

海纳集成 | 芬兰——开创性的森林生物经济

芬兰位于欧洲北部，国土面积 33.8 万平方公里，1/3 的土地在北极圈内，气候属温带海洋性气候，素以“千湖之国”著称，有湖泊约 18.8 万个，内陆水域面积占全国总面积的 10%。

01

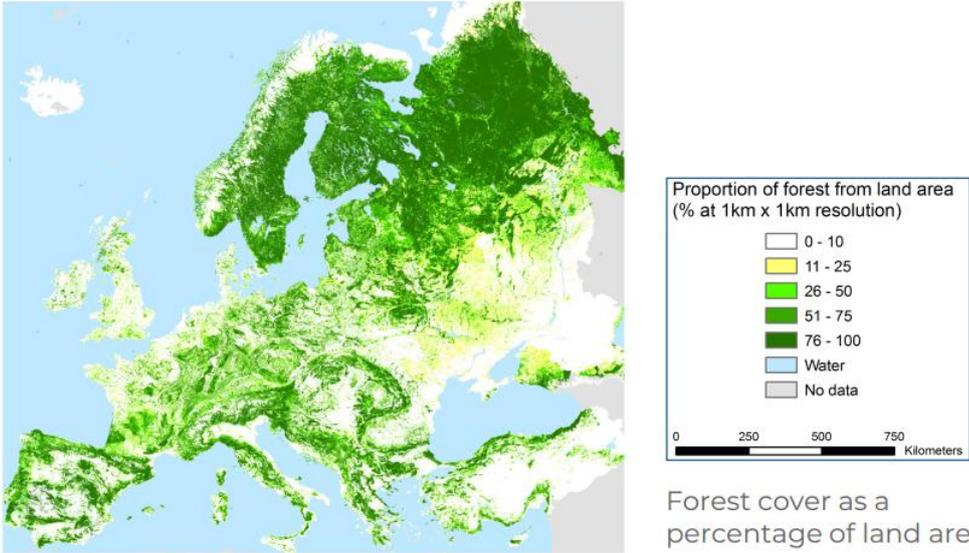
● 芬兰林业概况 ●

芬兰素有“森林王国”美誉，森林覆盖 75% 以上国土，是欧洲森林覆盖率最高的国家。芬兰森林面积约 3.42 亿亩，人均 63 亩，居欧洲第一位，世界第二位。2023 年，芬兰森林的活立木蓄积量总计 25.5 亿立方米，木材年生长量 1.03 亿立方米，年采伐量 8200 万立方米。

林业是芬兰最重要的工业部门之一，在就业、能源、出口等方面具有重要地位。芬兰最重要的十大出口产品中有三种基于木材，出口贸易额的近五分之一来自林业。2023 年，芬兰最重要的出口产品是纸张和纸板，出口额为 58 亿欧元，锯材和胶合板的出口额为 25 亿欧元，纤维素的出口额为 26 亿欧元。大部分林业出口流向德国（12%）、中国（12%）和美国（8%）。

森林是芬兰综合福祉的基础，在生计、供应安全、气

候变化、生物多样性和健康等方面具有重要作用。芬兰人和森林的关系非常密切，在可持续、高效地利用森林资源方面积累了丰富的经验。近年来，大力发展森林生物经济，加快推进林业绿色发展，成为芬兰林业的一张亮眼名片。



芬兰的森林覆盖率达 75%以上

图源：《Forests and forestry in Finland》



芬兰的森林

图源：《https://pic2.zhimg.com/v2-6bd0466dd593ea4d193bb519c9874dc1_r.jpg》



芬兰的木材出口

图源：《From Forests to Pioneering Bioeconomy》

02

● 芬兰的生物经济 ●

芬兰生物经济战略由芬兰农业和林业部、就业和经济部以及环境部制定，最初于 2014 年发布，2022 年发布更新版本《芬兰生物经济战略：可持续发展高附加值经济》。

生物经济是指依赖可持续利用可再生自然资源、以木质纤维素等生物质为原料生产化工产品、食品、能源和服务的经济。向生物经济过渡将减少对化石资源的依赖，防止自然生态系统中生物多样性的丧失，同时以可持续的方式创造经济增长和新的就业机会。

2022 年，芬兰生物经济的产值达 888.2 亿欧元，占

全国总产出的 17%；出口额 164.4 亿欧元，占全国总出口额的 27%，生物经济领域就业人数达 30 万，占总就业人数的 11%。林业部门是芬兰生物经济中最重要的部门，2022 年芬兰的生物经济中 36% 来自林业产品的贡献，生物经济产品出口中 70% 以上来自林业产品。

03

● 森林生物经济产品 ●

森林生物经济涵盖了基于木材原料的不同种类产品的生产过程，除了锯材或纸张等传统产品外，木材和木纤维还用于生产纺织品、化学品、化妆品、运输燃料、药品、智能包装、涂料、粘合剂、塑料、复合材料、动物饲料和功能性食品等产品。新的用途和方法仍在进一步开发中。

电力和热量的燃料

各种木材加工残留物，如树皮、锯末、工业木材残留物碎片和纸浆制造中的黑液可以用作能源。在森林经营采伐过程中收集的树梢、树枝、树干和树桩也可被切碎用作能源。木质燃料是芬兰可再生能源的主要来源。2023 年，木燃料占芬兰总能源消耗的 28%，供暖和发电厂总共消耗了 2250 万立方米的固体木燃料。以木燃料为主的生物质

能源为芬兰提供了超过 14% 的电力、超过 30% 的运输燃料以及大约 50% 的工业、住宅和机构供热。



芬兰的联合发电厂和生物炼油厂

图源：《From Forests to Pioneering Bioeconomy》

运输用生物燃料

林业残留物和各种副产品可用于制造运输用生物燃料。采用森林生物质生产的运输燃料不使用传统的食品用原料，因此不会对粮食或饲料生产造成影响。芬兰销售的所有运输液体燃料均含有生物成分，其国家目标是到 2030 年将运输用生物燃料的份额提高到 30%。

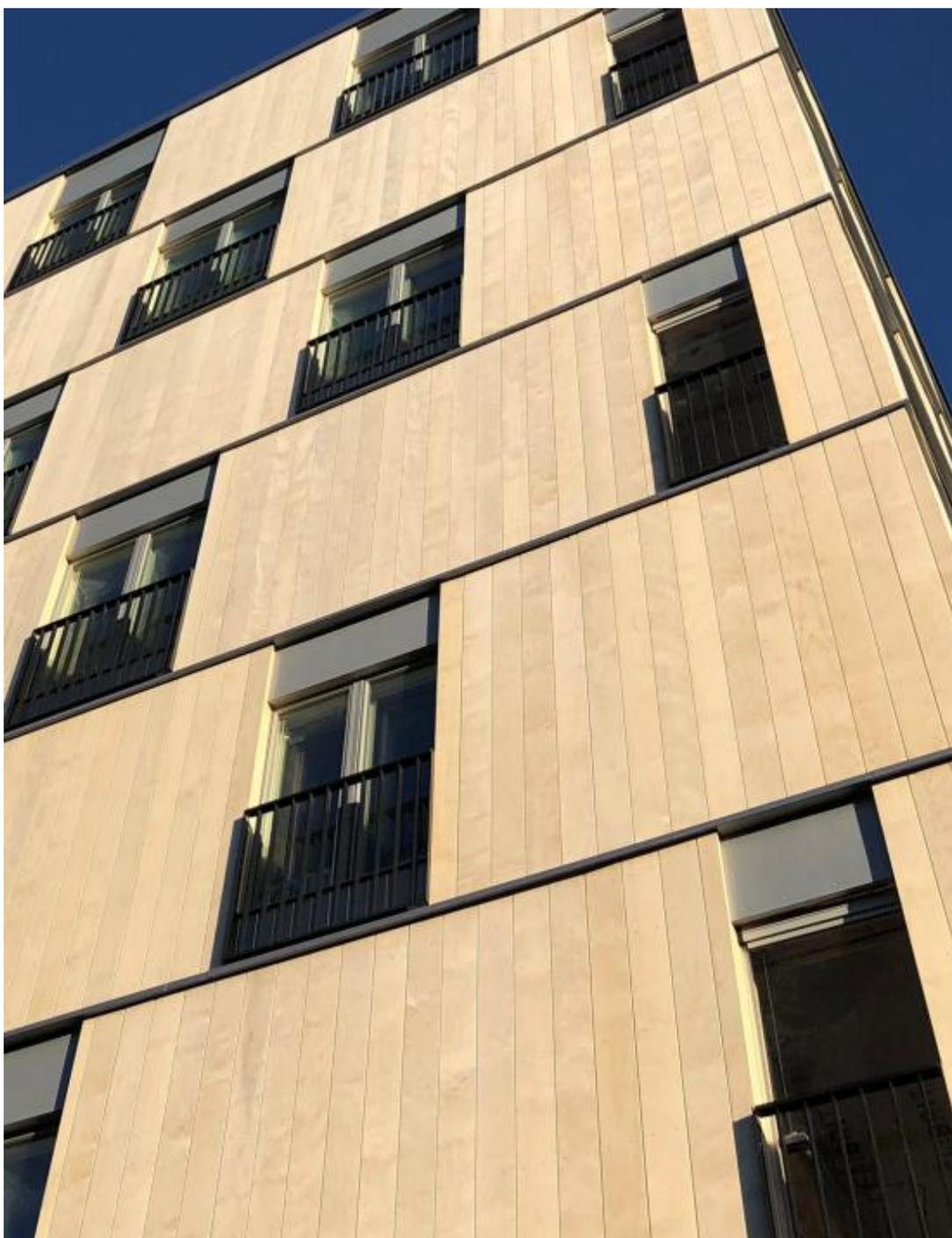


林业副产品制造的运输用生物燃料

图源：《Use of Wood in Finland》

建筑中的木材利用创新

在芬兰，木材占有所有建筑材料的大约 40%。除了 80% 的独立住宅都采用木制框架外，木材还被广泛应用于结构构建、制作窗户、门以及成品表面的装饰。近年来，创新的建筑解决方案进一步推动了木材作为主要建材的应用。



芬兰的多层木制建筑

图源：《Use of Wood in Finland》

木灰用作肥料

芬兰能源生产过程中每年会产生超过 130 万吨的灰

烬，其中超过 15% 的生物灰被用于施肥。在森林施肥方面，木灰特别适用于泥炭地，同时也可以作为矿质土壤的肥料。



木质生物塑料

图源：《Use of Wood in Finland》

制造纺织品

在过去几年中，芬兰在木质纤维纺织品方面取得了多项创新成果，以木纤维为原料的纺织品有潜力替代棉花。



木质纤维纺织品

图源：《Use of Wood in Finland》

制药、化妆品、复合材料

新技术可将木质素应用于碳纤维复合材料的生产，这在汽车和航空工业中具有潜在用途。树皮作为林业生产的副产品，约占树木材积的 10%，芬兰每年从针叶树中提取约 300 万吨树皮。针叶树皮富含抗菌和抗氧化物质，可用作提取药物和食品调味剂的原料。特别是在芬兰北部严苛环境下生长的树木，其树皮的抗氧化成分含量尤为丰富。



芬兰北部的针叶树皮可提取药物原料

图源：《Use of Wood in Finland》

森林的娱乐用途

除了作为各种工业过程和产品的原材料外，森林生物经济还包括森林的娱乐用途，例如浆果、野生动物和自然旅游等。



芬兰的森林游憩

图源：<https://global.sina.cn/>

04

● 发展生物经济的政策经验 ●

鼓励知识和技术研发

芬兰在生物经济方面拥有世界级的研究和开发专长。政府重视生物经济相关的科学研究和多学科交叉研究，鼓励研发新技术和方法。芬兰科学院战略研究委员会、芬兰自然资源研究所、芬兰环境研究所和芬兰技术研究中心等重要研究机构，均将生物经济作为研究的关键和重点领域。

同时，芬兰政府积极推动应用研究，促进企业参与大型研究项目，加强科研与商业的合作。芬兰生物经济集群 FIBIC（生物经济科学、技术和创新战略中心）通过设立科研项目，促进企业和研究机构进行长期紧密的研发合作，以实现产品和创新的商业化。

芬兰政府还鼓励研究人员参与国际网络和欧盟研究项目，提升芬兰在生物经济研究领域的前沿性和国际影响力，为生物经济的发展打下坚实的知识和技术基础。

促进开发投资

芬兰政府为生物经济发展提供资金保障，将资源投入到不同阶段的生物经济项目中，确保公共投资能够推动相关业务发展。早在 2014 年，芬兰政府增长计划就额外拨款 1 亿欧元用于生物经济和其他增长潜力领域的发展。

此外，政府还开发了担保和融资工具，以支持生物经济领域的初创企业，比如对生物质炼制厂的投资，芬兰 Metsä 集团在 Aankoski 投资 20 亿美元建设的纤维生物制品工厂就是一个成功的案例。

芬兰还鼓励企业参与欧盟的生物经济网络，并利用欧盟政策支持相关项目，以此多元化生物经济发展的资金来源。



Metsä集团在 Aanekoski 建设的纤维生物制品工厂

图源：《From Forests to Pioneering Bioeconomy》

创造有竞争力的商业环境

芬兰政府认为一个有竞争力的商业环境是基本的先决条件。政府鼓励各区域制定生物经济实施计划，加强生物经济试点和示范基础设施的建设，简化生物生产工厂的许可流程，并支持区域生物经济集群的发展。

芬兰生物经济集群（FIBIC）是芬兰六个科学、技术和创新战略中心之一，专注于生物经济领域。FIBIC 为企业提供了一个与研究机构进行密切长期研发合作的平台，目标是创造世界上最具创新性的生物经济发展环境。

芬兰还通过组织国际生物精炼竞赛、“生物经济日”等活动，推动生物经济领域的新业务和投资，帮助不同行业的企业建立网络并寻找新的商业机会。

品牌宣传

芬兰积极宣传森林部门和生物经济的亮点和成效，提升生物经济在媒体中的曝光率和品牌知名度，积极推动和影响欧盟相关政策的制定，从而将芬兰的生物经济打造成为一个知名品牌。



芬兰生物经济产品在海外展示

图源：《From Forests to Pioneering Bioeconomy》

05

● 他山之石 可以攻玉 ●

芬兰的生物经济战略，为如何将森林资源优势转化为

经济社会发展优势作了很好的示范，其在科技创新、产业融合、政策支持、国际合作、可持续发展、品牌建设等方面的先进经验，对于福建林业高质量发展有很强借鉴意义，有利于推动林业与能源、化工、建筑、医药等相关产业融合，进一步完善生态产品价值实现机制，拓宽绿水青山转化金山银山路径，创造新的经济增长点。

主要参考资料：

- [1] 《Forests and forestry in Finland》 Ministry of Agriculture and Forestry of Finland, July 2024.
- [2] 《From forests to pioneering bioeconomy》 Ministry of Employment and the Economy 2015.
- [3]《The National Forest Strategy 2035》 Ministry of Agriculture and Forestry of Finland,2023.
- [4] 《Use of Wood in Finland》 Ministry of Agriculture and Forestry of Finland, July 2024.
- [5] 《 Wood-based materials in circular economy in Finland 》 Ministry of Agriculture and Forestry of Finland, 2019.
- [6] 《 The Finnish Bioeconomy Strategy: Sustainably towards higher value added 》 Ministry of Economic Affairs and Employment, Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of the Environment, Ministry of Education and Culture, Ministry of Social Affairs and Health, Ministry of Transport and Communications, Ministry of Finance, Prime Minister's Office, 2022.
- [7]陈超. 芬兰推行生物经济和林业绿色发展模式. 中国林业产业, 2024(3).
- [8]邓心安, 万思捷, 朱亚强. 国际生物经济战略政策格局、趋势与中国应对. 经济纵横, 2020(8).

来源：福建省林业局科学技术处
福建省林业科学技术推广总站
福建农林大学