

# 芬兰生物经济战略与政策及其启示

邓心安<sup>1</sup>, 孟高旗<sup>1</sup>, 曾海燕<sup>2</sup>

(1. 中国农业大学人文与发展学院, 北京 100193;

2. 湖南女子学院, 长沙 410004)

**摘要:**正在兴起的生物经济与即将到来的生物经济时代,为经济社会可持续发展带来新的机遇。从战略环境与背景、指导思想、目标、内容、措施等角度,对芬兰生物经济战略进行了解析。根据芬兰生物经济发展现状、战略及其行动与实施措施,凝炼出芬兰生物经济发展的特点,即智慧“全生物质”产业链模式;涉林产业生态融合;创新化工商业模式。在战略要素解析和特点归纳的基础上,提出了芬兰生物经济对经济社会可持续发展的政策启示,以期为我国生物能源、生物材料等开发利用提供一种新的概念和借鉴模式。

**关键词:**芬兰;生物经济;生物经济战略;全生物质模式

**中图分类号:**F13.531 **文献标识码:**A **DOI:**10.3772/j.issn.1009-8623.2016.12.008

芬兰的生物经济战略与政策研究及实践走在欧盟前列,也走在世界前列<sup>[1,2]</sup>,具有示范引导价值和普遍性意义。欧盟生物经济发展处于世界领先水平,而德国和芬兰是其中的佼佼者。如果说德国是生物经济综合产业发展的领先代表,那么芬兰就可以作为生物经济特色产业发展的领先代表。对芬兰林业特色生物经济战略与政策及其特点进行探讨,对于促进国家或地区,特别是黑龙江、吉林等林业资源富集区的生物经济发展及相关产业绿色转型具有参考价值与借鉴意义。

## 1 芬兰生物经济战略及其要素解析

### 1.1 生物经济发展环境与战略背景

芬兰地处北欧,土地面积为33.8万平方公里;人口约为540万,其中67%居住在城镇,33%居住在乡村<sup>[3]</sup>。其面积与人口分别相当于中国的云南省和青海省。芬兰是欧盟乃至世界先进的工业化国家,经济中比重最大的是服务业,占65%,其次是制造精炼,占31%,初级生产约占4%;主要工

业产品包括:纸和纸板、电子产品和金属制品<sup>[3]</sup>。

芬兰缺少石油和天然气资源,但森林面积约占地面积的75%,林业是芬兰传统的支柱产业,也是最重要的原材料资源。芬兰拥有发达的基础设施、先进的教育水平、高素质的劳动力,以及利于创新和投资且具有竞争力的商业环境,为生物经济发展提供了良好的基础条件和智力资源。

为应对食物、能源与全球环境等可持续发展面临的挑战,促进芬兰经济绿色增长,在欧盟生物经济战略与政策的引导和影响下<sup>[2]</sup>,芬兰在2009年《自然资源战略》<sup>[4]</sup>的基础上出台了《迈向生物经济:作为概念和机遇的生物经济》(2010)、《可持续生物经济:芬兰的潜力、挑战和机遇》(2011)、《分布式生物经济——可持续发展的驱动力》(2011)等一系列政策性研究报告,并于2014年制定了专门的《芬兰生物经济战略》(The Finnish Bioeconomy Strategy,以下简称《战略》)。在全球生物经济战略与政策研究及其实施行动上,芬兰与德国、美国等一道领先于全球。

第一作者简介:邓心安(1963—),男,教授,主要研究方向为科技发展战略与政策、生物经济与农业发展。

收稿日期:2016-11-21

《战略》指出,生物经济是指通过可持续的方式,利用可再生自然资源来生产食品、能源、生物技术产品和服务的经济活动<sup>[1]</sup>。《战略》从统计角度将芬兰生物经济划分为以下领域<sup>[1]</sup>:(1)农业与食品;(2)生物基产业,包括林业、木材工业、制浆造纸、木结构建筑、生物化工、生物医药;(3)可再生能源;(4)水处理;(5)生物经济服务,包括自然旅游(Nature Tourism)、狩猎(Hunting)和捕鱼(Fishing)。即便未计入生物经济技术产业(Technology Industry)产出及其就业人数,2011—2013年芬兰生物经济产值也超过600亿欧元,占经济总产值的16%以上,就业人数超过30万,占芬兰总就业人数的10%以上<sup>[1,5]</sup>。按上述领域统计,以林业及制浆造纸为核心的生物基产业产值约占生物经济产值的50%,其次是食品、农业、可再生能源等。在芬兰的总出口额中,1/3来自于生物经济——其中约2/3来自于涉林产业<sup>[1,5]</sup>。

## 1.2 生物经济发展理念与战略指导思想

针对自身国土面积与位置、化石能源缺乏、气候寒冷等资源条件,以及数字化对纸张需求减少的挑战、环境可持续发展与气候变化的需求,芬兰采用新的可持续发展理念:解决这些问题的答案在于大力发展生物经济<sup>[1,2,6]</sup>;生物经济能够促进芬兰经济绿色增长与就业,并增进芬兰人民的社会福利<sup>[1,2]</sup>。

芬兰生物经济发展具有全球视野。芬兰认为,到2030年全球需要增加50%的食物、45%的能源以及30%的淡水,生物经济是解决人类面临的资源短缺、全球变暖、人口增长等问题的最佳方案,也是芬兰未来发展的方向<sup>[1,2,5,6]</sup>。

芬兰创新基金会(Sitra, the Finnish Innovation Fund)研究认为,生物经济超出了生物基产品与生物技术范畴,进而归纳出对生物经济的三个层次的理解:生物经济是与可持续资源利用相关的新兴商业领域(Business Area);生物经济是应对气候变化、资源紧缺等诸多问题的社会战略(Societal Strategy);生物经济是改变人们思维和提供可持续生活方式的新的经济社会系统(Economic and Social System)<sup>[4]</sup>。“生物经济是一个整体的社会经济系统,要从全局出发对工业生产过程、工作和福利进行统筹考虑。”作为全球知名的生物经济

专家,芬兰国家技术研究中心(VTT)战略研究负责人安奈-克莉丝汀·瑞切科夫(Anne-Christine Ritschkoff)的观点具有代表性,她认为,生物经济不仅与环境的可持续性有关,而且关系到整个经济的可持续发展<sup>[7]</sup>。

## 1.3 生物经济发展的愿景、战略目标与内容

《战略》提出的2025年愿景是:可持续的生物经济的解决方案(Sustainable Bioeconomy Solutions)是芬兰福利和竞争力的基础。

《战略》于2014年启动,旨在推动芬兰经济在生物与清洁技术重要领域的进步,引领芬兰走向可持续、低碳和资源高效(Resource-efficient)的社会<sup>[1,5]</sup>。其战略目标是:在保证自然生态系统运行的条件下从增加生物经济商业和高附加值产业与服务中创造新的经济增长和就业<sup>[1]</sup>;具体到指标上就是,将芬兰生物经济产值从目前的600亿欧元提升到2025年的1000亿欧元,并创造10万个新的就业岗位<sup>[1,8]</sup>。

芬兰生物经济战略包括四个方面的重点内容:一是为生物经济发展创造有竞争力的良好环境;二是通过风险融资、创新实验、跨领域合作等方式刺激新的生物经济领域的商业行为;三是通过教育、培训和研发提升生物经济的知识储备;四是保障生物物质原料的供给和可持续使用<sup>[1,8]</sup>。芬兰2025年的愿景,将通过一系列行动计划和战略措施的实施与管理,与以上内容相衔接,并得以实现<sup>[1]</sup>。

## 1.4 生物经济发展的行动计划与战略措施

针对上述重点内容,《战略》提出了由职能部门分工负责的行动计划与措施<sup>[1]</sup>。芬兰就业与经济部作为实施协调部门,其他参与部门主要有农业与森林部、教育与文化部、首相办公室、财政部、环境部。

围绕“为生物经济发展创造有竞争力的良好环境”的计划与措施包括:预测生物经济方案(Bioeconomy Solutions)的全球需求并绘制芬兰生物经济发展路线图;通过立法、采购政策及成立国家生物经济协调小组(National Bioeconomy Panel)等引导手段或工具来支持新的生物经济解决方案;改进公共采购政策,激励用可再生自然资源替代不可再生资源;促进社会对可持续的生物经济产品与服务的需求;提倡生物经济解决方案的标准和认证

系统; 为绿色城镇的生物经济解决方案提供智慧发展环境; 为促进国际生物经济发展与合作提供芬兰示范样板。

围绕“通过风险融资、创新实验、跨领域合作等方式刺激新的生物经济领域的商业行为”的计划与措施包括: 增加生物经济领域的风险资本和创新投入; 实施新兴生物经济解决方案的试点示范项目; 发展生物经济跨部门、跨地区、跨领域的合作平台; 提高商标管理、知识产权、设计等无形资产的创造水平, 以增加生物经济产品和服务的附加值。

围绕“通过教育、培训和研发提升生物经济的知识储备”的计划与措施包括: 革新教育内容, 培育生物经济跨领域人才; 通过国内外研究, 提升生物经济竞争力。

围绕“保障生物质原料的供给和可持续使用”的计划与措施包括: 保障生物质的有效供给, 以满足成长中的生物经济之需; 开发更多与生物质资源相关的生态高效利用知识。

除了上述《战略》中列举的行动计划与措施外, 其他已经或正在实施的战略性举措还有: (1) 组建芬兰自然资源研究所 (Luke)。2015 年将芬兰森林研究所 (Metla)、芬兰农业食品研究所 (MTT)、芬兰狩猎与渔业研究所 (RKTL) 以及芬兰农林部信息中心 (Tike) 合并, 组建芬兰自然资源研究所。组建该研究所的目的在于, 通过加强自然资源研究, 寻求可持续的集成方案, 为发展生物经济和建设福利国家提供知识、技术诀窍和创新成果等基础保障。该研究所已成为芬兰国内仅次于芬兰国家技术研究中心的第二大政府研究机构, 也是欧洲最大的生物经济专业研究机构之一。(2) 与农村可持续发展相结合。分布式生物经济是实现经济增长与农村可持续发展相结合的新型方式<sup>[4]</sup>。在传统的经济观念中, 农村往往以“补贴的接收者”的形象出现, 而生物经济能够促进农业复苏和农村经济可持续发展, 并减少农业对环境的负面影响, 将其变成生物基新型产品和服务的主动生产来源和主要供应方<sup>[2,4]</sup>。

## 2 芬兰生物经济发展的优势与特点

丰富的森林资源、创新的工业生物技术、高素质的人力资源, 以及与构建可持续社会使命相关的“可持续的生物经济”替代理念, 是使芬兰生物经

济战略与行动走在国际前列的四大因素<sup>[1,2]</sup>。其中, 森林资源是芬兰生物经济发展的基础和特色; 生物质优化利用技术及强大的工业基础设施是芬兰生物经济竞争力的核心; 可持续的生物经济发展理念是使芬兰生物经济具有全球视野并领先全球的指导思想。正是基于这些因素, 芬兰生物经济形成了以林业生物质为依托的鲜明特色。

### 2.1 智慧“全生物质”产业链模式

芬兰生物经济采用“全生物质”产业链模式, 注重智慧生物质开发利用 (Smart Biomass Exploitation)<sup>[1]</sup>。“全生物质”的“智慧”之处在于以下几个方面: (1) 生物质的来源不仅包括木材等林业主产品, 而且包括树冠、树枝和根, 以及种植业、畜牧业、食品工业的有机废弃物 (Biowaste)<sup>[1]</sup>; (2) 在保持森林资源可持续、减少对环境影响的前提下, 优化统筹开发、高效循环利用生物质的原材料功能, 以及其中的营养和能源功能<sup>[1]</sup>; (3) 生物质循环利用, 将上游产业或其生产过程的有机废弃物作为下游产业的原料或肥料<sup>[2]</sup>; (4) 运用清洁技术 (Cleantech), 以生物质炼制产业替代相关化石基产业, 促进相关产业的绿色转型。

以芬宝公司规划项目为例, 该公司拟于 2017 年在艾内科斯基 (Aanekoski) 建成新一代生物制品厂, 计划投资 12 亿欧元, 这是芬兰林业史上最大的投资项目, 也是北半球最大的木材加工厂<sup>[6]</sup>。该厂计划完全不使用化石燃料, 所需能源全部由树木等生物质原料提供, 产品包括 130 万吨纸浆/年、生物能源及各种新型生物材料<sup>[6]</sup>。同样属于该公司的约采诺 (Joutseno) 制浆厂的生物精炼系统, 已经验证了“完全不使用化石燃料”的可行性。该系统利用制浆过程中的剩余热量, 干燥纸浆生产过程中可再生木材原料产生的副产品——木片和树皮, 然后将其传输到气化装置, 使木片和树皮气化, 提炼出浓度不低于 95% 的甲烷, 最终产品的成分完全符合天然气标准。约采诺制浆厂的能源自给率达到 175%, 多余的能源提供给约采诺市及周边农村用于供电和供暖<sup>[6]</sup>。上述“生物质一体化工厂”规划项目堪称全球制浆造纸企业绿色转型升级的典范。

### 2.2 涉林产业生态融合

《战略》认为, 传统产业的边界将变得模

糊，林业的可持续开发利用将促使林业与能源、技术、化工、建筑相互间形成共生关系（Symbiotic Relationships）<sup>[1]</sup>。产业生态融合是芬兰生物经济的最大特色，即将传统的林业、能源产业与化工产业融入新的生态系统。在该生物经济系统中，树木等生物质原料被精炼成传统和新型林产品、生物燃料及化学品；并规划将建筑、食品与纺织产品更加紧密地整合进入该生态系统<sup>[6]</sup>。

### 2.3 创新化工商业模式

生物经济正在为化工产业带来新的可持续的商业模式，可以通过整合工艺化学、生物过程和纳米技术集成新的生物质炼制技术，进而引发传统化工产业革命。目前芬兰化工行业所使用的原材料中有7%基于生物质，预计到2025年，欧洲的这一比例将达到30%<sup>[9]</sup>；芬兰化工产业生物质原材料比例将同步提高。届时，基本化学品和高度精炼产品都可以使用可再生原料进行生产，基于石油的化工产品将被基于生物质的化学品、药品、化妆品、涂料、粘合剂、燃料和塑料取代<sup>[9]</sup>，从而实现化工产业绿色转型。

## 3 芬兰生物经济对经济社会可持续发展的政策启示

### （1）生物经济是可持续发展的拓展与深化

从欧盟和芬兰对生物经济定义及其领域的演进和理解可见，生物经济具有自然、健康、可再生、可持续的共同特质（Typical Features），可以促进农业与食品、健康医疗、能源、化工、材料等众多生物相关产业的绿色转型。由此可以理解，生物经济不仅是可持续发展的解决方案<sup>[2]</sup>，而且是迈向可持续未来的涉及经济社会、生态、技术的综合平台。

目前生物经济对实现联合国可持续发展目标（SDGs），包括食品安全、能源升级和人类健康等领域的贡献还远远不够，需要与联合国相关议程、巴黎气候协定等国际行动相结合，将发展生物经济的倡议纳入多边政策制定过程并在政府间讨论<sup>[10]</sup>，以形成基于生物经济的可持续发展新共识。

芬兰将生物经济作为新的可持续发展理念，从战略与行动上实施或促进农业与食品、林业、健康医疗、能源、化工等产业的转型升级，由此构建新的社会经济生态系统。其战略及实践表

明：作为涉及经济社会及生态的大系统，生物经济不仅变革了生产方式——使之可再生、更加绿色、可持续——还将深刻地改变人们的思维和可持续生活方式，因而涉及可持续发展的范式转变（Paradigm Change）<sup>[4]</sup>。

### （2）绿色需求与技术创新是生物经济发展的关键驱动力

芬兰及德国、美国等工业化发达国家的生物经济发展的实践表明，经济社会越是发达的国家或地区，对绿色可持续发展的愿望和需求越强烈，这些绿色需求包括应对自然资源短缺与气候变化<sup>[2,4]</sup>以及消费者行为变化<sup>[1,4]</sup>，从而构成生物经济发展的外生动力；而且由于这些国家和地区具有较强的技术创新能力、相对完善的基础设施和制度政策等软硬条件，因而具备生物经济发展的内升动力和政策条件。相对而言，资金并不是生物经济发展的关键因素，绿色发展需求与技术创新及集成才是生物经济发展的关键驱动力（Key Drivers）。

### （3）“全生物质”模式面临管理与技术的双重挑战

芬兰生物经济以林业及其生物质利用为重点和特色，因而较适于采用“全生物质”模式。“全生物质”模式的益处在于：优化利用农林主副产品及其废弃物，极少或不产生垃圾，可以实现物质与能量的循环利用，在增加经济效益的同时，减少碳排放，有利于环境和生态。相对于芬兰以林业生物质为主、原料集中程度较高的模式，中国大部分地区的秸秆乃至林业废弃物等生物质分布广泛，如果采用“全生物质”模式，必然会增加收储与运输成本，而且会对技术配套与熟化程度以及管理水平提出更高的要求。分布式生物经济模式（Distributed Bio-based Economy Model）同时强调各地区分布式生产接近原材料产地—终端用户和全球网络化智慧布局（Smart Grids），可以避免不必要的储运并利于循环利用<sup>[2,4]</sup>，能够在相当程度上优化解决生物质原料的大规模收集、储藏及运输成本问题，为我国生物能源、生物材料等的开发利用提供了一种新的概念和借鉴模式。■

### 参考文献：

[1] Ministry of Employment and the Economy of Finland. The

- Finnish Bioeconomy Strategy[R]. Edita Prima Ltd, 2014.
- [2] Gustafsson M, Stoor R, Tsvetkova A. Sustainable bioeconomy: Potential, Challenges and Opportunities in Finland[R]. Helsinki: Sitra, 2011.
- [3] 芬兰政府投资促进署(上海). 芬兰国家概况 [EB/OL]. [2016-08-25]. <http://www.investinfinland.cn/finland/fact.aspx>.
- [4] Päivi Luoma, Juha Vanhanen, Paula Tommila. Distributed Bio-Based Economy—Driving Sustainable Growth[R]. Helsinki: Sitra, 2011-09.
- [5] 郭彩云. 芬兰就业与经济部——芬兰领跑全球积极发展生物经济 [J]. 造纸信息, 2015 (11): 8.
- [6] 张其瑶. 芬兰造纸业的生物经济之路 [EB/OL]. (2015-11-29) [2016-07-28]. <http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2015/11/332791.shtm>.
- [7] 詹姆斯·珀金斯. 前景无限的芬兰生物经济 [EB/OL]. (2014-08-01) [2016-08-25]. <http://finland.fi/zh/shangyeyuchuangxin/qianjingwuxiandefenlanshengwujingji>.
- [8] 中华人民共和国商务部驻芬兰经商参处. 芬兰推出生物经济发展战略 [EB/OL]. (2014-05-13) [2016-08-25]. <http://www.mofcom.gov.cn/article/i/jyjlm/201405/20140500584936.shtml>.
- [9] Finnfacts. 生物经济在芬兰 [EB/OL]. (2012-05-07) [2016-08-25]. [http://www.bioec.org/data/2012/0507/article\\_380.html](http://www.bioec.org/data/2012/0507/article_380.html).
- [10] Beate El-Chichakli, Joachim Von Braun, Christine Lang, et al. Five cornerstones of a global bioeconomy[J]. Nature, 2016, 535 (7 611): 221-223.

## Strategy and Policy of Finnish Bioeconomy and Its Enlightenment to China

DENG Xin-an<sup>1</sup>, MENG Gao-qi<sup>1</sup>, ZENG Hai-yan<sup>2</sup>

(1.College of Humanities and Development Studies, China Agricultural University, Beijing 100193;  
2.Hunan Women's University, Changsha 410004)

**Abstract:** The emerging bioeconomy and upcoming bioeconomy era bring new opportunities to sustainable development of economic society. The Finnish bioeconomy strategy is analyzed from perspective of each strategic element which includes strategic environment and its background, guiding thought, objectives, contents and measures. According to the situation and strategy of Finnish bioeconomy, its actions and implementing measures, three characteristics of the bioeconomy development in Finland have been condensed as below: smart model of “whole of biomass” industry chain, ecology merging of forestry-related industries, innovation for the business model of chemical industry. Thus we can get four policy enlightenments from Finnish bioeconomy for economic and social sustainability, with a hope of give a new concept and reference mode for China's exploitation and utilization of bioenergy, biomaterials and so on.

**Key words:** Finland; bioeconomy; bioeconomy strategy; mode of “whole of biomass”