

世界林业动态

2017 · 15

中国林科院林业科技信息研究所

2017年5月31日

加拿大应用遥感等智能技术管理天然林

俄罗斯意欲禁止桦木原木出口

科学家研究证明人工林不是“绿色沙漠”

加拿大科学家开发应用新一代生物监测工具保护森林健康

法国即将出产新型木材材料

原住民是保护野生动物和改善农村生计的关键

加拿大应用遥感等智能技术管理天然林

加拿大自然资源部网站信息综合报道，加拿大许多森林处于人迹罕至的偏远地区，为此，加拿大自然资源部利用遥感、GPS、GIS等多种先进科技手段管护森林资源，监测森林资源变化情况，开展林火和病虫害的防治，预测森林的动态发展趋势，旨在有效地帮助公众和决策者了解加拿大森林的变化趋势和管护方向，从而促进实现森林可持续经营目标。

一、遥感技术

加拿大自然资源部与加拿大空间署、加拿大遥感中心、美国宇航局等机构合作，利用卫星和空间数据监测林地面积变化、森林健康、森林结构、生物质和自然干扰等情况。同时，采用加拿大制图与地球观察中心提供的卫星图像，多方位地监测森林等自然资源状况。

1. 航空 LiDAR 技术

加拿大木材纤维中心及其合作方应用航空 LiDAR 技术开展森林清查，预测景观中的森林结构和木纤维属性，帮助木纤维企业通过应用此技术改变其纤维供应管理。例如，在纽芬兰岛和拉布拉多开展了纤维清查项目，利用航空 LiDAR 和其他技术确定和绘制木纤维材性，如木材密度和纤维维度与粗糙度，最终木纤维质量的信息可补充到现有的森林清查数据之中。

2. 地面 LiDAR 技术

地面 LiDAR 体系适宜开展短距程、高精度的应用，利用激光探测 1~100m 远的地面物体，并提供三维图像，其精度可达厘米甚至毫米。地面 LiDAR 系统或是动态的（放置在移动的汽车上）或是静态的（在静止的平台上），也能 360 度水平面旋转，或垂直探测，以探测物体周边情况。加拿大木材纤维中心利用此技术制作单株树的三维图，此项技术可以探测到一些隐藏的树木，还能区分不同的植被组成部分（如树干、枝、叶等）。近期，开始利用此技术重建森林样地，复制高精度的森林结构特征。

3. Landsat 卫星图像

加拿大自然资源部林务局与加拿大空间署联合开展森林可持续发展地球观察项目 (EOSD), 利用 Landsat 卫星图像建立全国森林测量与监测体系。EOSD 森林面积图包括 610 块小图, 每个小图大约代表 1.5 万 km²。这些小图详细说明了 21 种土地类型。EOSD 小组将这些 Landsat 卫星图像与覆盖了全国 60% 林地面积的森林生态区数据相结合, 绘制了覆盖全国 80% 林地面积的土地类型图, 每个小图的分辨率为 25 m, 是目前最高的空间分辨率。在西北地区开展的多源森林清查中, 也运用 Landsat 专题制图器从卫星上接收图像, 以显示针叶、阔叶、混交林及湿地森林的位置及不同类型的非林地。

二、GIS 导航技术

加拿大各省应用 GIS 技术将林相图数字化, 使得森林清查数据得以定期更新。林业部门也利用此技术管理其数据库, 并利用 Landsat 卫星更新地图, 以掌握森林采伐或林火所带来的森林面积及蓄积量的变化。

GIS 是森林防火灭火必不可少的基础资料, 由于其信息量大, 加拿大普遍在森林防火中心建立计算机数据库。各部门可以通过森林防火计算机网络迅速获得有关数据。加拿大林火管理部门近年来建立了林火管理决策综合程序、森林火险预测预报模型、林火发生预测模型、雷击火监测模型、可燃物分类模型、火行为预测模型、森林防火预算分析模型、森林火灾评估模型等, 基本满足了现代林火管理的需要。

三、利用无人机监测林火和病虫害

加拿大林区采用多架配备先进的无人机轮流监测森林火灾, 与此同时, 加拿大还采用卫星发射的电磁射线检测林区温度, 当检测出林区局部温度上升到 150 °C~200 °C, 红外线波长达 3.7 μm 时, 便是火灾前兆, 可以立即根据测定温度, 采取措施及时防火。但是, 此技术要借助高空卫星技术, 其基础设施工程浩大, 施工较复杂, 投入成本过大。

加拿大政府也委托大学开展无人机监测森林火灾与病虫害的情况。纽布伦斯威克大学受委托开发新的无人机设备, 用以加强森林测量、监

测和管理。利用这些设备，可以以更低成本有效地监测病虫害的爆发情况，同时给人类和环境带来的风险更小。此外，还加强培训新一代无人机的操作者。此外，无人机与 LiDAR 技术结合起来，利用激光脉冲，测量目标树木的距离，计算出地面有用信息，以提供实时数据。

加拿大林业对遥感技术的应用相当广泛，不但用于宏观的森林资源监测，而且还用于微观的树木分析利用。一方面，在大规模的森林清查、林火监测与森林病虫害监测和防治方面利用土地观测系统，采用了各类遥感技术，对全国森林进行有效监测；另一方面，采用地面遥感技术，对单株树木开展三维成像研究，并利用此技术在人无法进入的地区，研究树木的生长情况。通过广泛利用各类遥感技术，为森林可持续利用提供了大量的数据信息，进而有效保证了森林的可持续利用。（陈洁）

俄罗斯意欲禁止桦木原木出口

全球森林服务咨询公司 (Indufor) 网站 (<http://www.indufor.fi/>) 2017 年 2 月 8 日报道，近年来由于俄罗斯国内胶合板产量快速增长，同时大量原木出口到中国，结果本国桦木胶合板企业面临桦木原木价格飞涨的压力。此外，桦木胶合板投资预期也在增长。如果所有投资计划能最终落实，那么每年需要增加近 100 万 m^3 的桦木原木供应量。为了保护国内胶合板生产企业及其全球竞争优势，俄罗斯政府可能会暂时禁止出口直径大于 15 cm 的桦木原木。

2016 年 10 月，俄罗斯联邦工业与贸易部提出暂时禁止桦木原木出口，而 2017 年 1 月 17 日发布的政府令将直径大于 15 cm 的桦木原木列入俄罗斯当地市场需要的高优先商品名录，并规定可在特殊情况下限制或禁止这些商品出口。该政令有可能使工业与贸易部的提议变成现实。

一、俄罗斯桦木胶合板产业发展及其投资计划刺激原料需求增长

俄罗斯桦木胶合板生产近年来一直处于增长态势，2016 年产量近 350 万 m^3 。其中超过一半都出口到欧洲、北美、中东和北非等高利润市

场，出口额达 10 亿美元。这些胶合板企业一般集中在俄罗斯西部地区，原材料的竞争非常激烈。桦木单板原木的价格一直稳定增长，而企业实际支付的价格比官方统计价格则更高。由于原材料不足，一些企业不得不降低对原木直径的要求。

同时，新的投资将刺激原料需求增长。俄罗斯出口型胶合板企业有较强意愿投资深加工制造业，Segezha 和 Sveza 集团公司近期都宣布大幅扩充其产能布局。Segezha 将倍增旗下胶合板厂的生产能力，预计 2017 年其产能将达 18 万 m³，此外还计划新建一个加工厂。而 Sveza 宣布提高其 Kostroma 和 Uralskiy 两个厂的产量，并计划修建新厂。波兰胶合板制造企业 Paged Group 于 2016 年 12 月宣布，计划在俄罗斯诺夫哥罗德（Novgorod）地区投资建设一家桦木胶合板厂。如果投资到位，计划产能将达到 12 万 m³，年单板原木消耗量达 100 万 m³。

二、俄罗斯桦木原木的出口

俄罗斯国内将桦木原木价格高涨归咎于出口量的增长。2015 年，桦木原木的出口量为 130 万 m³，而 2016 年则上升到 150 万~160 万 m³。主要出口目的国有中国、芬兰、波兰、拉脱维亚和白俄罗斯。中国是俄罗斯最大的桦木原木出口目的国，2015 年总出口量的 75% 都运往中国，而这一比例在 2016 年已上升至 85%。尽管 2013-2016 年间出口到中国的桦木原木显著增长，但年递增速度有所减缓（表 1）。

表 1 2012-2016 年中国来自俄罗斯的桦木原木进口量（万 m³）

	2012	2013	2014	2015	2016
进口量	50	50	80	100	130
年度变化		0%	60%	25%	30%

三、谁将是赢家？

如果原木出口禁令生效，俄罗斯桦木胶合板企业无疑会是赢家，不但桦木单板原木的供应量可以得到保证，而且还能采购到更多大径级高质量原木。然而，出口禁令可能对纸浆材的价格产生消极影响，从而影响到俄罗斯纸浆和纸制品企业。

芬兰胶合板企业也将失去部分原材料供应。Koskisen 等 3 家胶合板企业将受到严重影响，这是因为他们都没有在芬兰之外的地区设立工厂，且为家族管理的小公司。

此外，如果禁令实施，将会对俄罗斯出口芬兰的纸浆材产生一定影响。2016 年，近 450 万 m³ 的桦木纸浆材出口到芬兰。由于分检工作在俄罗斯边界完成，因此新规定可能导致芬兰纸浆和纸制品企业不得不为俄罗斯桦木纸浆材支付更高的价格。

桦木广泛分布在北欧和中欧，此禁令将为波罗的海各国桦木出口提供一个机遇。芬兰企业非常需要获得稳定的原材料供应渠道，将会在波罗的海地区增加纸浆材的采购。同时，中国木材进口企业也将寻找新的供应商，必然会将目光转移到波罗的海各国。因此，此禁令对于俄罗斯桦木市场而言将是一把双刃剑，如果暂时性禁令生效，俄罗斯将面临桦木出口量和出口收入急剧下降的局面。 (陈洁)

科学家研究证明人工林不是“绿色沙漠”

据国际林业研究中心网站 (<http://www.cifor.org/>) 2017 年 1 月 12 日报道：森林生态系统是动物和人类的栖息地。它可以调节空气质量、温度和碳循环，保护土壤和水质，有助于减缓气候变化等。天然林结构复杂，以其独有的方式支撑着生命。人工林是通过人工播种、栽植等方法培育而成的森林，很难完全复制天然林生态系统的丰富性。那么，人工林是否有利于环境和人类福祉呢？

国际林业研究中心 (CIFOR) 牵头开展了一项新的研究，为人工林生态系统服务功能评估提供了新的依据。在《生态系统服务》(Ecosystem Services) 杂志的一篇论文中，CIFOR 和墨尔本大学的研究人员共同提出了一个评估人工林生态系统服务的框架。文章指出，人工林具有生态系统服务功能，而且可以通过简单的方法去评估这些效益。这将有助于人们更好地了解不同类型的人工林在提供木材、提高水质、增加碳汇和

保护栖息地等方面的生态服务能力，以及它们对实现森林景观恢复目标的贡献。

一、关于人工林“是”与“非”的争议

该文章的主要作者 Himlal Baral 表示，联合国粮农组织（FAO）对人工林的定义包括了以生态恢复为目的到以生产木材为目的的各类人工林。人工林的批评者认为，人工林不是森林，而是“绿色沙漠”，因为人工林无益于动植物保护。

Baral 指出，导致人工林不能很好地发挥动植物保护作用的原因是政策、规划、管理和社区参与的失败，而不是人工林自身的因素。他说：“在正确的地方种植正确的树种可以带来多种效益，而不仅仅是木材。这取决于人工林在森林景观中所处的位置，人工林所取代的植被是什么，以及人工林的管理方式等等。”他补充说，虽然在热带和亚热带地区，人工用材林发展是导致天然林丧失的因素之一，但与农业和基础设施发展对天然林的影响相比，人工林的负面影响是有限的。且研究结果显示，与粮食作物种植和其他土地用途相比，人工林能更长期地为人类和环境带来益处。

二、应采用科学方法对人工林生态系统服务功能进行量化监测

通常情况下，我们从生态系统和生物多样性经济学（TEEB）角度来定义生态系统服务，即“生态系统对人类福祉的直接贡献和间接贡献”。这些生态系统服务可以进一步划分为“供给”服务、“调节”服务、“支撑”服务（或生境服务）和“文化”服务。森林生态系统的“供给”服务是指提供食物、原料和药材等，“调节”服务是指调节空气和水的质量，“支撑”服务是为多种多样的物种提供栖息环境，“文化”服务是指具有精神价值和休憩价值，有益于人类的身心健康。那么，人工林能提供这些服务吗？效果如何呢？

Baral 及其同事们在论文中采用量化评估框架分析了人工林的生态系统服务功能。这个生态系统量化评估框架采用 TEEB 研究中常用的人工林分类系统，分别确定各种人工林类型的受益人和相应的评估工具，

对评估结果进行分析和综合，并与利益相关者进行交流和沟通。这样的评估程序有利于提高人工林政策制定和管理的透明度、参与度和有效性。

三、通过合理的规划促进人工林更好地发展

生态系统服务功能评估结果表明，人工林的生态服务功能优于农业和牧场。与天然林相比，人工林的木材生产和固碳效果较好。人工林生态系统的某些负面影响是由于不合理的规划和设计因素造成的。在人工林生态系统服务功能评估中，应对规划设计因素所导致的不良影响进行分析，通过合理规划促进人工林更好地发展。

Baral 希望这项研究能够提高人们对人工林的认识和管理，使之造福于人类和环境。他说：“增加退化土地上的用材林面积，可以减少天然林损失的压力。人口在增长，人们也越来越富有，他们对林产品的需求正在增加，而这些需求需要从某个地方得到满足。而如果没有人工林，就需要从更多的天然林中去获取这些林产品。”（廖世容）

加拿大科学家开发应用新一代生物监测工具保护森林健康

据加拿大不列颠哥伦比亚省基因组研究院 (www.genomebc.ca) 2014 年 10 月报道，加拿大自然资源部、加拿大食品检验局、大不列颠哥伦比亚大学、不列颠哥伦比亚省基因组研究院 (Genome BC) 和加拿大林业创新项目 (FPInnovations) 等多家机构开展合作，批准了总经费 243 万加元的项目，由加拿大大不列颠哥伦比亚大学林学院开发先进的 DNA 生物监测检测工具，并加以实际应用，最大程度减少甚至消除外来入侵物种的不利影响。这也是加拿大基因组研究院战略科研项目中的基因组应用合作伙伴计划资助的项目。

加拿大森林和城市林木面积超过 4 亿 hm^2 ，提供了巨大的经济、社会和环境效益。同时，林业对制造业 GDP 的贡献率为 9.2%，而林业的健康发展依赖于可持续的高质量木材供应。但是，外来入侵物种逐渐成为

加拿大森林的一种威胁，其中亚洲型舞毒蛾和栎树猝死病菌两种外来入侵物种是加拿大森林面临的巨大威胁，将会对林产品贸易造成巨大破坏。经济学家预测，这两种病虫害每年在贸易和病虫害防治这两个方面带来的直接损失高达 9 千万加元。

在防治外来入侵物种过程中，遇到的最大技术挑战是如何在外来入侵物种的不同生长阶段能够快速检测并准确确定这些物种。传统的检测、诊断、确定技术要耗费数月时间，而且一旦外来入侵物种进入加拿大森林土壤，则需要付出很大代价予以防治，并且可能会造成破坏性的效果。

实施此项目的主要目的是研发使用基因工具，改善现有病虫害诊断方法，提高诊断速度，以有效阻止引入亚洲型舞毒蛾、栎树猝死病菌等外来入侵物种，保护加拿大林木的健康状况，从而保证亚洲与加拿大的木材贸易正常秩序，促进加拿大木材的出口。通过在标准监测协议中引入 DNA 相关工具，可促进权威诊断信息的获得，有助于在风险评估中作出决策，并能最大程度减少加拿大林木面临的外来入侵物种威胁。同时，利用 DNA 监测技术与这些物种来源地建立起联系，能科学地证明虫害与基因型的来源。研究人员希望通过基因组技术确定外来入侵物种的来源地区，在他们随着货物进入集装箱之前，就能检测得出，且能成功防治。

该项目成果可为加拿大食品检验局这一执法机构提供有效工具和确切证据，查处违法进口带有外来入侵物种的货品的进口商，并要求贸易伙伴国遵守相关规定，避免出口带有这些物种的货品。（陈洁）

法国即将出产新型木材材料

法国农业、农产品与林业部 2017 年 1 月 11 日报道：法国新创企业 Woodoo 公司的研究团队发明了一项新技术，在分子水平上给予木材一种难以置信的新属性，使木桌、木船以及木质建筑可能成为透明的。

Woodoo 公司创始人蒂莫西·博图泽（Timothée Boitouzet）醉心

于木结构建筑。他在哈佛大学与麻省理工学院实验室求学期间对木材微分子结构进行研究，发现“利用天然树脂填充木材多孔结构使其具有新属性，能够让木材变成半透明材料，其强度、硬度比原来的木材更高，且能够防腐耐火。这种新材料可以作为建筑材料，并能改善木材微结构。与层压板等复合材料不同，该材料中利用天然树脂代替木材中的木质素与空气，从而改善木材性能。他认为这一创新技术将创造出“本世纪性能最高的材料”。

这项技术一经问世，就备受瞩目。仅在 2016 年，这项技术就将 16 个创新奖收入囊中，足以说明其前景之可观。蒂莫西·博图泽带着此技术回到自然资源丰富的法国，希望将不可利用的木材或普通用途的木材（如薪材）变成高性能材料。

由于这种新材料具有广阔的市场潜力，并在多种不同领域具有广泛用途，众多家具企业、奢侈品行业以及建筑业均对此给予了密切关注，认为 Woodoo 的创新材料集独特的美学与低碳材料性能于一身，为各行业开辟了新的市场机会。Woodoo 公司因这一绿色技术吸引着越来越多的投资。2017 年年底之前，公司将着手调试第一批生产样机，开展批量生产。计划于 2018 年向高端市场投放第一批材料。（何 璆）

原住民是保护野生动物和改善农村生计的关键

联合国粮农组织 2017 年 3 月 3 日报道：3 月 3 日是世界野生动物日。联合国粮农组织当天发表声明表示，积极促进原住民和地方社区参与野生动物保护对于维持生物多样性和确保农村可持续生计至关重要。

粮农组织指出，国际社会在维护全球生物多样性方面面临着严峻挑战，需要赋予原住民以权利，使他们能够在国际社会的帮助下在国家一级采取行动。

粮农组织林业政策及资源司司长埃娃·米勒（Eva Müller）说：“原住民和当地社区的文化涉及野生动物的管理。他们无法想象其脱离了大

自然的生活，因此他们非常注重资源的可持续利用。赋予原住民权利并利用其知识和长期规划技能，对于今后确保人类和野生动物的生存具有重大意义。”

粮农组织当天出版的林业季刊《育林杂志》(Unasylva)强调了人类与野生动物之间的关系，并通过不同国家的若干案例研究，说明原住民能够在确保其最大生计利益的同时保护野生动物，前提是他们在其居住区拥有自主决策的权利。例如，肯尼亚山北部地区被称为“Il Lakipiak Maasai”（“野生动物保护人”）的原住民拥有并经营着该国唯一的社区所有犀牛保护区。这些原住民设法减轻了该地区人类与干旱期间寻找水源、猎物 and 牧场而入侵的野生动物之间的冲突。他们的方法是减少灌木砍伐以确保当地能够为野生动物提供更充裕的饲料。通过这种保护战略，原住民在与野生动物和谐共处的同时，还支持了自身的牧区生活和文化。

一、探索人类与野生动物互利共生的途径

一些野生动物物种可能给作物和畜牧系统造成重大损害，威胁到人们的粮食安全、人身安全和福祉。在极端情况下，野生动物物种如大象和鳄鱼的攻击可能导致人类受伤和死亡。

人类与野生动物之间的冲突日益频繁和严重，特别是在非洲，其原因是对以前曾经是荒地和无人区的土地的竞争日趋激烈。这通常是由于人口增长，对自然资源需求增加且获取土地的压力不断加大，例如运输路线、农业和工业的拓展。在中部和南部非洲，野生动物与人类将继续共享景观和资源，如果不采取行动，冲突或将恶化。

为此，粮农组织、法国国际发展农业研究中心和其他合作伙伴已经开发了首个“人类与野生动物冲突工具箱”，帮助加蓬克里斯特尔山国家公园里的一个当地社区应对人类与野生动物冲突问题。

这一地区的农民尤感沮丧的是，诸如蔗鼠、罗恩羚羊、南非野猪和大象等动物正在摧毁他们的各种作物，进而威胁他们的生计。与此同时，法律禁止这些农民猎捕受保护动物，无论是为了获得肉品或保护他们的

作物。该工具包提供的解决方案包括在种植园周围设立围栏来阻止动物进入，点火或制造噪音来恐吓动物，以及通过设立岗哨在夜晚监视种植园。这些措施相对容易实施且成本低廉。

二、战利品狩猎有利于改善农村生计和保护野生动物

《育林杂志》还论及备受争议的“战利品狩猎”问题。战利品狩猎是专门为了猎物的战利品价值（如成年雄性动物的犄角），区别于商业狩猎。类似的说法还有运动狩猎。事实上，战利品狩猎并非乱捕滥猎，狩猎本身就是一种保护方式，即在不危害物种生存和不违反所在国野生动物保护法律的情况下，可以通过狩猎活动为野生动物保护筹集资金。如果管理得当，它可以在支持农村地区保护和改善穷人生计方面发挥积极作用。如果全面禁止战利品狩猎可能会对原住民和环境造成有害影响，因此需要根据实际情况权衡利弊，采取细致入微的处理方式。

土地所有者从狩猎中获得的利益可以使野生动物保护成为有吸引力的土地利用选择，鼓励他们保持和恢复野生动物栖息地和种群，并开展反偷猎活动。例如，在塔吉克斯坦的帕米尔地区，雪豹密度在野羊战利品狩猎区高于不允许进行战利品狩猎的区域。这可能是由于战利品狩猎区的雪豹具有较高的猎物密度且偷猎现象减少的缘故。

尽管如此，人们对某些狩猎活动的合法性、可持续性和伦理的担忧是不无道理的，而且战利品狩猎对地方社区生计和野生动物的贡献在不同背景下和不同地区是有很大差别的。在某些情况下，可能会有能够替代战利品狩猎的其他可行方案，可为野生动物和人类带来同样的好处，但确定和实施这些方案需要有国家政府、私营部门和社区的参与。

（徐芝生）

【本期责任编辑 徐芝生】