

56-60

塑料板

工艺

1999年6月

江南航天科技

第2期

# 聚丙烯纤维增强塑料板的研制

赵继华

(江南航天集团 3531 厂)

TQ 325.12

## 1 前言

聚丙烯纤维增强塑料板是以聚丙烯树脂为基体,纺织纤维做填料,然后加入其它添加剂经过混炼、粉碎和挤出成型等工艺制成的一种塑料板。该板材既具有热塑性塑料的可塑性、高强度等综合性能,同时又具有易成型、易粘接的优点,因而可以制造各种复杂工艺品。又因该板材具有高强度、刚性耐候性优良的特点,可以用来制造汽车内装饰件,如车门、顶棚。由于聚丙烯纤维增强板选用废旧纺织纤维作填料这不但可降低生产成本,而且净化环境。因此该板材的研制具有深远的现实意义。

## 2 原材料选择

聚丙烯纤维增强板的主体材料是聚丙烯树脂,从聚丙烯树脂的理化指标中可以看出,熔融指数小的树脂,分子量大,抗拉强度、断裂伸长率和抗冲击强度等指标较高,但其热变形性能和刚性较差。根据研制的聚丙烯纤维增强塑料板所需达到的设计要求,在众多的树脂牌号中选择分子量大、熔融指数小的聚丙烯。对于其刚性和热变形差的缺陷,可以通过添加辅助材料来克服。由于聚丙烯的分子结构对物理性能有直接影响,因此在选择填料时,考虑到滑石粉可以作为聚丙烯树脂的晶核或核剂可提高聚丙烯的结晶度,能克服板材的刚性不足的缺陷。利用废旧纺织纤维作主要填料,可以调节塑料板的硬度。避免因硬度过高造成的加工困难,另外,纺织纤维的加入可以提高塑料板的耐低温性能。

## 3 工艺指标的确定

聚丙烯塑料纤维增强板的各项技术指标,是根据日本国同类材料的技术参数和相应日本标准、结合我国使用用途确定,具体指标详见表 1。

表1 技术指标

项目	比重	熔融指数	拉伸强度		伸长率		冲击强度		热变形温度
	g/cm <sup>3</sup>	g/10min	MPa		%		J/m		℃
指标	1.0~1.1	≤1.0	纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向	≥65℃
			20~37	20~37	6~15	6~15	≥20	≥30	

#### 4 工艺流程和工艺参数确定

选择了聚丙烯复合板主体材料的牌号以及主要填料后,确定了图1所示工艺流程和表2所示的工艺参数。

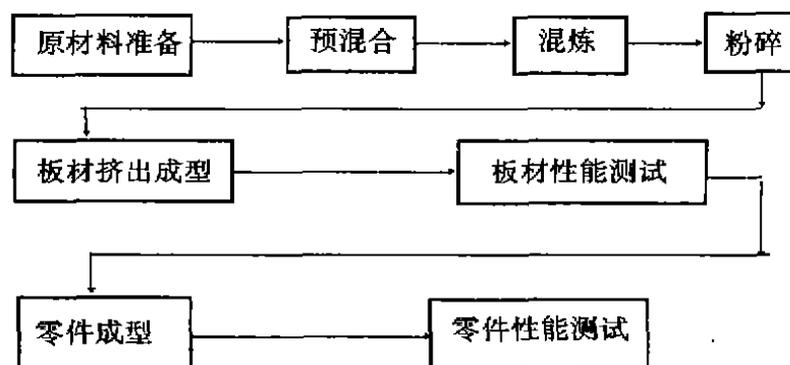


图1 工艺流程

#### 5 配方的确定和技术参数测定

##### 5.1 设备和仪器

破碎机 混料机 密炼机 塑料挤出成型成套设备 粉碎机 橡胶拉力机 熔融指数测定仪 分析天平 悬臂梁冲击强度测定仪 鼓风冷热两用箱 热变形测定仪

表2 工艺参数

序号	工序	主要内容	主要工艺参数	设备
1	预混合	1.1 将滑石粉、石腊油等	由室温升到 60~120℃	高温搅
		加入混合机中搅拌		拌器
		1.2 将混合料放入低温	搅拌时间 100 - 150s 搅拌时间 150 - 350s	低温搅拌机
		室,加入着色剂进地搅拌		
		1.3 将纤维、PP混合料		
加入低温室进行搅拌				
2	混炼	将PP混合料加入密封	温度 150 - 220℃ 时间 7 - 15min	卧式密炼机
		室熔融混合		
3	粉碎	将上述混炼物进行粉碎	料筒温度 120 - 220℃	塑料粉碎机
4	挤出板材	将上述粉碎料加入挤出	挤出段温度 150℃ - 210℃	挤出成型机
		机中,加工成一定规格	模头温度 180℃	
		的板材	牵引速度 0.5 - 1M/min	
			传递速度 0.8 - 2M/min	

## 5.2 配方的选择

根据聚丙烯树脂的有关物理性质和确定的聚丙烯纤维复合板的技术参数以及复合板加工成形的相应技术要求,其工艺配方,按重量比例进行,见表3。

表3 工艺配方

原材料	聚丙烯树脂	纺织纤维	天然橡胶	滑石粉	石腊油	酞酸酯
比例(重量比)	60~65	25~35	4~10	8~10	0.16~0.2	0.16~0.2

按表 3 配方制得的板材测得技术参数, 详见表 5

表 4 技术参数

项目	比重 g/cm <sup>3</sup>	热变形温度 ℃	熔融指数 g/10min	拉伸强度 MPa		伸长率 %		冲击强度 J/m	
				横向	纵向	横向	纵向	横向	纵向
数据	1.06	47	0.21	13.7	11.0	20.4	30.8	57.5	35.4

从表 4 中看出, 配方 1 挤出成型的板材拉伸强度和热变形温度, 都低于确定的技术参数, 而延伸率则偏大。该板材在零件成型时却表现良好。但同样存在成型温度偏低, 变形大, 刚度不足的缺陷。针对配方 1 存在的问题, 我们采取两条措施: 1) 改性剂天然橡胶比例降低; 2) 填料纺织纤维比例增加, 因此工艺配方 2 见(表 5)。

表 5 工艺配方(减天然橡胶比例)

原材料	聚丙烯	纺织纤维	天然橡胶	滑石粉	石腊油	太酸酯
配方(重量比)	60~65	30~40	0.5~0.7	11~14	0.22~0.25	0.22~0.25

按配方 2 挤出的板材性能见表 6。

表 6 板材性能

项目	比重 g/cm <sup>3</sup>	熔融指数 g/10min	热变形温度 ℃	抗拉伸强度 MPa		伸长率 %		冲击强度 J/m	
				横向	纵向	横向	纵向	横向	纵向
测试数据	1.05	0.92	70	24.3	16.2	17	17.2	46.2	26.7

从表 6 中可以看出配方 2 和配方 1 相比较, 板材的伸长率降低, 冲击强度横纵向分别下降 11.3% 和 8.7%, 而其它参数都明显增加。这样板材既具有了较好的强度和刚度, 又具有较好热塑性, 同时, 成型的零件性能较好, 刚度达到了产品设计要求, 但零件表面出现了轻微桔纹。针对零件表面出现的桔纹, 我们在配方 2 的基础上增加了适量发泡剂偶氮二甲酰胺即配方 3(见表 7)。

表7 工艺配方(加发泡剂)

原材料	聚丙烯	纺织纤维	天然橡胶	滑石粉	石腊油	钛酸酯	偶氮二甲酰胺
比例	60~65	30~40	0.5~0.8	11~15	0.22	0.22	0.8~1.0

按配方3挤出的板材性能参数见表8

表8 板材性能参数

项目	比重	熔融指数 g/10min	热变形温度 ℃	拉伸强度 MPa		伸长率 %		冲击强度 J/m	
				纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向
数据	1.06	0.82	68	18.9	21.4	7	9	35	48

以表8中可以看到挤出的板材技术参数虽然较前一配方略小,但是它已经达到制定指标,同时它还消除了配方2板材零件成型时的轻微桔纹,使产品获得了满意效果。

## 6 结束语

通过对聚丙烯纤维增强塑料板的三个工艺配方的调节,使生产出的板材达到或超过技术标准,板材的工艺成型状态良好,该板材的研制达到预期目标。

参考文献(略)