

聚四氟乙烯筛板的研制

胡思前

(江汉大学化学与环境工程学院, 武汉 430056)

摘要 通过对影响晒图质量和使用寿命的主要因素——聚四氟乙烯筛板的孔径及厚度的分析研究, 并利用不同型号的高速晒图机对所研制的聚四氟乙烯筛板进行对比试验, 确定了聚四氟乙烯筛板的主要工艺参数。所制得的聚四氟乙烯筛板具有优异的透气性、自润滑性及耐高低温性能, 晒图质量好且使用寿命长达 1800 h, 完全可以满足高速晒图机的使用要求。

关键词 聚四氟乙烯 筛板 高速晒图机 零部件

聚四氟乙烯(PTFE) 筛板是进口高速晒图机的重要零部件, 原来主要依靠进口, 但价格贵, 供货周期长。研制国产材质的 PTFE 筛板是大势所趋。笔者选用国产牌号为 SFB-1 的 PTFE 车削板^[1], 经数控机床冲孔制得 PTFE 筛板, 经在国内外多种型号的高速晒图机上使用证明, 国产 PTFE 筛板晒图性能好、润滑性优异、耐高低温、耐化学腐蚀, 使用寿命长, 价格便宜, 完全可以替代进口零部件。

1 实验部分

1.1 原料

PTFE: SFB-1 车削板, 由 PTFE 树脂经压坯、烧结、车削而成。可选用符合要求的市售产品。

1.2 主要设备

数控机床: ZJK7532A 型, 武汉第四机床厂;
高速晒图机: A、Q 型, 意大利尼奥公司; 655、642、642S 型, 荷兰奥西公司; 9521 型, 北京万国奥西公司。

1.3 工艺流程

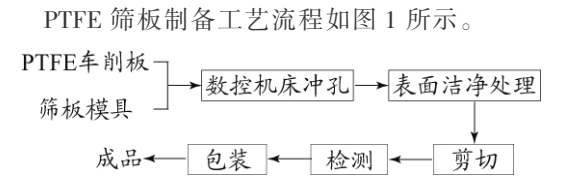


图1 PTFE 筛板制备工艺流程图

1.4 PTFE 筛板孔径及孔距的设计

在研制过程中, 参考国外产品并结合生产中的实际情况将孔型设计为正三角形, 每个孔的圆心即为正三角形的顶点, 正三角形的每边长为 R , 每个圆孔的半径为 r , 直径为 L , 每两个孔之间的最短距离也为 L , 则有 $L=2r$, 即 $R=L+2r=4r$, 也就是说, 正三角形的每边长为每个圆孔直径的 2 倍。PTFE 筛板孔径及孔距的设计示意图如图 2 所示。

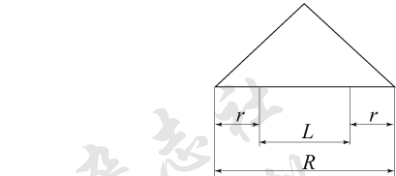


图2 筛板孔径及孔距设计示意图

1.5 PTFE 筛板的性能测试

PTFE 筛板性能的好坏以不同型号的晒图机实测为准。笔者从 1999 年以来, 通过 2 年多的实测, 比较不同型号的 PTFE 筛板在不同型号晒图机上晒图质量的好坏, 即图纸的清晰度、使用寿命的长短、润滑性能的优劣, 以此来判断 PTFE 筛板的综合性能。

2 结果与讨论

2.1 PTFE 车削板的选择

PTFE 筛板在高速晒图机上具有重要的作用。它不仅承担着控制氨气透过量的任务, 而且还承担着图纸的输送职能, 并且长期处于高温(110℃) 和强化学腐蚀性气体(氨气) 的环境中。所以, 为了使 PTFE 筛板达到所设计的物理、化学、力学性能要求^[2,3], 应选用表面光滑、无荷叶边、厚薄均匀的产品。表 1 是 PTFE 车削板的性能指标。满足要求的产品不少, 笔者选择了牌号为 SFB-1 的市售产品。

表 1 PTFE 车削板的性能指标

项目	指标	项目	指标
密度 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	2.14 ~2.20	线胀系数 / $\times 10^{-4} \text{K}^{-1}$	1.09 ~2.16
吸水性 / % (24 h)	<0.05	介电强度 / $\text{kV} \cdot \text{mm}^{-1}$	25 ~27
摩擦系数	0.04	导热系数 / $\text{W} \cdot (\text{m} \cdot \text{K})^{-1}$	0.24
晶体熔点 / $^{\circ}\text{C}$	327	热变形温度 / $^{\circ}\text{C}$	120
分解温度 / $^{\circ}\text{C}$	>415	工作范围 / $^{\circ}\text{C}$	-180 ~160

2.2 孔径对晒图质量的影响

PTFE 筛板能不能使用,最主要的是看能否晒出合格的图纸。笔者设计了不同孔径的模具,利用数控机床冲孔,经不同型号的晒图机使用,晒图效果如表 2。

表 2 不同孔径不同机型的晒图效果

孔径/mm	机 型					
	A	Q	655	642	642S	9521
1.0	-	-	-	-	-	-
1.2	-	-	++	-	-	+
1.5	+	+	+++	+	+	++
2.0	+++	+++	+++	+	+++	+++

注:筛板厚度 0.45 mm;“-”表示晒图效果不好;“+”表示晒图效果尚可;“++”表示晒图效果好;“+++”表示晒图效果很好(下同)。

从表 2 可知,当筛板厚度固定为 0.45 mm 时,如孔径为 1.0 mm,则所有晒图机均不能晒出好图纸;如孔径为 1.2 mm,只有 655、9521 型晒图机能晒出较好图纸;如孔径为 1.5 mm,虽然所有晒图机均能晒出图纸,但多数效果属于“尚可”;只有当孔径为 2.0 mm 时,A、Q、655、642S、9521 型 5 种晒图机能晒出很好的图纸。

2.3 PTFE 筛板厚度对晒图质量的影响

PTFE 筛板质量的好坏,不仅受孔径的影响,也受筛板厚度的影响。

板材厚时,由于板材的导热系数低,使得氨气中的水分吸附在板材上或孔径中,晒出的图纸会有一条条的水线而使图纸报废。

笔者选用不同孔径及不同厚度的板材,经晒图机实测,效果见表 3 及表 4。

表 3 不同厚度筛板的晒图效果

厚度/mm	机 型					
	A	Q	655	642	642S	9521
0.35	+++	++	+++	+++	+++	+++
0.45	+++	+	+++	+	+++	+++
0.50	++	-	+++	-	++	+++

注:孔径为 1.5 mm。

表 4 不同厚度筛板的晒图效果

厚度/mm	机 型					
	A	Q	655	642	642S	9521
0.35	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.45	+++	+++	+++	+	+++	+++
0.50	+++	+++	+++	-	+++	+++

注:孔径为 2.0 mm。

从表 3 可知,当孔径固定为 1.5 mm 时,如筛板

厚度为 0.35 mm,则 A、655、642S、642、9521 型 5 种晒图机能晒出很好的图纸,Q 型晒图效果好;如筛板厚度为 0.45 mm,则 A、655、642S、9521 型 4 种晒图机晒图效果很好,而 642、Q 型晒图效果要差一些;如筛板厚度为 0.5 mm,则 655、9521 型晒图机晒图效果很好,A、642S 尚好,而 642、Q 型晒图机不能使用。

从表 4 可知,当孔径固定为 2.0 mm 时,如筛板厚度为 0.35 mm,则所有型号晒图机均能晒出很好的图纸;如筛板厚度为 0.45 mm,则 A、Q、655、642S、9521 型晒图机晒图效果很好,而 642 型晒图效果要差一些;如筛板厚度为 0.5 mm,则 A、Q、655、642S、9521 型 5 种晒图机晒图效果很好,而 642 型晒图机不能使用。

2.4 筛板厚度对使用寿命的影响

PTFE 筛板厚度的大小不仅影响到晒图效果,也影响到使用寿命。

表 5 是孔径为 2.0 mm 时,不同厚度的 PTFE 筛板在不同晒图机上的使用寿命。

表 5 不同厚度不同机型筛板的使用寿命 h

厚度/mm	机 型					
	A	Q	655	642	642S	9521
0.35	300	300	450	450	450	300
0.45	1200	1200	1200	600	1200	450
0.50	1800	1800	1800		1800	600

注:孔径为 2.0 mm。

从表 5 可知,当孔径固定为 2.0 mm 时,如筛板厚度为 0.35 mm,则 655、642、642S 型 4 种晒图机能使用 450 h,而其它型号能使用 300 h;如筛板厚度为 0.45 mm,则 A、Q、655、642S 型 4 种晒图机能使用 1 200 h;而筛板厚度为 0.5 mm,则 A、Q、642S、655 型 4 种晒图机能使用 1 800 h。

3 结论

(1) 研制的 PTFE 筛板选用国产牌号为 SFB-1 的 PTFE 车削板为基材,以 2.0 mm 孔径和 0.5 mm 厚度为主要设计参数,孔型以正三角形排列。

(2) 研制的 PTFE 筛板具有优异的耐化学药品性、耐磨性、自润滑性、耐高低温性能,且适合 A、Q、655、642S、9521 型晒图机使用,而 642 型晒图机可以用 2.0 mm 的孔径和 0.45 mm 厚度的筛板。

(3) PTFE 筛板使用寿命长达 1 800 h,出图快,性能基本与进口零部件相当,而价格仅为进口零部件的 1/3,推广使用具有较高的经济效益和社会效益。

参考文献

1 倪汉昌. 塑料树脂牌号应用手册. 上海: 上海科学技术出版社, 1992.

2 潘祖仁. 高分子化学. 北京: 化学工业出版社, 1986.

3 张留成, 瞿雄伟, 丁会利. 高分子材料基础. 北京: 化学工业出版社, 2002.

DEVELOPMENT OF POLYTETRAFLUOROETHYLENE SIFTER

Hu Siqian

(Chemistry and Environment Engineering College, Jiangnan University, Wuhan 430056, China)

ABSTRACT Through the analysis of the main influencing factors—the bore diameter and thickness of the polytetrafluoroethylene sifter on the blueprint quality and the service life, and the main technological parameters of the polytetrafluoroethylene sifter were determined in the comparison experiment on the different high rapid blueprint machines. The result shows that PTFE sifter has such excellent performances as high and low temperature resistance, self-lubricity, ventilation, and the service life is as long as 1800 h. The PTFE sifter is perfectly used as a part of the high rapid blueprint machine.

KEYWORDS PTFE, sifter, high rapid blueprint machine, part

俄罗斯塑机市场竞争激烈

近年来,塑料机械市场已成为俄罗斯发展最迅速的市场之一,市场规模达到 2~3 亿美元。今后几年俄罗斯塑料机械市场仍将持续增长。

俄罗斯塑料机械市场繁荣,主要是由于食品工业发展迅速,对塑料包装材料的需求旺盛以及建筑材料、运动器材、文具用品、汽车工业对塑料制品的需求不断增长,同时俄罗斯 45% 的塑料机械使用年限在 10~20 年,25% 已超过 20 年,急需设备更新。

俄罗斯需要进口的塑料机械偏重于单价低的小型塑料机械。就机种而言,主要进口注塑机、中空成型机、真空成型机、塑料挤出机及塑料回收机等。目前俄罗斯塑料机械的主要进口来源国有德国、意大利、乌克兰等国,我国为俄罗斯第五大塑料机械进口国。

我国塑料机械生产厂商高度重视俄罗斯塑料机械市场需求扩大、前景看好的发展趋势,在努力拓展对俄罗斯塑料机械市场占有率的同时,冷静分析当前竞争激烈的形势,加大产品的科技含量、提高质量、降低成本、保持价格优势、增强市场竞争力。同时积极寻找可靠的代理商,加强设备安装、咨询和售后服务。

(金陵)

利用聚乙烯和聚氯乙烯防辐射

美国科学家开发了 1 种用辐射防护技术对聚乙烯和聚氯乙烯进行改性,并用其制造核辐射防护材料的方法。聚合物的基体经某种工艺处理后能产生电子共振作用,从而吸收辐射。基体粘结在天然或合成非织造材料层之间,用这种织物制成的安全衣比传统的铅服轻 4/5。

该商标为 Demron 的织物的防护能力大大超过了现在的防护衣。Demron 既瞄准了军方市场,也瞄准了民用市场,范围涉及从防护衣和防护篷到航空器衬里。

据介绍,这种改性方法使得聚合物基体的电子呈现和重金属相似的结构,能够减慢和吸收核辐射。这种织物起先设计用于保护医院内科人员免受 X 光辐射,但对核恐怖的担忧扩展了它的潜在应用。Demron 防护服能很容易地替代现有

的核、生物防护服。(化信)

四滑道无橡胶条塑钢门窗

我国首创四滑道无橡胶条塑钢门窗系列产品,日前被国家知识产权局批准为中国国家专利产品。

由辽宁葫芦岛金驰塑材有限公司研发生产的 90A、B 系列四滑道 PVC 门窗,与传统塑钢门窗的最大不同在于它结合了欧美两大世界先进水平产品的优点,从而解决了塑钢门窗普遍存在的由于橡胶条自然老化而带来的门窗使用缺陷。该产品采用欧式的多腔式断面设计,使材质有独立的排水腔,进而增强了型材强度,其水、气密性能均好于使用橡胶条密封,使得保温、隔音效果更佳。同时该产品采用了美式产品多曲线、立体感的精美外观设计,既有可安装铝滑轨的 B 框,又有无需安装铝滑轨减少与滑轨接触面积的 A 框,以满足多种用户的不同需要。

(郭君梅)

塑料将在电子领域替代硅

随着发光塑料、导电塑料的研究不断取得进展,塑料在电子产品领域的应用范围越来越广,已呈现出替代硅材料的趋势。硅是重要的半导体材料,目前在电子产品领域中扮演着几乎不可替代的角色,但其生产成本较高,人们正努力寻找其它替代产品。随着塑料电致发光及其导电的特征被相继发现,从 20 世纪 80 年代开始,人们就逐渐对这些特性进行更加深入的研究。

目前对高分子聚合物特性研究的进展,已经帮助人们用塑料制造出很多通常只用硅材料制作的电子元器件。如用高分子聚合物制成的发光二极管,已经应用在手机单色显示屏及其它一些显示设备上。此外,还有各种带微芯片的片卡及条形码读取设备等。

科学家认为,未来几年,高分子聚合物的研究还将会出现重大突破。如近几年高分子聚合物太阳能电池的研究,已取得一定进展,前景相当乐观。目前的制造工艺已经可以将导电塑料做得非常薄,并且具有可以弯曲等特性,如果其应用在电脑制造上,将有望进一步缩小电脑的体积并提高其运行速度。

(蔡忠仁)