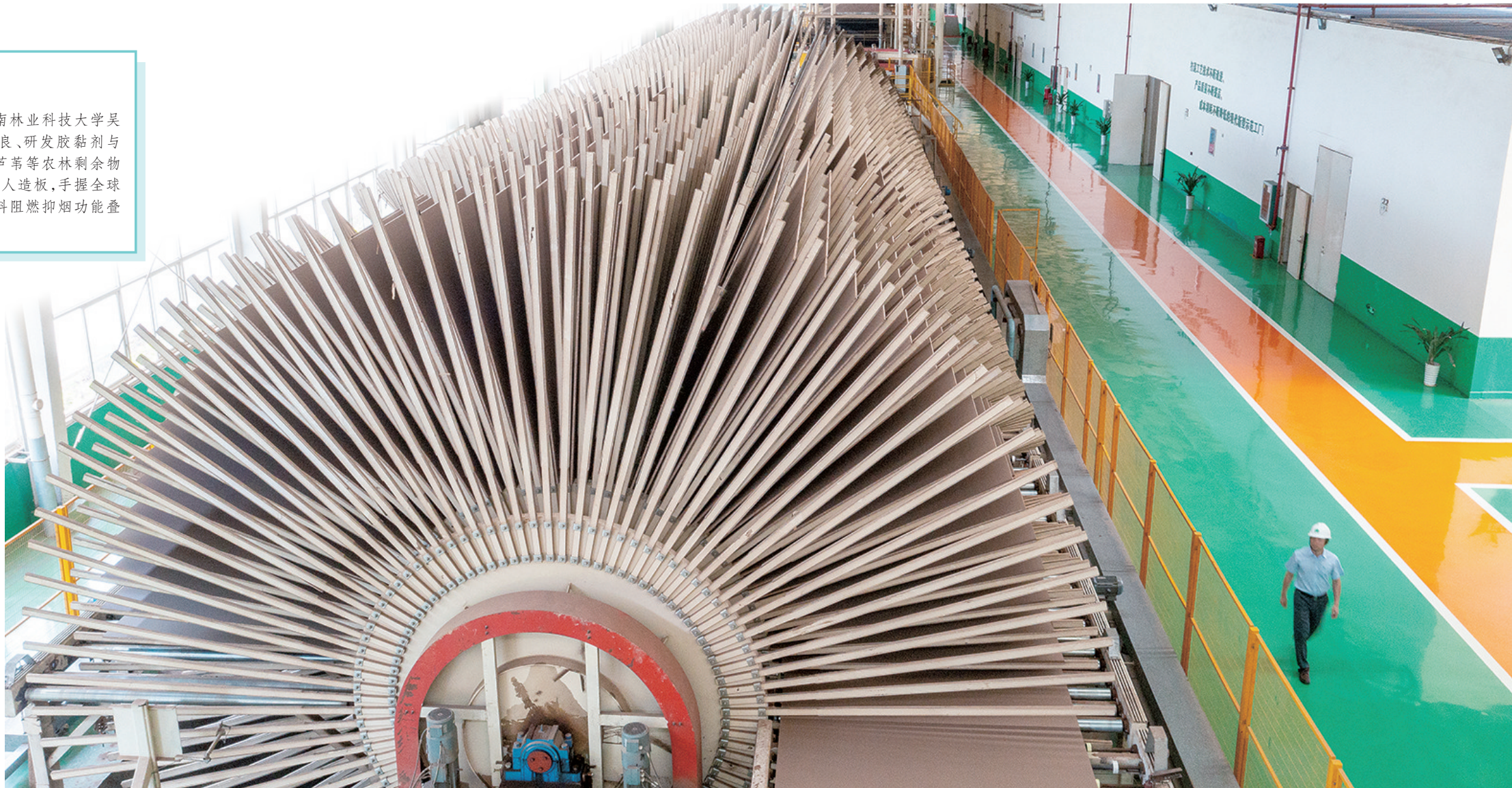


【名片】

一块“小木板”，背后天地大。中南林业科技大学吴义强院士团队研究了31年，不断改良、研发胶黏剂与人造板生产技术及装备，并将秸秆、芦苇等农林剩余物变废为宝。根据团队研发技术生产的人造板，手握全球最严安全标准；团队提出的“木质材料阻燃抑烟功能叠加耦合理论”更成为国际首创。

『小木板』屹立『世界林』



6月19日，机器在生产超强刨花板。

6月18日，广西丰林木业集团股份有限公司生产车间内，生产线正高速作业，热压机“一开一合”，一块块平整的人造板“新鲜出炉”。

该公司共6个生产基地，依托吴义强院士团队的科研成果，6条忙碌的生产线每年人造板产能高达180万立方米，可创造产值28亿元。

生产线旁，几盆小花、绿植开得正好。很难想象，这是与甲醛相伴的人造板生产车间。

甲醛，被世卫组织定为一类致癌物。但目前而言，人造板尚无法“逃避”甲醛“陪伴”。已有100多年历史的醛类胶黏剂，因其成本低、胶黏性强、无色不留痕等优势，依旧是全球90%人造板生产的“最佳搭档”。但它带来的甲醛具有很强的刺激性气味与毒性，“害人于无形”。

这一点，作为吴义强院士团队核心成员的袁光明教授深有体会。大学毕业后他曾在人造板厂待过6年，

1 “隐形杀手”难出逃：锁住甲醛，全球最严

那时他最害怕在热压机前作业——被添加了醛类胶黏剂的人造板，只要“过机”，遇上高温的甲醛瞬间化身一股“热浪”，熏得人眼睛疼，心里更疼。他记得，那时候许多来厂实习的年轻人一进车间，就只想跑出去。

跑，不是办法；做，才有出路。他们要做的，是和一个名为“游离甲醛”的“隐形杀手”作战，但“连作业都没得抄”。

研发的胶黏剂，或游离甲醛超标，或本身未形成足够强度，又或是不耐水耐潮、不耐老化易断裂降解等，都是实打实的难关。

关关难过关关过。摸着石头过河，团队“憋”出两个“大招”。

“一是从游离甲醛源头胶黏剂下手，二是创新人

造板的制造工艺技术和装备。”袁光明介绍，通过调整投料、配比等方法，团队先后研究出系列新型绿色胶黏剂，从源头上控制游离甲醛的含量。同时，通过改进制造工艺，使人造板在使用过程中甲醛不解聚，将甲醛“锁死”在板内。

“依托吴义强院士团队的技术，我们的人造板现在最高能做到甲醛释放量仅有0.025mg/立方米。”广西丰林木业集团股份有限公司总经理王高峰很自豪。

什么概念？国内对人造板甲醛释放量强制标准为≤0.124mg/立方米，国际标准则规定≤0.03mg/立方米即可认定为“零醛排放”。

0.025mg/立方米——这不仅是当今中国人造板业的“天花板”，也成为了全球范围的行业标杆。

2 “遇火不着”非虚言：阻燃抑烟，国际首创

一块普通木板，一块防火板，外观大同小异，遇火就相差“十万八千里”。

在中南林业科技大学人造板成果展示室内，有一个小小实验台，几乎每个拜访者都会动手“玩把火”——用乙炔喷枪分别点燃两块木板，普通木板很快燃起明火、气味浓烈，防火板则只是表面些许变黑，无烟更无味。

防火板“不为所动”，内里“大有乾坤”。这得益于团队所研发的锡掺杂硅镁硼、锌掺杂磷氮硼等一系列绿色阻燃剂。这些比果冻稀一点、比水又稠一点的试剂，被均匀地混在了木材里。

木材在200℃高温时会降解出可燃的小分子物质，温度越高，降解越剧烈。绿色阻燃剂的存在，能跟随木材不同的受热程度，分解产生不同的化学成分，阻止其燃烧，抑制有毒烟气的排放。

基于绿色阻燃剂的研究成果，团队更是在世界上首次提出“木质材料阻燃抑烟功能叠加耦合理论”，研制出“固液气立体屏障协同防火技术”。

“木材燃烧是一个链式反应，需满足可燃物、氧、热量这三大条件。我们要做的就是切断

链条、破坏条件，阻止其燃烧。”团队成员廖彦教授介绍，这好比抽掉其中一张牌，多米诺骨牌效应就无法完成。

殊不知，为了尽可能精准找到那些关键的“牌”，吴义强带领团队历时近十年时间，筛选过上万种阻燃抑烟化合物，才有横空出世的惊人技术——即使在1000℃以上高温的火场中，木材也能做到不燃烧、不发烟，防火性能全球领跑。

目前，团队研发的防火人造板，最高水平可达到国家标准中的A2级（不燃级）。而在它之上的A1级产品，类似于本身就不能燃烧的石头，产品应用领域极为有限且罕见。

在成果展示室内，还有几个“大家伙”令人忍不住多看两眼。几根静静地“躺”在角落的大原木，是吴义强团队要攻克的下一个大关。放眼全球，目前尚无一国针对原木整体阻燃技术开展研究，这是一项被看作不可能完成的任务。

真的能成？记者投去好奇的目光。吴义强却“卖起了关子”，淡淡一笑。这一笑，令记者更期待团队下一轮的“首創”。

3 “农林剩余”成现金：变废为宝，再迎挑战

作为农业大国，我国每年的农林剩余物可达15亿吨，其中，秸秆就占了10亿吨。这些倒在农田的“垃圾”，往往被农民一把火烧了。

能否让“枯木逢春”“变废为宝”？只是，秸秆自带蜡质层，传统的胶黏剂搞不定它，从国外引入异氰酸酯胶黏剂单价高达2万元一吨，太贵了。

那就再研制一种能解决问题的新型胶黏剂！

吴义强团队另辟蹊径，尝试将秸秆体内的有机物与无机物相结合，开创新有机-无机杂化交联技术，从而有了全球首创的“无机胶黏剂”，成功用于生产零甲醛无机胶黏剂人造板，而价格只有2000元一吨。

但这仅是“变废为宝”的第一步。“秸秆质地蓬松，杂质成分多，用传统人造板技术来套，肯定行不通。”吴义强告诉记者，为此团队首创“机械、气流一体化破碎分选装备与技术”，把破碎的秸秆变成粗、细“分明”的纤维或碎料。

新的问题又来了。无机胶黏剂因为含水量较大，施胶量是传统人造板的5倍左右，用传统铺装方法，铺不均匀。

于是，团队开始思考采用分级铺装，并研究出一种叫“多级钻石辊”的利器。一根根表面有许多六边形“锯齿”的“铁杆”，将它们“并排”，并精确、巧妙控制其间隙。如此一来，便能让施加了无机胶黏剂的秸秆纤维或碎料“落料”更均匀。

他们甚至让秸秆“吃”上了“胶囊”。

原来，无机胶黏剂固化所需时间较长，为了不影响生产效率，团队专门研究了一种“自热胶囊”，里面装了“引发剂”。当人造板经过热压机，胶囊破损，“引发剂”跑出来便会引发无机胶黏剂“自加热”。“就好比咱们吃的‘自热饭’吧，它的存在不也是为了帮助你节省时间吗？”吴义强打了个比方。

一路“升级打怪”，2018年，全球首条全自动秸秆无人人造板生产线“出道”，目前全国已推广20余条。1吨秸秆大约能增收400元，让不少农民尝到甜头。

“我国60%的木材依赖进口，保障木材安全还要依靠科技的力量来开源。”吴义强说，眼下，团队又将目光望向了生长在洞庭湖畔浩浩汤汤的芦苇荡。

2018年，习近平总书记考察长江岳阳段时，留下了“守护好一江碧水”的殷切嘱托。如何让年产100万吨的芦苇，从过去造纸原料转型为环保产业原料，又是新的挑战。

不过，团队信心满满。芦苇在纤维形态等方面都比秸秆要好，而且对无机胶黏剂、有机胶黏剂“通吃”，能进一步降低成本。

如今，在常德汉寿，一条小规模芦苇人造板生产线正在运行，针对芦苇特性的胶黏剂也已顺利研制，团队正朝着更大的生产规模探索……

【青年观察】

刘明
(广西丰林人造板有限公司总经理)

身为中国人造板产业生产线上的一分子，我几乎天天与人造板材打交道。

此次作为湖南日报青年观察员，深入吴义强院士团队的技术推广基地近距离观察，新的体验，令我对自己的职业有了新理解，更觉眼前一块块木板，虽“其貌不扬”，但“别具力量”。

追溯大学本科时期，我选择了木材科学与工程专业，曾见证科研人员忍着难闻的气味，或扎根实验室、或坚守在车间，日夜寻找胶黏剂“密码”，破解人造板“顽疾”。虽四处碰壁，却百折不挠。

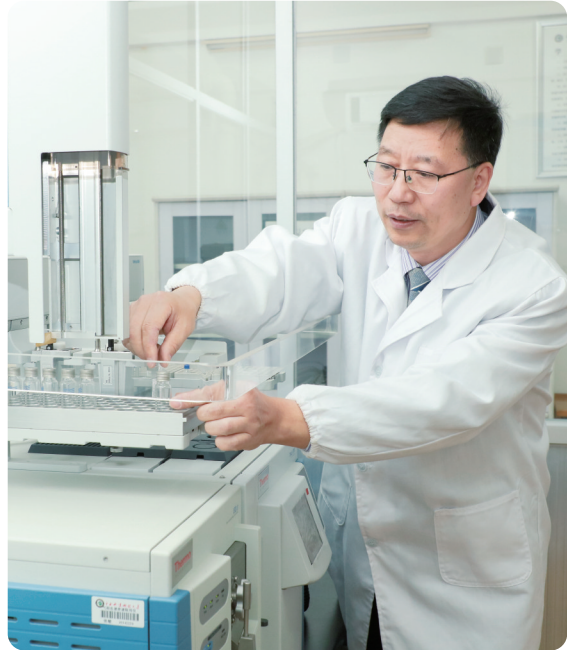
如今的生产线，已实现全自动化。宽敞明亮的车间里，生产线高速运转释放“热浪”，块块木板飞驰于机器间散发幽香，恍如“换了人间”。眼前所见，感慨之情油然而生：不经一番寒彻骨，怎得木板扑鼻香？

得益于吴院士团队的不懈努力，如今的中国人造板技术，成了业界“天花板”，屹立世界之林。我由衷为这项“中国制造”自豪，更感到这份“职业荣誉”来之不易。

今年我31岁，和“木头”已结缘十年。巧的是，吴院士团队与人造板的“较量”也已持续31年。

作为年轻一代，我们站在了前辈的“肩膀”上。接续奋斗，是使命担当；“关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的”，吾辈当时刻铭记！

站在前辈的『肩膀』上接续奋斗



吴义强院士在实验中。

通讯员 摄



6月19日，广西丰林木业集团股份有限公司，工作人员正在查看制作人造板的原料桉树。



6月19日，工作人员在仓库运输人造板。