

生态环境部重点实验室建设规划 (2025-2035)

2025 年 1 月

目 录

一、 规划背景	5
(一) 政策背景	5
(二) 建设现状	5
(三) 规划的重要性的必要性	7
二、 建设原则	10
三、 功能定位和规划目标	11
(一) 功能定位	11
(二) 规划目标	12
四、 总体布局和重点领域	12
(一) 总体布局	12
(二) 重点领域	16
领域 1 提升空气质量（提气添蓝）	16
领域 2 改善水环境质量（清水碧湾）	17
领域 3 固体废物资源化与土壤管控（减废净土）	19
领域 4 生态保护修复监管（增容扩绿）	21
领域 5 环境健康与风险防控（防范风险）	23
领域 6 核安全	26
领域 7 减污降碳协同增效（减污降碳）	26
领域 8 生态环境综合决策与共性基础研究	29

五、 运行管理	31
(一) 管理创新机制	31
(二) 资源共享机制	31
(三) 人才培养机制	31
(四) 考核评估机制	32
六、 条件保障	32
(一) 组织保障	32
(二) 政策保障	33
(三) 投入保障	33

一、规划背景

（一）政策背景

科技体制改革中，中央科技委员会的成立为构建新型举国体制提供了重要保障，改革赋予了生态环境部在强化生态环境领域科技支撑方面更加重大的责任。《中共中央 国务院关于全面推进美丽中国建设的意见》将“加强科技支撑”作为美丽中国建设保障体系的内容重点部署，对推进绿色低碳科技自立自强、建设生态环境领域创新平台提出了明确要求。生态环境科技工作会议强调，要重塑生态环境科技创新平台体系，明确要求“谋划生态环境科技创新平台中长期建设布局”和“推进部级科技平台建设发展”。

目前，生态环境部科技支撑平台体系主要包括部级重点实验室和工程中心。其中，部级重点实验室是这一体系的核心，决定着国家重要环境基础信息准确获取的能力和环境科技创新发现的能力，直接影响着环境综合决策的科学判断能力与环境管理的科学性。为进一步加强顶层设计、优化学科布局，强化部级重点实验室在生态环境保护战略和生态环境部中心工作中的支撑作用，亟需开展部级重点实验室建设规划工作，引导部级重点实验室聚焦国家生态环境重大科技需求，紧密围绕国家生态环境保护中心工作，主动服务生态环境保护重点任务，形成定位清晰、布局合理、管理科学、投入多元的生态环境部重点实验室体系，为美丽中国建设提供科技支撑。

（二）建设现状

1、发展现状

经过二十多年的建设，生态环境部重点实验室的研究领域日益

丰富、研究体系更加系统、研究手段更加先进多样，在汇聚创新人才、推动学科发展、产出重大创新成果方面发挥了重要支撑和载体作用，已成为国家生态环境科技创新体系的重要组成部分和我国生态环境领域的战略科技力量。截至 2024 年底，共建成和在建部级重点实验室 56 个。其中，已建成 40 个，涉及水、大气、土壤、生态、核安全、环境管理等 6 大领域；按区域划分，包括京津冀地区 18 个，长三角地区 9 个，珠三角地区 5 个，华中地区 3 个，东北地区 3 个，华北地区 2 个；按依托单位划分，依托部系统建设 19 个，依托地方环保系统建设 8 个，依托高校和中科院等建设 13 个。另外，围绕国家重大战略需求和多介质协同防控等热点问题，在长江流域、新污染物健康暴露评价等方面部署 16 个重点实验室，包括长江中下游水生生态健康重点实验室、新型污染物环境健康影响评价重点实验室、水土污染协同控制与联合修复重点实验室等。

2、存在的主要问题

面对新形势、新任务和新要求，现有重点实验室建设在体系布局、研究方向、运行管理等方面仍存在一些问题。

在体系布局上，对标美丽中国建设和“双碳”目标等国家战略需求，在若干新兴、交叉和重点领域的布局比较薄弱；对标环境管理和治理科技需求，在科学前沿和颠覆性技术等优先领域的前瞻性布局不足，面临“卡脖子”风险，在整体学科布局和实验室体系方面仍存在一定程度的空白和短板。

在研究方向上，部分实验室研究方向定位不够明确，同一领域实验室研究方向存在交叉重合现象；部分实验室存在研究方向单一

或者缺少学科特色；部分实验室方向与生态环境中心工作结合不紧密，研究成果为生态环境管理决策提供理论依据和数据支撑力度不足。

在体制机制上，部分实验室在发展过程中，存在重申报、轻运行，重挂牌、轻维护的现象；部分实验室与依托单位权责利关系不清晰，存在建设投入不足、运行体制机制不畅等问题；部分实验室缺乏长期稳定的运行经费和项目支持，建设与运行脱节，研究人员无法持续开展研究，导致环境科学方向的不连续性，顶尖科技创新人才不足，重点实验室的投入机制、绩效评价机制和激励机制亟待创新完善。

（三）规划的重要性和必要性

目前生态环境问题呈现出系统性、区域性及复合性的特征，亟需开展跨介质、跨学科、跨部门、跨领域的联合攻关和协同作战，强化科技创新中的基础研究和系统集成。面对“环境-经济-社会”这一复杂的系统，亟须运用系统思维和大协同理念，构建面向国家现实需求和引领未来发展的科技创新体系。生态环境部重点实验室是国家生态环境科技创新体系的重要组成部分，是集聚和培养优秀生态环境科技人才，组织行业科技创新，开展高水平学术合作交流的重要科技平台。新形势下，亟需进一步加强顶层设计，形成定位准确、目标清晰、布局合理的生态环境部重点实验室体系，合力解决国家生态环境重大关键技术问题，这将是推动实现绿色低碳科技自立自强、持续深入打好污染防治攻坚战和全面推进美丽中国建设的战略选择。

1、适应生态环境保护新形势，建设美丽中国的必然选择

党的十八大以来，在习近平生态文明思想的科学指引下，我国生态

环境保护发生了历史性、转折性、全局性的变化，美丽中国建设迈出了重大步伐。然而，我国生态环境的结构性、根源性、趋势性的压力尚未根本缓解，生态环境改善的基础还不稳固。美丽中国建设任务提出了产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化，协同推进降碳、减污、扩绿、增长等新部署和新要求，对生态环境科技创新能力、高水平人才队伍、重大标志性成果产出提出了新的更高要求。

建设完善生态环境部重点实验室体系是适应生态环境保护新形势，强化生态环境领域科技支撑，持续提升生态环境质量、化解生态环境风险压力、全面推进美丽中国建设的重要保证。作为国家生态环境科技创新的重要载体，生态环境部重点实验室能够通过有组织科研，优化配置生态环境科技资源，集中突破关系国家生态安全和美丽中国建设的重大基础理论和“卡脖子”关键技术，为美丽中国建设提供强有力的科技保障。

2、推动绿色低碳高质量发展，实现科技自强的必然要求

绿色低碳发展是构建高质量现代化经济体系的必然要求，也是解决环境污染问题的根本之策。习近平总书记在全国生态环境保护大会上指出，要加强科技支撑，推进绿色低碳科技的自立自强。绿色低碳的技术创新是全球新一轮产业革命和科技变革的重要内容，既是我国应对全球气候变化、全球绿色竞争带来的各种危机和挑战的必然要求，也是抢占未来绿色低碳发展制高点、塑造全球绿色低碳竞争新优势的战略选择。

建设完善生态环境部重点实验室体系是强化绿色低碳科技供给，缓解生态环境保护压力，实现绿色化、低碳化的高质量发展的动力引擎。新形势下的重点实验室建设、优化和调整，可以通过“产-学-研”深度

融合、创新链与产业链紧密衔接，借助大数据、人工智能等新一代信息技术，优化绿色低碳领域的科技创新的顶层设计和布局，有利于绿色低碳基础研究、产业化应用的全链条统筹部署，推动创新链、产业链、人才链的深度融合，提升我国绿色低碳科技的核心竞争力，支撑绿色低碳产业体系的高质量发展。

3、落实科技体制改革部署，打造科技支撑体系的有力举措

党的十八大以来，我国新一轮科技体制改革持续推进，其中一项重要任务就是强化领域科技，由行业部门负责拟定并组织实施本行业、本领域的科技发展规划和政策。这一重大改革举措为各领域科技活动的组织管理释放了更多的空间，同时也提出了更高的要求。重塑生态环境科技创新的平台体系，高水平推进部级科技平台的建设发展，是当前生态环境科技体制改革的重要内容，亟待充分利用改革的契机，通过重点实验室的建设规划来汇聚创新资源，提升生态环境科技创新的整体效能。

在多技术跨界融合和多学科交叉汇聚成为常态、科研范式发生深刻变革的“大科学”时代背景下，在面对全面推进美丽中国建设的迫切需求下，高水平建设部级重点实验室体系，能够聚集国家相关科技资源，并通过体制机制创新，让现有科技资源发生“化学反应”，形成一个规范有序、充满活力的科技创新体系。这是解决我国生态环境科技突出问题的治本之策，也是推动绿色低碳科技自立自强、建立与美丽中国建设相适应的生态环境科技支撑体系的有效途径。

4、强化使命担当，引领构建人类命运共同体的支撑力量

生态环境部重点实验室是国家和地方生态环境治理和管理的重要科技支撑力量。我国生态环境科技具有应用导向明确、跨要素介质融合

和学科交叉、与管理治理需求动态交互关联等显著特征，部级重点实验室要避免小、散、全，应以生态环境治理和管理的科技需求为导向，开展有组织的科研。在新形势、新征程上，通过加强顶层设计和统筹协调，优化重点实验室布局，明晰定位和方向，使重点实验室的研究工作更加有效地对标国家重大决策部署，更紧密地结合国家和地方环境保护的工作实际。

优化整合后的部级重点实验室一方面可以充分发挥体系化、建制化优势，进一步聚焦主责主业，把精锐力量整合集结到关键技术攻关上来，产出用得上、有影响的重大技术和战略性产品，显著提升我国生态环境科技支撑能力。同时也是我国参与全球环境科技创新协作、引领全球环境治理、推动共建清洁美丽世界的重要推动力量。重点实验室通过发起或参与全球环境治理方面的国际大科学计划，通过跨国合作，汇集全球智慧，协同开展地区性和全球性的重大环境问题研究，共同攻克技术问题和科学难题，促进技术创新，为全球环境治理提供更丰富的应对和治理策略。

二、建设原则

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大、二十届二中、三中全会精神，贯彻全国生态环境保护大会、全国科技大会精神以及中央科技体制改革决策部署，落实科技创新平台建设的有关要求，以支撑生态环境质量改善和“双碳”目标实现为核心，以国家生态环境保护的重大科技需求为牵引，以全面提升生态环境领域科技创新的能力和水平为目标，对标生态环境科技国际前沿趋势，进一步明确重点实验室战略定位，加强顶层设计、统筹谋划，逐步建成定位清晰、

布局合理、重点突出、规模适度、技术先进和运行高效的实验室平台体系，为新时期美丽中国建设提供强有力的科技支撑，助力推进绿色低碳科技自立自强。

明确定位、突出特色。落实科技体制改革相关要求，站在生态环境领域科技的全局和更高起点，明确重点实验室的功能定位，既要服务国家生态环境保护战略和支撑部中心工作，又要紧随国际科技发展态势，优化实验室学科布局，突出重点和优势特色，避免重复建设。

统筹规划、分步实施。按照总体规划、分步实施的原则推进重点实验室的优化调整。系统评估各个实验室在学科建设发展、支撑国家生态环境保护科学决策和精准施策的功能定位。结合国家重大战略和重大项目部署，选择部分领域开展建设试点，探索重点实验室优化重组的模式、政策框架和制度体系，分批次布局建设。

创新机制、多方联动。坚持体制机制创新，建立与重点实验室功能定位相适应的高质量管理体系，突出去行政化、科研自主、灵活高效的原则。创新协同攻关机制，统筹国家和省（市）地方环保部门的科研资源，对生态环境系统及相关实验室进行系统整合，优化学科布局、上下联动，带动地方生态环境科学技术进步和人才培养。

三、功能定位和规划目标

（一）功能定位

生态环境部重点实验室作为国家生态环境科技创新体系的重要组成部分，是开展生态环境领域基础研究与应用基础研究，聚集和

培养优秀生态环境科技人才，推动学术交流合作、服务环境管理决策的重要科技创新平台，是提升精准、科学、依法治污水平的国家战略科技力量。新时期，重点实验室围绕美丽中国建设和“双碳”目标等国家战略需求，聚焦生态环境科学前沿问题，聚力突破生态环境领域的关键理论方法及核心技术装备，推动实现重大原始创新，对支撑深入打好污染防治攻坚战和美丽中国建设，推动实现绿色低碳科技自立自强具有重要的作用和意义。

（二）规划目标

根据国家生态环境保护事业发展的新形势和国家科技体制改革的新要求，以高标准、高目标、高起点规划部级重点实验室体系。规划到2035年，建成与生态环境科技需求、生态环境管理和综合决策相适应的重点实验室体系，逐渐形成定位清晰、布局合理、重点突出、规模适度、技术先进和运行高效的科研实验平台，建成覆盖8大研究领域的约100个部级重点实验室。战略科技平台和管理支撑作用充分凸显，带动我国环境科学理论与技术总体水平的提高，全面有力支撑国家生态环境保护战略和美丽中国目标的实现。

四、总体布局和重点领域

（一）总体布局

1、生态环境科技发展需求

当前国际生态环境科技发展的趋势主要表现为：**一是**生态环境治理技术从末端水、土、气单介质向多介质多要素协同控制、低碳与资源循环利用、综合性精准治理转变；**二是**研究尺度覆盖面更广，更加关注从微观到全球复杂系统的影响、生物多样性系统保护、全

球与区域尺度生态环境治理的关联性；**三是**与生物、材料、信息等前沿学科交叉融合特征更加明显，推动原创理论与底层技术创新；**四是**迈向零污染地球、人与自然和谐共生、气候稳定成为全球共识。

2、美丽中国战略需求

围绕美丽中国建设、强化科技支撑能力的重大战略目标任务，战略需求目前主要包括，一是以深入推进绿色低碳发展，持续提升生态环境质量为核心，建设天蓝、地绿、水清的美好家园；二是推进绿色低碳科技自立自强，创新生态环境科技体制机制，构建市场导向的绿色技术创新体系；三是把减污降碳、多污染物协同减排、应对气候变化、生物多样性保护、新污染物治理、核安全等作为国家基础研究和科技创新的重点领域，加强关键核心技术攻关。结合我国生态环境科技发展现状以及生态环境部重点实验室现状，现阶段科技支撑美丽中国建设的能力方面主要面临着四大挑战：**一是**理论技术体系难以支撑环境持续改善需求；**二是**理论与技术装备难以支撑生态一体化治理需求；**三是**我国环境健康问题迫在眉睫；**四是**引领全球环境治理的科技支撑能力明显不足等。

3、布局思路

为强化美丽中国建设的生态环境科技支撑能力，通过分析国内外生态环境领域的发展，研判生态环境领域的重大科技需求，生态环境部重点实验室建设紧密围绕美丽中国建设战略目标和任务，以满足持续改善生态环境质量、切实维护生态环境安全、推动绿色低碳发展和争当全球环境治理引领者为重大需求进行总体布局。同时，重点实验室建设应精准把握生态环境领域的关键问题和研究卡点，

以科技赋能美丽中国建设，通过相应领域实验室的设立，提升领域科技能力，针对性解决各项挑战和问题，实现环境治理范式变革、生态完整性要求下的治理格局重构、以人类健康为边界的环境风险防控体系建立、引领全球环境治理的路径探索设计。综合考虑环境要素、环境管理需求、科技前瞻性和引领性等方面，**以美丽中国建设为中心，聚焦三项具体科技需求进行布局。**

一是围绕改善生态环境质量，设置提升空气质量（提气添蓝）、改善水环境质量（清水碧湾）、管控土壤与固体废弃物污染（减废净土）三个重点领域，核心要点是环境的“改善”。

二是围绕切实维护生态环境安全，设置强化生态保护监管（增容扩绿）、环境健康与风险防控（防范风险）、核安全三个重点领域，核心要点是“维护”。

三是围绕加快推动绿色低碳发展，设置减污降碳领域，核心要点是“发展”。同时，围绕生态环境管理的智慧化和前沿技术探索，设置生态环境综合决策与共性基础研究领域。

以“改善”为基础，推动“维护”和“发展”，按照“改善-维护-发展”路径统筹布局实验室体系建设。每个领域凝练重点方向，分析研究现状和卡点，并结合现有实验室情况初步提出各领域拟新增实验室的建议，最终形成“一个中心、三大需求、八大领域”的总体布局，建立与美丽中国建设相适应的重点实验室科技支撑体系。

按照“改善-维护-发展”路径统筹布局实验室体系建设

美丽中国建设

需求二：维护生态环境安全

需求三：推动绿色低碳发展



“一个中心、三大需求、八大领域”

（二）重点领域

领域 1 提升空气质量（提气添蓝）

该领域以科技支撑美丽中国建设“空气常新、蓝天常在”为目标，从大气环境管理和治理的实际需求和短板出发，以“污染成因—模拟预测—污染治理—智慧监管—区域管控”全链条大气污染综合防控理论和协同治理与监管技术体系为重点方向。

重点方向 1：大气复合污染成因与机理

关键内容：大气常规污染物和有毒有害污染物多组分污染排放的精细化表征、多组分污染物大气污染行为及演变规律、多污染物协同净化原理及风险防控机制等大气复合污染源汇的特征与防控机制研究。

重点方向 2：大气污染精准模拟与预测技术

关键内容：大气污染模拟关键算法、全球/半球尺度大气复合污染精准模拟技术、本地化大气环境模拟和预报技术、法规化和标准化自主开源模型等大气复合污染模拟与预测预报技术研究。

重点方向 3：重点行业综合管控与治理技术

关键内容：工业大气污染物排放全组分精细化表征、工业大气多污染物全过程治理关键技术、重点行业减污降碳协同与绩效分级管理技术等工业大气污染综合管治。

重点方向 4：多污染物协同治理路径及技术

关键内容：天空地一体的面源污染监测及追因、农业和特大城市面源多污染物协同减排的全链条防控技术及成效评估等面源污染综合防治研究。有机物监管技术、强挥发和低挥发性有机物协同净

化原理及技术等复杂有机物协同治理等研究。

重点方向 5：噪声和光污染防治

关键内容：噪声污染特征及来源、精准监测与预测、污染管控与治理、管理技术模式与政策机制、低噪声产品认证体系等噪声污染防治研究；光污染监测与管控技术、光污染对生物多样性影响等光污染特性及防控机制研究。

重点方向 6：污染源远程监管和智慧执法技术

关键内容：环境质量和“双碳”目标下污染排放总量管控的核算方法、污染热点精准溯源、智慧化监管执法的理论、方法与技术等研究。用电数据与排放关联性、基于用电数据的污染源排放管控指标等电力大数据大气污染防治应用研究。

重点方向 7：区域大气综合治理

关键内容：京津冀及周边地区、汾渭平原、成渝地区大气环境立体监测与复合污染成因、污染源动态表征、污染综合治理与协同降碳、区域大气污染联防联控与污染应对技术等研究。城市综合环境规划、城市减污增汇理论和技术方法等研究。

领域 2 改善水环境质量（清水碧湾）

该领域以探索陆海统筹的水生态环境协同治理、保护修复、风险管控与系统调控，提升水环境监测预警与智慧管控水平，支撑山水林田湖系统治理、海洋生态环境质量和稳定性持续提升为战略目标，从基础研究和支撑管理出发，明确演变机理与驱动机制、河流水污染控制与水生态保护、近岸海域污染防治与环境风险防控、城乡水环境综合治理、数字流域与智慧决策等重点方向。

重点方向 1：流域水环境演变机理与驱动机制

关键内容：水生态系统演变机理与退化机制、水生态系统完整性评价方法、水生态完整性恢复原理、人类活动和自然变化影响下水资源-水环境-水生态相互作用机理。

重点方向 2：河流水污染控制与水生态保护

关键内容：河流水生态系统监测评价、河流水生态修复技术、河流生态流量保障技术、河流水生态系统模拟、河流水生态安全保障政策制度、水环境-水生态-水资源“三水”统筹治理与保护技术体系、数字流域综合模拟与智慧决策平台。

重点方向 3：城乡水环境治理与管控

关键内容：城市水环境数字孪生与监管、城市内河水体环境综合治理、工业污水综合毒性控制与监管、农业面源监测评估与污染治理、农村生活污水治理与资源化利用、农村黑臭水体治理、畜禽和水产养殖尾水的高效低碳治理与废弃物资源化。

重点方向 4：重点流域水生态环境综合治理

关键内容：长江和黄河流域的跨界复合污染成因与水生态演变机理、“水资源-水环境-水生态”耦合模拟与调控、水生态环境保护修复的关键技术与设备研发、水生态环境数智模拟大科学平台装置、绿色低碳流域的理论、技术与政策。

重点方向 5：近岸海域污染防治与环境风险防控

关键内容：海水养殖尾水高效低碳治理与废弃物资源化利用；海洋生态损害评估和风险预警；海洋污染事故风险评估与防范、入海排污口整治技术、入海排污口智慧监管技术。

领域3 固体废物资源化与土壤管控（减废净土）

该领域以促进固体废物资源化利用、有效防控土壤环境污染，支撑“无废城市”建设和持续深入打好净土保卫战为核心目标，从理论技术创新和科学高效管控实际需求出发，重点围绕典型固体废物污染特性数据库建设、危险废物安全利用技术、大宗工业固体废物规模化利用技术、土壤-地下水污染过程与精细化评估、土壤安全与健康、污染物固-土-水-气跨介质迁移转化过程和模拟预测等重点方向开展研究工作。

重点方向1：固体废物环境风险评估与控制

关键内容：典型行业固体废物产生特征与污染特性，固体废物环境效应，固体废物环境风险识别评估与控制技术，固体废物属性识别与评价技术，含新污染物固体废物风险评估与控制技术。

重点方向2：土壤-地下水污染过程与精细化评估

关键内容：土壤-地下水污染物源-汇关系分析、污染物土壤-地表水-地下水多介质多界面迁移转化过程、区域尺度土壤污染形成机制和场地土壤污染风险精细化评估。

重点方向3：土壤安全与健康

关键内容：土壤健康状况调查与评估、土壤新老复合污染场地筛查与污染阈值设定、土壤新老复合污染生态与健康风险评估、土壤新老复合污染修复与控制技术、黑土地土壤保护与产能协同提升、盐碱地综合利用与生态调查评估技术。

重点方向4：固-土-水-气多介质污染物传输

关键内容：污染物在固废-土壤-地下水-大气的迁移转化及归

趋、固废-土壤-地下水-大气复合污染跨介质迁移转化模拟和污染物跨介质传输机制与行为效应、废弃矿山污染物的多介质界面行为及其分子机制。

重点方向 5：危险废物减量与低碳安全利用

关键内容：危险废物源头减量技术，危险废物高值利用及污染控制技术，危险废物“三化”和低碳协同技术与评价，危险废物利用处置污染控制标准体系。

重点方向 6：大宗工业固体废物规模化利用

关键内容：大宗工业固体废物回填、生态修复等规模化消纳和风险控制，大宗工业固体废物高值利用，有机固废能源化和资源化，废旧动力电池、退役风电、光伏设备等处理利用适用技术。

重点方向 7：土壤环境基准与区域环境质量安全

关键内容：土壤环境基准研究与土壤风险管控标准制定方法研究、区域土壤环境质量演变规律与调控原理、区域土壤环境质量安全性划分和功能区分、土壤环境质量长期定位监测技术，土壤污染数据集成与联动分析。

重点方向 8：固体废物填埋处置设施风险管控技术

关键内容：固体废物堆存场、填埋场、尾矿库等环境风险评估与分级分类管控，处置设施环境风险监测预警与智慧运行，病患设施泄漏修补及风险管控。

重点方向 9：农业面源污染治理与监管技术

关键内容：农业源污染物排放标准方法研究，农业面源污染调查监测与负荷评估技术，农业面源污染系统治理、智慧监管及成效

评估技术、农业投入品管控及废弃物资源化利用技术、农业源减污降碳协同技术与管理机制。

重点方向 10：塑料污染治理

关键内容：塑料相关化学品及产品（含微塑料）风险评估、环境友好塑料产品设计研究、废塑料再生循环环境风险评估、污染物控制技术及技术装备研发。

重点方向 11：土壤-地下水绿色低碳修复

关键内容：涉金属矿区系统整治与风险防控成效评估、土壤污染源头防控机制及技术、土壤与地下水污染绿色低碳修复技术与装备、土壤污染修复技术绿色低碳全过程评估。

领域 4 生态保护修复监管（增容扩绿）

该领域以掌握生态系统状况及保护成效，支撑生态保护修复监管，提升生态系统多样性、稳定性、持续性，推进人与自然和谐共生为战略目标，从理论机制创新、技术方法突破和决策管理应用的实际需求出发，明确复合生态系统与人地关系耦合、气候变化应对与生态安全、智能化生态评估、一体化生态保护修复与监管、生物多样性协同保护、生态产品价值实现、数智生态文明等重点方向。

重点方向 1：复合生态系统与人地关系耦合

关键内容：山水林田湖草沙生态系统耦合机制模拟、人与自然和谐共生演变过程与机理、生态环境保护与社会经济发展之间的协调机制和路径、生态文明建设关键技术路径、生态空间精细化管控机制和生态功能提升路径。

重点方向 2：气候变化应对与生态安全

关键内容：全球及区域气候变化长期趋势、气候变化对不同尺度生态系统和生态安全的影响、生态系统对气候变化的响应、分区域分领域生态保护修复适应气候变化的关键技术。

重点方向 3：智能化生态评估

关键内容：自动化、智慧化的生态监测技术及装备研发、生态过程模拟、生态状况评估和预测预警技术；面向不同自然地理条件和生态环境问题的生态系统多样性、稳定性、持续性智能评估和提升技术。

重点方向 4：一体化生态保护修复与监管

关键内容：生态系统退化机制与退化区域识别、生态系统一体化修复技术；重点监管地区的生态退化与生态破坏问题识别、生态保护修复成效评估和天空地一体化智慧监管技术；重点生态功能区和自然保护地体系优化调整。

重点方向 5：生物多样性协同保护

关键内容：生物多样性维持机理和丧失的驱动机制、生物多样性调控原理、生物多样性治理、生物多样性提升与可持续利用技术、生物多样性地区间协同保护与生态补偿机制、生物多样性国际履约。

重点方向 6：生态产品价值实现

关键内容：生态产品调查监测、价值评价、经营开发、保护补偿以及生态产品价值实现保障和推进的机制；生态产品价值实现系统规划和路径模式、生态产品价值增值、绿色金融与碳交易。

重点方向 7：数智生态文明

关键内容：生态文明与社会治理的理论、技术、政策、标准体

系研究；数字化、智慧化生态文明管理支撑平台建设；生态文明社会化实践路径与过程跟踪评估、数字生态文明评估指标体系、生态文明社会化治理能力提升技术。

重点方向 8：荒漠化防治全过程生态监测与监督

关键内容：干旱半干旱区沙尘源地识别与远距离传输效应、荒漠化动态演变与驱动机制；重大生态工程全过程跟踪监测、评估、监督技术；荒漠化防治天空地一体化生态监督技术体系、重点地区修复成效与生态系统质量评估。

重点方向 9：重点区域生态保护修复

关键内容：东北森林带一体化生态保护修复与监管、北方防沙带一体化生态保护修复与监管、南方丘陵山地带一体化生态保护修复监管、秦巴山地一体化生态保护修复监管、热带岛屿一体化生态保护修复监管。

领域 5 环境健康与风险防控（防范风险）

该领域以环境健康与风险防控为核心，探索健康优先、绿色发展新路径，支撑美丽中国和健康中国建设，推动环境管理从污染治理向保护公众健康、防控环境风险转变。从技术创新突破和决策管理应用实际需求出发，明确环境健康监测、调查和风险评估技术体系，新污染物环境风险评估与管控机理研究、应对气候变化与风险管理、新污染物环境风险评估应用技术、新污染物环境风险管控应用、“一库一矿一重”环境风险防范技术、核与辐射风险识别与安全管控、突发环境事件应对技术体系、生态环境标准数字智慧模拟验证、危险废物环境风险评估、应急响应、防控与智慧管理等重点方向。

重点方向 1：环境健康监测、调查和风险评估技术体系

关键内容：环境健康调查与监测技术、人群健康暴露参数、暴露组与暴露特征监测技术、暴露标志物与早期健康效应标志物、环境污染健康效应及毒性机制、多污染物复合暴露的健康危害。

重点方向 2：新污染物环境风险评估与管控机理研究

关键内容：新污染物危害效应识别与风险表征、新污染物致毒机理、计算毒理学和危害预测技术、新污染物生物累积与放大效应、新污染物暴露评估与人群健康效应、新污染物协同治理与绿色替代技术等。

重点方向 3：应对气候变化与风险管理

关键内容：区域气候变化监测和预警、应对气候变化风险评估与管理、高精度气候变化风险定量识别评估技术、气候变化和极端天气多尺度评估和分析、气候变化的健康风险评估。

重点方向 4：新污染物环境风险评估应用技术

关键内容：新污染物高通量识别与毒性预测技术、新污染物全生命周期典型应用场景的构建与模拟技术、新污染物环境风险评估方法和风险分级管控技术、新污染物全过程环境健康风险的调查、监测、预警及治理关键技术。

重点方向 5：新污染物环境风险管控应用

关键内容：污染物源头绿色替代技术、新污染物过程污染控制技术、新污染物末端利用处置污染控制技术、新污染物环境风险阻控技术、新污染物治理政策、新污染物与传统污染物协同治理、新污染物环境风险协同防控与治理技术、新污染物环境风险管控技术

标准体系建设与监管平台建设。

重点方向 6：环境健康风险管控应用

关键内容：精细化健康风险评估、环境健康风险识别与预警、环境健康风险分区与管控、环境健康风险行业分级与管控，环境健康风险交流，环境健康风险管控技术体系与监管平台。

重点方向 7：“一库一矿一重”环境风险防范技术

关键内容：尾矿库、矿山、重金属安全利用、累积性或突发性风险防范与预警、尾矿库、矿山、重金属累积性或突发性风险应急响应技术、尾矿库、矿山、重金属环境风险分级管控技术、应急处置后生态修复技术。

重点方向 8：突发环境事件应对技术体系

关键内容：生态环境应急监测新技术与新装备研究、突发重大生态环境事件风险天空地协同应急响应技术、突发生态环境风险识别评估与预警技术、生态环境应急处置、事故调查与评估技术、生态环境应急响应智能化技术平台。

重点方向 9：生态环境标准数字智慧模拟验证

关键内容：生态环境标准数字化与智能化开发、基于大数据的生态环境标准算法研发、生态环境标准数字化、可视化、智慧化服务产品、基于大数据与可视化的环境健康风险评估与管控标准。

重点方向 10：危险废物环境风险评估、应急响应、防控与智慧管理

关键内容：危险废物释放迁移机制与风险防控技术、危险废物环境事件溯源调查、应急处置技术和调度保障机制、危险废物环境

风险防控技术、跨区域转移处置生态补偿、危险废物全过程环境风险防控与智慧化监管。

重点方向 11：生态安全风险监测预警体系

关键内容：天空地一体化生态安全风险监测网络体系、生态安全风险监测预警指标体系、生态安全风险综合评估与研判、全国生态安全风险监测预警管理系统。

领域 6 核安全

该领域以保障与支撑国家核安全管理为战略目标，从技术创新突破和决策管理应用的实际需求出发，明确辐射源安全监管、核电安全监管、核设施安全监管与应急处理等重点方向。

重点方向 1：辐射源安全监管

关键内容：核设施与放射性物质运输、放射性废物安全管理与处置、退役核设施安全、电磁辐射与矿冶、辐射安全和环境保护。

重点方向 2：核电安全监管

关键内容：核电厂选址与核设施建造质保、核设施运行安全综合评价、核电辐射与环境保护。

重点方向 3：核设施安全监管与应急处理

关键内容：辐射环境监测、核与辐射环境事故应急处理、核与辐射恐怖事件防范处置、进口核安全设备安全检验。

领域 7 减污降碳协同增效（减污降碳）

该领域以探索多要素多过程的减污降碳协同、应对气候变化新路径，支撑美丽中国建设，推进经济社会绿色低碳转型，以有效应对气候变化为战略目标，从理论创新、技术突破和决策管理应用的

实际需求出发，明确减污降碳协同控制机理、气候变化影响机制、温室气体清单编制、减污降碳协同标准、减污降碳协同信息化监管、减缓气候变化关键技术、气候变化的风险与适应、生态系统碳循环与固碳增汇等重点方向。

重点方向 1：污碳相互影响与耦合机理

关键内容：温室气体和不同介质污染物排放后在地球化学循环中的相互影响机制以及跨介质传输转化机制；移动源及工业生产污碳协同减排的仿真模拟及优化调控机制；减污降碳协同效益评估模型。

重点方向 2：气候变化影响机制

关键内容：气溶胶等大气环境相关因素对气候变化的影响机制、气候变化模拟全球大模型、不同类型人类活动对气候变化影响的定量评估方法。

重点方向 3：温室气体排放表征

关键内容：温室气体排放因子数据采集与数据库建设；城市、产业园区、行业、企业温室气体精准核算方法；产品碳足迹核算规则标准，产品碳标识认证制度；省级、城市、园区、企业的温室气体排放表征方法。

重点方向 4：减污降碳协同控制技术及标准

关键内容：重点领域和行业污碳协同减排控制技术、装备研发及示范应用；减污降碳协同标准制定理论与方法，构建减污降碳协同增效评价指标体系，控制技术标准，制订适合我国国情的减污降碳协同标准。

重点方向 5：减污降碳理论与调控

关键内容：减污降碳协同治理的驱动力解析；基于深度学习的减污降碳协同信息化建设的理论、方法与技术；重点行业减污降碳协同全过程的智能管控、仿真技术及路径研究；多目标决策优化的信息化智慧管理平台。

重点方向 6：减缓气候变化关键技术

关键内容：重点行业或领域减缓气候变化技术的系统评估体系；碳捕集利用及封存、甲烷和氢氟碳化物排放控制、绿色燃料制备等减缓气候变化技术的关键材料、工艺及装备；其他重点低碳、零碳、负碳技术研发和示范应用。

重点方向 7：生态系统碳循环与固碳增汇

关键内容：陆域及水域生态系统碳汇功能及其时空变化规律与演变机制；用以监测、计量和提升生态系统碳汇能力的关键技术。

重点方向 8：全国碳市场管理关键技术与标准

关键内容：重点行业碳排放核算与监测技术、质量管理与标准；重点行业碳排放核查与智能化监管技术体系；国际碳定价机制与应对；温室气体自愿减排方法学开发与应用。

重点方向 9：数字化绿色化协同创新

关键内容：围绕重点领域开展碳减排数字化、智能化的关键技术研究；开展国家温室气体排放因子数据库的基础数据支撑；开展重点领域重点行业碳排放自动监测、科学核算、精准监管和智能决策的技术与系统研发。

重点方向 10：温室气体排放立体监测预警与核算。

关键内容：温室气体排放天空地一体化自主监测装备研发、排放源精准识别量化与预警、区域排放遥感核算模型研发的关键技术。

重点方向 11：开展气候变化适应性评价技术方法和措施相关研究。

关键内容：建立气候变化对生态环境改善、资源能源效率、污染治理过程等的影响模拟与分析技术，研究集成多要素、多维度的气候适应性能力评估技术，研发多目标协同的措施优化和韧性提升技术。

领域 8 生态环境综合决策与共性基础研究

该领域开展综合决策和共性基础研究，针对环境管理智慧化需求和未来可能出现的重大生态环境问题，开展共性、基础性和前瞻性的理论、方法和技术研究，探索环境颠覆性技术，支撑可持续生态系统构建，实现人与自然和谐共生。

重点方向 1：人工智能与智慧环境管理

关键内容：生态环境全量知识库、生态环境大语言基座模型、环境-社会-经济大型模拟器、基于多模态的数据动态感知分析与智能决策方法、基于人工智能的环境治理模式机制与规范准则、动态感知与信息化、智慧数字环境规划与管理决策等。

重点方向 2：环境样品标准物质与系统模型

关键内容：构建环境样品标准物质库、开发环境复杂系统模型、多介质复合污染模型库，实现跨介质模型/实体模拟、区域智能响应与调控。

重点方向 3：环境经济与绿色发展

关键内容：环境形势分析与预测、环境信息依法披露智慧化监管与场景化应用、融合创新绿色发展模式、区域生态产品核算技术方法与价值实现机制等。

重点方向 4：环境监测和执法监督

关键内容：污染源和环境应急监测，智慧化监测与预警、污碳环境智能监测感知、固废设施泄漏全过程监测与管控、环境损害鉴定评估等。

重点方向 5：生态环境分区管控理论、方法与应用研究

关键内容：我国生态环境分区管控的基础理论与技术体系、生态环境分区差异化管控基准体系、生态环境分区管控关键技术和模型工具、生态环境分区管控技术指南和标准或规范研究。

重点方向 6：新时期环境影响评价基础理论与关键技术研究

关键内容：我国环境影响评价的基础理论与技术体系，基于数据驱动的自主知识产权的环境影响评价预测模型，基于人工智能的环评标准化、智能化快速编制和审批系统，典型基础设施类建设项目绿色开发管理和生态环境保护技术，重点行业或领域温室气体排放环境影响评价技术体系，环境影响评价领域技术指南、标准或规范研究。

重点方向 7：以排污许可制度为核心的固定污染源监管制度体系基础理论和关键技术研究

关键内容：以排污许可制为核心的我国固定污染源监管制度体系基础理论、固定污染源排污许可量核算关键技术、固定污染源环境管理信息智能平台开发技术方法学、政府主导的企业规范化环境

管理评估方法学，排污许可领域技术指南、标准或规范文件研究。

重点方向 8：前沿探索

关键内容：探索材料-生物-信息等多学科交叉耦合的环境颠覆性技术，构建新兴、未知的生态环境问题识别与应对理论方法，支撑零污染地球、可持续生态系统构建等。

五、运行管理

（一）管理创新机制

以国家科技体制改革为契机，以国家生态环境保护战略需求为导向，建立健全新时期重点实验室管理制度，激发创新活力，提升原始创新能力。各重点实验室需按照定位、目标和任务，制定相应的建设发展方案。创新管理模式，明确建设规模，建立与实验室特点相适应的管理办法、评价标准和遴选机制。支持实验室在绩效考核评价机制、成果转化激励机制等方面先行先试，支持实验室人财物相对独立自主。支持实验室在主任负责制、首席科学家负责制等方面先行先试。鼓励任用中青年科学家担任实验室主任。

（二）资源共享机制

鼓励与系统外其他相关领域部门的科研院所、高校合作，优势互补；鼓励与省（市）地方生态环境部门相关科技力量合作，形成上下联动、兼具区域环境特征和地区资源优势的综合性研究平台。合理整合配置资源，推进实验室共建、共管、共用。支持实验室设立开放课题，以重大科研任务为牵引，加强与国内外高校、科研院所、企业学术交流合作。

（三）人才培育机制

建立科技发展、国家战略需求牵引的实验室人才培养机制，加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设和拔尖人才培养，形成支撑国家生态环境保护重大战略任务的“人才泵、创新源”。有目标地对不同层次和专业方向的人员进行系统培训，构建国家生态环境保护人才梯队。

（四）考核评估机制

生态环境部负责组织开展重点实验室中期绩效评估和期满考核工作。中期绩效评估在运行期第3年进行，期满考核在运行期第5年进行。内容包括研究水平与贡献、对生态环境重点工作支撑、队伍建设与人才培养、开放交流与运行管理等。重点实验室实行优胜劣汰、有序进出的动态化管理机制。对于领域重要、基础较好、管理规范、绩效突出的重点实验室优先培育。对体制机制运行不畅、研究方向定位不明、生态环境管理支撑不足的实验室给予一年整改，整改期内暂停使用重点实验室名称，整改后仍不合格的予以撤销。被撤销重点实验室的依托单位两年内不得新申报重点实验室。对出现重大学术不端问题或其他造成恶劣社会影响等情况，撤销其重点实验室命名并向社会公开。

六、条件保障

（一）组织保障

生态环境部将实验室纳入生态环境领域科技体制改革总体布局，制定实验室发展规划，加强顶层设计，全面优化提升实验室建设布局体系。实验室牵头建设单位和地方政府需发挥行政管理和后勤保障的依托作用，对实验室建设给与资金、政策、团队、人才、

办公场所、研究场地等方面的支持。鼓励支持实验室牵头承担生态环境领域重大科技项目和重点科研任务。

（二）政策保障

探索和建立新形势下多种形式的政策保障体系。制定有利于实验室条件保障能力建设的优惠政策，鼓励社会资金参与基础设施建设；建立成果转化收益分配和激励机制，提高科技成果转化效率和科研人员的积极性；建立资本助推机制，吸引鼓励社会资本参与实验室的建设运行和发展。

（三）投入保障

强化依托建设单位和地方管理部门的基础支撑作用，从科研项目和能力建设等方面予以重点支持，形成长期稳定的运行经费和项目支持机制，保障实验室建设与运行的资金来源。积极探索多元化、多渠道、多层次的合理投入机制，鼓励社会资本参与重点实验室建设。