

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2022.01.027

# 无机填料对 PP 木塑复合材料物理力学性能的影响

孟令宇<sup>1</sup>,李祥瑞<sup>1</sup>,刘明利<sup>1</sup>,李春风<sup>1</sup>,孟黎鹏<sup>2</sup>

(1. 北华大学材料科学与工程学院, 吉林吉林 132000; 2. 吉林省林业科学研究院, 长春 130000)

**摘要:** 为了利用无机填料开发出更加高效、环保、友好的新型木塑制品, 考察了无机填料种类及含量对木塑复合材料物理力学性能的影响。以杨木粉纤维、聚丙烯 (PP)、碳酸钙、硅灰石、硅藻土为原料, 采用熔融共混和热压成型的方法制备 PP 木塑复合材料, 测试并分析了复合材料的弯曲性能、吸水率、吸水厚度膨胀率和表面耐磨性能。结果表明, 随着无机填料含量的增加, 木塑复合材料的静曲强度、弹性模量、表面耐磨性等性能整体呈现先上升后下降的趋势, 添加质量分数 10% 硅藻土的木塑复合材料静曲强度和表面耐磨性能提升最大, 静曲强度较未添加无机填料的复合材料提升了 42.9%, 磨损值降低至 18.2 mg/100 r; 添加质量分数 20% 硅灰石的木塑复合材料弹性模量提升最大, 提升了 41.1%; 碳酸钙对复合材料吸水率及吸水厚度膨胀率的降低作用优于另两种无机填料。

**关键词:** 无机填料; 聚丙烯; 木塑复合材料

**中图分类号:** V254.3, TQ321.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2022)01-0155-06

## Effect of Inorganic Fillers on Physical and Mechanical Properties of PP Wood-plastic Composites

Meng Lingyu<sup>1</sup>, Li Xiangrui<sup>1</sup>, Liu Mingli<sup>1</sup>, Li Chunfeng<sup>1</sup>, Meng Lipeng<sup>2</sup>

(1. School of Materials Science and Engineering, Beihua University, Jilin 132000;

2. Jilin Forestry Science Research Institute, Changchun 130000)

**Abstract:** In order to use inorganic fillers to develop new wood-plastic products that are more efficient, environmentally and friendly, the effects of inorganic filler types and contents on the physical and mechanical properties of wood-plastic composites were investigated. Poplar wood flour fiber, polypropylene (PP), calcium carbonate, wollastonite, and diatomite were used as raw materials to prepare PP wood-plastic composites by melt blending and hot pressing, and tests and analyses of bending properties, water absorption rate, thickness swelling rate, and surface wear resistance of the composites were conducted. It is concluded that with the increase of inorganic filler content, the static flexural strength, elastic modulus and surface wear resistance of the wood-plastic composites show a trend of first increasing and then decreasing in general. The static flexural strength and surface wear resistance of the wood-plastic composite with 10wt% diatomite increase the most, the static flexural strength increases by 42.9% compared with the composite without inorganic fillers and the wear value decreases to 18.2 mg/100 r. The elastic modulus of the wood-plastic composite with 20wt% wollastonite increases the most, which increases by 41.1% compared with the composite without inorganic fillers. Calcium carbonate is better than the other two inorganic fillers in reducing the water absorption rate and thickness swelling rate of the composites.

**Keywords:** inorganic filler; polypropylene; wood-plastic composite

木塑复合材料是指木粉、竹材、稻壳等植物纤维与热塑性高分子材料通过挤出、模压、注塑等方法加工而成的复合材料, 其一般具有易于回收、密度低、成本低、对环境友好等优点<sup>[1]</sup>。木塑复合材料

的市场发展非常迅速, 特别是作为装饰材料在室内的应用比例逐年上升, 主要应用于墙面装饰板、天花板、门窗等<sup>[2]</sup>, 木纤维由于受到自身生物结构和成分的影响, 存在热稳定性差、抗菌性能差、耐腐蚀

**基金项目:** 吉林省预算内基本建设资金 (创新能力建设) 项目 (2021C036-8)

**通信作者:** 刘明利, 博士, 教授, 主要研究方向为生物质复合材料

**收稿日期:** 2021-09-29

**引用格式:** 孟令宇, 李祥瑞, 刘明利, 等. 无机填料对 PP 木塑复合材料物理力学性能的影响 [J]. 工程塑料应用, 2022, 50(1):155-160.

Meng Lingyu, Li Xiangrui, Liu Mingli, et al. Effect of inorganic fillers on physical and mechanical properties of PP wood-plastic composites[J]. Engineering Plastics Application, 2022, 50(1):155-160.

差<sup>[3]</sup>等缺点。而大多数无机矿物填料具有热稳定性好、耐高温、耐细菌、耐腐蚀等优点,且具有良好的刚性,在低温下不会产生热源,与其它材料复合后能够降低材料的吸水率和线膨胀系数,起到增韧的作用<sup>[4-5]</sup>。此外,无机填料的加入可以明显改善木塑复合材料喂料难、流动性差、加工温度低等问题,还可以降低加工成本,提高木塑复合材料的利用率<sup>[6]</sup>。Srivabut等<sup>[7]</sup>的多项研究证实,添加少量(质量分数7%~10%)的矿物填料,如纳米黏土、滑石粉和碳酸钙粉末可以增大木塑复合材料的力学性能,滑石粉和纳米黏土对于复合材料的拉伸弹性模量提升最为明显,而碳酸钙粉末在提高拉伸强度方面更为有效。张靠民等<sup>[8]</sup>以4种无机矿物尾料代替50%的木粉,制备了4种木塑复合材料;从填料在木塑复合材料中的分散程度和内部结构来看,条带状结构的矿物填料优于细丝状结构,尤其对木塑复合材料的热性能和硬度的提升更为明显。林溪顺等<sup>[9]</sup>发现硅藻土不仅能增加木塑复合材料吸甲醛能力,少量添加还可以增强力学性能。在倡导环保、节能、资源高效利用的背景下<sup>[10-11]</sup>,在选择无机矿物填料时,来源广、质量好、价格低的矿物粉体材料将成为首选条件。通过对价格控制和筛选,笔者分别采用硅灰石、碳酸钙和硅藻土三种不同种类的无机矿物填充聚丙烯(PP)基木塑复合材料,针对PP木塑复合材料的物理力学性能(静曲强度、弹性模量、吸水率、吸水厚度膨胀率和表面耐磨性能)进行探究,为扩展木塑复合材料的应用提供依据。

## 1 实验部分

### 1.1 主要原料

碳酸钙、硅灰石:粒径15 μm(800目),常州市禹恩新材料科技有限公司;

硅藻土:粒径15 μm(800目),广州拓亿新材料有限公司;

PP:工业级,广东茂名实华东成化工有限公司;

杨木粉:粒径210 μm(70目),自制;

马来酸酐接枝聚丙烯(PP-g-MAH):接枝率为0.6%~0.8%,东莞市鼎海塑料化工有限公司;

抗氧化剂:B225,东莞市鼎海塑料化工有限公司;

硬脂酸:SA-1081,印尼PT.SUMI ASIH公司。

### 1.2 主要仪器及设备

电热恒温鼓风干燥箱:CT-C0型,常州中贝干燥设备有限公司;

高速混合机:SHR型,张家港市永利机械有限

公司;

小型粉碎机:TB-2000型,浙江永康市速锋工贸有限公司;

双辊开炼机:ZG-76型,东莞市正工机电设备有限公司;

平板硫化机:XLB-0型,湖州顺力橡胶机械有限公司;

漆膜磨耗仪:JM-I型,上海涂料工业机械厂;

万能力学试验机:DWD-100E型,济南试验集团有限公司时代集团;

环境扫描电子显微镜(SEM):Quanta 200型,荷兰菲利普公司。

### 1.3 试样制备

实验采用单一变量法,以杨木粉、PP颗粒和无机填料总质量100 g为基础,将PP-g-MAH用量定为4 g,抗氧化剂B225用量定为2 g,分散剂SA-1081用量定为1 g,杨木粉、PP颗粒和无机填料质量分数见表1。

表1 PP木塑复合材料主要组分质量分数

| 编号              | 杨木粉 | PP | 无机填料 |     |     | % |
|-----------------|-----|----|------|-----|-----|---|
|                 |     |    | 硅灰石  | 碳酸钙 | 硅藻土 |   |
| 1 <sup>#</sup>  | 30  | 70 |      |     |     |   |
| 2 <sup>#</sup>  | 30  | 60 | 10   |     |     |   |
| 3 <sup>#</sup>  | 30  | 50 | 20   |     |     |   |
| 4 <sup>#</sup>  | 30  | 40 | 30   |     |     |   |
| 5 <sup>#</sup>  | 30  | 60 |      | 10  |     |   |
| 6 <sup>#</sup>  | 30  | 50 |      | 20  |     |   |
| 7 <sup>#</sup>  | 30  | 40 |      | 30  |     |   |
| 8 <sup>#</sup>  | 30  | 60 |      |     | 10  |   |
| 9 <sup>#</sup>  | 30  | 50 |      |     | 20  |   |
| 10 <sup>#</sup> | 30  | 40 |      |     | 30  |   |

将精磨过筛的杨木粉纤维放入电热恒温鼓风干燥箱,在温度105℃下干燥10 h(含水率低于5%);将干燥后的杨木粉、PP颗粒和PP-g-MAH、助剂与不同种类无机填料按上述配方在高速混合机中进行混料,使用熔融共混法在双辊开炼机上制备试样,调整前后辊温度均为200℃,将已配置好的物料倒入双辊之间进行开炼,时间为5 min;将混炼好的样品裁剪并放入打碎机打碎,并将打碎后的样品粉末放入模具进行铺装,然后放入平板硫化机中,温度设定为180℃,压力为10 MPa,预热5 min,热压15 min,保温1 min,得到尺寸为200 mm×150 mm×5 mm的木塑复合材料样板,最后将样板裁切成标准试样。

### 1.4 测试与表征

静曲强度及弹性模量按照GB/T 17657-2013

测试,采用三点弯曲模式,试样尺寸为 $150\text{ mm}\times 50\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ ,弯曲速率为 $2\text{ mm/min}$ ,跨距为 $64\text{ mm}$ ;

吸水率按照GB/T 17657-2013测试,试样尺寸为 $50\text{ mm}\times 50\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ ;

吸水厚度膨胀率按照GB/T 17657-2013中“吸水厚度膨胀率测定——方法1”测试,试样尺寸为 $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ ,需进行平衡处理;

表面耐磨性能按照GB/T 17657-2013中“表面耐磨性能测定——方法3”测试,试样尺寸为 $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}\times 5\text{ mm}$ ,其中心有一直径 $6\text{ mm}$ 的孔;

对试样弯曲断面进行喷金处理,在 $10\text{ kV}$ 及真空环境下用SEM观察断面的微观形貌。

## 2 结果与讨论

### 2.1 弯曲性能分析

图1为无机填料种类及其含量对PP木塑复合材料静曲强度的影响。由图1可以看出,通过填充一定含量的无机填料,复合材料的静曲强度得到了一定程度的提高,随填料含量增加,静曲强度先增大后减小,当三种无机填料的质量分数为 $10\%$ 时,复合材料的静曲强度均达到最大。这是因为粒径较小的无机填料能有效地填充杨木纤维和基体的孔隙,提高复合材料的整体密度,从而达到增强复合材料静曲强度的效果。在粒径相同的条件下,当无机填料质量分数为 $10\%$ 时,硅藻土能显著提高复合材料的静曲强度,其它两种填料的提高效果相对较小且差别不大。碳酸钙、硅灰石和硅藻土填充复合材料的静曲强度分别为 $31.2, 31.6, 36\text{ MPa}$ ,相较于未填充无机填料的复合材料分别提升了 $23.8\%, 25.4\%$ 和 $42.9\%$ 。

图2为无机填料种类及其含量对PP木塑复合材料弹性模量的影响。从图2可以看出,与不含无机填料的复合材料相比,当硅灰石、碳酸钙和硅藻土质量分数不高于 $20\%$ 时,复合材料的弹性模量会有不同程度的提高,其中质量分数为 $20\%$ 的硅灰石、碳酸钙和硅藻土使复合材料的弹性模量分别为 $4355, 4128, 4000\text{ MPa}$ ,相较于未填充无机填料的复合材料分别提升了 $41.1\%, 36.6\%$ 和 $29.4\%$ 。硅灰石对弹性模量的提升效果最明显。这是由于三种无机填料的粒径比杨木纤维小得多,它们可以填充杨木纤维和PP颗粒之间的孔隙。当复合材料受到外力时,在PP/杨木纤维与无机填料的界面结合处,填料本身的刚性抵消了PP/杨木纤维的黏弹性,转移

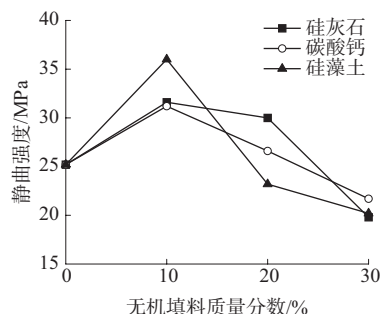


图1 不同无机填料种类及含量的木塑复合材料静曲强度

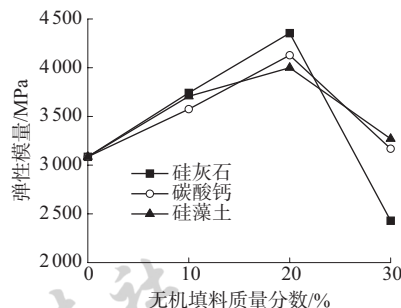


图2 不同无机填料种类及含量的木塑复合材料弹性模量

了大部分应力,增加了材料整体所能承受的应力,并导致复合材料刚性的提高<sup>[12]</sup>。

以上表明,加入适量的无机矿物填料能较均匀地分散在复合材料中,使得复合材料的弯曲性能有所提高,但当无机填料质量分数较高时,复合材料的弯曲性能会明显降低,这是因为过高含量的无机填料在复合材料内部易发生团聚现象,会导致缺陷增多,从而使应力集中并降低弯曲性能<sup>[13]</sup>。

### 2.2 吸水率分析

图3为无机填料种类及其含量对PP木塑复合材料吸水率的影响。由图3可知,随着硅灰石和硅藻土含量的不断增加,木塑复合材料的吸水率逐渐升高。这是由于硅灰石和硅藻土自身的吸水率大于PP基体,在这两种无机填料与PP总量一定的条件下,其含量与复合材料吸水率呈正比。其中,在不同无机矿物填料含量相同的情况下,添加碳酸钙的木塑复合材料吸水率随碳酸钙含量增加变化很小,在

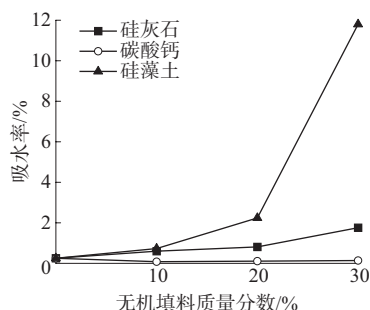


图3 不同无机填料种类及含量的木塑复合材料吸水率

三种复合材料中的吸水率最低,其次是硅灰石和硅藻土。由于硅藻土的强亲水性,填充到复合材料中后,复合材料的微观界面增大,导致复合材料的耐水性降低<sup>[14]</sup>,吸水率随硅藻土含量增加提升明显。总之,碳酸钙是降低 PP 木塑复合材料的吸水率的较优无机填料。

### 2.3 吸水厚度膨胀率分析

图 4 为无机填料种类及其含量对 PP 木塑复合材料吸水厚度膨胀率的影响。由图 4 可知,三种无机填料对木塑复合材料吸水厚度膨胀率的影响与吸水率基本相似。从无机填料的种类来看,添加碳酸钙的复合材料吸水厚度膨胀率最低,添加硅灰石的次之,添加硅藻土的最高。随着无机填料含量的增加,碳酸钙填充的复合材料吸水厚度膨胀率整体有所降低,而硅灰石填充的复合材料吸水厚度膨胀率整体有所提高,硅藻土填充的复合材料的吸水厚度膨胀率提升最显著,这是因为硅藻土本身为多孔状,其吸水率也较高,故吸水厚度膨胀率最高<sup>[15]</sup>。因此,若对木塑复合材料吸水后的尺寸稳定性要求较高,不宜选用硅藻土。

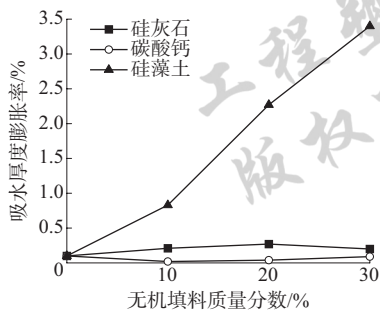


图 4 不同无机填料种类及含量的木塑复合材料吸水厚度膨胀率

### 2.4 表面耐磨性能分析

图 5 为无机填料种类及其含量对 PP 木塑复合材料表面耐磨性能的影响。由图 5 可知,随着三种无机填料含量的增加,复合材料的表面耐磨性能整体先升高后降低。这是由于无机填料本身具备优良的刚性,可以相对地提高木塑复合材料的耐磨性。

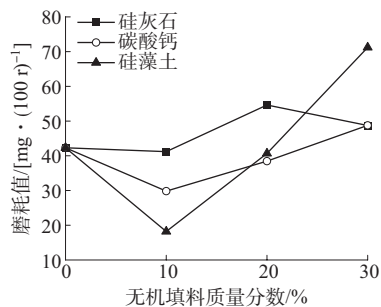
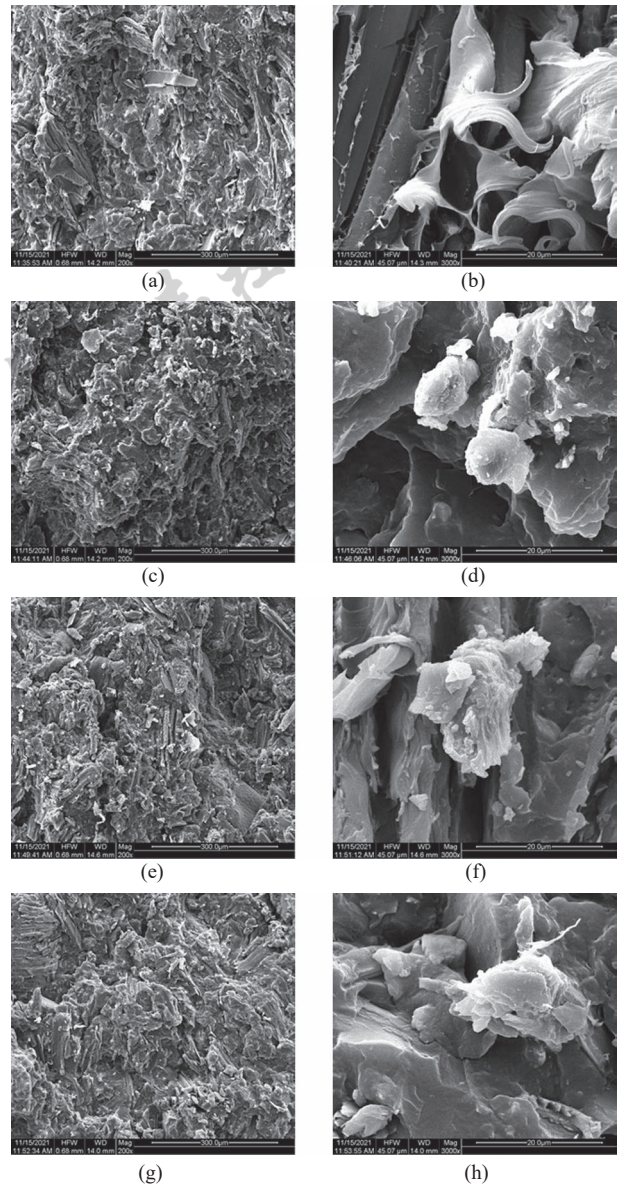


图 5 不同无机填料种类及含量的木塑复合材料磨耗值

当无机填料的质量分数为 10% 时,添加硅藻土的复合材料的磨耗值最低,为 18.2 mg/100 r,耐磨性最好。当无机填料的质量分数超过 10% 时,复合材料的磨耗值相应升高,耐磨性降低,这是由于复合材料中 PP 的相对含量减少,使得无机矿物填料与基体之间的连接变得不再紧密。

### 2.5 断裂形貌 SEM 分析

对无机填料质量分数为 10% 的 PP 木塑复合材料断面形貌进行了对比分析,结果如图 6 所示。



未添加无机填料: a—放大 200 倍; b—放大 3 000 倍

添加硅灰石: c—放大 200 倍; d—放大 3 000 倍

添加碳酸钙: e—放大 200 倍; f—放大 3 000 倍

添加硅藻土: g—放大 200 倍; h—放大 3 000 倍

图 6 未添加无机填料及无机填料质量分数为 10% 的木塑复合材料弯曲断面 SEM 照片

从图 6a 和图 6b 可以看出,杨木纤维和 PP 基体在断面处的整体附着力比较紧密,但也有杨木纤维从 PP 基体中脱出,留下微小的孔隙。从图 6c 和图 6d 可以看出,添加硅灰石的复合材料断面上有许多从基体中拔出的丝状纤维,也有明显的孔洞形成。这说明试样中存在硅灰石丝状纤维,在承受外力载荷的过程中起到增强作用。从图 6e 和图 6f 可以看出,碳酸钙呈颗粒形状,可对复合材料细小孔隙进行弥补,起到一定的骨架作用,所以其填充的复合材料尺寸稳定性最好。从图 6g 和图 6h 可以看出,硅藻土与复合材料的结合程度较好,填补很多空隙,可能硅藻土原矿杂质较多,这些杂质堵塞了微孔,所以几乎看不到硅藻土表面的微孔。总体来看,添加无机填料的复合材料相比较未添加无机填料的复合材料断裂面布满更多的沟壑结构<sup>[16]</sup>,表明断裂面吸收了大量的载荷,这也是加入质量分数为 10% 的无机填料后复合材料力学性能显著上升的原因。

### 3 结论

以硅灰石、碳酸钙及硅藻土三种无机矿物作为填料填充到 PP 木塑复合材料中,研究了不同种类和含量的无机填料对木塑复合材料物理力学性能的影响,从实验结果可以得出以下结论:

(1) 在三种无机填料中,当硅藻土质量分数为 10% 时,制备的木塑复合材料的静曲强度最高,为 36 MPa,当硅灰石质量分数为 20% 时,制备的木塑复合材料的弹性模量最高,为 4 355 MPa;

(2) 从无机填料的种类来看,三种无机填料填充木塑复合材料在吸水率及吸水厚度膨胀率方面的大小排序为硅藻土>硅灰石>碳酸钙;在耐磨性方面,添加质量分数 10% 的硅藻土后,复合材料拥有最好的表面耐磨性能,磨损值为 18.2 mg/100 r。

#### 参考文献

- [1] Ratanawilai T, Tancercat K. Alternative polymeric matrices for wood-plastic composites: Effects on mechanical properties and resistance to natural weathering[J]. *Construction & Building Materials*, 2018, 172:349–357.
- [2] 王清文, 易欣, 沈静. 木塑复合材料在家具制造领域的发展机遇[J]. *林业工程学报*, 2016, 1(3):1–8.  
Wang Qingwen, Yi Xin, Shen Jing. Tailoring wood-plastic composites for furniture production: Possibilities and opportunities[J]. *China Forestry Science and Technology*, 2016, 1(3):1–8.
- [3] 杜虎虎, 王伟宏, 王海刚, 等. 木纤维含量对木塑复合材料蠕变特性的影响[J]. *建筑材料学报*, 2015, 18(2):333–339.
- [4] 赵永生, 王克俭, 朱复华, 等. 蒙脱土 / 硅烷改性木粉 / PVC 复合材料[J]. *复合材料学报*, 2007(3):63–71.  
Zhao Yongsheng, Wang Kejian, Zhu Fuhua, et al. Properties of montmorillonite/silane-modified wood flour/PVC composites[J]. *Acta Materiae Compositae Sinica*, 2007(3):63–71.
- [5] 段婧婷, 张效林, 王哲, 等. 无机填料对木粉 / 高密度聚乙烯复合材料性能的影响[J]. *包装工程*, 2021, 42(3):62–68.  
Duan Jingting, Zhang Xiaolin, Wang Zhe, et al. Effects of inorganic fillers on properties of wood flour/high density polyethylene composites[J]. *Packaging Engineering*, 2021, 42(3):62–68.
- [6] 孟令宇, 刘明利, 李春风, 等. 无机矿物增强木塑复合材料研究进展[J]. *化工矿物与加工*, 2021, 50(9):32–36.  
Meng Lingyu, Liu Mingli, Li Chunfeng, et al. Research progress of inorganic minerals reinforced wood-plastic composites[J]. *Industrial Minerals & Processing*, 2021, 50(9):32–36.
- [7] Sriyabut C, Ratanawilai T, Hiziroglu S. Effect of nanoclay, talcum, and calcium carbonate as filler on properties of composites manufactured from recycled polypropylene and rubberwood fiber[J]. *Construction and Building Materials*, 2018, 162(2):450–458.
- [8] 张靠民, 孙金鹏, 李如燕, 等. 有机 / 无机填料混杂增强木塑复合材料制备与性能[J]. *塑料工业*, 2020, 48(2):158–163.  
Zhang Kaomin, Sun Jinpeng, Li Ruyan, et al. Preparation and properties of organic/inorganic filler reinforced hybrid wood-plastic composites[J]. *China Plastics Industry*, 2020, 48(2):158–163.
- [9] 林溪顺, 李凯夫, 董倩倩, 等. 硅藻土增强 PVC 基木塑复合材料性能研究[J]. *塑料科技*, 2017, 45(8):59–62.  
Lin Xishun, Li Kaifu, Dong Qianqian, et al. Study on performances of diatomite enhanced PVC based wood-plastic composites[J]. *Plastics Science and Technology*, 2017, 45(8):59–62.
- [10] 席飞, 阮雪君, 张乘风. 室内界面装饰设计与环保木塑板应用研究[J]. *家具与室内装饰*, 2021(2):104–106.  
Xi Fei, Ruan Xuejun, Zhang Chengfeng. Research on interior interface decoration design and application of environment-friendly wood plastic board[J]. *Furniture & Interior Design*, 2021(2):104–106.
- [11] 吕一心, 周橙旻, 李臻瑜. 我国家具新材料发展现状综述[J]. *家具与室内装饰*, 2020(7):20–22.  
Lyu Yixin, Zhou Chengmin, Li Zhenyu. A review on China's development of new furniture materials[J]. *Furniture & Interior Design*, 2020(7):20–22.
- [12] 马源彬. 基于无机纳米填料的聚丙烯基木塑复合材料改性研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2020.  
Ma Yuanbin. Modification of polypropylene-based wood-plastic composites by using inorganic nano-fillers[D]. Guangzhou: South China University of Technology, 2020.

- [13] Golmakani M E, Wiczenbach T, Malikan M, et al. Experimental and numerical investigation of tensile and flexural behavior of nanoclay wood-plastic composite[J]. Materials, 2021, 14(11). DOI:10.3390/ma14112773.
- [14] 李春风, 刘明利, 刘彦龙, 等. 硅藻土基中密度纤维板的研究[J]. 林产工业, 2015, 42(10):8-9, 13.
- Li Chunfeng, Liu Mingli, Liu Yanlong, et al. Research on diatomite based medium density fiberboard[J]. China Forest Products Industry, 2015, 42(10):8-9, 13.
- [15] 朱健, 王平, 雷明婧, 等. 硅藻土理化特性及改性研究进展[J]. 中南林业科技大学学报, 2012, 32(12):61-66.
- Zhu Jian, Wang Ping, Lei Mingjing, et al. Physicochemical properties, modification and research progress of diatomite[J]. Journal of Central South University of Forestry & Technology, 2012, 32(12):61-66.
- [16] Turku I, Keskisaari A, Kärki T, et al. Characterization of wood plastic composites manufactured from recycled plastic blends[J]. Composite Structures, 2017, 161:469-476.

## 掘金“碳中和+数字化”时代机遇 CHINAPLAS 携 4000+ 展商强势回归上海

当前原材料价格上涨,全球货运成本高企,成为横亘在制造业面前的难题。全球供应链遭遇严峻挑战,出现局部断裂。当进入新的发展阶段时,推动产业链现代化成为重要一环。在我国 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和的“双碳”目标引领下,各行业绿色低碳转型都进入了全面加速时代。

全球橡塑高科技大展——“CHINAPLAS 2022 国际橡塑展”重磅回归上海,启用 36 万平方米展示面积,携手 4000+ 家海内外的优质展商,以前沿创新科技迎接橡塑行业的全新挑战与时代机遇。

### 技术创新撬动,“碳”索绿色转型新机遇

2021 年 10 月,《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》以及《2030 年前碳达峰行动方案》印发,贯穿碳达峰碳中和两个阶段的顶层设计正式出台。未来 40 年,“双碳”目标将重塑经济结构、能源结构、生产技术以及生活方式,加速社会经济高质量发展和工业绿色转型的进程。

在这场广泛而深刻的变革中,绿色低碳科技创新至关重要。能耗双控,企业对低耗能、高效率的生产方案需求殷切。生态文明建设,从过去的以末端治理为主,开始转向源头管控、过程优化、末端治理、废物循环四个环节协同发力,带动生物塑料、可降解材料、易回收、再生塑料、环保添加剂等环保可循环材料需求进一步提升,全降解的吹膜机、收卷机及回收再生科技等亦备受市场青睐。新能源崛起,光伏、风电、储能、电动汽车、氢能汽车等新兴产业蓬勃发展,技术不断迭代的高新材料推动相关领域乘风破浪。

新的时代、新的赛道已经敞开。“CHINAPLAS 2022 国际橡塑展”将带来海量且多元化的创新解决方案,助不同企业探索低碳技术创新和绿色供应链。绿色风潮将覆盖全馆,当中 5.2 馆将集中展现环保主题,除了生物塑料专区和再生塑料专区,环保创新产品如环保制品、环保添加剂等同样看点颇多。

### 解锁增长密码,共探“数智化”星辰大海

在经济的绿色复苏中,除了要做好“碳排”的减法,还需做好“智能”的加法。面对低碳环保的发展趋势,橡塑业更迫切需要数字化这一利器。人工智能、物联网、大数据等,可帮助能耗数据的实时监控和监管算法,节省原材料的消耗,

提升能源效率降低碳排放,达到绿色节能生产。

数字化转型已势不可挡,新冠疫情刷新了人们对于现代自动化、智能化和数字化优势的认识,并催化了其发展。“相隔万里如处一室”,远程监控管理可排除生产故障;精密自动化、智能化的生产设备有助破解企业招工难、产品质量不稳定的问题;自动化过程监控及品管,可帮助连续化生产,提质、降本、增效。全球数字经济浪潮席卷而来,自动化、信息化、少人化乃至无人化和智能化生产方式的重要性与价值将更为凸显,巨大潜力有待进一步挖掘。“CHINAPLAS 2022 国际橡塑展”将云集机器人、全电动精密成型技术、自动光学检测装置及企业资源计划(ERP)、制造执行系统(MES)、物联网(IoT)等创新且落地的数“智”化解决方案,助企业抢占“智”高点。

### 联动线上线下,探寻 CHINAPLAS+

全行业数字化转型之时,展会也加快了数字化进程。疫情下通行受阻,但市场的需求依然坚挺。“CHINAPLAS 2022 国际橡塑展”为服务全球买家,特别是有强烈采购需求但未能亲临现场的高质量买家,实力打造橡塑界的“新法宝”——CPS+ 在线供需对接平台。突破时间、空间的限制,平台推出丰富的内容、全新的功能与体验,如更为细分的产品及应用分类、首发技术及热搜等标签,结合智能搜索功能、买家求购信息发布功能,促进产业链上下游精准高效的供需配对。平台于 2022 年 1 月正式上线,全年不停歇的交流对接即将开启。展会举办期间还将同步现场直播,轻松一“点”,即可云上“逛”展。

“CHINAPLAS 2022 国际橡塑展”以“新时代·新动力·永续创新”为主题,将于 2022 年 4 月 25 日-28 日强势回归上海·虹桥·国家会展中心。“展会上一次在上海举办,已是 2018 年。”雅式展览服务有限公司总经理梁雅琪女士谈到,“阔别四年,再次返场,我们满怀思念与兴奋。期待久别重逢,更相信未来可期,当前展会已有超过 4600 家公司预留展位,反映市场需求强劲。展商正积极研发新品,以回应市场急速变化及全新需求,并将于今届展会发布。我们时刻关注市场所发生的深刻变化,聚焦用户新需求,全力以赴呈现更为精彩的一届。”

了解更多展会详情,请登陆展会官网 [www.ChinaplasOnline.com](http://www.ChinaplasOnline.com) 或 [www.中国橡塑展.com](http://www.中国橡塑展.com)。

(雅式展览服务有限公司)