

Sustainable Agro-Forestry Development Practices

可持续农林发展实践



Knowledge@Terra Classrooms
Sustainable Agro-Forestry Development Practices
地域知识课堂
可持续农林发展实践

Green Gold Dialogues
绿金访谈

Exchange Interface 交流界面
Developing Territorial Agro-Forestry Practices and Green Sectors with Bamboo
发展融合竹子的地域农林实践和绿色产业

地域景观生态体系覆盖全球，是可持续发展、绿色循环经济转型和碳中和的重要贡献者。其中，融合竹藤的地域农林和绿色产业解决方案是最具潜力的部分，为多种产品和生态系统服务提供能源、食品和资源。由于许多成功的解决方案还不为地区的国土空间和土地功能规划者、设计者、创新者、管理者、投资者、金融界、政策决策者和公众所知晓，国际竹藤组织（INBAR）计划介绍一系列创新活动，在相关各方之间建立更透明有效的知识分享：

为了使竹藤相关的地域解决方案更好地融入地区国土空间和土地利用规划、碳中和规划、绿色技术创新和可持续投资融资机制，促进地域之间的政策实践交流，INBAR正在与地域知识课堂（K@T）合作制作有关地域解决方案和空间规划案例的系列信息交流界面。这些能力建设工具将成为INBAR电子课堂和地域知识课堂的一部分，并将在绿金访谈（GGD）活动中展示和讨论。这一合作将帮助区域和地方的各利益相关者理解、发现并传播与竹藤有关的地域景观生态体系和解决方案，包括农林实践和自然为基的绿色产业，为他们提供本地发展容量评估工具，能够更好地向国家和国际层面的潜在投资合作者展示本地发展规划。

地域知识课堂和绿金访谈由自然颖源设计咨询（NATUREHERIT DC）进行策略设计和开发。



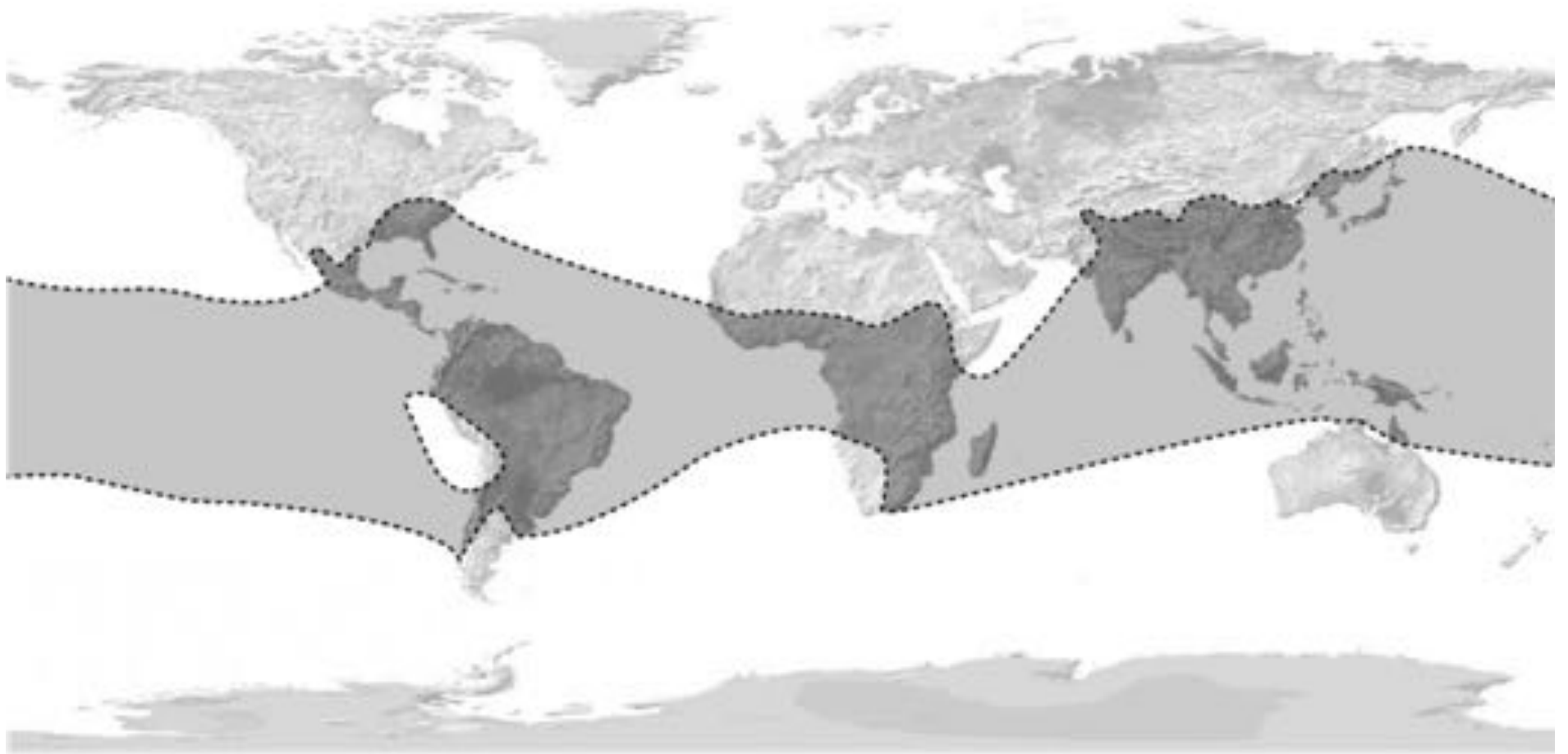
联系：training@inbar.int, xyliu@natureherit.com

Sustainable Agro-Forestry Development Practices

可持续农林发展实践



全球各地的竹资源



Global bamboo distribution 世界竹子分布 | Source 来源: INBAR。国际竹藤组织

生长最快速的植物种类

快速生长的竹林和群落是当地农林复合系统（包括林地、农田和自然保护地）的一部分，支持多种生态系统服务和产品。竹产业发展的主要障碍是种植、加工和其他产业知识往往局限于农村或山区，缺乏技术知识和示范林。为了迅速和永续地复制和升级竹产业，需要设立政策行动框架的跨地区交流。

* 1978年以来，巴西、秘鲁、哥伦比亚、玻利维亚、委内瑞拉、苏里南、圭亚那和法属圭亚那的亚马逊雨林已被毁超过75万平方公里 [https://rawinforessts.mongabay.com]

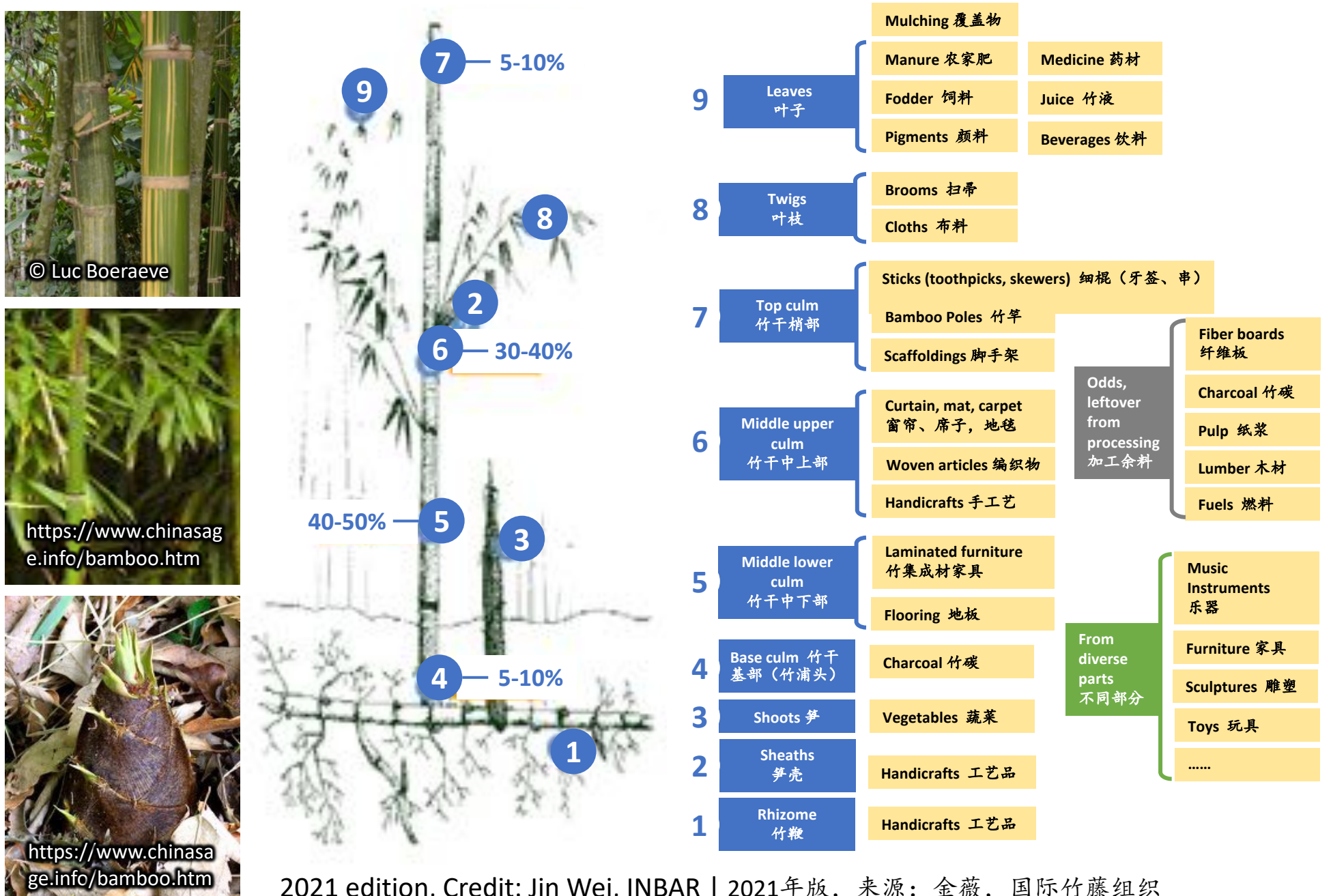
* 据测量，竹子在24小时内可长1.21米（47.6英寸）。大多数（用于园艺的）竹子一天能长3到5厘米（1-2英寸）。【大卫·法雷利，竹书，维基百科】



CC BY-NC: Fir0002/Flagstaffotos

竹子不同部分的功能

在全球的一些地区，至少有3,000多种由竹材制成的产品得到验证。为了实现繁荣的地方绿色循环经济，我们应该在不久的将来共同努力实现竹子生物物质的高效利用，并在产品中实现有效的碳存储。



2021 edition, Credit: Jin Wei, INBAR | 2021年版，来源：金薇，国际竹藤组织



链接全球的竹子栽培和地域景观生态体系，以及竹产业和储碳功能

作为巨大的木质草本植物，竹子形成了多元的常绿开花植物群落，主要生长在全球80多个热带、亚热带和温带（部分）国家。国际竹藤组织的2016年世界竹藤名录共鉴定竹种1600余种。根据联合国粮农组织（FAO）2020年森林资源评估（FRA），这些竹子在世界各地覆盖了3500多万公顷土地。

得到栽培管理的竹子是全球竹种覆盖地区的重要部分，也是其相关的农林经营和地域景观生态系统的重要部分。根据当地条件建立适合的融合竹子的农林经营系统是促进可持续栽培、增加碳存储和碳汇收益、转让技术和知识、开发适宜项目、活动和计划的基础。在建立竹林经营体系以得到原材料、宜人环境和实践知识的基础上，可建立更多的竹产业，除了栽培环境中的储碳功能外，竹产品的整个生命周期中可得到额外的固碳效应。

由于2020年新冠疫情和增加的气候变化效应等全球危机，增加竹功能和产业在地方农林管理、可持续生产消费和碳减排等方面的应用变得更为紧迫。通过多角色学习成功的竹子种植、生产和生计的地域解决方案，在所有应用地区，农业、林业和保护地将得到改善，水资源和生物多样性得到增加。



竹子



竹林和竹园有助于土地修复、防止侵蚀和支持生物多样性。竹子的种植和收获提供建筑材料、替代木材和生物材料、纤维、能源、食品、饲料和饲草。

地域景观生态系统



融合竹子的地域景观生态系统是指在热带、亚热带和温带（部分）地区，包涵竹子的森林、农林、农田、园林、保护区和水体湿地生态系统。它们提供广泛的自然产品（从食品、木材、纤维到能源）和生态系统服务（防止侵蚀、洪水和干旱，碳储存，调节气候，支持气候适应性农业、生物多样性、自然文化景观和健康环境等）。

图片来源：国际竹藤组织 | 网络 | Luc Boeraeve

特点*价值

竹子的特点：

- 生长迅速
- 可再生，每年可采取的资源
- 须根，保持肥沃的表层土壤
- 强度和弹性高于钢材
- 审美、教育和文化遗产
- 竹笋是健康食品；竹叶可用于药用产品、茶和动物饲料。

竹子栽培价值：

- 可替代木材，及钢材、水泥、塑料等高污染和高能耗材料
- 替代性可持续生物质能源
- 防灾和修复（侵蚀、滑坡、洪水、防风林）
- 健康食品和绿肥（竹叶和生物炭等）
- 创造就业和扶贫
- 多种用途，10000多种产品和应用
- 储存和捕获碳

融合竹子的地域景观生态系统：

- 包括生长最快的植物之一
- 每年更新和收获的可能性
- 生物多样性、土壤和水管理
- 多种类的木材、能源、食品、饲料和饲草
- 审美、教育和文化遗产
- 巨大的二氧化碳封存潜力

竹子和农林复合栽培的价值：

- 保护地区环境，支持有机和可持续农业，联系种植业和畜牧业系统
- 可持续能源（竹和木为原料的生物质能源）
- 农林和竹林防灾和修复（侵蚀、滑坡、洪水、防风林）
- 健康食品（非木质林产品等）和绿肥（多种叶子和生物炭等）
- 宁静的环境，优质的生活
- 以自然为基础的建筑和构造用途广泛
- 储存和捕获碳



竹藤与可持续发展目标 (SDGs)



消除贫困

SDG 1 : 消除贫困



价格低廉的清洁能源

SDG 7 : 价格低廉的清洁能源



可持续城市和社区

SDG 11 : 可持续城市和社区

竹藤资源主要分布于热带、亚热带一些最贫困的地区。竹藤的应用在很多社会文化中历史悠久。与引进全新的科学技术相比，基于现有技术对新产品进行加工利用的方式更受利益相关方的青睐。因此，通过协助创建小型企业和社会团体，扶持妇女和社区发展，竹藤可为边远地区的居民改善生计和增加收入。

竹与藤产品生产和贸易是贫困地区综合农林系统中非木质林产品的一部分。

竹子是确保人人可获得清洁可持续能源的重要战略性资源，却经常被人们忽视，而不得其用。作为重要的生物质资源，竹子正在得到世界越来越多的认可。竹生物质用途广泛，可以直接用作薪柴、或加工成用于烹饪和取暖的木炭、炭块或颗粒，或转化为气体产生热能和电能。

栽培竹子并转化为木炭为农民增加收入创造了巨大潜力：在非洲（如坦桑尼亚），一个农村家庭每年可以从竹炭生产中获得超过1000美元的收入。

竹子在世界各地被广泛应用为建筑材料，为数亿家庭创造就业机会。使用竹材可以减轻森林资源面积衰退的压力。作为新型绿色建材，竹材可以代替水泥和塑料，用于排水管道、家庭装修、储存设施材料的选择；竹材还可用于建造防震建筑结构。

工程建材的出现将竹子引入标准化应用，促使其在现代建筑结构中的便捷使用，比如装配式竹结构房屋。经过强度和硬度技术处理后，竹地板和竹材人造板的综合性能往往优于木制产品。



负责任的消费和生产

SDG 12 : 负责任的消费和生产



气候行动

SDG 13 : 气候行动



陆地生物

SDG 15: 陆地生物

竹子具有优秀的可再生性，经常可替代木材。虽然在分类学上竹子属于草本，某些特定的竹种一天可以生长1米多，快速成熟变硬，在几年内具备木材的品质。竹产品既可再生，种类也非常丰富，并在整个生命周期保持低甚至零级别的碳足迹。

竹资源有几千种用途，可代替木材和高碳排放材料，如塑料（PVC）、钢筋和混凝土。竹产品在基础设施建设中应用广泛，可用于排水管道、家庭装修、储存设施等。

竹资源是应对气候变化挑战重要的战略性资源，也是尚未被合理开发利用的资源。竹子生长速度快，功能多元，是一种大规模碳储存的优良介质。管理得当的竹林，其固碳量远超同面积的其他树种。

竹子被逐渐认可为全球重要的可再生能源，来加速碳中和进程。将竹资源纳入到国家应对气候变化政策和地区投资发展的一部分，可以助力各国实现联合国可持续发展目标。

竹和藤是各大洲生物多样性景观和系统的重要组成部分，许多哺乳动物、昆虫和真菌物种依赖竹藤生存。

竹子和藤条为许多灵长类动物提供了直接的营养来源，如大熊猫、山地大猩猩、贝尔猴、古老的爬行动物、大竹狐猴和世界最稀有的安哥诺卡乌龟等。它们还为世界各地的许多灵长类动物提供庇护所、住所和栖息地。通过丰富和保护森林的生态多样性，它们是保护濒危物种的关键。

Sustainable Agro-Forestry Development Practices

可持续农林发展实践



全球范围：亚洲、非洲、北美、南美、欧洲、大洋洲

竹子主要功能和综合农林系统
抵御灾害和威胁

= 组合的风险

灾害和威胁

竹子的功能

+ 复合农林系统

极端天气、洪水、干旱、滑坡、水土流失和海滨侵蚀



土地修复、土壤和水管理
和海滨防御

气候变化和极端天气在各大洲造成洪水、干旱和滑坡。竹林和竹群能有效地抵御洪水、干旱、滑坡和水土流失和海滨侵蚀。为了修复、整治土地和生态系统，以及气候恢复能力，可持续的竹子种植可以广泛应用于山区、农田、河流和湖边等区域。

[图片：克拉拉洪水：过去环境政策的幽灵回归，Mongabay网络新闻 | INBAR]

由于农业和工业开发的森林砍伐



农林实践与食品生产

土地价值是毁林的关键驱动力。商业利益集团不断寻找廉价土地，在破坏森林后，将其用于大片的农业和工业开发。农林系统的解决方案包括竹笋种植和收获，可以鼓励人们把森林作为一种可持续的收入资源来管理，并阻止大规模毁林。[来源与图片：十年统计：亚马逊的大规模砍伐，作者：Liberty Vittert, the Conversation 网络媒体 | 浙江省林业技术推广总站]

由于构筑和家具生产的森林砍伐



构筑、建筑和家具生产

快速的城市化增长推动了全球对木质建筑材料和家具的需求，这导致了大规模的森林砍伐和非法采伐，以满足当地和出口市场的需求。竹子是一种优秀的木材替代品，创新技术和技术改良催生了用于预制竹建筑、基础设施构件等新产品。【图片：15种减少和防止森林砍伐的策略，作者：Sara Poescu Slavikova, Green Tumble网络媒体 | 国际竹藤中心 ICBR, 中国】

因薪柴需求的森林砍伐



生物质能源与减碳机制

砍伐薪材仍然威胁着世界贫困地区的森林资源。小型竹为能源的蒸煮设备和竹生物质能源发电厂，是实现林业可持续经营的有效途径。目前正在探索如何广泛应用碳交易，在竹林地区和全球各地区减少碳排放。[右图：<https://www.bamboodustry.com>]

过度使用木材、棉花和塑料资源



3000+竹产品

木材、棉花和塑料资源的过度使用导致各种环境（包括碳排放）问题。而有10000多种竹制品可替代它们，从竹复合材料到竹纤维，再到家用器具。竹类商品属于新兴贸易，支持贫困和发展中地区的可持续发展。[图片：<https://theplasticchallenge.org> | www.bamboodippersonline.com | 多层竹复合材料的结构和刚度关系, Penellum等人2017]

传统丧失和农村贫困



文化艺术、保健和旅游

传统的丧失和农村的贫困是一对威胁，伴随着城市化和商业地块开发中的“场所”（拉丁语：地方感）丧失。竹子历史悠久，对城市和农村居民具有吸引力，其艺术文化价值、健康养生和休闲旅游有巨大的潜力，可以在许多地区的农村发展中发掘和整合。[图片：www.fao.org | <https://www.1688.com>].

[Image: www.fao.org | <https://www.1688.com>]

Sustainable Agro-Forestry Development Practices

可持续农林发展实践



China
中国



Vietnam
越南



India
印度



Ethiopia
埃塞俄比亚



Thailand
泰国



Columbia
哥伦比亚



Costa Rica
哥斯达黎加



United States
美国



Ghana
加纳

融合竹藤的地域景观生态体系覆盖80多个国家，是全球可持续发展、绿色循环经济转型和碳中和的重要贡献者。

图片来源：<https://www.chinasage.info/bamboo.htm> | Luc Boeraeve | 网络 | 国际竹藤组织 | www.nomadicmatt.com

竹子相关的产业和工业一览

涵盖从土地整治、生态种植、制造、能源，到服务和开放创新等极其广泛的领域。

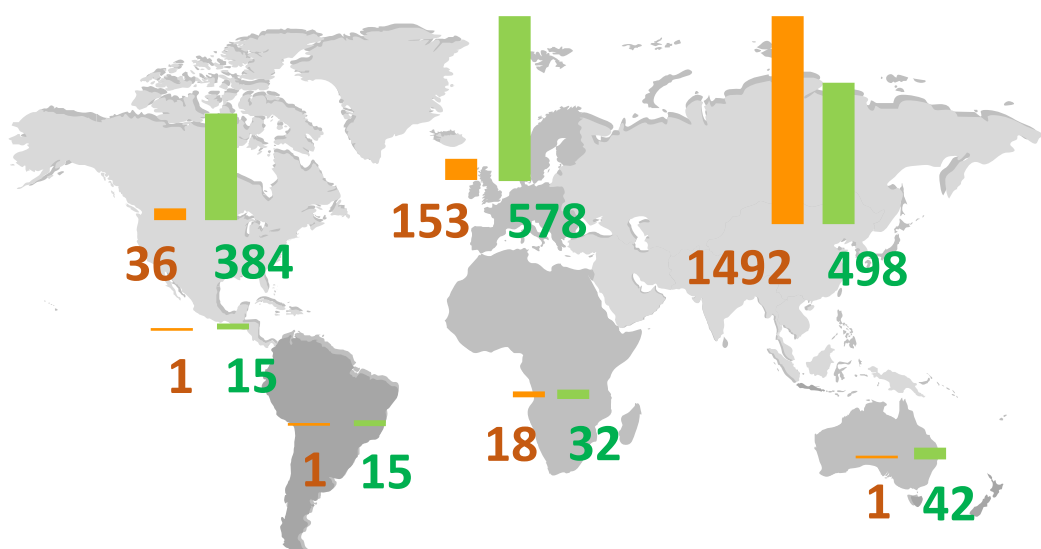
来源：自然颖源 NATUREHERIT

特性研究 | 竹子相关标准与法规制定



竹藤商品在国际市场，2017年贸易总结报告

(单位：百万美元) | 来源：国际竹藤组织



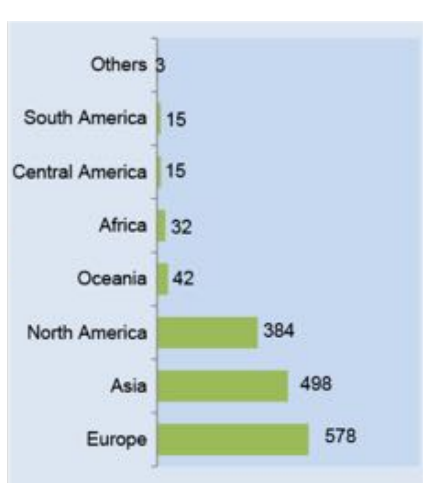
摘自报告导言的重要注解：

本报告引用的贸易数字，包括17亿美元的总额，很可能被低估了。事实上，由于产品常常被错误地归类为木材制品，竹藤制品的大量国际贸易可能没有在商品名称和编码协调制度 (HS) 中得到报告。

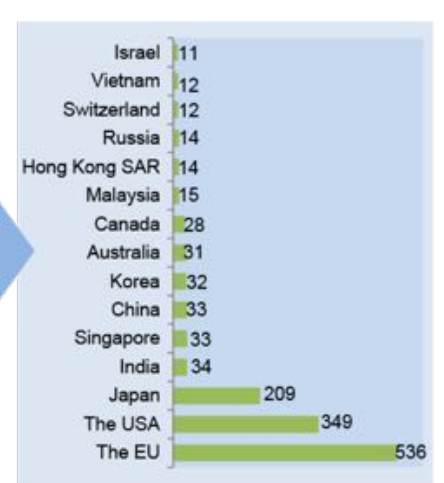
以上世界地图展示各大洲的竹藤贸易 (由Natureherit根据国际竹藤组织的报告起草)



世界主要地区的竹藤贸易



世界主要国家 (和地区) 的竹藤贸易



Sustainable Agro-Forestry Development Practices

可持续农林发展实践



主要竹标准和规范

发展进程中



全球范围：亚洲、非洲、北美、南美、欧洲、大洋洲

从简单的竹秆到先进的技术产品，各类竹制品的国际贸易都需要国际公认的标准和产品符合度。

竹相关的标准和法规是行业知识和推广的重要组成部分，需要在国际层面上进行整合和实施，从而形成国际公认的标准和技术产品说明。目前，国际竹藤组织和相关的竹藤生产和贸易国家是其主要的驱动因素。各个竹相关的标准工作组正在开会和讨论，制定适合竹的特征、构筑和产品的技术标准，并需要加快步伐。

以下为竹相关标准和法规的框架：



图片来源：<https://www.chinasage.info/bamboo.htm> | 国际竹藤组织 | 世界竹藤中心 | 亚太示范林网络 | 浙江省林业技术推广总站 | 网络

国家和地区标准（部分）



农林经营

竹林和森林管理



食品生产

竹笋生产【中国】，绿色食品标准【中国】



特性研究

ISO: 竹材物理力学性能的测定



日用品和艺术品

竹产品的进口和出口规范【中国】



加工和机械

园林用竹塑复合材料、防腐竹材料【中国】



建筑、构筑和家具

竹结构设计，抗震建筑标准[哥伦比亚]；竹木墙建筑，竹地板，竹制脚手架标准[中国]



碳存储和交易

竹林碳汇项目方法学和自愿减排交易机制CCER【中国】



基础设施建设

竹缠绕复合管标准【中国】

国际标准（部分）



特性研究

ISO 22157:2019: 竹结构-竹竿物理和机械性能的测定-试验方法



生物质能源和产品

竹炭：总则（ISO 21626-1-2020）、燃料应用（ISO 21626-2-2020）和净化应用（ISO 21626-3-2020）。



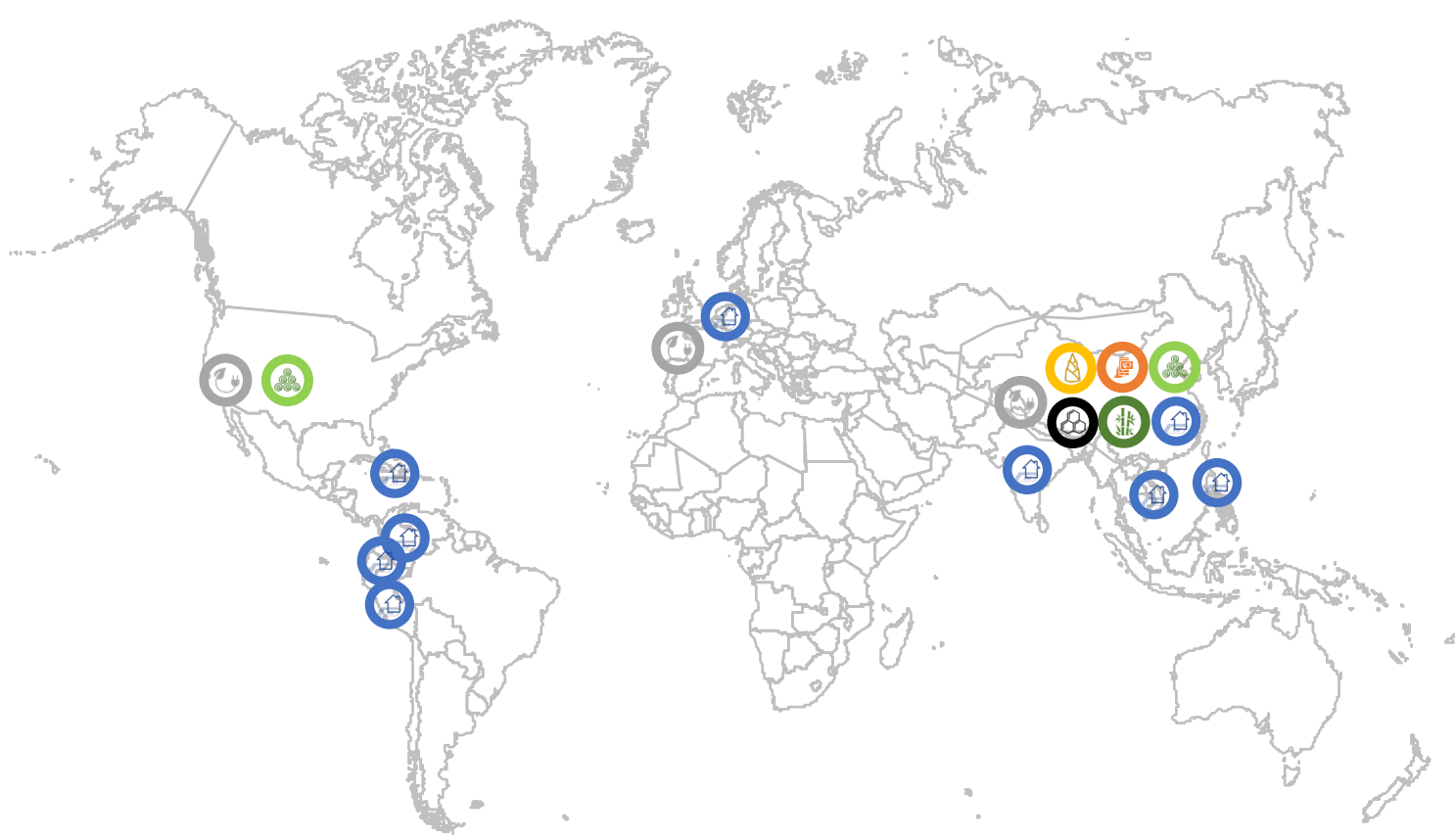
建筑、构筑和家具

竹建筑和构筑（进行中）



日用品和艺术品

不同产品的ISO, CE标准





国际竹藤组织 (INBAR)

www.inbar.int

竹子（一种快速生长的草本植物）和藤条（一种攀援棕榈）用于各种用途、基于自然的解决方案，以应对紧迫的全球挑战，如碳储存、恢复土地、减少贫困、绿色贸易、减缓和适应气候变化、弹性建设和环境保护。

国际竹藤组织（英文全称 International Bamboo and Rattan Organisation，简称 INBAR）是一个政府间国际组织，其目的是推广运用竹和藤的环境可持续发展，以及竹藤资源的可持续发展，联合、协调、支持竹藤的战略性及适应性研究与开发，增进竹藤生产者和消费者的福利，推进竹藤产业包容绿色发展。INBAR成立于1997年，目前拥有47个成员国，除总部位于中国北京外，还在喀麦隆、厄瓜多尔、埃塞俄比亚、加纳和印度等地设有区域办事处。INBAR是联合国大会观察员，目前的成员国主要来自发展中地区，是南南合作的重要平台。



47个国际竹藤组织成员国大多分布在东亚、南亚和东南亚、南美洲、中美洲和北美洲、非洲和太平洋岛屿，以竹藤为自然资源、产品和服务，需要竹藤部门的包容性和绿色发展。作为国际竹藤组织电子课堂的一部分，地域知识课堂和绿金访谈在全球范围内推广融合竹藤的农林实践和绿色产业解决方案，以促进与国家地区的主要利益相关者进行基于解决方案的交流，并纳入地方和区域发展计划，以及生产、市场和贸易链体系、研究、创新和投资金融平台。

地图来源：国际竹藤组织 | 自然颖源 NATUREHERIT

国际竹藤组织的47个成员国（至2021年2月）



- | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 1. 阿根廷 | 2. 孟加拉国 | 3. 贝宁 | 4. 不丹 | 5. 巴西 |
| 6. 布隆迪 | 7. 柬埔寨 | 8. 喀麦隆 | 9. 加拿大 | 10. 智利 |
| 11. 中国 | 12. 中非共和国 | 13. 哥伦比亚 | 14. 刚果共和国 | 15. 古巴 |
| 16. 厄瓜多尔 | 17. 厄立特里亚 | 18. 埃塞俄比亚 | 19. 斐济 | 20. 加纳 |
| 21. 印度 | 22. 印度尼西亚 | 23. 牙买加 | 24. 肯尼亚 | 25. 利比里亚 |
| 26. 马达加斯加 | 27. 马拉维 | 28. 马来西亚 | 29. 莫桑比克 | 30. 缅甸 |
| 31. 尼泊尔 | 32. 尼日利亚 | 33. 巴拿马 | 34. 秘鲁 | 35. 菲律宾 |
| 36. 卢旺达 | 37. 塞内加尔 | 38. 塞拉利昂 | 39. 斯里兰卡 | 40. 苏里南 |
| 41. 坦桑尼亚 | 42. 泰国 | 43. 多哥 | 44. 汤加 | 45. 乌干达 |
| 46. 委内瑞拉 | 47. 越南 | | | |



国际竹藤组织的能力建设和培训活动



SDG 17：全球伙伴关系

竹子和藤条生长在各大洲，一些国家使用的历史长达千年。因此，大力发展竹藤产业并分享成功经验是人们的共同愿望。国际竹藤组织（INBAR）是唯一一个促进利用竹藤资源促进城市和农村环境可持续发展的政府间多边发展机构，拥有竹藤领域相关的专业信息和技术，为成员国分享竹藤资源管理与利用的相关知识、技术与战略提供平台和媒介。（见联合国南南合作报告（英语））

与捐助者及合作伙伴共同开展能力建设和培训活动



INBAR工作的一个特别重要的领域是它的能力建设和培训活动，与广泛的捐助者与合作伙伴合作开展了多年。到目前为止，INBAR在世界范围内培养了15000到25000名人才，为利用竹藤资源促进可持续发展做出了重要贡献。作为政策制定者，很多参加培训的学员已经开始在地区、国家和国际层面上影响世界竹藤产业的发展方向。（左图：巴基斯坦的高层代表团在INBAR总部。）



从技术讲习班、代表团访问，到现场和网络学习课程，培训内容广泛：生物多样性保护、生态重建和可持续农林管理—包括非木质林产品的种植和繁殖、竹工程产品开发，竹炭纤维产品技术、利用竹的气候行动等等。（左图：一个国际竹藤组织关于选择性竹子收获的研讨会在加纳。）



为了在世界上更多地方开展竹藤相关的实践和发展，国际竹藤组织积极支持地区性倡议，与地区政府、非政府组织和领导社区开展能力建设和培训合作，比如在利用竹子恢复土地的各种成功项目案例中。（左图：印度阿拉哈巴德的土地修复试点项目由当地非政府组织Utthan发起，得到了INBAR的大力支持。）

图片来源：国际竹藤组织

信息来源：国际竹藤组织

下步展望

INBAR 电子课堂系列

INBAR WEBINARS

国际竹藤组织网络研讨会



Knowledge@Terra Classrooms
地域知识课堂

Green Gold Dialogues
绿金访谈



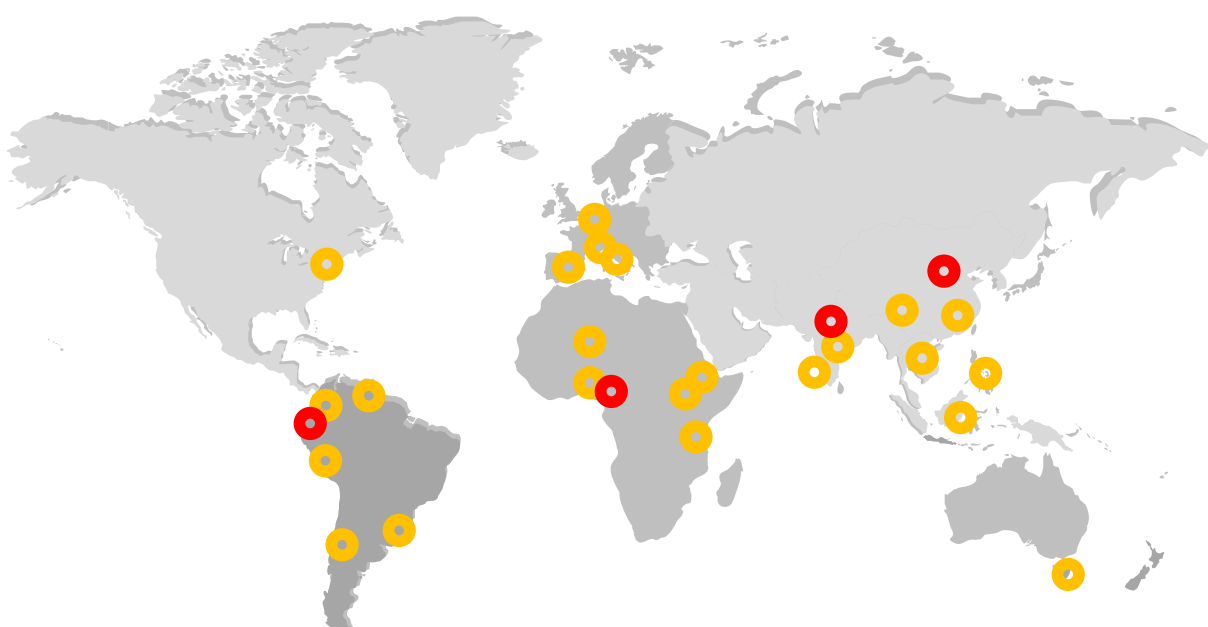
在2020年，当全球社会和经济发展遇到了严重损害，为了支持绿色转型，传播可操作性强的自然解决方案，INBAR年成功启动了电子课堂系列中的网络研讨会。在此基础上，INBAR期待运用地域知识课堂（K@T）和绿金访谈（GGD）与地方政府、企业和学术专业机构开展合作，共同展示和传播包含竹藤的优秀地域景观生态系统、农林实践和绿色产业解决方案，培训当地政策决策者、地区农林管理和实践者、技术创新者、投资和金融界。其重点在于设计和讲述地方绿色转型发展路径和项目，掌握运用有关绿色管理、投资和金融工具，实现生态和经济共赢，以期加速竹和藤在国际、区域和地方各层面融入环境和气候政策、投资和金融机制。

信息来源：国际竹藤组织 / 自然颖源

2020年INBAR网络研讨会系列的邀请发言人的全球分布图：

- 研讨会主办地点
- 邀请发言人

来自世界各国：
澳大利亚、喀麦隆、智利、中国、哥伦比亚、厄瓜多尔、埃塞俄比亚、加纳、印度、印度尼西亚、意大利、墨西哥、荷兰、尼日利亚、秘鲁、菲律宾、西班牙、瑞士、坦桑尼亚、乌干达、乌拉圭、委内瑞拉、越南、英国、美国等。



信息来源：国际竹藤组织