

生态保护和修复支撑体系重大工程 建设规划（2021-2035 年）

二〇二一年

目 录

前 言	1
第一章 生态保护和修复支撑体系建设面临的形势	3
一、我国生态保护和修复支撑体系建设成效	3
二、生态保护和修复支撑体系存在的主要问题	7
三、新时代生态保护和修复支撑体系建设面临的形势和要求	8
第二章 总体要求	10
一、指导思想	10
二、基本原则	10
三、总体目标	11
第三章 大力提升科技支撑能力	13
一、科研平台建设	13
二、生态保护和修复关键技术攻关	15
第四章 全面提高自然生态监测监管水平	19
一、“双重”工程监测监管平台建设	19
二、自然生态系统调查和监测评估	21
第五章 切实增强森林草原等重点生态资源保护能力	27
一、森林草原防灭火体系建设	27
二、有害生物防治能力提升	31
三、林草种质资源保护	33
四、森林草原基层能力建设	34
第六章 逐步提升生态气象保障能力	36
一、生态气象监测评估能力建设	36

二、生态气象预报预警能力建设.....	37
三、生态气象服务能力建设.....	38
第七章 效益分析.....	41
一、生态效益.....	41
二、经济效益.....	41
三、社会效益.....	42
第八章 政策和保障措施.....	43
一、加强统筹协调.....	43
二、拓宽投资渠道.....	43
三、完善监督评估.....	44
四、注重舆论引导.....	44

前 言

党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央站在中华民族永续发展的战略高度,作出了加强生态文明建设的重大决策部署。为深入学习贯彻习近平生态文明思想,全面贯彻党的十九大和十九届历次全会精神,根据中央统一部署,国家发展改革委、自然资源部会同科技部、财政部、生态环境部、水利部、农业农村部、应急管理部、中国气象局、国家林草局等有关部门,按照统筹山水林田湖草沙一体化保护和修复的思路,研究编制了《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划(2021-2035年)》(以下简称《“双重”规划》),于2020年4月27日经中央全面深化改革委员会第十三次会议审议通过,作为当前和今后一段时期推进全国重要生态系统保护和修复重大工程的指导性规划,以及编制和实施有关重大工程专项建设规划的主要依据。

《“双重”规划》明确,将实施青藏高原生态屏障区生态保护和修复重大工程、生态保护和修复支撑体系重大工程等9大工程,并要求编制各重大工程专项建设规划,形成全国重要生态系统保护和修复重大工程“1+N”规划体系。其中,《生态保护和修复支撑体系重大工程建设规划(2021-2035年)》(以下简称《规划》)主要涉及科技支撑、自然生态监测监管、森林草原保护、生态气象保障等四个重点领域,是推进其他各项重大工程顺利实施的重要保障,是维护国家生态安全、推动高质量发展的重要基础。

国家发展改革委会同科技部、财政部、自然资源部、生态环

境部、水利部、农业农村部、应急管理部、中国气象局、国家林草局等部门开展了《规划》研究编制工作。《规划》在系统梳理我国生态保护和修复支撑体系建设取得成就、面临形势和存在问题的基础上，着眼于建设人与自然和谐共生的现代化对生态治理能力的相关要求，立足尽快补齐相关领域的突出短板，着力提升重点领域生态保护支撑能力，提出了当前和今后一段时期生态保护和修复支撑体系建设的总体目标、主要任务、重点项目，并明确了相关保障措施。

《规划》与各重点领域相关专项规划作了充分衔接，是《“双重”规划》部署的 9 项重大工程专项建设规划之一，是新时期优化生态保护和修复支撑体系、推进相关重大工程建设的重要依据。

第一章 生态保护和修复支撑体系建设面临的形势

一、我国生态保护和修复支撑体系建设成效

党中央、国务院高度重视生态保护和修复支撑体系建设。党的十八大以来，我国不断提升生态保护领域基础保障能力，在基础理论和适用技术研究、生态保护监测监管能力、生态灾害应急保障和综合防控等方面都取得了长足进步，对促进我国生态保护和修复事业发展起到了重要支撑作用。

（一）科技支撑水平显著提升

科研平台建设成效显著，建成生态保护和修复领域国家级重点实验室 8 个，省部级重点实验室 104 个，国家野外科学观测研究站 98 个，为生态保护和修复基础科研和技术攻关发挥了巨大的支撑作用。重大课题研究深入推进，组织实施“典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项，设立了国家生态安全保障技术体系等 8 项重点任务、78 个重点项目。相关研究取得丰硕成果，如在生态评价方面，构建了基于“天-地-空”立体观测的生态工程和生态参数反演技术体系；在草原修复方面，提出了退化草地系统修复理论，构建了北方草甸退化草地系统性修复技术体系，通过克隆繁殖显著提高了示范区羊草盖度（或优势度）66%-85%，通过土壤定向培育技术使草产量增产达到 80%-160%；在岩溶石漠化治理方面，揭示了石漠化演变过程与机制，研发了适宜性水-土-植被-产业技术，形成了西南喀斯特石漠化综合治理技术体系，相关成果在全国 87 个石漠化治理重点县推广应用；在生物多样性和野生动植物保护方面，发现大熊猫和小熊猫适应性趋同

的基因，提出因食性变化导致灵长类动物濒危的“进化漩涡假说”，建立濒危动物保育与恢复示范基地 7 个。

（二）标准规范体系逐步建立

生态保护和修复领域标准体系建设步伐显著加快，其中自然资源行业先后制修订各类生态修复技术标准 143 项，生态环境行业制定了生态环境状况评价技术规范、生态保护红线、全国生态状况遥感调查等各类技术规范 40 余项，林草行业围绕森林资源、营造林等重点领域先后制修订了各类行业标准 295 项，水利行业以河湖生态保护、河湖健康评价、水土保持等领域为重点出台相关技术标准 50 余项，农业行业出台外来物种入侵相关标准 30 余项。生态保护和修复用种标准化水平不断提高，已建成国家林木种质资源库 99 处、国家草品种区域试验站 30 处，促进生态保护和修复良种生产供应能力稳步提高，主要造林树种的林木良种使用率从“十二五”期间的 51% 提高到“十三五”末的 65%。

（三）生态调查监测体系日臻完善

构建了自然资源统一调查监测体系，形成了国家-省-市-县四级自然资源调查组织架构，调查人员 26 万余人，建成自然资源综合观测站 14 个、国家级专用地下水监测站点 20469 个、海洋生态基础状况监测站位 1100 余个、海洋生态环境质量监测站点 1359 个、全国土壤环境质量地球化学监测点 995 个、北方典型滨海湿地区野外科学观测站 4 个。自然资源及生态状况调查监测基本实现常态化，确立生态状况定期遥感调查评估制度，先后完成第九次全国森林资源清查、第二次全国湿地资源调查、第五次

全国荒漠化和沙化监测、岩溶地区第三次石漠化监测、第二次全国野生动植物调查、第四次大熊猫调查工作和第一次珊瑚礁生态现状调查，持续开展了年度全国水土流失动态监测、生产建设活动水土保持遥感监管、重点地区生物多样性本底调查和评估、海岸带生态系统现状调查和评估等工作。完成第三次全国国土调查，组织完成 2020 年度全国森林资源调查和草原资源调查，建成覆盖全国的自然资源“一张图”，构筑了国土空间基础信息平台以及国家森林资源智慧管理平台、草原监测信息系统、湿地遥感影像和基础数据库、荒漠化和沙化监测体系、石漠化调查监测体系和应用系统、全国水土保持监测网络，建成重要控制断面水资源监测体系和国家地下水监测工程，近海水质、生物多样性等方面也已具备较为成熟的监测能力。“十三五”期间，每年完成 480 余万平方公里国土生态环境质量综合监测，以及全国林地、草地、水域湿地、耕地、建设用地等 6 大类 26 亚类生态类型现状与动态变化监测，开展以县域为单位的全国生态质量状况评价，并发布《中国生态环境状况公报》。

（四）生态管护服务能力持续提高

生态保护红线划定（评估调整）工作基本完成，将纳入国土空间规划“一张图”进行严格监管。基层生态管护站点建设成效显著，全国共建立地、县、乡三级林业站所 24189 个，覆盖全国 83.3% 的乡镇，全面完成国有林区（林场）管护用房建设试点任务，有效提升了关键节点自然生态资源管护能力。全国水土保持监测站点体系初步建成。部、省、市、县四级农业环境监测体系

基本建立。生态气象服务体系初步建立，全国已建成自动土壤水分站 2200 个、太阳辐射观测站 100 个、酸雨观测站 376 个、沙尘暴观测站 29 个、大气本底观测站 7 个、大气成分观测站 28 个，8 颗风云系列气象卫星在轨业务运行，全国森林草原火险、沙尘暴等动态监测及全国植被生长状况、生态质量逐月监测有序开展，气候变化影响评估能力逐步提升。人工影响天气作业向生态领域拓展，在三江源、祁连山、天山等重点区域持续开展人工增雨（雪）作业，累计增加降水约 750 亿方。

（五）生态灾害防控能力稳步增强

全国森林草原火灾预防、扑救、保障体系更加健全，预警响应、火源管理、火灾扑救、队伍建设、基础设施和装备水平显著提高，年均发生森林火灾、受害森林面积、人员伤亡等大幅下降，森林、草原受灾率连续多年分别控制在 0.9‰、3‰以内。有害生物防治能力有所提升，建立林业有害生物监测预警、防控重点实验室 6 个，以各级防治检疫机构为基础的监测预警体系、检疫御灾体系、防治减灾体系和服务保障体系初步建立，主要林业有害生物扩散蔓延趋势得到一定控制，松材线虫病成灾率为 8.21‰，其他林业有害生物成灾率保持在 4‰以下，主要有害生物常发区监测覆盖率达到 100%。黄海浒苔绿潮灾害治理取得一定进展，与近五年均值相比，2020 年浒苔绿潮最大覆盖面积下降 54.9%，单日最大生物量从 150.8 万吨减少至 68 万吨，持续时间缩短近 30 天。野生动物疫源疫病监测防控能力明显提升，已建立以 742 处国家级野生动物疫源疫病监测站为主体、省（市、县）级监测

站为补充的野生动物疫源疫病监测防控体系，监测队伍约 1.8 万人，构建了较为完整的野生动物病原体库。

二、生态保护和修复支撑体系存在的主要问题

（一）生态保护修复科技支撑作用尚需加强

生态保护和修复治理技术及模式单一，生态修复系统性和整体性不足。跨平台、多尺度、多学科信息融合力度不足，部分自然生态系统修复的主要机理和核心技术问题尚未根本解决。国家、地方和企业协同攻关模式尚未取得实质性、突破性进展。技术研发与成果转化、适用技术推广应用不够广泛，对生态保护和修复工程建设的支撑作用不足。

（二）生态领域监测监管能力亟待提升

各类生态系统及野生动植物日常监测和定期调查水平不一，自然生态系统基础数据更新不及时甚至相互矛盾等情况依然存在，生态安全风险预测预警能力相对欠缺。重点生态工程建设监管手段较为缺乏，事中事后监管能力明显不足。生态保护联防联控监管机制尚未形成合力，监测监管技术水平难以满足需求。生态保护领域数据和资源共享不足，也对生态保护和重点工程建设监测监管造成一定影响。

（三）自然生态系统保护管理体系短板突出

一些地区非法侵占林地、草原、河湖、湿地、荒漠等自然生态空间和破坏生态资源现象依然存在，基层管护基础设施落后、生态系统保护管理能力不足等问题较为突出。外来物种入侵压力和林草有害生物防治难度越来越大，松材线虫病疫情仍处在快速

扩散阶段。物种资源保护能力仍显不足，野生动物疫源疫病监测防控能力有待提高，林草种质资源保存尚有空缺。因气候变化造成森林草原高火险天气增多，野外火源管控压力不断加重，森林草原火灾预警监测、扑救能力、通信指挥、航空消防、防火道路和阻隔带、火灾防范、物资储备等体系亟待完善。

（四）气象保障服务生态支撑功能不完善

重点区域生态气象观测体系欠缺，针对性不强，关键区域存在观测空白，对典型生态类型的垂直观测和遥感监测能力不足。应对气候变化气象保障服务能力不强，气候变化对生态系统综合影响评估能力薄弱，极端气候事件影响定量化预警不够。生态修复型人工影响天气潜力亟待进一步挖掘。

三、新时代生态保护和修复支撑体系建设面临的形势和要求

党的十八大以来，党中央将生态文明建设统筹纳入“五位一体”总体布局、新时代基本方略和新发展理念，不断深化生态文明建设理论与实践创新，持续推进重点生态工程建设和突出环境问题治理，有效促进了我国生态环境质量持续好转。党的十九大和十九届五中全会进一步将推动绿色发展、促进人与自然和谐共生作为开启全面建设社会主义现代化国家新征程、基本实现现代化的重要目标，并明确要求坚持山水林田湖草沙系统治理，实施全国重要生态系统保护和修复重大工程。中央全面深化改革委员会第十三次会议审议通过的《“双重”规划》，则从国家层面对今后一段时期重要生态系统保护和修复工作进行了系统谋划，明确提出以九大工程为基本框架的重大工程总体布局、重点任务和支

持政策。

生态保护和修复支撑体系建设是《“双重”规划》部署的 9 项重大工程之一，涉及生态保护和修复基础理论研究、关键技术攻关及适用技术推广应用，自然生态资源和重大工程建设监测监管，重点生态灾害综合防控等重点任务，对切实提高重大工程的科学性、系统性，强化工程建设事中事后监管，提高自然生态资源保护管理能力，巩固生态保护和修复建设成果具有重要意义，是推进其他各项重大工程顺利实施的重要保障，是维护国家生态安全、推动高质量发展的重要基础。必须牢牢把握发展机遇，切实谋划和实施好重大工程建设，加快推进自然生态领域治理能力和治理体系现代化进程，为加快建设生态文明和美丽中国、促进人与自然和谐共生提供有力支撑。

第二章 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，全面贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想，按照党中央、国务院决策部署，围绕统筹山水林田湖草沙一体化保护和修复要求，着力夯实重要生态系统保护修复关键技术基础，着力提升自然生态系统和重大工程建设监测监管能力，着力强化基层基础设施建设，着力补齐自然生态系统保护管理突出短板，为夯实国家生态安全屏障体系、促进生态保护修复治理体系和治理能力现代化、加快生态文明和美丽中国建设提供有力保障。

二、基本原则

——坚持问题导向，着力解决关键突出矛盾。围绕自然生态系统保护和修复能力建设的主要问题和突出难点，优先解决当前紧迫需求，统筹考虑长远发展要求，进一步提高相关措施和政策的针对性，在抓重点、破难点上持续发力。

——坚持夯实基础，着力提高一线保障能力。立足我国生态系统保护和修复工作实际，加强上下贯通，优化网络布局，重点提升基层自然生态系统监测、自然资源管护、生态灾害应对等方面能力，逐步夯实生态保护和修复工作基础。

——坚持科技创新，着力引领行业发展方向。统筹考虑生态保护修复治理体系和治理能力现代化要求，以及重点生态区域经济社会发展趋势，大力推动生态保护修复重要机理和关键技术研

发、成果转化应用和适用装备升级，全面提高生态保护修复信息化、智能化水平。

——坚持统筹谋划，着力推进资源共建共享。认真贯彻统筹山水林田湖草沙一体化保护和修复要求，建立健全行业和区域协作机制，合理布局和优化资源配置，全面提高生态保护支撑体系建设的科学性、整体性、系统性。

——坚持生命至上，着力筑牢防灾减灾安全底线。牢固树立以人为本理念，全力抓好自然生态领域安全生产和灾害防治工作，提高防灾减灾救灾能力，化解重大风险，切实维护人民群众生命财产安全。

三、总体目标

（一）近期目标

到 2025 年，重要领域、重点区域生态保护和修复科技创新取得明显进展，服务于生态保护和修复的基础研究和技术创新平台进一步完善，科技保障服务能力明显增强；“天空地”一体化自然生态监测监管网络基本建立，自然生态系统保护和重大工程建设监管能力显著提升，森林、草原、河湖、湿地、海洋、水资源、水土保持、荒漠化、石漠化、外来物种入侵等相关领域调查监测体系更加完善；重点区域森林草原火灾综合防控能力、林草有害生物防治能力稳步提高，基层生态管护站点更加优化；气象服务生态保护和修复能力逐步增强，生态保护和修复支撑体系基本满足全国生态保护和修复重大工程建设需求。重点支持生态保护和修复领域国家级科技支撑项目 100 项，森林、草原火灾受害率分

别控制在 0.9‰、2‰以内，林业有害生物成灾率控制在 8.2‰¹以下，人工增雨雪率提高到 12%-15%。

（二）远期目标

到 2035 年，完成生态保护和修复领域国家级科技支撑项目 200-300 项，森林、草原火灾受害率分别控制在 0.8‰、2‰以内，林业有害生物成灾率控制在 7.2‰²左右，人工增雨雪率稳定在 12%-15%，生态保护和修复基础研究和关键技术达到全球领先水平，适用技术得到广泛应用，全国综合性生态监测监管和评价体系较为完备，生态保护管理设施装备水平和综合能力基本满足现代化需求，工程建设长效监管机制和保障服务体系高效有力，为生态保护修复治理体系和治理能力现代化提供有效支撑。

¹ 2020 年起，国家林草局对松材线虫病成灾面积的统计口径作了调整，由以往按感染病株数量折算面积，调整为按发生即成灾的原则统计感染病株所在小班面积。故与《“双重”规划》相比，林业有害生物成灾率目标作了相应调整。

² 同上。

第三章 大力提升科技支撑能力

推进生态保护和修复重点实验室、技术创新平台建设。切实提升生态保护和修复领域科技创新能力,加强生态保护和修复基础研究、关键技术攻关、装备研制、标准规范建设以及技术集成示范推广与应用,大力推进森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋等自然生态系统保护和修复技术创新,促进生态保护和修复科技支撑能力明显提升。

一、科研平台建设

科学分析发展形势,强化顶层设计,聚焦创新目标,优化资源配置,从学科布局、建设水平、运行管理、创新能力等方面推进国家重点实验室、国家级科研示范基地等科研平台建设,服务生态保护和修复工作。

(一) 重点实验室和技术创新平台

推动建设国土生态保护修复技术创新平台,充分发挥平台对重大工程支撑作用;完善森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋等生态系统和珍稀濒危野生动植物重点实验室的布局,促进国土绿化、重点河流湖泊保护修复、水土保持、荒漠化防治、生物多样性保护、外来入侵物种防控、流域综合治理与保护、地下水保护治理、海洋生态系统保护修复、海洋生态保护监管、人工影响天气生态保障、气候变化与生态保护修复、生态气象能力监测等方面科研能力建设。建设若干国家重点实验室和省部级重点实验室。

(二) 科研示范基地

布设体现学科需求、区位特色，突出综合性、典型性和战略性，覆盖森林、草原、河湖、湿地、荒漠和海洋等自然生态系统的长期科研示范基地。在防护林体系构建、草原生态修复、河湖保护治理修复、湿地保护恢复和科学利用、地下水超采治理、水土流失、荒漠化、石漠化治理、珍稀濒危动植物扩繁和迁地保护、盐碱地治理、外来入侵物种防控等领域建立工程中心，集成和创新现有技术，组装和推广先进实用的科技成果。开展湿地研究、河湖生物完整性研究、野生动物疫病检测和预警技术、草原研究、林草植物新品种测试、海洋生态环境监测、外来入侵物种监测防控等专项科研平台建设。在重点生态功能区建立人工影响天气生态保障示范基地，依托现有国家气候观象台新建生态与气候科研示范基地。分类开展冬季增雪补冰、夏季暖云增雨和突发应急服务等人工影响天气研究试验，加快重点突破关键技术、建立精准作业指标与概念模型，形成业务适用的成套技术。

专栏 3-1 科研平台建设重点项目

1. 生态保护修复重点实验室和技术创新平台建设

在生态系统保护与修复等方面建设若干国家重点实验室；以流域综合治理与保护、国土空间生态保护修复、青藏高原生态保护修复、野生动物疫病检测监测、各类生态系统保护修复等领域为重点建设省部级重点实验室。建设国土生态保护修复技术创新平台。

2. 科研示范基地建设

分步骤建立覆盖森林、草原、河湖、湿地、荒漠和海洋等自然生态系统的综合性、专题性科研示范基地。

二、生态保护和修复关键技术攻关

加强相关行业生态保护和修复领域科技创新，开展生态保护修复基础研究、技术攻关、装备研制、标准规范建设。对重大科研攻关项目，探索实行揭榜挂帅制，吸引顶尖专家团队参与科技创新。

（一）基础研究和技術攻关

1.自然生态系统保护和修复基础理论研究。推进重要生态系统结构功能、演替规律和内在机理研究，开展山水林田湖草沙一体化保护和修复模式、生态保护和修复工程效果评估技术规范、生态调查监测评价预警和生态系统模拟、生态系统退化趋势和风险评估、不同尺度与层级生态保护修复成效评价、气候变化对我国自然生态系统的影响等方面研究。

2.国土绿化及林草保护修复关键技术研究。积极开展森林生态保护与修复、森林质量精准提升、困难立地造林、城市森林服务功能优化提升、退化草原修复、退化湿地修复、乡土珍稀树种草种扩繁、自然保护地功能提升、生物多样性保护、重点保护野生动物生境恢复等关键技术研究。

3.水土保持、荒漠化、石漠化综合治理研究。积极推进水土保持率、黄河流域水土流失与水沙变化、黄土高原植被适宜性分析评价、长江经济带坡耕地水土流失综合治理、东北黑土区侵蚀沟治理技术体系、“流路-陆地-近海”三位一体的生态调度技术、沙化土地治理与植被恢复技术体系、岩溶关键带生物地球化学循环过程与石漠化演变机制、石漠化治理技术体系等重大问题和关

键技术研究。

4.河湖生态保护修复研究。统筹开展典型河湖、重要鱼类栖息地保护和修复、地下水超采区修复、水平衡与生态系统、水工程生态效应研究，推进流域水安全、地下水系统治理保护技术、小流域综合治理技术创新等领域研究，重点突破湖库生态系统失衡与水华暴发机理、开放水域水生植被恢复等技术难点。

5.基于陆海统筹的海洋生态保护修复研究。持续推进红树林、珊瑚礁、海草床、盐沼湿地和砂质岸线等海洋生态系统保护修复技术，以及生态系统减灾功能和效益研究，开展重大海洋生态修复工程效果评价与监管技术研究。

6.生态保护和修复气候可行性关键技术研究。推进国土绿化精细化气候区划研究，开展不同气候区适宜的林草种类、生态质量提升气候可行性、河湖湿地生态保护修复气候可行性、生态灾害综合治理气候可行性、气象灾害监测预警、气候变化风险评估以及生态保护与修复的气候效应等方面研究。

7.防灾减灾重点技术与产品研究。围绕森林草原防火、雷击火监测、林草有害生物防治、外来入侵物种防控、野生动物致害防控、沙尘暴灾害监测预警等实用技术研究，着力破解关键核心技术难题。

8.生态保护信息化应用技术研究。推进生态保护红线地面核查技术示范，建立自动识别的影像特征标志库。开展生态保护红线内允许人类活动的强度和规模研究，完善和建立生态风险预警技术体系。加强林草大数据智能采集与融合技术、水土保持监测

关键技术与方法、水土保持图斑智能解译技术、地下水超采治理智慧管控模型等相关领域信息化应用技术研究。

9.重要装备研发。大力开展生态保护和修复装备研制，着力补齐核心软件、高端设备等突出短板，提高生态保护修复装备的机械化、智能化、一体化水平，降低装备成本，提升装备保障能力。

（二）标准规范建设

1.加强生态保护和修复技术标准制修订。以科学性、实用性、操作性为导向，完善相关领域标准体系，重点建立生态保护和修复成效评估指标体系和技术规范，制定生态保护修复监管工作指南、生态保护修复工程实施成效监督评估技术指南以及生态破坏事件分级标准。

2.完善林草生态保护和修复标准体系。制定和完善林草资源保护、水生生物资源保护、湿地保护、森林草原防灭火、野生动植物保护和自然保护地管理监测等相关技术规程或标准，建立林草有害生物防治标准体系。完善沙尘暴监测、沙化土地封禁保护、防沙治沙、国家沙漠（石漠）公园建设、荒漠化、沙化、石漠化土地调查监测与评价等技术规范或标准。

3.优化水资源保护和水土保持技术标准体系。补充完善地下水管控指标确定、河湖生态补水、生态流量（水量、水位）确定与保障、河湖生态复苏、水生态保护修复等方面的标准体系。针对水土保持规划、防治、监测、监管、评价等工作内容，及时开展相关技术规范标准制修订。

4.建设海洋遥感监测标准体系。建立健全遥感监测标准和数据质量管理规范，形成可操作性强、技术标准统一、工作流程规范的标准和规范体系，提升海洋生态环境遥感监测业务的规范化和数据质量。

5.完善生态气象监测标准体系。制定和完善遥感监测、大气成分观测、大气本底观测、生态气象观测装备及观测技术方法等相关技术规范或标准，健全生态气象监测标准体系。

专栏 3-2 生态保护和修复关键技术攻关重点项目

1. 生态保护修复基础研究和技術攻关

开展山水林田湖草沙一体化保护和修复，以及森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋等重要生态系统保护修复，地下水超采、水土流失、荒漠化、石漠化治理、外来物种入侵防控等重点领域的基础研究和技術攻关工作。开展生态保护和修复装备研制，提高生态保护修复装备水平。

2. 生态保护修复标准规范建设

加强不同类型自然生态系统保护和修复相关技术指南、标准制修订，制定和完善生态保护修复监管工作指南、生态保护修复工程实施成效监督评估技术指南以及生态破坏事件分级、森林草原防灭火、林草资源保护、水生生物资源保护、湿地保护、水资源保护和水生态系统修复、林草有害生物防治、野生动植物保护和自然保护地管理监测、防沙治沙、水土保持、海洋遥感监测、生态气象监测等标准或规范。

第四章 全面提高自然生态监测监管水平

强化自然生态系统保护和修复监测监管，构建国家-地方互联互通的重要生态系统保护和修复重大工程监测监管平台，提高工程实施、动态监管、绩效评估的信息化管理能力和水平。提高森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋等自然生态系统及生物多样性保护调查评估与监管能力，强化冰川、冻土监测、外来入侵物种和海洋生态监测预警工作。

一、“双重”工程监测监管平台建设

（一）构建重大工程监测监管系统

依托自然资源“一张图”与国土空间信息平台、国家生态保护红线监管平台，加强生态保护修复大数据管理，实现生态保护修复信息系统管理、集成展现和深度挖掘。以国土空间基础信息平台为基础，构建生态保护修复工程监测监管专题应用，提供生态保护修复工程信息汇集、监测预警、绩效评价、智能辅助、信息共享等核心功能模块，持续丰富信息获取和共享渠道，通过设立端口，对接各部门、各行业相关数据，推进各类数据共建共享，构建国家-地方互联互通的全国重要生态系统保护和修复重大工程监测监管平台。对《“双重”规划》确定的7个区域生态保护和修复以及自然保护地建设重大工程实施动态监测。提升生态保护修复面向社会公众的服务能力。

（二）完善行业监管平台

加强林草生态网络感知信息化建设，不断完善林草生态网络感知体系，促进实现林业、草原、国家公园等重点领域动态监测、

智慧监管和灾害预测预警，推进重点项目落地上图、绩效评价等精细化管理。进一步完善水土流失、荒漠化防治数据库和信息管理设施，优化荒漠化石漠化防治、全国水土保持监测评价、监督管理等系统，完善水生态监测体系和信息平台，提高河湖、地下水监管能力。加强海洋生态保护修复监管能力建设，提升海洋生态环境智能化、精准化监管水平。加强深海极地生物资源信息管理,支撑深海极地科学考察、资源保护与可持续开发利用。

加强国家和区域层面生态质量综合监测，搭建科学合理、分工明确、互为支撑的工作机制，促进统一规划布局生态保护和修复监测评价工作，建立多部门联合的国家生态质量监测网络，及时跟踪掌握生态格局、功能、生物多样性状况及生态胁迫情况，实现监测数据部门共享。充分利用生态环境监测数据、自然资源基础调查、专项调查以及其他有关调查成果，完善国家生态质量监测评价体系，以维护生态系统稳定性、保护生物多样性、推动生态功能持续向好为导向，系统开展全国、重点区域、重点生态功能区县域等不同尺度生态质量监测评估和监管。

专栏 4-1 重大工程监测监管平台建设重点项目
<div>1. 全国重要生态系统保护和修复重大工程监测监管系统</div> <div>以国土空间基础信息平台为基础，构建生态保护修复工程监测监管专题应用，提供生态保护修复工程信息汇集模块、监测预警模块、绩效评价模块、智能辅助模块、信息共享模块等核心功能模块，合理部署物联网传感器、监测站、无人机等采集监测数据，推动实现相关部门生态保护和修复重大工程管理平台的数据共享和互联互通，为生态保护和修复重大工程相关业务提供一体化服务。</div> <div>2. 加强林草生态网络感知信息化建设</div> <div>按照构建天空地一体化综合监测体系、建设林草资源“一张图”的总体思</div>

路，不断优化提升林草生态网络感知应用水平，提升各类林草业务动态感知、泛在互联、智能应用、精准服务、应急指挥能力，为林草生态保护和修复提供有效支撑。

3. 提升智慧水土保持信息管理水平

按照智慧水利建设总体思路，优化、整合、提升全国水土保持信息管理系统应用水平，提升水土保持政府目标考核评估、淤地坝工程和水土保持监管能力，实现水土保持智慧化管理。

4. 加强河湖生物完整性监管

开展河流及湖泊生物完整性监管技术支撑能力建设，提高长江、黄河以及其他重要河流和湖泊的水生生物收集及完整性评价水平。

5. 优化深海极地生物物种信息管理

强化深海极地生物资源信息管理，建立深海极地生物样品库、深海极地生物标本库、深海极地微生物菌种库、深海极地生物活体馆等，支撑深海极地科学考察、资源保护与可持续开发利用，促进深海极地战略实施。

6. 国家生态质量监测监管

开展生态质量综合监测评价，以国家生态保护红线监管平台和生态环境大数据平台为依托，整合各类生态环境监测数据，加强多部门联合国家生态质量监测，实现跨部门监测评价数据的共享共用，促进形成生态系统保护和修复监测体系和评估体系。研究建立统一的生态质量监测指标体系，完善天地一体的生态质量监测网络，覆盖全国典型生态系统和重要生态空间，获取集成多源监测数据，定期发布全国生态质量评价报告。

二、自然生态系统调查和监测评估

（一）生态状况调查监测评价预警体系

1.生态状况调查。充分利用国土“三调”、自然资源基础调查和专项调查、地理国情监测以及其他有关调查成果，以卫星遥感、物联网、大数据、人工智能等技术为支撑，健全自然资源调查监测体系，系统开展全国自然资源统一调查监测评价。统筹开展森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋、冰川、冻土、生物多

样性、地表基质、地下水等专项调查，掌握生态-水-土壤-风化壳-岩石等地上地下信息，全面摸清我国陆域和海域生态状况，形成多维度国土空间生态状况本底数据，分析区域生态禀赋。

2.生态状况监测评估。兼顾自然地理单元的完整性及山上山下、地上地下、流域上下游的生态耦合关系，在各类生态监测站点的基础上，灵活采用新建、改建、共建等方式建设区域生态综合监测站，实现覆盖多空间尺度以及植被、土壤、岩石、气候等多要素的协同监测。定期开展全国生态状况、重点区域流域、生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等评估，建立从宏观到微观尺度的多层次评估体系。全面掌握全国和区域生态状况及变化趋势，面上形成全国生态安全战略格局和全国、省、市、县生态状况评价成果，线上形成森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋、冰川、冻土、地下水、生物多样性等生态系统评价成果，点上形成自然保护地、局部重要典型生态系统评价成果。

3.生态风险预测预警。科学评估国土空间生态系统退化程度，开展生态系统恢复力评价，研判重大生态问题和风险，监测和分析生态承载力临界点（阈值）、机理成因，建立生态模拟与反演技术，促进实现生态风险预警、报告和处置。

（二）重要生态系统生态状况监测评价

1.林草资源及生态状况监测评价。增强森林资源监测评价数据采集和分析评价能力，稳步提高监测时效和技术水平，提升综合服务能力。建立健全草原生态基本状况和监测评价体系，全面摸清我国草原底数，补齐草原生态监测评价短板。有序开展林草

碳汇监测、陆地生态系统碳监测等专项评价监测。

2.河湖和地下水生态监测评价。开展全国河湖生态状况普查，摸清河湖生态底数，逐步实现水生态健康状况动态监测。加强区域地下水水位动态监测预警，定期开展地下水水位变幅状况通报和超采区评价。

3.湿地生态监测评价。构建国家级湿地生态监测体系，建立国家、省级和重要湿地三级监测体系，开展全国湿地生态监测工作，及时掌握重要湿地生态状况动态变化情况，满足湿地全面保护和国际履约需要。

4.海洋生态监测评价。健全海洋生态监测网，提高大时空尺度监测能力及典型生态系统集中区精细化监测、配套室内测试分析能力，强化在线监测设备应用，形成以海岸带为重点、覆盖管辖海域的岸海空天一体化监测体系。完善海洋生态监测评价体系。开展海洋微塑料等新型污染物的长期监测，升级生态灾害监测预警能力。

5.冰川冻土变化监测。提高对冰川冻土的监测能力，健全我国冰川冻土变化监测体系。对冰川冻土变化及影响情况进行监测评估和预测分析。

6.水土流失状况监测评价。适时开展全国水土保持普查，摸清水土保持家底。持续开展年度全国水土流失动态监测，定期开展坡耕地水土流失、东北黑土区侵蚀沟、黄土高原淤地坝、崩岗、林下水土流失等专项调查，有序推进国家生态功能重要区域、生态脆弱区，以及农田、森林、草原、荒漠生态系统水土保持监测

评价。完善水土保持监测基础数据库及数据传输集成系统，构建天空地一体化的水土保持监测监管体系。

7.荒漠化状况监测评价。持续开展荒漠化土地和石漠化土地调查、荒漠化和石漠化监测评价。建立健全荒漠化和沙化、石漠化生态状况监测评价等体系，完善沙尘暴监测体系，实现荒漠化、沙化和石漠化数据的收集及成果汇总分析。

8.生物多样性监测评价。持续开展生物多样性状况监测评价，建立生物多样性保护管理监测制度。在部分国家级自然保护区以及野生动物重要栖息地、野生植物原生境保护点等生物多样性重要区域建设天空地一体化监测体系，开展候鸟迁飞、滨海湿地、海洋、城市等生物多样性专项监测，以及生物多样性恢复状况等监测。开展重大林草生物灾害、野生动物疫源疫病等林草生物安全监测鉴定与损失评估工作。

9.水生生物资源监测。开展长江流域和黄河流域水生生物资源监测，争取全面掌握长江和黄河水生物资源状况，评估长江禁捕和黄河禁渔效果，为长江黄河渔业资源管理决策提供支撑。开展近海及海岸带区域渔业资源监测，掌握近海渔业资源变动趋势，满足近海可捕量评估需要，为保护海洋渔业资源、确保渔业绿色发展提供决策依据。

10.生态碳汇调查监测评价。服务碳达峰、碳中和目标，完善生态碳汇监测相关理论、方法与技术体系。提高碳汇监测与评价能力，对我国生态碳汇现状空间分布格局、动态变化规律及其驱动机制开展调查监测。

专栏 4-2 自然生态系统保护成效监测评估重点项目

1. 生态状况调查监测评价预警体系建设工程

充分利用国土“三调”、自然资源基础调查和专项调查、地理国情监测及其他调查成果，统筹布局建设区域生态综合监测站，建立全国统一的生态状况调查-监测-评价-预警体系。开展森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋等典型生态系统和重点区域综合性生态状况调查监测评价预警。定期开展全国生态状况、重点区域流域、生态保护红线、自然保护地、县域重点生态功能区等评估，建立从宏观到微观尺度的多层次评估体系。全面掌握全国和区域生态状况及变化趋势，面上形成全国生态安全战略格局区域和全国、省、市、县生态状况评价成果，线上形成森林、草原、河湖、湿地、荒漠、海洋、冰川、冻土、地下水、生物多样性等生态系统评价成果，点上形成自然保护地、局部重要典型生态系统评价成果。

2. 森林资源及生态状况监测评价

以国土“三调”数据为底版，按照自然资源统一调查监测要求，每年开展森林资源调查监测，实施年度更新，结合森林资源损害预警监测和专项监测，开展国家与地方一体化的森林资源及生态状况监测评价。采集高分辨率卫星遥感数据，每年覆盖全国范围至少 2 遍，研发遥感自动识别技术和模块，支撑森林资源实时预警监测监管和数据年度更新。

3. 草原生态状况监测评价

开展草原资源基本状况监测、草原生态评价、年度草原动态监测、专项应急监测。在全国布设监测样地和样方，推进国家级、省级草原固定监测点建设。建立草班小班档案，将草原资源落实到山头地块。开展年度变更图斑判读，重点对草原保护修复区、重点生态功能区、放牧地区开展高时频高精度监测，加强草原类型自然保护地、草畜平衡示范区等监测。

4. 河湖和地下水生态监测能力建设

加强河湖监测监管网络体系建设，逐步实现水生态健康状况动态监测。构建区域地下水水位动态监测预警系统，完善地下水监测网络体系，加密布设地下水超采区、地下水超采治理与保护重点区、重点生态区等地下水自动监测站，定期开展地下水水位变幅状况通报和超采区评价。

5. 湿地生态状况监测评价

建设国家监测中心和省级监测中心，在部分国家重要湿地（含国际重要湿地）布局湿地监测点，开展全国湿地生态监测工作，及时掌握重要湿地生态状况动态变化情况。

6. 海洋生态预警监测和监管能力建设

建设海洋生态监测站，完善野外定点精细化监测能力和配套室内测试分析能力，强化卫星、无人机、无人艇等监测设施配备，升级船基、浮潜标与海床基监测能力，形成立体化海洋生态监测网。开发完善海洋生态监测评价和预警技术方法体系，开展海洋生态预警监测，跟踪典型生态系统动态变化，预警生态退化问题和生态灾害。以生态环境信息平台为基础，构建海洋生态保护智慧监管平台，提升海洋生态保护监管大数据决策支撑能力。综合应用遥感等新型监测手段和地面观测平台，优化典型海洋生态系统监测布局和野外观测点，在重点海湾布设在线浮标、雷达、摄像头等设施，构建实时在线监控体系。

7. 冰川冻土变化监测

建设我国冰川冻土变化监测体系，对冰川冻土变化及影响情况进行监测评估和预测分析。

8. 水土流失监测评价体系建设

开展年度全国水土流失动态监测。完善国家水土保持监测网络，优化水土保持监测站点布局，开展水土保持监测站点升级改造，建立上下协同的水土保持监测站点观测计算分析中心，开展水土保持长期定位监测。开展坡耕地水土流失、东北黑土区侵蚀沟、黄土高原淤地坝、崩岗、林下水土流失等专项调查。开展国家生态功能重要区域、生态脆弱区，以及农田、森林、草原、荒漠生态系统水土保持监测评价。

9. 荒漠化和沙化、石漠化生态状况监测评价

完善荒漠化和沙化、石漠化生态状况评价监测体系，提高信息采集、信息管理、沙尘暴灾害监测与应急管理能力。

10. 生物多样性保护管理监测

建设生物多样性保护管理监测体系，维护和完善现有的生物多样性观测样区，建立部分生态环境科学观测站，对全国生物多样性、自然保护区等状况进行监测监管。

11. 水生生物资源监测

开展长江流域和黄河流域水生生物资源监测，主要任务包括水生物种组成、群落结构及其栖息生境的长期连续定点监测，重点保护物种、洄游和外来物种的跟踪调查以及突发事件应急支撑等，争取全面掌握长江和黄河水生生物资源状况，评估长江禁捕和黄河禁渔效果。在近海及海岸带区域开展近海渔业资源监测。

第五章 切实增强森林草原等重点生态资源保护能力

围绕提升森林、草原等重点生态资源保护能力，全面推进森林草原防灭火、林草有害生物防治、种质资源保存、基层管护站点等基础设施建设，着力提高装备现代化水平，切实保障陆地生态系统完整性和稳定性。

一、森林草原防灭火体系建设

（一）火灾风险防范工程建设

全面贯彻“预防为主”的工作方针，提升森林草原火灾预防和火情早期处理能力，加强防火宣传体系、火源管理系统、人员管控系统建设，在基层单位建设专兼职防扑火队伍，为各类护林（草）员配备巡护、火情早期处理及通信设备，提升森林草原火灾预防和火情早期处理能力。加强城镇周边森林草原防火基础设施建设，坚决防范山火进城。

（二）森林草原火灾预警监测体系建设

健全森林草原火险预警系统，探索研究建立森林草原火险预报预警模型和雷击森林火灾监测预警模型。完善森林草原火灾卫星监测系统，建设国家森林草原防灭火卫星数据分析处理系统，建设和升级东北、西北、西南林火监测分中心相关地面站。加强重点区域森林草原火灾视频监控。

（三）防火阻隔体系建设

在充分利用自然阻隔带的基础上，重点在林草资源保护价值高、重要保护目标等部位以及城镇周边、山脚田边地带统筹规划和构建自然阻隔带、工程阻隔带和生物阻隔带等林火阻隔系统，

在国境线因地制宜建设边境防火隔离带。

（四）防火应急道路建设

在防火重点区域，按照新建与改造相结合的原则，通过打通林区内部断头路、升级改造集材废弃路和简易路、连通林区现有外部道路，逐步构建布局较为合理、结构较为完整的森林草原防火应急道路网络。

（五）森林草原防灭火通信和信息指挥系统建设

完善国家森林草原防灭火指挥中心基础设施，建设林草防火调度、森林草原火场通信（数字超短波）等项目，提升通信指挥效能。完善卫星通信系统、机动通信系统、移动视频传输系统、单兵视频传输系统，重点加强扑火前线的远程音视频指挥调度和应急组网通信能力。制定互联互通的统一建设标准，确保互联互通。

（六）森林草原消防能力建设

组建布局均衡合理的专业防扑火队伍，推进专业队伍标准化建设。加强专业队伍营房、靠前驻防基地、野外实训基地等基础设施建设，2025 年底前实现防火重点区域县级单位专业队伍全覆盖。加强大型现代化装备、特种灭火装备配备和以水灭火设施设备建设，对专业队伍开展“以水灭火”和“个人防护”装备现代化升级，为东北、内蒙古、华北、西南等森林草原防灭火重点地区配备一批大型装备。

（七）森林草原航空消防能力建设

加强森林草原航空消防飞机和无人机应用，引进续航能力

强、载量大的大中型飞机，完善直升机起降点、飞机取水水源地等基础设施建设。拓展通用航空服务森林草原防灭火的深度和广度。完善森林航空消防飞机调度指挥，实时掌握全国范围内森林航空消防飞机动态，实现动态化指挥调度。加强航空护林基础设施和航空消防设施装备建设，开展北方、南方航空护林总站火场通信指挥系统、综合管理系统、火场侦察系统、决策辅助系统、训练设施和航空化学灭火项目建设。新建和完善一批航站，升级相关基础设施及专用设备。

（八）防灭火物资储备工程建设

切实加强防灭火应急物资保障，按照“突出重点、辐射周边、就近增援、分级保障”的原则，继续完善国家和省级防灭火物资储备网络，形成可同时应对 2 起以上特别重大森林草原火灾的装备物资应急储备网络。

专栏 5-1 森林草原防灭火重点项目
<p>1. 火灾风险防范工程建设</p> <p>在部分森林资源与城镇接驳区域建设防火阻隔带，合理规划建设消防栓、蓄水池等配套设施。通过建设大型防火宣传牌、在进山入林口增设防火语音提示装备等，完善防火宣传体系。通过建设简易卡点、流动检查点以及处置突发火情的蓄水池等，促进改善火源管理系统。完善人员管控系统，利用大数据手段及手机 APP、微信小程序等新媒体方式，对重点林区的来往人员、车辆及重要设施进行精细化管控，为防火宣传、警示、火源管理及火灾责任倒查提供数据支撑。建设专兼职防扑火队伍，在具备条件的地区，为管护巡护人员按标准配备巡护和火情早期处理装备以及北斗终端等通信设备，承担森林火灾预防和火情早期处理任务。</p> <p>2. 预警监测体系建设</p> <p>在林区、牧区加密火险综合监测站，新建或升级改造国家级、省区级预警管理平台及配套模型和软件。提升全国林火监测卫星资源数据共享分发，推进</p>

各类卫星在火情监测应用，实现火情实时准确发现。重点在森林草原资源分布集中、政治敏感度高、火源控制难度大等区域建设或升级改造视频监控系统。适度加密及改造升级塔台，完善配套设施，改善生活及通信条件，提高瞭望监测覆盖率。

3. 防火阻隔系统建设

重点在边境线、重点林区、重要目标等部位以及城镇周边、山脚田边地带区域，因地制宜构建自然阻隔带、工程阻隔带和生物阻隔带等防火阻隔系统。

4. 防火应急道路建设

在龙江森工（含伊春）、黑龙江大兴安岭、内蒙古森工、吉林森工（含长白山）等重点国有林区新建、改造断头路连接道路。打通林牧区内部断头路，升级改造集材废弃路和简易路，与林牧区现有外部道路连通。在其他防火重点区域，新建和维修改造防火应急道路。

5. 通信和信息指挥系统

完善国家森林草原防灭火指挥中心基础设施，健全林草防火调度、业务软件平台、应用系统、综合保障系统，以及各省数据中心和森林草原防灭火业务应用软件。通过有关基建项目，在防火重点区域配置高通量卫星通信固定站和便携站、数字超短波固定基站；配置机动通信系统、数字超短波背负台、车载台、基地台、语音网关、手持台，配备北斗车载台（机载台）、北斗手持机；新建 VSAT 固定站、固定小站、便携站及视频图传系统。

6. 地方森林消防队伍能力建设

开展队伍营房、装备、车辆等装备和设施建设。开展“以水灭火”和个人防护装备现代化升级，增配以水灭火专用车辆、以水灭火机具装备和火场个人防护装备等现代化扑火装备。为东北、内蒙古、华北、西南等森林草原防灭火重点地区配备一批大型特种机械装备，提升重特大火灾兵力快速投送、火场侦查、战略阻隔、远程直接灭火等能力。开展专业化、系统化灭火实战培训，有条件的地区，可建立具有野外实战训练功能的训练场地。

7. 森林航空消防能力建设

开展北方、南方航空护林总站火场通信指挥系统、综合管理系统、火场侦察系统、决策辅助系统、训练设施和航空化学灭火项目建设。重点对大小兴安岭、长白山、秦岭、横断山脉、天山、阿尔泰、南岭等重点林区航站进行升级改造，在现有航站拓展建设直升机场。在森林草原火灾重点区域合理布局建设野外停机坪，配套建设飞机灭火取水点。建设森林航空消防飞机调度指挥平台，实时掌握全国范围内森林航空消防飞机动态，实现动态化指挥调度。

8. 防灭火物资储备工程建设

合理布局新建国家级物资储备库，在东北、华北、西北、西南、华中和华

南地区合理配备国家级物资储备库。新建和维修改造省级物资储备库，完善市县级物资储备库，确保防火重点区域物资储备库全覆盖。

二、有害生物防治能力提升

（一）监测预警体系建设

建立健全以基层有害生物防治检疫站、测报点和林草基层工作站、自然保护区管理机构为主体，以市场化购买服务、生态护林员为补充的基层监测组织模式。优化遥感监测、大数据精细化管理和预报服务，建设反应灵敏、信息真实的国家、省、市、县各级监测预警体系，提升林草有害生物监测预警能力。加快草原有害生物灾害监测预警能力提升和草原生物灾害监测站点等基础设施建设，加强草原本底数据和植保调查数据管理，形成支撑草原生物灾害风险管理的全要素数据资源体系。

（二）检疫御灾能力建设

加强检疫执法和检查检验队伍建设，提高省级林业有害生物疫情诊断能力，构建检疫检查站网络，完善检疫检测、检疫封锁、检疫监管与追溯、除害处理等基础设备设施，建立集疫情鉴定、检疫执法、行政管理与审批服务为一体的检疫御灾体系。

（三）防治减灾体系建设

强化应急防治指挥调度。加强基层药剂药械库、标本馆建设，更新和配备现代化防治设备，加强应急防治物资储备。强化应急防控演练和技术培训，提升应急处置和防治减灾能力。开展松材线虫病等有害生物防治、疫源疫病防控等设施建设，加快草原和湿地有害生物灾害监测预警能力提升和草原生物灾害监测站点

等基础设施建设。

（四）外来入侵物种监测处置能力建设

构建外来入侵物种监测网络，开展长期例行监测。提升国家级外来入侵物种监测预警水平，加强跨境、跨区域信息汇总与预警分析。加强区域性外来入侵物种监测鉴定能力建设，提升新发突发入侵物种快速鉴定能力。针对豚草、水葫芦、水花生、松材线虫、美国白蛾等外来入侵物种危害区和集中暴发区，配套建设外来入侵物种天敌繁育基地、综合防控示范工程、区域性应急防控设施及物资储备库，配置必要的应急处置设施设备，提升外来物种入侵突发事件应急处置能力。

专栏 5-2 森林草原有害生物防治重点项目
<p>1. 监测预警体系建设</p> <p>依托现有信息管理系统，加强林草有害生物灾害监测评估精细化管理，研发林草生物灾害基层监测 APP。统筹林草有害生物监测，改扩建国家级和部分省级林草有害生物灾害监测预警中心，优化中心测报点布局及设施设备，加强各级监测站点监测预报能力。</p>
<p>2. 检疫御灾能力建设</p> <p>加强国内外林草有害生物检疫信息数据分析。提升省级林业有害生物疫情鉴定诊断能力，完善重点检疫检验实验室。加强基层检疫检查站所建设，配备检疫执法装备、除害处理设施设备。</p>
<p>3. 防治减灾体系建设</p> <p>强化国家级和省级林草有害生物灾害应急防治物资调度。完善省级应急防治物资储备库和重点县级常规防治物资储备库，建立区域应急物资储备库，配备应急防控设施设备。支持秦岭、黄山、泰山、庐山、长白山等重点疫区、重点预防区以及国家公园、国有林区等重要生态区域外来有害生物防控能力建设。</p>
<p>4. 外来入侵物种监测处置能力建设</p> <p>构建外来入侵物种监测网络，在边境地区、粮食主产区、生态脆弱区等区</p>

域，建设野外监测点，开展日常监测。提升外来入侵物种监测预警能力，以调查监测数据为基础，加强跨境、跨区域信息汇总与预警分析。加强7大区域性外来入侵物种监测鉴定中心设施设备建设，提升新发突发入侵物种快速鉴定能力。针对豚草、水葫芦、水花生等外来入侵物种危害区和集中暴发区，配套建设天敌繁育基地、综合防控示范工程、区域性应急防控设施及物资储备库，提升应急处置能力。针对松材线虫、红火蚁、美国白蛾等外来入侵物种，科学布局建设综合防控示范点，更新、新建天敌繁育基地。

三、林草种质资源保护

（一）完善林草种质资源保护体系

新建国家林草种质资源设施保存主库、分库及一批原地、异地保存库，逐步建立起原地、异地和设施保存相结合的林草种质资源保存体系。开展林草种质资源鉴定评价和监测预警体系建设，加强国家林草种质资源信息管理，实时汇集、处理种质资源的收集保存、鉴定评价、分发利用、监测预警等信息，补齐国家重点保护野生动植物种质资源保存空缺，进一步提升林草种质资源保护利用水平和能力，满足我国林草种质资源保护的战略需求。

（二）提升林草良种生产供应能力

新建、改扩建一批国家重点林木良种基地、林木采种基地和保障性苗圃，新建一批国家草品种区域试验站、国家重点草种原种基地和草种生产基地，健全数量充足、质量优良、结构合理的林草种苗生产供应体系，满足我国大规模国土绿化和生态保护修复对林草良种的多样化需求，促进林草良种供应结构更加合理，良种产量和质量显著提升，林木良种使用率和草种供应自给率显著提升。

专栏 5-3 林草种质资源保护重点项目

1. 林草种质资源保护体系

建设种质资源设施保存库、种质资源原地、异地保存库；建设国家林草种质资源鉴定评价体系、野生林草种质资源样地监测点。

2. 林草良种生产供应体系

实施国家林木良种基地改扩建，新建部分林木采种基地、保障性苗圃；分区域、分草种建设草种原种基地、草种生产基地；建设国家草品种区域试验站。

四、森林草原基层能力建设

（一）林草基层站点能力提升

充分发挥基层林业（草原）工作站、科技推广站在基层生态保护、资源管护中的重要支撑保障作用，加强基层林业（草原）工作站、科技推广站基础设施及能力建设。选择典型性、代表性站点实施基层林业（草原）工作站、科技推广站标准化建设示范工程，加强业务用房建设及必要设施设备配备，提高标准化水平。稳定机构队伍，壮大队伍数量，优化队伍结构，提升队伍业务技能、综合素质和能力。规范护林（草）员日常管理，加强法规制度和技能培训，建立健全工作标准和制度。

（二）林草管护用房建设示范项目

在东北、内蒙古重点国有林区和全国重点国有林场，开展林草管护用房建设示范项目。引导各地优化管护站点布局，改善管护用房条件，提高配套基础设施、装备建设水平。

专栏 5-4 森林草原基层能力建设重点项目

1. 基层林业（草原）工作站标准化建设示范工程

实施基层林业（草原）工作站、科技推广站标准化建设示范工程，选择典型性、代表性站点开展标准化建设，新建或维修改造业务用房，配备履职需要的工作条件和工作装备，加强办公自动化、信息化建设，健全完善站务公开和内部管理，加强林业（草原）工作站能力建设。带动各地根据实际需求开展基层林业（草原）工作站标准化建设，开展站长能力测试、重点地区岗位人员专项培训和护林（草）员、林农培训。

2. 林草管护用房建设示范项目

在东北、内蒙古重点国有林区、全国重点国有林场开展管护用房建设，新建或改造管护用房，配套实施给水、排水设施设备，供电、供暖设施设备，瞭望、通信设施，管护机具设备、信息化管理系统，带动地方优化管护站点布局，配套完善林场管护站点设施设备。

第六章 逐步提升生态气象保障能力

聚焦生态保护和修复重大工程任务，依托既有平台，提升生态气象监测评估预警能力。加强重大气象灾害和气候变化对生态安全的影响监测评估和预报预警，提高生态保护和修复气象评估、生态安全气象风险预警和气候资源保护利用能力，强化森林草原火灾预防、沙尘暴预警及有害生物防治等方面气象保障服务。加强人工影响天气能力建设，提高生态修复型作业能力。加强生态气象基础支撑能力，提升生态气象数据处理和应用水平。

一、生态气象监测评估能力建设

（一）生态气象监测能力

在“三区四带”和自然保护区等重点区域以及气候关键区，结合已有气象站点，布设生态气象需求迫切、技术成熟的观测装备，开展大气、地-气通量（能量、水、碳、动量、臭氧）监测和物候期等观测，为数值模式和气候模式提供支撑。加强冰冻圈综合观测，实现积雪面积与深度、冰川面积与物质平衡量、多年冻土区活动层厚度等要素自动化连续观测，发展卫星、无人机、地面等遥感协同监测能力，构建多圈层的天空地一体化生态气象综合观测体系，提升生态气象观测数据应用水平。建设和发展与生态气象监测相适应的计量保障能力，提高遥感类、大气成分类观测装备计量能力。建立健全生态气象监测质量管理体系。

（二）生态气象评估能力

评估气象条件对“三区四带”和自然保护区等重点区域的影响程度，不断提升评估工作水平。在青藏高原生态屏障区，重点

加强气候变化对冰川、冻土、水资源等的影响评估。在黄河重点生态区，重点加强气候变化对水资源调配、水土流失、矿区生态修复的影响评估。在长江重点生态区，重点加强气候变化对湖泊、湿地保护修复的影响评估。在东北森林带和秦岭地区，重点加强气候变化对森林固碳释氧、森林资源、湿地保护修复的影响评估。在北方防沙带，重点加强气候变化对荒漠化治理、京津冀水源涵养、三北防护林的影响评估。在南方丘陵山地带，重点加强气候变化对石漠化治理、水土保持、森林质量提升的影响评估。在海岸带，重点加强气候变化对红树林等典型生态系统保护修复的影响评估。在自然保护地，重点加强气候变化对动植物生境的影响评估。

二、生态气象预报预警能力建设

（一）生态气象灾害预报预警能力

面向生态系统灾害防范，加强重大气象灾害生态影响预警能力建设。提升森林草原火灾预防、沙尘暴预警等关键气象条件预报预警能力，开发高温干旱、低温冰冻、暴雨洪涝、大风等重大气象灾害对生态系统安全影响的预报预警服务，制定生态气象灾害风险区划“一张图”，提升生态气象灾害风险预报预警业务协同。针对东北、华北、西南、华南等重点林区，加强森林草原防火全链条气象预报预警。研发沙尘暴起沙-传输-沉降预报模型，针对我国天气系统上游地区、北方地区，重点加强沙尘暴天气预报预警及溯源能力，研究沙尘与不同生态系统相互作用机理。提升有害生物扩散、成灾气象风险预报预警能力。开发鄱阳

湖、洞庭湖、太湖、巢湖和滇池等重点湖泊蓝藻水华、海洋浒苔、赤潮等气象条件预报预警，提高气象服务保障能力。

（二）气候变化影响评估能力

强化气候变化对生态系统影响评估，增强应对气候变化能力。加强生态系统和关键气象因子的气候预测能力，研判气候变化趋势。加强气候变化尤其是极端条件下对我国生态系统影响机理研究，开展未来气候变化情景下生态系统功能影响和生态安全面临风险预估与评估。在青藏高原生态屏障区，重点加强气候变化对高山区冰冻圈生态要素影响评估。在黄河重点生态区、长江重点生态区、北方防沙带、南方丘陵山地带，加强气候变化对水土流失、荒漠化、石漠化、地下水超采影响评估。在东北森林带、海岸带，重点加强气候变化对森林、草原、湿地及海洋等生态系统的影响评估。在自然保护地，加强极端气候条件下对生物多样性影响评估。

三、生态气象服务能力建设

（一）生态质量监管气象服务能力

开发生态质量变化气象贡献率评价模型，为各级政府开展生态文明建设提供科学依据。围绕生态保护红线监管需求，在国省两级建立生态保护红线监管气象服务业务体系，定量区分人为和气象因素影响，为红线区生态环境准入、绩效考核、生态补偿和监管等提供气象支撑。

（二）气候资源合理开发利用能力

加强气候承载力评价服务。面向“三区四带”和自然保护地

等重点区域，开展气候变化背景下气候承载力演变趋势研究，提升精细化定量服务水平。加强气候可行性评估服务能力，探索建立生态保护和修复重大工程气候可行性评估指标体系。面向碳达峰、碳中和目标需求，开展气候资源滚动评估和预报预警，建立精细化风能太阳能资源图谱。开展气候变化对生态系统碳收支影响研究，加强碳中和评估服务能力。

（三）生态修复型人工影响天气能力

提升常态化精准人工影响天气作业能力。针对重要生态系统保护和修复气象保障需求，完善人工影响天气作业区域布局，因地制宜制定作业计划。服务生态修复和森林草原灭火等应急救援需要，重点提升“三区四带”等区域人工影响天气作业能力，为水源涵养、水土保持、植被保护与恢复、生物多样性保护、水库增蓄水等提供气象保障服务。依托区域人工影响天气能力建设项目试验示范基地，开展冬季增雪补冰、夏季暖云增雨和突发应急服务等研究试验，重点突破催化方式等关键技术，提升人工影响天气作业能力。

专栏 6-1 生态气象保障能力建设重点项目
<p>1. 生态气象监测评估能力建设</p> <p>在我国“三区四带”和自然保护地等重点区域以及气候关键区，发展卫星、无人机、地面等遥感协同监测能力，基本建成天空地一体化生态气象综合立体观测体系。建设和发展与生态气象监测相适应的计量保障能力。提升生态气象数据应用水平。提升生态保护修复气象影响评估水平，在重点区域开展针对性的生态气象评估。</p> <p>2. 生态气象预报预警能力建设</p> <p>围绕全国重要生态系统保护和修复重大工程需求，建设百米至公里级、月</p>

季年等不同时空尺度的生态气象影响评估系统。针对“三区四带”和自然保护区等重点区域灾害特点，提升高温干旱、低温冰冻、暴雨洪涝、大风等重大气象灾害及次生灾害对生态系统影响的预报预警能力。建立气候变化综合影响评估业务，开展长期气候变化趋势分析与监测评估，提升气候变化对荒漠化、石漠化、高山区冰冻圈等脆弱生态环境影响的评估水平，促进增强应对气候变化能力。

3. 生态气象服务能力建设

建立生态保护红线监管气象服务业务体系。建立气候资源综合业务服务平台，完善气候资源数据管理，提高气候资源动态监测、评估和预报预警能力，服务碳达峰、碳中和目标愿景。开展气候承载力评价、气候可行性评估，提升精细化定量服务水平。在“三区四带”加强人工影响天气现代化作业装备建设，完善作业布局，提升相关试验示范基地云水资源监测开发能力。

第七章 效益分析

一、生态效益

通过加强科研平台建设和关键技术攻关,强化重大工程和重要生态系统监测监管能力建设,有针对性地推进森林草原防火、有害生物防治、种质资源保护、基层管护站点等森林草原保护工程,进一步完善生态气象保障能力,将更为有效地实现对重要保护对象、重要生态系统、重大生态工程的全方位监管,为重要生态系统保护和修复提供有力理论指导、技术支撑和保障体系,是推动生态保护修复治理体系和治理能力现代化的重点任务。生态保护和修复支撑体系重大工程,与青藏高原生态屏障区生态保护和修复、自然保护地建设及野生动植物保护等其他 8 项全国重要生态系统保护和修复重大工程构成相互支撑、相辅相成的有机整体,工程的顺利实施对全面提升国家生态安全屏障质量和稳定性、促进生态系统良性循环和永续利用、维护国家生态安全具有重要意义。

二、经济效益

规划实施的重点区域,与老少边穷地区高度重合,有关投资有助于促进山区、林区、牧区及周边群众就业和稳定增收。同时,随着有关地区自然生态系统质量和稳定性的逐步提高,将为健全自然资源有偿使用制度、完善自然资源及其产品价格形成机制奠定良好基础,有助于促进盘活相关自然生态资源,对推动生态旅游、生态种养、生物质能源、生态康养等特色生态产业发展具有积极作用,间接经济效益较大。

三、社会效益

规划的有序实施,将促进生态保护修复科技支撑和综合保障水平不断提高,重要生态系统监测和管理能力持续提升,有助于进一步夯实生态文明建设基础,促进重点区域加快转变经济发展方式,是满足人民群众对良好生态环境的殷切期盼、践行绿水青山就是金山银山理念、实现人与自然和谐共生的具体举措,对提高全社会参与生态保护修复的积极性、主动性起到重要促进作用,社会效益显著。

第八章 政策和保障措施

一、加强统筹协调

国务院有关部门要根据部门职责，依托全国投资项目在线审批监管平台，强化信息互通、资源共享、动态监管和绩效评估，形成整体合力。要加强本规划与相关领域专项规划之间的衔接，确保各项规划目标一致、协同推进。要根据有关项目的中央和地方事权，明确规划重点任务、重点项目的责任主体，聚焦规划目标，优化资源配置，大力推进生态保护和修复支撑体系建设，确保政策落实到位。省级有关部门也要建立健全规划推进协调机制，明确责任分工，建立完善项目管理制度，切实承担起有关项目建设的主体责任，统筹推动重点任务和重点项目建设。

二、拓宽投资渠道

根据《自然资源领域中央与地方财政事权和支出责任划分改革方案》要求，生态保护和修复支撑体系建设，按照有关事项的中央地方事权划分，明确支出责任。中央资金视国家财力情况在年度中统筹安排，主要通过现有渠道予以支持，并与有关专项设置、投资标准、补助政策调整情况做好衔接。地方政府要切实履行主体责任，积极筹措资金，引导和带动社会资本参与，充分发挥各项政策措施的合力，加大对生态保护和修复支撑体系建设的投入力度。鼓励各地统筹利用多层级、多领域资金，集中开展重点项目建设，充分发挥项目多重效益，提高资金使用效率。大力发展绿色金融，发挥金融在资源配置中的激励作用，引导社会资本以市场化方式投向生态保护和修复支撑体系建设领域。积极落

实鼓励社会资本参与生态保护和修复的相关政策，探索通过政府购买服务等方式，吸引社会资本参与重点项目建设，推动建设资金渠道多元化。

三、完善监督评估

完善相关领域法律法规制度，强化生态保护监管和执法，严厉打击各类破坏生态环境的违法违规行为，为工程建设保驾护航。国务院有关部门要结合职责，建立健全生态保护和修复支撑体系建设实施督促检查机制和评估体系，抓好重要任务、重点项目的细化分解，督促有关地区加强项目储备，落实项目投资和开工条件，并加强生态质量监测评估和工程实施成效监督评估，防止和制止生态修复过程中的形式主义行为。省级有关部门要研究建立生态保护和修复支撑体系建设的考核监督和激励约束机制，将生态保护和修复支撑体系建设成效作为全国重要生态系统保护和修复重大工程建设的重要内容，纳入相关生态文明建设或高质量发展考核中，扎实推动重要任务和重点项目落实。

四、注重舆论引导

充分发挥传统媒体和新媒体作用，大力学习宣传习近平生态文明思想，加强自然生态系统国情宣传和生态保护法治教育。将国家重点实验室、野外生态定位站、科研示范基地、基层林业（草原）工作站、基层管护站点等作为重要阵地，以各种节日、活动为重要载体，向公众普及生态知识，定期向公众开放多层次、多结构的天空地一体化监测成效。发展科普志愿者队伍，开展形式多样的森林草原火灾预防、应急处置、有害生物防治、疫源疫病

防控等科普教育，提高公众支持生态保护和修复支撑体系建设、爱护相关设施设备的自觉意识。提高重大工程建设成效的社会认可度，积极营造全社会爱生态、护生态的良好风气。

（本文有删减）