

云南省“十四五”数字林业规划

（公开征求意见稿）

云南省林业和草原局

2021 年 8 月

前 言

习近平总书记在 2018 年首届数字中国建设峰会时强调：加快数字中国建设，就是要适应我国发展新的历史方位，全面贯彻新发展理念，以信息化培育新动能，用新动能推动新发展，以新发展创造新辉煌。云南省委、省政府高度重视数字化发展，提出打造“数字云南”，加快数字化建设进程。数字林业是数字云南的重要组成部分，加快数字林业建设是全面推进林草现代化建设的必然要求。

林草治理能力现代化，是建设美丽中国的迫切需要，是完善生态文明制度体系的重要任务，是统筹山水林田湖草系统治理的根本要求，是实现林草事业高质量发展的必然选择。在国家林业和草原局、云南省人民政府的高位推动下，中国林业双中心（中国林业大数据中心和中国林权交易〈收储〉中心）于 2018 年 9 月 20 日在昆明挂牌成立，拉开了数字林业建设新篇章，开启了林草资源管理和产业发展步入“云”时代的新征程。

以“数字云南”建设为契机，依托中国林业双中心落户云南的优势，促进互联网、大数据、物联网、云计算、人工智能、区块链等新技术与林草事业高质量发展深度融合，推进林草资源管理、社会服务、生态治理现代化，推动现有林草数据资源改造迁移和增量数据资源协同共享，打破林草数据资源分散、封闭的局面，汇聚林草生态、自然资源、生态环境、科研教育、绿色发展、经济民生、应急管理等相关领域数据，建立林草信息资源综合数据库，实现海量、异构数据集中存储、管理和共享交换，全面提升

林草行业面向政府、企业、公众的开放与共享服务能力。

《云南省“十四五”数字林业规划》（以下简称《规划》）是云南省“十四五”数字经济领域专项规划之一，根据《云南省人民政府办公厅关于做好“十四五”省级重大专项规划编制工作的通知》（云政办发〔2020〕65号）部署要求，《规划》由云南省林业和草原局负责编制，从全省林草数字化发展现状出发，结合“十四五”期间林草高质量发展现代化建设需求，依据国家大数据发展和林业草原改革发展的相关规划，提出了云南数字林业建设的指导思想、基本原则和发展目标，并以资源数字化为核心，围绕应用创新引领和培育新业态新模式，从林草感知一张网、数据汇聚双中心、资源管理一张图、产业服务一平台、生态文化一窗口等5个方面规划了建设任务。《规划》的实施，将大力推进云南林草治理能力现代化，为生态文明排头兵、“两王国一花园”建设，推动绿色发展和生态惠民富民作出积极贡献。

目 录

一、规划基础.....	1
（一）建设现状.....	1
1.机构建设有序推进.....	1
2.基础设施逐步完善.....	1
3.数据汇聚持续加强.....	2
4.“数字林业”建设初见成效.....	3
（二）存在问题.....	5
1.总体规划尚未出台，统筹布局需要加强.....	6
2.基础设施建设滞后，网络资源配置不足.....	6
3.服务保障能力不强，信息共享协同困难.....	6
4.高新技术应用缓慢，智能决策亟待加强.....	7
5.专业人才缺口较大，人才培养不容忽视.....	7
二、发展机遇.....	8
（一）信息化战略赋予林草新使命.....	8
（二）数字经济驱动全球化新进程.....	8
（三）数字化助推林草发展新格局.....	9
三、总体要求.....	9
（一）指导思想.....	9
（二）基本原则.....	10
（三）发展目标.....	11
1.总体目标.....	11
2.具体目标.....	12
（四）规划思路.....	13
四、 主要任务.....	13
（一）构建天空地监控体系，集成“林草感知一张网”.....	13
1.完善影像平台，织牢天网感知.....	14

2.利用低空巡航，织补空网感知.....	14
3.加强地面物联，织密地网感知.....	15
4.依靠巡山护林，织实人网感知.....	15
（二）探索共建共享新机制，推进“数据汇聚双中心”.....	17
1.“两地三中心”建设.....	17
2.数据传输网络建设.....	18
3.数据汇聚平台建设.....	19
（三）整合林草资源数据库，实现“资源管理一张图”.....	22
1.统一技术标准.....	22
2.建成林草资源“一张图”.....	22
3.建立“一张图”修订和更新制度.....	23
4.全面推动实施“资源管理一张图”.....	23
（四）支撑特色林产业发展，搭建“产业服务一平台”.....	26
1.构建林草产业与经营主体数据库.....	26
2.开展林草产业服务平台建设.....	26
（五）聚焦生物多样性优势，建设“生态文化一窗口”.....	27
1.持续推进“数字林业”展厅升级.....	27
2.全面提升生物多样性保护能力.....	28
3.大力弘扬林草生态文化.....	28
五、实施计划	30
六、保障措施	31
（一）强化组织领导，确保任务落实.....	31
（二）着力人才培养，提升技术实力.....	31
（三）拓宽资金渠道，强化资金效益.....	31
（四）做好安全保障，增强应急能力.....	32
（五）加强区域合作，提高科技支撑.....	32
七、环境影响评价	33

（一）环境影响分析.....	33
1.建设阶段环境影响分析.....	33
2.运营阶段环境影响分析.....	33
（二）环境影响减缓措施.....	33
1.制定环保措施，严格环境管理.....	33
2.坚持科学设计，加强施工管理.....	34
3.优选环保材料，倡导绿色发展.....	34
4.加强用地管理，落实区域监督.....	34
5.坚持科学运营，严控环境污染.....	34
（三）环境影响评价结论.....	35

一、规划基础

（一）建设现状

1.机构建设有序推进

（1）成立云南省林业双中心

2016年，国家林业局和云南省人民政府签订了《关于加快推进云南省争当全国生态文明建设排头兵战略合作框架协议》，中国林业大数据中心和林权交易（收储）中心建设作为首要任务纳入其中；2018年8月，国家林业和草原局办公室向云南省林业厅印发《关于同意建设中国林业大数据中心和中国林权交易（收储）中心的函》；2018年9月20日，中国林业双中心正式落户云南；2018年12月，云南省编办批复在云南省林业和草原局成立云南省林业双中心，负责协调推进中国林业双中心和全省数字林业建设。

（2）逐步建立州市信息化机构

截至“十三五”末，全省已有6个州市成立了专门的职能机构，负责林草信息化建设和管理工作，并核定了人员编制。其中：红河州和迪庆州的林业和草原局分别成立了林业双中心；昆明市、曲靖市、德宏州和怒江州的林业和草原局分别设立了林业信息中心或相关的林业信息化专门机构。

2.基础设施逐步完善

（1）省级林草中心机房实现优化升级

2017年，引入虚拟化、模块化等技术，对省级林草中心机

房进行优化升级，提高了各类硬件设备的利用率及可管可控性，建成稳定、灵活调配的基础硬件支撑平台，实现了集约高效、平滑扩展、精细化投资管控、低能源消耗的信息化建设规范布局，基本满足现阶段省级林草信息化管理的需要。

（2）物联网感知系统建设持续加强

各州市初步建立起反应快捷的森林防灭火预警监测体系。全省已建成 1018 套可见光、热成像双光谱高点视频，建成 373 个物联网电子卡口，实时采集和监测林草、动植物及人类活动信息，初步实现全省林草资源的动态感知。

（3）林业专网组建完成

建成联接省、州、县三级的云南林业专网，主要用于承载全省林草综合办公、各类应用系统、视频会议、视频监控等业务的数据传输。带宽为省到州 50M，州到县 30M。

（4）林业门户网站完成升级改版

“十三五”末，逐步对全省林业网站群进行集约化管理，关停维护管理不良的子站点。完成了省林草局门户网站的全新升级改版，大幅提升了局门户网站宣传展示、政务信息公开、公众互动、在线办事等能力，持续提高服务水平，不断扩大宣传影响力。

3.数据汇聚持续加强

截至“十三五”末，汇聚了云南自然地理、卫星影像、资源调查、林地变更、年度监测、湿地调查、自然保护区和生态保护红线划定管理等 18 类存量数据，包括 8 次全省森林资源清查数

据，4次全省森林资源规划设计调查数据，部分视频和红外相机等物联网设备采集的音视频数据等，数据总量超过1500TB，初步实现了全省林草自有数据、政府开放数据、互联网数据以及产学研合作数据的汇聚共享和整合。

4. “数字林业”建设初见成效

“十三五”期间，全省林草部门深入贯彻落实省委、省政府抢抓数字经济发展机遇、加快数字云南建设、争当全国生态文明建设排头兵的工作部署，持续推进全省数字林业建设，加强林草资源信息共建共享，推动林草治理体系和治理能力现代化，取得了初步成效。

（1）政务管理能力持续提升

林草政务实现“一网通办”。在云南省政务“一网通办”系统中，省林草局46项政务服务事项全部上线，上线率100%，“一部手机办事通”系统中能够上线的42项事项上线率已达91%，两个系统均以“全流程使用统建平台”提供线上服务。

完成“双随机一公开”建设。完成了双随机抽查“三库一清单”系统、双随机抽查平台、抽查检查执法APP、舆情预警子系统建设及运行。截至“十三五”末，已有138个单位开展数据录入、维护工作，共收集入库系统管理员146名、执法人员5257名、业务专家1887名、执法案件43133个、许可项目2103项、法律法规35部。

持续实施“互联网+监管”。截至“十三五”末，省林草局

已向国家“互联网+监管”平台推送 3200 条执法人员数据、36 条知识库数据、5009 条监管对象数据、14011 条监管行为数据。

加快推进信创项目建设。按照省委统一部署和要求，加快推进信创项目实施，完成环境搭建，设施设备安装，系统重构，全面推广应用电子公文系统。

（2）业务系统建设初见成效

林草资源监测管理逐步精细。以云南省 2016 年森林资源二类调查成果为基数，结合年度林地变更调查，建成云南省“森林资源一张图”，已实现脱密后在线提供服务。依托自然资源部国土卫星中心卫星影像资源，建立了云南省林草卫星影像云平台，实现了资源系列、天绘系列、高分专项共计 9 颗国产高分辨率卫星影像数据连续稳定接收和处理。2 米分辨率卫星影像旱季实现云南省范围每月覆盖 1 次，雨季每 2 个月覆盖 1 次，0.8 米分辨率卫星影像实现每年覆盖 1 次。不断提高林草资源监测的实效性和精准性。

有害生物防治手段持续加强。已建有害生物防治应用系统主要包括有害生物防治检验检测实验室信息管理系统、林草有害生物数字化标本馆、林草有害生物检验鉴定中心管理系统等。

林草产业服务能力稳步提升。已建林草产业服务系统主要有云南省坚果产业大数据平台、野生动物驯养繁殖管理系统、木材识别信息化辅助系统、云南省林木种苗管理数据库等。

（3）重点领域应用效果显著

通过对已建系统的应用，初步实现从传统工作方式转向信息化时代的智慧运管模式，特别在重点领域应用效果显著，工作效率和管理能力显著提升。

推动防灭火数字化应用。借助已建成的覆盖省、州、县三级森林防火调度指挥系统，IP 多媒体调度平台系统，实现音视频实时传输和人员的调度。通过森林防火信息指挥系统，能够更直观、实时地呈现火场信息、火情发展态势、扑火力量分布等情况，能够提供可视化的指挥调度平台、森林防火资源数据库等，通过数据交换和共享，增强了指挥调度的能力和防灭火指挥决策的科学性。

探索亚洲象数字化监测。完成一期项目建设，建成亚洲象监测预警平台及手机移动端应用程序，组织开展基层监测预警专职人员、监测一线人员系统应用培训。系统监测预警前端覆盖西双版纳州景洪市、勐腊县共计 8 个乡镇、25 个村委会、85 个村民小组，布设热红外相机 501 台、智能广播 142 台、视频摄像头 2 台，实现监测预警信息的实时联动。

（二）存在问题

近年来，全省林草信息化建设工作不断加强，并取得初步成效，但与其他行业数字化转型比较，仍然存在较大差距。林草资源数据量大、林草数字化建设进程缓慢、发展不平衡不充分等问题仍然突出，创新能力不适应新形势下高质量发展的要求，基础设施不完善，机构不健全，数字林业助推林草高质量发展的动力

依然不足。

1.总体规划尚未出台，统筹布局需要加强

尚未出台全省统一、定位明确的建设与发展规划文件，缺乏统筹的战略定位、区位布局和整合赋能。从全省林草信息化建设现状看，各级各部门“各自为战、烟囱林立”的现象普遍存在。已建成并投入使用的系统多且杂，部分应用系统使用率及受众人员偏低，林草业务数据分散、数据碎片化等现象突出。应用系统整合共享进展缓慢，关联业务协同度不高，数据还未真正实现共享、开放，“孤岛化”现象明显，信息化综合价值尚未最大化显现，未能实现统筹全局、协调有序发展。

2.基础设施建设滞后，网络资源配置不足

数字化基础软硬件设施建设存在诸多短板，一是信息通信基础设施建设不足，特别是偏远山区数字化基础设施建设滞后、网络设施配备不足；二是基层林草信息化基础设施建设薄弱，支撑新一代信息技术应用的基础设施在林草行业普及程度不高，不具备大数据处理、高性能计算能力；三是林草资源监测监控设备少，覆盖范围有限。经计算，截至“十三五”末，全省视频监控综合覆盖率不足 40%，不能满足资源监测实时化的需要；四是基础设施赋能产业发展依然薄弱，“十三五”时期，云南林草产业数字化程度较低，数字化转型所需的林业物联网基础设施建设依旧薄弱，“上云用数赋智”发展刚刚起步。

3.服务保障能力不强，信息共享协同困难

林草数字化服务保障能力不强，信息化建设成果利用效率不高，存在重建设、轻保障的现象。已建的部分应用系统和数字化基础设施运维服务保障不到位，基础设施升级改造和软件迭代更新滞后，阻碍信息化基础设施和应用系统的正常运行，造成前期投入量大，后期保障不足。

4.高新技术应用缓慢，智能决策亟待加强

大数据、智能终端、云计算、先进传感及物联网技术、人工智能、虚拟现实、增强现实等新一代信息技术在全省林草行业中应用不够充分，对生态感知、学习、挖掘等技术研发滞后，缺乏面向全场景的行业物联网、云平台、图像识别、数据挖掘分析平台和智能化业务辅助决策系统，难以实现架构级可信安全、跨终端无缝协同。超计算能力不足，人工智能对林草资源消长监测、利用监管、风险预警等生态保护的支撑有待加强，在林草系统各业务领域缺少智能化分析平台与决策支持系统，在森林草原火灾防控、有害生物防治、野生动植物疫源疫病监测防控、生态环境监测等生态灾害防治方面缺乏智能高效的监控、分析、处理和过滤能力，林草产业智能化种植、追溯、引导、咨询和销售能力亟待提升。

5.专业人才缺口较大，人才培养不容忽视

数字化属于高新技术领域，多数林草部门缺乏既懂林草专业又懂数字化技术的人才，数字化工作任务往往由其他人员兼职，缺乏稳定人才支撑。数字林业工作人员的知识技能基本是在高等

学校教育和工作中碎片化学习获得，后期缺乏系统性培养，知识掌握不全面，尤其缺乏林草大数据基础研究、产品研发和业务应用等各类人才，致使高新技术转化为生产力的能力低，导致数字化建设进展缓慢，难以适应新形势下数字林业建设工作的需求。

二、发展机遇

随着国家大数据产业快速发展，互联网、大数据、人工智能和行业深度融合，政策支持力度逐步加大，林业大数据发展势在必行。

（一）信息化战略赋予林草新使命

2016年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《国家信息化发展战略纲要》，对实施国家信息化发展战略作出了重大决策部署。2017年12月，习近平总书记在主持中共中央政治局国家大数据战略实施第二次集体学习时指出，大数据是信息化发展的新阶段，同时强调：“各级领导干部要加强学习，懂得大数据，用好大数据，增强利用数据推进各项工作的本领，不断提高对大数据发展规律的把握能力，使大数据在各项工作中发挥更大作用。”国家信息化发展战略的实施、信息产业发展各项政策的出台，云南省委省政府对打造数字云南的殷切期盼，都为云南数字林业建设提供了难得的机遇。

（二）数字经济驱动全球化新进程

近年来，以云计算、大数据、物联网、区块链等为代表的新一代信息技术迅速崛起，新一轮科技革命和产业变革孕育兴起，

一系列重大和前沿科技创新加快突破和运用，数字经济呈现出蓬勃发展趋势。据中国信通院发布的《中国数字经济发展白皮书（2021）》报告显示：中国数字经济增加值规模已由 2005 年的 2.6 万亿元，扩张到 2020 年的 39.2 万亿元，占 GDP 比重达到 38.6%，数字经济增速达到 GDP 增速 3 倍以上，成为稳定经济增长的关键动力。创新融合发展正在向全球经济社会各个领域扩张，引发生产方式、消费方式、管理模式的持续变革，经济领域中的新业态、新产业、新模式层出不穷，工业互联网和智能化转型升级不断加快，电子商务、移动支付、社交网络、共享经济等持续扩张，呈现出爆发式、指数式增长，数字经济增长，也为数字林业建设提供了良好发展机遇。

（三）数字化助推林草发展新格局

我国自主研发的半级亚米级卫星影像、激光雷达、无人机、北斗导航、视频监控等精准采集技术正成为林草资源监测、成效评价、监督检查和灾害防控的主要手段。中国林业双中心落户云南，将大力推动新技术在林草行业中的应用。随着大数据中心的建设，将进一步打通全省林草数据壁垒，消除信息孤岛。通过构建标准体系，规范服务管理，实现林草数据互联互通、共享发展，开启数字林业建设新格局，为全省林草事业高质量发展提供快速准确反应的数字化管理体系。

三、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导，深入贯彻党的十九大精神，牢固树立绿水青山就是金山银山的发展理念，紧紧抓住“数字中国”和“数字云南”建设机遇，全面贯彻林草治理能力现代化、生态保护修复和绿色产业发展的总体要求，以中国林业双中心建设为引领，统筹林草数据资源采集和基础平台建设，促进新一代信息技术与林草行业管理深度融合，推进林草决策、社会服务、生态治理现代化，为把云南建设成全国生态文明排头兵、“两王国一花园”，推动绿色发展和生态惠民富民作出重要贡献。

（二）基本原则

1.应用引领，先行示范。以当前林草资源管理、林草现代化建设面临的困难和问题为导向，以国家战略、业务需要、应用需求为引领，汇聚全省林草资源大数据，深化应用深度和广度，推进数据开发利用，解决林草资源管理与林业发展的实际需求。立足数字云南和林草信息化建设成果，围绕“打基础、筑平台、强应用”，突出重点、优化布局，针对重点领域和特定对象，启动和实施示范项目建设，形成可复制可推广的成功模式和典型经验，引领和带动全省数字林业高起点、高层次、高目标发展，有效促进数据资源共享开放、数据应用深入创新、数据产业聚焦发展。

2.整合资源，迁建并举。充分利用已建林草计算、存储、网络等基础设施，整合现有林草资源信息化建设应用系统，做好已

建数据库和业务应用系统迁移接入，避免重复建设。科学配建云平台，构建增量数据感知体系，部署大数据工具集和智能化系统，研建应用服务平台，为林草改革发展提供宏观性、战略性支撑。

3.协同共享，安全有序。构建覆盖全省、统筹利用、统一接入的数据共享服务平台，打造全省林草数据资源共享、交换的核心枢纽，打通级联共享通道，实现跨部门、跨层级的双向信息传递互通，为政府、企业和用户提供门类齐全、安全可靠的大数据服务，推动林草资源大数据全域应用。强化云硬件配备、软件部署、网络组建和后期运维安全技术保障，构建多层次、全方位的安全防护体系，杜绝安全隐患，确保系统安全可靠、稳定运行。

4.创新驱动，标准规范。兼顾先进性、实用性和安全性，整合现有省级、州级技术中心平台和产学研机构资源，营造具有良好创新成果和人才保障的创新环境。充分利用现有新一代信息技术，创新服务模式，推进林草大数据及对外服务的标准化建设和规范化管理。

5.政府引导，稳步推进。加强规划统筹和政策引导，健全接入机制，建立互联互通、业务协同、信息共享的运行制度。与国家重大战略规划、林草发展规划、数字云南专项规划等相协调，按照成熟一批、建设一批的原则，合理布局、示范带动，规模化稳步推进。

（三）发展目标

1.总体目标

推进“五大”工程，统筹“三大”体系，实现“五化”目标。以“林草感知一张网”、“数据汇聚双中心”、“资源管理一张图”、“产业服务一平台”、“生态文化一窗口”五大数字林业重点工程为抓手，全面协调推进数据采集体系、数据管理体系和数据应用体系建设，依托数字云南建设和中国林业双中心落户云南的优势，构建全省纵横联动，双中心一网统管的工作体系，建成技术先进、数据赋能、灵活开放、安全可靠的全省数字林业架构，实现行业监管实时化、资源管理高效化、生态修复精准化、产业服务智慧化、生态文化大众化的奋斗目标，努力把云南建设成为全国数字林业先进省份。

2.具体目标

2022 年，持续完善天空地人感知体系建设，基本建成全省林草感知“一张网”。集约高效、安全可靠的生态物联网综合监控体系进一步完善，林草视频监控覆盖率、综合在线率持续提高，力争达到双 80%，实现林草数据采集与更新实时、精准和高效。

2023 年，完成数字林业标准体系建设，实现全省林草资源数据汇聚省级大数据中心，建成林草资源“一张图”。加大推广林草资源“一张图”的使用，使用率力争达到 95%，统一全省林草工作底图，实现数据管理科学化、规范化。

2025 年，服务体系更加完备，林草大数据得到充分应用，支撑特色林产业健康发展，生物多样性保护成效得以充分展示和宣传。

“十四五”后，持续推进数据应用体系建设，强化数据更新与管理。2035 年，实现林草大数据全域共享，新一代信息技术广泛应用，全面支撑林草治理体系和治理能力现代化的需求。

（四）规划思路

政府投资与购买服务相结合，以需求为导向，形成从数据感知网络到产业融合发展明确的五大工程协同推进的发展路径。前期强化基础设施体系建设，推动天空地人四网联动的感知网络建设；中期开展与国土“三调”数据的对接融合，加快全省各类林草资源数据汇聚，建成协同共享、统一数据标准的全省林草资源“一张图”，新建与整合相结合，研建林草数据一体化平台；后期整合优化现有林草资源信息化应用模块，建成管理体系协同高效，数据统计分析迅速准确，运维保障体系安全可靠的数字林业总体架构。

四、主要任务

“十四五”期间，在全省范围内组织实施“12111”数字林业工程，即全面推进“林草感知一张网”“数据汇聚双中心”

“资源管理一张图”“产业服务一平台”“生态文化一窗口”五大重点工程。全面推进三大体系建设，即：以“林草感知一张网”推进数据采集体系建设；以“数据汇聚双中心”推进数据管理体系建设；以“资源管理一张图”“产业服务一平台”“生态文化一窗口”推进数据应用体系建设。

（一）构建天空地监控体系，集成“林草感知一张网”

积极融入国家生态网络感知系统建设，立足推动新一代信息技术和林草管理的融合发展，以资源管理、森林草原防火、有害生物防治和野生动植物监测为重点，构建卫星遥感、低空巡航、视频监控、定点观测、地面巡护一体化的生态物联网综合监控体系，有力推进天空地人四网联动的“林草感知一张网”建设，不断提高林草数据采集能力，实现行业监管的实时性、准确性和高效性，有效保护林草资源。

1.完善影像平台，织牢天网感知

卫星遥感是林草感知系统的主体，是资源调查、监测和灾害预防及评估的重要信息来源，具有覆盖范围广、成本低、时效性好等优点。“十四五”期间，持续开展以卫星影像为主的天网建设，逐步优化和完善云南省林草卫星影像云平台，不断拓展卫星资源种类，不断提高影像的分辨率和时效性，建成多时空卫星感知网络；加强数据资产在林草部门共享使用范围及频度，不断提高卫星影像数据在林草行业的应用水平；积极开展基层应用培训，加大在基层林草管理部门的推广使用力度。

2.利用低空巡航，织补空网感知

利用航空护林直升机摄影和无人机低空巡航监控等手段，实现对林地局部状况（林火、动植物、车辆、人员等）的实时监控和监测识别。“十四五”期间，联合应用航空护林直升机摄影、无人机低空巡航监控及其他感知系统，积极探索建立无人机自动巡航监测，建设空网感知体系。组织开展对特定目标区域的资源及

突发状况进行监测、跟踪，积极推进机载激光雷达、红外感知设备、实景三维技术的应用，努力实现提前预警、精确定位、科学调度和及时处理。

3.加强地面物联，织密地网感知

全面推进全省高点视频监控系统建设与升级改造，加快地表火监测、卡口监控、电子围栏、红外相机、定位观测站等其他地面物联网感知设备的建设，织密地面感知网络，实现全省联网和各级共享，发挥地面感知系统在森林和草原防火监控、野生动植物保护、林草资源监管、生态环境保护、有害生物防治和环境因子监测等工作上的作用。构建协同高效的监测预警体系，提高监控网络的智能化水平，实现自动监测、智能识别、自动报警，切实提高林草资源管控效能。

4.依靠巡山护林，织实人网感知

按照林长制要求，构建以各级林长及护林员巡山护林为主的人员网络，充分发挥护林员在林草资源保护与数据采集中的重要作用和各级林长的管理作用。“十四五”期间，用信息化手段进一步加强全省护林员队伍建设，规范护林员管理工作，开展森林巡护系统建设，推进“人地一体、责任到人”的监管模式建设。

专栏1 林草感知“一张网”建设重点任务

1.“天网”建设 持续优化和完善云南省林草卫星影像云平台,进一步统筹协调卫星遥感资源,提升卫星影像获取保障能力,在已有卫星数据资源的基础上,针对保护地、重点林区等重点监测区域,引入商业卫星数据编程服务,进一步提高影像分辨率(可以提高到0.5米),实现定时定点拍摄,保障数据获取的时效性;建立健全数据管理和分发制度,开展贯通省、州、县技术体系建设,提升“横向到边、纵向到底”的卫星应用贯通服务能力,做好已有数据的管理和分发工作。引入遥感影像即时服务系统或卫星遥感工作站技术,提供实时更新和发布的影像底图服务,加强在林草部门遥感数据共享,辅助基层管理部门开展相关工作,从而降低遥感数据使用门槛,提高卫星遥感数据在林草行业的应用水平;遵照“早发现、早制止、严打击”的监测需求,充分发挥卫星遥感在监测方面的优势,打通数据获取、数据处理、信息化应用三关,实现全省林地范围2米分辨率影像季度监测、重点区域月度监测和特定目标持续监测的目标,积极探索模式识别、深度学习等技术创新,引入自动变化监测软件,根据本省林地样本数据情况优化模型训练,实现全省林地范围内卫星遥感变化监测图斑快速提取,提高全省林地变化监测能力。

2.“空网”建设 以租赁或购买服务为主,不断增强航空护林直升机功能作用,全面提升无人机低空巡航监控利用率。航空护林直升机由现在的机载摄影机拓展到挂载激光雷达、红外感知等设备;低空无人机利用由现在的高火险区拓展到国有林场及自然保护地,探索建立无人机自动巡航监测及数字孪生应用示范,努力实现多场景下的提前预警、精确定位、科学调度和及时处理等要求。

3.“地网”建设 持续推进高点视频监控体系建设,按照“十四五”末全省视频监控覆盖率达到80%的目标,按需增加高点视频建设数量;在林区重要道路、主要出入口等重点地段按需改造或增补卡口设备,对进出车辆、人员进行识别抓拍、记录;在生物多样性富集区、主要保护动物栖息地增加红外相机布设数量;在自然保护地的重点区域开展电子围栏

试点建设；在重点林区、重要保护地和重大工程项目建设中，同步规划环境因子和地表火监测等物联感知设备的建设。

4.“人网”建设 建设全省护林员网格护林及林长制管理平台,构建以林长制为基础的“人网”，推进全省护林员 APP 和各级林长 APP 的应用，充分发挥护林员在巡山护林和数据采集中的中坚力量，推进管理服务线上线下相互结合，促进数据融合与业务协同，提高林长管理的科学性。

（二）探索共建共享新机制，推进“数据汇聚双中心”

依托中国林业双中心落户云南的便利条件，通过“两地三中心”建设、数据传输网络建设、数据汇聚平台建设，开展林草自有数据、政府开放数据、互联网数据以及第三方产学研合作数据的汇聚、整合、存储、交互、清洗、转换、标准化等工作，积极探索数据、信息资源的共建共享新机制，实现“数据汇聚双中心”，不断强化林草数据管理体系建设。

在中国林业双中心(云南省林业双中心)汇聚数据的基础上，各州（市）林草局可根据需要建设本地数据中心，与省级数据中心实现数据共建共享。

1. “两地三中心”建设

确保数据损坏、篡改、丢失时能够快速恢复和溯源，保障重要业务信息系统持续稳定运行，“十四五”期间开展“两地三中心”建设。在同城或相近区域内建设两个可独立承担业务信息系统运行的数据中心，通过高速专线链路实现数据同步。在本地数据中心以外的城市建立一个灾备数据中心，利用地理上的分离提交系

统和数据对未知灾害的抵御能力。

2. 数据传输网络建设

遵循“统一规划、安全保密、高效经济”的原则，构建不受地域限制，连接省、州、县各级林草部门的数据传输网络体系，实现行业内信息的共建共享。

（1）加大互联网的扩容与优化

依托国家互联网建设工程，加快推进全省林草互联网的扩容与优化，按照分级推进、多种方式结合的原则，通过购买或租赁带宽的方式，在网络出口和关键节点扩容速度或设置冗余，提升网络容量，并通过负载均衡，实现系统的高可用、集群扩容等功能，形成高速接入、安全稳定的传输网络。

（2）推进林业专网的改造与升级

根据管理权限，按照分步实施，分级负责的原则，改造现有林草专网，提升通信带宽，林草系统内部业务网实现国家、省、州、县、乡五级网络互联，满足林草系统各类业务模块的正常运行和数据的快速传输。

（3）打通地面感知设备的互联互通

完善和提升数据感知体系局域物联网络，因地制宜，通过配置高性能网络通讯设备与无线通讯技术相结合的方式，实现监测区内各地面感知设备之间内部组网，保证传感设备采集到的实时数据，经物联监测网络汇聚后，及时上传林草业务网络进行汇聚和处理。

（4）解决林区应急通信网络的覆盖

以数字超短波技术和无线通信技术为核心，着力构建空中与地面、有线与无线，固定与机动相结合的链式、立体应急通信网络，全面提高通信的覆盖度和传递率，确保在紧急情况下，能够使用多种通信手段保障信息传输畅通。“十四五”期间，重点升级现有对讲指挥系统，构建简单实用、性价比高的无线通信系统，实现对讲系统由模拟信号向数字信号的转变。

3. 数据汇聚平台建设

以打通数据壁垒，消除信息孤岛为目标，遵循国家、云南省有关信息化的标准、规范及林草相关标准体系要求，建立符合全省统一的林草数据标准指标体系。实现对数据的采集、存储、治理、融合、接口输出以及计算分析，让数据更加容易被人和机器理解 and 处理，从多维度、多场景交叉分析关联数据，充分挖掘数据价值，真正做到把林草数据汇起来、存下来、管起来、用起来。

（1）数据标准规范建设

围绕数据、技术、制度、运营、管理等方面开展标准规范建设，建立数据资源目录和产品服务清单，支撑数据汇聚平台建设、运行和服务，推动林草大数据迈入科学化、标准化和规范化轨道。

（2）林草数据汇聚

①结构类数据汇聚。依据数据资源目录，对各类林草数据库和管理系统中的结构化数据建立映射关联，对分散存储的数据，以迁移、链接等方式接入汇聚平台，添加到资源库中。在数据迁

移过程中构建时序数据库,建立历史数据溯源、查询与调用机制。

②非结构类数据汇聚。采取规范化扫描、在线录入更新、文件导入、服务对接、前置机接入等方式,对林草部门在业务管理过程中形成的各类电子、纸质档案等不能直接导入到数据资源目录中的非结构化数据进行处理,实现对非结构化数据的汇聚。

③实时类数据汇聚。通过数据传输通道,采用统一的数据库接口,汇总、转换全省林草系统产生的各类实时数据,经过标准化处理后汇聚入库。依托全省林业大数据中心的互联互通机制,对各单位运行和服务过程中产生的产品数据实时备份。

④跨网系、不同密级间数据汇聚。加强数据脱密处理和安全防范,对重(热)点区域森林防火、各类各级保护地等视频监控数据,通过林业专网,引入边缘计算、终端智能等技术汇聚入库。

专栏2 数据汇聚双中心重点任务

1.“两地三中心”建设 因考虑林草数据均涉及地理信息相关基础数据，按照保密有关要求，对于以云南省资源“一张图”为主的政府地理信息资源数据采用托管的方式存储到具有安全保密资质的机房进行管理。其他已建、在用的信息系统采用集中托管、购买云服务的集约化方式进行存储和调用。“十四五”期间，深化与具备安全保密条件的云服务商合作，加强全省林草系统地理信息基础数据的保管和使用；持续推动自建业务系统上云计划，加强信息化系统集约化建设管理；持续加强与国家林草局的请示汇报，加快在云南和北京建成国家林草局与云南省林草局互为备份的异地灾备中心。

2.数据传输网络建设 一是加强主干网络建设。根据管理权限，按照分级实施，分级负责的原则，对全省林业专网进行改造扩容，将全省林草业务专网与林草视频专网进行分离，按照省到州林草业务传输专网 50M，林草视频传输专网 200M 的传输带宽进行规划，满足林草数据大带宽、高速率的传输需求。州到县、县到乡则根据实际需求，参照省级骨干网络自行开展专网建设；二是增强林区网络覆盖。通过无线网络宽窄带相结合，通信网络与物联网相结合，在运营商有线网络基础设施上结合加载国产自主远距离低功耗物联网节点，打通地面感知设备的互联互通，为物理传感与基础数据采集提供有效网络支撑。

3.数据汇聚平台建设 通过搭建数据中台，建立符合全省统一的林草数据标准指标体系，实现多元数据的接入。其中：调查监测类数据通过逐级汇交方式实现数据汇聚；应用系统间通过交换、协议、共享等方式实现数据汇聚；物联网数据（如视频监控）通过接口协议方式实现数据汇聚；其他数据可以采用离线汇交、在线调用、服务接入等多种方式进行汇聚更新，保障数据同步。通过建立数据共享机制，纵向整合与集成省、州、县林草主管部门政务信息、企业基础信息及行业运营信息；横向实现与公安、自然资源、环保、应急等部门的数据交换与共享，减少数据重复采集，整体解决数据交换和共享问题。利用互联网面向公众开展数据查询与数据开放服务，让平台发挥更大的经济社会效益。

（三）整合林草资源数据库，实现“资源管理一张图”

按照《自然资源调查监测体系构建总体方案》，依据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，以国土“三调”成果为“统一底版”，遵循省级主导、州县配合的原则，整合林草系统各类资源数据，厘清林地、草地、湿地与其他土地的范围界线，开展林草湿数据与“三调”数据对接整合工作，构建全省林草资源“一张图”，并赋予“一张图”的基础性、唯一性、合法性地位。出台林草系统内部各业务类型间统一的技术标准，实现资源管理不重不漏。建立“县级实施、州级管理、省级审批”的“一张图”更新和修订制度，各司其职、共建共享。制定“一张图”使用管理办法，强化和规范“一张图”系统的应用。以“资源管理一张图”为手段，不断加强数据应用体系建设，持续提高资源管理的准确化、精细化、实时化、高效化水平。

1.统一技术标准

建设“一张图”，标准是关键。在自然资源部门的领导下，梳理各类业务需求，制定统一技术规范，明确各类林草资源区划调查标准，杜绝交叉重叠；研究提出新标准出台前地块交叉重叠问题的处理办法，促进新老标准顺利过渡。以统一的技术标准推动“一张图”的建设和使用。

2.建成林草资源“一张图”

按照统一的技术标准和空间基础，汇聚全省各类林草资源和保护管理数据，建成多源海量数据集成、二三维可视化展示，多

层次、全方位反映各类林草资源空间分布及其变化规律的全省林草资源“一张图”，为林草资源安上监视器，将生态保护修复决策置于可视化的现实场景，推动“以数管资源”向“以图管资源”的林草管理方式变革。

全省林草资源“一张图”，按照“省建、州管、县用”的模式统一组织建设，统一管理，分发使用。强化和规范“一张图”系统的应用，推动实现辖区内林草各类数据一体化采集、共享、挖掘、分析和展示，支撑全省各级林草部门业务需求，增强社会化服务能力。

3.建立“一张图”修订和更新制度

建立“县级实施、州级管理、省级审批”的“一张图”修订和更新制度。根据行政审批、巡山护林以及公众反馈发现的“一张图”上的错误，县级林草主管部门派技术人员现场核实后，逐级上报省级部门审批后修订；依托“林草感知一张网”，配以专项调查，由省林草局每年至少组织 1 次统一的全省性林草资源“一张图”数据更新。随着技术进步，探索建立林草资源“一张图”实时动态更新制度。

4.全面推动实施“资源管理一张图”

积极推动林草资源“一张图”在林草系统内各业务部门的广泛应用，以应用促建设，以应用求完善。林草系统内部与资源管理相关的各业务部门资源数据必须统一标准入库、上图。在林草资源“一张图”的基础上，根据各业务部门需要组织开发森林资

源、草原资源、湿地资源、保护地、野生动植物、天然林、公益林、生态修复、行政审批等各类业务管理应用系统，各应用系统与全省林草资源“一张图”共用数据库和底图，实现各类资源边界清晰准确，数据共享互动。到“十四五”末，全面实现“资源管理一张图”，即全省各级林草主管部门全面依托“一张图”管理林草资源、审批行政事项、发布资源数据、回复大众关切。

专栏3 资源管理一张图建设重点任务

1.数据标准化 全面梳理森林、草原、湿地、自然保护区、野生动植物等全省林草数据资源，按照统一标准、空间参考和分类体系，建立和完善林草信息资源目录，对各类林草资源数据进行数字化、标准化改造，制定林草信息资源目录管理办法，建立目录动态调整机制，完善数据资源采集汇聚标准和技术规范，系统全面地采集、汇聚、整合、存储数据资源。

2.林草资源“一张图”建设 完成林草湿数据与国土“三调”数据对接整合工作，汇聚全省各类林草资源和保护管理数据，建成多源海量数据库。基于统一的坐标系统，依据统一的数据标准和分类标准，在空间、时序、比例尺上对各类林草资源数据进行标准化整合、对接、去重、融合、分层。将横向到边、纵向到底的各类数据汇聚到一起，通过叠加森林、草原、湿地、野生动植物和自然保护区等资源数据，形成全省林草资源“一张图”，赋予“一张图”的基础性、唯一性、合法性地位，统一全省林草湿业务、管理、决策“底图”，实现不同比例尺任意放大，不同区域无缝漫游，不同时间随意切换，不同类别灵活叠加，做到全省林草资源“一览无余”。

3.资源“一张图”数据更新 以县为单元组织实施数据更新，建立林草资源“一张图”实时动态更新制度和版本审批发布制度，依托全省林草感知网，每年至少组织1次全省统一的林草资源“一张图”数据更新，动态发布具有审图批号的涉密“一张图”数据，专供私有云环境授权使用。

4.资源“一张图”数据应用 制定《资源“一张图”脱密处理技术方案》，完成全省资源“一张图”数据脱密处理及持续开展年度更新数据脱密，建立全省资源“一张图”共建、共享开放平台和授权使用制度，数据共享应用由现在的私有云（涉密环境）拓展到公有云（非涉密环境），应用端由现有的PC端拓展到移动APP、微信公众号及无人机飞控端等，业务应用由现在的资源管理拓展到森林防火、有害生物防控、天然林保护、公益林管理、国有林场管理、自然保护区管理、国家公园管理、行政审批等。

（四）支撑特色林产业发展，搭建“产业服务一平台”

聚焦打造世界一流“三张牌”，积极推进林草产业发展，以“面向市场、服务林草、致富林农”为目标，搭建“产业服务一平台”，实现林草资源、林草产业、空间地理、自然社会等数据信息深度融合，推动林草产业创新发展和转型升级。

1.构建林草产业与经营主体数据库

以国家和云南省林草产业政策为指导，从云南省林草产业建设全局视角出发，对全省林草产业数据、业务建设进行规划和整合，构建全省林草产业及经营主体数据库，实现全省林草产业数据系统化管理，为业务开展提供资源共享、信息交换、业务咨询、流程管控、安全控制和系统管理等各种基础性和公众性的支撑服务。

2.开展林草产业服务平台建设

基于林草产业数据建设基础，开展云南省林草产业服务平台建设，搭建林产品品牌培育平台、流通服务平台，使生产、加工、储运、销售和消费环节实现信息共享，拓宽林产品销售渠道，把优质特色林产品、优质森林旅游产品和特色康养基地推向社会大众。建立林产品信息集中发布和预测预警系统，维护林产品生产者、经营者、消费者权益。建立林产品质量追溯体系，实行“一品一码”和全程数据采集，实现林产品从原料采集到客户购买查询的全程跟踪管理和服务。建立林产品创新服务平台，着力突破林产业发展的瓶颈制约。

专栏4 产业服务一平台建设重点任务

1.主体数据库建设 根据《关于加快推进林草产业高质量发展的意见》，按照“大产业+新主体+新平台”的发展思路，构建全省坚果产业、特色经济林、林下经济产业、木竹加工产业、生态旅游及森林康养产业、观赏苗木产业及草产业7大产业主体数据库。

2.林草产业服务平台建设 以国家和云南省林草产业政策为指导，依托林草产业主体数据库，开展“云南省林草产业管理信息系统”建设，对全省林草产业数据、业务建设进行规划和整合，实现对全省林草产业全链条对接，全产业覆盖。一是搭建林产品品牌培育和流通服务平台，构建数字化贸易体系，实现林产品全产业链的互联互通；二是建立林产品信息集中发布和预测预警系统，对各类林草产业基地进行数字化落界，对产量等实行智能监测管理，对林产品生产进行全程数字化监控；三是建立林产品创新服务平台，以文字、图片、语音、视频等形式为林农、涉林企业和社会公众提供在线技术培训、咨询服务。

（五）聚焦生物多样性优势，建设“生态文化一窗口”

云南是我国生物多样性最丰富、重要类群分布最为集中的省份之一，是具有国际意义的生物多样性关键地区，利用数字化技术进行生物多样性保护与宣传意义重大。

1.持续推进“数字林业”展厅升级

“数字林业”展厅是“数字云南”展示中心的重要组成部分，自建成运行以来，社会各界反响良好。按照省委、省政府的部署和要求，以COP15大会在昆明召开为契机，依托云南富集的生物多样性重要类群和区域自然资源禀赋优势，将持续推进“数字林

业”展厅升级，多角度、全方位宣传展示云南生物多样性保护和数字林业建设成效。

2.全面提升生物多样性保护能力

生物多样性保护的核心在保护地，云南省作为我国开展国家公园建设最早的试点省，拥有数量众多、类型丰富、功能多样的各级各类自然保护地。“十四五”期间，通过构建全省自然保护地数据资源体系，将全省自然保护地各种相关数据资源进行集成，完成全省自然保护地数据中心建设，探索并拓展保护地智慧化应用，显著提升全省自然保护地信息化和智慧化水平，提高保护管理效能和效率，全面提升生物多样性保护能力。

3.大力弘扬林草生态文化

利用云南丰富的森林、湿地、草地、野生动植物、人文景观等资源，以及自然保护地内独特的生物多样性、景观多样性，充分发掘蕴含其中的生态、文化、美学和科研价值，通过科普宣教阵地、林业融媒体中心、林业智库平台、数字林业孪生科普馆的搭建，加强林草科普能力建设，运用现代传播手段，推广应用科技成果，普及林草科学知识，努力建设一批科普宣传教育基地，打造一批林草科普知名活动品牌，创作一批公众喜闻乐见的林草科普作品，培育一支高素质科普志愿者队伍，使科学普及全面深化，自然教育全面开展，生态共享理念深入人心，生态文化知识广泛传播。

专栏5 生态文化一窗口建设重点任务

1.“数字林业”展厅升级 在“林业大数据”、“生物多样性保护”、“亚洲象监测预警”的框架基础上，结合近期开展的森林防火视频监控、生物多样性保护、林草资源监测等专项工作，对现有的数据及内容进行补充与更新，确保“数字林业”展厅的实时性；利用虚拟现实技术和网上展览技术，拓展智能导览、网上展厅等功能，以更直观、更生动、更形象的表现形式宣传和展示云南省丰富多彩的生物世界；实施常态化软件升级优化，建立内容拓展、信息更新、系统运维保障等机制，全面反映云南省生物多样性保护成效。

2.保护地综合管理系统建设 开展云南省自然保护地综合管理信息系统门户建设，建立一套完整有效的自然保护地业务综合门户，提供统一的应用服务功能入口，整合全省自然保护地的业务系统，在一定程度上把相对独立的系统功能有效组织起来，最大程度消除“信息孤岛”，提供更加完善的信息服务；建设云南省自然保护地三维可视化管理系统，搭建全省自然保护地三维基础框架，集成自然保护地数据资源，形成自然保护地三维立体一张图格局，推动保护地管理由二维向三维发展，提升三维空间分析展示能力，实现自然保护地三维数据的综合管理与应用；开展野生动物智能识别应用建设，建立野生动物智能识别样本资源库，运用云计算、人工智能技术对野生动物进行自动识别，实现野生动物识别、分类、地理编码、存储、统计和分析。

3.大力弘扬林草生态文化 建设覆盖全省的集融合媒体内容生产、多终端发布为一体的生态文化科普宣传教育信息服务平台；建立健全林业决策咨询制度，不断增补中国林业双中心专家库专家数量，为全省林草信息化建设提供政策理论研究和决策咨询服务；依托省林草局门户网站和省林业双中心网站，搭建信息发布及科普宣传网上阵地；依托国家公园、自然保护区、国有林场及各类自然教育基地，开展林草数字孪生建设，运用VR等高科技手段进行体感交互，打造覆盖全省的流动科普馆。

五、实施计划

按照规划思路，不断深化全省数字林业建设，到“十四五”末基本完成五大重点任务的建设。计划分前期（2021—2023年）和后期（2024—2025年）逐步开展项目的实施，根据需要，在技术经济条件成熟的情况下尽可能提前实施。

前期（2021—2023年）：以“打基础，筑平台、保运转”为抓手，制定数字林业建设技术标准，启动数据汇聚平台建设；加快构建林草感知“一张网”，推进全省林草数据汇集并按规定开放共享；强化数据传输网络建设，加快全省林草专网建设，增强林区网络覆盖；启动“两地三中心”建设，推动数据上云计划，落实异地灾备中心建设事宜；完成与国土“三调”数据的整合优化，持续修改完善更新林草资源“一张图”，强化“一张图”的推广应用，以“一张图”为基础，按照急用先建的原则逐步开展相关业务系统建设，加快推进云南省林业大数据中心建设。

后期（2024—2025年）：以“强应用、促管理、解问题”为导向，完成林草视频监控体系建设，持续开展卫星影像云平台、林草航空监测体系、林草资源管理物联感知等监测体系建设，进一步完善林草“感知一张网”，实现资源监测的精准化；大力推进数据的应用，搭建林草综合分析评价平台、林长制管理平台、护林员管理系统、林草产业管理平台、生物多样性管理等应用系统的建设，实现行业监管的实时化；突出做好“数字林业”展厅升级及其他重点项目建设，持续完成已建系统的推广应用的迭代升级，体现数据服务的高效化。

六、保障措施

（一）强化组织领导，确保任务落实

在“数字云南”建设领导小组的统一领导下，省林草局成立了林业“双中心”建设及信息化工作领导小组，组织和领导全省林草信息化建设工作，实现全省工作“一盘棋”，对重大工作统一规划布局，统一建设规范和标准，统筹推进全省林草信息化建设工作，协调解决重大问题。各州市建立健全“数字林业”建设组织领导体系，形成跨部门、跨区域、跨层级协同工作机制，各部门加强政策引导衔接，明确年度重点任务，落实责任分工，扎实推进各项工作，适时开展成效评估，确保各项工作任务逐步推进。

（二）着力人才培养，提升技术实力

加大人才引进力度，依托云南省高层次人才引进政策，坚持需求导向，引进和培育专家型人才，完善技术人才评价和聘用、激励和保障、流动和学习等机制，采用在职培训和人才引进等多种方式，全面提升专业技术人员的创新能力与管理水平。把技术人才的引进、培养和技能培训作为常态化机制，全面提升业务队伍信息化专业技术能力，着力解决人才匮乏的难题，切实提高全省数字林业建设整体综合技术实力。

（三）拓宽资金渠道，强化资金效益

统筹整合国家资金、数字化建设财政专项资金，积极争取中央预算内投资、地方财政配套资金等，加大“数字林业”各领域重点工

程建设投入，引导和撬动企业和社会投资基金参与“数字林业”建设，充实“数字林业”建设发展资金池。加强监督考核，促进资金使用规范化、系统化、流程化、痕迹化、标准化。将资金使用效益列为年度考核的重要指标，让资金在预算申报、拨付使用、绩效考核等环节中形成良性循环。

（四）做好安全保障，增强应急能力

强化信息安全管理，积极开展网络、数据、系统等信息安全等级保护和密码应用等工作，运用前沿技术迭代与创新安全防护工具和措施，搭建物理层、系统层、网络层、数据层在内的全线安全防护体系。建立清晰的数据安全责任 and 规则框架，切实加强数据安全和隐私保护，落实安全保障责任和分工，健全和完善安全运行管理机制与应急预案。

（五）加强区域合作，提高科技支撑

积极与省内外林草部门、科研院所开展合作，充分发挥先进信息科技产品与解决方案服务商、高等院校和科研单位信息技术研发中心的技术优势，鼓励相关企业和单位应用主流技术和方案参与数字林业建设。跟踪信息技术的发展前沿，坚持产学研联合，汇聚技术力量，对大数据、生态感知和人工智能技术进行研究，研发一批具有自主知识产权的核心技术，将技术优势转化为平台优势，实现数字林业建设持续推进，服务能力持续提升。

七、环境影响评价

（一）环境影响分析

1.建设阶段环境影响分析

在安装感知设备、搭建传输网络时，建设期间对环境产生的影响主要是施工道路、线路塔基等地面设施建设造成局部区域原地貌破坏和水土流失，可能进行少量的林木采伐和植被清理，导致实施区域森林生态系统和生物多样性受到一定干扰。此外，施工过程会产生少量的废水、废气、扬尘、噪声、弃土、生活垃圾等污染。

2.运营阶段环境影响分析

运营阶段对周围环境产生影响的主要为废气、噪声以及电磁辐射影响。废气主要来源为数据中心机房柴油发电机启动时产生的废气，发生场景具有偶发性，排放概率低，产生量较小，在正常操作流程下对环境的影响有限。噪声主要来源为水泵房、空调通风、柴油发电机等，其设备运行将产生机械噪声，感知仪器设备的使用也存在一定的电磁辐射污染。

（二）环境影响减缓措施

1.制定环保措施，严格环境管理

严格按照相关法律法规开展规划实施，制定规划实施生态环境保护措施，在促进数字林业建设的同时预防或者减轻对生态环境的负面影响。建立建设项目环境影响评价与审批、现有项目环境联动管理机制，推进环境质量监管，从源头防范环境污染和对

生态环境的破坏。

2.坚持科学设计，加强施工管理

在建设中，组织业内专家科学论证，采用更加环保、节能的设计方案，注重建设施工规范管理。基础设施建设特别是林区数据传输网络和感知设备建设，均应充分考虑环境保护，避免对环境造成不良影响。

3.优选环保材料，倡导绿色发展

林区数据传输网络和感知设备布设在森林、湿地、草原中，应积极利用新型环保设备和材料，减少设备材料对周围环境的污染，从源头上控制对生态环境系统的负面影响。其他室内设施设备也尽量使用环保材料，减少对环境的污染。

4.加强用地管理，落实区域监督

加强设施设备建设用地管理，严格按照规定使用，严格控制用地范围，禁止超范围超标准用地。加强林草防火宣传，强化责任意识，严格火源管理，规范施工，降低林草火灾隐患，防止次生灾害发生。

5.坚持科学运营，严控环境污染

坚持科学运营模式，采取有效措施减少设备运行产生的噪音污染。加强废气防护措施与排放管理，提高建设区、生产区空气质量。采用高新技术，减少或屏蔽设备产生的电磁辐射，降低对周围生态环境和生物的影响。

（三）环境影响评价结论

本规划指导“十四五”期间云南林业数字化建设，建设施工和运营期间在采取科学有效的环境保护和减缓环境影响措施后，将降低建设项目对环境产生的负面影响，提升正面引导。规划的实施将有效提高森林、草原、湿地等生态资源及物种多样性的保护能力，提升森林、草原、湿地生态系统在涵养水源、保持水土、防风固沙、固碳释氧、净化大气、净化水质等生态服务功能。因此综合来看，从环境保护角度考虑，本规划具备充分可行性。

附录：各州（市）数字林业建设主要指标分解表

附录

各州（市）数字林业建设主要指标分解表

序号	统计单位	林草视频监控覆盖率≥（%）	林草资源“一张图”使用率≥（%）	林草视频监控综合在线率≥（%）	行政许可项目在线处理率≥（%）	办公自动化率≥（%）
1	省级	80	95	80	95	95
2	昆明市	80	95	80	95	95
3	曲靖市	80	95	75	95	95
4	玉溪市	80	95	80	95	95
5	保山市	80	95	80	95	95
6	昭通市	75	95	75	95	95
7	丽江市	80	95	80	95	95
8	普洱市	85	95	85	95	95
9	临沧市	85	95	85	95	95
10	楚雄州	80	95	80	95	95
11	红河州	80	95	80	95	95
12	文山州	80	95	80	95	95
13	西双版纳州	85	95	85	95	95
14	大理州	85	95	85	95	95
15	德宏州	75	95	80	95	95
16	怒江州	75	95	80	95	95
17	迪庆州	80	95	75	95	95