国家林业和草原局关于促进
林业和草原人工智能发展的指导意见
林信发〔2019〕105号

各省、自治区、直辖市林业和草原主管部门，内蒙古、大兴安岭森工（林业）集团公司，新疆生产建设兵团林业和草原主管部门，国家林业和草原局各司局、各派出机构、各直属单位：

随着新一代人工智能技术不断取得应用突破，全球加速进入智慧化新时代，人工智能将成为未来第一生产力，对人类生产生活、社会组织和思想行为带来颠覆性变革。抢抓人工智能发展机遇，深化智慧化引领，既是全面建成智慧林业的重要举措，更是林草业顺应时代潮流、实现智慧化跃进的良好机遇。为深入贯彻《国务院关于印发〈新一代人工智能发展规划〉的通知》（国发〔2017〕35号）精神，全面推动人工智能技术在林草业核心业务中的应用，现提出以下意见。

一、总体要求

（一）指导思想。以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，深入贯彻落实中央决策部署，以林草业现代化需求为导向，以新一代人工智能与林草业融合创新为动力，深入把握新一代人工智能发展特点，充分利用新一代信息技术，深化智慧化引领，实行全行业共建，强化全周期应用，推动高质量发展，融合创新，智慧跨越，为全面建成小康社会、建设生态文明和美丽中国做出新贡献。

（二）基本原则。

坚持统一管理。建设智慧林草业，注重信息与林草业各个环节、各种资源、各项业务的深度融合、集约共享和协同推进。从组织管理、顶层设计、基础设施以及应用示范工程等多维度切入，实现重点突破。

坚持创新驱动。实施创新驱动发展战略，加快产业技术创新，用高新技术和先进适用技术改造提升传统产业，加快实现由低成本优势向创新优势的转换。通过科技创新，推动林草业生产力的发展，充分发挥科技第一生产力、创新第一驱动力的重要作用，推进林草业现代化建设。

坚持协同联动。以创新思维来谋划、统筹林草业信息化发展。加强科研机构与林业和草原主管部门的深度合作，不断优化有利于林草业发展的技术环境，积极推动研究成果的产业化。广泛开展国际合作，充分利用国内外科技资源和优势，推动生态建设和发展。注重数据协同共享，建立数据标准规范，实现数据共享交换，推行数据开放服务。加强安全技术体系建设，提高林草业信息安全水平。

坚持与时俱进。以问题为导向，对当前林草业现状进行科学分析、准确判断，充分分析供求关系、消费层次和资源配置方式的变化。以智慧化的手段建设林草业，推动生态发展，用更智慧的决策系统掌控精细管理、促进协同服务，实现最优化的创新管理，跟踪世界林业和草原发展动态，进一步促进全行业的对外开放。

（三）发展目标。

第一阶段，到2025年，实现林草人工智能技术在林草业重点建设领域中示范应用。人工智能技术及其应用成为新的林草业重点建设领域的重要支撑和业务创新增长点，运用云计算、物联网、移动互联、大数据、人工智能等新一代信息技术，使管理体系协同高效，公共服务能力显著增强，保障体系完备有效，成为实现林草业现代化的新途径，有力支撑我国林草业建设迈入智慧化的目标。面向林草重大应用的新一代人工智能理论和技术及其研究成果取得重要进展。初步建成面向林草应用的人工智能技术标准、服务体系和产业生态链，从制度上营造全行业重视林草人工智能应用的政策环境。

第二阶段，到 2030年，林草人工智能基础理论实现突破，部分技术与应用达到先进水平，在林草业领域试点示范取得显著成果，并开始在大范围区域实现推广。加大物联网、云计算、大数据、人工智能等信息技术在林草管理和公共服务方面的创新应用，加快林草基础资源信息整合工作，林草智能信息平台相互连通，林草数据基本整合完成，基本建成面向全行业统一的林草大数据平台，实现全国林草信息资源的共建共享、统一管理和服务。为林草业生产者、管理人员和科技人员提供网络化、智能化、最优化的科学决策服务，政务管理更加科学高效。主要林业和草原主管部门及生产单位拥有完备的设施和技术装备，保障人工智能技术与林草业务的充分融合。

第三阶段，到 2035 年，林草人工智能理论、技术与应用总体达到世界领先水平。能够完全发挥人工智能技术在林草业应用的活力，形成成熟的林草信息化产业链，使人工智能技术与林草得到真正完全融合，成为林草管理现代化的有力手段。实现林草信息决策管理定量化、精细化，林草服务信息多样化、专业化和智能化。形成一批全球领先的林草人工智能科技创新和人才培养基地，建成更加完善的林草人工智能政策体系。

二、主要任务

（一）建设生态保护人工智能应用体系。实施创新驱动发展战略，充分运用大数据、物联网、卫星遥感、图像识别、无人机、机器人等新一代信息技术，在森林生态系统保护领域、草原生态系统保护领域、湿地生态系统保护领域、荒漠生态系统保护领域、生物多样性保护领域，创新监管模式，开展智能监测，搞好预警，提供科学决策依据，激发生态保护新动能，实现生态保护智能化，形成生态保护新模式。

森林生态系统保护。通过接收卫星影像并进行分析，跟踪森林生态系统实时变化，运用机器视觉技术和深度学习算法，及时发现森林消长变化，进行动态监测，有效评价森林生态健康状况。

草原生态系统保护。建立卫星遥感、无人机航拍、地面监控探头等立体监控网络，发展人工智能自动图像识别技术，突破对野生动物和草原有害生物的地理位置、群体数量识别技术瓶颈，实现对草原禁牧、草畜平衡、草原有害生物、破坏草资源等情况的实时监控预警，为依法严格保护草原和促进草原合理利用提供强力技术支撑。

湿地生态系统保护。利用下一代多媒体智能技术，将湿地卫片、航片等信息和数据进行综合使用、协同认知，推进湿地规划、保护、监测和管理智能化。

荒漠生态系统保护。充分应用无人机低空遥感技术、图像识别和大数据技术，高效、实时、全自动化地开展数据采集，提高荒漠生态系统监测调查水平、荒漠生态系统安全评价工作效率。

生物多样性保护。通过野外红外相机监测、野生动物声纹、卫星定位追踪、图像的智能识别等技术，加强野生动植物的物种监测与保护。基于泛在通信网络和人工智能技术，运用无人驾驶巡护车和智能巡护机器人，进行自然保护地的监测与巡护管理。利用分布式数据库、云计算、人工智能、认知计算等技术优势，建设自然保护地“多规合一”信息平台，及时掌握资源分布和变化动态，分析各种自然保护地的保护现状和保护成效，为生态治理和预防生态退化提供科学决策依据。提升国家公园等自然保护地智能监测能力，探索形成国家公园等自然保护地智能监测模式，服务自然保护地发展。

（二）建设生态修复人工智能应用体系。生态修复是生态文明建设的主要任务和基本要求，是建设美丽中国的重要途径。通过部署传感器、控制器、监测站和智能机器人、无人机等，在种苗培育领域、营造林领域、草原修复领域、湿地恢复领域，构建智能化分析平台，建立决策支持系统，进行智能无人机自动操作，实现林草业智能化的跨越。

种苗培育。将物联网、移动互联网、云计算、人工智能与传统种苗生产相结合，广泛应用于精品苗木研发、种植、培育、管理和在线销售的各个环节，实现苗木智慧化种植、智能机器人管理、大数据评估和合理化采购等功能，加强林草种质资源监测与保护。

营造林。利用智能控制植树机器人、林业经营智能机器人、林业施肥机器人开展各种作业，感应树木种类和环境变化，利用深度学习技术，分析相关数据，进行精准预测和演算，实现智能无人自动操作。

草原修复。基于草原监测信息，以及草原生态修复技术成果等资料，建立草原大数据，开发草原生态修复专家支持系统，自动生成“草原生态修复处方图”。研发种草改良方面的无人飞机、无人驾驶机械等技术产品，实现自主精确播种改良，提高草原生态修复效率。

湿地恢复。应用深度学习技术，构建湿地动态变化趋势预测模型，对湿地环境进行实时监测和分析，形成科学的湿地修复方案，加强湿地资源的恢复与治理。

（三）建设生态灾害防治人工智能应用体系。利用无人机、智能图像识别等技术和高速的数据处理能力，监控、分析、处理、过滤大量实时数据，在林草火灾防治领域、林草有害生物防治领域、沙尘暴防治领域、野生动植物疫源疫病监测防控领域，实现智能监测、智能预警和智能防控。

林草火灾防治。利用卫星监测、无人机巡护、智能视频监控、热成像智能识别等技术手段，加强林草火情监测。应用通信和信息指挥平台，提高森林草原火险预测预报、火情监测、应急通信、辅助决策、灾后评估等综合指挥调度能力和业务水平。

林草有害生物防治。应用视频监控、物联网监测等技术，通过林草有害生物智能图片识别，结合地面巡查数据，加强数据挖掘分析、提高林草有害生物预警预报与综合防控能力。

沙尘暴防治。应用大数据挖掘、深度学习技术，结合位置、网络、移动终端等服务，形成沙尘暴预报模型，开展智能预报，提高沙尘暴灾情监测和预报预警能力，为降低灾情损失提供智慧手段。

野生动物疫源疫病监测防控。利用人工智能与大数据技术，重点解决疫源候鸟迁徙、野生动物重要疫病本底调查、疫病快速检测等难点问题，提高现场快速诊断、主动预测预警、疫情防控阻断等方面支撑能力，变“被动防控”为“主动预警”。

（四）建设生态产业人工智能应用体系。利用智能芯片、机器人、自然语言处理、语音识别、图像识别等技术，与生态产业深度融合，在经济林和林下经济产业领域、竹藤与花卉产业领域、木材加工利用领域、生态旅游领域，实现智能种植、智能监控、智能引导、智能咨询和智能设计，实现智能化控制、精准化配置、高效率利用、可持续发展。

经济林和林下经济产业。将人工智能技术与经济林产业深度融合，通过科技创新、优化品种，调整产业结构，建设一流的经济林产业原料基地，形成生产、加工、销售、市场完善的产业体系，推动特色经济林产品高质量发展。

竹藤与花卉产业。通过人工智能种植技术，调整种植方案，进行花卉的智能化种植，进行智能设计，使竹藤园林设计、种植、采集、储存、分析变得空前高效和准确，实现体验竹藤园林景观感知新体验。将图像视觉智能搜索与植物园实地场景结合，打造基于AI的智慧植物园，为公众提供植物识别、植物地图精准推荐等应用场景。

木材加工利用。利用知识智能化技术，将经验转化为数据，将数据转化为知识，将知识融入到自动化系统，打造无人化生产车间，提高木材加工利用生产过程数字化、自动化和智能化程度。

生态旅游。建设AI公园，利用图像识别、语音识别、人脸识别、自然语言处理、情感分析和人机界面等技术，开发“虚拟机器人公众服务系统”，形成自然保护地智能公共服务新模式，为社会公众提供智能咨询服务。通过人工智能+地理信息技术，结合大数据、人脸识别、车牌识别、电子门票智能管理，对比分析各项数据，监测游客流量、游人位置，人员密度，进行景点环境承载力监测，对景区进行监控、引导和预警，为游客提供智能服务和新的旅游体验，提升生态旅游景区的智慧化管理水平。

（五）建设生态管理人工智能应用体系。积极探索基于区块链、大数据、人工智能等技术，在生态管理工作领域、生态公共服务领域、生态决策服务领域，为业务管理、舆情分析和领导决策提供智能化服务。

生态管理工作。建设智能办公系统，用先进的办公系统取代传统OA进行办公业务处理，最大限度地提高办公效率、办公质量，实现管理的科学化、智能化。建设生态大数据中心，打造生态大数据监测采集体系，加强生态治理，促进产业转型升级，提升公共服务能力，培育经济发展新动力。建设无人值守的智能运维监控平台。依托最先进的云计算、人工智能技术，实现对数据库、操作系统、虚拟机、服务器、存储、网络运行状态的全面监控，对信息更新情况、互动回应情况、服务实用情况和敏感信息等进行综合分析，提高系统运维的专业化、智能化、精细化、实时性、准确性。建设基于人工智能技术基础上的安全态势感知平台，提升行业网络安全管理水平。

生态公共服务。建设智能化的互联网+政务服务平台，并以大数据分析为核心，重构智慧感知、智慧评价、智慧决策、智慧管理服务和智慧传播的政府管理新流程，形成政务服务新格局。依托中国林业网，运用人工智能、大数据技术，为林农、林企及社会公众提供方便快捷、权威全面的信息服务，提升智慧服务能力。加大力度推进智能化的新媒体建设，开展林草业态势综合展示、智慧生态系统展示的创新应用，传播绿色生态，传递友爱和谐，普及生态知识。利用自然语言处理技术，采用聊天机器人等人工智能手段，实时在线回答群众疑难问题。

生态决策服务。运用大数据分析挖掘和可视化展现技术开展专项分析，为国家宏观决策提供大数据支撑。开展一体化的智慧林草大数据应用，运用大数据提高政府治理能力，进一步提高林草业事前事中事后监管能力，综合运用海量数据进行态势分析，提供科学决策新手段。以维护国家生态安全、充分发挥林业和草原生态建设主体功能为宗旨，通过集约化整合与分析，形成支撑林草业核心业务的信息基础平台，实现部委间业务协同和信息共享，为国家生态建设、保障和维护生态安全提供决策服务。

三、保障措施

（一）加强政策机制保障。谋划顶层设计，深入研究生态现代化建设的特点、规律和需求，把握人工智能多学科综合、高度复杂的特征，从战略的高度和全局的角度，统筹谋划林草人工智能顶层设计。建立共创共享机制，加强与高等院校、科研机构、IT企业等单位在政策、资金、技术、人才、品牌、市场等资源上的合作，调动行业内外优势资源共同参与林草人工智能建设，推进政产学研用的有机结合。建立共创共享考核评价机制，加强行为引导、规范和评价，将共创共享的内容、数量、质量、存储、使用等纳入考核评价指标。

（二）加强科技支撑保障。加强应用技术研究，以问题为导向，全面增强人工智能科技创新能力，加快建立林草人工智能关键技术体系。推动科技成果转化应用，积极培育林草人工智能产品和服务，开展并推广林草人工智能技术应用示范建设，形成技术研究与行业应用相互促进的良好发展局面。加快建立并完善林草人工智能技术知识产权体系，推动知识产权成果加速转化，带动林草人工智能产业化发展。联合人工智能技术研究领先的政府部门、科研院校、企业等单位，建立科研创新、产业化、咨询服务、人才培养一体化平台，共同推动形成林草人工智能发展创新动力。

（三）加强人才资源保障。创新人才引入渠道，为不同层次和领域的高端人才提供相应的政策扶持和创业平台，鼓励更多的国内外高端人才共同攻克技术难关。加强技术技能培训，充分发挥林草业信息化培训和教育基地主渠道、主阵地方面的优势，联合国内外重点科研院校的培训资源，加强不同层级人员的专业培训。开展科普活动，加大林草人工智能知识普及，让公众了解人工智能的基本知识及在林草业建设中的应用，使林草人工智能真正成为一项政民互动的大工程。设立人才培养合作机构，与林草业院校合作设立人工智能学院，构建林草人工智能复合专业培养新模式；与林草业科研机构合作成立林草人工智能研究重点实验室，专攻技术研发和技术应用；搭建高科技新兴技术平台，提升人工智能行业高度，促进人才行业自律。

（四）加强资金投入保障。充分发挥政府引导作用，通过政府资金支持和政策倾斜，促进人工智能技术在林草业领域的应用创新。充分发挥市场推动作用，积极依靠市场的力量，支持龙头企业加大投入并培育具有自主核心技术的产业化能力。创新资金投入渠道，鼓励和引导社会资本投入林草人工智能应用创新项目，探索政府和社会资本合作的建设方式、合作模式，扩大融资渠道和建设规模。

国家林业和草原局

2019年11月8日