

BRU

竹 藤 杂 志



关注全球竹藤发展 分享业界最新动态



竹影天际：未来之城？

竹云融入纽约市

曼哈顿街区竹建筑作品
广受好评

4

从竹乡到可持续城市

中国安吉提供竹子与城市发展
协同模式

8

现代建筑新方案

竹质复合材料作为绿色、低
碳、可再生材料引起广泛关注

14

编者寄语

欢迎订阅《竹藤杂志》!

本期杂志是2024年第四期，详细介绍了竹子在可持续城市和社区建设中的贡献。

随着各国持续发展，越来越多的人从乡村迁移到城市，成为全球普遍的趋势。推动这一过程的因素多种多样：农业生产效率的提高减少了对农村劳动力的需求；与此同时，城市提供了更多的就业机会及更完善的医疗和教育服务。城市中的娱乐、购物、美食和音乐场所也成为吸引人们迁移的重要原因。目前，全球一半以上的人口生活在城市。随着生活水平的不断提高，专家普遍认为，乡村向城市的迁移将在可预见的未来持续进行。

联合国 2030 年可持续发展议程中的可持续发展目标（SDG）11 旨在“建设包容、安全、有抵御灾害能力和可持续发展的城市和人类住区。”该目标认识到城市化的快速推进，并强调合理管理城市，确保人人平等地享有住房、交通及其他基本公共服务。可持续发展目标 11 的核心目标包括改造贫民窟、减少城市扩张及改善公共交通，从而适应日益增长的城市人口，同时减少对环境的负面影响。

在这一进程中，降低灾害风险和增强韧性建设尤为重要。当前气候变化日益加剧，自然灾害发生的频率和强度也在不断上升。城市必须为应对这些灾难做好准备，确保居民安全，并在灾后迅速恢复。为此，建设更为坚固的基础设施，进行战略性城市规划，保护文化和自然遗产，都显得非常关键。具体措施包括提高废物管理效率、加强空气质量监测以及推广可持续能源解决方案，从而使城市更加健康，充满活力。

这一宏大目标的实现需要包括公共和私营部门，及社区组织在内的全球各方紧密合作。政府、企业和民间社团必须携手，推动创新政策和技术的落地实施，尤其是在低收入国家，可持续发展项目的融资依然面临着巨大挑战。尽管如此，如果全球在这一目标上取得实质性进展，将获得丰厚回报，不仅可以提高城市居民生活质量，加强气候变化应对，还能推动绿色经济增长，同时保障环境的可持续性。

竹藤杂志

BAMBOO & RATTAN UPDATE

第5卷第4期（总第18期）

2024年12月

封面图片

中国桂林河岸边的竹建筑。

供图：llLab.叙向建筑

编辑部

郝颖

史丁丁 (Austin Smith)

罗欢欢 (Leticia Robles)

王栋

特邀撰稿方

路易斯·里卡多 (Luis Ricardo)

刘涵晓 (Hanxiao Liu)

Sophie On

刘晨歌 (Frida Liu)

毛林海 (Mao Linhai)

苏利军 (Su Lijun)

赵磊 (Zhao Lei)

投稿订阅

www.inbar.int/bru-magazine/

bru-magazine@inbar.int

《竹藤杂志》

《竹藤杂志》一年四期，由国际竹藤组织（INBAR）出版。杂志内容不代表国际竹藤组织观点或政策。如有意转载，请联系编辑部获得许可。除特别标注外，所有图片均由国际竹藤组织提供。

国际竹藤组织

www.inbar.int

国际竹藤组织是第一个总部设在中国的政府间国际组织，致力于竹藤资源价值推广和开发利用，助力全球可持续发展。

国际竹藤组织总部：中国北京

国际竹藤组织区域办事处：喀麦隆雅温得（中非）、厄瓜多尔基多（拉美和加勒比）、埃塞俄比亚的斯亚贝巴（东非）、加纳阿克拉（西非）、印度新德里（南亚）

竹子在这一进程中发挥着愈加重要的作用。作为一种生长迅速、可再生且能有效固碳的植物资源，竹子已广泛应用于房屋、桥梁、脚手架等多种建筑结构中，成为理想的环保建材。与传统的高排放材料，如混凝土和钢铁相比，竹子的使用能够显著减少建筑行业的温室气体排放。竹子不仅轻便、耐用且富有弹性，特别适用于抗灾建筑，能有效抵御地震、洪水和台风等自然灾害。更重要的是，竹子还可以改善空气质量、提供阴凉、降低城市温度，并为社区提供优质的生活空间。

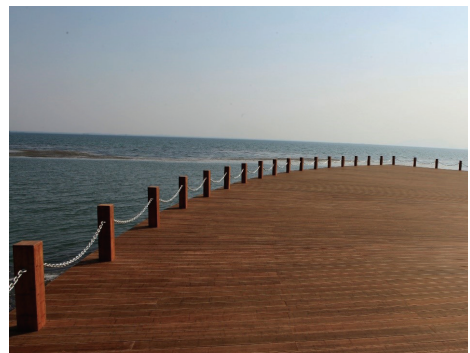
第一篇文章采访了一家创立于德国斯图加特、现位于上海和波尔图的设计工作室——llLab. 叙向建筑。该工作室在建筑、设计、艺术和城市主义领域始终走在前沿。采访重点讨论了他们在纽约市举办的竹云展览，揭示了这座令人叹为观止的竹结构背后的设计理念，并分享了在运输和组装这座复杂竹建筑时遇到的挑战。

竹子能成为建造完整城镇的基础吗？对于中国安吉县来说，答案是肯定的。这里丰富的竹资源展示了竹子通过融合工艺、文化遗产和环境保护，成为推动可持续城市发展的典范。该地区的大型公共竹结构既美观又实用，创造了舒适的公共空间，同时也为当地旅游业这一重要的经济部门带来了可观的收入。

建筑行业尤其可以从竹基材料的应用中获益。最后一篇文章展示了竹质复合材料为现代建筑行业提供的低碳可持续解决方案。这些材料在墙体、地板和户外结构中展现了诸多环境优势。随着更多的研究和创新，我们能够真正挖掘竹质复合材料的潜力，促进全球建筑行业的绿色转型。

从纽约市的繁忙街头到安吉的城乡交界地带，越来越多人开始认识到竹子在可持续城市和社区建设中的巨大潜力。在建筑和设计领域，竹子作为一种传统材料正通过现代技术和创新而焕发新生，能够打造令人惊叹的结构。要让竹子这一植物资源真正为实现可持续发展目标 11 做出贡献，需要与艺术创作和日常建筑项目进行更深层次的融合。秉持竹子所代表的理念，我们的城市与未来将更加绿意盎然。

编者



竹云融入城市

III Lab.叙向建筑是一家最初成立于德国斯图加特的设计工作室，创始人路易斯·里卡多和刘涵晓便是在这里相遇。如今，工作室分别设在中国上海和葡萄牙波尔图。凭借跨领域的创新设计理念，III Lab.叙向建筑致力于探索前瞻性的方法，以发现意想不到的解决方案。在其中一个关注自然的项目中，竹子成为最为适宜的材料，这一发现激发了工作室进一步深入研究和实验竹子在各种应用场景中的潜力。以下与工作室的深入访谈聚焦了他们在桂林市和纽约市备受赞誉的项目。



竹展览坐落在纽约市街头。供图：III Lab.叙向建筑

你们早期在桂林阳朔建成的竹林亭台楼阁引发了轰动。能谈谈创作背后的过程吗？

我们当初考虑将竹子作为主要材料时，其实对它并没有太多了解。因此我们从学习竹材的基础知识开始，尝试了解不同竹种的特性，随后与当地工匠合作，探索竹材可以创造的形态，以获得最理想的孔隙结构，实现最佳光影效果。虽然很难全面描述整个过程，但学习竹子的过程无疑帮助我们在阳朔

打造了这个空间。

当NYC x Design组织方邀请III Lab.叙向建筑在纽约市曼哈顿肉库区甘斯沃尔特广场的公共区域设计一个竹制项目时，你们是如何回应的？

收到组织方的邀请时，我们其实非常紧张。在完成阳朔的竹林亭台楼阁后，我们曾接到来自沙特阿拉伯的两个设计邀请。但由于对竹材运输缺乏了解，我们不得不拒绝了。

考虑到竹子的特殊性，我们需要建立一个全新的系统，来支持制作、编织和组装搭建，因此一开始我们非常忐忑。不过随着时间的推移，这种压力逐渐转变成为设计和制作过程中的强大动力。

你们是如何设计出这场令人惊叹的竹云展览的？“向天空开放”这一主题灵感来源是什么？

“向天空开放”这个主题的并非偶然，我觉得一部分源自我们与主办方的共同灵感。当组织方联系并邀请我们时，我们恰好也在探讨类似的主题了。双方迅速意识到这是一个完美的契合点，尤其是在疫情期间。借此难得的机遇，我们精心优化了孔隙结构，设计了一个几乎无形的结构系统，为人们创造最纯粹的自然光交织和最美丽的光影效果。

竹云展览在纽约市的公众反响如何？

公众反响非常热烈，甚至超出了我们的预期。从开始现场安装施工时，就有很多人过来提问，并希望与我们交流他们的看法。我们还遇到了一对在网认识我们的夫妇，他们也从事竹艺工作，特地前来观看我们的安装过程。

我们强烈感受到，人们对共享城市空间中的新事物充满好奇，同时对这种外来的材料知之甚少。我们相信，空间与材料的对比在深化人们对自然的理解方面具有重要意义。

能分享一个（或几个）团队成功克服设计障碍的时刻吗？

几乎每一步都充满了挑战！尽管整个过

程困难重重，但直到我们最终完成，整个历程显得格外顺畅和自然，这已经意味着我们团队在学习竹子的过程中向前迈出了一大步。

举个例子，由于其他参与方对竹材缺乏了解，因此在米特帕金区进行测试安装、包装、运输和现场安装时，我们不得不编写一份操作指南，详细指导完成每个环节的操作。

竹云采用了一种全新的组装方法，它有哪些优势？

这种组装方法帮助我们理解如何打破竹材固有的力学特性，同时恢复其完整性，保持外观一致，并在安装时尽量减少加固。所使用的材料简洁且统一，安装过程中几乎无法察觉结构，因此投射出的阴影显得干净又轻盈。

如今，我们可以将更大规模的设计作品运输到远离创作地的施工现场。作品下方的人类活动空间可以得到最优配置，兼顾了便捷性和可持续性。

使用圆竹和工程竹时需要注意哪些问题？

从材料的性质来看，圆竹是自然生长的，具有天然的生物构成；而工程竹则是经过分解、均匀重组和加固后的竹材。工程竹强度更高，密度更大，结构分布更加均匀，因此能够承受更大的压力，同时保持材料方向上的弹性。

这一问题与应用规模密切相关。如果圆竹和工程竹共同承受混合力，那么圆竹可能



人们在精致的竹结构下享受公共空间（上图）。供图：llLab.叙向建筑



竹云坐落于纽约市米特帕金区（下图）。供图：llLab.叙向建筑



成为整体中不均匀的部分，在应力集中处形成薄弱环节，导致一些薄弱环节更易受损。

你们是如何决定在结构设计中**使用互锁接头和波浪结构形状**的？

这是一个在设计过程中不断学习和调整的过程。我们在研究组装方法和连接结构时发现，传统的桁架设计方式实际上与竹材的固有强度相矛盾，因此我们重新审视了结构组成，利用竹材本身的特性重新设计了桁架系统。为了最大程度发挥竹材的功能并保持其独特的弹性，我们尽量避免在结构中产生任何会中断力传递的“断点”，因此没有使用锐角。这样一来，力量得以通过竹材的各个部分顺畅且灵活地传递，展现出这种桁架系统与竹材的契合。

你们认为**可持续竹建筑会成为未来建筑的新趋势**吗？**ILab.叙向建筑未来将在建筑设计方面扮演什么角色**？

竹建筑的发展已经是大势所趋，但竹子依然被普遍认为是与木材相似的材料，其独特的性能在许多应用中仍被忽视。

我们希望能够深入探索、挑战并揭示竹材未知的一面，追求竹材的真正质感。比如在2024年夏季，我们在上海的一个零售空间中尝试将曲线竹结构融入到“Bamboo Bamboo | 弹弹”的展览中。通过对竹子的深入理解，我们希望在建筑领域提出创新且令人振奋的解决方案，激发竹子作为非木质材料的真正潜力。

还有什么想补充的吗？

在对竹子开展实验之后，我们意识到竹子在制作和应用领域存在着巨大的差距。竹子似乎在其他文化中更多被用来制作艺术品或小物件，或者仅在建筑中作为“一种木材”来使用。我们很荣幸地看到，在桂林竹项目的推动下，全球开始探索竹子在更多不同领域的应用。

现在，我们已经成功完成第一次“运输自然”的尝试，希望这一经验能够激励更多人了解竹子，并促进未来更多探索和挑战。

路易斯·里卡多，刘涵晓

路易斯·里卡多和刘涵晓是ILab.叙向建筑的创始人，设计工作室总部位于中国上海和葡萄牙波尔图。



安吉：从竹乡到可持续城市

中国浙江省安吉县拥有中国1.8%的竹资源，对全国竹产业总产值贡献达到10%，同时为60万居民提供了可持续的生活方式。



竹境·竹文化街区景观。供图：竹境

安吉县以丰富的竹资源闻名，近年来通过积极发展竹产业和竹林保护项目，成功实现了经济和环境协同发展。2012年，安吉荣获联合国人居奖，成为全球公认的可持续社区典范。

景坞村：以竹为生的村庄

景坞村位于安吉东北部，种植了超过1000公顷的竹子，是安吉的一个知名竹业村，在这里竹子被视为发展的基础。景坞的竹子遍布山野，是村民可持续生计的关键来源：

大多数农民依靠竹子谋生，竹智慧代代相传。

数据显示，竹编作为一种传统的非物质文化遗产，近年来为该村带来了800万元收入，占村经济总收入的30%以上。罗氏竹制品厂是村里几十个竹编工作坊之一，由手艺精湛的工匠罗思清（音译）先生创办，专注于高品质竹制工艺品制作，如竹包、竹花瓶和竹茶具，工艺精良且结实耐用。

随着竹编产品在国内外市场逐渐走俏，越来越多年轻人选择回乡从事竹编行业。在

罗氏竹制品厂传人罗成的带领下，工作坊逐步扩大生产规模，建立了完整的竹产品产业链。罗成还尝试开拓线上市场，进一步提升景坞竹编产品的市场影响力。罗先生告诉我们：“目前大约有 40 名村民在厂里工作，从竹子采摘到产品编织再到发货，每一个环节都在景坞完成。”

景坞村凭借丰富的竹资源，逐步发展起了一些小规模地方竹制品加工产业，而且这些产业的兴起并未破坏当地的自然环境。例如，紧邻罗氏竹艺的友晶工艺品厂有多条小规模生产线，主要加工竹筷、竹管等日用产品。在与村民的交谈中，我们了解到，工厂的生产线为大约 40 名村民提供了工作的机会，其

中大多数是村中的妇女、老人和残疾人。工厂负责人分享道：“我们工厂的员工平均月收入约为 3000 元，这极大改善了他们的生活。”

自然遗产保护与可持续社区发展

李安执导的电影《卧虎藏龙》曾在安吉的大竹海取景拍摄。广袤翠绿的竹林，层层叠叠的竹浪和宁静美丽的自然风光，成为电影中武林高手施展技艺的舞台，塑造了电影中的经典场景，展现了独特的中式美学。影片大获成功后，大竹海也为全球观众所熟知，极大推动了当地文化旅游业的发展。

大竹海为当地村民带来了切实的好处，



竹海玻璃天桥是景区的一个热门旅游景点。供图：中国大竹海



竹境的工人在建造大型竹建筑。供图：海南日报、竹境

帮助他们走上了共同富裕的道路。景区负责人李洪告诉我们：“这里的竹林需要定期采伐和重新栽种，以保持景观优美，这项任务优先由当地村民承担。”他表示，景区内大多数工作岗位都向当地居民开放，包括管理停车场、担任导游和经营纪念品商店等。目前，有30多名景区管理人员来自安吉。这不仅增加了周边100多名村民的收入，还使他们能够直接参与景区的日常运营和管理，从而增强归属感，激发社区活力。

游客数量的增长也加速了周边村庄的经济发展。许多村民将闲置的房屋改造为民宿或农家乐，接待来自世界各地的游客。同时，竹笋、竹酒和竹制玩具等当地农产品也面向游客销售，进一步促进了社区经济的发展。李洪介绍道：“根据最新统计，目前大竹海附近有4000多间民宿，约200家农家乐，特色农产品的零售总额已超过2000万元。”通过多方参与、互利共赢的模式，大竹海不仅有效保护了安吉丰富的生态资源，还实现了文化和旅游协同发展，达成社会与经济效益的双赢。

赋能社区公共空间

安吉丰富的竹资源不仅为传统手工艺品提供了原材料，还塑造了净化心灵的美丽景观。竹子在公共建筑中的创新应用展示出独特的生态建筑风格，成为社区美丽景观的一部分。安吉的一家竹设计和建筑公司竹境，始终致力于竹材在现代建筑中的应用，开创了竹子在建筑、空间设计和文化创意领域的

新天地。

竹境竹业科技有限公司的董事长蔡卫解释道：“竹子生长迅速，具有强大的碳吸收能力，符合当前的可持续发展趋势。同时，竹子具有优异的抗拉强度、抗压强度和弹性，加之其在东方文化中的重要地位，因此有着巨大的市场潜力。这就是竹境不断致力于扩展竹材应用的原因。”通过与研究机构合作和自主研发，竹境已经成功掌握了圆竹保存技术以及防霉防虫技术。公司目前已获得近20项专利授权，其中包括解决竹材防霉问题的“原竹防霉防虫处理技术”发明专利和提升竹建筑支撑力的“圆竹支撑基座”实用新型专利。经过八年的市场耕耘，竹境在安吉建成了40多座竹建筑，极大提升了安吉作为国家竹建筑展示中心的地位。

蔡卫表示：“竹建筑造型美观，视觉冲击力强，能给人留下深刻印象，因此特别适用于公共和商业空间。”其中一个例子是公司打造的竹境·竹文化街区，融合了当地的竹种植、制造和旅游产业。竹境以优惠价格收购村里的竹子，经过加工用于街区建设，通过竹文化旅游和竹文化产品销售吸引游客。此外，当地村民还可以在这里休闲放松。建成的社区公共空间由村民共同管理，所有人都能共享其带来的福利。

为年轻设计师提供新材料

近年来，随着全球对可持续发展的关注加深，竹子作为环保建筑材料受到了越来越



创始人罗思清（音译）正在进行竹编制作。供图：刘晨歌

多的重视。为了将年轻设计师的创意与安吉丰富的竹资源相结合，安吉政府与国际竹藤组织、中国竹产业协会等重要组织合作，定期举办面向高校的竹建筑设计大赛，鼓励年轻建筑师利用竹子进行创新设计。同时，他们也希望通过这一举措提升对未来可持续社区建设的生态意识。

东南大学团队设计的“风骑滑翔”旋亭项目荣获第三届全国高校竹设计建造大赛一等奖。该项目以简洁且富有动感的螺旋形态，巧妙地将不同高度的景观、视线和使用场景连接起来，并充分利用了场地的地形。竹材

优异的弯曲性能和抗拉强度使得这一螺旋结构得以实现。亭内轻盈的屋顶由圆竹编织而成，柔和的曲线勾勒出独特的轮廓。不同方向的窗户框住了山脉、湖泊、天空和滑翔伞的景致，创造出光影交织、视角不断变化的丰富空间体验。

对于旋亭设计团队成员彭思翔来说，这是他第一次深入使用竹材。他表示：“竹子对建筑学学生来说是一种非常特殊的材料，但我能理解圆竹用于临时结构和公共空间建筑的可行性。未来我们可能会在这方面进行更多探索。”考虑到结构的耐用性，团队在



螺旋竹亭与静谧的竹林融为一体。供图：刘晨歌

竹屋顶上加装了金属屋顶，以确保防水并延长建筑寿命，同时实现了现代建筑与传统材料的视觉融合。这是东南大学第二次参加竹设计建造大赛。东南大学团队导师王逸凡副教授说道：“比赛为高校提供了一个试验和探索前沿技术的平台，帮助学生更好地掌握可持续建筑相关知识。”在她看来，这次比赛为学生们提供了将概念设计与实际应用相结合的机会，为年轻一代构建可持续社区打下了基础。

我们看到，竹子在推动安吉从竹乡向以竹子为基础的可持续城市转型的过程中发挥

了重要作用。这一过程离不开人与自然之间的平衡，既要利用竹子资源，也要通过社区的参与实现利益共享。我们期待安吉的经验能够在其他地方得到复制，造福更多居民和环境。

SOPHIE ON, 刘晨歌 (FRIDA LIU)

Sophie On 是 yehyehyeh 咨询机构的一名可持续发展专家，该公司是中国最具影响力的可持续时尚组织之一。刘晨歌是《华尔街日报》中文版的可持续发展内容编辑。

现代建筑中的竹质复合材料

竹质复合材料作为绿色、低碳、可再生的新型建筑材料，正受到建筑行业的高度关注。



竹质复合材料墙体。供图：冯鹏飞

近年来，在低碳经济和可持续发展理念的推动下，全球范围内对竹质复合材料的研究和开发日益增多。竹质复合材料以其可再生、高强度、低重量和良好的加工性能等优点，已逐渐应用于建筑、家具、汽车和包装等行业。这些材料符合可持续发展要求，但人们对其潜在价值的认识仍有待提高。

什么是竹质复合材料？

竹质复合材料的分类多样化，可以根据

不同的需求选择不同类型的竹质复合材料应用于建筑中，为建筑材料的多样化和可持续发展提供了新的选择。

竹纤维增强复合材料是将竹纤维与聚合物基体进行复合，可以通过纺丝、喷涂等工艺将竹纤维与聚合物基体结合在一起。这种复合材料具有良好的力学性能和耐候性能，适用于建筑中的结构部件制造，如梁、柱等。

竹木复合材料是指将竹材与木材以相同

或不同的结构单元形式进行组合及胶接而成的复合板材或方材。竹木复合材料既保留了竹材的轻质、韧性等特点，又克服了竹材易变形、易开裂等问题，具有较好的稳定性和耐久性。在建筑中，竹木复合材料常用于地板、墙板等方面。

竹塑复合材料是将竹材与塑料进行复合，通过热压、挤出等工艺将竹材与塑料结合在一起。竹塑复合材料既具备了竹材的天然纹理和触感，又具有塑料的耐水性和耐腐蚀性。在建筑中，竹塑复合材料常用于门窗、阳台等方面。

在建筑中的应用

竹质复合材料作为一种新型的建筑材料，具有轻质、高强度、环保等优点，因此在墙体结构中有着广泛的应用前景。

首先，竹质复合材料因其较高的强度和刚度，可以作为墙体结构的主要承重材料。与传统的砖混结构相比，竹质复合材料的使用可以减轻整体结构的重量，提高建筑的抗震性能。其次，竹质复合材料在墙体隔热中具有独特的优势。竹材本身具有良好的隔热性能，同时竹质复合材料中的填充材料也可以选择具有良好隔热性能的材料，如聚苯乙烯泡沫板。通过合理设计和搭配，墙体中的竹质复合材料可以有效地减少热量的传导，提高建筑的保温性能，降低能源消耗。此外，竹质复合材料还可以用于墙体的装饰和美化。竹材具有自然的美观和纹理，可以为建筑物增添独特的风格和韵味。在墙体结构中使用竹质复合材料，不仅可以实现结构的功能性要求，还可以在视觉上给人以舒适和温馨

感觉。

然而，竹质复合材料在墙体结构中的应用仍然面临一些挑战和问题。首先，竹材本身具有一定的吸湿性，因此需要采取一些防潮和防腐措施，以确保墙体结构的稳定性和耐久性。其次，竹质复合材料的制造和加工技术还需要进一步提升和完善，以提高材料的性能和使用寿命。

在地面装修中的应用

在地面装修中，竹质复合材料得到了广泛的应用，并具有巨大的开发潜力。

一方面，竹质复合材料在地面装修中的应用可以有效地减轻地板的重量。相比于传统的地板材料，竹质复合材料的密度更低，重量更轻，这不仅方便了施工过程中的运输和安装，还减轻了楼层结构的负荷。另一方面，竹质复合材料地板具有较高的强度和耐久性。竹质复合材料采用竹材和分子树脂的复合工艺，使地板具有良好的抗压性能和耐磨性，并且具备较高的水阻性。这使得竹质复合材料地板适用于高强度使用场所，如商业中心、办公楼等。除了结构优势外，竹材是一种可再生资源，可以在贫瘠和退化的土壤上快速生长，能够发挥环境效益。事实上，一些传统的木材需要几十年才能采伐，而竹子仅需三到五年即可收获。同时，竹质复合材料地板采用了无甲醛等环保胶水。

凭借竹子的天然优势，竹质复合材料成为了地面装修的理想选择。随着全球寻找持续解决方案来应对环境问题，竹质复合材料地板有望在建筑领域得到更广泛的应用。

竹质复合材料的环保优势

与传统的建筑材料相比，竹质复合材料生产过程中所需能源较少，且不会产生有害物质排放，更加环保，符合现代社会对于可持续发展的要求。

竹质复合材料具有很高的可再生性和可循环利用性。竹子的生长速度保证了原材料的充足和稳定供应。在使用过程中，竹质复合材料可以进行回收利用，使其在建筑材料的生命周期内实现资源的最大化利用，减少了对自然资源的消耗。同时，竹质复合材料还具有良好的隔热性能，能够减少能源的消耗，并有效吸收噪音。

此外，竹质复合材料在生长过程中通过吸收二氧化碳，减少温室气体排放，从而保护环境。考虑到建筑行业占全球碳排放总量的40%，竹质复合材料的应用不仅能节约不可再生资源，还能有效降低排放。

综合来看，竹子具备诸多优良特性，是理想的环保建筑材料，在行业中有着广泛的应用前景。

需要考虑的四个挑战

竹质复合材料作为一种新兴的建筑材料，在建筑中的应用逐渐增多。然而，随着使用的扩大，竹质复合材料也暴露出一些挑战和问题。

耐久性——虽然竹材本身具有天然的耐腐蚀性和抗虫性，但竹质复合材料在长期使用过程中可能面临各种不利环境因素的侵蚀，如紫外线、湿度和温度变化等。这些因素可能导致竹质复合材料的性能下降，甚至出现开裂、变形等问题。

力学性能——尽管竹质复合材料在某些方面具有优异的力学性能，如高强度和轻质等，但在其他方面可能存在一些局限性。例如，竹材的纤维方向相对较弱，容易出现断裂和拉伸等问题。竹质复合材料的抗压性能也需要进一步提升。

防火性能——由于竹材本身容易燃烧，竹质复合材料在建筑中的防火要求较高。目前，已经有一些研究致力于改善竹质复合材料的防火性能，如添加阻燃剂等。这些方法仍然需要进一步研究和验证，以确保竹质复合材料在火灾情况下的安全性。

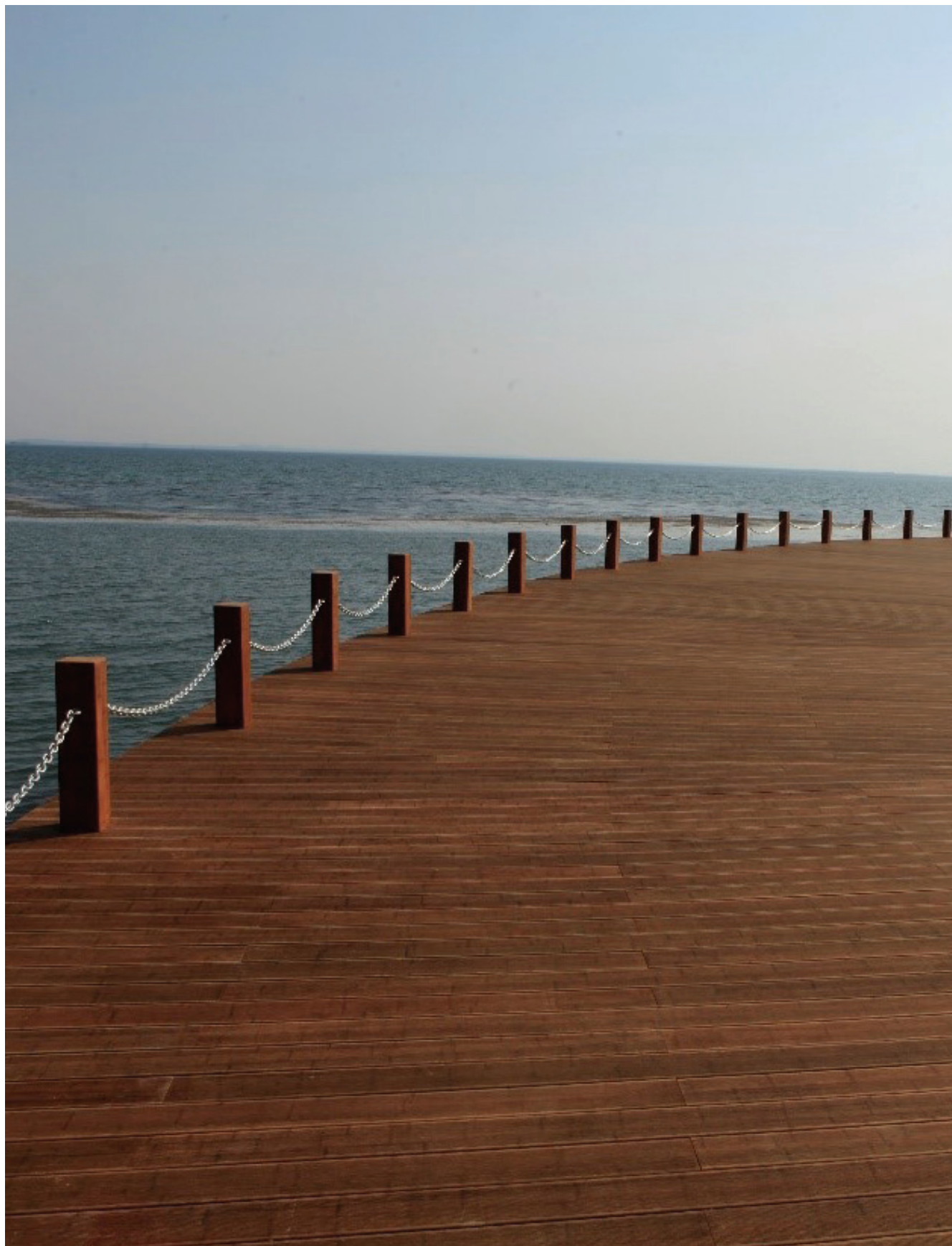
可持续性——竹子本身环境友好，具备可生物降解、可再生及低碳等特性，但竹质复合材料的生产过程中可能涉及到一些化学处理和能源消耗等问题。因此，应更注重开发绿色生产工艺，例如研制环保胶水。

前景展望

竹质复合材料在建筑中的应用前景广阔，更多的研究将有助于其推广，并确保材料符合可持续发展的标准。未来应加大对竹质复合材料的研究力度，深入探索其优势与挑战，推动建筑结构材料的技术创新和可持续性发展，推动竹质复合材料的广泛应用。

毛林海，苏丽君，赵磊

毛林海是中林绿碳（北京）科技有限公司的总经理，苏丽君是公司董事长，赵磊是副总经理。



竹质复合材料户外地板。供图：冯鹏飞

整理有关竹藤行业发展的最新国际新闻和活动。



中欧非竹科技创新与绿色产业合作论坛暨“以竹代塑”主题展览于2024年10月17日在布鲁塞尔揭幕。

印度尼西亚藤业新倡议：保护环境与推动经济齐头并进

来自印度尼西亚的16岁学生基拉纳·布迪·阿尔坦蒂（Kiranamulya Kirana Budi Arhanti）将一项学校项目发展成重要的环保倡议——“生命之藤项目”。受到参观藤条家具厂的启发，她利用摄影展筹集的资金，在南加里曼丹的梅拉图斯山脉种植了1400棵藤苗。她的项目获得了国际文凭组织全球青少年行动基金大赛的3000美元资助，获得了更多支持。基拉纳利用这些资金购买并另外种植了6000棵藤苗，与当地环保活动家、村民和官员共同推进项目实施。

该项目不仅促进了环境保护，还通过藤

种植为当地创造了可持续的收入来源，藤作为重要的非木质林产品，有助于改善当地经济。基拉纳的倡议得到了当地领导和环保人士的广泛认可，成为可持续发展和青少年领导力行动的典范。通过将环境保护与社区赋权相结合，基拉纳希望激励更多人保护印尼的自然资源，并为构建可持续生计做出贡献。

来源：雅加达邮报，8月23日

开展家具和手工艺培训，赋能赞比亚当地居民

近期，赞比亚东部省份的维齐穆姆巴村开展了一项竹材培训计划，通过教授当地居民竹制家具和手工艺品的制作技能，赋能当地社区。该项目由国际竹藤组织与当地合作

伙伴共同发起，旨在解决经济挑战和环境退化问题。通过建立竹材的可持续价值链，项目帮助参与者拓宽收入来源，减少对传统农业的依赖，并且有助于减少森林砍伐。女性学员尤其获得了经济独立的机会，改善了生活质量，增强了社区韧性。

在培训过程中，手工艺者学会了如何将传统技艺与现代创新相结合，生产出高价值的竹制产品。这一可持续模式不仅带来了更多经济机会，同时也符合环保目标，因为竹子作为一种可再生资源，能有效吸收二氧化碳。项目的成功突显了有针对性的能力建设和可持续资源利用不仅能够改变农村的生计状况，也推动了环保事业的发展。

来源：CIFOR-ICRAF森林新闻，9月9日

竹子为利比里亚卫生挑战提供低成本可持续的解决方案

在利比里亚，露天排便等卫生问题仍然是发展的重大障碍，导致了水源性疾病和营养不良等健康风险。为解决这一问题，由美国国际开发署（USAID）资助的县级卫生活动（CWSA）通过创新举措，向更多人提供了适当的卫生设施。该项目自2022年启动，计划持续五年，采用市场导向的方式提供可负担的、可持续的厕所解决方案，包括提供竹框架结构的厕所设施和低成本的安全厕所（SATO）便器。这些设计旨在提高产品的耐用性和可及性，特别是针对洛法、宁巴和大巴萨这样的农村地区。

项目还积极推动行为改变和本地能力建设，以确保其长期效果。贝拉村等社区的居民已经接受了这些解决方案，并通过为当地销售代理提供培训及与企业合作，进一步提

高产品的可普及性和公众认知度。这一模式不仅解决了当前的卫生需求，还通过赋能创业者和建立可持续的卫生产品供应链，推动了经济增长。

CWSA的两个主要目标是：1）到2027年为140万人提供卫生设施；2）支持300家企业发展。通过成功的案例展示，特别是强调改善厕所设施后社区中脆弱群体的受益情况，可以有效证明创新设计、低成本和社区参与相结合的巨大潜力。这些努力最终体现了合作在提升利比里亚公共卫生和生活质量中发挥的关键作用。

来源：国际人口服务组织（PSI），10月3日

中欧非论坛打造竹子创新、产业合作与塑料替代平台

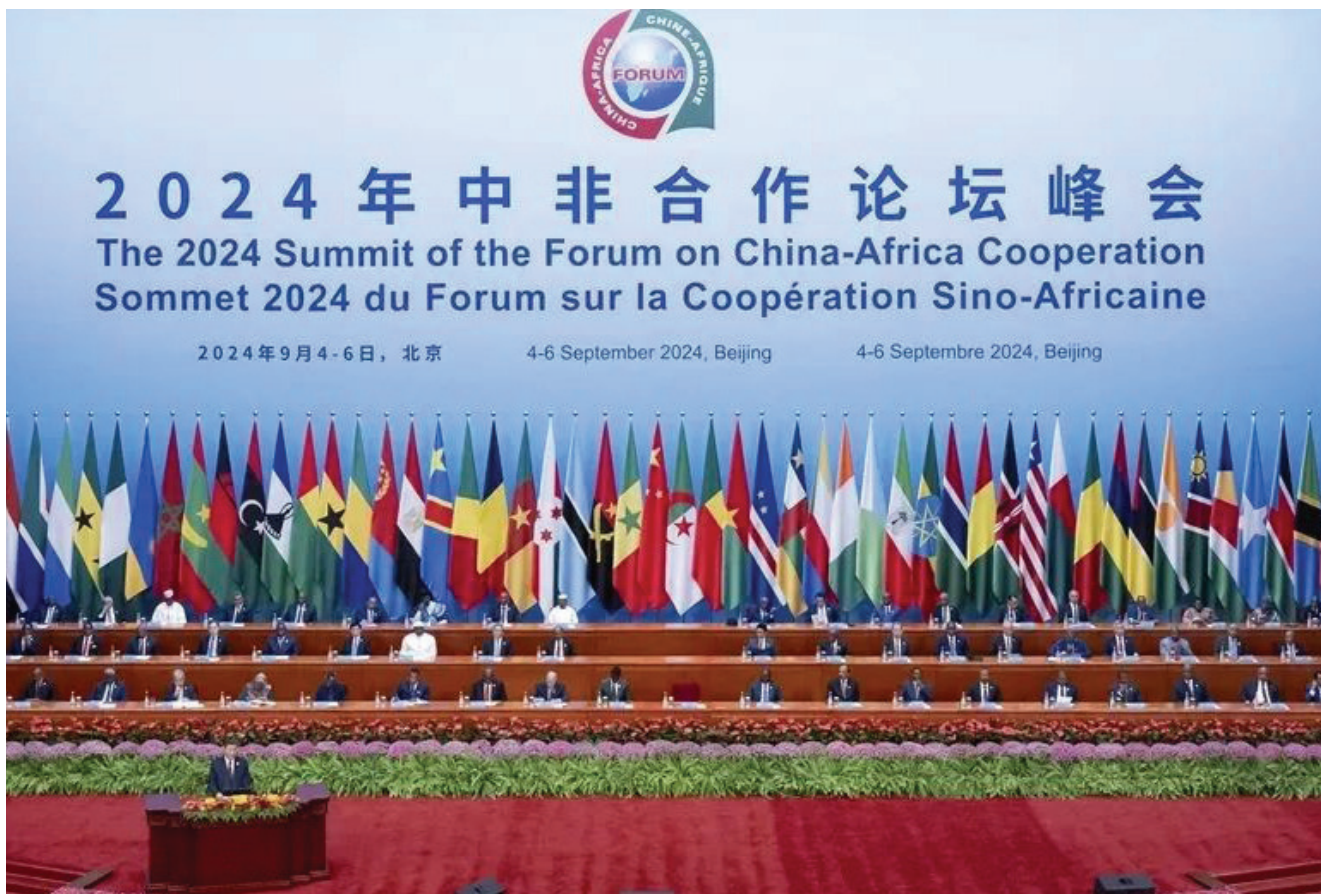
近日，中欧非竹科技创新与绿色产业合作论坛在布鲁塞尔中国文化中心召开，重点关注以竹代塑议题。活动以茶艺和竹笔书法等文化活动拉开序幕，为围绕可持续发展问题的讨论营造了浓厚氛围。

来自国际竹藤组织、中国和其他国际组织的演讲嘉宾分享了利用竹子促进低碳发展和减贫的策略。讨论内容包括中国制定的《加快“以竹代塑”发展三年行动计划》及“从摇篮到摇篮”（C2C）的环保理念等。

在随后的专题讨论中，与会者探讨了竹子在建筑、时尚等领域的应用，同时提到实施过程中面临的一些挑战。会议呼吁加强中欧非三方的全球合作，共同推进基于竹子的创新、可持续政策框架和跨国气候解决方案的实施。

来源：联合国粮农组织新闻，10月17日

国际竹藤组织委托研究，开展项目工作，增强51个成员国对竹藤的认识。



2024年9月5日，习近平主席在北京人民大会堂出席中非合作论坛北京峰会开幕式，并发表主旨讲话。供图：新华社记者翟健岚

国际竹藤组织加强与喀麦隆的合作伙伴关系，推动手工业发展

2024年8月27日，喀麦隆中小企业、社会经济和手工业部（MINPMEESA）与国际竹藤组织中非区域办事处（CARO）在姆巴尔马约举行的仪式上正式建立合作伙伴关系，双方签署了谅解备忘录，并向姆巴尔马约特别手工艺村捐赠了相关设备。本次仪式旨在实现两个目标：正式确立喀麦隆中小企业、社会经济和手工业部与国际竹藤组织的战略合作关系，同时改善姆巴尔马约专业竹藤手工艺人的工作条件。

该仪式在喀麦隆共和国总统保罗·比亚的

资助支持下隆重举行。喀麦隆中小企业、社会经济和手工业部部长阿希尔·巴西莱金三世与喀麦隆环境、自然保护和可持续发展部部长海莱·皮埃尔及其他政府高级代表出席本次仪式。仪式结束后，作为喀麦隆土地恢复行动的一部分，国际竹藤组织中非区域办事处主任任宁将钻机、研磨器、燃气工具等50件重要设备交给了姆巴尔马约特别手工艺村的手艺人。

2024年中非合作论坛北京峰会再发竹子强音

2024年9月4日至6日，中非合作论坛北京峰会暨第九届部长级会议在北京召开，并

通过《中非合作论坛—北京行动计划（2025—2027）》（以下简称《计划》）。

根据《计划》，未来三年中方单方面支持非洲重点举措包括，推进中非菌草合作中心和中非竹子中心建设和发展。《计划》还指出，中非双方将继续加强与国际竹藤组织等各国际组织的合作，并同非方共同推动“以竹代塑”倡议。

拉丁美洲和加勒比国家驻华使团参观2024服贸会国际竹藤组织展厅

9月13日，2024年中国国际服务贸易交易会（CIFTIS）国际竹藤组织展厅高朋满座、使节云集。乌拉圭驻华大使、拉丁美洲和加勒比国家驻华使团团团长费尔南多·卢格里斯带领

拉美使团15位驻华外交官莅临展厅参观交流。

国际竹藤组织董事会联合主席江泽慧出席并致欢迎辞，提到与使团的两次对话交流活动。卢格里斯表示，拉丁美洲和加勒比地区国家非常重视环境和可持续发展。国际竹藤组织展厅展示了竹产业的发展成就，并有效推动了竹藤知识的传播。

竹子在布鲁塞尔三方论坛上获得认可

2024年10月17日，中国驻欧盟使团与国际竹藤组织在比利时首都布鲁塞尔联合举办“中欧非竹科技创新与绿色产业合作论坛”暨“以竹代塑”主题展览。国际竹藤中心、欧盟亚洲中心、布鲁塞尔中国文化中心联合承办。



拉丁美洲和加勒比国家外交官参观2024服贸会国际竹藤组织展厅。



第五届拉美和加勒比地区竹子研讨会在哥斯达黎加举行，旨在宣传竹子的应用，强化技术技能，并促进全球参与者之间的最佳实践交流。

本次论坛发言嘉宾包括国际竹藤组织董事会联合主席江泽慧和中国驻欧盟使团团长蔡润大使等。在活动中，竹子被认为是中欧非三方合作行之有效的切入点。活动期间还举办了“以竹代塑”主题展览，展示竹子在替代许多塑料制品方面的多种应用。

“以竹代塑”亮相第29届联合国气候变化大会（COP29）

近期，应对塑料污染已成为全球环境治理领域的热点议题。2022年11月，中国政府与国际竹藤组织共同发起“以竹代塑”倡议，在全球深化以竹代塑合作，更好发挥竹子在代替塑料产品方面的突出优势和作用。这将有助于为全球创造更加绿色、清洁的未来。

2024年11月18日，国际竹藤组织和中

国国家林业和草原局在《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（COP29）中国角联合举办“采取气候行动，减少塑料污染：助力落实‘以竹代塑’倡议”主题边会。国际竹藤组织代表和中国国家林业和草原局领导分别发表演讲，展示竹子作为塑料替代品的潜力，并强调将“以竹代塑”倡议纳入国际和国家战略规划框架的意义。

竹子推动可持续发展：第五届拉美和加勒比地区竹子研讨会举行

拉丁美洲和加勒比地区以其丰富的生物和文化资源享誉全球。竹子在该地区已有数千年历史，始终是连接人类与自然环境的纽带。从厄瓜多尔拉斯维加斯文化将其作为建造房屋和寺庙的主要材料，到在秘鲁卡拉尔文化、哥伦比亚卡利马文化以及巴拿马塔拉曼



乌拉圭东岸共和国国旗在北京国际竹藤组织总部高高飘扬。

卡和博克特文化中的广泛使用，竹子在区域文化、经济和环境发展中发挥了至关重要的作用。

为纪念这一历史，2024年11月19日至23日，第五届拉美和加勒比地区竹子研讨会在哥斯达黎加国立大学举行，主题为“溯源：多样性和用途”。本次研讨会由哥斯达黎加国立大学、国际竹藤组织、哥伦比亚竹子学会、国际竹子大学和研究中心网络（RIUCI-Bamboo）以及其他当地利益相关者组织举办，来自拉美和加勒比地区、欧洲和非洲18个国家的150多名代表参加，分享竹子在该地区的最新应用、发展和潜力，展示其在增加收入和应对气候变化方面的多功能性和优势。

将缺失的拼图拼凑完整：推广竹子作为重要的非塑料替代品

政府间谈判委员会第五届会议（INC-5）

于11月25日至12月1日在韩国釜山举行，旨在制定一项具有法律约束力的国际文书，以应对塑料污染及其对海洋环境的影响。国际竹藤组织参与了该次会议，递交了一份正式声明并观察了谈判进程。

2022年，国际竹藤组织与中国政府共同发起了“以竹代塑”倡议，邀请所有国家、民间社会组织 and 国际机构加入。这项倡议正在汇聚各方的力量，共同努力减少塑料污染，为地球和人类带来积极的变革。展望未来，竹子应用的生命周期评估将为方案的推广提供科学依据，而循环经济模式将提高竹价值链的资源效率。其他政策措施，如标准、优惠贸易和非关税贸易措施等，也能有效促进世界向更加环保可持续的未来转型。

乌拉圭加入国际竹藤组织升旗仪式在京举行

2024年11月28日，乌拉圭东岸共和国加入国际竹藤组织升旗仪式在北京国际竹藤组织总部举行。来自国际竹藤组织、乌拉圭驻华大使馆、乌拉圭牧农渔业部、尼泊尔驻华大使馆及中国国家林业和草原局的代表应邀参加。

乌拉圭牧农渔业部林业总局局长卡洛斯法罗帕出席并致辞。他表示，这是一个历史性时刻，乌拉圭的正式加入开启了履行义务的新征程。国际竹藤组织是凝聚集体力量，促进全球可持续发展的一个典范。乌拉圭林业部门在人们生活中发挥着重要作用，近年来该行业也取得了显著发展。与此同时，作为一个无砍伐国家，乌拉圭长期致力于保护国家资源，目前正在充分利用竹子这一可再生资源，发挥其在可持续发展、社会包容和创造就业方面展现出的巨大潜力。

国际竹藤摄影竞赛



“竹藤作为塑料替代品”类别第一名：作品《竹制盘绕漆器》。供图：缅甸Myat Zaw Hein

2024年的国际竹藤摄影竞赛展现了参赛者的卓越创意，来自全球的200多件作品无一不呈现了令人惊叹的美感，充分展示了世界各地竹藤的多种应用。

国际竹藤组织致力于发挥竹藤非凡的魅力，促进可持续发展，而摄影比赛的参与者在其中发挥了重要作用。他们的作品向我们生动展示了竹藤如何巧妙融入日常生活中。

专业摄影师评审团从三个类别中评选出优胜作品，包括：竹藤作为塑料替代品；替代塑料的竹藤工业或工艺创新；竹藤对社区的影响。

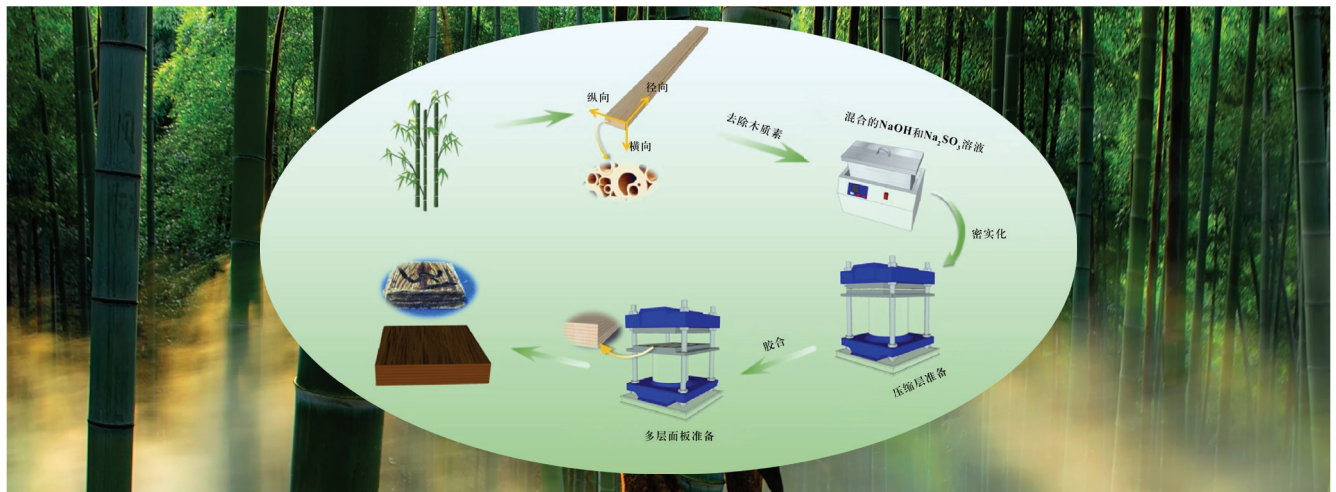
如欲了解照片背后的故事以及每个类别的第二、三名，欢迎您访问网站：www.inbar.int/announcing-the-winners-of-the-2024-international-bamboo-and-rattan-photo-competition/。



“替代塑料的竹藤工业或工艺创新” 第一名：作品《自由编织》。供图：意大利Iacopo Bertolini



“竹藤对社区的影响” 类别第一名：作品《植竹》。供图：缅甸Aung Kyaw Zaw



复合改性胶合竹准备过程示意图。

增强竹材强度和热稳定性，助力绿色建筑

现代木结构的防火安全持续受到高度关注，尤其是在火灾情况下，金属紧固件的高热传导性可能会加速木材的炭化，进而削弱整体结构的阻燃能力。全球气候变化和能源短缺的背景下，竹材作为一种可持续性材料，其在结构应用中具有巨大的潜力。已有研究表明，通过物理和化学方法改良竹材，如去除木质素和半纤维素，同时保留其原始的纤维方向和层级结构，然后对其进行热压处理，可以增强其机械性能。尽管高强度生物材料作为金属紧固件的替代品显示出巨大潜力，但目前对于它们在高温极端环境下的性能和可靠性的研究仍然不足。为此，中国的科研人员开发了一种环境友好型、高性能的复合改性竹胶合板，为可持续建筑提供了一种金属紧固件的替代方案，为竹材的高值化应用和推动绿色建筑材料的发展提供了科学依据。

通过对复合改性竹胶合板进行力学性能试验，发现竹材的弯曲弹性模量、弯曲强度和抗拉强度得到了显著提升。与天然竹材相

比，碱处理 12 小时的复合改性竹胶合板的弯曲弹性模量、弯曲强度、抗拉强度分别提高了 1.8 倍、2.2 倍、1.7 倍。随着碱处理时间的增加，其延展性甚至有所提高，表明材料在保持强度的同时，仍能保持一定的塑性变形能力。通过对材料进行热稳定性分析，发现复合改性竹胶合板的极限氧指数与改性时间呈正相关，表明改性处理提高了竹子的防火性能，使得竹子在空气中更不容易燃烧。使用锥形量热法对复合改性竹胶合材料进行燃烧行为测试，结果发现与未处理的竹子相比，经过复合改性处理的竹材阻燃性能更好，并且具有更好的热稳定性。利用动态机械分析仪评估复合改性竹材在不同温度下的动态力学性能，发现改性处理减少了竹材内部空隙，降低了分子运动，从而减少了阻尼行为，提高了竹材的玻璃转变温度，并通过热压保持了细胞壁完整性，因此该复合改性竹材表现出良好的界面相互作用和应力传递。

钱进、岳孔、刘少东、陆东、吴鹏、李全，《清洁生产杂志》2024 年 4 月 20 日第 451 卷发表的文章摘要。

重要活动

10月6日-12日

国际竹子交流体验之旅（中美和加勒比国家）
巴拿马、哥斯达黎加、古巴、多米尼加共和国

10月17日

国际消除贫困日

10月17日

中欧非竹科技创新与绿色产业合作论坛暨“以竹代塑”主题展览
比利时布鲁塞尔

10月21日-11月1日

联合国《生物多样性公约》第十六次缔约方会议（COP16）
哥伦比亚卡利，瓦莱德考卡

10月24日

竹政策整合在线国际研讨会：拉美、中国、印度和非洲的经验
线上

10月24日

联合国日

10月31日

世界城市日

11月6日

国际竹藤组织成立日

11月11日-22日

《联合国气候变化框架公约》第二十九次缔约方大会（COP29）
阿塞拜疆巴库

11月19日-23日

第五届拉美和加勒比地区竹子研讨会
哥斯达黎加赫雷迪亚

11月13日-27日

2024 国际在线研讨会：竹子在非洲：通往可持续建筑与发展的路径
线上

11月25日-12月1日

政府间谈判委员会第五届会议（INC-5）
韩国釜山

11月28日

乌拉圭东岸共和国加入国际竹藤组织升旗仪式
中国北京

12月1日-6日

国际热带木材组织理事会第60届会议
日本横滨

12月11日

世界土壤日

12月11日

国际山岳日

12月2日-13日

《联合国防治荒漠化公约》第十六次缔约方大会（COP16）
沙特阿拉伯

12月11日-13日

第二届国际青年科学家竹子学术论坛 - 竹资源在应对气候变化中的作用
线上、中国同步举行

如欲了解更多信息，欢迎您访问国际竹藤组织活动页面：<https://www.inbar.int/events/>。



圭亚那林业委员会、圭亚那欧盟代表团、法国专家机构以及国际竹藤组织拉美和加勒比区域办事处的代表参观位于厄瓜多尔皮钦查省的Allpa Bambu竹材转型中心。



国际竹藤组织

中国 | 喀麦隆 | 厄瓜多尔 | 埃塞俄比亚 | 加纳 | 印度
www.inbar.int | @INBAROfficial