

2017年,中国人造板材产量超过3亿立方米,其中60%的原材料依赖进口。与此同时,各类秸秆可收集量超过8亿吨,其中只有极少部分得到有效再利用。研发植物纤维高分子复合材料,就是为了从根本上解决木材供需之间的矛盾。



# 跟着塑料“混” 秸秆变身“木材”水火不侵

本报记者 江耘 实习生 洪恒飞

“像木材一样可钉可铆,点燃10秒后离火自灭,不会翘曲也不发生霉变,而且价格比普通木材还要低……”近期,中科院宁波材料所研究员朱锦将草本植物纤维与塑料树脂结合,研制出了一种新型的仿木材料——植物纤维高分子复合材料,并且其对水火还具有“免疫”属性。

“以往的原木或仿木材料,在性能优势上往往顾此失彼,且离不开对木材的消耗。”朱锦告诉科技日报记者,这一材料的研制及相关技术的突破,将减少人类对木材的依赖,促进木材的可持续发展。目前,研发团队通过与一家山东企业合作,已能制备出植物纤维填充量高达80%的植物纤维高分子复合材料。

朱锦表示,团队优选了合适的相容助剂,改善亲水植物纤维与疏水性高分子树脂之间的相容性,提高两者在微观层面的结合力,让植物纤维高分子复合材料具有了高强度、高模量。

最后还有一个难点。植物纤维含量一旦提高,植物纤维高分子复合材料的熔体粘度(在一定温度下熔体流动性能的好坏,粘度越大,熔体流动性越差)也会相应增加,会使材料在注塑过程中流动性变差,甚至无法充满模腔,最终获得的制品表面容易形成各种缺陷。为此,朱锦团队采用“内润滑”加“外润滑”的复配润滑剂体系,降低了熔体的内部粘度,减小了熔体与设备之间的摩擦。

一定温度下熔体流动性能的好坏,粘度越大,熔体流动性越差)也会相应增加,会使材料在注塑过程中流动性变差,甚至无法充满模腔,最终获得的制品表面容易形成各种缺陷。为此,朱锦团队采用“内润滑”加“外润滑”的复配润滑剂体系,降低了熔体的内部粘度,减小了熔体与设备之间的摩擦。

## 微观设计再现“古式纤维复合”

纤维沿着生长方向排列,形成了天然木材的各向异性——木材受压时,每个细胞都相当于一根管柱,在横纹、顺纹两种情况下会表现出不同的抗压能力,导致木材便于加工的同时也容易翘曲。“但我们所研制的复合材料因为拥有高含量且不规则的植物纤维,可保证材料在横纹、顺纹方向上都具有均匀的抗压性能,这使得复合材料不会翘曲,并且植物纤维高分子复合材料密度低,可锯、可刨、可钉、可刨,加工十分灵活。”朱锦说。

“纤维复合材料的历史可追溯到古代。古人将稻草或麦秸混入粘土增加粘土强度用以建造房屋,就是一种纤维复合材料的利用。”朱锦表示,由于秸秆难于收集处理,且易腐、易燃、易吸水,在现代复合材料中很难见到它们的身影。

但朱锦等人研制的植物纤维高分子复合材料,却用到了古人所用的秸秆。可制作这种材料仍需要解决几个问题。

首先,让高含量的植物纤维与塑料树脂进行充分共混,需要具有强力共混搅拌扭矩的硬件设备。“以往的木塑复合材料,以木粉作填充,填充量低于60%。而我们与山东企业合作研制的高速共混机,可通过其极强的共混搅拌扭矩,让高含量的植物纤维与塑料树脂进行充分共混,让微植物纤维填充量达80%。”朱锦解释道,这令它在复合材料中起到类似钢筋混凝土中“钢筋”的作用,让成品的力学性能远高于市场上的木塑复合材料。

其次,由于植物纤维具有较强的亲水性,其与疏水的高分子树脂之间相容性很差,会制约复合材料表现出很大的脆性。对

## 独家配方增强仿木“体质”

众所周知,植物纤维与常见的塑料都是易燃品。植物纤维复合材料的阻燃问题依然是业界难题,很多研究者通过有机溶剂或者碱液处理纤维,破坏纤维表面的结构,然后加入阻燃剂进行阻燃。

“这种做法会产生大量的废弃溶剂和碱液,在环保处理方面增加了额外成本。”朱锦说,于是团队采用植物纤维与树脂基体分步阻燃化的方案,先用水对植物纤维进行简单的喷淋,再用常规的加工方法与环保型阻燃剂,使树脂获得足够的阻燃能力,植物纤维复合材料点燃10秒后,离火便自动熄灭。

防得了火,能否防潮?

实验团队将封样条浸泡在20℃的恒温水中,100天后,样条的吸水率仍然低于2%。为让样品多吸水,实验人员将挤出块材表面的塑料层

切除,又进行了60天的吸水性测试,样品的吸水率均仍未超过20%,远低于30%的腐烂临界值。

“这是因为在高速共混机中,高分子基体与纤维达到了非常均匀的共混,完成了对植物纤维的有效包裹。”朱锦表示,团队做了大量精密计算,才得出配方设计,让高达80%植物纤维含量的复合材料依然能够受到高分子基体的保护,大幅度降低吸水性能。同时保证了植物纤维复合材料在高温湿热的情况下,依然具有良好的稳定性。

“目前团队已经贯通了植物纤维高分子复合材料的整体工艺路线,具备了一定的生产与制备能力,并使产品在成本与使用性上取得了良好的平衡。”朱锦表示,随着研发和市场推广的深入,这款仿木产品会很快进入市场,从而促成人类将树木还给森林。(本文图片由受访单位提供)

## 相关链接

## 仿木——技术与艺术的完美结合

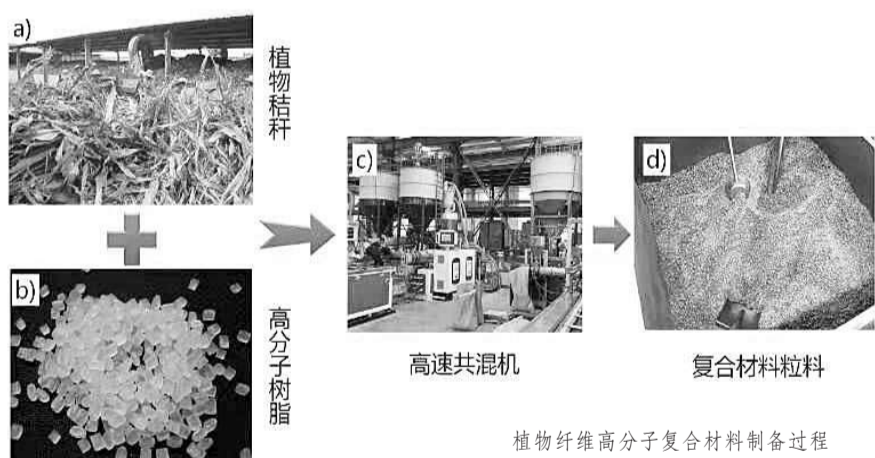
仿木是一种工艺技术,运用这种工艺技术可以生产制作出外观似实木的各种产品。国外迪士尼主题公园等场所的众多建筑用的都是仿木。

从外观上看,仿木和原木制品的视觉效果不相上下,能以假乱真,但使用寿命却远远优于原木,经过长年风吹日晒也不会腐蚀褪色,更不会生虫,既耐用又环保。

地面、墙面、建筑外观装饰装修,亲水平台

铺装,防护安全景观装饰,这些场景中仿木都可替代原木。

仿木材质在前十年只能是模具成形,而如今经过人们的努力已经发展成无模生产,大大降低了生产成本,而且生产工艺也大大改良,克服了年久腐蚀、氧化、易损等技术难题,在我国木材资源极度匮乏的当下,仿木有成为户外园林景观装饰主流的趋势。



植物纤维高分子复合材料制备过程

# 让发电高效安全,给锅炉戴顶耐磨耐热“帽”

## 第二看台

本报记者 张景阳

“一种无镍高温耐磨合金锅炉风帽在火力发电厂锅炉中的应用属于国内未见相同报道,具有新颖性”。这是近日内蒙古科技信息研究院新出炉的查新报告对内蒙古共达新材料科技有限公司(以下简称共达科技)的锅炉风帽技术进行的结论性总结。

根据客户反馈和实验数据显示,这种新式锅炉风帽填补了火力发电厂对该类合金材料需求的空白,是电厂锅炉关键易损件在选材方面的重大创新和改进。

## 风帽虽小,关乎设备运转成败

风帽是循环流化床锅炉的关键部件,作为锅炉的布风装置,对锅炉的安全经济运行起着关键

性的作用。共达科技研发负责人王宁告诉记者:“对于火力发电厂的锅炉来说,一般燃烧10毫米以下颗粒煤,要靠风帽吹出的风把粉煤吹起来,形成沸腾状燃烧。成百上千个风帽组成锅炉的布风装置,起到均匀布风、确保整个炉膛流化均匀、避免局部结焦的作用。”

火力发电厂的正常高效运转关乎国计民生,多年以来,我国乃至世界各地的科研人员和研发团队从未停止过对风帽性能提升的研究。京能集团京玉发电有限责任公司工程师刘海对锅炉风帽有着多年的研究,他介绍,风帽在锅炉运转过程中很容易“受伤”:“如锅炉启动时燃油量过大,会烧坏风帽,再如锅炉运转中床料颗粒的频繁波动摆动,会磨损风帽,燃煤中的硫成分会腐蚀风帽等。”

风帽一旦出现损坏,就必须进行局部或整体更换,在此过程中,锅炉必须停转。因此,风帽的耐热耐磨性直接决定着部件的更换周期长短,更决定着火力发电厂的生产效率和安全运转。

记者了解到,目前我国已经分别制定了耐热

合金和耐磨合金的国家标准和牌号,但是尚无同时具备耐磨和耐热的复合型合金国家标准,根本原因是国内一直没有研发出“双耐性”的合金材料。

## 着眼“双耐性”,新产品应运而生

早在内蒙古工业大学材料科学与工程学院任院长时,王宁就带领团队开始了“双耐性”锅炉风帽的新材料研发,从调研、实验、研制,历时十多年。

“解决这个问题,必须从材料入手,别无他法。”王宁说,“传统的耐热耐磨材料都是镍合金,我们研发的新材料合金,主要是要采用其他元素代替价格昂贵的镍,而这些新的元素在合金中达到一定含量时,同样能达到耐热耐磨的要求,同时,新的元素与其他元素配合形成的新合金,在耐热耐磨性上相比镍合金更加优秀。”

将新材料制备技术和正交实验法(利用排列

整齐的正交表对实验进行整体设计、综合比较、统计分析)结合,是王宁研发团队的一次创新。“我们利用几年的时间,通过正交实验法进行多因素、多水平的试验,对不同因素不同水平的试验材料进行高温力学性能测试、高温抗氧化测试、高温耐磨测试等,然后利用综合评价法确定无镍耐热耐磨合金的最佳化学成分。”王宁介绍说,通过新旧合金材料使用测试数据对比报告,他们发现新材料锅炉风帽磨损量仅为许多老产品磨损量的一半。

新疆新能源化工有限公司自备电厂是共达科技最新的合作伙伴,该公司技术负责人介绍:“传统的锅炉风帽使用寿命只有5—6个月,而新材料锅炉风帽在电厂的使用寿命可以超过两年。”

“以一家安装两台135MW循环流化床主力机组的企业为例,每台锅炉年平均采购耐热耐磨易损件约100万元。保守地说,此技术至少可为企业降低采购成本15%,提高使用寿命25%,即每台锅炉的易损件直接采购成本可节省15万元。”王宁说。

## 情报所

### 新工艺+新技术助力中老铁路建设

近日,随着一片长32米、重134吨的T梁稳稳架到玉(溪)磨(憨)铁路橄榄坝特大桥桥墩顶,中老铁路国内段第一长桥铺架拉开序幕,为全线铺架奠定了基础。

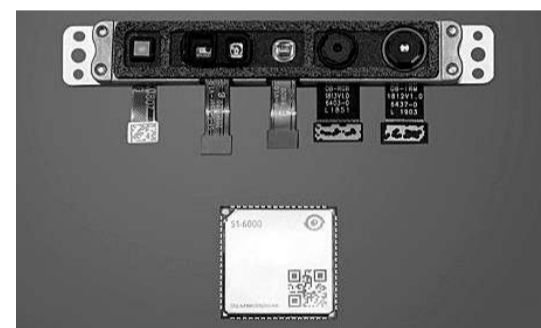
橄榄坝特大桥位于云南省西双版纳傣族自治州景洪市,全长3.5公里,共有桥墩108个。进场施工以来,经过两年多的顽强拼搏和科技攻关,目前顺利进入铺架,将架设107孔214片T梁,预计今年6月底完成。

项目总工程师姚日高告诉科技日报记者,橄榄坝特大桥途经流砂地段,施工中钻机在流砂层无法成孔,地层软硬不均钻孔偏差大,通过技术攻关,他们采用膨润土和火碱搅成泥浆,注入不良地质,防止了孔壁塌方,保证了施工顺利推进。在大体积承台混凝土施工中,为减少混凝土内水化热反应过快,造成混凝土表面开裂,他们还在承台内布设冷却管,利用水循环降温,有效控制了大体积混凝土受热开裂,确保了施工质量。

在T梁支架施工中,为提高桥梁预应力施工质量,他们采用国内先进的预应力混凝土桥梁自动张拉TYZ/60-VII/YT系统,做到施工质量管理的“实时跟踪、智能控制、及时纠错”,在保障施工质量的同时,提高生产效率,降低安全风险。

西双版纳旱季高温,日照时间长,为保证梁体及时养护,防止梁体表面出现龟裂,项目部采用了一体化自动喷淋养护系统及设备,由手机安装控制软件,可实现手动和手机遥控切换工作,根据环境温度变化,随时调整养护时间,节省人员投入,严格控制养护时间,节能降耗,安全环保。(记者赵斌斌 通讯员张伟明)

### 3D传感摄像头人脸识别率99.9%



MIPI 3D摄像头模组S1 图片来源于网络

近日召开的“第十二届中国商业信息化行业大会暨2019中国智慧商业信息化展览会”上,由深圳妈里奥技术有限公司发布的最新产品——首款MIPI 3D摄像头模组S1吸引了众多目光。

传统2D人脸识别由于无法记录脸部的深度信息,人脸数据并不完整,这就给了虚假照片、视频或人脸硅胶面具以可乘之机。相比之下,3D传感摄像头进行人脸识别时,内置的点阵投影仪可投射出3万多个肉眼不可见的红外点到用户的脸部,在颜色、纹理、深度等方面的数据更丰富,安全性和精准性更高,识别速度更快。

妈里奥首席产品官张兼告诉科技日报记者,MIPI 3D摄像头模组S1厚度仅5.83毫米,检测距离为0.3—1米;其拥有垂直大视角,可拍摄更多内容,适应较大身高范围,方便消费者进行人脸识别;此外,S1还加入了泛光灯,即使在暗光环境下,也可清晰识别人脸。

安全性方面,S1支持红外识别,进一步增强了防伪辨别能力。依托红外识别+RGB+深度识别的多模态生物识别及毫米级3D人脸测量精度,S1人脸识别率可达99.9%。(记者操秀英)

### “自适应”让个性制造更高效

中国科学院沈阳自动化研究所(SIA)与思爱普(SAP)中国研究院日前联合发布自适应模块化智能制造解决方案,基于该解决方案搭建的示范产线同时对外亮相。据悉,该方案采用世界领先的边缘计算与云平台协同制造以及模块化生产概念,通过真正意义上的端到端全程数字化智造,实现高度的柔性生产,可极大提高大规模个性化产品定制的生产效率。

据介绍,自适应模块化智能制造解决方案的最大亮点是边缘计算与云平台的协同制造,以及产线的模块化自适应重构。当前,大批量、刚性生产系统的机械结构、工业网络、IT管理软件都是针对既定产品设计部署的,所以当产品设计变更后,现有的生产系统无法快速响应变化。车间里产线的机械结构、网络、软件变更需要巨大的成本、人员和离线停产周期,因此现有的刚性生产线无法支撑日益增长的大批量个性化定制需求。

据悉,该示范产线在生产组织形式上采用世界领先的边云协同和模块化生产概念,传统生产线被解耦为模块化生产单元,通过沈阳自动化研究所自主研发的WIA工业无线技术和工业软件定义网络(SDN)技术将控制系统由传统的有线部署,转变为无线化、灵活部署,助力机械结构的解耦,并通过“物源”平台的边缘控制器和集成的人工智能算法实现机器人等设备的自主智能运行以及工厂数字孪生中设备的虚实融合与联动,然后由“物源”平台的管控一体化柔性控制软件将工序工步自适应重组,驱动模块化生产单元的自适应重构。通过边缘计算与云平台的融合与集成,改造成本大大压缩,调整周期显著缩短。(记者郝晓明)

扫一扫  
欢迎关注  
核心技术  
微信公众号

