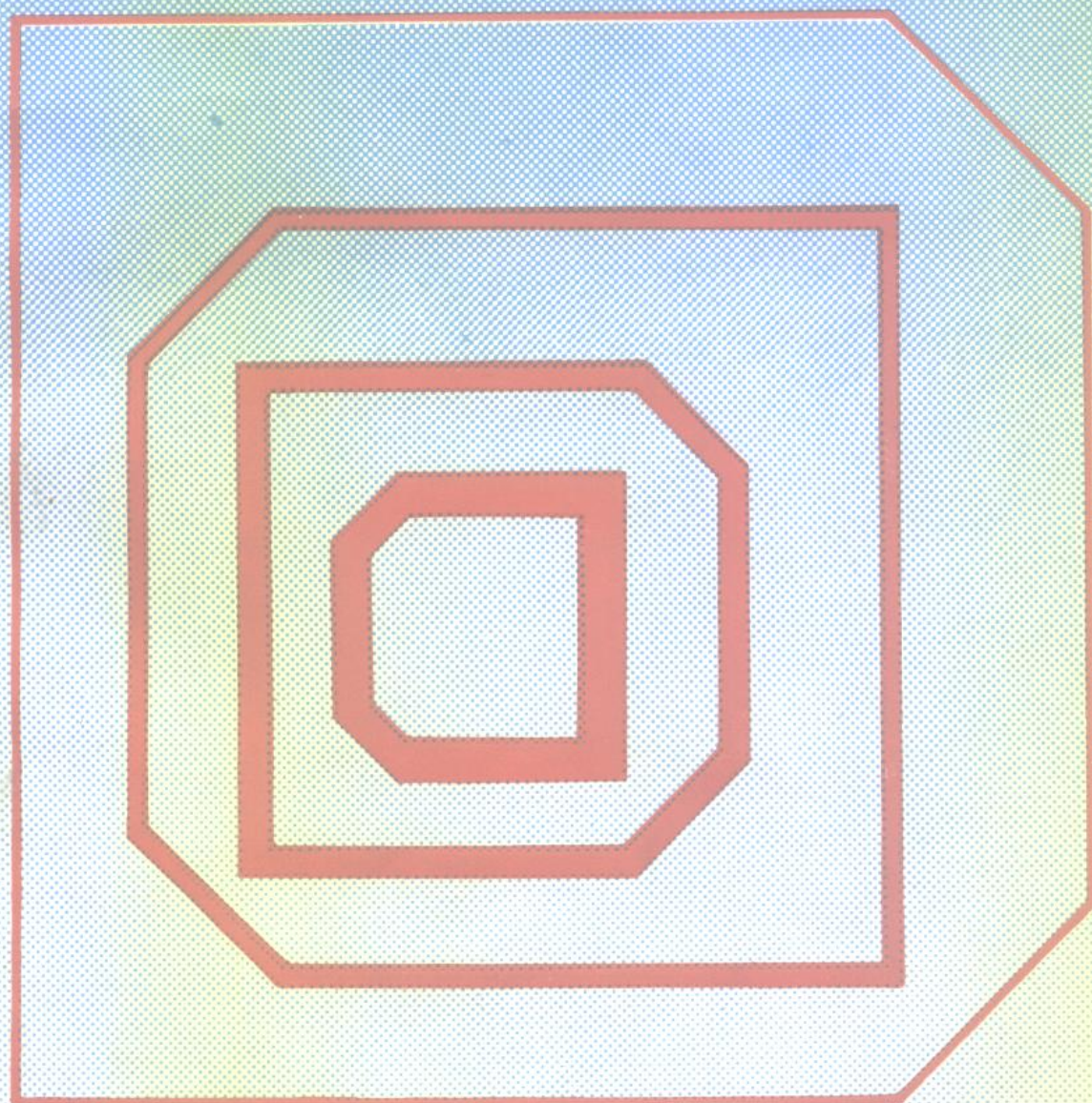


低压电器材料、零配件、 设备 **手 册**

郑铭芳 夏之光 刘秋操 蔡璇琴 薛恩德 编



机 械 工 业 出 版 社

73.2/19073
21

低压电器材料、零配件、设备手册

郑铭芳 夏之光 薛恩德 编
刘秋操 蔡璇琴



机械工业出版社

(京)新登字054号

本手册主要介绍低压电器制造用绝缘材料、磁性材料、特种电工材料、其他材料、零配件、制造设备、测试仪器仪表的产品名称、主要性能、用途和生产单位等有关资料，以帮助制造厂和维修部门在生产、维修低压电器和添置设备、仪器时能正确选用。

本手册内容丰富，实用性强。主要供电器制造厂、维修部门和零配件经营单位中的科技人员、经营、管理人员和工人使用。

DS93/15

低压电器材料、零配件、设备手册

郑铭芳 夏之光
刘秋操 蔡璇琴 薛恩德 编

*

责任编辑：牛新国 版式设计：王 颖
封面设计：肖 晴 责任印制：路 琳

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16·印张 6 1/4·字数 150 千字

1992 年 8 月北京第 1 版·1992 年 8 月北京第 1 次印刷

印数 0.001—8,000·定价：4.50 元

*

ISBN 7-111-03211-X/TM·401

作 者 的 话

《低压电器材料、零配件、设备手册》着重介绍了低压电器制造用绝缘材料、磁性材料、特种电工材料、其他材料、零配件、制造设备、测试仪器仪表的产品名称、主要性能、用途和生产单位等有关资料,以帮助制造厂和维修部门在生产、维修低压电器和添置设备仪器时能正确选用。

本手册也为材料、零配件、设备、仪器制造厂推广有关产品起互通信息的作用,为进一步开发新品种提供协作渠道,促进专业化生产的发展。

列入本手册的产品共计54类,有421种,均已成为商品。本手册由正文和附录两大部分组成。正文共7章,每章以产品分类,每一类分为若干项。每项以表格形式列出产品名称、性能、用途和生产单位等。由于各种产品有其特点,所以表格形式按各自需要设计,表号中带“A”、“B”、“C”、“D”的表示性能。在附录中列出了部分工厂产品目录,并有详细地址,查阅十分方便。

本手册在编写过程中得到上海电器科学研究所及其低压电器分所、低压电器试验站和有关部门的关怀和支持,在此致以谢意。

本手册由郑铭芳主编。其中第1、2、3、4章由蔡璇琴、夏之光编写,第5、6章由薛恩德、郑铭芳编写,第7章由刘秋操编写。

编写这类手册,尚缺乏经验,加上时间有限,新产品日新月异,还有不少产品未能收集在内。希望读者能提供线索,加强联系,以推广应用,在今后手册改版时进一步充实、完善,更好地为行业和读者服务。

限于水平,手册中有不足或错误之处,希望能得到读者的指正。

作者

于上海电器科学研究所

1991年7月

目 录

第一章 绝缘材料.....1	5-6 铝压铸件45
1-1 热固性塑料.....1	5-7 组合螺钉、锁紧螺母45
1-2 热塑性塑料.....7	5-8 橡胶缓冲件46
1-3 橡胶.....9	5-9 铁心47
1-4 层压板10	5-10 弹簧.....48
1-5 薄膜、复合箔12	5-11 集成电路.....48
1-6 胶粘带13	5-12 辅助触头, 接插件, 转动操作手柄.....49
1-7 浸渍漆14	5-13 线圈.....50
1-8 表面覆盖漆16	第六章 制造设备51
1-9 硅钢片漆17	6-1 印字机械51
1-10 云母制品.....18	6-2 线圈绝缘处理52
1-11 浸渍纤维制品.....18	6-3 表面防护53
1-12 绝缘纤维制品.....20	6-4 金属加工机械53
第二章 磁性材料21	6-5 绕线机58
2-1 软磁材料21	6-6 焊接设备61
2-2 永磁材料23	6-7 塑料成型设备62
第三章 特种电工材料25	6-8 模具加工64
3-1 常用触头材料物理性能特征25	第七章 测试仪器仪表67
3-2 单一触头材料26	7-1 选相合闸装置68
3-3 复合触头材料31	7-2 着火危险和漏电起痕试验仪69
3-4 传感元件用高电阻电热合金32	7-3 电压、电流和功率因数测试仪表70
3-5 热双金属片32	7-4 绝缘电阻测试仪71
第四章 其他材料33	7-5 低压电器性能测试装置和仪器72
4-1 铜编织线和铜软绞线33	7-6 特种专用测试仪73
4-2 铜编织线和铜软绞线规格33	7-7 稳流电源及温湿度控制器76
4-3 硅油34	7-8 示波器和低频信号发生器77
4-4 石英砂34	7-9 耐电压试验仪78
第五章 零配件35	7-10 电流互感器、电抗器、低压变压器、 人工中性点、并联电阻器.....80
5-1 绝缘件35	参考文献81
5-2 脱扣器38	附录 部分低压电器制造用材料、零配 件、设备工厂产品目录.....82
5-3 电动操作机构及电动机40	
5-4 瓷件、灭弧罩、真空开关管41	
5-5 双金属元件43	

第一章 绝 缘 材 料

绝缘材料是低压电器的主要材料之一，低压电器采用绝缘材料主要是用来隔离带电导体，根据不同电器产品的需要，绝缘材料还用作机械支撑和固定，用作灭弧、防潮有时兼散热之用。随着电力设备容量的增加和电力系统电压等级的提高，以及对工作和环境条件适应的新要求，促使绝缘材料发展，从而促进了低压电器产品性能的提高。

低压电器选用绝缘材料时，应考虑保证产品质量和寿命，还应综合考虑其组合材料的相容性、加工工艺性和经济合理性等。

本章列出12类低压电器用绝缘材料共129种，其中1-1为热固性塑料，1-2为热塑性塑料，1-3为橡胶，1-4为层压板，1-5为薄膜、复合箔，1-6为胶粘带，1-7为浸渍漆，1-8为表面覆盖漆，1-9为硅钢片漆，1-10为云母制品，1-11为浸渍纤维制品，1-12为绝缘纤维制品。本章以“A”、“B”表示的表格均为产品性能介绍。

1-1 热固性塑料

类别	项号	名 称	型 号	标 准 号	主要性能和用途	生 产 厂
酚 醛 塑 料 (PF)	1	酚醛模塑料	4010	HB4005—89	具有一定力学性能和电性能，适于作低压电器零件，但不宜在潮湿条件下使用	哈尔滨绝缘材料厂、上海塑料厂等
			PF2A2-141	GB1404—86		
			4013	HB4006—89	具有较高介电性能及防潮防霉性能，适于作低压电器绝缘件	
			PF2A4-161	GB1404—86		
			9406	HB406—86	具有一定的介电性能和力学性能，外观光亮，压制工艺性好。属A级绝缘材料，适于作各种绝缘件	
	2	丁氰橡胶改性酚醛模塑料	9402	HB402—86	具有较好的介电性能、力学性能和抗震性，适于作带金属嵌件或形状复杂的低压电器绝缘件	
			上塑32-1			
	3	改性酚醛注射塑料	9404	黑Q/HJ549—87	适用于国内各种注射机。具有较好电性能、力学性能和注射成型性，快速固化，表面光亮。适于作低压电器绝缘件及外壳等	
	4	酚醛滞燃注射模塑料	9407	HB4003—86	适用于注射各种引进低压电器配套用的滞燃模塑绝缘件	
	5	滞燃防霉模塑料	9408	HB409—86	适于作湿热带环境条件下工作及其他用途的低压电器绝缘件	
	6	酚醛注射塑料	9451	黑Q/HJ600—88	适于作注射成型，具有较高的冲击强度。适于作继电器外壳及各种低压电器绝缘件。9451较9451-1有更高的冲击强度	
			9451-1			

9310087

(续)

类别	项号	名 称	型 号	标 准 号	主要性能和用途	生 产 厂
酚 醛 塑 料 (PF)	6	酚醛注射塑料	9422-1	黑Q/HJ600-88	适用于注射成型, 具有较高耐热性, 适于作低压电器外壳和绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂、上海塑料厂等
	7	酚醛石棉模塑料	9422	HB4002-86 相当德国标准 DIN7708FS12-1518	具有较高耐热性和较好的力学性能, 适于作各种低压电器绝缘件, T16热继电器外壳等	
	8	酚醛玻璃纤维压塑料	4330-1	Q/D158-86	二者均适于作低压电器绝缘件, 其制件尺寸稳定, 机械强度高且适用于潮湿条件。4330-1为短切乱向玻璃纤维增强塑料, 4330-2为定向玻璃纤维增强塑料	东方绝缘材料厂、山东化工厂
			4330-2	JB2948-81		
			4330	HB422-86	具有较好的介电性能, 机械强度高, 制件尺寸稳定, 耐潮湿。适于作低压电器绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂
			FX-501 (4330-1)	WJ581-78	适于作低压电器高强度绝缘件	杭州玻璃总厂
			FX-502 (4330-2)	WJ582-78		
			FX-503 (4330-3)	WJ583-78		
氨 基 塑 料	1	脲醛塑料粉	212	H62-887-76	具有较好的力学性能和电性能, 适于作低压电器绝缘件, 但吸湿性大耐热性差。用三聚氰胺改性的脲醛塑料可用在湿热地区	常熟塑料厂
	2	中强耐弧塑料	MP2F-D510 (MP-3)	Q/HGB237-79	具有良好的力学性能和耐电弧性能, 适于作低压电器灭弧罩等零件	上海塑料厂
			MP2F-D310 (MP-1)		具有良好的力学性能和介电性能, 适于作低压电器高强度绝缘件	
	3	氨基模塑料	9453	Q/JY4001-89	适于作各种低压电器的灭弧罩及要求耐电弧、耐漏电、阻燃等绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂
			FMIP-C (电玉粉)	HG2-887-76	具有良好的力学性能和绝缘性能, 适于作电器绝缘件	天山塑料厂
			4220	JB3173-82	具有良好的介电性能, 好的耐电弧性和耐炽热性。适于作电流较小的低压电器绝缘件	东方绝缘材料厂、哈尔滨绝缘材料厂
			MF49-C410 (塑33-3)	Q/HG-087-79	具有良好的耐电弧性和介电性能, 适于作低压电器绝缘件	上海塑料厂
	4	氨基注射塑料	9454	Q/JY4001-89	适于作各种低压电器的灭弧罩及要求耐电弧、耐漏电、阻燃等绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂

(续)

类别	项号	名 称	型 号	标 准 号	主要性能和用途	生 产 厂
氨基塑料	5	三聚氰胺玻璃纤维增强塑料	D 540 D 542 5352	川Q/JB171—80 DJ4-112—88	D 540为定向玻璃纤维增强模塑料, D 542为乱向玻璃纤维增强模塑料,都具有高机械强度和优良介电性能及较好的耐弧性,适于作低压电器绝缘件	东方绝缘材料厂、哈尔滨绝缘材料厂
	6	三聚氰胺甲酯增强模塑料	MF2F-C	沪Q/HGB—325—79	具有机械强度高、电绝缘性好、耐热、耐电弧的特点,适于作电器线圈骨架及耐弧配件等	上海天山塑料厂
	7	三聚氰胺塑料	MF49-C420 (塑33-5)	Q/HG-119—79	具有优良的耐电弧性和良好的介电性能,适于作低压电器绝缘件	上海塑料厂
	8	三聚氰胺耐电弧模塑料	D 522	D 8/5100K15003—88 川Q 263—88	具有优良的耐电弧性能,主要用于压制电流较大的低压电器的灭弧罩或其他绝缘件	东方绝缘材料厂
	9	三聚氰胺耐电弧注射塑料	D 530	DB/5100K15023—89 川Q 1207—89	具有较好的耐电弧性和介电性能,主要用于低压电器耐电弧零件和绝缘件	东方绝缘材料厂
	10	三聚氰胺增强塑料	PMF-DC	QB/ZXS J0109—91	具有优良的耐磨性、耐电弧性,适于作接触器(如CJ20)的触头支架	郑州市树脂厂
不饱和聚酯塑料	1	低收缩不饱和聚酯玻璃纤维增强压塑料	PMC	沪Q/HGB-605—84	具有良好的电绝缘性、耐热性、阻燃性,机械强度较高,适用于各种低压电器的外壳、灭弧罩和其它绝缘件	上海曙光化工厂
	2	不饱和聚酯树脂玻璃纤维增强压塑料 (D型聚酯料团)	D-1 D-2	沪Q/HG13-319—79	主要用于压制绝缘性能、机械强度要求较高和形状较复杂的制品。价格比PMC便宜	
	3	不饱和聚酯玻璃纤维增强塑料	D 544 (SMC) D 545 (DMC)	川Q 1190—89 川Q 1191—89	具有良好的成型工艺性,可用于模制复杂、薄壁、大型制品。其成型品具有良好的电绝缘性、耐热性、尺寸稳定性和机械强度,适于作各种低压电器的外壳、灭弧罩和其它绝缘件	东方绝缘材料厂
	4	不饱和聚酯玻璃纤维增强模塑料	9433 (DMC) 9433-1 9434 (SMC)	黑Q/HJ601—88	具有良好的耐震、耐电弧、耐潮性能。适于作各种低压电器灭弧罩和其它绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂
	5	不饱和聚酯玻璃纤维增强模塑料	DMC-11 DMC-21 DMC-31	Q/320222 ABN004—90	具有良好的电气绝缘性、耐热性、阻燃性,机械强度较高,可制成各种低压电器绝缘件。DMC-11为普通型,DMC-21为优良型,DMC-31为特殊型	无锡县微型电机厂
	6	不饱和聚酯玻璃纤维增强模塑料	BMC		具有良好的电绝缘性能、力学性能、耐热性和阻燃性。适于作电器绝缘件	上海市合成树脂研究所

(续)

类别	项号	名 称	型 号	标 准 号	主要性能和用途	生 产 厂
不 饱 和 塑 料	7	干式注射型 不饱和聚酯模 塑料	DPC		加工性能好, 收缩率低, 制件尺寸 稳定, 表面光亮平整且具有良好的力 学性能、电性能, 耐热性和阻燃性。 适于作电器绝缘件	上海市合成 树脂研究所
其 他	1	有机硅石棉 压塑料	4250	Q/D153—66	具有高耐弧性、耐热性和热稳定 性。适用于制造高温电器的绝缘零件	哈尔滨绝缘 材料厂
	2	聚胺—酰亚 胺玻璃纤维模 塑料	D541	DJ6-401—78	D541系用经KH550处理过的定向 无碱玻 璃 纤 维 浸 以 聚 胺 — 酰 亚 胺 树 脂, 经烘焙而成的热固性模塑料。该 塑料具有优异的力学、电性能。适于 作压制H级绝缘件	东方绝缘材 料厂
	3	可溶性聚酰 亚胺模压塑料	YS20		具有优良的耐高、低温、耐辐射、 耐磨等物理力学性能和电气绝缘性 能。可在-259~+220℃范围内长期 使用。适用于高温部分的电器零件	上海市合成 树脂研究所

1-1A 热固性塑料性能

材料名称 性能 型号	酚醛模 塑 料	酚醛模 塑 料	酚醛模 塑 料	丁腈橡胶 改性酚醛 模 塑 料	改性酚醛 注射塑料	酚醛滞 燃注射 模塑料	酚醛注 射塑料	酚醛注 射塑料	酚 醛 石棉模 塑 料	酚醛玻 璃纤维 压塑料
性能名称	4010	4013	9406	9402	9404	9407	9451 9451-1	9422-1	9422	4330-1 4330-2
相对密度	1.4	1.5	1.5	1.45	1.5	1.45	1.4~1.6	1.3	1.3	1.7~1.9
吸水率 (%) ≤	0.6	0.6	—	1.5	1.0	2.0	—	0.6	0.6	0.5
模型收缩率 (%)	0.9	0.9	0.5~0.9	0.5~0.9	0.5~0.9	—	0.3~0.6	—	—	—
耐热性(马丁) (°C) ≥	125	125	—	125	110	125	125	150	150	250
流动性(拉西格) (mm)	100~180	100~190	80~180	100~190	170~200	190	180	180	100~190	—
冲击强度 (kJ/m ²) ≥	1.5	1.5	—	2	1.1	5.9	9451, 3.5 9451-1, 2.75	3.43	1.27	196
弯曲强度 (MPa) ≥	60	70	—	50	60	70	59	49	40	343
介电强度 (MV/m) ≥	10	13	10	12	12	10	8	5	7	13
表面电阻率 (MΩ) ≥	10 ⁴	10 ⁵	—	10 ⁵	10 ⁶	10 ²	10	10 ²	10 ²	10 ⁶
体积电阻率 (MΩ·m) ≥	10 ³	10 ⁴	—	10 ⁴	10 ⁵	10 ³	10 ²	10	10 ³	10 ⁴

(续)

材料名称 性能 型号	脲 醛 塑 料	氨 基 模 塑 料				三聚氰胺塑料		三聚氰胺 玻璃纤 维模 塑料
性能名称	212	9453	4220 (塑33-3)	MF1P-C (电玉粉)	9454	MF4P- CA10	MF4P- CA20	D540
相对密度	1.5	1.6~1.8	1.6~1.8	1.5	1.6~1.8	—	—	2.0
吸水率 (%) ≤	0.5	0.2	1.0	0.15	0.2	80mg/cm ²	50mg/cm ²	0.25
模型收缩率 (%)	0.4~0.8	0.3~0.8	0.3~0.6	0.4~0.8	0.3~0.8	0.4~0.8	0.2~0.6	0.3
耐热性 (马丁) (°C) ≥	130	140	150	130	140	150	155	160
流动性 (拉西格) (mm)	100~130	100~180	100~190	110~190	180~200	120~200	120~190	—
冲击强度 (kJ/m ²) ≥	—	1.96	4.5	7	1.96	1.8	1.5	100
弯曲强度 (MPa) ≥	80	60	58.8	90	60	70	50	120
介电强度 (MV/m) ≥	10	在90°C油 中 5	12	10	在90°C油 中 5	3	3	10
表面电阻率 (MΩ) ≥	10 ⁴	—	—	10 ¹¹	—	10 ³	10 ³	10 ⁵
体积电阻率 (MΩ·m) ≥	10 ⁵	浸水24h, 10 ⁴	—	10 ¹¹	浸水24h 10 ⁴	—	—	10 ³
耐电弧 (s) ≥	—	180①	60②	180①	180①	150①	200①	60②

材料名称 性能 型号	三聚氰胺 甲醛增强 模塑料	三聚氰胺 玻璃纤维 模塑料	三聚氰胺 耐电弧模 塑料	三聚氰胺 耐电弧注 射塑料	三聚氰胺 增强塑料	氨 基 模 塑 料	
性能名称	MF2F-C (Ⅱ)	D542	D522	D530	PMF-DC	MP2F-D310 (MP-1)	MP2F-D510 (MP-3)
相对密度	2.0	2.5	2.2	1.65~1.85	1.6	2	2
吸水率 (%) ≤	0.1	0.30	0.5	0.8	0.5	50(mg/cm ²)	50(mg/cm ²)
模型收缩率 (%)	0.3	—	0.1~0.5	0.2~0.6	0.5~0.9	0.1~0.4	0.2~0.5
耐热性 (马丁) (°C) ≥	180	150	140	130	120	180	180
流动性 (拉西格) (mm)	—	—	130	200	—	—	—
冲击强度 (kJ/m ²) ≥	3	34	2.4	4.4	10	15	13
弯曲强度 (MPa) ≥	80	80	44	54	60	80	80
介电强度 (MV/m) ≥	8	8	11	12	11	2.0 (90°C)	2.0 (90°C)
表面电阻率 (MΩ) ≥	10 ¹¹	10 ⁵	10 ⁵	—	10 ¹¹	10 ²	10 ²
体积电阻率 (MΩ·m) ≥	10 ¹¹	10 ³	10 ³	—	10 ¹¹	—	—
耐电弧 (s) ≥	180①	60②	220①	180①	30②	150	150

(续)

材料名称 性能 型号 性能名称	低收缩不饱和 和聚酯玻璃 纤维增强压 塑料	不饱和和聚 酯树脂玻 璃纤维增 强压塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维模塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维模塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料
	PMC	D-1 D-3	D544 (SMC)	D545 (DMC)	9433-1 (DMC)	9433-1 (DMC)	9434 (SMC)
相对密度	1.8~1.9	>2	1.8~2	1.8~2	1.9	1.9	1.85
吸水率 (%) ≤	0.1	0.1	0.25	0.2	0.2	0.2	0.2
模型收缩率 (%)	0.1~0.3	0.06~0.1	0.15	0.15	0.15	0.3	0.15
耐热性 (马丁)(°C) ≥	180	180	250	250	220	220	220
冲击强度 (kJ/m²) ≥	20	35	60	25	24.5	19.6	58.8
弯曲强度 (MPa) ≥	80	80	150~200	82~150	80	80	147
介电强度 (MV/m) ≥	12	—	12	12	9	9	9
体积电阻率 (常态) (MΩ·m) ≥	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁶ (浸水4h后)	10 ⁶ (浸水4h后)	10 ⁶ (浸水4h后)
耐电弧 (s) ≥	180	—	180	185	185	180	180
耐漏电起痕指数(CTI)(V) ≥	600	—	500~600	500~600	600	600	600
耐燃性UL94级 ≥	V-0	—	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0

材料名称 性能 型号 性能名称	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料	不饱和和聚 酯玻璃纤 维增强模 塑料	干式注射 型不饱和 聚酯模 塑料	有机硅石 棉压塑料	聚胺—酰 亚胺玻璃 纤维模 塑料	可溶性聚 酰亚胺模 压塑料
	DMC-11	DMC-21	DMC-31	BMC	DPC	4250	D541	YS20
相对密度	1.8~2	1.8~2	1.7~1.9	1.8~2	1.8~1.9	1.75~1.95	—	—
吸水率 (%) ≤	0.2	0.2	0.2	0.2	0.07	—	0.5	—
模型收缩率 (%)	0.3	0.3	0.3	0.1~0.3	0.5	0.5	—	—
耐热性 (马丁)(°C) ≥	200	200	200	250	200	300	280	220
冲击强度 (kJ/m²) ≥	15	20	30	20	4.5	3.5	350	100
弯曲强度 (MPa) ≥	70	85	95	80	55	25	700	180
介电强度 (MV/m) ≥	9	10	10	12	12	3	13	—
体积电阻率 (常态) (MΩ·m) ≥	10 ⁸	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁸
耐电弧 (s) ≥	180	180	180	180	180	180	—	—
耐漏电起痕指数(CTI)(V) ≥	600	600	600	600	600	—	—	—
耐燃性UL94级 ≥	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	—	—	—

①电流强度40mA, 电极距离40mm。②电流强度6.5mA, 电极距离5mm。

1-2 热塑性塑料

项号	名 称	主 要 性 能 和 用 途	生 产 厂
1	聚苯乙烯 (PS)	是无色透明体, 具有优良的电绝缘性能和低吸湿性, 并具有良好的透明度和表面光泽、易加工成型、廉价, 而机械强度和耐热性较低。改性的聚苯乙烯抗冲击强度有所提高。适于作低压电器的线圈骨架、仪表罩壳、按钮等	兰州化学工业公司、上海高桥化工厂、北京燕山石油化学公司向阳化工厂、南京塑料厂、岳阳化工总厂、常州化工厂等
2	聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA) (俗称有机玻璃)	当今透明性最好的热塑性塑料, 其电绝缘性能优良, 常态下尺寸稳定, 易于成型和机械加工。但耐磨性耐热性差些。适于作低压电器的罩、盖、接线柱等	上海珊瑚化工厂、上海晨光化工厂等
3	聚丙烯 (PP)	具有优良的电绝缘性能和耐热性, 拉伸性能好, 不吸水, 适于作低压电器的绝缘件	北京燕山石油化工有限公司向阳化工厂、辽宁石油化学纤维工业公司化工三厂、上海石油化工总厂、扬子石油化工公司烯烃厂、岳阳石油化工总厂橡胶厂等
4	聚酰胺-6 (又称尼龙-6 俗称卡普龙)	是半透明或乳白色不透明体, 具有优良的耐磨性和自润滑性, 机械强度较高, 耐热性较好, 耐低温性能也优良。但吸水性高, 因而制件尺寸稳定性较差。适于作低压电器零件	黑龙江省尼龙厂、上海塑料十八厂、岳阳化工总厂等
	聚酰胺-66 (又称尼龙-66)	是半透明体或是乳白色不透明体, 是聚酰胺塑料中强度较高的一种。具有优良的耐磨性和自润滑性, 低温性能优良, 耐热性能也较好。可用于制作低压电器零件	辽阳化纤工业总公司、黑龙江省尼龙厂、太原合成纤维厂等
	聚酰胺-1010 (又称尼龙-1010)	是白色半透明体, 常温下有较强的机械强度, 良好的冲击韧性、耐磨性、自润滑性和较好的电气性能。与其它聚酰胺类相比, 其吸水性较低, 尺寸较稳定, 耐寒性好, 但和其它聚酰胺类一样, 热变形温度较低, 刚性和抗蠕变性较差。可制电器零件 (如小方轴、线圈骨架等)	吉林石井沟联合化工厂、上海赛璐珞厂、北京化工三厂、邯郸市化工厂、清江大众塑料厂、天津中河化工厂、邵阳市有机化工厂、南宁有机化工厂、武汉有机化工厂
	聚酰胺-610 (又称尼龙-610)	是乳白色半透明体, 其强度介于聚酰胺-66 与聚酰胺-6 之间, 比重和吸水性较小, 尺寸稳定性好。可制作电器零件	黑龙江省尼龙厂、上海赛璐珞厂等
5	聚碳酸酯 (PC)	是无色或微黄色透明体, 有很高的抗冲击强度和抗蠕变性, 抗弯强度较高, 耐热耐寒性也较好。吸水性小, 尺寸稳定。缺点是耐磨性较差, 易产生应力开裂。可用作电器中的支架、线圈骨架、端子板及小负荷、低速机械传动件	上海染料二厂、常州有机化工厂、天津市有机化工二厂、大连第七塑料厂、大连第四塑料厂、重庆长风化工厂、晨光化工研究院二分厂等
6	聚砜 (PSF)	是微带琥珀色透明体或象牙色的不透明体, 具有较高的耐热性, 可在 150℃ 长期使用, 耐寒性好, 机械强度高, 抗蠕变性好、尺寸稳定。但成型温度较高, 耐溶剂性差。可用作方轴绝缘、线圈架以及带有金属嵌件的绝缘件	上海曙光化工厂、上海天山塑料厂、大连第一塑料厂等

(续)

项号	名 称	主 要 性 能 和 用 途	生 产 厂
7	聚甲醛 (POM)	白色, 有优异的综合性能, 耐电弧性好, 可在 $-40\sim 100^{\circ}\text{C}$ 范围内长期使用而力学性能和尺寸稳定, 抗疲劳强度和抗蠕变性好。但受热易分解, 成型收缩率较大, 加工成型时必须严格控制温度。均聚甲醛与共聚甲醛相比, 前者机械强度较高, 后者耐热性稍好。适于作电器壳体、线圈骨架等零件	上海溶剂厂、吉林石井沟联合化工厂、潮州市第一塑料厂等
8	聚苯醚 (PPO)	是琥珀色透明体, 具有很宽的使用温度范围 ($-170\sim 190^{\circ}\text{C}$), 可在 120°C 以下长期使用, 高温下的制品尺寸变化很少。还具有优良的力学性能和电性能。在 149°C 仍有很高的机械强度和刚度。其刚度比聚酰胺、聚甲醛、聚碳酸酯高, 蠕变却比这三种材料小。适于作电器外壳、连接件或传动件	上海合成树脂研究所、上海群力塑料厂、高桥化工厂
9	聚苯硫醚 (PPS)	是一种白色、硬而脆、热稳定性优良的热塑性塑料, 经交联后具热固性塑料特征。耐热可达 260°C , 具很好的电性能和极好的化学性, 弯曲强度高, 尤其是玻璃纤维增强的聚苯硫醚其抗张强度更大, 成型收缩率很小, 适于作小型精密电器和电热设备的底板等	天津合成材料工业研究所、广州市化工研究所、沈阳化工研究院、洛阳化工厂、广州化学试剂二厂
10	聚对苯二甲酸丁二醇酯 (PBT)	是新型热塑性工程塑料。低吸湿性、电性能优良, 表面光亮度好, 韧性和耐疲劳性极佳。宜注射各种薄壁和形状复杂的制品。用玻璃纤维进行增强, 大大提高机械强度, 适于作电器线圈骨架及其它绝缘件	北京市化工研究院、上海涤纶厂
11	氟塑料 聚四氟乙烯 (F-4) (又称氟塑料-4)	主要有四大特点: 1. 优良的耐高温、低温性。能在 250°C 长期使用, 300°C 短期使用。2. 优异的耐化学腐蚀性, 不溶于任何溶剂。3. 摩擦系数是已知固体材料最低者。4. 优良的介电性能比尼龙介电强度高一倍。另外, 柔软性好, 低温下也能弯曲。添加填料后可提高耐磨性及导热性, 适于作电器绝缘件和衬垫	上海有机氟材料研究所, 晨光化工研究院等
	四氟乙烯-六氟丙烯共聚物 (F-46) (又称全氟乙丙烯)	F-46 基本性能与 F-4 相近, 流动性比 F-4 较好, 而长期使用温度较 F-4 低 (205°C), 耐弯曲疲劳性低于 F-4	济南化工厂、上海有机氟材料研究所等

1-2 A 热塑性塑料性能

性能	材料名称	聚苯乙烯 (玻璃纤维增强)	改性 聚苯乙烯	聚甲基丙 烯酸甲酯	聚丙烯	聚酰胺-6	聚酰胺-66	聚酰胺-1010	聚酰胺-610
性能名称									
相对密度		1.2~1.3	1.01~1.1	—	0.9~0.91	1.13~1.15	1.14~1.15	1.04~1.06	1.08~1.09
吸水率 (%) $\leq$		0.05~0.07	0.17	—	0.03~0.04	1.9~2.0	1.5	0.39	0.5
成型收缩率 (%) $\leq$		0.1~0.3	0.4~0.7	—	1.0~2.0	—	1.5~2.2	1~2.5	1.5~2.0
热变形温度 ($^{\circ}\text{C}$) $\geq$		—	75~81	80	110~116	40~50	50~60	45	82
拉伸强度 (MPa) $\geq$		77~105	40~55	54~63	30~39	54~78	57~83	52~55	60
弯曲强度 (MPa) $\geq$		105~130	35~114	—	42~56	70~100	100~110	82~89	90
冲击强度 (kJ/m^2) $\geq$		13.4	0.5~11	14~17	2.2~2.5	5~7	5.4	4~5	5.5
体积电阻 ($\Omega\cdot\text{cm}$) $\geq$		10^{16}	10^{16}	—	$>10^6$	—	10^{14}	10^{15}	10^{14}
介电强度 (kV/mm) $\geq$		14~17	22~29	—	30	—	16	15	16
耐电弧 (s) $\geq$		60~135	20~100	—	125~185	—	—	—	—

(续)

性能	材料名称		聚 甲 醛		聚 苯 醚	聚苯硫醚 (玻璃纤维 增强级)	聚对苯二甲酸丁二醇酯		
	聚碳酸酯	聚 砒	均聚物	共聚物	(玻璃纤维 增强级)	聚苯硫醚 (玻璃纤维 增强级)	301-G10	3310	
性能名称									
相对密度	1.18~1.2	1.24~1.45	—	—	1.06~1.27	1.6~1.65	1.45~1.6	1.67	
吸水率 (%) ≤	—	—	0.25	0.22	—	0.022	—	—	
成型收缩率 (%)	0.5~0.8	0.3~0.8	2~2.5	2.5~2.8	—	0.002	0.7~1.5	—	
热变形温度 (°C) ≥	120	150~165	124	110	143~150	260	180~200	213	
拉伸强度 (MPa) ≥	66	50~80	70	62	102~120	—	70~90	—	
弯曲强度 (MPa) ≥	105	120~140	127	113	124~126	200	110~113	215	
冲击强度 (kJ/m ²) ≥	>25	370(S-100)	108	90~100	—	30	4~6	8	
		200(S-110)	(无缺口)		—	—	—	—	
		70(S-215)			—	—	—	—	
体积电阻 (Ω·cm) ≥	2×10 ⁴	10 ¹⁸	6×10 ¹⁴	1×10 ¹⁴	10 ¹⁷	10 ¹⁸	—	—	
介电强度 (kV/mm) ≥	>100	15	19	18.6	22	18.4	19~25	24	
耐电弧 (s) ≥	—	—	—	—	—	—	—	—	

1-2 B 氟塑料性能

性能	材料名称	F-4		F-46
		F 4100 G	F 4100 D	
性能名称				
相对密度		2.12~2.17	2.12~2.17	2.14~2.17
拉伸强度 (MPa) ≥		27	22	20
体积电阻 (Ω·cm) ≥		10 ¹⁷	10 ¹⁷	10 ¹⁸
击穿电压强度 (kV/m) ≥		—	—	30
耐折次 ≥		—	—	4000

1-3 橡胶

类别	项号	名 称	主 要 性 能 和 用 途	生 产 厂
通用 型 橡 胶	1	天然橡胶(NR)	是物理力学性能都较好的通用胶, 电气性能也较好, 其抗张强度, 抗撕性和回弹性较好。但天然橡胶的耐臭氧性差故耐大气老化性能较差。为改善天然橡胶的性能, 往往与丁苯胶和氯丁胶混用。适于作电器一般的衬垫和防震件	上海橡胶制品研究所、西北橡胶制品研究所、沈阳橡胶制品研究所等
	2	氯丁胶(CR)	其力学性能与天然橡胶相近。且具有阻燃性, 优良的耐油、耐溶剂性。绝缘电阻较低, 若与天然胶掺合绝缘电阻可提高。适于作电器一般的衬垫和防震件	上海橡胶制品研究所、西北橡胶制品研究所、沈阳橡胶制品研究所等
	3	丁腈橡胶	热稳定性好, 最突出的特点是具有优良的耐油性和耐溶剂性。丁腈橡胶和聚氯乙烯掺合物具阻燃性。适于作电器接线绝缘	
	4	丁基橡胶(IIR)	具有良好的电性能和极佳的气密性, 适于作电器的密封材料及防震件	
特种橡胶		硅橡胶(107-1, 107-2, 106, 甲基室温硫化硅橡胶)	是一种线型高分子弹性体, 有很高的热稳定性、优良的电性能。适于作电器的绝缘密封、包复、胶粘和减震的材料	上海树脂厂、晨光化工二厂、吉林化工研究院、晨光化工研究院、汕头市五丰机电公司、无锡县胶粘剂厂等

1-3 A 常用橡胶性能

性能名称	材料名称	天然橡胶	氯丁胶	丁腈橡胶	丁基橡胶	硅橡胶 (107-1 甲基室 107-2 温硫化 106 硅橡胶)
比重		0.92~0.96	1.23~1.25	0.96~1.02	0.91	
长期工作温度 (°C)		60~65	70~80	80~85	80~85	180~200
硬度 (邵氏)		20~100	20~95	10~100	15~75	30~80
抗张强度 (MPa)	不加补强剂和填料 加补强剂	17.5~21 24.5~28.0	>15 21.0~24.5	3.5~6.3 15.4~31.5	10~13 10~20	>0.28 4.2~12.6
体积电阻 ($\Omega \cdot \text{cm}$)		$10^{15} \sim 10^{16}$	$10^{10} \sim 10^{11}$	10^{10}	$10^{16} \sim 10^{17}$	$10^{11} \sim 10^{12}$
击穿强度 (kV/mm) 瞬时		>20	10~20	15~20	25~30	20~30
导热率 ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)		16.75×10^{-2}	20.93×10^{-2}	8.37×10^{-2}	25.12×10^{-2}	12.55×10^{-2}
回弹性		优①	良	可	差	劣~良
抗撕性		良	良	良	良	可~良
抗压缩变形		良~优	可	良	可	良~优
耐磨性		优	优	优	良	差~良
阻燃性		差	良	差	差	可~优

① 优、良、可、差、劣表示性能优劣顺序。

1-4 层压板

类别	项号	名称	型号	标准号	主要性能和用途	生产厂
层压布板	1	酚醛层压布板	3205	JB886—75	机械强度较高。适于作电器绝缘件	上海绝缘材料厂、哈尔滨绝缘材料厂、东方绝缘材料厂等
			上化3301-2			
	2		3206	JB1679—75	机械强度高。适于作电器零件	哈尔滨绝缘材料厂等
			西 323			
			上3126			
	3		上3135	沪Q/JB1475—84	机械强度高。适于作电器零件	上海绝缘材料厂
	4		上3321-1	沪Q/JB1533—84	介电性能较好。适于作电器绝缘件	
层压玻璃布板	1	酚醛层压玻璃布板	3230	GB5129.4—89	力学性能、耐热性能比层压布板好，但粘合强度低。适于作电器绝缘件	上海绝缘材料厂
	2	苯胺酚醛层压玻璃布板	3231	Q/D148—66	电性能和力学性能比酚醛层压玻璃布板好，适于作电器绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂
	3	环氧酚醛层压玻璃布板	3240	GB303—77	具有很高的机械强度，电性能好，耐热性能和耐潮性能好。适于作高机械强度、高介电性能以及耐湿性好的电器绝缘件	上海绝缘材料厂、杭州玻璃总厂、哈尔滨绝缘材料厂、东方绝缘材料厂
			上化3322			
	4	有机硅环氧层压玻璃布板	3250	Q/D149—66	电性能和耐热性好，机械强度较高。属H级绝缘材料可用作电器绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂

(续)

类别	项号	名 称	型 号	标 准 号	主要性能和用途	生 产 厂
层 压 玻 璃 布 板	5	有机硅层压玻璃布板	3251	Q/D149—66	耐热性好, 电性能和力学性能与3230相近, 且耐腐蚀和辐射, 属H级绝缘材料可用作电器绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂等
	6	三聚氰胺层压玻璃布板	D 324	DJ10-148—88	具有高力学性能和高耐电弧性能。适于作电器的耐电弧的绝缘件	东方绝缘材料厂
	7	聚胺—酰亚胺层压玻璃布板	D 321	川 Q 797—85	具有高的耐热性, 优良的物理、力学性能及耐辐射性。属H级绝缘材料可用作电器绝缘件	
	8	加成型交联聚酰胺亚胺层压板	YB10		是一种优良的耐高温绝缘材料, 适于作电器绝缘件	上海市合成树脂研究所
	9	改性聚胺—酰亚胺层压玻璃布板	D 326	川 Q 1181—89	具有高耐热性, 优异的物理、力学性能和电性能。属H级绝缘材料可用作电器绝缘件	东方绝缘材料厂
	10	二苯醚玻璃布板	9331 上3255	黑Q/HJ503—87 沪Q/JB3249—84	具有较好的力学性能、耐热性能和浸水后的电性能, 属H级绝缘材料适于作电器绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂、上海绝缘材料厂
	11	双马来酰亚胺层压玻璃布板	9334	HB309—86	具有较高的力学性能和介电性能, 并有良好的耐湿性和可加工性。属H级绝缘材料适于作电器绝缘件	哈尔滨绝缘材料厂

1-4 A 层压板性能

材料名称 性能 性能名称		酚 醛 层 压 布 板				酚醛层压玻璃布板	苯胺酚醛层压玻璃布板	环氧酚醛层压玻璃布板	有机硅环氧层压玻璃布板
		3025	3206	上3136	上3321-1	3230	3231	3240	3250
吸水率 (%) ≤		—	—	—	—	0.2~1.0	0.5	—	0.05~1.0
马丁耐热 (°C) ≥		125	125	125	—	—	150~200	200	250
抗弯强度 (MPa) ≥		103~105	117.6	156.9	—	110	250	纵向 350 横向 290	196
抗张强度 (MPa) ≥		63.7~65	68.6	98.1	—	100	200	纵向 300 横向 220	167
抗冲强度 (kJ/m ²) ≥		19.6~25	29.4	6.86	—	50	100	纵向 60 横向 50	80
表面电阻 (Ω) ≥	常态	—	—	—	—	10 ¹¹	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹²
	180±2°C	—	—	—	—	—	—	10 ¹¹	—
	受潮后	—	—	—	10 ⁸	10 ¹⁰	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ¹¹
体积电阻 (Ω·cm) ≥	常态	—	—	—	—	10 ¹⁰	10 ¹²	10 ¹³	10 ¹³
	180±2°C	—	—	—	—	—	—	—	10 ¹⁰
	受潮后	—	—	—	—	10 ⁹	10 ¹⁰	10 ¹¹	10 ¹⁰
垂直向介电强度 (kV/mm) ≥ (试样标称厚度 1mm)		4	—	—	3.5	14	22	22	18 (2mm)

(续)

材料名称 性能 性能名称		三聚氰胺 层压玻璃 布	有机硅 层压玻 璃布	聚胺—酰 亚胺层压 玻璃布板	加成型交 联聚酰亚 胺层压板	改性聚酰 亚胺层压 玻璃布板	二苯醚玻璃布板		双马来酰 亚胺层压 玻璃布板
型号		D 324	3251	D 321	YB10	D 326	9331	上3255	9334
吸水率 (%) ≤		3	0.2~1.0	—	—	—	0.5	0.5	—
马丁耐热 (°C) ≥		—	225	—	—	—	250	250	280
抗弯强度 (MPa) ≥		147	110	350	500	350	340	343	343.1
抗张强度 (MPa) ≥		—	100	—	—	—	290	294	—
抗冲强度 (kJ/m ²) ≥		纵向 118 横向 98	50	49	—	49	150	107	147
表面电阻 (Ω) ≥	常态	—	10 ¹²	—	—	—	10 ¹³	10 ¹³	10 ¹²
	180±2°C	—	10 ¹¹	—	—	—	—	—	10 ¹⁰
	受潮后	—	10 ¹⁰	10 ⁸ (浸水后)	10 ¹⁴	10 ⁹ (浸水后)	10 ¹¹	10 ¹¹	10 ¹⁰
体积电阻 (Ω·cm) ≥	常态	—	10 ¹²	—	—	—	10 ¹³	—	10 ¹³
	180±2°C	—	10 ¹¹	—	—	—	10 ¹⁰	—	10 ¹¹
	受潮后	—	10 ¹⁰	—	—	—	10 ¹¹	—	10 ¹¹
垂直向介电强度(kV/mm) ≥ (试样标称厚度 1mm)		14	—	25	25	22	20	—	22

1-5 薄膜、复合箔

类别	项号	名 称	型 号	标 准 号	主要性能和用途	生 产 厂
薄 膜	1	聚丙烯薄膜	6011	ZBK15018—88	具有较好的力学、电性能, 适于作 电器线圈绝缘	东方绝缘材料厂、上海电 磁线厂、常州绝缘材料厂、 上海化工厂、天津绝缘材料 厂
	2	聚酯薄膜	6020	JB1256—77	具有良好的介电性能、电绝缘性能 和很高的力学性能。适于作电器线圈 绝缘	
	3	聚酰亚胺薄 膜	6050	JB2726—80	具有优异的耐高温耐低温、耐水、 抗辐射等性能, 适用于作耐高温电器 线圈绝缘。可在 200°C 长期使用, 在 300°C 短期使用	
复 合 箔	1	聚脂薄膜绝 缘纸复合箔	6520	JB1257—77	具有良好的介电性能和极高的机械 强度。属 E 级绝缘材料, 适于作电器 中匝间绝缘	哈尔滨绝缘材料厂、东方 绝缘材料厂、上海绝缘材料 厂、西安绝缘材料厂、常州 绝缘材料厂
	2	聚脂薄膜玻 璃漆布复合箔	6530	JB1258—77	具有良好的电气性能和一定的机械 强度, 属 B 级绝缘材料, 适于作湿热 带地区电器绝缘	
	3	聚酯纤维无 纺布聚脂薄膜 复合箔	上6630	沪Q/JB2519—85		