

玻璃钢/硬质聚氨酯泡沫塑料夹层结构的灌注工艺控制

何 颖 赵鹏飞

(西北工业大学, 西安 710072)

内容提要 着重讨论用于小型飞机上的不同形状、不同厚度的密闭型腔的玻璃钢/硬质聚氨酯泡沫塑料芯材的灌注工艺,探讨了其最佳工艺条件。

关键词 硬质聚氨酯泡沫塑料 玻璃钢 夹层板 灌注工艺

1 前言

硬质聚氨酯(PUR)泡沫塑料具有质量轻、比强度高、隔声防震、吸水率低、操作简便等特点,广泛应用于航空航天、建筑、造船、交通车辆和冷库等方面。因PUR与金属、非金属有较强的粘接力,我们以环氧玻璃钢为蒙皮,PUR泡沫为芯材制成海上作业小型飞机上使用的玻璃钢泡沫夹层结构复合材料。为了使复合夹层结构具有良好的整体性和较好的力学性能并简化制作工艺,我们将以往芯材切割成型并用粘合剂胶接到面板上的工艺,改为向密闭空腔直接灌注的工艺。由于飞机用复合夹层板结构复杂,空腔多且大小厚薄不一,对制作工艺条件及工艺参数的要求非常严格。经过对不同形状的飞机结构部件进行一系列工艺试验,我们制得具有力学强度高、尺寸稳定性优良的玻璃钢/聚氨酯泡沫塑料夹层板,找出了最佳工艺条件及工艺参数。

2 夹层板的制备

2.1 PUR 芯材的原材料配比

夹层板 PUR 芯材的原材料配比见表 1。

表 1 夹层板 PUR 芯材的原材料配比

组 分	质量份	原料产地
组合聚醚 (聚醚多元醇、发泡剂、 催化剂、稳定剂)	100	ICI 中国公司
F-11 PAPI	30~32 133	ICI 中国公司

2.2 工艺参数

PUR 发泡采用 MINI-II 型小型高压喷灌注射发泡机,发泡机输出量为 8 kg/m^3 ,料压为 12 MPa 。

PUR 芯材制备的其它工艺参数见表 2。

2.3 夹层板制备工艺流程

玻璃钢/PUR 泡沫塑料夹层板制备工艺流程如图 1 所示。

表 2 PUR 制备工艺参数

项 目	参 数
乳化时间/s	8~10
凝胶时间/s	65~75
泡沫上升时间/s	100~110
自由发泡密度/ $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$	26

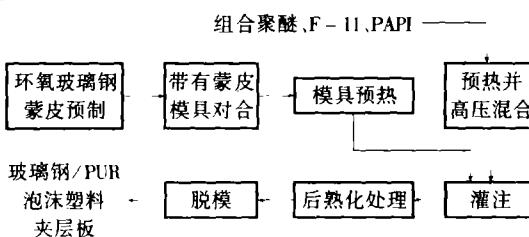


图 1 玻璃钢/PUR 泡沫塑料夹层板制备工艺流程

3 影响芯材发泡工艺的因素

3.1 模具温度

模具的温度直接影响泡沫塑料的质量及泡沫与蒙皮粘接的好坏。不同厚度的模具,其发泡倍率不同,模具温度也不一样。对于型腔较薄的模具(厚度为 $5\sim6 \text{ mm}$),空腔体积小,泡沫几乎朝着一个方向生长,模具温度太高,泡沫生长过快,表面易形成大的气孔,影响泡沫与蒙皮的粘接性;模具温度过低,泡沫生长慢,形成的泡沫密度偏大。模具温度一般控制在 $30\sim35^\circ\text{C}$ 。对于型腔较厚的模具,泡沫在向上生长的同时还横向生长,要求模具温度相对较高,一般为 $40\sim45^\circ\text{C}$,这时的泡沫密度较均匀,且泡沫与蒙皮粘接性较好。

3.2 原料温度

料温与环境温度的高低直接影响制品的质量。一般原料温度控制在 $25\sim28^\circ\text{C}$,环境温度控制在 $20\sim30^\circ\text{C}$ 为宜。若原料温度较低,化学反应缓慢,泡沫塑料固化时间加长;原料温度高,化学反应快,泡沫塑料固化时间短,工艺难以控制。温度过高或过低

收稿日期: 1998-08-18

都得不到高质量的制品^[1]。

3.3 流动距离

流动距离与泡沫的流动性有关。通常流动性以发泡反应起始时间与纤维化时间之差表示,纤维化时间的90%可认为是“流动时间”的上限。流动时间越长,泡沫在密闭夹层结构空腔中的充满性越好。但流动时间太长又会引起生产效率的降低,容易形成漏泡并使泡沫密度增加。为了保证泡沫在纤维化以前充满整个空腔,我们采取了缩短流动距离、将型腔分隔、分腔注入的办法。采用这种生产工艺,既提高了生产效率,也能得到性能良好的泡沫塑料夹层制品。

3.4 排气孔

对于密闭空腔浇注发泡,设置位置、大小适当的排气孔具有非常重要的作用。设置排气孔,一方面可排出空腔的空气,增加泡沫的流动性;另一方面,可避免泡沫在拐角处造成空洞缺陷。一般来说,对于型腔厚度较大的模具,排气孔一般为 $\varnothing 2 \sim \varnothing 3$ mm较适中。而对于薄壁模具,内部气压较大,排气孔为 $\varnothing 1$ mm即可。排气孔的位置一般开在泡沫流动的高位、注料口一端。

3.5 原料注入量

原料注入量直接影响泡沫塑料夹层制品的均匀性。注入量不足,泡沫密度过小,不能满足强度要求,会造成空腔、填充不满、泡孔过大等弊病;注入量大,泡沫塑料密度大,会使制品的质量增大,造成物料浪费。一般原料注入量过量5%~10%最佳。

3.6 后熟化处理

为得到尺寸稳定性好的产品,泡沫凝胶后应充分熟化。泡沫凝胶后,迅速将模具连同泡沫塑料制品一起放进烘炉中进行熟化。熟化时间与熟化温度也有一定的关系,熟化温度越高,熟化时间越短。对于不同模具大小、厚度不一的泡沫塑料夹层制品,可适当调整熟化时间。

4 结论

要制得具有较高压缩强度、良好尺寸稳定性和质量较轻的聚氨酯泡沫塑料夹层环氧玻璃钢制品,首先要合理设计模具,为发泡创造良好的条件。在浇注发泡时要严格控制工艺条件及各种影响聚氨酯泡沫塑料芯材的工艺因素。

参考文献

1 方禹声,等.聚氨酯泡沫塑料.北京:化学工业出版社,1993.

INJECTION TECHNIQUE CONTROL FOR GFP/PUR FOAM SANDWICH STRUCTURE

He Ying Zhao Pengfei

(Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072)

SYNOPSIS This paper introduces pouring technique for different shapes and different thick closed containers for FRP/PUR foam sandwich panels which are applied to small-aircraft, discussing the optimum technique conditions.

KEYWORDS rigid polyurethane foam, FRP, sandwich panel, pouring technique

以聚丙烯为载体的PPM型填充母料 模面风冷热切技术研制成功

以粉料聚丙烯为载体的PPM型填充母料因相容性好、强度高,在聚丙烯编织袋(布)中使用效果良好。但以粉料聚丙烯做填充母料的载体,因聚丙烯热容大,不易冷却,不能使用模面风冷热切机头造粒,只能拉条水冷再切粒,使生产效率降低,而且母料中载体树脂的比例必须达到较高数值才能保证料条不断,因此能否实现全部以聚丙烯为载体树脂能够采用模面风冷热切技术生产填充母料是近年来许多科研人员探讨的中心。

近期国内已攻克该技术难关,在山东省鲁西塑料制品有限公司用于实际生产,生产效率、母料产品质量和在聚丙烯扁丝中的填充效果均较理想。该技术特点如下:

(1)母料载体树脂全部为液相本体法聚丙烯粉料,并且在填充母料中的质量比不超过8%(其它为重钙和助剂)。

(2)采用模面风冷热切工艺、同向双螺杆挤出机时,每小

时可产填充母料250 kg以上。

(3)母料粒子没有粘连,颗粒均匀、细小,平均粒径为3 mm

(4)在聚丙烯扁丝生产中填充效果良好,易熔化、易分散,在扁丝中填充量最多可达40%。

(5)对于现有以LDPE 1F7B为载体树脂的双螺杆挤出造粒生产线,可对原有机头及风冷装置进行改造,实现全部以粉料聚丙烯为载体的模面风冷热切造粒。 (刘英俊)

腐蚀性较小的阻燃尼龙46

Evansille公司利用新的阻燃技术开发了用于接插件及其它电子器件的改性玻纤增强尼龙46,和其它阻燃尼龙或阻燃PPS和PPA等材料相比,这种新的阻燃技术对螺杆、机筒和模具产生的腐蚀作用较小。公司推出的改性牌号是含30%玻璃纤维并达到UL 94 V-0级(0.35 mm)的Satnyl TE 250F6和含45%玻璃纤维并达到UL 94 V-0级(0.8 mm)的Satnyl TE 250F9。这两种树脂均通过UL认证。 (通讯)