

# 推进生态环保产业高质量发展

## 有力支撑深入打好污染防治攻坚战和碳达峰碳中和

### 行动纲要（2022-2030）

（征求意见稿）

“十四五”时期，我国生态文明建设进入以实现碳达峰碳中和目标为重点、推动减污降碳协同增效、促进经济社会发展全面绿色转型、实现生态环境质量改善由量变到质变的关键时期，2030年是我国承诺实现碳达峰目标最后期限。生态环保产业作为战略性新兴产业之一，在污染防治、生态保护与修复、资源高效利用、碳减排、促进经济社会发展全面绿色转型中具有重要支撑和保障作用，是现代环境治理体系的重要组成部分。推动生态环保产业高质量发展既是加强生态环境保护、深入打好污染防治攻坚战的需要，也是培育绿色发展新动能、做好碳达峰、碳中和工作的必然要求。根据《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念 做好碳达峰碳中和工作的意见》《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》和《“十四五”生态环境保护规划（暂名）》，为引导和推动“十四五”及更长时期我国生态环保产业高质量发展，编制本行动纲要。

## 一、发展形势

“十三五”期间，在习近平生态文明思想指引下，我国生态环保产业在政策拉动和市场锤炼中得到显著发展，为支撑打赢蓝天保卫战、碧水保卫战、净土保卫战发挥了积极的作用，完成燃煤电厂超低排放改造 9.5 亿千瓦、钢铁行业超低排放改造产能 6.2 亿吨，完成 2800 余条城市黑臭水体治理，新增城镇生活污水处理能力 1.9 亿立方米，新增城镇生活垃圾设施处理能力 51 万吨/日，完成 15 万个建制村环境整治。生态环保产业服务体系不断完善，工艺和技术装备水平不断提高，部分领域达到国际先进水平，环境综合服务能力显著提升，形成了一批大型国有环保集团、上市环保公司等为代表的骨干企业，以及一批以科技型民营环保企业为代表的中坚力量，全行业总体保持了较好的发展态势，环境治理营业收入从 2015 年的不到 1 万亿元增长至 2020 年的约 1.95 万亿元，年平均复合增速超过 13%，成为国民经济重要的绿色亮点和新增长点。

应当看到，我国生态环保产业发展还存在一定问题和困难。一是产业体系不健全，产业结构不平衡，不适应新时代绿色低碳发展和生态环境保护的新要求；二是技术创新体系不完善，科研成果转化与关键技术原始创新不足，部分部件和材料仍然依赖进口，高新技术与产业融合不充分；三是产业标准化水平不高，标准体系不健全，非标产品多，服务标准供给不足；四是产业复合型、一体化发展水平不高，减污降碳协同增效、产业链配套协作

未形成合力；五是规范有序、公平竞争的市场机制有待完善，不合理的市场准入、低价中标等行为大量存在；六是统计调查制度不完善，生态环保产业底数不清，对政策制定支撑不足，扶持产业发展的政策不充分，机制不顺畅。解决和克服这些问题和困难是“十四五”及更长时期推动我国生态环保产业高质量发展的重要导向。

## **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特别是习近平生态文明思想为指导，深入贯彻党的十九大及历次全会精神，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，全面加强党对生态环保产业的领导，认真落实党中央国务院决策部署，以生态环境质量改善和绿色低碳发展为引领，着力增强产业科技创新能力，完善产业体系，优化产业布局，培育产业生态，实现生态环保产业高质量发展，支撑更高标准打好蓝天、碧水、净土保卫战，为美丽中国建设作出新贡献。

### **（二）基本原则**

1. 坚持优化结构，合理布局。完善生态环保产业门类体系，推动产业链锻长补短，促进企业共生共赢、融通发展，因地制宜培育生态环保产业集聚区，促进区域协调发展。

2. 坚持科技引领，创新驱动。完善产学研用结合的科技创

新体系，着力加强企业创新能力建设，推动技术创新、装备创新、服务创新、管理创新。

3. 坚持转型升级，提质增效。以标准化为引领，推动工艺集成化、技术装备化、装备智能化，推动服务系统化、产品化、智慧化，推动环保产业能源绿色化、生产清洁化、资源循环化。

4. 坚持统筹兼顾，协同发展。统筹生态效益与经济效益，兼顾传统需求和新兴市场，推动减污降碳协同、治理要素协同、区域流域协同，提高生态环保产业发展效益。

5. 坚持政策引导，市场主导。推动产业激励政策的落地实施，发挥碳、排污权、资本等市场作用，推动生态环境价值实现，提升产业经济效益。加强行业自律，营造良好市场环境。

### （三）主要目标

到 2030 年，支撑环境污染治理、生态保护与修复、碳减排、工业绿色发展等重点生态环保工作的生态环保产业门类体系基本建立，支撑能力不断提高，综合保障能力全面提升。生态环保产业高科技、复合型、一体化、高质量发展的态势初步确立，自身的绿色低碳转型取得明显成效，国际竞争力持续增强。污染治理行业年营业总收入达到 3 万亿元左右，服务于绿色低碳发展的产业规模得到大幅提升，对国民经济的拉动作用不断增强。

——产业结构布局进一步优化。拓展碳减排和工业绿色发展服务，提升环境服务业占比。因地制宜优化产业区域布局，培育形成若干特色生态环保产业发展集群。形成满足减污降碳需求、

门类齐全的生态环保产业体系。

——产业技术创新能力进一步提高。原始创新取得明显突破，形成若干具有自主知识产权的国际领先技术成果，产业短板弱项进一步补强。集成创新取得较大进展，高新技术在生态环保产业广泛应用，新一代信息技术与生态环保技术深度融合。建成一批新材料、新技术、新装备示范工程。

——产业标准化水平明显提升。产业标准体系进一步健全，技术装备标准化水平进一步提升，服务标准不断完善，市场供给标准的比例大幅提升，产业标准采信度逐步提高，标准引领产业创新、促进产品服务质量提升的作用显著加强。

——产业复合型一体化水平整体提升。技术、人才、资金、数据多要素协同创新体系进一步完善，多污染物、多环境要素系统治理技术、装备与服务的能力明显提高，产业链配套协作不断增强，大中小企业融通发展机制初步建立。

——产业市场主体的竞争力进一步增强。企业创新能力不断增强，产品与服务质量强化提升，现代企业制度建立健全，管理水平进一步提升，企业文化和品牌建设不断加强。培育形成数十家解决区域性生态环境问题的大型平台企业、百家综合服务能力较强的大中型骨干企业、千家“专精特新”中小企业。

### **三、主要任务**

#### **（一）重点发展的产业领域**

围绕碳达峰碳中和目标与经济社会全面绿色转型，聚焦重点领域、重点行业绿色低碳转型，强化绿色低碳技术服务，提升生态环保产业自身绿色低碳发展水平，推动形成绿色低碳生产和生活方式。

围绕深入打好蓝天保卫战，聚焦细颗粒物和臭氧协同控制，挥发性有机物和氮氧化物协同减排，同步控制二氧化碳排放。开展钢铁、水泥、焦化等重点行业超低排放改造和节能高效运维、挥发性有机物原辅材料源头替代、系统治理和综合治理、工业园区和涉气产业集群大气环境综合整治、移动源污染防治等。

围绕深入打好碧水保卫战，聚焦城乡黑臭水体治理、长江保护修复、黄河生态保护治理、重点海域综合治理、美丽河湖与美丽海湾保护建设，开展城镇污水处理提标改造和低碳运行、农业农村污水高效低耗处理、管网建设和运维、再生水回用、工业废水收集处理、水生态环境修复和污泥减量化。

围绕深入打好净土保卫战，聚焦建设用地污染风险管控和修复、农用地污染防治和安全利用、地下水污染防治、农业农村废弃物处理处置，开展土壤和地下水污染状况调查与风险评估、污染场地修复、农村生活垃圾收运处置、秸秆农膜回收利用、畜禽粪污资源化利用等。

围绕“无废城市”建设，聚焦生活垃圾、市政污泥、工业固体废物、危险废物、医疗废物、建筑垃圾，开展分类收集、资源化利用和无害化处置。

围绕贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》，聚焦社会生活、建筑施工、交通运输、工业生产等领域中群众关心的噪声污

染问题，开展吸声、隔声、消声、减振治理服务。

围绕现代化生态环境监测体系建设，聚焦基于现代感知技术和大数据技术的生态环境监测网络建设，全面开展生态质量、环境质量、污染源监测，建设服务于评价、溯源、预警、决策的智慧环境监测体系。

围绕全国重要生态系统保护和修复重大工程，聚焦青藏高原生态屏障区、黄河重点生态区（含黄土高原生态屏障）、长江重点生态区（含川滇生态屏障）、东北森林带、北方防沙带、南方丘陵山地带、海岸带等重点区域，开展矿山生态修复、地下水超采综合治理、山水林田湖草沙一体化保护和修复。

产业各领域重点发展的技术、装备、服务详见附录。

## （二）优化生态环保产业结构

拓展生态环保产业服务领域。开展源头治理、过程减污降碳及资源化利用系统化服务，实现污染防治与节能低碳、循环经济、清洁生产一体化融合发展，推动产业链上下游协同发展。

因地制宜优化产业发展布局。支持各地依据自身资源产业优势，培育发展特色环保产业。推进京津冀、长江经济带、黄河流域、粤港澳大湾区、海南自由贸易港等区域生态环保产业一体化发展，支持企业开展跨区业务，提供环境问题区域性、系统性解决方案。在国家粮食主产区、畜禽水产养殖优势区等农业废弃物资源丰富区域，以及洞庭湖、丹江口水库等重点流域湖泊水库周边区域，支持推广农业清洁生产实用技术、设备和创新运作模式。

因地制宜培育生态环保产业集聚区。培育区域特色生态环保产业发展集群，支持众创空间、孵化器与集聚区一体化建设。建

设城市矿产示范基地、绿色产业示范基地、大宗固体废弃物和工业资源综合利用基地。发展“一站式”环境服务，推动环境公共设施共建共享、污染物和危险废物集中安全处置。

### **（三）提升环境技术创新水平**

建立健全以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系。针对深入打好污染防治攻坚战和推动绿色低碳转型发展中的关键共性、难点痛点问题，精准实施一批技术创新项目。开展国产化关键技术攻关，突破环境监测传感器、流场模拟软件、高性能多功能过滤材料等难点。探索开展对重点、难点、热点污染防治技术路线的优化、筛选、判断、评估、比对，推进先进技术成果转化和示范，引导企业采用先进适用的绿色低碳新技术、新装备、新工艺。强化知识产权创造、保护和运用。

### **（四）提升产业标准化水平**

加强核心零部件、基础工艺、通用服务等基础标准建设，推动上下游产业间标准衔接，筑牢产业发展基础。支持先进适用科技创新成果标准化，加快成果转化应用。推动智能装备、特种装备标准研制，提升国产高端装备核心竞争力。完善碳达峰碳中和、清洁生产、绿色制造、资源高效循环利用等标准，健全标准体系。推动先进标准在政策文件制定、政府采购、招投标等活动中的采信。鼓励龙头企业采用国际标准，参与国际及区域标准化活动。

### **（五）提升产业智慧化水平**

推动生态环保产业与新一代信息技术融合创新。支持生态环境企业与信息技术企业联合攻关，开展智慧监测、智能识别、智



慧感知等环保“互联网+”技术研发，推进生态环保产业装备制造高端化、智慧化，加快生产制造全过程数字化改造。推进环境基础设施智能化升级和智慧化运行。大力发展基于新型监测感知技术、“互联网+”“智能+”的环境服务新模式，加快推进智慧管理平台、智慧园区、智慧城市建设。加快新一代信息技术在生态产品价值实现、绿色产品认证、生态足迹核算、碳排放交易过程中的应用。

### （六）创新优化服务模式

提升现代环境服务业发展水平，推进生态环境治理效能提升。优化环保检测、技术咨询服务、环境影响评价、环保设施运维、合同能源管理、合同节水管理等服务。推进环境治理整体解决方案、能源环境系统治理、环保管家模式。发展生态修复、环境风险损害鉴定评估、碳交易、用能权交易、排污权交易、环境物联网、智慧管理咨询等新兴环境服务业。开展生态环境法律综合服务和生态环境投资咨询服务。

推广环境污染第三方治理模式。推进区域一体化服务模式、小城镇环境综合治理托管服务模式。探索开展生态环境导向的开发（EOD）模式，推动公益性较强、收益性差的生态环境治理项目与收益较好的关联产业有效融合。强化系统治理，推动水、气、土等多要素、多领域协同治理，提供整体解决方案、工程建设投融资、设计与施工、调试运营及后期维护管理等长周期的系统服务。推进重点行业企业和园区的环境污染第三方治理。

大力发展清洁生产服务业。加快建立规范的清洁生产咨询服务市场，鼓励具有竞争力的第三方清洁生产服务企业为用户提供

“一站式”综合服务。探索建立第三方服务机构责任追溯机制，健全清洁生产技术服务体系。

### **（七）提升生态环保产业主体竞争力**

培育壮大市场主体。推动企业间兼并、重组、混合所有制改革。培育产业创新梯队，引导平台企业提升区域性、系统性生态环境综合治理和大型环境基础设施投资运营能力。鼓励骨干企业技术创新、品牌培育、市场开拓、补链强链，向产业链、价值链高端延伸，提升一体化环境综合服务能力，发挥示范引领作用。为中小企业发展提供融资、技术、人才支持。引导中小企业提升创新能力，向差异化、专业化、精细化发展。搭建企业间立体化合作平台，促进不同所有制、大中小企业融通发展，形成资源共享、协同创新、合作共赢的产业生态。

### **（八）营造良好产业市场竞争环境**

加强行业自律，规范市场秩序。推动市场相关法律政策体系进一步完善。推进生态环保产业信用体系建设，健全信用评价制度，扩大信用采信应用范围。推进建立行业信用激励惩戒机制，强化企业信用信息披露，构建公开透明、规范有序的市场环境。开展“我是环境守法者”承诺活动，促进企业自觉守法诚信经营。多措并举治理低价中标乱象，招标文件合理设置生态环境保护要求和条件，评标标准合理考虑综合成本。营造公平竞争环境，维护企业合法权益，推动产业健康有序发展。

## **四、重点工程**

### **（一）行业党建和产业文化建设工程**

深入学习贯彻习近平生态文明思想，保证生态环保产业正确的发展方向。全面落实《中央和国家机关行业协会商会党建工作质量攻坚三年行动方案》，加强行业协会党组织体制机制建设。探索建立生态环保产业党校，以协会党建辐射带动行业企业党建。开展生态环保产业创新发展大讨论，建好用好生态环保产业宣传矩阵，讲好新时代中国生态环保产业奋斗故事，树立诚实守信、勇于创新、爱岗敬业的行业典范，筑牢生态环保产业高质量发展的精神文化基础。

### **（二）做精做优生态环境协同创新平台**

建立生态环保产业智库，团结政府、科研、企业各界专家为产业发展提供高端咨询。发挥大型央企、地方国企和行业领军企业在科技创新中的引领作用，扶持中小企业“专精特新”发展，建立一批产学研用协同创新中心，开展研发对接、示范应用、技术评估、风险投资等成果转化服务，推动大中小企业融通创新。开展产业领域科技成果评价和登记，支撑国家先进生态环境技术、税收优惠政策等目录制定，推广生态环境保护实用技术和示范工程，组织创新创业活动，举办环境技术进步奖等行业奖励。

### **（三）做大做强产业交流服务平台**

办好中国国际环保展览会和环保产业创新发展大会，搭建产学研用共同参与的精品化、国际化交流合作平台，推动环保与其他行业展会融合发展。搭建区域和跨区域、行业间、政企间、

企业间的专业化交流合作平台，实现供需精准对接，助力企业间技术、商务合作。完善生态环保产业信息服务平台建设，汇聚行业资讯，做好政策法规、标准规范、技术进展、市场动态等方面的信息服务工作。培育具有行业影响力的高质量交流服务品牌。

#### **（四）标准化体系建设工程**

积极参与生态环境相关国家和行业标准化工作，完善生态环境产品、技术、服务和人才的团体标准体系，引导企业标准公开。鼓励环保产业市场主体参与国际标准化活动。推动关键零部件（元器件）、高性能装备、通用基础产品标准研制。重点推进固废、土壤、环境监测等领域团体标准建设，加强环境服务标准体系建设。扩大团体标准行业影响和社会采信，通过团体标准和认证推动产品和服务质量提升。推进碳排放、绿色生产、绿色消费领域标准化工作，拓展低碳、清洁生产、绿色认证，引导产业从末端治理转向服务经济社会全面绿色转型。

#### **（五）人才培养和能力提升工程**

制订生态环保产业人才服务和中长期职业教育培训发展规划，编制人才培养和能力提升方案。加快建立产业职业技能评价标准体系和职业技能培训体系。培育由行业、职业学校和企业共同参与的产教融合一体化教育培训机构，建设一批专业化实训基地。开展经营管理人才、数字化转型人才、工程技术人员、环保设施运维操作人员的培训和继续教育，培育产业工匠精神，开展

行业技能竞赛。建立行业人才库。开展社团职业人才培养，提升行业协会“四个服务”能力水平。

#### **（六）推动开展第五次全国环保产业基本情况调查**

研究界定基于统计调查的生态环保产业范畴及分类，建立生态环保产业统计调查指标体系，推动实施第五次全国生态环保产业基本情况调查，摸清当前生态环保产业的规模、结构、分布、供给能力、效益水平等。准确把握产业运行情况和态势，引导产业补短板强弱项，为政府部门制定生态环保产业发展政策和企业经营决策提供支撑。

#### **（七）生态环保产业一体化示范工程**

推动重点行业源头减排、清洁生产、污染治理及资源循环利用一体化服务。推动产业园区咨询、设计、施工、运维、监测一体化解决方案服务。结合国家区域发展战略，建立京津冀、长三角、粤港澳等生态环保产业区域一体化发展示范中心，促进提供区域流域环境综合整治一体化解决方案。推动产业链配套协作发展，建立协作平台，完善协作机制，在若干重点领域开展产业链上下游一体化协作机制示范。进一步深化“四个服务”，构建行业协会系统一盘棋发展格局和一体化服务体系。

### **五、保障措施**

#### **（一）加强组织协调**

全面加强党对生态环保产业的领导，完善行业党组织机制建

设。构建推动产业政策落实的跨政府部门、跨区域协作机制，促进政策合力的形成。统筹政府与市场的关系，推动资源配置市场化，推动有效市场和有为政府更好结合。加强政府对行业的指导，落实行业协会“脱钩不脱管”。强化行业协会桥梁纽带作用，加快形成各级环保行业协会一体化服务的合作聚力模式，畅通政策宣贯、落实、反馈渠道，加强对企业在技术、市场、金融、法规等方面的引导和服务，加强科普宣传，推动规划落实。

## **（二）加强政策法规服务**

积极争取财政和价格政策支持。推动节能减排、资源综合利用和环境保护等有关税收优惠政策优化，推进完善污水处理、垃圾处理处置价格机制和收费机制。推动碳交易、用能权交易、排污权交易等工具的应用，帮助项目投资各方用足用好土地、规划、金融等综合政策。跟踪产业相关政策落实情况，开展政策执行效果评估，及时研判反馈行业潜在性、倾向性、苗头性问题，推动优化完善有利于生态环保产业持续健康发展的政策环境。推动建立健全生态环境法规标准体系，加强政策法规宣贯，依法保护生态环境企业合法权益。

## **（三）加强金融支持**

推动环保投融资机制创新。积极推动绿色信贷、绿色债券、绿色基金、绿色融资租赁、气候投融资服务，推动碳排放权、排污权、合同能源管理未来收益权、特许经营收费权等纳入贷款质押担保物范围，探索“生态资产权益抵押+项目贷”模式。积极引

导开发性金融资金加大对生态环境治理的投入，探索公益性生态项目盈利模式，推动建立健全生态产品价值实现机制。引导金融机构和社会资本助力纾解民营、中小微企业经营困难。

#### **（四）加强国际合作**

坚持“引进来、走出去”，积极开拓国际交流合作。充分发挥多双边国际合作机制的作用，支持国内外生态环境企业和行业机构在技术研发、标准制定、产品服务、知识产权等方面开展深入合作，为国内外有关机构、组织及环保企业提供咨询服务，促进国内环保企业开拓国际环保市场。建立国际合作平台网络，推动生态环保产业行业标准、认证服务、人才培育的国际化发展。积极参与国家对外援助项目和境内外重大活动，用好“一带一路”官方合作渠道，建立专业化“一带一路”商务服务合作机制，帮助中国企业参与绿色“一带一路”建设。

附录：

## 产业各领域重点发展的技术、装备、服务

### （一）绿色低碳发展领域

推广能源替代、工艺优化以及余热余压回收、中水回用、废渣资源化等绿色生产技术。开展绿色设计、清洁生产审核、绿色低碳产品认证和技术服务。发展园区循环化改造服务，推广园区资源、能源的梯次循环利用等节能低碳技术，实现减污降碳协同增效。发展新能源行业环境服务，研发退役风机、退役储能电池处理处置技术。

推进环保装备制造、药剂生产等企业实施清洁生产，开展绿色设计、绿色工艺、绿色供应链建设。鼓励进行污染治理设施绿色低碳循环化改造，推广短流程、低能耗、低物耗工艺和高效节能设备以及能源回收利用技术。研发污水、垃圾中有机碳固定封存、生物质能利用、高值化资源回收技术。

开展二氧化碳捕集、利用和封存等技术创新与应用。发展碳排放监测与评估核算、碳核查、碳资产管理以及碳减排技术服务。发展碳汇监测评估服务、生态系统碳汇监测核算体系产品服务。

研发可降解塑料、生物基树脂，推广绿色低碳保温材料、相变储能混凝土等绿色建材，节能玻璃、节能门窗，节水厨卫设备，研发推广家用高效油烟净化、空气净化、水质净化、厨余处理、绿色家电、绿色家居，推广可循环快递包装，开展室内车内空气检测净化、家居噪声治理、居民废旧物资便利回收等服务。

### （二）大气污染防治领域



提高烟气治理技术装备水平，优化“特、难、杂”工况烟气治理工艺，推广高效脱硫、脱硝、除尘技术，研发 PM2.5、汞、二噁英、三氧化硫、一氧化碳等烟气多污染物协同控制技术。推广钢铁、水泥、焦化等行业锅炉炉窑超低排放改造和节能技术装备。研发高效多功能滤料、中低温抗硫脱硝催化剂及废催化剂回收利用技术。开展烟气治理设施的能效管控评价，推广烟气治理设施环保管家服务。

大力提升和推广石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等重点行业的无组织排放管控和 VOCs 深度治理技术，推广全过程治理模式，开发协同减排工艺。研发用于 VOCs 净化的高性能蜂窝活性炭、分子筛和蓄热体。推广工业企业 VOCs 分类收集、分质处理，推进集中涂装、活性炭集中处置等服务。

加快移动源排放后处理装置系统及其相关的零部件、技术、装备研发和升级。研发恶臭异味收集治理和扬尘控制技术装备，推广高效能、易维护油烟净化装置，发展餐饮业油烟净化社会化服务。提升室内空气治理产品多功能、智慧化水平。

### （三）水生态环境保护领域

研发推广城镇污水深度脱氮除磷、好氧颗粒污泥、厌氧氨氧化、污泥深度脱水工艺技术与装备，推动现有污水处理设施提标升级改造，研发推广低碳型污水处理技术以及氮磷和能源回收技术，提升污水处理设施智慧化管控和低碳运行水平，开展再生水资源化利用。推进污水配套管网、雨污分流管网工程建设、修复和运维服务。推广运行费用低、管护简便的农村生活污水治理技术，推行农村生活污水处理设施集约化运维模式。

加快高浓度、难处理废水处理及资源化利用关键技术装备研发应用。研发推广电镀废水、电路板废水的重金属去除技术，食品废水、酿造废水的厌氧处理及资源化处理技术，煤化工、焦化等难降解工业废水的高级氧化技术，高含盐废水的膜处理、蒸发等处理及资源化技术。

推广流域水陆一体化的水污染控制技术，发展海洋生态环境保护 and 陆域海域污染协同治理技术装备。研发推广饮用水水源地水质改善和风险防控、船舶港口污染防治、初期雨水收集处置、富营养化及黑臭水体治理、重金属及新污染物处理等技术装备。

研发智能膜材料、靶向吸附材料、仿生水处理药剂、生物菌剂、绿色阻垢剂等材料药剂，推广水源热泵、节能风机、高效曝气器、污水处理一体化装备，推进水处理装备智慧化、一体化、标准化发展。

开展集中式饮用水水源地保护，实施保护区隔离防护、保护区环境问题整治与生态修复、保护区内风险源应急防护、湖库型水源地富营养化与水华防治、水源地监控能力建设等，保障饮用水水源地水质安全和防控环境风险。

推动流域水污染治理，实施区域再生水循环利用、入河排污口规范化建设、重要生态空间内污染治理等工程，进一步巩固提升工业、城乡各类污染源减排成效。开展流域水生态保护修复，实施河湖缓冲带生态保护修复、河湖水域水生植被恢复等工程，改善河湖水生态环境、提升河湖生态系统健康水平。

推广集水资源、水环境、水生态一体化的水生态环境管理数据库建设、监测网络信息化建设、污染源空间风险区管控能力建

设、水生态环境监控预警能力建设，环境风险防范管理平台建设等，提升水生态环境治理体系和治理能力现代化水平。

#### （四）土壤、地下水和农业农村生态环境保护领域

研发土壤污染风险识别、土壤污染物快速检测、地块精细化调查、土壤及地下水污染阻隔等风险管控先进技术和装备。研发推广气相抽提、热解吸/脱附、生物修复、化学氧化/还原修复技术，推进直接推进式钻探、药剂高精度混合装备、修复专用模拟软件国产化。践行绿色可持续修复理念，发展土壤环境调查评估、在产企业修复与风险管控等服务，推广“环境修复+开发建设”的一体化修复模式，探索实现生态修复增效、增收、增绿、减排多重效果的“低碳型全域土地综合整治”模式。支撑地下水污染调查评估，研发地下水污染渗漏排查、污染防渗改造、地下水污染风险管控和修复技术装备。研发土壤修复专用安全高效药剂。

以资源化利用、可持续治理为导向，研发适用于平原、山地、丘陵、缺水、高寒和生态环境敏感等典型地区的农村污水处理技术、工艺和设备。开发生态化治理新技术，探索黑灰水分类收集处理、畜禽粪污减污降碳协同治理等模式。研究将生活污水适当处理后达到利用要求，用于庭院美化、村庄绿化、农田灌溉及水体生态补水等资源化利用技术模式。建立农村生活污水收集、处理、设备产品标准体系，提升农村生活污水产业化、工程化水平。围绕农村水环境治理，研发生活污水、畜禽粪污、农业面源多元协同治理技术，开发低耗、高效的农村黑臭水体治理关键技术，形成系统化治理体系。研发农村黑臭水体识别技术，建立空天地一体化、智慧化农村黑臭水体监管体系。

研发适合农村垃圾处理处置的小型化、分散化、无害化处理技术装备和模式。研发农业面源污染治理技术，推进化肥农药减量增效、秸秆农膜回收利用、畜禽粪污资源化利用、养殖尾水治理回用、农田氮磷流失减排、农田退水治理等技术模式。支撑农业面源污染治理监督指导，研发农业面源污染调查监测和负荷评估等技术。推广应用农用地重金属污染生理阻隔、土壤调理等安全利用和修复治理技术。

#### （五）固体废物处理处置及资源化领域

推广垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理及智慧化服务系统。研发推广垃圾焚烧提标改造技术，研发适合农村垃圾处理处置的小型化、分散化、无害化、资源化处理技术装备。推广厨余垃圾和市政污泥资源化利用技术。研发飞灰安全处置和资源化技术。提升垃圾焚烧、水泥窑协同处置、填埋设施规范化运行服务水平，探索城乡融合的农村生活垃圾治理服务模式。提升废弃电器电子产品资源化利用技术以及报废汽车拆解等企业规范化运营水平。推进塑料污染全链条治理，研发塑料可降解替代技术及产品和废弃塑料的回收利用技术装备。

推广尾矿等大宗工业固体废物环境友好型井下充填回填技术。研发大宗工业固体废物制备建材、环境修复材料等高价值产品的技术装备。规范难利用冶金渣、化工渣贮存设施的建设运行服务。研发推广废金属、废纸等废旧资源的绿色分拣、加工、回收技术体系。探索企业间和产业间物料闭路循环利用服务。研发水泥窑、燃煤锅炉协同处置固体废物的技术装备。研发退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业固废的处置与循环利

用技术装备。研发推广建筑垃圾回收利用技术。

研发减少危险废物产生量技术装备，促进源头减量。推广危险废物回转窑焚烧、水泥窑协同处置技术。研发危险废物资源化和等离子体/电阻式高温熔融技术装备。推广医疗废物消毒及无害化处置技术装备。推广工业园区危险废物收集转运贮存专业化服务。发展开展小微企业、科研机构、学校等产生的危险废物收集转运服务。开展危险废物鉴别服务，发展支撑固体废物环境管理的信息系统。研发重金属螯合剂、固化稳定化药剂。

研发持久性有机污染物、内分泌干扰物、抗生素、微塑料等新污染物环境风险防控技术，在石化化工、橡胶、树脂、涂料、印染、原料药、污水处理厂等重点行业领域的污水、污泥、废液和废渣处理中开展新污染物治理技术示范。开展新污染物危害识别、风险评估、调查监测服务。

#### （六）减振降噪及辐射污染防治领域

研发噪声与振动分析预测技术，功能性吸声材料、新型减振降噪材料、低噪声产品，推广低噪声施工工艺和设备、轨道隔振系统、隔声屏障、低噪声路面、机械设备用消声器、微穿孔（微缝）吸声结构、高效隔声窗。

发展噪声自动监测技术系统和服务。研发低成本、微型化、分布式、动态实时感知的智能噪声监测系统。开发具备噪声源识别功能的噪声监测装备，以及全自动噪声执法监测设备。

研发基于噪声地图的城市噪声模拟、评估与环境噪声监管的信息管理平台，关键技术主要包括法规化的噪声预测模型研发，

地理信息库、声源信息数据库、验证数据库的建设以及快速动态计算算法和关键信息智能提取技术的研发。

研发应用辐射监测技术及防护装备。研发放射性废物、伴生放射性废物处置技术与产品，推广电磁辐射污染防治产品。研发突发污染事件综合应急处置技术装备。开展核反应堆放射性废物处置、伴生放射性矿开发后的历史遗留物妥善处置。

### （七）生态环境监测领域

推进核心元器件、标准样品、高精度监测设备国产化。研发卫星遥感、热点网格、走航监测等“空天地”一体化新技术新装备。发展更高精度、更多组分、更大范围、更加智慧化的生态环境立体监测技术。发展小型化、自动化、信息化、智能化和网络化环境监测设备。

研发推广 PM<sub>2.5</sub> 和臭氧协同监测、温室气体及区域碳源汇监测、水生态环境监测、近岸海域水质监测、地下水监测、噪声监测、重金属快速监测、新污染物监测、环境应急监测等技术装备。

推进物联网、云计算、大数据等先进技术与环境监测服务的融合发展，提升大数据辅助决策服务能力，支持环境治理及时感知、智能预警、精准溯源、协同管理能力提升。

### （八）生态保护与修复领域

研发生态系统保护和修复关键技术，推行矿山行业梯级回收+生态修复+封存保护服务模式。聚焦重点流域区域，研发推广河湖一体化的水生态修复、河口生态保护、滨海湿地生态修复、生态脆弱区土壤-植被修复等技术。拓展生态产品价值实现模式，探索“生态环境修复+产业导入”、碳汇交易、生态产品

经营开发权益挂钩等模式。研发环境事故、重大疫情、自然灾害等突发事件环境应急处置技术装备。