



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

C

林业委员会

第二十六届会议

2022 年 10 月 3-7 日

促进森林资源及其管理和利用数据收集和传播的数字创新

对本文件实质性内容如有疑问，请联系：

林业司副司长

Ewald Rametsteiner

电话：(+39) 06 570 53592

Ewald.Rametsteiner@fao.org

林业司副司长

Tiina Vahanen

电话：(+39) 06 570 55652

Tiina.Vahanen@fao.org

(请抄送：COFO@fao.org)

I. 背景

1. 林业委员会（林委）第二十五届会议要求粮农组织协同其数据相关倡议，例如“手拉手”行动计划，确定并促进有关森林资源及其可持续管理和利用（包括生计和社会经济数据）以及森林产品数据收集和传播的新技术和数字创新，并提供一份背景文件，供林委第二十六届会议审议¹。

2. 粮农组织理事会第一六五届会议核可了林委第二十五届会议报告中的建议，并特别要求粮农组织在《2022-31 年战略框架》下，确定新技术和数字创新，促进收集关于可持续林业管理和利用以及林产品的相关数据，并继续优先考虑规范和技术工作，将重点放在数据方面。

3. 本文件介绍了粮农组织在其牵头的森林数据收集、报告和传播活动中使用现代技术和数字创新情况，并就其未来使用计划提出了建议。除《粮农组织 2022-31 年战略框架》外，本文介绍的工作还有助于落实最近获得批准的《粮农组织科学和创新战略》²和《粮农组织 2022-2031 年气候变化战略》³。

II. 引言

4. 提供相关、准确、最新、透明的森林信息有助于改善不同层面的报告、政策制定和决策。粮农组织支持成员收集、使用并管理森林和林业数据及信息，为全球、国家和地方各层面制定政策和决策提供参考。

5. 在全球层面，粮农组织汇编多方面的统计数据：森林产品年产量、进出口贸易量和消费量（粮农统计数据库—林业⁴和《粮农组织森林产品年鉴》⁵）；纸浆和纸张的产量和生产能力，以及回收木材和纸张的产量；每五年编写一份关于森林资源及其管理和使用的全球森林资源评估⁶报告。此外，粮农组织还收集有关保护、利用和开发森林遗传资源的数据，以监测《全球行动计划》的落实情况（每五年一次），并编写《世界森林遗传资源状况》报告⁷（每十年一次）。

¹ 林委第二十五届会议报告，第 13 段：<https://www.fao.org/3/ne205en/ne205en.pdf>

² 粮农组织理事会第一七〇届会议报告附录 D：<https://www.fao.org/3/nj485en/nj485en.pdf>

³ Appendix C of the Report of FAO Council 170th Session：<https://www.fao.org/3/ni706en/ni706en.pdf>

⁴ <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

⁵ <https://www.fao.org/forestry/statistics/80570/en/>

⁶ <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>

⁷ <https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/453621/>

6. 粮农组织工作的一项重要内容就是在区域、国家和社区各层面开展能力发展活动，包括支持森林产品和资源统计报告，加强森林监测和评估能力，以及在供应物流、合法性/碳中和核查和其他事项方面开展合作。粮农组织还支持通过基于社区的森林和土地监测生成地方数据，以支持开展社区领地规划和可持续管理决策，并支持地方层面采取气候行动。

7. 为了推进与所有层面的合作，必须生成系统、有用的数据和信息。这也是粮农组织工作的重中之重。随着新工具、平台、算法和计算资源的不断开发，过去无法想象的事情已变成新的现实。这些新资源包括“云”端数据访问和分析、移动连接、无人机、高分辨率的高光谱和光检测与测距成像、人工智能、商业智能数字数据仪表盘，以及分布式账本技术。

8. 在日益扩大应用现有技术的同时，粮农组织持续改进方法，收集、管理和传播数据和信息，以支持成员。换言之，应用数字技术来应对关键问题。因此，随着 Open Foris 软件⁸、森林资源评估平台⁹、“手拉手”地理空间信息平台¹⁰以及其他类似的工具和平台的开发，从业人员已经可以利用现有最佳方法和数据，进行森林和土地测量和监测。

III. 粮农组织目前和即将开展的有关数据收集和传播的林业数字创新工作

9. 以下各节概述了粮农组织为进一步促进各国获取可负担的数字技术、提高数据收集和传播效率和透明度，而正在进行和即将开展的工作。

A. Open Foris 软件

10. 自 2011 年以来，粮农组织一直致力于在 Open Foris 倡议下为收集和监测环境数据制定一套开源免费的解决方案。虽然该倡议最初的重点是收集实地数据，但目前已涵盖大部分（即使不是全部）实地和遥感数据收集和分析活动。

11. Open Foris 是一套创全新的开源软件，旨在帮助各国测量、监测并报告森林和土地利用情况。这些工具与 40 个国家和合作伙伴密切合作开发，旨在提高数据收集、分析和报告进程的便利、准确和透明程度，并帮助 180 个国家的 30000 多人收集、分析、报告与森林有关的数据和信息，以满足不同的国家和国际需要。

⁸ <https://openforis.org/>

⁹ <https://fra-data.fao.org/>

¹⁰ <https://data.apps.fao.org/>

12. Open Foris 软件的最新改进是推出新型数据收集、分析、存储和传播平台——Open Foris Arena。Arena 平台将现有若干 Open Foris 工具（即 Collect 和 Calc）的功能无缝整合到一个云端系统中，简化了实地数据的管理流程。用户可以全面定制清单的样式、结构、变量、数据核查指标，并分析收集的数据。Arena 平台无需在客户端安装，所有数据都存储在安全的“云”端服务器上。Arena 平台的移动版本将在 2022 年底推出。Arena 平台主要支持用户开展实地数据收集和分析，并将探索对粮农组织的“手拉手”地理空间信息平台 and 数字公共产品联盟的贡献（见第 14 段）。

13. 粮农组织还继续加强供访问和处理地理空间数据的开源免费云计算平台——土地监测地球观测数据获取、处理和分析系统（SEPAL）¹¹。借助该系统，用户可以处理卫星数据，创建地图，检测土地覆盖和土地利用变化情况，并提供对有效土地管理至关重要的许多其他功能。最新的改进包括发布了平台的“移动终端”版本，改进了可视化功能，并提供空间分辨率极高的光学数据。除了常见的地理空间处理任务外，SEPAL 系统还为特定的应用提供了全新的专用模块，包括监测森林和景观恢复情况，实时监测火灾，以及运行大范围、密集的时间序列分析。最近，SEPAL 平台还与粮农组织的“手拉手”地理空间信息平台进行了整合。

14. 为了支持粮农组织成为数字公共产品联盟¹²的成员，并展示粮农组织致力于开发和倡导数字公共产品，助力实现可持续发展目标，Open Foris 最近接受了数字公共产品联盟¹³的评估，并被正式认证为数字公共产品。

B. 全球森林资源评估平台

15. 粮农组织于 2018 年初发布了森林资源评估平台，供输入、审查和验证 2020 年全球森林资源评估数据。平台的功能减轻了各国的报告负担，提高了报告数据的一致性，促进了国家通讯员和报告审查员之间的互动，并简化了报告审核程序。该平台还兼具传播功能：公众可查阅各国向 2020 年全球森林资源评估报告的所有数据和元数据，包括可持续发展目标 15 的两项指标（15.1.1 “森林面积占陆地总面积的比例”和 15.2.1 “森林可持续管理进展”）以及全球核心数据集的大多数指标¹⁴。

¹¹ <https://sepal.io/>

¹² <https://www.fao.org/newsroom/detail/bringing-the-benefits-of-digital-agriculture-to-all-fao-joins-the-digital-public-goods-alliance/en>

¹³ <https://digitalpublicgoods.net>

¹⁴ <https://doi.org/10.4060/cb9963en>

16. 自该平台发布以来，粮农组织根据用户的反馈意见不断改进其传播功能，以加强国家和区域具体数据的可视化和获取，其中包括托管由粮农组织、欧洲森林保护部长级会议和联合国欧洲经济委员会共同收集的泛欧可持续森林管理定量指标。随着定量调查表完全纳入平台，联合数据收集方面的合作将得到进一步加强。

17. 预计平台的短期改进重点是 2025 年森林资源评估数据收集阶段所需的数据输入和审查功能。改进措施将包括修改验证检查指标、在报告数据中增加观察状态标志。除此之外，还将开发新一代简单易用的地理空间工具，将该平台整合到“手拉手”地理空间信息平台中，并改进数据存储库，以进一步扩大平台功能，满足众多用户的需求。

18. 2025 年森林资源评估数据收集工作将在森林资源评估专家咨询和国家通讯员提名后开始，这两项工作预计在 2022 年下半年启动。国家通讯员及其候补人员将收到平台的邀请，并查阅预先填写的报告，其中包括上一个报告周期的所有相关数据和元数据。这将极大地减轻报告负担，并可将节省下来的时间和资源用于进一步提高报告的一致性，并记录基础数据来源和方法。粮农组织将于 2024 年启动更为灵活的报告进程。拥有新数据的国家可要求粮农组织开放其线上报告访问权限，以便自愿更新报告。

C. 林产品统计数据

19. 将林产品统计数据库¹⁵（包括自 1945 年以来的林产品年产量和贸易量数据）迁移到粮农组织全组织统计工作系统是向数字化迈出的重要一步。该系统运行速度更快，能够自动上传并验证数据，并能改善数据质量，因此提高了效率。在线上提供文件也提高了系统的透明度和可复制性。最后，该系统促进了各行政单位之间的协调统一，粮农组织和合作伙伴可以更有效地合作处理和发布数据。

20. 数据库的迁移实现了两大重要的新功能。其一，数据库存储于“云”端，因此可以远程访问。在 2019 冠状病毒病（COVID-19）疫情期间，用户需要远程输入、清理、处理甚至发布数据，这种能力对于持续生成数据、维持这个长期系列的完整性至关重要。其二，目前关于林产品产量和贸易量的数据以相同的格式制作，并与粮食及农业组织全组织统计数据库（FAOSTAT）中的所有其他数据保持一致，便于数据用户下载已经与按国家和年份等指标分列的信息（如关于人口、温室气体排放或可持续性指标）合并后的林产品数据。考虑到数字传播渠道越来越多，《森林产品统计年鉴》只以数字格式制作。

¹⁵ <https://www.fao.org/faostat/en/#data>

21. 数据库的迁移也为实现先进数字化创造了契机，包括提高数据收集和估算过程的透明度；提供更多的专家意见，提高数据的影响力；更新数据仪表盘，改善数据的传播和解读分析；方便与数据用户进行线上对话，加强粮农组织的声誉和伙伴关系；推出先进的预测分析工具。

22. 粮农组织在统计数据仓库方面的工作将使整个粮农组织的数据传播系统得到更好的整合和协调，便于内部和外部用户查询、分析、比较、连接各统计领域的森林产品统计数据。2021年，粮农组织还对林产品统计能力发展计划开展了数字化建设，首次举办了以林产品统计为重点的线上能力建设研讨会。

D. “手拉手”地理空间信息平台 and 生态系统恢复监测框架

23. 森林数据已纳入“手拉手”地理空间信息平台，这是支持粮农组织“手拉手”行动计划的集中分析平台，并提供与 Open Foris、SEPAL 和森林资源评估等平台的链接。

24. 粮农组织各技术部门基于“手拉手”地理空间信息平台的地理空间架构，创建了地理空间信息传播平台，以支持监测生态系统恢复情况。

25. 在“联合国生态系统恢复十年”背景下，一个[监测工作队](#)¹⁶（由粮农组织牵头）将支持国家和其他利益相关方基于[生态系统恢复监测框架](#)监测和报告生态系统恢复的进展和成就¹⁷。生态系统恢复监测框架是一个综合框架，借助现行可持续发展目标国别报告机制，跟踪“联合国生态系统恢复十年”背景下恢复退化生态系统的进展。

26. [生态系统恢复监测框架平台](#)¹⁸为监测和报告恢复进展提供了综合技术解决方案，便于广大利益相关方获取各生态系统最新地理空间数据，并分享其自身恢复进展。此平台旨在促进知识和技术转让，发展人民、社区和国家监测其自身恢复进展的能力，支持生态系统恢复从业者生成信息。同时，还提供了与 Open Foris 工具（如 SEPAL 平台）的链接，供创建与恢复有关的定制地理空间数据。

¹⁶ <https://www.fao.org/3/cb0424en/cb0424en.pdf>

¹⁷ <https://www.fao.org/national-forest-monitoring/ferm>

¹⁸ <http://data.apps.fao.org/ferm/>

E. 开放数据工作组倡议和粮食及农业微数据目录

27. 同时，粮农组织加大了对数字数据收集的支持力度，不断改善森林相关数据和信息的提供、可及性、可用性和透明度。为了帮助克服公开分享森林数据的障碍，提高国家和国际进程所要求的透明度，粮农组织成立了一个开放数据工作队，责成其制定开放科学和数据政策指南，鼓励并促进开放科学和数据原则，继续努力提高森林部门的透明度¹⁹。粮农组织已基于开放数据许可证发布主要林业数据库²⁰。

28. 此外，粮农组织最近支持三个国家将国家森林清单的微数据和元数据纳入粮农组织粮食及农业微数据目录，作为一项试点计划，吸引其他国家发布其森林数据，同时遵守国家数据的保密性要求和粮农组织关于数据传播的统计规定²¹。粮食及农业微数据目录的森林清单部分旨在成为包含元数据的一站式窗口，通过与数据提供者和数据使用者流畅沟通的审核程序，提供对森林微数据的直接访问权限和/或链接。

F. 社会经济数据和生计

29. 根据 2019 年森林相关全球核心指标组专家研讨会的指导意见²²，全球核心指标组指标 13 “依赖森林的极端贫困人口数量”的方法已经取得进展，开始应用地理空间技术来估算森林附近人群的数量，作为衡量对森林依赖程度的指标。粮农组织与 2012 年估算森林附近人群数量的科学家小组合作（Newton 等人，2020），更新了对生活在森林中和森林周围的人口数量估算数。这项工作综合运用森林覆盖率和人口密度数据，在全球范围内绘制人与森林的空间分布图。下一步是增加贫困数据，进一步改进估算方法。将与这些数据一起免费提供在谷歌地球引擎中再现分布图所需的所有编程代码。

30. 2022 年，粮农组织为先前²³开发的社会经济调查模块发布了可定制的 Open Foris（Arena、Collect、Collect Mobile）数据收集模板，目前有英文、法文和西班牙语三种语言版本²⁴。此外，粮农组织还在 Open Foris 下开发了独立的“村庄调查”和“家庭调查”模板。这些调查模板是一揽子地方层面社会经济方法的一部分，旨在确定导致刚果盆地森林变化的最近和基本驱动因素。将首先在实地进行测试，并在今年晚些时候在 Open Foris 网站上发布。

¹⁹ <https://www.fao.org/in-action/boosting-transparency-forest-data/en/>

²⁰ <https://www.fao.org/3/ca7570en/ca7570en.pdf>

²¹ 欲了解更多信息，请参阅“获取开放透明的森林数据，开展气候行动：经验和教训”：
<https://doi.org/10.4060/cb8908en>

²² <https://www.fao.org/3/cb6330en/cb6330en.pdf>

²³ <https://www.fao.org/publications/card/en/c/16206E/>

²⁴ <https://openforis.org/materials/>

G. 区块链

31. 区块链等分布式账本技术有望提高林业许多领域的效率、透明度和可追溯性。区块链是记录交易的数字账本，经复制分布在计算机系统网络（通常称为节点）中。作为不可更改的去中心化数据库，区块链具有信息透明、建立信任、可追溯、共识机制、问责和非中介化等优点。

32. 区块链已经被用于一些林业应用场景，如追踪和验证森林产品及其来源。同时，在其他可持续林业应用方面潜力巨大，如减少非法采伐和野生动物贸易²⁵、生物多样性保护²⁶等。

33. 粮农组织与合作伙伴合作，正在探索将区块链技术用于森林管理和童工监测和补救的可能性。2022年，粮农组织将举办第一届关于将区块链应用于林业的线上展览会。届时，现有倡议分享各自的经验和创新。预计这次活动的结论和成果将为粮农组织利用区块链促进森林的可持续管理提供路线图。

H. 收集实地数据的现代技术

34. 经与合作伙伴和成员协调，粮农组织一直在推广收集实地数据的新工具和技术。在厄瓜多尔、赤道几内亚、危地马拉、巴拿马和塞尔维亚以及科索沃²⁷等国，使用手提电脑或平板电脑收集了实地数据，创下粮农组织支持能力发展的良好范例。此外，粮农组织还建立了各国使用多重卫星系统—全球导航卫星系统、高精度激光测距仪和其他设备的能力，以提高实地测绘位置的准确性和对树木高度等关键变量的估算。

35. 粮农组织还推动使用无人机进行数据收集和监测。例如，在巴拿马，土著人民接受了关于使用无人机保护和管理森林的培训²⁸。在阿塞拜疆和科索沃，利用无人机进行了森林普查和监测。在森林资源评估遥感测量培训讲习班期间进行的实地考察中，进行了无人机演示。作为森林和渔业综合管理多学科活动的一部分，为赞比亚的管理小组购买了三架无人机，并成功举办了无人机遥控培训课程，六名学员获得了无人机飞行执照。

²⁵ https://wwf.panda.org/wwf_news/?3933466%2FInnovative-Regulatory-Technology-RegTech-firms-work-to-prevent-illegal-financial-flows-from-the-illegal-wildlife-trade

²⁶ <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/8/3723/pdf>

²⁷ 文中凡提及科索沃的，应基于安全理事会第1244（1999）号决议进行理解。

²⁸ <http://www.un-redd.org/news/indigenous-people-use-drones-protect-and-manage-forest-panama>

IV. 未来方面

36. 获取数据和相关元数据，并完整描述用于收集、处理和分析数据的方法，是确保数据和结果透明、可信、可复制的关键要求。透明度也是《巴黎协定》中新的增强透明度框架和国家森林监测系统以及测量、报告和核实程序的关键概念之一。保持透明也是在降低毁林和森林退化所致排放量计划（REDD+）和其他结果导向型支付计划中获取基于绩效付款的先决条件。

37. 森林数据的数字化以及元数据的收集和传播可以为提高森林信息的透明度和开放程度做出重大贡献。同时，还可以提高数据的质量，减少报告负担，促进所报告数据和信息的传播，并便于所有用户快速、平等地获取这些资源。

38. 为充分挖掘数字化的潜力，粮农组织将根据《粮农组织 2022-2031 年气候变化战略》，继续立足科学实证，包括开放科学和数据，继续与成员积极合作，支持通过粮农组织相关报告进程，透明地报告与森林有关的国家层面统计数据 and 元数据。此外，粮农组织将继续支持政府各部门之间、以及通过不同的联络人和专家进行合作和交流，确定实地调查和遥感手段收集的更详细空间和表格数据及元数据，并借助森林资源评估平台、“手拉手”地理空间信息平台、粮食及农业微数据目录，以及其他符合粮农组织相关政策、许可和惯例的传播工具进行分享。

39. 最后，粮农组织将与成员密切合作，进一步开发、改进、测试和使用高效的现代创新技术，如 Open Foris、“手拉手”地理空间信息平台 and 生态系统恢复监测框架平台等，用于监测环境（特别是森林），并设计和实施专门的能力发展模块，以支持这些努力。