

# 江苏省“十四五”生态环境科研发展规划

党中央、国务院对“十四五”期间生态环境保护工作提出了一系列新要求、新部署，江苏省既要保持环境质量持续改善，又须提前实现“碳达峰”，难度高、压力大。为更好支撑生态文明建设新突破、满足深入打好污染防治攻坚战新要求，亟需理论创新和关键技术突破，提升生态环境治理的能力、效率和水平，实现向源头治理、系统治理、依法治理、精准治理、科学治理、智慧治理的转变。为充分发挥生态环境科研的基础性、引领性、支撑性作用，依靠科技进步和机制创新，推动生态环境质量改善，保障“十四五”期间我省生态环境保护各项目标顺利实现，在全面评估“十三五”生态环境科研发展情况、综合分析生态环境管理需求的基础上，制定本规划。

## 一、形势与需求

### （一）“十三五”取得的成效

“十三五”期间，我省深入学习习近平生态文明思想，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，紧紧围绕生态文明建设和生态环境质量改善目标，组织开展了污染成因分析、模型方法构建、关键核心技术研发和政策标准研究等方面的科研工作，科技成果转化得到进一步增强，为大气、水、土壤污染防治行动计划的实施和打赢污染防治攻坚战提供了强

有力的科技支撑。

### 1. 科研能力显著加强

顶层制度不断完善。省委、省政府印发了《关于加快推进产业科技创新中心和创新型省份建设若干措施》《关于深化科技体制机制改革推动高质量发展若干政策》等纲领性文件，将科技创新摆上了关键位置。省生态环境厅会同省财政厅制定《江苏省省级生态环境科研项目和资金管理办法》，扩大科研项目支持范围、优化项目经费预算编制方式、赋予科研人员经费自主调节权，推进过程管理向效果管理转变，强化项目综合绩效评价和诚信管理，提高了生态环境科研项目经费的使用效益，激发了企事业单位、高校院所科研团队的科研活力和创新潜能。

人才队伍再上台阶。坚持做好环保科研人才团队培养工作，突出重点、多形式、多举措培养学术技术带头人和科研骨干，全省环境人才数量质量取得明显提升。生态环境系统中享受政府特殊津贴人员4名，省有突出贡献中青年专家7名，省“333人才工程”人员37名，国家环境监测“三五”人才拔尖人才1名、一流专家12名、技术骨干133名。全省生态环境监测系统“三五”人才队伍已形成大气预警、监测分析、应急监测、综合分析等多个核心技术团队，省环科院、监测中心国家级博士后工作站建设取得明显成效。

创新载体快速发展。建成国家环境保护重点实验室（工程技术中心）4家、省环境保护重点实验室（工程技术中心）17家、

华东区域质量控制中心、生态环境部卫星环境应用中心-长三角分中心、生态环境部卫星环境应用中心太湖遥感应用基地等多个科技创新平台，初步形成了与环境科研、环境管理和综合决策相适应的科研载体，提升了我省生态环境保护技术研发和工程化、产业化能力。

科研投入持续加强。“十三五”期间，各相关部门为生态环境的应用基础研究、关键技术研发、成套装备开发与应用设立专项经费，投入逐年增加，省内各高校、科研院所和相关企业也加大生态环境领域科研投入。省级环保科研课题安排经费近1亿元，组织省级生态环境科研攻关项目159项，为提升我省生态环境科技创新水平提供了基本保障。

## 2. 研究创新成果丰硕

国家重大科技专项取得突破。“十三五”期间，我省顺利完成了多项国家重点研发计划项目，研究成果有力支撑了污染防治攻坚战。其中，“国家水专项”重污染区（武进）水环境整治技术集成与综合示范等5个项目，累计建设工程示范45项，“出入湖河口生境改善工程技术规范”等14项水专项成果纳入江苏省生态环境标准能力建设实施方案，转化为我省地方生态环境标准。

“长三角氮氧化物（NO<sub>x</sub>）和挥发性有机物（VOCs）总量控制研究”项目研发了空气质量目标约束下的NO<sub>x</sub>和VOCs总量控制技术，有力支撑了长三角三省一市NO<sub>x</sub>与VOCs减排方案制定与落地实施。

省生态环境科研项目成果显著。有效发挥省生态环境科研课题专项资金引导效能，形成一批优秀成果，助力全省生态环境质量改善：构建了天地空一体化观测体系，建立了动态化精细排放清单及校验技术，除尘提效技术和 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 超低排放检测设备技术取得突破。研发了污水处理厂尾水深度处理至IV类水质关键技术，攻克了高盐高酚工业废水低成本处理工艺难题。建成水泥窑协同处置危险废物科学监管体系，对安全推广应用水泥窑协同处置危险废物形成了有力支撑。土壤有机污染修复取得重大突破，形成新一代绿色高效、低成本的修复技术

科研成果含金量取得提升。在源头控制、清洁生产、末端治理等领域攻克一批环境污染控制与修复关键技术，凝炼出一批重要科研成果，省生态环境系统承担的“难降解有机工业废水治理与毒性减排关键技术及装备”“长三角地区城市河网水环境提升技术与应用”等10余项课题取得的科研成果分别获得国家级或省级科技进步奖，另获得国家环境保护科学技术奖8项，江苏省科学技术奖5项，评选出省环境保护科学技术奖45项。

科研成果应用转化取得实绩。大力推进产学研合作，通过第七届中国江苏产学研合作大会等交流会，助推环保技术交流和科研成果推广应用，加强信息共享和成果转化。《基于生物—化学复合功能缓释材料的有机污染场地地下水污染原位防治关键技术研究》课题，在泰州建立江苏省第一项地下水有机污染原位可渗透反应墙应用示范。《复合污染工业场地治理修复技术体系研

究与工程示范》课题研发了具有自主知识产权的固化稳定化改性材料,并在南京推广应用,研选具有高效降解功能的微生物菌株,开发了复合缓释PRB功能材料,形成立体化绿色原位治理修复体系,并在句容成功开展工程示范。

交流合作取得进展。注重与国内外开展技术交流,举办10届国际生态环境新技术大会,与国内外研究机构深入交流科研成果。积极推动重点环境问题的联合攻关,针对土壤修复问题,与丹麦首都大区土壤部、EJLSKOV公司开展深度合作,引进相关技术并在泰州等地开展项目示范;针对臭氧污染问题,举办国际研讨会,建立区域臭氧中美合作研究中心,邀请美国、英国、日本等国家的顶级专家学者共谋区域污染削减策略;针对生物多样性保护问题,与德国联邦环境局及德国相关专家进行深入探讨,推动我省加入“爱知生物多样性目标地方政府联盟”并开展研讨交流,促使科研层次紧追国际水平。

### 3. 决策支撑全面提升

科学决策支撑机制逐步完善。以科研课题研究为先导,围绕突出生态环境问题,开展政策制度研究,科研成果形成以省委、省政府名义印发的《关于深入推动江苏省长江经济带高质量发展走在前列的实施意见》《中共江苏省委江苏省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》等重要文件。充分发挥专家委员的智囊作用,成立江苏省生态环境管理标准化技术委员会,组建江苏省生态环境专家委员会,建设1000

余人的生态环境科技专家库，集中各方智慧、凝聚广泛力量，形成生态环境保护的全社会合力，助力生态环境管理决策更加科学。

地方标准体系研究能力逐步增强。在省政府办公厅《江苏省生态环境标准体系建设实施方案（2018-2022年）》的指导下，江苏省生态环境标准制定工作不断提速，标准研究团队能力、创新技术水平显著提升，发布了《化学工业主要水污染物排放标准》《农村生活污水处理设施污染物排放标准》《工业炉窑大气污染物排放标准》等江苏省地方标准23项，计划在2022年前完成百项标准发布，基本建成江苏省生态环境标准体系，有力保障生态环境高质量发展。

## （二）主要问题

虽然“十三五”期间我省生态环境科研发展取得了一定成绩，但全省生态环境科研格局较窄，多维度协同创新机制缺乏，科研资金来源单一，科学研究与实际需求结合不够紧密，科研成果转化效率不高，广大科技人员融入生态环境保护主战场不够，主要体现在以下几个方面：

科研体系格局相对狭窄。未能充分调动各地、各部门生态环境科技资源助力打好污染防治攻坚战，信息共享交流机制不完善，所属科研资源未能得到协同利用。多元社会主体对生态环境科研的参与度不高，课题研究多局限于高校、科研院所。企业的科技创新主体地位尚未凸显，大规模投入技术创新的意愿不强，

科研创新龙头企业的引领优势未能完全发挥。政府为主导、企业为主体、市场为导向、政产学研用相结合的协同创新机制尚未形成。

供需两端契合度相对较弱。“供给侧”方面：科研活动的目标导向、需求导向与问题导向不鲜明，研发机构对源头治理、减污降碳、生态保护与修复过程中遇到的重大需求凝炼成科学问题的精准性不够，系统性、前瞻性研究储备不足。生态环境标准体系研究基础相对薄弱，人才团队相对缺乏，难以充分支撑甚至引领新形势下生态环境管理要求。“需求侧”方面：行政管理部门对区域、流域、海域突出生态环境问题认识不足，重视不够，与科研单位沟通对接不充分，供需两端的互联互通协作机制不健全。

成果转化效率相对不高。直接服务生态环境保护的关键技术成果产出不足，供需对接不紧密，市场适应度弱。科技成果评价体系不完善，优质技术推广渠道缺乏，科研创新龙头企业的科研创新活力不够、内生动力不强，行业技术储备不够。先进实用技术孵化机制没有完全建立。

科研体制机制不尽合理。多元化科研投入机制尚未完全建立，科研资金仍以财政资金为主，渠道相对单一，科研发展基金等新的金融方式运用不多。人才培养和激励机制不尽科学，科研人才创新创业生态需要进一步优化，技术创新市场导向机制、协同创新机制和人才评价激励机制壁垒还有待破题。科研机构、人

才、装置、资金、项目等创新要素市场化协调机制不足，配置方式有待优化。

### （三）“十四五”面临的机遇与挑战

习近平总书记考察江苏时要求“着力在改革创新、推动高质量发展上争当表率，在服务全国构建新发展格局上争做示范，在率先实现社会主义现代化上走在前列”。“十四五”期间，省委、省政府以深入打好污染防治攻坚战为抓手，推动减污降碳协同、污染源头治理，实现生态环境质量根本性好转，生态环境科研将迎来重大机遇。

从外部资源上看，当前国内外已经形成基础研究与应用研究深入对接，多学科紧密联动的科研新趋势，与生态环境学科特征高度契合。江苏省作为全国教育科研强省，省内南京大学、东南大学、河海大学等环境类高水平院校集中，中国科学院南京土壤研究所、生态环境部南京环境科学研究所等国家级、省部级科研机构汇聚，全社会研发投入占全省GDP比重近3%。“十四五”期间，全省将进一步突出创新在现代化建设全局中的核心地位，坚持“四个面向”，构建与新发展格局相适应的区域创新体系和产业创新模式，打造生态环境科技创新和成果转化高地，一批核心技术和关键成果将被攻坚突破，将会给生态环境科研提供强大的外部支撑。

从内部需求上看，面对日益复杂的生态环境问题和“只能变好，不能变坏”的生态环境质量要求，运用科技手段，进行高效



精准治理是必然的方向。江苏省作为部省共建生态环境治理体系和治理能力现代化试点省份，需要推动思想观念、生产生活方式、治理方法的彻底转变，更需要在生态文明管理制度和治理能力、市场化机制等方面先行探索，做出示范。因此在“十四五”期间，生态环境科研支撑的需求将前所未有的增加。

与此同时，也要清醒认识，“十四五”生态环境科研也面临较大挑战：生态环境新领域的研究仍不充分，特别是在应对气候变化方面，碳的核算、管理、控制仍有大量技术空白和研究盲区，区域臭氧污染成因、太湖总磷形态及控制策略等重大问题亟待深入探讨。随着污染防治攻坚战从“坚决打好”向“深入打好”转变，环境质量改善关键技术和成套装备技术研发愈显不足。国际环境日趋复杂，在新冠疫情和逆全球化趋势的大背景下，对关键技术装备自主研发提出了更高要求。

综上，“十四五”期间，全省生态环境科研工作既有机遇，也面临一定的挑战，总体上机遇远大于挑战。只要以习近平生态文明思想为引领，以服务“精准治污、科学治污、依法治污”为导向，协同推进理论研究和成果转化，全省生态环境科研工作必将迈向崭新的发展阶段。

## 二、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和习近平生态文明思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、

五中全会精神，深入落实习近平总书记视察江苏时提出的“争当表率、争做示范、走在前列”重要指示，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，全面落实《国家创新驱动发展战略纲要》《“十四五”国家科技创新规划》《江苏省“十四五”生态环境保护规划》，立足江苏省生态文明建设和深入打好污染防治攻坚战的实际需求，积极利用部省合作契机，以切实改善环境质量为核心，紧扣生态环境关键环节、关键问题，更大范围动员力量，更高水平地推进科研创新及成果转化，更大力度推动体制机制改革，形成全国一流的生态环境科研水平和管理支撑能力，推动治理体系和治理能力的现代化建设，为全面完成“十四五”生态环境规划各项重点任务、实现“美丽江苏”的建设目标提供强有力的科技支撑。

## （二）基本原则

扩大格局与提升实力同步。不断拓展科研格局，注重多学科、多方面力量的整合，形成生态环境科研创新发展统一战线；强化人才培养和科研平台建设，提升科研硬实力，解决一批关键问题，支撑治理目标的实现。

技术研发与管理支撑并重。既重视关键实用技术开发，也重视对管理的支撑，积极应对日益严格的生态环境管理目标及各类治理任务，全面支撑“十四五”生态环境管理和污染治理工作需求。

丰富成果与促进转化统筹。推动研发实用性强的关键技术，

鼓励企业、园区参与科研任务，打通关键环节，加强成果推广和培育，助推科研成果落地转化，带动全省环保产业高质量健康发展，服务我省经济社会高质量发展，实现人与自然和谐共生的现代化，满足人民日益增长的对美好生活的需要。

机制改革与科研创新协调。加强体制机制创新，强化市场化改革、体现高水平开放理念，深化人才引进和培养机制改革创新，推进科研创新机制与科研水平相匹配，为科研创新增添动力。

### （三）总体目标

展望2035年，生态环境领域“基础研究、技术研发、科技转化、应用推广”完整的创新网络健全完善，科研能力全面提升，完整构建生态环境质量改善、风险防控、智慧监管三大技术体系，为实现“美丽江苏”建设目标提供强有力的科学保障。

到2025年，以服务深入打好污染防治攻坚战和生态环境质量持续改善为目标，重点聚焦污染综合治理、减污降碳协同、生态修复与生物多样性保护、智慧监测监控、环境健康风险、管理政策标准等领域技术创新，强化多污染物协同控制和区域协同治理，助力精准治污、科学治污、依法治污，实现生态环境质量持续改善。生态环境科研大格局初步形成，人才队伍实力明显增强，关键成果产出转化水平进一步提升，科研体制机制逐步完善，科技供给和服务能力全面增强，逐步形成全国一流的生态环境科研能力。

——生态环境科研大格局初步形成。生态环境领域创新网络

初步构建，创新人才队伍得到壮大，科研载体建设水平进一步提升，协同创新能力得到强化，生态环境战略性新兴产业投资逐年增加，多元化投入的社会渠道逐步拓宽。

——成果应用导向更加鲜明。面向国家和地方生态环境管理需求、面向人民群众环境健康，大气、水、土壤、生态、碳减排与资源循环利用等方面的核心技术和创新管理研究全面开展，产出污染防治关键技术、法规政策建议、标准规范等多维度科研成果，科研对环境管理的支撑能力显著增强。

——关键成果转化水平明显提升。生态环境领域实用新技术、新工艺、新产品的成果转化效率进一步提升，一批符合我省实际的创新技术、产品、设备（装备）和特色工艺逐步转化，科研成果场景式集中转化探索顺利，地方标准体系和技术规范建设深入推进。

——协同创新机制更加完善。多元创新主体作用有效发挥，政府为主导、企业为主体、政产学研用相结合的协同创新机制逐步形成。课题申报、人才选拔、经费管理、系统集成、成果应用等一系列科研体制机制不断优化，在全国起到明显的示范效应。

#### （四）具体指标

根据“十四五”期间科研任务，尊重科研客观规律，设置具体指标8项，具体见表1。

表1 生态环境“十四五”科研发展具体指标

序号	类别	指标	单位	目标
1	科研联盟	广泛参与的科研联盟	个	1
2	平台建设	生态环境保护创新平台建设	个	15
3	技术研发	污染防治关键核心技术与设备研发	项	20
4	成果转化	典型科研成果转化案例	个	15
5	科技行动	环境健康与新污染物风险防控重大科技行动	/	开展
6		生态环境科技帮扶行动	/	开展
7	财力保障	省生态环境科研经费投入	/	逐步增加
8		政府、国有企业、社会资本多元投入机制	/	逐步完善

### 三、主要任务

#### (一) 积极构建多元化、全链条式生态环境科研大格局

全面加强生态环境科研领域协同合作和联合创新,切实提高开放水平,互通资源、发挥优势、聚焦聚力,打造开放多元的科研体系,形成有效解决“十四五”突出生态环境问题、推动生态环境质量持续改善的强支撑、硬实力。

##### 1. 联合各方优势资源,建立生态环境科研统一战线

加强左右联动与上下沟通。探索建立省级行业主管部门生态环境科研常态化互动机制,加强部门间科研联动和供需信息互通,促进关键领域、交叉领域优势互补和协同创新。深化与市县生态环境部门的协同,强化问题导向,提升科研工作对地方生态环境保护工作的指导性。促进省市共同研究,开展相关技术政策

研究与场景式实践试点工作，经验成果在全省推广。

深化与高校院所合作。发挥江苏省科研基础优势，加强与高校及科研院所合作，发挥高校院所“智库”作用，拓展我省生态环境科研的理论高度和研究深度，提升实用技术与管理政策效能。增强科研实用性引导，积极向高校院所传递全省生态环境科研应用和支撑需求信息，增加科研供给与管理需求的同频共振，提升科研成果实用性和可转化性。

激发市场主体创新活力。服务全省生态环境科研企业做大做强，力争形成2-5家综合实力强、生态环境科研水平及成果转化能力拔尖的龙头企业。逐步建立健全技术创新市场导向机制，以龙头企业为引领，充分激发市场主体创新活力。推动龙头企业、高校、科研院所及科研载体建立科研联盟，在科研初始创新、技术成果转化等环节形成合力。鼓励各类科创集聚区小微企业加入科研联盟，有效提升“微创新”数量与质量。支持搭建科技攻关和成果转化平台，与环保产业发展有机衔接，畅通成果转化应用渠道。

## 2. 构建多维度信息网和多元化资金链

构建多维度信息网。完善科研转化平台功能，开发更具实用价值的信息共享模块，及时收集发布生态环境科研“需求侧”和“供给侧”信息，构建集“信息发布、供需对接、专家咨询、奖惩公示”一体化的综合平台。拓展线下交流渠道，加速科研信息交流传递，加强科研新思维碰撞，促进科研成果产出。

构建多元化资金链。建立健全以政府资金为引领，以社会资本为主体的科研投入模式与机制。强化省生态环境厅科研资金的引领作用，充分用好省科技厅的重点研发计划项目、科技成果转化专项资金项目、基础研究计划项目和省发改委的战略性新兴产业发展专项资金，利用“部省合作”平台向上争取更多资源，加大对与生态环境保护和管理需求密切相关的科研课题的支持力度。突出环境保护引导资金的示范作用，支持新型实用技术落地，助力科研成果转化。充分发挥社会资本的主体作用，通过实用先进技术联合攻关、开放式课题探索、平台载体建设等多种形式，促进社会资本投入。逐步健全社会资本的收益回报机制，探索政府资金与社会资本联合投入的新模式。

## （二）奋力推进重点领域关键技术研究

瞄准关键性、系统性生态环境问题，扎实推进科研探索，全力攻关在全球、全国生态环境科研领域有核心竞争力的技术，高质量服务污染防治攻坚需求，有效提升生态环境科研的层次与质量。

### 1. 主动引领新时代生态环境科研发展方向

全面服务污染防治攻坚新要求。根据国家、省“十四五”生态环境规划及深入打好污染防治攻坚战要求，加强污染形成机理研究，寻求破题之策；强化污染排放影响研究，辅助精准施策；向绿色低碳循环发展方向发力，加强源头控制和再生利用方面的研究；向法治化方向发力，研究修订地方法规，建立健全标准体

系，强化环境治理管理的规范性、权威性；向信息化指向发力，深化智慧环保方向的研究，提升治理效率；与真实应用场景衔接，提升科研成果转化效能。

推进我省生态环境科研国内外交流合作。鼓励省内生态环境科研单位参与国家重大专项研究，掌握最新研究方向。争取国家层面科研院所、大型央企等核心力量驻点江苏开展化工污染治理、长江生态综合整治、湖泊无机污染控制、海洋环境风险管控等相关环境问题研究，增加学习交流机会。加强国外科研智力、技术引进，鼓励有实力的单位引进国外先进技术或科研带头人，推进国际最先进研究成果在江苏深化、转化。开拓与国外科研机构线上线下交流渠道，开展多种形式的科研合作。深耕流域综合治理、颗粒物臭氧协同控制、化工等重点行业副产物资源化循环利用等领域，形成一批先进的理论技术成果，在国际生态环境治理领域打造“江苏品牌”。

## 2. 全力攻关核心问题

深化全省生态文明建设重大基础理论研究。针对江苏经济实力强、工业结构重、污染排放量大的实际情况，从生态系统整体性和流域系统性出发，探讨同步实现“绿水青山更美”与“金山银山更大”的关键控制要素。加强对山水林田湖草生命共同体的研究，开展“美丽江苏”建设目标和实现路径的基础研究，为全省生态环境保护重大战略和中长期规划奠定坚实理论基础。

全面加快关键技术研发。梳理江苏省生态环境关键问题，定



期编制发布“生态环境治理管理需求技术目录”，发布核心技术研发需求，在省生态环境课题设置中强化对关键问题的引导，寻求解决关键问题的有效路径和实用技术。建立有效的市场发现机制，提高从实践中凝炼和解决科学问题的能力，鼓励企业参与科研项目，通过“科研悬赏”，集中加强科研投入，全力解决突出问题。

加强首台套关键装备的集中攻关。全力支持生态环保关键装备研究与应用，推动龙头企业、科技联盟等在深层及多介质协同采样监测、前处理分析、便携式精准分析设备、温室气体在线监测设备等领域开展仪器设备集中专项研发，联合省工信厅、财政厅等相关单位，对首台套设备的推广采购予以资金技术支持，全力协助设备研发成果列入国家、省鼓励发展的重大环保技术装备目录。

强化管理政策支持。紧密联系省生态环境管理要求，全面加强科研对行政管理工作的支撑力度，努力建成最严密法治最严格制度保护生态环境示范区。强化政策文件支撑，增强管理文件的科学性、指导性，形成若干优质专报，供省委、省政府决策参考。制订出台一批生态环境标准，基本实现重点行业、关键节点标准全覆盖，满足环境管理需求，建立健全环境标准“领跑者”制度和激励政策。

### （三）协同推进供需两侧改革，助力科研成果落地转化

扎实推进科研成果供给侧改革，加强对支撑污染防治和生态

保护工作的科研需求分析，及时、准确反映与之相匹配的关键技术与装备需求；加强科研成果与实际需求的匹配性，不断提高成果转化的成熟度；积极疏通转化过程中各类关键环节，全面提升全省生态环境科技投入效率及成果转化效率。

### 1. 强化科研需求引导

加强生态环境前瞻性问题的研判。紧紧围绕“十四五”生态环境质量目标及深入打好污染防治攻坚战新任务，以系统思维超前谋划，针对未来3-5年可能面临的突出环境问题开展预研预判，强化对新型环境问题的趋势分析，有针对性发布科研需求，储备一批前瞻性、基础性科研成果。及时了解各有关部门最新生态环境科研动态，做好互补衔接，避免重复投入。

探索科研成果转化应用需求汇聚新模式。不断完善生态环境科研需求收集整理方法，充分调动基层单位、工业园区和企业的积极性，定期向全社会征集生态环境科研关键问题。引导科研单位加强与各类行业协会的对接，及时了解各行业在落实生态环境保护要求时面临的技术需求和困难。研究分析环境信访、新标准实施等工作中遇到的瓶颈问题，开展关键技术需求分析，推动相关问题转化成生态环境科研需求。

### 2. 提升科研成果转化应用效率

全面提升科研成果适用性和成熟度。加强科研课题立项的引导作用，提高立项课题与实际需求的契合度。对优质转化成果长期培育推广，充分发挥转化潜力。针对全省生态环境保护重点区

域和重点问题，选择试点地区，整合政企学研多方力量，开展各类先进技术应用场景式的集中转化，探索集成治理范本。

建立健全常态化供需精准对接机制。构建“供给侧”和“需求侧”常态化对接交流机制，坚持政府渠道与自由市场并存，积极发挥科技创新成果转化服务平台的推介交流作用，强化创新联盟、科技孵化器等桥梁纽带作用。形成覆盖线上与线下的江苏省生态环境领域科研成果转化集群，打造科研成果转化“大数据库”，促进创新链和产业链精准对接。

加强转化落地全过程资金支持。坚持“市场主体、政府引导、客观评级、多方协作”思路，积极引导多元资金投入生态环境科研领域。探索科研成果先落地后补助的奖补方式，助力优质成果转化，力争到2025年形成15个以上典型转化案例。支持企业、高校、科研机构通过建立环保技术创新项目孵化器、推行“技术入股”、利用创业风投基金等多种形式获取优质项目转换资源。鼓励多渠道融资，完善“金环合作”机制，引导金融机构支持科研成果转化全过程。

#### （四）建立健全灵活性、激励性制度体系

全面推动管理体制机制方面的改革创新，有效激发科研人员的内生动力，建立健全与科研需求相匹配的管理制度，大幅度增强全省生态环境科研的活力。

探索建立科研课题立项新模式。以重点领域突出环境问题为导向，探索“基础研究-技术研发-应用推广”一体化重大科研

项目立项机制，采取“揭榜挂帅”机制，引导多专业多领域联合攻关，系统解决问题。通过多元化投入模式，众筹引智，支持与行政管理部门科研课题需求相衔接的开放性探索课题研究。

优化过程管理和成果评价机制。积极落实国家、省各类科研改革政策，开展优秀科研机构科研管理“承诺制”探索，合理简化科研过程管理。建立完善科研成果评估机制，探索实用性课题的应用成本和可转化性评价机制。树立鼓励大胆创新、宽容失败的鲜明导向，落实好各类“容错”机制，保护科研积极性。

探索科研平台载体多元化、特色化改革。加强重点实验室、工程（技术）研究中心等平台建设，“十四五”期间力争新增2个国家环境保护重点实验室，推动平台资源共通共享。鼓励开展科研平台建设创新，设立生态健康体检中心、生态环境医院等新兴载体，提升科研服务管理显示度，系统解决实际问题，形成特色标杆。推动各类智库、专家库整合优化，形成较为系统完整的共享智库及专家目录。

加强科研人员激励。探索建立各类生态环境人才的扶持激励制度，加强对领军人才、青年人才的扶持。充分利用国家级、省级优质人才培养平台，助推领军人才专业能力素质进一步提升。鼓励科研单位创新科研团队激励措施，激发科研团队创新创业积极性，形成科技人才内部培养的良性循环。

#### **四、重点研究方向**

围绕“十四五”生态环境保护总体目标，瞄准制约各项约束

性目标达标的关键矛盾和突出问题，紧扣“补短板、固优势、抓重点”要求，强化重点领域、关键技术研究，全面强化对污染防治和生态环境管理的支撑。

### （一）应对气候变化关键技术

开展全省碳达峰、碳中和重大战略研究，聚焦电力、钢铁、化工等重点行业，沿江、沿海大型工业园区等重点区域，研究碳排放总量和强度“双控”、重点行业 and 重点产品碳排放对标诊断、企业碳排放预算关键技术。推动近零碳排放、碳中和技术与集成应用，开展全省现有二氧化碳捕集能力核算与地域分布识别，加强主要污染物与温室气体协同减排和融合管控研究，探索空气质量达标与碳排放达峰“双达”示范城市建设路径。开展海洋碳汇技术研究，探索海岸带和湿地资源的“蓝碳”储存过程、作用和机理等，开展以滨海湿地生态系统为核心的固碳增汇技术研发。开展二氧化碳资源化利用关键技术研究，推动研究成果转化。开展碳排放配额分配、碳排放监测和核算、碳资产管理、碳金融创新等方面研究。探索风、光能等新能源发展路径，分析新能源设施建设对生态系统的潜在影响。

#### 专栏1 全省碳达峰重大战略研究

重点鼓励支持以下研究内容：调查全省可再生能源开发、生态系统碳汇和碳封存能力。评估能源、工业、建筑和交通等重点领域节能降碳潜力，识别重点排放源，分析其排放特征。推动开展碳达峰目标研判、指标体系、实施路径、机制创新、技术清单、政策清单、项目库储备研究。开展基于连续监测法的碳核算报告、核查、认证及质量保证支撑体系研究。

## （二）大气多污染物协同控制和区域协同治理技术

开展江苏省及沿江、沿海地区环境空气容量和承载力研究，研究我省典型区域PM<sub>2.5</sub>与臭氧等主要大气污染物跨境输送特征，深化区域二氧化硫、烟粉尘、氮氧化物、挥发性有机物、氨气、臭氧以及温室气体等多污染物协同控制技术研究。开展江苏省大气VOCs与NO<sub>x</sub>协同减排及控制策略攻关研究，以及污染源精细化表征技术研究，建立本地化VOCs源成分谱库，强化重点园区/集群/企业VOCs监控预警、溯源与污染控制关键技术研究，针对石化、化工类企业开停车、化工类非正常工况以及无组织排放环节，加强减排策略、评估减排效果研究。

### 专栏2 大气污染管控技术体系研究

重点鼓励支持以下研究内容：研究典型臭氧污染过程及其形成机制，构建重点行业污染物指纹库，开展臭氧和PM<sub>2.5</sub>等污染来源解析与追溯。结合气候模式和小尺度气象模式，开展中长期污染物浓度预测和溯源预测研究，提高数值模式预报准确率。研究气象要素与人为减排的贡献比例，评估管控成效，分析污染溯源和管控案例，不断迭代升级减排方案。

## （三）水环境区域系统治理与污水资源化技术

研究城镇、工业、农业农村三个重点领域的水污染高效处理及资源化利用关键技术，加强污水收集管网问题排查、维修、改造、提升技术攻关，开展汛期水环境污染成因分析和协同防控技术研究。开发废水源头减排、资源回收、能源利用与毒性削减多目标协同处理技术。研发厂—网—河—湖—岸联动的黑臭等水环境治理与水生态修复技术。研究重点流域多尺度水环境精准溯

源、实时模拟、前瞻评估和智慧管控一体化技术示范,研究污染来源监控技术和潜在风险预警预报技术。加强对长江、太湖、大运河等重要水体水生态完整性调查评估与成因诊断,开展水体关键生境修复技术攻关,强化太湖流域水生态系统完整性退化特征与关键影响因子识别研究,提出不同区域水生态健康恢复目标,加大全省重要水体总磷污染溯源及控制技术集成应用研究。开展主要河流入海污染物溯源追踪、排海总量控制和生态补偿等专题研究,加强海洋及海岸带水环境保护及海陆协同治理关键技术研究。开展浒苔暴发的生态环境多因素变化及其相互作用研究,探索有效管控路径。

### 专栏3 水环境区域污染溯源和系统治理方法体系研究

重点鼓励支持以下研究内容:研究建立溯源网格化监测技术体系,突破水生态环境问题成因分析的技术瓶颈。从生态系统整体性和流域系统性出发,深入研究重要水体污染成因及特征环境问题形成机制,加强潜在风险预警技术、再生水循环利用方案研究,进一步提升水生态环境区域系统治理能力。研究主要海洋污染源及微塑料等新型海洋污染物的来源、影响及潜在风险,构建海洋生态环境污染预警溯源系统。

#### (四) 土壤地下水污染协同防治与绿色修复技术

鼓励开展区域土壤背景值和生态调查研究,开展土壤污染与农产品质量、人体健康关系等方面的基础研究。开展土壤污染诊断、风险管控、治理与修复和污染应急处置等相关共性技术研究。强化土壤与地下水污染物原位检测、精准识别、溯源模拟等技术的开发与转化。推进绿色修复技术、资源化利用技术、智能集成

化装备的研发与应用，选择典型区域开展应用试点。

#### （五）固体废物循环综合利用技术

推进一般工业固废有效利用处置，及其与其他固体废弃物协同利用技术与示范应用。开展化肥、农药等农业投入品的包装废弃物无害化处理技术研究。加强冶金行业铁渣、化工行业废盐、垃圾焚烧飞灰、秸秆等难处理固体废物减量化、资源化利用关键技术与设备研发。研究有价值组分富集分离等关键技术，形成大宗工业固废/危废的跨产业安全增值利用技术。深入研究耐蚀炉衬、烟气净化等关键材料，突破废旧复合材料高效解离装备及有价金属清洁提取技术。加强适用、可推广的多种类有机废弃物综合利用技术开发。

#### （六）生态系统保护与修复关键技术

加强重要生态系统保护与修复技术创新，研究建立山水林田湖草沙系统生态问题诊断方法，积极推进系统修复、系统稳定性和质量提升、保护修复效益评估等技术体系研究。探索生态产品利用技术与价值实现技术，发展生态系统生产总值核算的应用场景与技术体系，探索评价结果应用办法。强化生物多样性保护与外来入侵物种防控技术研究，以生物多样性本底调查为基础，针对长江、淮河、滨海湿地等物种栖息地，推进极小种群与长江江豚等珍稀濒危物种保护研究。加快生物多样性变化监测预警系统开发，研发入侵物种危害评估、智能监测与防控技术体系，研发生物多样性保护关键区域、水生生物保护与栖息地恢复技术。



#### 专栏4 生物多样性调查观测及评估预警方法体系

重点鼓励支持以下研究内容：研究建立生物多样性和安全监管法制体系，完善生物多样性保护网络。开展长江十年禁渔和近岸海域生物多样性跟踪观测，探索基于DNA等现代生物监测技术的应用与示范，开展江苏省重点河湖水生态系统生物完整性评估及保护技术研究。研究并建立全省重点流域水生态监测调查评价体系，探索形成水生态多层次、标准化、现代化的综合评价方法。研究外来物种入侵、遗传资源流失等潜在生态风险，构建生物安全评估预警系统和快速响应机制。开展沿海滩涂湿地生态系统功能价值评估、保护策略、省内典型海洋生态系统（滩涂湿地、盐蒿碱蓬等）生态修复技术研究。

#### （七）核与辐射安全技术

开展放射性核素监测分析方法研究，突破放射性惰性气体采样及测量技术屏障。开展近岸海域放射性在线监测技术研究。加强核与辐射突发事件应急预警监测及响应关键技术研究，推进在线无人放射性测量方法与装备研发，开展新方法新装备示范应用和推广；利用风洞研究核泄漏中气态放射性核素扩散影响，为核事故情况下的辐射环境监测提供科学基础。研究5G移动通信基站的技术参数和工作原理，制定具有适用性的辐射监测方案。开展核与辐射安全治理能力关键技术研究，推动伴生放射性废渣最终处置技术、政策研究，适时开展试点应用。

#### （八）生态环境智慧化监测检测监控技术

研发适应环境监测质量管理要求的现场采样移动业务系统，开发污染源多要素智能化协同监测技术，强化水、气、土、地下水等快速检测技术研究。研究多介质中新污染物快速筛查方法、

追踪溯源、监测检测技术，探索建立新污染物监测方法标准。充分发挥5G、AR/VR等新一代信息技术优势，开展基于无人机平台的高光谱遥感与三维真景监测技术研究，研究温室气体宏观遥感监测技术方法、湖泊（水体）物理生境状况遥感监测与评价技术。利用5G、IPv6、千兆光网、工业互联网标识等新型信息基础设施，开展多元化、多渠道、立体式的复合型生态环境网络改造路径与关键技术研究，汇聚整合“全覆盖、全要素、全时空、全领域”的生态环境数据资源，“数图一体”的信息资源“大数据”，研究数据智慧分析与挖掘技术路径，加强大数据智能算法和业务模型在数据治理方面的运用。加快环境应急多源数据智能化管理平台与指挥中心系统研发，形成基于广域物联网、大数据、人工智能等技术的风险预警、应急监测和应急处置的智能化管理能力。研究建立高效、精准的面源污染监测体系。开展流域河网污染通量监测分析与太湖数字流场建设研究。

#### 专栏5 水环境新污染物精准筛查、监测及风险评估研究

重点鼓励支持以下研究内容：突破检测方法和控制标准缺失现状，研究全组分、高分辨精准识别分析技术。开展新污染物环境摸底调查和溯源分析，全面掌握我省水体中新污染物浓度水平、污染分布和污染来源途径，有效甄别我省水体中需要高度关注的新污染物，并建立清单。研究提出优先控制新污染物名单，深化优控新污染物环境质量标准、排放标准、监测方法标准和风险评估标准体系研究。

#### （九）环境健康与新污染物风险管控技术

开展环境与健康监测、调查、风险评估，系统掌握环境中持

久性污染物、内分泌干扰物、饮用水消毒副产物、药物及个人护理品等新污染物的现状、环境健康风险水平与变化趋势，构建新污染物危害属性、暴露参数等基础数据库，开发新污染物环境健康风险评价模型。加强环境健康风险分级分区与管控技术研究，绘制环境健康风险等级地图，筛查环境健康高风险区域。加强环境健康风险削减与控制技术研究，结合生态环境部“环境健康风险管理”试点工作，积极推进企业—园区—区域/流域的环境健康风险源头预防和过程防控的关键技术研发与示范。开展高危害高风险新污染物环境质量和排放标准研究，建立新污染物优先管控名录。开展江苏省工业园区新特征污染物管控技术研究，构建江苏省新污染物管控框架体系。

#### 专栏6 环境健康风险关键技术研究

重点鼓励支持以下研究内容：开展饮用水、大气和土壤污染负荷暴露健康风险评估研究；研究多介质中新污染物快速筛查方法、追踪溯源、监测检测技术，构建新污染物危害属性、暴露参数等基础数据库；研究环境中新污染物综合毒性表征及预警技术，构建能够实现特定毒性效应的多指标高内涵测试技术平台；开展新污染物环境赋存及人群暴露特征研究，解析暴露来源及潜在健康风险，开发企业—园区—区域/流域的环境健康风险源头预防和全过程防控技术。加强废水中新污染物高效降解和风险防控的关键技术研发。

#### （十）关键设备研发与生产

全面梳理全省生态环境监测监控重点需求和关键短板，重点针对被国外技术垄断的深层智能化采样、同步原位监测和便携检测设备等技术攻关。开展应急监测、现场监测和实验室监测

智能化、绿色、低耗的全自动装备研发和应用研究。加强基于光学与传感器技术的高精度在线自动监测设备研发,提高检测污染物指向性、检测数值精准度、检测结果实时性、恶劣环境耐久性。推进数据的在线传输与云计算关键技术研发,强化数据采集端、传输设备、数据处理终端的软硬件开发,着力进行基于人工智能神经网络等技术的污染物指标综合分析技术研发,鼓励智能环保集成装备一体化研发。强化关键污染防治装备研究,加强清洁生产关键技术推广,适应更严格排放标准。开展自主关键零部件替代研究,进一步提高国产设备替代率。

#### (十一) 生态环境管理标准与政策

结合我省产业结构和流域区域特征,进一步完善生态环境标准体系。重点聚焦生态环境管理规范标准,完善水、大气、土壤、固体废物、核与辐射安全等监管要素的管理技术规范,开展土壤污染、危险废物、应对气候变化与生物多样性保护、生态环境健康等风险管控标准研究。针对减污降碳协同、新污染物治理以及区域、行业管控新要求,开展污染物排放标准以及化工园区和低碳工业园区规范化管理的标准体系研究。结合重点污染物、新污染物管理需要,进一步开展挥发性有机物、抗生素、环境内分泌干扰物、微塑料、水华等污染物监测技术规范。加强污染治理与生态保护基础设施标准化建设研究,开展生态环境标准实施评估技术规范研究,建立生态环境地方标准的动态完善机制。持续完善生态损害赔偿制度,深入推进以生态环境修复为导向的案例实

践。研究开发全省生态环境综合决策模拟系统，开展生态环境承载力监测预警模型、生态系统服务价值（GEP）核算方法、环境经济形势预测模型研究，为我省经济高质量发展和生态环境高水平保护提供科学、精准的决策支撑。

## （十二）场景化成果应用与转化

以环太湖区域、沿江、沿海等区域为重点，围绕减污降碳、总磷控制、生物多样性保护等新型生态环境任务，发挥行业龙头企业的引领支撑作用，集聚高校、科研院所创新资源，探索构建“企业—高校—地方”科研成果产业化模式，通过区域特色鲜明的校企技术验证、地方项目示范等方式，引导各类主体参与场景应用建设，加速技术、产品应用与迭代，推进科研成果产业化进程，形成科研成果培育、验证、转化全流程聚集模式。

## 五、保障措施

### （一）加强统筹协调

推动建立省生态环境厅与发改委、教育厅、科技厅和工信厅等多部门合作会商机制，统筹推进生态环境科学研究、关键核心技术研发、科研成果转化与产业化。各地生态环境部门要高度重视“精准治污、科学治污、依法治污”落实过程中的科技支撑，结合地区实际，根据本规划及时梳理生态环境保护工作中发现的瓶颈问题，加强与相关部门、高校院所的联动，注重凝炼科研需求，采取“揭榜挂帅”等制度激发创新活力，构建多元主体参与科研发展的协同创新体系。

## （二）推进基础设施建设

在碳达峰和碳中和、污染治理、应急监测与预警、生态质量监测监控等方面强化能力建设。进一步加大科研基础设施和装备的建设投入，推进环境保护重点实验室（工程技术中心）建设与提升，强化对示范项目的建设与管理，促进生态环境科研成果转化和产业化。

## （三）强化多元投入

建立“政府引导、市场运作、社会参与”的多元化资金投入机制，加大生态环保公益性、基础性研究的投入，积极引导各设区市政府、企业增加环保科技投入，对符合生态环境部和科技部印发的《百城千县万名专家生态环境科技帮扶行动计划》中科技帮扶标准的项目优先推荐进入中央污染防治专项资金项目库，并加大省级生态环境保护相关资金分配倾斜力度。鼓励民间资本和社会资本等各类投资主体进入环保领域。充分利用国际合作渠道，吸引国际资金或基金用于环保科学研究和技术开发。

## （四）深化交流合作

开展多层次、高水平国内外合作与交流。充分利用国内外环境科技资源，鼓励省内生态环境领域高校院所与世界一流的环保科技机构、实力雄厚的企业开展环境科技交流与合作，建立科研合作机制。积极参与前沿环境问题国际合作研究，联合海外高层次专家和团队共同开展环境科研项目，加快推进生态环境领域科技开发的国际合作步伐。

#### （五）加强知识普及

不断完善政府主导、社会参与的生态环境科普工作机制，发挥社会团体、科研机构和其他组织在生态环境科技宣传和普及工作中的作用。充分利用各类宣传载体，加强生态环境宣传教育与科技普及，大力宣传生态环境保护基本理念、基本知识和基本技能，倡导科学健康的生活方式和消费模式，激发社会各界积极投身生态环境研究创新活力。

