

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2019.12.011

连续玻纤增强 PP 复合 PET 泡沫夹芯板的模压成型工艺

袁杰,李丽,徐光磊,王杏哲,刘博

(山东格瑞德集团有限公司,山东德州 253000)

摘要:采用模压成型工艺,制备连续玻璃纤维 (GF) 增强聚丙烯 (PP) 层合片材复合聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 泡沫夹芯板材,为了提高泡沫夹芯板材的基本力学性能及其尺寸的稳定性,将模压成型过程分为预热、模压两阶段,分别对应材料预热温度、保温时间、模压压力、保压时间四个工艺参数,运用正交实验方法,分析和讨论了四种工艺参数对连续 GF 增强 PP 复合 PET 泡沫夹芯板材厚度和弯曲强度的影响,并对各工艺参数进行了优化。结果表明,优化后的工艺参数组合为预热温度 190℃、保温时间 60 s、模压压力 0.3 MPa、保压时间 180 s,保温时间和保压时间对厚度和弯曲强度的影响程度较大。

关键词:连续玻纤增强聚丙烯;层合片材;聚对苯二甲酸乙二酯泡沫板;模压成型;物理力学性能

中图分类号: TB332 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2019)12-0061-05

Compression Molding Process for Continuous Glass Fiber Reinforced PP Composite PET Foam Sandwich Panel

Yuan Jie, Li Li, Xu Guanglei, Wang Xingzhe, Liu Bo

(Shandong Grad Group Co., Ltd., Dezhou 253000, China)

Abstract : Continuous glass fiber (GF) reinforced polypropylene (PP) laminated sheet composite polyethylene terephthalate (PET) foam sandwich panel was prepared by compression molding process. In order to improve the basic mechanical properties and dimensional stability of the foam sandwich panel, the molding process was divided into two stages : pre-heating process and molding process including four process parameters, corresponding to pre-heating temperature, heat holding time, molding pressure and pressure holding time. The effects of the four parameters on the thickness and bending strength of the continuous GF reinforced PP composite PET foam sandwich panel were discussed and analyzed with the orthogonal test method, and the better combination of the four process parameters was optimized. The results show that the optimized process parameters are pre-heating temperature 190℃, heat holding time 60 s, molding pressure 0.3 MPa, pressure holding time 180 s, the influences of the heat holding time and the pressure holding time on the thickness and bending strength are greater.

Keywords : continuous glass fiber reinforced polypropylene ; laminated sheet ; polyethylene terephthalate foam panel ; compression molding process ; physical and mechanical properties

复合材料夹芯板材为在两层性能优异的面板之间采用胶接等方法复合如蜂窝结构、泡沫结构等具有低密度、高刚性的芯材而制备的新型结构材料,其在航空航天、能源、汽车等工程领域得到了广泛应用^[1-2]。复合材料夹芯板材抗弯曲变形能力强,其在承受更大弯曲载荷的同时还能保持着较好的稳定性,并且能吸收更多的冲击能量。此外,特殊的夹芯板材还具有较好的隔声、隔热等物理性能^[3-5]。

随着复合材料工业的持续发展,以纤维增强热

固性树脂为面层的夹芯板材,以其高比强度、高比模量、耐腐蚀性等优异性能广泛应用于航空航天、化工、运输等领域^[6-8]。但是纤维增强热固性夹芯板材韧性较差,原材料保存时间短,且板材不可回收利用。为了更好地实现夹芯板材的工业化,热塑性夹芯板材逐渐受到工程技术人员的重视,是近年来快速发展的一类新型高性能复合材料^[9]。

热塑性夹芯板材的成型工艺主要有模压成型和辊压成型工艺。其中,模压成型工艺所需要的设

通讯作者: 袁杰,硕士研究生,主要从事纤维增强热塑性复合材料成型工艺与结构设计研究 E-mail:jyuanjie@163.com

收稿日期: 2019-09-17

引用格式: 袁杰,李丽,徐光磊,等. 连续玻纤增强 PP 复合 PET 泡沫夹芯板的模压成型工艺 [J]. 工程塑料应用,2019,47(12) : 61-65.

Yuan Jie, Li Li, Xu Guanglei, et al. Compression molding process for continuous glass fiber reinforced PP composite PET foam sandwich panel[J]. Engineering Plastics Application, 2019, 47(12) : 61-65.

备简单,并且成型周期短,因此模压成型工艺在工业生产中得到了广泛的应用^[10]。

夹芯板材面层与芯层的复合粘接效果直接由成型工艺参数决定。在不同工艺参数下复合粘接成型的夹芯板材力学性能也各有差异。周翔等^[11]研究了连续玻璃纤维(GF)交叉片材复合蜂窝板的模压成型工艺;代汉达等^[12]采用正交实验方法分析了模压工艺参数对短碳纤维和石墨混合填充的聚醚醚酮复合材料拉伸强度和冲击韧性的影响,并优化得到了较佳的模压工艺参数;胡章平^[13]、唐荣华等^[14]采用正交实验方法研究了长GF增强聚丙烯(PP)复合材料的模压工艺参数,并考虑了各工艺参数间的交互作用。但是,针对热塑性聚对苯二甲酸乙二酯(PET)夹芯板材,少有文献专门研究其模压成型工艺参数对板材性能的影响。

笔者对连续GF增强PP复合PET泡沫夹芯板材(以下简称连续GF增强PET泡沫夹芯板材)模压成型工艺进行了研究,将模压成型过程分为预热、模压两个阶段,分别对应预热温度、保温时间、模压压力、保压时间四个工艺参数,采用正交实验法研究了四个工艺参数对连续GF增强PET泡沫夹芯板材厚度和弯曲性能的影响,并给出了较优的模压工艺参数组合。

1 实验部分

1.1 主要原料

连续GF增强PP预浸料片材:浙江胜刚新材料有限公司;

PET泡沫芯材:江苏越科新材料有限公司。

1.2 主要仪器及设备

加热及冷却模压设备:SN-150-2型,无锡森纳精密机械设备厂;

电子万能试验机:WDW-100(100 kN),济南恒瑞金试验机有限公司;

厚度千分尺:桂林量具刃具厂。

1.3 面层及连续GF增强PET泡沫夹芯板材制备

连续GF增强PET泡沫夹芯板材结构如图1所示,其中复合材料面层由两层连续GF增强PP预浸料片材按角度 $0^\circ/90^\circ$ 铺覆层合而成,泡沫芯层为PET泡沫芯材,发泡倍率为10倍。

采用两步法模压成型连续GF增强PET泡沫夹芯板材:第一步分别模压成型上下面层;第二步将上面层、PET泡沫芯材、下面层按序叠放,然后三层材料整体经过预热、保温、施压、保压四个过程后

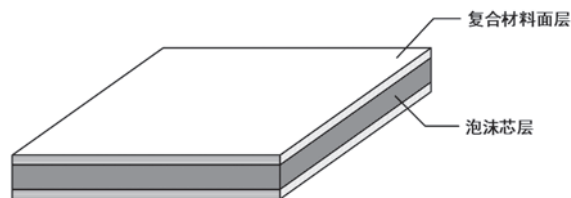


图1 泡沫夹芯板材结构

复合粘接为夹芯板材。具体的成型流程图如图2所示。实验中采用的预热方式为平板接触式预热。为了保证三层材料预热的均匀性和透彻性,在预热过程中,需给三层材料施加一定量的压力,实验中给定压力为0.1 MPa。

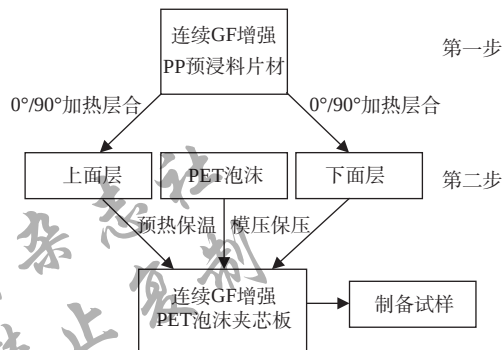


图2 泡沫夹芯板材成型流程图

面层及夹芯板材模压成型所采用的实验设备为双联模压机——一侧加热、一侧冷却,加热温度控制精度为 $\pm 5^\circ\text{C}$,成型模具采用平板模具。

上下面层及夹芯板材模压成型前,需用脱模剂处理模具表面,并铺覆脱模布。上下面层模压成型采用的工艺参数为预热温度 210°C ,保温时间40 s,模压压力0.3 MPa,保压时间60 s。

1.4 性能测试

连续GF增强PET泡沫夹芯板材主要应用于移动保温箱、冷藏厢等产品,产品厚度及其弯曲强度是更为重要的衡量标准。以15 mm厚的冷藏厢板为标准,以厚度和弯曲强度作为连续GF增强PET泡沫夹芯板材的物理力学性能评价指标,依据GB/T 1456-2005对板材试样进行弯曲力学性能测试,测试速率为2 mm/min。

2 结果与讨论

2.1 正交实验设计与结果

采用正交实验方法设计连续GF增强PET泡沫夹芯板材模压试验,选取工艺参数预热温度 θ_1 、保温时间 t_1 、模压压力 p 、保压时间 t_2 为实验设计因素,设定成型模具温度 $\theta_2=90^\circ\text{C}$,平板模具间隙 d (即板材成型厚度)=15 mm。表1为 $L_9(3^4)$ 正交实验因素

水平表。表中 4 种工艺参数的水平范围由前期的大量实验确定。各参数间存在关联性,对于预热温度、保温时间以及模压压力,如果取值均小于本实验的范围,则面层与芯层的粘接效果不理想;如果取值均大于本实验的范围,则夹芯板材会出现局部甚至整体塌陷现象。对于保压时间,当其低于 180 s 时,无法保证夹芯板材整体冷却充分;当其高于 300 s 时,夹芯板材已经充分冷却,但过多的保压时间会增加无效的时间成本。表 2 为详细的 9 种实验设计方案,其中 T 、 B 分别代表厚度和弯曲强度。表 3 和表 4 为正交实验结果及相应指标分析,其中 k_i ($i=1,2,3$) 为任一列上水平为 i 时所对应实验结果的平均数, R_T 、 R_B 分别为厚度和弯曲强度的极差。

表 1 正交实验因素水平表

水 平	因 素			
	$\theta_1 / ^\circ\text{C}$	t_1 / s	p / MPa	t_2 / s
1	190	60	0.3	180
2	200	70	0.4	240
3	210	80	0.5	300

表 2 正交实验设计方案及结果

编 号	因素水平				T / mm	B / MPa
	θ_1	t_1	p	t_2		
1 [#]	1	1	1	1	14.70	9.785
2 [#]	1	2	2	2	14.60	5.56
3 [#]	1	3	3	3	14.60	6.85
4 [#]	2	1	2	3	14.25	6.93
5 [#]	2	2	3	1	13.70	7.15
6 [#]	2	3	1	2	13.40	8.11
7 [#]	3	1	3	2	14.60	7.92
8 [#]	3	2	1	3	14.55	7.36
9 [#]	3	3	2	1	12.05	9.86

表 3 厚度结果及分析

项 目	θ_1	t_1	p	t_2
k_1	14.63	14.52	14.22	13.48
k_2	13.78	14.28	13.63	14.20
k_3	13.73	13.35	14.30	14.47
R_T	0.90	1.17	0.67	0.98

表 4 弯曲强度结果及分析

项 目	θ_1	t_1	p	t_2
k_1	7.40	8.21	8.42	8.93
k_2	7.40	6.69	7.45	7.20
k_3	8.38	8.27	7.31	7.05
R_B	0.98	1.58	1.11	1.89

2.2 最佳工艺参数的确定

正交实验结果表明,当只考虑四个主要工艺参数时,对于夹芯板材厚度而言,各工艺参数对厚度影响程度由大到小依次为 t_1 、 t_2 、 θ_1 、 p ,其对应的最佳工艺参数组合为预热温度 $\theta_1=190^\circ\text{C}$ 、保温时间 $t_1=60\text{ s}$ 、模压压力 $p=0.5\text{ MPa}$ 、保压时间 $t_2=300\text{ s}$;

对于夹芯板材弯曲强度而言,各工艺参数对弯曲强度影响度由大到小依次为 t_2 、 t_1 、 p 、 θ_1 ,其对应的最佳工艺参数组合为预热温度 $\theta_1=210^\circ\text{C}$ 、保温时间 $t_1=80\text{ s}$ 、模压压力 $p=0.3\text{ MPa}$ 、保压时间 $t_2=180\text{ s}$ 。

夹芯板材在使用中,厚度直接影响装配。在本次实验范围内,相较于弯曲强度指标,厚度指标对板材更为关键。采用综合平衡法^[15]确定较优的工艺参数组合。预热温度和模压压力并不是厚度和弯曲强度的最重要影响因素,则优化考虑厚度指标要求,可确定预热温度取第 1 水平即 $\theta_1=190^\circ\text{C}$;在厚度指标中,模压压力的第 1 和第 3 水平较优,且相差不大,此时根据弯曲强度指标,可确定模压压力取第 1 水平即 $p=0.3\text{ MPa}$ 。保温时间在厚度中是主要因素,按该指标要求取第 1 水平即 $t_1=60\text{ s}$;保压时间在弯曲强度中是主要因素,按该指标要求取第 1 水平即 $t_2=180\text{ s}$ 。这样综合平衡因素水平的较优组合为预热温度 $\theta_1=190^\circ\text{C}$ 、保温时间 $t_1=60\text{ s}$ 、模压压力 $p=0.3\text{ MPa}$ 、保压时间 $t_2=180\text{ s}$ 。

2.3 最佳工艺参数验证实验

可以发现,综合平衡法得到的较优工艺参数组合为正交实验的第 1[#] 组实验,此时厚度为 14.7 mm,弯曲强度为 9.785 MPa。第 1[#] 组实验中厚度测试结果为 9 组实验中最接近标准厚度 15 mm 的实验结果;其弯曲强度测试结果为 9 组实验中仅次于最后一组(第 9[#] 组)的实验结果,且两组实验的弯曲强度相差较小,在误差范围内可以认为是一致的。为了进一步说明该较优工艺参数组合的有效性,按照该工艺组合即预热温度 190°C 、保温时间 60 s、模压压力 0.3 MPa、保压时间 180 s 进行了四次验证实验,实验结果如表 5 所示。实验结果表明,通过综合平衡法得到的较优工艺参数组合是合适的。

表 5 验证实验结果数据

实验编号	厚度 / mm	弯曲强度 / MPa
1	14.8	9.85
2	14.7	9.72
3	14.7	9.91
4	14.7	9.98
平均值	14.725	9.865

影响夹芯板材厚度和弯曲强度的两个关键的工艺参数为保温时间和保压时间。保温时间增加,面层与芯层接触区域预热较充分,其粘接效果得到增强,粘接层的剪切强度得到提高,从而提高了夹芯板材的弯曲强度;但当保温时间超过一定范围后,

芯材预热过度,容易出现局部塌陷现象,以致在模压阶段,在很小的模压压力下,板材会被压缩过多,出现板材不同区域厚度差异大即厚度均匀性差现象。当保压时间增长,夹芯板材温度分布以及树脂结晶度分布越均匀,夹芯板材内部残余应力减小,其物理力学性能均能得到提高^[16]。

3 结论

(1) 将模压成型分为预热和模压两阶段,采用正交实验,对预热温度、保温时间、模压压力、保压时间四个工艺参数进行了设计,研究其对连续 GF 增强 PET 泡沫夹芯板材几何尺寸及力学性能的影响。工艺参数对夹芯板材不同性能的影响程度不同,在连续 GF 增强 PET 泡沫夹芯板材模压成型工艺中,各工艺参数对厚度影响程度由大到小依次为保温时间、保压时间、预热温度、模压压力;各工艺参数对弯曲强度影响程度由大到小依次为保压时间、保温时间、模压压力、预热温度。

(2) 综合考虑各工艺参数对连续 GF 增强 PET 泡沫夹芯板材厚度和弯曲强度的影响,确定了较优的成型工艺参数组合为预热温度 190℃、保温时间 60 s、模压压力 0.3 MPa、保压时间 180 s。

(3) 保温时间和保压时间对连续 GF 增强 PET 泡沫夹芯板材厚度和弯曲强度影响程度较大。保温时间和保压时间通过影响夹芯板材面层与芯材粘接效果以及夹芯板材温度分布和树脂结晶分布的均匀性来影响夹芯板材的物理力学性能。

参考文献

- [1] 周翔,蒋金云,薛平,等. 聚合物夹层板材性能及成型技术研究进展[J]. 当代化工,2014,43(5):829-833.
Zhou Xiang, Jiang Jinyun, Xue Ping, et al. Research progress in performance and molding technology of polymer sandwich plates[J]. Contemporary Chemical Industry, 2014, 43(5):829-833.
- [2] 王兵. 纤维柱增强复合材料夹芯结构的制备工艺及力学性能研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学,2010.
Wang Bing. Preparation and mechanical properties of fiber column reinforced composite sandwich structures[D]. Harbin: Harbin Institute of Technology, 2010.
- [3] Vinson J R. Sandwich structures: Past, present, and future[M]// Sandwich structures 7: Advancing with sandwich structures and materials. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2005: 3-12.
- [4] 王坤玮. 玻璃纤维增强泡沫夹芯复合材料力学与隔声性能研究[D]. 长沙: 湖南大学,2017.
Wang Kunwei. Research on mechanical and sound insulation properties of glass fiber reinforced polypropylene foam sandwich composites[D]. Changsha: Hunan University, 2017.
- [5] 吴林志,熊健,马力,等. 新型复合材料点阵结构的研究进展[J]. 力学进展,2012,42(1):41-67.
Wu Linzhi, Xiong Jian, Ma Li, et al. Processes in the study on novel composite sandwich panels with lattice truss cores[J]. Advances in Mechanics, 2012, 42(1):41-67.
- [6] 沈尔明,王志宏,滕佰秋,等. 连续纤维增强复合材料在民用航空发动机上的应用[J]. 航空发动机,2013,39(2):90-94.
Shen Erming, Wang Zhihong, Teng Baiqiu, et al. Application of Continuous fiber reinforced composites in civil aeroengines[J]. Aeroengine, 2013, 39(2):90-94.
- [7] Lu C, Zhao M Y, Jie L, et al. Stress distribution on composite honeycomb sandwich structure suffered from bending load[J]. Procedia Eng, 2015, 99:405-412.
- [8] 宋传江,王虎. 玻璃纤维增强复合材料工程化应用进展[J]. 中国塑料,2015(3):15-21.
Song Chuanjiang, Wang Hu. Engineering application on research of glass fiber reinforced composite materials[J]. China Plastics, 2015(3):15-21.
- [9] 王俊,杨国刚,郭江程,等. 热塑性蜂窝夹芯结构复合板的结构、制造及应用[J]. 汽车工艺与材料,2012(5):44-46.
Wang Jun, Yang Guogang, Guo Jiangcheng, et al. Structure, manufacture and application of thermoplastic honeycomb sandwich composite panels[J]. Automobile Technology & Material, 2012(5):44-46.
- [10] 王秋峰,周晓东,侯静强. 长纤维增强热塑性复合材料的浸渍技术与成型工艺[J]. 纤维复合材料,2006(2):43-46.
Wang Qiufeng, Zhou Xiaodong, Hou Jingqiang. Impregnation and molding process of long fibre reinforced thermoplastic composites[J]. Fiber Composites, 2006(2):43-46.
- [11] 周翔,薛平,吴晓娜,等. 连续玻纤增强聚丙烯片材复合蜂窝板材制备及力学性能研究[J]. 塑料工业,2015,43(12):78-82.
Zhou Xiang, Xue Ping, Wu Xiaona, et al. Research of preparation process and mechanical properties of continuous glass fiber reinforced polypropylene sheet composite honeycomb panel[J]. China Plastics Industry, 2015, 43(12):78-82.
- [12] 代汉达,曲建俊,庄乾兴. 模压工艺对 CF+G/PEEK 复合材料力学性能的影响[J]. 吉林大学学报:工学版,2010,40(2):457-460.
Dai Handa, Qu Jianjun, Zhuang Qianxing. Influence of molding press on mechanical properties of CF+G/PEEK composite material[J]. Journal of Jilin University: Engineering and Technology Edition, 2010, 40(2):457-460.
- [13] 胡章平. 长玻纤增强聚丙烯复合材料模压成型工艺研究[D]. 长沙: 湖南大学,2015.
Hu Zhangping. Study on forming process of long glass fiber reinforce polypropylene composites[D]. Changsha: Hunan University, 2015.
- [14] 唐荣华,杨旭静,郑娟. 长玻璃纤维增强聚丙烯复合材料热模压成型工艺的研究[J]. 玻璃钢/复合材料,2016(8):62-67.

- Tang Ronghua, Yang Xujing, Zheng Juan. Research of hot molding press on long glass fiber reinforced polypropylene composite[J]. Fiber Reinforced Plastics / Composites, 2016(8):62-67.
- [15] 苑玉凤. 多指标正交试验分析[J]. 湖北汽车工业学院学报, 2005, 19(4):53-56.
- Yuan Yufeng. Analysis of multi-target orthogonal experiment[J]. Journal of Hubei Automotive Industries Institute, 2005, 19(4):53-56.
- [16] 路慧玲, 朱永全, 戴干策. PP / GMT 制品模内冷却与结晶过程模拟[J]. 复合材料学报, 2002(1):17-21.
- Lu Huiling, Zhu Yongquan, Dai Gance. Simulation of cooling and crystallization process of PP / GMT parts in mold cavity during compression molding[J]. Acta Materiae Compositae Sinica, 2002(1):17-21.

“CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”定档 2020 年 4 月, 聚焦“智能制造·高新材料·环保及可循环解决方案”

一年一度的塑料橡胶行业盛事——CHINAPLAS 国际橡塑展, 将于 2020 年 4 月 21 日-24 日重返上海, 在上海·虹桥·国家会展中心举办。展会预计汇聚全球 3 900 多家领先展商, 以 34 万 m² 的展览面积, 向 150 多个国家及地区的逾 18 万专业观众, 打造一场凝聚全球资源的橡塑创新盛宴。

汽车行业新趋势: 智能化、轻量化、新能源化

“CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”致力为汽车行业提供高科技含量的应用解决方案, 其中有超过 1 600 家展商带来应用于汽车行业的最新设备和材料。亮相展会的相关热点技术有: 低 VOC 排放材料; 微发泡材料; 耐高温热塑性复合材料; 高强度轻量化材料; 免喷涂工艺; 高绝缘性材料; 模内嵌膜技术; 3D 打印等。

历届展会吸引了众多知名汽车品牌及企业, 包括上汽集团、广汽集团、广汽本田、广汽丰田、东风日产、比亚迪、吉利汽车、蔚来汽车、诺博汽车、舍弗勒、法雷奥、泛亚汽车、延锋彼欧、延锋内饰、泰祥汽车等。

包装行业新趋势: 安全环保、智能高效、高阻隔、轻量化

“CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”携手 1 900 多家应用于包装行业的供应商, 密集发布前沿材料、机械及技术等创新解决方案, 聚焦安全环保、智能高效、高阻隔、轻量化趋势, 助包装企业及品牌商脱颖而出。展会推出的相关热点技术有: 生物可降解材料; 自动化、智能化包装; 多任务一体化机械; 高阻隔性材料; 无溶剂油墨印刷; 塑料包装回收、循环利用; 数字印刷; 个性化定制等。

历届展会云集包装品牌及企业有: 宝洁、统一、可口可乐、联合利华、伊利、加多宝、娃哈哈、亿滋、中粮、农夫山泉、强生、贝里塑料、紫江集团、安姆科、南方包装等。

电子电器行业新趋势: 智能、时尚、环保

1 100 多家应用于电子电器行业的展商, 将于“CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”凝心聚力呈现高性能、时尚外观、环保及多功能的材料, 以及带来智能制造解决方案。包括: 精密成型技术; 轻量化解决方案; 工业自动化解决方案; 碳纤维增强热塑性树脂; 功能薄膜相关材料技术; 免喷涂技术; 自动光学检测装置; 液态硅胶材料及注塑成型技术; 高速连接、电磁屏蔽等 5G 材料技术; 塑料激光焊接等相关热点技术。

捷普绿点、星源材质、松下家电、沃尔核材、华为、苹果、VIVO、三星中国设计研究院、欧普照明、瑞声科技、长城开

发、美的集团、创维集团、京瓷集团等知名电子电器品牌及企业参与历届展会。

医疗行业新趋势: 精密化、微型化、自主创新化

“CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”联袂 1 000 多家应用于医疗行业的展商, 重拳出击助力打造医疗行业“精密化、微型化、自主创新化”新趋势。亮相展会的相关热点技术有: 耐消毒材料; 超声波焊接; 3D 打印; 生物兼容材料; 高精度注塑; 医用级色母粒; 热流道、冷流道; 自动化包装设备等。

历届展会集结蓝帆医疗、威高、微创、百特、雷诺丽特、迈瑞、开立、珠海健帆、深圳开立、飞利浦伟康、维力、阳普、林华医疗、河南驼人、费森尤斯卡比等众多知名医疗品牌及企业。

建材行业新趋势: 生态化、多功能性、复合型

“CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”紧贴行业新方向, 集结 1 000 多家应用于建材行业的展商, 助企业深入可持续发展: 生态化、多功能性、复合型。可在展会看到的相关热点技术包括: 新型 PPR 材料/技术; 新型检测设备(管材、异型材、防水卷材等异物、外观、尺寸、质量、抗压抗折、断裂拉伸率等相关检测); 高气密性材料/技术(用于门窗); 高压能力材料; 新型防水阻燃保温材料; 大口径生产设备/工艺(管材)等。

历届展会聚集诸多知名建材品牌及企业, 包括亚大集团、广东联塑、湖北大洋、广东雄塑、惠达、金牛集团、宝天高科、日丰、厦门建霖、永高股份、摩恩、伟星新材、安徽国风、宁淮管业、西安高科等。

循环再生行业新趋势: 再生塑料高值利用、高效智能化、闭环模式

在当今减塑、减废呼声高涨以及全球循环经济的大形势下, 塑料回收再生等环保需求, 变得前所未有的迫切! 各品牌企业纷纷承诺使用再生塑料, 多家石化巨头联合成立终结塑料废弃物联盟。如何在塑料加工产业链中渗透塑料循环经济新模式? 如何解决目前塑料回收再生中的各种难题? 如何开创最新的塑料再生解决方案?

着眼于行业需求, “CHINAPLAS 2020 国际橡塑展”特设“回收再生科技”、“再生塑料”和“生物塑料”三大主题专区, 展示的循环再生行业热点技术包括: 再生塑料、回收再生科技、通过生物降解塑料替代传统塑料等创新的环保及可循环解决方案。

历届展会吸引了众多知名循环再生行业星级买家, 如: 葛洲坝绿园、远东新世纪、广西国龙、上海英科、桑德、苹果、宜家、Adidas、迪卡侬、星巴克、格林美、威立雅华菲、百事、罗技电子、富士汽车等。

(雅式)