

中国智慧林业发展指导意见

国家林业局

2013年8月

目 录

第一章 智慧林业内涵与重要意义	1
一、智慧林业内涵及特征	1
二、智慧林业产生背景	3
三、智慧林业关系分析	7
四、智慧林业关键技术应用	9
五、智慧林业新观念分析	13
第二章 智慧林业总体发展思路	16
一、智慧林业战略定位	16
二、智慧林业基本思路	16
三、智慧林业基本原则	17
四、智慧林业建设目标	18
五、智慧林业总体架构	20
第三章 智慧林业建设的主要任务与重点工程	24
一、加快建设智慧林业立体感知体系	24
二、大力提升智慧林业管理协同水平	26
三、有效构建智慧林业生态价值体系	29
四、全面完善智慧林业民生服务体系	31
五、大力构建智慧林业标准及综合管理体系	33
第四章 智慧林业推进策略	35
一、智慧林业推进路线图	35
二、智慧林业保障措施	36

第一章 智慧林业内涵与重要意义

一、智慧林业内涵及特征

（一）基本内涵。智慧林业是指充分利用云计算、物联网、大数据、移动互联网等新一代信息技术，通过感知化、物联化、智能化的手段，形成林业立体感知、管理协同高效、生态价值凸显、服务内外一体的林业发展新模式。

智慧林业是智慧地球的重要组成部分，是未来林业创新发展的必由之路，是统领未来林业工作、拓展林业技术应用、提升林业管理水平、增强林业发展质量、促进林业可持续发展的重要支撑和保障。具体分析如下：智慧林业与智慧地球、美丽中国紧密相连；智慧林业的核心是利用现代信息技术，建立一种智慧化发展的长效机制，实现林业高效高质发展；智慧林业的关键是通过制定统一的技术标准及管理服务规范，形成互动化、一体化、主动化的运行模式；智慧林业的目的是促进林业资源管理、生态系统构建、绿色产业发展等协同化推进，实现生态、经济、社会综合效益最大化。

智慧林业的本质是以人为本的林业发展新模式，不断提高生态林业和民生林业发展水平，实现林业的智能、安全、生态、和谐。智慧林业主要是通过立体感知体系、管理协同体系、生态价值体系、服务便捷体系等来体现智慧林业的智慧。具体内容如下：

——林业资源感知体系更加深入。通过智慧林业立体感知体系的建设，实现空中、地上、地下感知系统全覆盖，可以随时随地感知各种林业资源。

——林业政务系统上下左右通畅。通过打造国家、省、市、县一体化的林业政务系统，实现林业政务系统一体化、协同化，即上下左右信息充分共享、业务全面协同，并与其他相关行业政务系统链接。

——林业建设管理低成本高效益。通过智慧林业的科学规划建设，实现真正的共建共享，使各项工程建设成本最低，管理投入最少，效益更高。

——林业民生服务智能更便捷。通过智慧林业管理服务体系的—

体化、主动化建设，使林农、林企等可以便捷地获取各项服务，达到时间更短、质量更高。

——林业生态文明理念更深入。通过智慧林业生态价值体系的建立及生态成果的推广应用，使生态文明的理念深入社会各领域、各阶层，使生态文明成为社会发展的基本理念。

(二) 主要特征。智慧林业包括基础性、应用性、本质性的特征体系，其中基础性特征包括数字化、感知化、互联化、智能化，应用性特征包括一体化、协同化，本质性特征包括生态化、最优化，即智慧林业是基于数字化、感知化、互联化、智能化的基础之上，实现一体化、协同化、生态化、最优化（图1）。

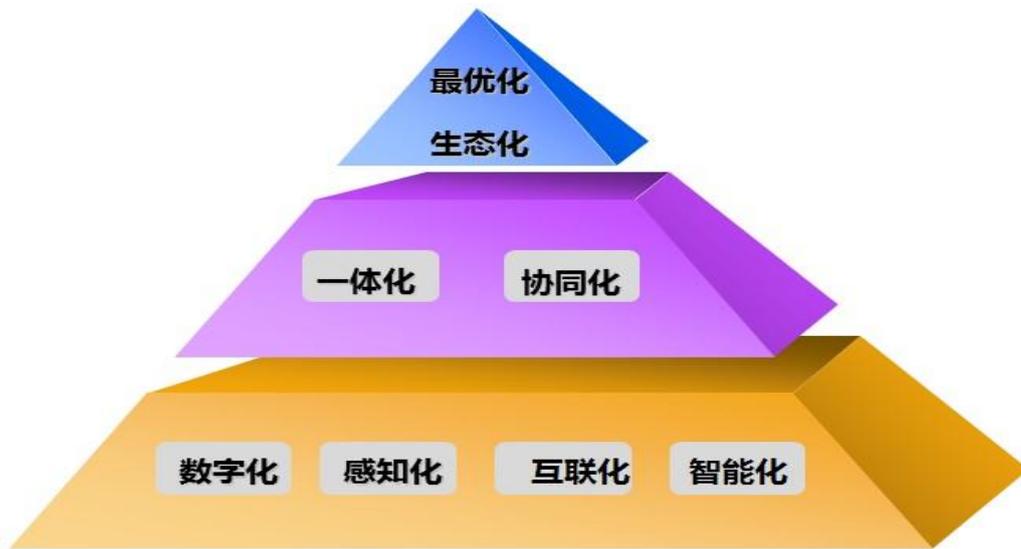


图1 智慧林业特征体系图

——林业信息资源数字化。实现林业信息实时采集、快速传输、海量存储、智能分析、共建共享。

——林业资源相互感知化。利用传感设备和智能终端，使林业系统中的森林、湿地、沙地、野生动植物等林业资源可以相互感知，能随时获取需要的数据和信息，改变以往“人为主体、林业资源为客体”的局面，实现林业客体主体化。

——林业信息传输互联化。互联互通是智慧林业的基本要求，建立横向贯通、纵向顺畅，遍布各个末梢的网络系统，实现信息传输快捷，交互共享便捷安全，为发挥智慧林业的功能提供高效网络通道。

——林业系统管控智能化。智能化是信息社会的基本特征，也是

智慧林业运营基本要求，利用物联网、云计算、大数据等方面的技术，实现快捷、精准的信息采集、计算、处理等；应用系统管控方面，利用各种传感设备、智能终端、自动化装备等实现管理服务的智能化。

——林业体系运转一体化。一体化是智慧林业建设发展中最重要 的体现，要实现信息系统的整合，将林业信息化与生态化、产业化、 城镇化融为一体，使智慧林业成为一个更多的功能性生态圈。

——林业管理服务协同化。信息共享、业务协同是林业智慧化发 展的重要特征，就是要使林业规划、管理、服务等各功能单位之间， 在林权管理、林业灾害监管、林业产业振兴、移动办公和林业工程监 督等林业政务工作的各环节实现业务协同，以及政府、企业、居民等 各主体之间更加协同，在协同中实现现代林业的和谐发展。

——林业创新发展生态化。生态化是智慧林业的本质性特征，就 是利用先进的理念和技术，进一步丰富林业自然资源、开发完善林业 生态系统、科学构建林业生态文明，并融入到整个社会发展的生态文 明体系之中，保持林业生态系统持续发展强大。

——林业综合效益最优化。通过智慧林业建设，就是形成生态优 先、产业绿色、文明显著的智慧林业体系，进一步做到投入更低、效 益更好，展示综合效益最优化的特征。

二、智慧林业产生背景

（一）智慧林业是建设生态文明的战略选择。党的十八大明确提 出“新四化”和“五位一体”的战略部署，使“信息化”与“生态文 明”成为两大突出亮点。在我国进入全面建成小康社会的决定性阶段， 信息化成为发展的目标和路径，生态文明成为国家发展的重中之重。 21 世纪是生态文明的世纪，随着以信息技术为代表的高新技术的推 陈出新，未来的林业不仅越来越“生态化”，也越来越“智慧化”。智 慧林业的到来必将带来林业生产力的又一次深刻变革，形成推动生态 林业和民生林业发展的强劲动力，成为建设生态文明和美丽中国的战 略选择。

生态文明是现代社会的 高级文明形态。面对资源约束趋紧、环境 污染严重、生态系统退化的严峻形势，党的十八大明确要求更加自觉 地珍爱自然，更加积极地保护生态，努力走向社会主义生态文明新时 代，将生态文明提到关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计高度，

树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设全过程和各方面。生态文明是继原始文明、农业文明和工业文明后的一种高级文明形态，是社会文明演变发展的历史继承和提升，是对传统农业文明和工业文明的反思与超越，倡导的是人与自然的协调发展。

生态文明建设需要智慧林业发挥战略支撑作用。林业承担着建设和保护森林生态系统、管理和恢复湿地生态系统、改善和治理荒漠生态系统、维护和发展生物多样性的重要职能，对于保护农田生态系统、草原生态系统、城市生态系统也都发挥着突出作用。森林在生态系统中处于主导地位，为实现碳氧平衡，保持水土、调节气候、保护生物多样性等发挥关键作用。同时，森林还是一种十分重要的生物质能源，是仅次于煤、石油、天然气的第四大能源，森林以占陆地生物物种50%以上和生物质总量70%以上的优势成为各国新能源开发的重点。林业不仅提供美丽的森林、清新的空气、宜人的气候，同时还是健全生态制度的关键环节，倡导绿色生产方式和绿色生活方式，在引导人们的生态行为和促进民生事业发展方面起到重要作用。随着生态文明理念的不断深入，需要林业积极发挥战略作用，并向智慧化方向转变升级。

（二）智慧林业是社会融合发展的重要支撑。信息社会已成为社会发展的主流形态。随着科学技术的不断进步，信息社会已成为社会发展的主流形态，信息社会将信息化贯穿到了生产生活的各个方面，使信息化走向了“智慧”，并使生产力得到了提升。据统计，目前发达国家1/2以上从业人员从事与信息相关的工作，照此推算，未来10年人们的全部工作中将有4/5与信息有关。信息社会已经显现出以下重要特征：一是信息网络泛在化，高速、宽带、融合、无线的信息基础设施将联通所有人或物。二是社会运行智能化，精细、准确、可靠的传感中枢将成为社会运行的要素。三是经济发展绿色化，高效、安全、便捷、低碳的数字经济将蓬勃兴起。四是人们生活数字化，科学、绿色、超脱、便捷的数字化新生活将变成现实。五是公共服务网络化，虚拟化、个性化、均等化的社会服务将无所不在。六是公共管理高效化，精细管理、高效透明将成为公共管理的必然趋势。随着信息社会的快速发展，社会各行各业都在发生改变，从社会网络、生产

模式，到管理方式与服务手段，这对林业发展及服务方式都产生重要影响，智能化、一体化、协同化成为林业发展的新趋势，智慧林业的到来是必然趋势。

智慧化理念促进了智慧林业的发展。2008年底IBM首次提出“智慧地球”新理念，感应器逐步被装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、大坝、油气管道等各种物体中，并且被普遍连接，形成“物联网”。物联网与现有的互联网整合起来，实现人类社会与物理系统的整合。智慧地球核心是更透彻的感知、更全面的互联互通和更深入的智能化。智慧地球概念提出以来，各种智慧化应用与创新得到不断推广，智慧化理念的不断深入对我国智慧林业的发展也起到了积极推动作用。森林和湿地是陆地最主要的两大生态系统，它们以70%以上的程度参与和影响地球化学循环的过程，在生物界和非生物界的物质交换和能量流动中扮演着主要角色，对保持陆地生态系统的整体功能、维护全球生态平衡、促进经济与生态协调发展发挥着中枢和杠杆作用。林业是智慧地球建设过程中不可缺少的重要部分，通过智慧林业的发展，可以更有力的承担建设森林生态系统、保护湿地生态系统、改善荒漠生态系统的重大使命，有效改善森林锐减、湿地退化、土地沙化、物种灭绝、水土流失、干旱缺水、洪涝灾害、气候变暖、空气污染等生态危机。智慧地球是一种低碳、绿色、和谐的发展模式，完全契合了我国构建生态文明、建设美丽中国的发展战略。随着智慧地球理念的不断深入，我国智慧林业的建设是必然趋势。尤其是在我国新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化融合发展战略的促进下，林业智慧化的道路将加快推进、创新发展。

（三）智慧林业是林业转型升级的现实需求。近年来，林业信息化有力支撑了生态林业建设，林业信息化全力促进了林业产业发展，林业信息化着力引领了生态文化创新，林业信息化大力提升了林业执政服务水平。总之，信息化促进了林业智慧转变。从信息到智慧，从数字林业到智慧林业，信息化在林业中的应用已经从零散的点的应用发展到融合的全面的创新应用。一是智慧林业创新服务，以“民生优先、服务为先、基层在先”的服务理念，用更全面的互联互通促进信息交互、服务多元化，极大地提升政府服务水平和基层参与管理的深度，从而有效支撑服务型政府的构建；二是智慧林业创新平台，用更

透彻的感知摸清生态环境状况、遏制生态危机、共建绿色家园，用更深入的智能监测预警事件、支撑生态行动、预防生态灾害，从而打造一体化、集约化的发展平台；三是智慧林业创新管理，以智能建设生态林业，提速民生事业，用更智慧的决策掌控精细管理、处置应急事件、促进协同服务，实现最优化的创新管理。

经过多年的努力，林业信息化快速发展，林业经营水平不断提高，林业生态文明建设也取得了一定成果。但是，智慧林业在未来发展过程仍将面临着较大的挑战：一是信息共享和业务协同程度低，二是新技术应用支撑能力不足，三是感知体系不完善，四是数字鸿沟依然悬殊。由于目前存在的各种问题，不仅制约了林业自身发展，且影响林业融入国家发展大局，如果不加快林业发展模式转型升级，将被快速发展的社会边缘化。因此，需要全面加快林业信息化建设，促进林业转型升级，实现林业智慧化发展。今后的林业将实现高度智能化，“信息化引领、一体化集成、智慧化创新”。

（四）智慧林业是主动寻求变化的结果。随着人类社会的发展，林业经营思想也发生着巨大变化，从传统林业不断向重视生态、兼顾生态与经济的协调发展转变，从而构建更加适应社会发展需要的林业，这需要充分利用现代科学技术和手段，提高全社会广泛参与保护和培育林业资源积极性，高效发挥林业的多功能和多重价值，以满足人类日益增长的生态、经济和社会需求，现实的需要为智慧林业的发展提供了契机。

现代信息技术革命不断促进社会发展。20世纪以来，在世界范围内兴起了一场以微电子技术、计算机技术与光纤通信技术为核心的信息技术革命，对社会发展产生了重要影响，是以往任何一次技术革命所不可比拟的。目前，信息技术革命主要经历了三个阶段，即计算机的产生与发展、互联网的产生与发展、物联网的产生与发展阶段。信息技术革命是近代历史上所发生的重要科技革命，计算机技术开辟了智能化时代；互联网技术使信息传播途径成功升级，实现了信息分享无处不在、信息传递精准定位、信息安全便捷可保；物联网、云计算、移动互联网等新一代信息技术实现了互联互通、快速计算、便捷应用等。牢牢把握新一轮信息技术革命的机遇，充分利用现代信息技术的强力作用，将为社会发展不断创造奇迹。

现代信息技术在林业发展中发挥了重要作用。随着现代信息技术的逐步应用，通过对林业的全面有效监管，能实现林业资源和经营状况的实时、动态监测和管理，获取到山头地块的林地、湿地、沙地以及生物多样性等林业资源的基础数据，实现对林业资源与社会、经济、生态环境的综合分析，对造林地块和造林方式进行详细分析，对林木的生长情况进行预测和模拟。

新一代信息技术为智慧林业的发展提供重要支撑。随着云计算、物联网、下一代互联网等新一代信息技术变革，以及智慧经济的快速发展，信息资源日益成为林业发展的重要要素，信息技术在林业发展中的引领和支撑作用进一步凸显。目前，信息技术在林业基础设施建设、林业资源监测与管理、林业政务系统完善、林业产业发展等方面已得到广泛应用，为智慧林业的发展起到重要推动作用。

三、智慧林业关系分析

(一) 数字林业、智慧林业、泛在林业关系与特征分析。数字林业、智慧林业与泛在林业是现代林业发展的三个阶段。数字林业是智慧林业、泛在林业发展的基础。智慧林业包含数字林业，是实现泛在林业的关键环节。泛在林业是在智慧林业基础上，实现各个系统之间的协同、融合、共存等（图 2）。

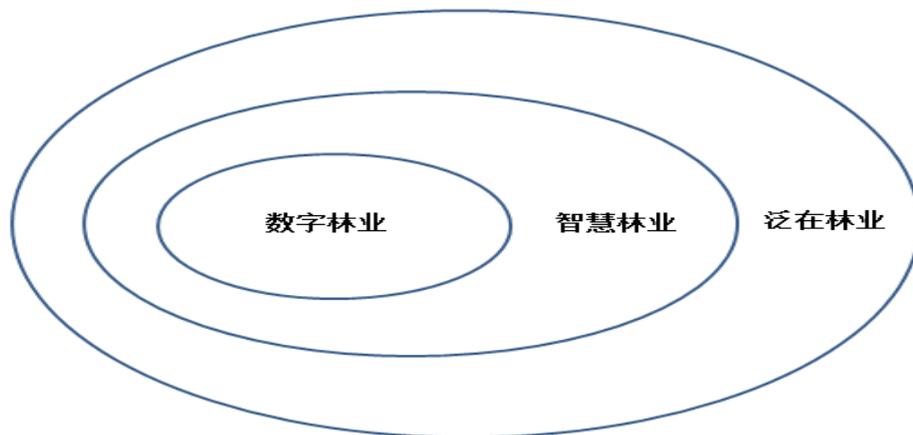


图 2 数字林业、智慧林业与泛在林业关系图

数字林业。1998 年“数字地球”概念提出后，国内外展开了数字化的建设工作，我国也把“数字林业”建设提上了林业工作的日程。数字林业是指系统地获取、融合、分析和应用数字信息来支持林业发展，是应用遥感技术、计算机技术、网络技术和可视化技术等，把各种林业信息实现规范化采集与更新，实现数据充分共享的过程。数字

林业的主要特征是数字化、互联化、智能化，它的建成为林业建设提供一个更广泛、更形象化的信息处理环境及支撑系统，为智慧林业、泛在林业的发展奠定了基础。

智慧林业。2009年，随着“智慧地球”概念的提出，在全球掀起了一股智慧化发展的浪潮，智慧城市、智慧园区、智慧交通、智慧医疗、智慧能源等项目快速在各地创新发展。智慧林业是基于数字林业，应用云计算、物联网、移动互联网、大数据等新一代信息技术发展起来的，不仅具有数字林业的特征，而且具有感知化、一体化、协同化、生态化、最优化的本质特征，这也是区别于数字林业的地方。智慧林业注重系统性、整体性运行，强调人的参与性、互动性，体现人的智慧，追求高级生态化的原本目的，实现投入少、消耗少、效益大的最优化战略。基础设施方面：主要体现在技术先进，各部门能够共建共享，实现人与林、林与林之间相互感知。数据层方面：通过林业信息资源整合改造和开发利用，建立各种类型的数据库，实现各种林业业务应用系统、林业政务信息资源共享，使林业信息资源开发利用实现最佳。应用支撑方面：通过林业云、智能决策平台等重要支撑平台和系统，实现海量数据智能处理、智能决策等。应用系统方面：通过先进的技术和创新的理念相结合，为智慧林业运营发展提供一体化管理和主动化服务（图3）。



图3 智慧林业框架示意图

泛在林业。泛在林业是林业智慧化发展的高端延伸与拓展，是林业发展的高级阶段，高度发达的计算机和网络技术将渗入林业的方方面面，通过大量信息基础设施建设和信息技术应用，让人们享受到便捷化的林业服务。泛在林业是未来发展趋势，其核心特征是应用实时化、主客融合化、整体共生化。应用实时化就是人们可以随时随地得到林业提供的各项服务。主客融合化就是林业和人之间相互感知、完全融合。整体共生化就是林业与地球其它系统共生共存，相互支撑。

(二) 智慧林业与数字林业异同点。数字林业与智慧林业是一脉相承、相互联系的，既有相通的地方，也有显著的不同点，现从提出节点、目标、基本原则、主要作用、主要技术支撑、应用特点、应用范围、存在问题等 8 个维度进行比较分析（表 1）。

四、智慧林业关键技术应用

(一) 云计算技术。云计算（Cloud Computing）是一种新兴的共享基础架构的方法，可以将巨大的系统池连接在一起以提供各种 IT 服务。在智慧林业建设中，云计算在海量数据处理与存储、智慧林业运营模式与服务模式等方面具有重要作用，支撑智慧林业的高效运转，提高林业管理服务能力，不断创新 IT 服务模式。主要包括三个层次的服务：基础设施级服务（IaaS）、平台级服务（PaaS）、软件级服务（SaaS）。云计算作为新型计算模式，可以应用到智慧林业决策服务方面，通过构建高可靠智慧林业云计算平台为林业智能决策提供计算和存储能力，其扩展性可以极大地方便用户，使其成为智慧林业的核心。智慧林业云计算平台的虚拟化技术及容错特性保证了其存储、运算的高可靠性。对于海量的森林资源数据的存储，需要使用云计算存储，将网络中不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作，共同对外提供数据存储和业务访问功能。利用云计算的并行处理技术，挖掘数据的内在关联，对数据应用进行并行处理。IaaS 层提供可靠的调度策略，是智慧林业云计算得以高效实现的关键。

(二) 物联网技术。物联网就是“物物相连的互联网”，通过智能感知、识别技术与普适计算、泛在网络的融合应用，构建一个覆盖世界上所有人与物的网络信息系统，实现物理世界与信息世界的无缝连接。物联网是互联网的应用拓展，以互联网为基础设施，是传感网、

表 1 智慧林业与数字林业辨析

	数字林业	智慧林业
提出节点	21 世纪初，在“数字化”理念的基础上提出。	随着智慧地球、智慧城市、智慧农业等一系列智慧概念的提出，在新时期的新需求下，于 2012 年提出。
目 标	实现森林资源的信息化管理、自动化数据采集、网络化办公、智能化决策与监测；实现林业系统内部各部门之间及其他部门行业之间经济、管理和社会信息的互通与共享。	实现林业信息实时感知、林业管理服务高效协同、林业经济繁荣发展，实现林业客体主体化、信息反馈全程化，最终智慧化的林业发展新模式。
基本原则	统一规划，统一标准；统一管理，分级负责；强化服务，面向应用；整合资源，促进共享；注重实用，适度超前；试点先行，稳步推进。	整合资源，共享协同；融合创新，标准引领；统筹协调，管理提升；服务为本，推动转型；循序渐进，重点突破。
主要作用	对森林、湿地、荒漠、野生动物等林业资源进行虚拟化监管；推进“无纸化”办公和初级网上审批，建立面向不同群体和区域的网络化林业对外服务窗口；构建不同层级的安全可靠的数据库和专用网络。	构建体系化的林业资源监测感知平台，实现对林业资源的实时感知和监控，实现对林业风险的智能预防和控制，助力相关决策制定；构建智慧化的林业发展模式，打破层级界限，实现林业资源的高效共享和充分利用，真正实现全国林业一张网、一张图，一站式办事和服务。
主要技术支撑	计算机技术、3S 技术、网络技术、虚拟现实技术、分布式计算技术、安全访问控制技术。	云计算、物联网、大数据、3S 技术、虚拟现实技术、移动互联网、智能穿戴技术等。
应用特点	数据来源的多元化，面向对象的多层次化，更新的快速化，系统多功能性，管理系统的智能化，成果多产化，严格的层次性，规范的严格性、实用性等。	日常监管智能化、信息反馈实时化、风险防控精准化、资源利用高效化、政务工作科学化。
应用范围	林业办公；林业资源动态管理；生态环境一致性研究与动态监测；森林火情动态管理和控制；营造林规划；林区道路规划；森林病虫害控制和动态管理；林业工程实施动态管理和监测。	林业资源综合感知监测中心；林业林产品质量监测服务平台；林农综合信息服务平台；林业重点工程监督管理平台；智慧林业产业体系；智慧林业体验中心；智慧林业门户网站；智慧林业林政管理平台；智慧林业决策平台等。
存在问题	计算机普及率和应用水平亟待提高、3S 使用精度与实际结果尚有差距、信息数据库尚不充分，机制有待转换。	信息技术更新周期短、速度快，智慧林业相关工程项目应用仍具有一定的滞后性。

互联网、自动化技术和计算技术的集成及其广泛和深度应用。物联网主要由感知层、网络传输层和信息处理层组成。应用创新是物联网发展的核心，以用户体验为核心的创新 2.0 是物联网发展的灵魂。物联网用途极其广泛，遍及交通、安保、家居、消防、监测、医疗、栽培、食品等多个领域。尤其在森林防火、古树名木管理、珍稀野生动物保护、木材追踪管理等方面广泛应用。作为下一个经济增长点，物联网必将成为“智慧林业”建设中的重要力量。

（三）大数据技术。大数据 (Big Data) 指的是所涉及的资料量规模巨大到无法透过目前主流软件工具，在合理时间内达到撷取、管理、处理、并整理成帮助管理者经营决策的资讯。大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息，而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。大数据可分成大数据技术、大数据工程、大数据科学和大数据应用等领域。目前谈论最多的是大数据技术和大数据应用，即从各种各样类型的数据中，快速获得有价值信息。目前，大数据技术已经应用到了安全管理、环保、水利、金融等领域，随着互联网行业终端设备应用、在线应用和服务，以及与垂直行业的融合等，互联网行业急需大数据技术的深度开发和应用，并且将快速带动社会化媒体、电子商务的快速发展，其他的互联网分支也会紧追其后，整个行业在大数据的推动下将会蓬勃发展。随着信息技术在林业行业的应用及林业管理服务的不断加强，大数据技术在林业领域的应用也是不可或缺的，包括林业系统信息共享、业务协同与林业云的高效运营，以及林业资源监测管理、应急指挥、远程诊断等管理服务。

（四）虚拟现实技术。虚拟现实 (Virtual Reality, VR) 是以计算机技术为核心，结合相关科学技术，生成与一定范围真实环境在视、听、触感等方面高度近似的数字化环境，用户借助必要的装备与数字化环境中的对象进行交互作用、相互影响，可以产生亲临对应真实环境的感受和体验。VR 是人类在探索自然、认识自然过程中创造产生，逐步形成的一种用于认识自然、模拟自然，进而更好地适应和利用自然的科学方法和科学技术，具有 Immersion (沉浸)、Interaction (交互)、Imagination (构想) 的 3I 特征，其目的是利用计算机技术及其它相关技术复制、仿真现实世界或假想世界，构造近似现实世界的虚拟世界，用户通过与虚拟世界的交互，体验对应的

现实世界，甚至影响现实世界。VR 技术将计算机从一种需要人用键盘、鼠标进行操纵的设备变成了人处于其创造的虚拟环境中，通过感官、语言、手势等比较自然的方式进行交互、对话的系统和环境，从根本上改变了人适应计算机的局面，创造了让计算机适应人的一种新机制。VR 通过沉浸、交互和构想的 3I 特性能够高精度地对现实世界或假想世界的对象进行模拟与表现，辅助用户进行各种分析，为解决面临的复杂问题提供一种新的有效手段。

(五) 移动互联网技术。移动互联网是移动通信技术与互联网技术融合的产物，是一种新型的数字通信模式。广义的移动互联网是指用户使用蜂窝移动电话、PDA 或者其他手持设备，通过各种无线网络，包括移动无线网络和固定无线接入网等接入到互联网中，进行话音、数据和视频等通信业务。随着无线技术和视频压缩技术的成熟，基于无线技术的网络视频监控系统，为林业工作提供了有力的技术保障。基于 3G、4G 技术的网络监控系统需具备多级管理体系，整个系统基于网络构建，能够通过多级级联的方式构建一张可全网监控、全网管理的视频监控网，提供及时优质的维护服务，保障系统正常运转。

(六) 3S 及北斗导航技术。3S 是 RS(遥感)、GPS(卫星导航定位系统)、GIS(地理信息系统)这 3 项相互独立而在应用上又密切相关的高新技术的总称，是空间技术、传感器技术、卫星定位导航技术和计算机技术、通讯技术相结合，多学科高度集成的对空间信息进行采集、处理、管理、分析、表达、传播和应用的现代信息技术。北斗卫星导航系统是中国正在实施的自主研发、独立运行的全球卫星导航系统，是继美国全球定位系统(GPS)和俄罗斯 GLONASS 之后第三个成熟的卫星导航系统。北斗卫星导航系统可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，并具短报文通信能力，已经初步具备区域导航、定位和授时能力，定位精度优于 20m，授时精度优于 100ns。北斗卫星导航系统在林业方面具有广阔的应用空间，为林业资源监测及安全管理等提供重要支撑作用。北斗系统可以同时提供定位和通信功能，具有终端设备小型化、集成度高、低功耗和操作简单等特点。

五、智慧林业新观念分析

(一)新型资源观。资源是人类社会赖以生存和发展进步的基础，人类社会的发展史是一部不断探寻资源、开发资源、利用资源、保护资源来满足自身需要的历史。资源观则是指人们对资源的内涵、作用、规划配置、开发利用、保护等问题的根本性看法或观点。不同的资源观会形成不同的社会发展战略和决策，带来不同的社会行为，最终形成具有显著差异的社会发展结果。

一般认为，林业资源主要指森林资源、湿地资源、荒漠资源、野生动植物资源等自然资源，以及紧密附着在这些资源上生成的诸多林产品。林业资源形成周期长，在一定时期内是有限的，在经历了蒙昧时代的资源无限观和工业时代的资源有限观之后，人们面对林业资源的开发利用时将更加理智。如何利用有限的林业资源创造出无限的价值、促使有限的林业资源不断再生，是人类面临的重大问题，包括信息技术在内的诸多先进的科学技术无疑使解决问题成为可能。

哲学上把物质资源、能量资源、信息资源并列为共同构成世界赖以存在和发展的基础。随着知识经济和信息社会的发展，林业信息化不断深入，林业资源的构成和作用也在发生变化，林业信息资源日益成为林业至关重要的核心要素，并在一定程度上决定未来林业的发展方向 and 命运。正视林业信息资源的价值，利用无限的林业信息资源辅助、支撑对有限的林业物质资源进行深度开发和合理配置，打破林业资源产业的锁定效应与刚性约束，改变传统资源观指导下的林业发展存在的资源路径依赖效应，实现林业资源的循环利用和生态持续，这即是智慧林业的首要出发点。在信息社会快速发展的情况下，智慧林业的资源体系包括林业自然资源和林业信息资源。

林业信息资源是指林业生产、建设、管理过程中所涉及的一切文件、资料、图表和数据信息，以及其他形式存在的林业信息资源，包括以软件或程序形式存在的智能资源、分布式通信与计算能力、信息深度挖掘融合的决策资源等。林业信息资源在林业建设和管理中的作用越来越突出，其与林业自然资源相互支撑、相互促进，二者之间

的关系如表 2 所示。

表 2 林业自然资源与信息资源的差异性

	自然资源	信息资源
产生时间	自古有之	伴随信息技术革命产生，发展迅速。
包含内容	森林资源、湿地资源、荒漠资源、野生动植物资源，以及紧密附着在这些资源上生成的诸多林产品。	文件、资料、图表和数据信息，以及以软件或程序形式存在的智能资源、分布式通信与计算能力、决策资源等。
主要功能	为林业建设和发展提供基础，是基础资源，是人类生存和发展的基础。	统领林业资源作用的整体发挥，成为促进林业建设发展的新动力。
特征	有限性：自然资源的数量是有限的，与人类社会不断增长的需求相矛盾； 区域性：资源分布不平衡，存在数量或质量上的显著地域差异，并有其特殊分布规律； 整体性：每个地区的自然资源要素彼此有生态上的联系，形成一个整体。	共享性：能够重复使用，其价值在使用中得到体现，可实现共享； 整合性：不受时间、空间、语言、地域和行业的制约，可整合； 丰富性：信息资源是一种动态资源，呈现不断丰富、不断增长的趋势。

智慧林业作为林业发展过程中新的发展模式，资源体系发生了改变，林业信息资源已成为重要的战略性资源。在智慧林业的建设发展中，林业信息资源将发挥主动性、联动性的作用，即统领整个林业资源体系，为智慧林业的健康发展、决策与创新等提供支撑，整合、带动、盘活整个林业资源体系的联动发展，形成整合优化、开发利用、创新发展的智慧林业新型资源观。

智慧林业倡导资源循环利用，关键在于“开源”和“节流”。一方面，利用信息技术，有重点、分层次对林业有形和无形资源进行充分开发，在全国范围内对资源进行区域间的合理配置；注重林业发展中信息人才的培育，加大对林业工作者信息素养的培训，从根本上提升对林业资源的开发利用能力；依据资源特点进行增值开发，提升资源价值，充分发挥信息资源对物质资源的替代性优势。另一方面，利用信息技术对生产技术和业务工具进行改进，减少林业建设发展过程中的物质和能量消耗，通过资源减量化实现循环发展；通过对全国林业有形和无形资源的整合与重构，优化体制机制，减少各种交易成本，提升林业发展的价值。

（二）新型生态观。生态文明是社会生产力不断发展与生产方式不断变化推动的结果，是人们追求一种更和谐的社会发展理念和愿景的一种描述。生态文明在辩证看待人与自然关系的基础上，科学地揭示了生产力的真正内涵，强调人与自然和谐共处和持续发展。随着人类生态文明意识的不断提高和科学技术的不断发展，生态文明必将不断向纵深发展，引领人类文化的不断创新和发展，成为人类社会文明的主导。

信息革命为建设智慧林业提供了强大的支撑，以信息技术和信息资源为核心，以数字化、智能化和网络化为特征，智慧林业产生的巨大生产力将远远超以往林业发展阶段，其低碳、绿色、集约、高效的核心理念更将为生态文明建设开创新局面。我国林业已站在新的历史起点上，智慧林业将成为建设美丽中国、创建生态文明的先锋。

（三）新型价值观。价值泛指客体对于主体表现出来的积极意义和有用性。价值观是指一个人对周围的客观事物的意义、重要性的总评价和总看法。一方面表现为价值取向、价值追求，凝结为一定的价值目标；另一方面表现为价值尺度和准则，成为人们判断事物有无价值及价值大小的标准。林业在生态环境文明、生态物质文明、生态精神文明、生态政治文明和生态社会文明领域中均承担着重要责任，被认为是建设生态文明的主体和基础，占据首要和独特地位，发挥着主导和核心作用，这是林业价值的集中体现。

智慧林业具有感知化、物联化、智能化、生态化等特征，是数字林业的升华，通过林业业务内容与现代信息技术的有效结合，促进林业转型升级。智慧林业是实现低碳、绿色、可持续发展，建设环境友好与资源节约型社会的重要路径，是优化政务办公、强化生产服务、助力民生建设的不竭力量。通过智慧林业建设，林业的管理和服务价值将被深入挖掘，林业相关部门的职能将被更好履行，林业经济也将更加繁荣。林业资源一般被认为是承载价值的客体，通过智慧林业建设，林业资源将具备一定的智能，能够实时向人们反馈动态信息，成为价值的创造主体。

第二章 智慧林业总体发展思路

一、智慧林业战略定位

（一）构建生态文明体系，建设美丽中国的关键支撑。党的十八大首次把生态文明建设提升至与经济、政治、文化、社会四大建设并列的高度，列为建设中国特色社会主义“五位一体”的总布局之一，标志着中国现代化建设进入了一个新的阶段。

在建设生态文明的过程中，林业发挥着重要的战略支撑作用，具有不可替代的特殊地位。信息化是生态文明建设的必然选择和必由之路，全面推进生态文明建设，必须发挥信息化支撑、保障、引领作用。信息革命带来了最新技术，培育了信息资源，形成了新的生产力，人类应对资源能源与生态危机的能力明显增强，为生态文明提供了动力和条件。同时，依靠信息化，转变经济发展方式和结构，推动产业结构优化升级，带动现代绿色经济的整体发展。依靠信息化，推动社会文化跨越发展、制度建设透明民主，促进形成信息共享、协作共赢、智慧共存的智能社会。由此可见，在生态文明建设中，信息化独树一帜，不可替代。通过智慧林业建设，实现林业的智慧化、生态化发展，可以为建设生态文明和美丽中国提供关键支撑。

（二）创新林业发展模式，统领林业工作的重要指南。随着云计算、物联网、移动互联网、大数据等现代信息技术的快速发展及广泛应用，社会发展智慧化已成为社会发展的共识，信息网络泛在化、日常生活数字化、公共管理精准化、公共服务一体化、经济发展绿色化已成为当前社会的重要特点。

在智慧化发展模式的推动下，林业作为社会发展的重要组成部分，创新发展模式，走绿色、安全、高质、可持续的智慧林业之路势在必行。智慧林业作为林业未来发展的高级形态，结合我国林业发展现状及存在问题，充分发挥现代信息技术的支撑力，加快林业发展理念的创新，建设林业一体化、协同化、最优化的智慧发展模式，真正实现林业资源开发利用、生态建设、产业发展等和谐共进，为未来林业发展构建一个体系化的框架，成为统领林业工作的重要指南。

(三) 输出林业发展经验，引领智慧发展的典型示范。目前的智慧化建设大都是自下而上的，还没有从国家层面进行全局性战略布局、体系化规划设计和建设运营，这对智慧化发展是不利的，甚至可能出现重复建设、资源浪费、新的信息孤岛与安全问题等。所以，加快自上而下、系统化的规划布局及创新示范是非常重要的。

林业信息化走在我国行业信息化发展的前列，基础条件较好，可以在智慧化建设方面进行创新示范，树立标杆，为其他行业的智慧化战略布局与系统化建设运营提供宝贵经验。依托林业信息化打下的良好基础，加强各级林业部门之间的统筹协调，大力推进林业云、林业物联网、移动互联网和林业大数据等方面的示范应用，可以输出智慧林业一体化发展模式经验，提升林业地位和社会影响力。

二、智慧林业基本思路

当前和今后一个时期，全国林业信息化工作的发展思路是：深入贯彻落实党的十八大精神，以统一思想为前提，以应用需求为导向，以融合创新为动力，以重点工程为抓手，以新一代信息技术为支撑，全面启动智慧林业建设，为提升生态林业和民生林业现代化水平，建设生态文明和美丽中国作出新贡献。总结为一句话，就是：打造智慧林业，建设生态文明。

林业信息化由数字林业阶段迈向智慧林业阶段，是林业系统转变发展方式、提升生产力水平的内在需要。数字林业阶段以林业各种信息的数字化采集、传输、存储、处理和应用为主要特征，重点是应用计算机、互联网、数字化等技术，实现林业数字化、网络化、自动化管理。智慧林业阶段将在数字林业的基础上，全面应用云计算、物联网、移动互联、大数据、智慧地球等新一代信息技术，通过感知化、物联化、智能化、协同化的方式，使林业实现智慧的结构、智慧的感知、智慧的流程、智慧的管理、智慧的应用、智慧的服务。

三、智慧林业基本原则

智慧林业的发展目标更高、作用更大、应用范围更广，更加注重各个环节、各种资源、各项业务的深度整合、集约共享和业务协同。为此，在坚持统一规划、统一标准、统一制式、统一平台、统一管理 etc “五个统一”基本原则的基础上，还必须准确把握以下发展原则。

(一) 整合资源，共享协同。以信息共享、互联互通为重点，突

破地域、级别、业务的界限，充分整合各类信息资源，推进信息化业务协同，提升全行业管理服务水平与信息资源利用水平。

（二）融合创新，标准引领。融合关键核心技术，创新发展模式和机制。实施应用先行、国际同步的标准战略，抢占标准制高点。加强安全技术体系建设，提高智慧林业信息安全水平。开展对外交流合作，提升智慧林业建设的协同创新能力。

（三）统筹协调，管理提升。强化各级林业信息化部门在规划引领、统筹协调、应用示范等方面的主导作用，建立强大的统筹管理体系，统一顶层设计，形成林业业务信息化工程间的协同运行。

（四）服务为本，推动转型。面向各级林业部门和林农群众日益多元化的需求，提供随时、随地、按需、低成本的信息与应用服务，使各方面享受到精细化、智慧化管理带来的便利和实惠，以智慧林业建设推动林业产业发展和管理方式转型升级。

（五）循序渐进，重点突破。充分认识智慧林业建设的系统性和复杂性，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，循序渐进，切实推动林业智慧化协同发展。结合实际，讲求实效，找准突破口先行先试，实现重点突破。

四、智慧林业建设目标

经过全面规划布局、建设发展及深化提升，到 2020 年，智慧林业框架基本建成，泛在化的信息基础设施高端完善、智能化的管理服务系统协同高效、最优化的生态价值全面显现、一体化的综合保障体系完备有效，生态经济社会价值大幅提升，有力支撑林业改革发展。

（一）林业立体化感知体系全覆盖。大力推进林业下一代互联网、林区无线网络、林业物联网，以及林业“天网”系统和应急感知系统的规划布局和建设应用，形成全覆盖的林业立体感知体系。建成具有管控、网络服务等功能的 IPv6 网络运行管理与服务支撑系统，建成完备的林区无线网络及林木感知、林区环境感知、林业管理智能感知等方面林业物联网，形成全覆盖的林业感知和传输网络；构建林业遥感卫星、无人遥感飞机等监测感知的林业“天网”系统，实现对林业资源的动态监测和自动预警、全面监测和相互感知；建成“一张网、一平台”的应急感知系统，实现国家、省、地、县等四级林业管理部门应急感知系统的应急联动，为各级林业部门提供高效、精准的应急

指挥服务。

（二）林业智能化管理体系协同高效。加快林业基础资源信息整合，加大物联网、云计算、大数据等信息技术在林业管理方面的创新应用，形成全覆盖、一体化、智能化的智慧林业管理体系。建成功能强大、服务完善的中国林业云，实现全国林业信息资源的共建共享、统一管理和服务等；建成全国统一的林业三大基础数据库，为实现林业系统互联互通、信息共享提供支撑；建成集约整合的中国林业网站群及中国林业办公网，实现资源整合及服务的统一，提升林业政务部门管理效率及便捷度；建成智慧林政管理平台，改变传统行政审批模式，实现林农、林企、林业组织等办事不出门，网上可办事；建成智慧林业决策平台，为林业生产者、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。

（三）林业生态化价值体系不断深化。全面加强林业资源监管保护及重点工程监管，积极推进林业文化体系建设及创新示范，林业文化和生态理念深入人心，形成不断完善的林业生态价值体系。建成一体化管理的智慧营造林管理系统，帮助管理者及时掌握营造林建设现状和发展动态；建成先进智能的林业资源监管系统，实现对我国林业资源的实时有效监管，为提高宏观决策的科学性和有效性提供技术保障；建成智能化的野生动植物保护系统，及时掌握生物多样性现状及动态变化情况，为加强野生动植物保护提供支撑；建成林业重点工程监督管理平台，实现对重大工程项目的动态管理，提高工程管理的科学规范水平；建成智慧化的林业文化体系，打造一批林业文化馆、林业网络博物馆、林业智能体验中心等，实现林业文化的全面普及。

（四）林业一体化服务体系更加完善。全面促进物联网、云计算、大数据等新一代信息技术在林业服务方面的创新应用，形成更加智能便捷的智慧林业服务体系，为积极发展民生林业打下坚实基础。林产品生产、加工和销售业转型升级，林业生物产业、新能源产业和新材料产业、碳汇产业等新兴领域快速发展；建成智慧生态旅游公共服务平台，一批功能完善、特色突出的品牌旅游区逐步建成，生态文明的价值彰显；建成三维智能化的全国林业地图服务系统，实现林企、林农科学植树造林，为林业管理部门实时了解各区域情况提供支撑；建成一流的林业综合信息服务平台，为林农、涉林企业和广大社会用户，

提供林业方面最权威、最全面的信息、知识及电子商务服务，实现线上、线下相结合的林业智慧商务新模式；建成一体化的林业智慧社区，为林农群众提供便捷、高效的服务。

（五）林业规范化保障体系支撑有力。全面建设智慧林业标准及综合管理体系，形成科学、完善的标准制度，有力推进智慧林业的有序建设，保障智慧林业的成功实现。建成一套规范的智慧林业标准体系，包括总体指导标准、信息网络基础标准、信息资源标准、应用标准和管理标准等，使智慧林业建设有章可循；建成具有一定法律约束力的智慧林业基本法规，如智慧林业信息基础设施及安全等方面的管理办法，使智慧林业建设有法可依；建成完善的智慧林业运维体系，从组织架构、管理考核、人员培训等方面保证智慧林业的高效建设，达到事事有人管、有奖惩；建成有效的智慧林业安全体系，从物理安全、网络安全、系统安全、应用安全、数据安全、制度保障等方面形成立体的防护网，保障智慧林业的安全运行。

五、智慧林业总体架构

智慧林业是基于云计算、物联网、移动互联网、大数据等现代信息技术，涵盖智慧林业立体感知、智慧林业协同管理、智慧林业生态价值、智慧林业民生服务、智慧林业综合管理等五大体系的新型林业发展模式。智慧林业总体架构主要包括“四横两纵”，四横即设施层、数据层、支撑层、应用层，两纵即标准规范体系、安全与综合管理体系（图4），其相互联系、相互支撑，形成一个闭环的运营体系。

（一）设施层。设施层是智慧林业的基础，主要进行林业信息采集、简单处理及数据传输，为智慧林业的高效运营提供基础信息及高速通道，实现人与林、林与林之间的相互感知。设施层中的感知体系主要是利用3S及北斗导航技术、自动识别技术、多媒体视频技术、物联网、移动互联网等技术建立感应层，通过立体的“四维”感应，实现对林业全面感知、深度感知。智慧林业的感知范围包括：各种林业资源，如森林、湿地、沙地、野生动植物；林业基础设施，如道路、桥梁、水网、电网等；林业服务实体，如林场厂房、住宅、林业站、林防站、林业检查站等；林业环境，如地表、地质、河流、山丘、天气、土壤等。

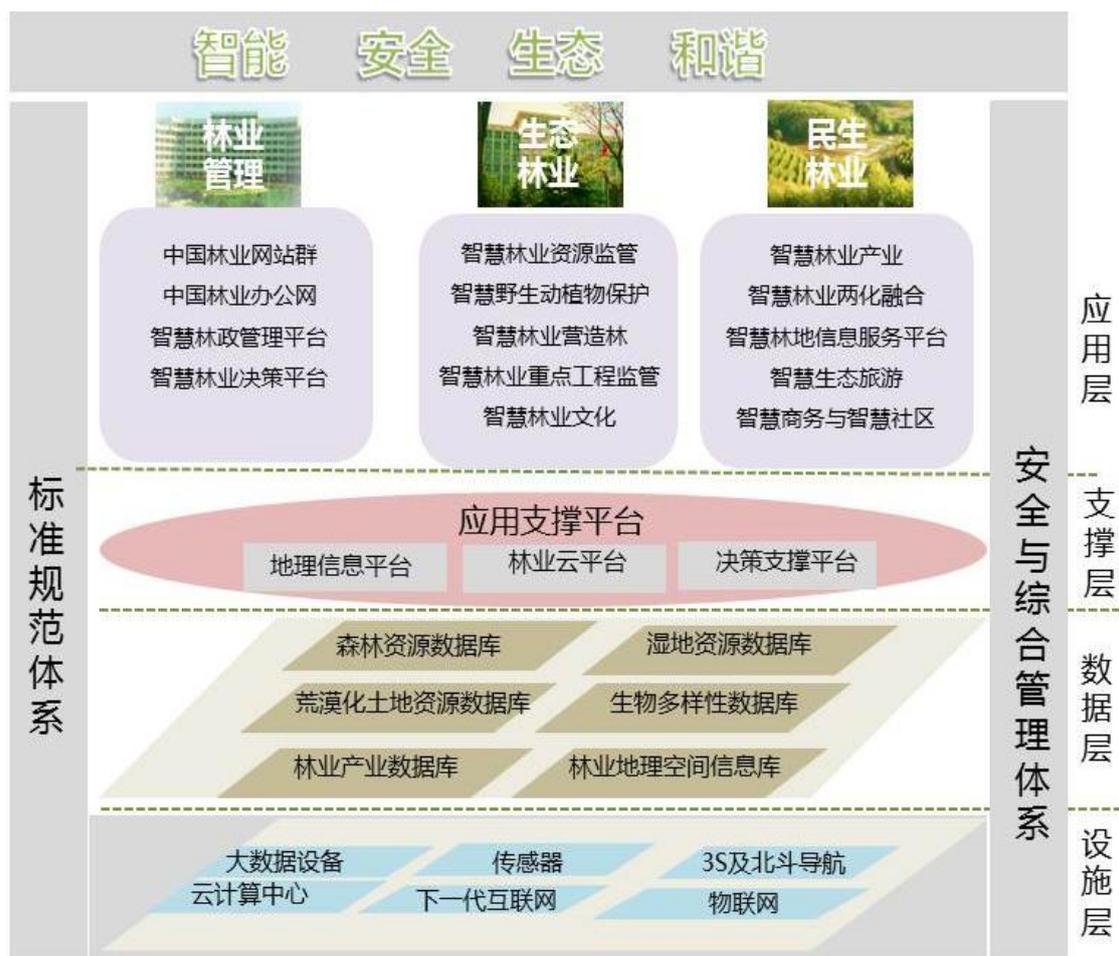


图4 智慧林业总体架构图

(二) 数据层。数据层是智慧林业的信息仓库，为智慧林业的高效运营提供丰富的数据源，全面支撑智慧林业的各项应用。数据层主要是通过林业基础数据库建设工程的实施，通过规范林业信息分类、采集存储、处理、交换和服务的标准，建成林业三大基础数据库，即林业资源数据库、林业地理空间信息库、林业产业数据库，实现数据的共建共享、互联互通，为智慧林业建设打下坚实基础。林业资源数据库包括森林资源数据、湿地资源数据、荒漠化土地资源数据、生物多样性数据信息；林业地理空间信息库包括地理背景数据、遥感影像背景数据和林业地理编码数据信息；林业产业数据库包括林业宏观经济、林业产业、林业技术、林业基础设施、林业企业等信息。

(三) 支撑层。支撑层是智慧林业科学、高效运营的关键，是智慧林业的中枢，主要包括地理信息平台、林业云平台、决策支持平台等，为智慧林业的应用系统提供科学、智能、协同、包容、开放的统一支撑平台，负责整个系统的信息加工、海量数据处理、业务流程规

范、数表模型分析、智能决策、预测分析等，为实现林业资源监测、应急指挥、智能诊断等提供平台化的支撑服务和智能化的决策服务。支撑层主要是通过中国林业云、智慧林业决策平台等重点建设工程的实施，使云计算、大数据挖掘、建模仿真、人工智能技术等新技术逐步融入到应用层的各个应用系统，为智慧林业实现科学化、一体化、集约化、智能化的运营提供最有效的支撑。

（四）应用层。应用层是智慧林业建设与运营的核心，主要进行信息集成共享、资源交换、业务协同等，为智慧林业的运营发展提供直接的服务，主要建设内容包括智慧林业管理体系、智慧林业服务体系、智慧林业生态价值体系等。智慧林业管理方面包括中国林业云、中国林业大数据、中国林业网站群、中国林业办公网、智慧林政管理平台和智慧林业决策平台等。智慧林业服务体系主要包括智慧林业产业、智慧林业两化融合、智慧生态旅游、智慧林地信息服务平台、智慧商务和智慧社区等。智慧林业生态价值体系主要包括智慧林业营造林管理系统、智慧林业资源监管、野生动植物保护、智慧林业文化和林业重点工程监管等。

（五）标准规范体系。标准规范体系是智慧林业建设和运营的重要支撑保障体系，主要包括智慧林业总体标准、信息资源标准、应用标准、基础设施标准和管理规范。总体标准是标准化体系的基础标准，是其他标准制定的基础，主要包括：智慧林业信息标准化指南、智慧林业信息术语、智慧林业信息文本图形符号和其它综合标准。智慧林业信息资源标准主要包括林业信息分类与编码、林业信息资源的表示和处理、林业信息资源定位、林业数据访问、目录服务和元数据等标准。智慧林业应用标准主要包括智慧林业信息资源业务应用流程控制、林业资源成果文档格式、林业资源业务功能建模、林业资源业务流程建模、林业资源业务应用规程和信息资源目录和交换体系等标准。智慧林业基础设施标准主要包括信息安全基础设施和计算机设备等标准。智慧林业管理规范为智慧林业建设和系统运行管理提供管理办法和制度等，包括智慧林业建设中的数据库、应用系统、应用支撑、基础设施建设和运行等方面的管理办法和制度。

（六）安全与综合管理体系。安全与综合管理体系是智慧林业建设与运营的重要保障。智慧林业安全与综合管理体系内容包括：物理

安全、网络安全、系统安全、应用安全、数据安全、制度保障等六个部分。物理安全主要包括机房内相同类型资产的安全域划分；网络安全主要是保护林业基础网络传输和网络边界安全；系统安全是通过建设覆盖林业全网的分级管理、统一监管的病毒防治、终端管理系统，第三方安全接入系统，漏洞扫描和自动补丁分发系统；应用安全是在国家林业局内外网建立林业数字证书认证中心，与国家电子政务认证体系相互认证，各省级林业部门内外网建立数字证书发证、在线证书查询等证书服务分中心，逐步解决先期建设的省级单位认证体系与国家林业局认证体系的相互认证，信任体系可以有效实现数据的保密性、完整性；数据安全是解决林业资源数据丢失、数据访问权限控制；制度保障主要建立信息安全组织体系，确定组织机构及岗位职责，定期对管理及技术人员进行安全知识、安全管理技能培训，建立健全信息安全的法规及管理制度，为智慧林业的运营发展提供科学、系统、安全的制度体系，有限控制各类风险的出现，以保障智慧林业安全、高效运营。

第三章 智慧林业建设的主要任务 与重点工程

紧紧围绕打造智慧林业、建设美丽中国的发展思路，充分利用新一代信息技术对资源深度开发及管理服务模式转型的创新力，结合当前林业信息化发展的基础与急需解决的问题，根据我国智慧林业的重要使命、本质特征和发展目标，以打造生态林业和民生林业为重要切入点，通过“资源集约、系统集聚、管理集中、服务集成”的创新发展模式，积极推进智慧林业立体感知体系、智慧林业管理协同水平、智慧林业生态价值体系、智慧林业民生服务体系、智慧林业标准及综合管理体系等 5 项任务建设，重点落实 26 项工程建设，全面实现智慧林业的战略目标。

一、加快建设智慧林业立体感知体系

按照“把握机遇、超前发展、基础先行、创新引领”的原则，坚持技术创新、模式创新，加快林业宽带网络及感知网络建设，为智慧林业的发展创造良好的信息基础设施条件。以国家下一代互联网计划及宽带中国战略的实施为契机，积极推进林业下一代互联网建设，为林业系统提供安全、高速的下一代互联网，为林业物联网的接入做好准备。大力推进林区无线网络建设，引导区内电信企业加大投入力度，在林区办公场所、交通要道、重要监测点等区域实现无线宽带网络无缝覆盖。全面加强各种传感设备在林业资源监管、林产品运输等方面的布局应用，为动态监测植物生长生态环境、有效管理林业资源提供支撑。有序推进以遥感卫星、无人遥感飞机等为核心的林业“天网”系统建设，打造高清晰、全覆盖的空中感知监测系统。积极推进林业应急感知系统建设，打造统一完善的林业视频监控系统及应急地理信息平台，为国家、省、市、县等四级林业管理部门提供可视化、精准化的应急指挥服务。

（一）林业下一代互联网建设工程。按照高端、前瞻性的原则，加快国家林业信息专网的升级改造，建设林业下一代互联网，完成具

有管控、网络服务等功能的 IPv6 网络运行管理与服务支撑系统。整个网络纵向采用树形结构设计，国家林业局为根节点，各省区市林业厅局分节点与国家林业局形成星型连接，成为一级节点，各地市林业局与省区市级形成星型连接，成为二级节点，各县市林业局与地市形成星形连接，从而构建国家、省、市、县四级网络架构。不断扩充现有省级出口带宽及国家林业局下联各省级带宽，打造统一的林业下一代互联网，以满足国家林业系统各类业务模块和快速传输大数据量的遥感影像、GIS 数据、音视频数据等需要。

（二）林区无线网络提升工程。按照分级推进、多种方式结合的原则，大力加强与国家电信运营商的合作，选择一些基础条件好、发展较快的林区，积极推进我国重点林区的无线网络建设，提高林区的通信能力及监测管理水平。林区无线网络以公众网为主、以林区自建数字超短波网为辅，合理共享网络资源，同时实现多制式、多系统共存，形成高速接入、安全稳定、立体式无缝化的覆盖网络，为林区管理服务部门及公众提供无线网络服务，为物联网和智能设施在林区的应用提供网络条件。

（三）林业物联网建设工程。国家已启动了智能林业物联网应用示范项目，主要是基于下一代互联网、智能传感、宽带无线、卫星导航等先进技术，构造一体化感知体系。为了快速提高林业智能监测、管理服务、决策支持水平，需进行统一规划布局，主要从重点林木感知、林区环境感知、智能监测感知网络等方面展开林业物联网建设。

（四）林业“天网”系统提升工程。“天网”系统的规划布局，包括林业遥感卫星、无人遥感飞机等监测感知手段为一体。重点建设国家卫星林业遥感数据应用平台，提供对林业资源综合监测所需的各类遥感信息及数据处理系统、数据产品发布系统以及综合监测遥感数据产品，通过多源卫星遥感数据的集中接入、管理、生产和分发，实现林业各监测专题的遥感信息及平台共享，并与现有的公共基础信息、林业基础信息、林业专题信息以及政务办公信息等整合，提高林业监测效率。

（五）林业应急感知工程。为适应新形势下林业高效、精准的安全管理需要，打造完善的应急指挥监控感知系统，为各级林业部门提供高效、精准的应急指挥服务。加快林业视频监控系统集成建设步

伐，不断提高林业视频监控资源的共享和协同水平，按照共建共享、统一协同的原则，构建各省区市统一的林业视频监控系统，统一接入到国家林业局，形成国家、省、市、县四级统一林业视频监控系统。实现各级林业管理部门应急指挥监控感知系统的应急联动。基于林业地理空间信息库，建立我国林业全覆盖的、多尺度无缝集成的应急地理信息平台，全面提高应急调度能力和效率，实现可视化、精确化应用与一对多管理，通过健全制度、规范运作、强化考核等手段，实现林业重大事件应急工作的统一指挥协调，提升管理效能和水平。

二、大力提升智慧林业管理协同水平

按照“共建共享，互联互通”的原则，以高端、集约、安全为目标，依托现有的基础条件，大力推进林业基础数据库建设，重点建设林业资源数据库、林业地理空间信息库和林业产业数据库，加快推进林业信息资源交换共享机制。通过统一规划、集中部署，加快中国林业云示范推广及建设布局。推进政府办公智慧化，规范办公流程，提高办事效率。全面推进中国林业网站群建设，建立架构一致、风格统一、资源共享的网站群，全面提高公共服务水平。加大林政管理力度，建立起行为规范、运转协调、公正透明、廉洁高效的林政管理审批机制。加强林业决策系统建设，为各类林业工作者提供网络化、智能化科学决策服务。

（一）中国林业云创新工程。智慧林业作为林业协同发展的新模式，需要用物联网实现全面的感知，实时、准确的获取所需要的各类信息，并通过云计算平台实现信息共享、价值挖掘、安全运营等。云平台是实现智慧林业的关键，需要通过统一规划、集中部署，加快中国林业云示范推广及建设布局步伐，早日建成全面统一的林业云平台。中国林业云主要建设内容包括林业云计算数据中心、云数据交换与共享平台、虚拟资源池平台（虚拟主机、虚拟桌面）等。林业云计算数据中心采用先进的云计算技术，借助弹性的云存储技术和统一云监控管理等软件，结合全国林业部门各业务系统接口特点，开发出一套适合林业系统两级架构的云数据资源中心，实现数据的高效交换、集中保存、及时更新、协同共享等功能，并为扩展容灾、备份、数据挖掘分析等功能做必要准备。加快中国林业云平台的创新应用，逐步将林业管理部门内部及面向社会提供公共服务的应用系统向林业云

平台迁移集中，实现国家林业信息基础设施、数据资源、存储灾备、平台服务、应用服务、安全保障和运维服务等方面的资源共享。在中国林业云上全面部署综合监测、营造林管理、远程诊断、林权交易、智能防控、应急管理、移动办公、监管评估、决策支持等应用，实行集约化建设、管理和运行。

（二）林业大数据开发工程。按照统一标准、共建共享、互联互通的原则，以高端、集约、安全为目标，积极推进全国林业系统三大基础数据库建设，加快林业信息基础设施的全面升级优化，实现全国林业资源透彻感知、互联互通、充分共享及深度计算，为智慧林业体系的建设打下坚实基础。以现有森林资源数据库、湿地资源数据库、荒漠化土地资源数据库、生物多样性数据库等专题数据库等四项专题库为基础，按照统一的数据库编码标准，收集、比对、整合分散在各部门的基础数据，立足国家、省、市、县林业管理部门和公众对林业自然资源的共享需求，确定包括资源类别与基本信息等方面的数据元，形成林业系统自然资源数据库的基本字段，建立全国统一标准的林业资源数据库。建立全国统一的林业产业数据库，实现林业产业信息的共享，提高各级林业部门的工作水平和服务质量，提高社会各界对林业产业发展的研究水平，提高林业产业统计对林企、林农的服务能力，为林业宏观管理决策提供科学依据，为林业信息服务提供支持。充分利用 3S、移动互联网、大数据等信息资源开发利用技术，基于目前的林业空间地理数据库和遥感影像数据库，构建全国统一的林业地理空间信息库，实现对全国林业地理空间数据库的有效整合、共享、管理及使用，为各级林业部门提供高质量的基于地理空间的应用服务，消除“信息孤岛”，避免重复投资。

（三）中国林业网站群建设工程。依据智慧林业建设目标，充分利用云计算、移动互联、人工智能等新一代信息技术，全面整合各领域、各渠道的服务资源，进一步扩充功能，进一步完善系统，构建智能化、一体化的智慧林业网站群。构建国家林业系统从上至下的门户网站群平台，把全国林业系统政府网站作为一个整体进行规划和管理，实现数据集中存储和智能化调用，系统的统一维护和容灾备份，实现林业系统间资源整合、集成、共享、统一与协同，降低建设成本和运营成本，提高效率，方便用户的使用，提高用户满意度。

（四）中国林业办公网升级工程。中国林业办公网升级改造包括智慧林业移动办公平台与智慧林业综合办公系统。一是智慧林业移动办公平台。充分利用新一代互联网、下一代移动互联网技术，在中国林业网设置智慧林业移动办公平台统一入口，平台包括移动公文处理模块、移动电子邮箱模块、实时展现模块、移动信息采集模块、移动APP模块等。智慧林业移动办公平台的建立，可以通过笔记本电脑、手机、PDA、智能终端等移动终端设备，随时随地访问应用系统，满足行政管理业务需求，提高工作效率及协同性，进一步提高政务管理的智慧化水平。二是桌面云办公系统。利用云计算技术，构建一个安全可靠、稳定高效、结构完整、功能齐全、技术先进的桌面云办公系统，林业系统工作人员可以通过瘦客户端设备，或者其他任何可以连接网络的设备，用专用程序或者浏览器，利用自己唯一的权限登录访问驻留在服务器端的个人桌面以及各种应用，实现随时随地办公，提高办事效率。桌面云办公系统以目前综合办公系统为基础，其功能除构建领导专区、公文办理、会议办理、事务办理、综合管理外，增加学习培训功能，发布内外部学习培训内容，以提高林业系统人员素质。

（五）智慧林政管理平台建设工程。林政管理是根据林业管理的实际需要，依照林业相关政策法规，对林业经营、采伐、流通和行政执法等进行的管理，其主要目的是建立起行为规范、运转协调、公正透明、廉洁高效的林政管理审批机制，促进林业的健康稳步发展。智慧林政管理平台依托云计算技术、大数据挖掘技术等，建设包含林业经营管理、林权管理、林木采伐流通管理和林业行政执法的多级行政管理平台，整合林权、经营、执法等数据，建立智慧林政管理平台，满足实际业务需求，实现随时随地对全国范围内林政信息的实时、科学、全面管理，为林农、企业提供高效、高质、全天候的服务。

（六）智慧林业决策平台建设工程。为了提高决策的科学性、预见性、针对性、智能化，依托林业基础数据库，以云计算、物联网、大数据技术、辅助决策技术等新一代信息技术为支撑，整合现有的各类决策系统，建立一体化的智慧林业决策平台，为决策者提供所需的数据、信息和背景资料，帮助明确决策目标和问题的识别，建立或修改决策模型，提供各种备选方案，对各种方案进行评价和优选。一是实时查询子平台。对森林、荒漠、湿地、生物多样性的生长状况、灾

害状况、保护状况等的数据、照片、视频进行实时浏览、查询、统计，为决策提供基础数据服务，提高林业管理决策能力。二是数据挖掘子平台。对智慧林业海量的各类数据和相关业务数据依照相关的要求进行处理、加工、统计、分析，将大量庞杂的数据信息转化为可为领导决策提供支持服务的决策信息，揭示出相互影响的内在机制与规律。三是预测子平台。通过利用历史数据和现在采集的数据，运用不同林业预测的方法、模型、工具等，对不同类型的海量数据进行加工、汇总、分析、预测，得出所需的综合信息与预测信息，形成发展趋势模型。预测林业将来发展的必然性和可能性，提高林业发展的预警能力，为林业管理决策工作提供依据。四是林业环境智能模拟系统。利用现代建模技术、计算技术及三维技术，基于中国林业云平台及林业地理信息系统，建立林业环境智能模拟系统，科学模拟气候、土壤、水质变化等对林业的影响，及林业发展对生态环境的作用。五是智能化处理子平台。自动化、智能化的分析林业的各种情况和趋势，并依据提前定义和选取的预警指标，设定预警指标临界值，具有自动报警功能，提高决策的及时性。六是成果共享子平台。对林业工作成果，重大事件的处理进行归纳、总结和展示，依据不同的类型设置不同的专题，进行分类管理，提高资源的利用率和针对性，为林业管理者、工作者提供学习平台，为以后的林业决策管理工作提供可复制、可推广、可执行的解决方案，形成林业工作连贯一致的决策体系和发展战略。

三、有效构建智慧林业生态价值体系

加强林业生态价值体系建设，不断推动林业生态体系发展，重点加强新一代信息技术在资源管理、野生动植物保护、营造林、林业重点工程和林业文化监管方面的应用。加强林业资源的监管力度，利用物联网等新一代信息技术，构建完善的林业资源监管体系。大力推进营造林管理步伐，实现营造林全过程现代化管理。积极推进林业重点工程监督管理平台建设，及时准确的掌握工程建设现状，实现工程动态管理，提高工程管理的科学规范水平。加强林业文化传播，不断推动林业文化体系的发展，重点加快林业数字图书馆、博物馆、文化体验馆等信息化建设。

（一）智慧林业资源监管系统建设工程。以中国林业基础数据库和现有的资源监管数据库为基础，通过国家和各地林业部门的交换中

心，利用分布式数据库技术，提取业务数据，整合目前已建的林业资源综合监管服务体系，建立基于中国林业云的集森林资源监管、湿地资源监管、荒漠化和沙化土地监管于一体的智慧林业资源监管平台，形成一体化、立体化、精准化的林业资源监管系统，实现对 45 亿亩林地、26 亿亩沙地和 10 亿亩湿地等林业资源的实时有效监管，形成“全国林业一张图”，为国家提供从宏观到微观多级林业资源分布和动态信息，准确掌握林业的历史、现状和趋势，实现国家对林业保护和利用的有效监管。

（二）智慧林业野生动植物保护工程。野生动植物是自然资源的重要组成部分，保护好野生动植物对于维护生态平衡，构建和谐社会有着积极作用。借助现代信息技术，对野生动植物进行感知，并对海量数据进行灵活高效处理，以提高野生动植物资源监测、管理、保护和利用水平为宗旨，基于生物多样性数据库，以历次野生动植物调查、监测数据为基础，整合各野生动植物保护区监测数据，及时掌握野生动植物现状及动态变化情况，通过对全国野生动植物保护区的智能管理，建设野生动植物资源监测体系和信息管理体系，使野生动植物资源得到保护和利用，野生动植物生态、经济和社会效益得到充分发挥，为野生动植物资源保护和自然保护区管理、开发利用及濒危野生动植物拯救和保护工作提供依据。

（三）智慧林业营造林管理系统升级工程。加快造林绿化，增加森林资源，提高森林质量，是林业的前提和物质基础。通过建设智慧营造林管理系统，实现对重点营造林进行核查和监督，及时获取林地真实情况，减少重复造林现象的出现，为掌握生态状况、正确评估生态建设效益提供科学依据，为实施精细化管理、提高管理效率提供有效手段。通过建立一套完善的感知分析系统，实现覆盖国家、省、市、县级营造林的规划计划、作业设计、进度控制、实施效果及统计上报等环节的一体化管理的智慧营造林管理系统。智慧营造林管理系统可将地理信息系统、数据库、计算机、物联网、传感器等技术高度集成，实现营造林系统的高度智慧化。智慧营造林管理系统将实时观测各节点林木种植及生长情况，有效做好营造林绩效管理工作，实现营造林工程综合信息网上查询发布，为营造林工程质量核查、营造林成果分析及决策提供依据。

（四）智慧林业重点工程监管工程。智慧林业重点工程监督管理平台实现从项目立项、启动、计划、执行、控制至项目结束的全过程管理，对及时准确掌握工程建设现状，改善组织的反馈机能，提高工作绩效等具有重大意义。主要有天然林保护工程管理系统、退耕还林工程管理系统、长江等防护林体系建设工程管理系统、三北防护林体系建设工程管理系统、京津风沙源治理工程管理系统等。为顺应信息社会发展的趋势，满足决策者、项目管理者、项目执行者等的需求，需全面整合信息资源，建立统一的智能重点工程监督管理平台，全面提高工程管理水平，为科学决策提供依据。

（五）智慧林业文化建设工程。加强智慧林业文化馆建设，打造一批有特色、高质量的林业文化馆，包括智慧林业数字图书馆、智慧林业网络博物馆、智慧林业文化体验馆等，全面展示林业生态文化成果，提高人林互动水平，让人们充分体验到林业文化的乐趣，汲取生态文化的营养。

四、全面完善智慧林业民生服务体系

围绕全面建设民生林业的要求，着力解决林企、林农最关心、最直接、最现实问题，深化信息技术在林业智慧产业、林地智能分析、生态旅游，以及林业智慧商务和智慧社区等公共服务领域的应用，构建面向企业、林农及新型林区建设的综合性公共服务平台，努力提升公共服务水平。加快建设智慧林业产业体系，培育发展林业新兴产业、提升林企两化融合水平，促进林业产业的转型升级。全面建设包括土地成份、土壤肥力、酸碱度、区域环境及现有林业资源等内容的智慧林地信息公共服务平台，为政府、林企、林农等提供实施准确的综合“林业地图”信息服务。大力发展生态旅游，打造智能化、人性化的生态旅游公共服务平台，提高林业自身价值，丰富人们的生活。积极推进林业智慧商务系统建设，打造一体化的林产品电子商务平台，构建完善的智慧林业物流体系及林业物流园，为林业企业及民众提供智能化、整体化的林业商务服务。大力加强林业智慧社区建设，通过建立智慧社区服务系统，为林农、林企提供包括信息推送、在线证照办理、视频点播、远程诊断等服务，全面提高对林区的服务水平。

（一）智慧林业产业培育工程。加快新兴科技与林业的有机融合，促进新技术、新产品和新业态的发展。围绕发展潜力大、带动性强的

林业生物产业、新能源产业和新材料产业、碳汇产业等新兴领域，立足现有企业和产业基础，利用新一代信息技术，攻克一批关键技术，促进信息化在产业发展中的应用，延伸上下游产业链，着力突破新兴产业发展的瓶颈制约，促进高新技术产业化。

（二）智慧林业两化融合工程。加快林业产业的信息化建设步伐，以企业为载体，加强信息技术在生产、制造、流通、销售等各环节的应用，提升林业企业两化融合水平，全面提高我国林业生产管理水平及产业竞争力。一是林业生产装备智能化。林业机械化、信息化、智能化、服务化是智慧林业生产的重要内容和显著标志，加快林业技术装备发展步伐是转变林业发展方式的重要途径。加快对先进技术的引进、消化、吸收和再创新，积极建立具有自主知识产权的核心关键技术体系，加强现代电子技术、传感器技术、计算机控制技术等高新技术在林业生产装备中的应用。二是林业企业生产管理精细化。以企业为主体，围绕林业采伐运输、生产制造、养殖栽培等领域，提高林业企业信息化水平，推进企业从单项业务应用向多业务一体化、集成化转变，从企业信息应用向业务流程优化再造转变，从单一企业应用向产业链上下游协同应用转变，深化信息技术在企业设计、生产、管理、营销等环节的应用。三是林产品质量监测实时化。加快建立完善的林产品质量监督检验检测体系，实现采伐、运输、生产、仓储、配送、销售等全过程的数据可追溯、质量可监控、信息可查询。

（三）智慧林地信息服务平台建设工程。加快建设全国统一的林地信息服务平台，基于林业地理空间信息库，建立智能、精准、便捷的林业资源分布图，创建“林业地图”板块，为林业政府部门提供准确的林业资源查询，及时了解林业资源在山间地头的分布情况，为相关用户提供从省到林场的综合性林业信息查询服务。加快全国林地测土配方系统的完善和对接，建立起一个准确了解林地土壤成份及环境状况，诠释土地、树种、土地与树种之间的关系，解决林农植树凭感觉走，靠天吃饭的现状。通过该平台的建设，为林业生产、管理与决策提供服务，为林业政府部门及广大林农及涉林人员了解林业分布、科学营林提供技术咨询，促进我国林业的可持续发展。

（四）智慧生态旅游建设工程。建设智慧生态旅游公共服务平台，为广大消费者、林业生产者等提供便捷化、智能化、最优化的服务，

还可以加大对森林公园、自然保护区旅游小区、湿地公园等森林旅游景区的保护，树立优秀生态旅游品牌，全面提升生态旅游的行业形象和综合效益，进而实现可持续发展，主要包括信息查询、景点大全、线路攻略、品牌推广、网上体验、知识管理、规划指导等功能。建立全国林业旅游基础数据库，制定数据采集规程和标准，建立公平、透明、开放的林业旅游行业监管体系，全面提高林业旅游业发展的预测、预警、重点林产品监测分析、重点景区、市场动态监控分析能力，有效支撑节假日和重大活动期间的旅游市场分析运行，提升电子化营销水平，提升人们对林业旅游的认可度和信任度，扩大生态旅游规模。

（五）林业智慧商务拓展工程。通过林业智慧商务拓展工程的建设，构建一种市场信息畅通、规范、高效的林产品流通新模式，为林企和林农提供智能、便捷的服务，提高林业整体效益，促进林业产业的快速健康发展。包括林权交易平台，林业电子商务平台，林业智慧物流系统，林业智慧物流园等。

（六）林业智慧社区建设工程。在我国新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化融合发展的推动下，需要找准新的切入点，加快林区信息化建设，提升整体发展水平。规范化、标准化、智能化的智慧社区建设成为促进城乡一体化、提升林区民生质量的重要途径。通过林业智慧社区信息基础设施建设和智慧社区综合管理服务平台建设等，构建一套线上、线下相结合的社区管理服务系统，包括智慧社区政务、社区管理、社区服务、社区生活及林区生产等方面，全面提高林区民生质量。

五、大力构建智慧林业标准及综合管理体系

根据智慧林业发展目标，按照国家林业行业标准及相关管理制度的要求，优先建设一套智慧林业标准、制度、运维、安全等为核心的综合保障体系，达到有章可循，有力保障智慧林业的建设运营。

（一）智慧林业标准体系建设工程。标准规范体系建设是智慧林业建设的基础性工作。在智慧林业建设和运行维护的全过程中，要遵循统一的标准、规范和相关技术规定，以保障信息资源有效开发利用，云平台、计算机网络和其他设施高效运行。包括智慧林业总体指导标准，智慧林业信息网络基础设施标准，智慧林业信息资源标准体系，智慧林业应用标准体系，智慧林业管理类标准等。

（二）智慧林业制度体系建设工程。林业信息化建设需要在遵循国家有关法律法规的基础上，建立健全日常事务、项目建设实施、信息共享服务、数据交换与更新、数据库运行、信息安全、项目组织等管理办法和制度，为林业信息化建设保驾护航。在智慧林业建设运营过程中，需要制定出台更具针对性的智慧林业制度体系。

（三）智慧林业运维体系建设工程。运维体系是智慧林业建设的根本保障，建立完善的智慧林业运维体系，将对林业系统提高绩效、构建智慧型林业起到至关重要的作用。按照“统一规划，分级维护”的原则，制定智慧林业系统的运维体系。运维体系主要由运维服务体系、运维管理体系、运维服务培训体系、评估考核体系四部分构成。

（四）智慧林业安全体系建设工程。智慧林业安全的总需求包括物理安全、网络安全、系统安全、应用安全、数据安全、管理安全等，其目标是确保信息的机密性、完整性、可用性、可控性和抗抵赖性，以及信息系统主体(包括用户、团体、社会和国家)对信息资源的控制。

第四章 智慧林业推进策略

一、智慧林业推进路线图

智慧林业是林业现代化和数字林业发展的高级阶段，以物联网、云计算、移动互联网等新一代信息技术为基础，通过更深入的智慧化、更全面的互联互通、更有效的交换共享、更协作的关联应用，实现林业自然资源更丰富、林业生态系统更安全、林业绿色产业更繁荣、林业生态文明更先进。智慧林业的建设，是一项长期性、系统性工作，需分步骤、分阶段扎实推进。依据各工程项目的紧迫性、基础性、复杂性、关联性等，建设智慧林业分基础建设、展开实施、深化应用三个阶段（图5）。

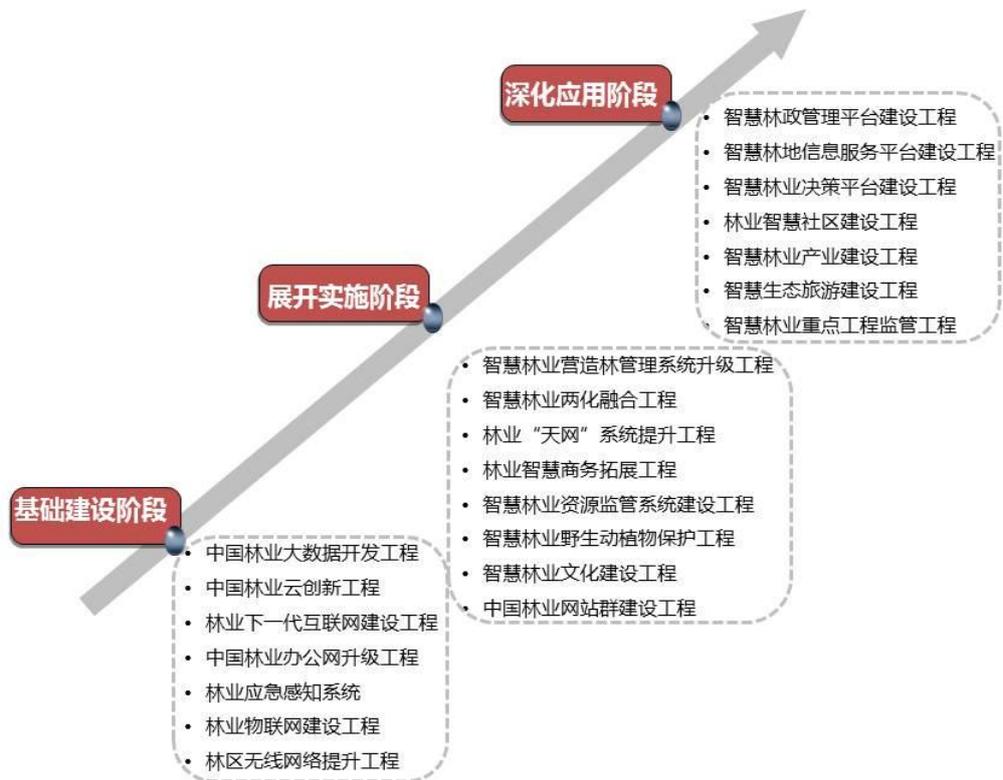


图5 智慧林业推进路线图

（一）基础建设阶段。编写智慧林业规划，出台智慧林业建设的相关政策，安排扶持资金等，并局部开展智慧林业的探索实践工作。在现有林业信息化成果基础上，选择基础性较强的中国林业大数据工

程、中国林业云建设工程、下一代互联网提升工程、林业应急感知系统、林业环境物联网和林区无线网等优先建设，为后续的智慧林业的全面建设提供良好的基础。

（二）展开实施阶段。智慧林业建设全面展开，汇聚各方力量，加大人、财、物方面的投入，积极鼓励企业、公众参与智慧林业建设。本阶段以智慧林业基础设施为基础，完成智慧林业营造林管理系统、智慧林业两化融合工程、林业“天网”系统、智慧商务建设工程、智慧林业资源监管工程、智慧林业野生动植物保护工程、智慧林业文化建设工程和中国林业网站群建设等工程建设。智慧林业建设的步伐明显加快，智慧林业框架体系基本形成。

（三）深化应用阶段。经过展开实施阶段，智慧林业建设有了量的积累，需要各个部分走向相互衔接、相互融合，实现质的飞跃。本阶段主要建设智慧林政管理平台、智慧林地信息服务平台、智慧林业决策平台、智慧林业产业建设工程、智慧生态旅游建设工程和智慧林业重点工程监管工程等。智慧林业的应用效果和价值逐步显现，其竞争力、集聚力、辐射力明显增强。

二、智慧林业保障措施

（一）强化组织领导，健全工作机制。组建以各级林业主管部门主要领导为组长的智慧林业建设工作领导小组，统筹领导智慧林业建设工作，负责研究、决策和解决智慧林业建设中的重大问题。领导小组下设办公室，承担领导小组的日常工作，负责具体组织实施或牵头协调、监督智慧林业建设的重大项目及相关工作。建立上下联动的智慧林业建设工作机制，形成国家、省、市、县四级智慧林业组织体系。切实形成自上而下、比较完善的智慧林业工作机制。加强分工协作，完善相关配套条件，加大协调服务力度，加快形成有利于智慧林业建设的合力。

（二）创新投入模式，引导多元参与。智慧林业建设处于高起点起步、跨越式发展的战略机遇期，迫切需要大量的资金投入和稳定的资金来源，保证各项工程的顺利实施。加强智慧林业建设和运维的资金保障，加快建设政府投资为主、社会力量广泛参与的资金保障机制。省、市、县林业主管部门要加大财政资金投入力度，在年度投资预算中安排智慧林业建设专项资金，用于支持智慧林业各工程项目建设。

在市场化效益明显的领域，积极吸纳社会投资，加快智慧林业建设步伐。鼓励和引导具有管理、技术和资金优势的企业、社会机构参与智慧林业建设项目投资或提供运行维护服务，积极为智慧林业发展营造良好的配套服务环境。加强与气象、环保、农业、旅游等相关部门的沟通交流，提高智慧林业关注度，建立长效的数据共享和交换机制，为更好地服务林业工作者和林农等用户提供有力支撑。

（三）加强项目管理，强化监督考核。结合智慧林业建设的实际需要，加强对重点项目的督查考核，建立“事前有计划、事中有管控、事后有评估”的项目管理机制，重视对重大项目的立项、招投标、资金使用、项目验收、效果评价等环节的监督管理，规避各种潜在风险和不利因素，确保智慧林业安全、规范、有效建设及运行。建立健全智慧林业建设与运行考核评估机制，由智慧林业建设领导小组及其办公室牵头制定各专项计划和重大项目的目标管理与考核办法。定期对各专项计划及重点项目的资金使用、执行进度、实施成效等进行检查、评价，出具考核意见，并落实到相应的责任人和责任单位，确保智慧林业建设扎实、稳步推进。

（四）统一标准规范，促进信息共享。加快制定智慧林业建设相关制度与标准体系，出台智慧林业建设重点项目管理办法等，并在智慧林业建设运行实践中不断完善优化，保障信息资源有效开发利用、网络平台和体验中心高效运行、信息系统互联互通。深入整合原有林业数据库、信息系统和服务平台，以减少信息孤岛、杜绝重复建设为原则，建立涵盖日常监管、信息反馈、风险防控、资源利用和政务工作各环节实时信息共享长效机制，为智慧林业建设保驾护航。

（五）注重人才培养，深化合作交流。智慧林业建设集多项高新技术于一体，技术含量高，建设难度大。一方面，应注重提高林业工作者的素质，聘请专家普及信息化知识、开展技能培训。加强面向偏远林区和老少边穷地区开展形式多样的信息化知识和技能教育服务，提高林业基层信息技术应用能力。建立和完善人才机制，创建培养人才、吸引人才、用好人才、留住人才的良好环境。加强与国外的合作交流，学习国外智慧林业建设的成功经验和做法，促进智慧林业建设的优势互补和共同发展。积极开展与其他行业的交流，吸收先进技术和管理经验，不断提高智慧林业建设水平和新技术应用能力。

（六）加强宣传推广，营造良好氛围。加大对智慧林业的宣传推广力度，充分利用电视、广播、报刊、互联网等各种媒体，广泛宣传智慧林业建设对国家社会发展的重要推动作用，加强对智慧林业建设的舆论引导。大力推广智慧林业建设的重点工程和试点示范经验，及时通报智慧林业建设工作的进展情况和建设重点。通过举办智慧林业建设主题系列沙龙、智慧林业巡回演讲和科普宣传等重大活动，营造和培育浓厚的智慧林业建设氛围，宣传生态文化。加强有关智慧林业的新思想、新观念、新知识、新技术的研究和宣传，激发和提高社会与公众参与智慧林业建设的热情和意识。

（七）加强运维管理，保障信息安全。加大网络、网站、应用系统的运行维护工作。加强运维管理，提升运维服务水平。全力做好信息安全和等级保护工作，继续推进行业信息安全等级保护体系建设，指导行业等级保护测评和整改。发布行业等级保护定级指导意见及指南。做好新上线系统的等级测评工作。开展等级保护培训工作，全面完成等级保护项目建设。加强信息安全保障能力建设，增加安全防护工具，防止信息泄露事故发生。以等级保护项目建设为契机，提升信息安全运维队伍建设，提高网站防护能力。