

山东省“十四五”生态环保产业发展规划

2021 年 12 月

目 录

第一章 把握产业基础优势 抢抓历史发展机遇	4
第一节 生态环保产业发展具备坚实基础.....	4
第二节 生态环保产业发展面临诸多挑战.....	6
第三节 生态环保产业拥有良好发展机遇.....	7
第二章 明确目标创新思路 开启产业发展新篇章	9
第一节 指导思想.....	9
第二节 基本原则.....	10
第三节 主要目标.....	11
第三章 巩固提升发展优势 做大做强环保制造业	13
第一节 重点培育污染防治装备制造业.....	13
第二节 加快发展环境监测仪器仪表制造业.....	15
第三节 拓展提升环保材料与药剂制造业.....	15
第四章 探索创新治理模式 做优做新环境服务业	18
第一节 深化环境咨询服务.....	18
第二节 发展环境与生态监测检测服务.....	18
第三节 优化环境污染治理服务.....	19
第四节 创新环境治理模式.....	21
第五章 深化拓展利用途径 做精做专资源综合利用业 ...	23
第一节 拓展工业固废综合利用方式.....	23
第二节 提升危险废物综合利用水平.....	24
第三节 完善农林废弃物与城乡垃圾综合利用体系...	25
第四节 提高再生资源循环利用效率.....	26

第六章 优化生态系统服务功能 探索发展生态产业	28
第一节 积极推进生态保护与修复.....	29
第二节 大力发展生态农业.....	30
第三节 有序发展生态旅游与休闲康养.....	31
第七章 提升绿色发展水平 培育发展清洁生产产业	32
第一节 大力发展清洁生产原料制造.....	32
第二节 提升完善清洁生产设备制造和设施建设.....	33
第三节 发展壮大清洁生产技术服务.....	33
第八章 持续优化产业布局 着力提升发展质量	35
第一节 持续优化产业布局.....	35
第二节 加快调整产业结构.....	36
第三节 着力规范产业市场.....	38
第九章 加大政策支持力度 推动产业快速发展	40
第一节 加快释放市场需求.....	40
第二节 强化政策扶持.....	43
第三节 拓宽投融资渠道.....	44
第四节 构建服务型科技创新体系.....	45
第五节 强化人才支撑.....	47
第六节 加强产业服务保障.....	48
第十章 切实加强组织领导 强力推进规划实施	49
第一节 加强组织领导.....	49
第二节 完善推进机制.....	50
第三节 加强宣传引导.....	50
第四节 强化调度督导.....	50

生态环保产业是战略性新兴产业，是生态文明建设和生态环境保护的重要支撑，是新的经济增长点。为发展壮大我省生态环保产业，统筹推进生态环境高水平保护和经济高质量发展，特制定本规划。

第一章 把握产业基础优势 抢抓历史发展机遇

第一节 生态环保产业发展具备坚实基础

近年来，省委、省政府高度重视生态环保产业发展，坚持市场导向，强化机制保障，推动创新发展，我省生态环保产业（包括环保制造业、环境服务业、资源综合利用业、生态产业、清洁生产产业）规模不断壮大，竞争力明显增强，形成了较好的产业基础，为统筹推进生态环境高水平保护和经济高质量发展发挥了重要作用。

一是产业规模不断壮大。经过快速发展，我省环保企业数量已位居全国前列，产值规模居全国中上游，生态环保产业门类齐全，覆盖水污染防治、大气污染防治、固体废物处理处置、土壤及地下水修复、噪声与振动控制、环境监测、资源综合利用、生态保护与修复、生态农业、清洁生产等经营领域。

二是集聚效应逐步显现。我省生态环保产业集聚发展趋势明显，济南、青岛、淄博等市产业集群式发展模式逐步显现，形成了园区支撑、集群带动、特色发展的格局。例如，济南环境科技产业园采用“项目+园区”模式，积极打造再生资源循环利用产业链、再生制造产业链、环保制造产业链；青

岛市环境监测仪器仪表生产企业集群初具规模，市场占有率较高；淄博市形成了水污染治理、大气污染治理、固废处理产业同步发展的格局。

三是品牌效应逐渐提升。随着我省生态环保产业不断发展，在环保制造、大气污染治理、污水处理、资源综合利用等方面，涌现出一批龙头骨干企业，在高效压滤机、烟尘烟气检测仪、污水处理设备、油泥处置设备等领域打造出一批环保知名品牌，研发掌握有机废气治理、秸秆综合利用等一批关键核心技术。

四是市场环境不断优化。我省着力创新体制机制，不断健全完善制度体系，突出标准引领，创新环境治理模式，全面深化环评“放管服”改革，积极探索环境监测市场化服务，建立全省生态环保产业统计调查制度，制定出台《关于支持发展环保产业的若干措施》和推进生态环保产业发展的政策清单，生态环保产业持续良性发展。

五是保障支撑有效增强。坚持政府搭台、企业唱戏、市场运作，积极搭建供需对接平台，连续举办 8 届绿色产业国际博览会，建立 2 家生态环境领域省级“政产学研金服用”创新创业共同体。强化科技支撑，将生态环境作为省重大科技创新项目重点支持领域，国家环境保护畜禽养殖污染防治工程技术中心等 3 家国家级工程技术研究中心先后落户我省，省固体废弃物资源化工程技术研究中心等 20 余家省级工程技术研究中心获批。不断加强绿色金融体系建设，制定出台

《关于发展绿色金融服务生态文明建设和高质量绿色发展的实施意见》《关于金融支持生态环境保护和生态环保产业发展的若干措施》等政策性文件，对纳入生态环保产业统计调查的企业进行金融辅导，在利率优惠、贷款期限等方面给予支持。

第二节 生态环保产业发展面临诸多挑战

总体看，我省生态环保产业已进入快速发展时期，但与发展阶段的产业定位相比，与促进经济社会发展绿色低碳转型的需求相比，与“十四五”生态环保任务要求相比，还存在诸多不匹配、不协调、不适应的问题，产业发展面临诸多挑战。主要是：

一是产业产值相对偏小。我省作为工业大省、经济大省，环境治理需求巨大。目前，我省生态环保产业产值仅居全国中上水平，巨大的环保市场没有有效转化为生态环保产业发展壮大的战略空间和坚实基础，产业发展与我省经济大省、生态环境保护大省的地位还不相称。

二是龙头骨干企业较少。我省环保企业以小微企业为主，小微企业数量占比70%以上，大型企业仅为2%左右，缺乏产业资源整合能力强、综合服务水平高、行业引领作用好的全国知名大型综合性环保企业。

三是优势产业链和产业集群不发达。特色优势产业链和产业集群是产业高质量发展的重要体现。目前，我省生态环保产业集群、产业基地和环保产业园区较少，且规模较小、

产值较低，资源整合能力不强，产业集群的引领带动能力没有充分发挥。聚集区内企业同质化竞争严重，专业化分工协作程度较低，尚未形成上下游企业产业协同和技术合作攻关的产业生态，产业链发展水平有待提升，关键核心技术较少、产品附加值较低，规模效应和品牌效应还需加强。

四是企业科技创新能力不强。企业投入再生产和技术研发意愿不够强。据调查，我省环保企业年研发经费仅占年营业收入的2%左右，科技研发投入不足，人才队伍建设偏弱，核心竞争力不强。市场化的供需对接、技术评估、技术咨询等服务平台较少，生态环保需求与治理技术对接不充分。生态环保产业技术研发、成果转化和推广应用还需加强，创新驱动和科技引领作用发挥不够，一些关键共性技术有待突破。

五是产业推进机制和支撑能力有待加强。生态环保产业具有公益性强、投资大、回收期长、收益率低等特点，需要政府强力推进，社会广泛参与。目前，我省生态环保产业推进机制有待完善，政策扶持和支撑服务保障能力需要加强，为生态环保产业发展做支撑服务的技术咨询、人才管理、金融服务、产业研究等专业化服务机构缺乏。

第三节 生态环保产业拥有良好发展机遇

“十四五”时期，是我省乘势而上全面开启新时代现代化强省建设的关键时期，是加快推动新旧动能转换、促进经济社会发展全面绿色转型的关键时期，是深入打好污染防治攻坚战、持续改善生态环境质量的关键时期，我省生态环保产

业发展面临难得的历史机遇。

从国际看，随着全球环境问题加剧、资源能源约束趋紧和气候变化形势严峻，各国对生态环保产业愈加重视，拥有巨大的国际市场潜力。随着国家“一带一路”战略深入实施，生态环保产业“走出去”迎来重大机遇，有利于我省大力开拓国际环保市场，在新一轮经济竞争中占据更加有利地位。

从国内看，节能环保产业是我国确定加快培育和发展的七大战略性新兴产业之一。习近平总书记在全国生态环境保护大会上明确提出，培育壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业。党的十九届五中全会提出，到 2035 年广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现。生态环保产业迎来新的历史发展机遇。

从省内看，省委、省政府高度重视生态环保产业发展，《山东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（鲁政发〔2021〕5 号）明确要发展壮大环保产业。《山东省贯彻落实〈关于构建现代环境治理体系的指导意见〉的若干措施》（鲁办发〔2020〕13 号）要求要积极培育生态环保产业。《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12 号）提出要发展壮大生态环保产业。省政府出台的《落实“六稳”“六保”促进高质量发展政策清单（第四批）》（鲁政发〔2021〕13 号）中明确了支持生态环保产业发展的政策措施。按照省委省政府统一部署，省发展改革委、

省生态环境厅、省财政厅、省科技厅、省工业和信息化厅、省统计局、人民银行济南分行、省地方金融监管局等相关部门先后制定出台了一系列支持生态环保产业发展的政策措施，大力发展生态环保产业已成为我省统筹推进生态环境高水平保护和经济高质量发展的重要抓手。我省生态环境治理市场需求巨大，同时，我省具有良好的经济基础、产业基础、人才基础和区位优势，大力发展生态环保产业具有坚实的基础和条件。

从市场看，为实现“十四五”时期生态环境持续改善，2035年生态环境根本好转的目标，生态环境保护的领域将更加拓展、内容将更加深化、要求将更加严格，生态环保市场需求将加速释放，市场规模不断增长。同时2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和目标的提出，为生态环保产业开启了新的更为宽广的领域，生态环保产业市场巨大、前景广阔。

第二章 明确目标创新思路 开启产业发展新篇章

第一节 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入践行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、六中全会精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，服务构建新发展格局，按照“三个走在前”的总体要求，积极发挥政府引导、市场主导作用，着力做大做强环保制造业、做新做优环境服务业、做精做专资源综合利用业、探索发展生态产业、培育发展清洁生产产业，逐步构建

起系统完备、运行高效的政策引领体系、科技支撑体系、金融支持体系、服务保障体系，在集群发展、龙头培育、平台搭建、模式创新、产业支撑等方面实现更高水平更高质量的发展，努力将生态环保产业培育成为我省战略性新兴产业发展的新高地，将山东打造成为全国生态环保产业高质量发展的样板区、环境治理模式创新探索的先行区、统筹推进生态环境高水平保护和经济高质量发展的示范区。

第二节 基本原则

政府引导，企业主体。健全生态环保产业推进机制，完善扶持政策，制定推进措施，加强供需对接，加快释放市场需求潜力。强化政府引导和行业自律，加强市场监管，促进生态环保产业健康良性快速发展。发挥市场配置资源的决定性作用，坚持以市场需求为导向，支持科技创新，发展绿色金融，充分激发各类市场主体的积极性。

龙头引领，集聚发展。充分发挥龙头骨干企业引领作用，实施百强企业培育工程，整合市场资源、强化要素保障，着力打造技术服务水平高、市场竞争力强、经济效益好的龙头企业。加快推动产业集聚发展，实施补链强链延链工程，着力打造一批生态环保产业集群、产业基地和特色园区，培育壮大一批优势产业链，不断提高产业整体竞争力。

科技支撑，创新驱动。加快推进科技体制机制创新，完善以企业为主体的绿色技术创新体系，坚持市场需求导向，围绕水、气、土壤、海洋、固废（危废）、碳排放等重点领

域，聚力新技术新装备攻关，推动科技成果转化推广，加快发展智慧环保，完善“政产学研金服用”科技创新体系，形成更多拥有自主知识产权的技术成果和具有广泛品牌影响力的产品，着力形成我省生态环保产业的核心竞争力，打造生态环境保护科技创新高地。

特色发展，服务大局。在我省生态环保产业现有基础上，坚持分类施策、特色发展，巩固优势、提质增效，大力发展先进环保装备制造，积极推进环境服务创新，全面提升资源综合利用效率，不断加强生态产品供给能力，持续提高清洁生产水平。坚持产业服务大局，紧紧围绕我省生态文明建设和生态环境保护中心工作，以服务减污降碳和绿色发展为重点方向，切实发挥生态环保产业在改善环境质量、补齐生态环境短板和提供更多优质生态产品方面的重要作用。

第三节 主要目标

到 2025 年，全省生态环保产业实现快速发展，质量效益和核心竞争力显著提升，以龙头引领、集聚发展、创新驱动为核心特征的产业体系基本建成，产业发展推进机制和综合保障体系更加完备，产业支撑保障能力持续增强，产业规模、发展水平和创新能力跃居全国前列。

——**产业规模不断扩大。**生态环保产业产值年均增长 10%以上，企业数量不断增加，创新驱动更有活力，辐射带动显著增强，推动高质量发展的支撑保障作用愈加凸显。

——**产业结构更加合理。**济南、青岛、淄博生态环保产

业集群建设形成规模，一批效益显著、综合竞争力较强、专业特色鲜明的生态环保产业园区基本建成，布局合理、各具特色的产业发展格局构建形成，产业链条不断完善。

——**龙头引领作用显著增强**。集中培育 1—2 个引领型生态环保集团，示范带动全省生态环保产业高质量发展，重点扶持 100 家左右具有国内外竞争力的环保龙头骨干企业，打造一批“专精特新”中小企业，龙头企业在协作引导、产品辐射、技术示范等方面的核心带动作用明显增强，形成既有群山又有高峰的高质量发展格局。

——**创新驱动能力明显提高**。服务型科技创新体系不断健全，打造一批拥有自主知识产权的生态环保核心技术和国内外知名品牌，环保装备成套化与核心零部件国产化程度显著提高。建成省级生态环境科技成果转化综合服务平台，建设一批生态环保重点实验室、工程技术中心和技术创新中心，培育 10 家左右生态环境科技成果转移转化基地，培育 30 家以上的生态环保服务业创新中心，建设一批生态环保产业高新技术企业和瞪羚企业。

——**产业发展环境更加优化**。全省有利于生态环保新技术、新模式、新业态发展的体制机制更加完善，支持创新、市场、开放、人才等关键环节的政策体系更加健全，绿色金融体系更加完善，投融资渠道更加多元，生态环保产业市场更加规范，推动新发展理念和绿色生活方式深入人心，形成资源汇聚、高效规范、公平竞争的良好发展环境。

第三章 巩固提升发展优势 做大做强环保制造业

我省环保制造业起步较早，产业发展基础扎实，产业规模不断壮大，现已形成集技术研发、装备制造、产品服务、市场营销于一体的产业体系。“十四五”期间，要巩固提升环保制造业发展优势，依托现有基础，重点发展大气治理技术装备、水处理技术装备、固废资源化利用及处置技术装备、土壤污染治理技术装备、海洋环保技术装备、低碳发展技术装备、环境监测技术装备、环保材料及药剂等八大领域，推动我省环保制造业高端化、智能化、特色化发展。

第一节 重点培育污染防治装备制造业

大气治理技术装备。重点发展挥发性有机废气治理及净化回收一体化技术装备、烟气脱硫脱硝技术装备、大型电除尘技术装备、移动源尾气治理技术装备、多功能空气净化及一体化智能新风等室内空气治理技术装备。培育支持余热回收、工业废气制氢技术装备研发生产。

水处理技术装备。重点发展工业废水、生活污水、难降解废水、高盐高氟废水等污水处理技术装备及过滤成套装备，海水淡化、一体化雨水收集处理、苦咸水淡化等非常规水资源开发利用技术装备，水体生态修复一体化、水体内源治理等水体生态修复治理技术装备，底泥污染处理技术装备，饮用水处理技术装备。培育支持重金属废水污染治理、垃圾渗滤液治理及副产物安全处理等技术装备研发生产。

固废资源化利用及处置技术装备。重点发展工业固废资

源化利用技术装备、尾矿资源化利用技术装备、生活垃圾及建筑垃圾处理处置技术装备、废旧物资资源化利用及无害化处理技术装备、餐厨垃圾源头油水分离技术装备、污泥处理处置技术装备、油田采出液沉积物堵水调剖应用技术装备、农林废弃物综合利用技术装备、医疗废物集中处置技术装备。培育支持黄金冶炼尾渣、工业废盐、废催化剂、生活垃圾焚烧飞灰、锌灰、铝灰等危险废物资源化利用技术装备。

土壤污染治理技术装备。重点发展土壤污染修复技术装备、土壤与地下水污染事故应急处理技术装备、地下水修复技术装备、废弃坑塘生态修复技术装备。培育支持有毒与危险化学品污染土壤、有机物污染土壤、重金属污染土壤、农药污染耕地等修复技术装备，地下水污染阻隔与原位修复技术装备研发生产。

海洋环保技术装备。重点发展远洋船舶压载水处理成套技术设备、船舶生活污水接收处理技术装备、船舶废气处理技术装备、船舶含油污水及化学品洗舱水接收处理技术装备、海洋污染治理技术设备。培育支持海上溢油快速处置技术装备、浒苔无害化处置技术装备等研发生产。

低碳发展技术装备。重点发展地热能开发利用、风力发电等清洁能源技术装备，工业副产品制氢技术装备，低效热能回收利用、高效换热与储能等余热回收技术装备，烧结机烟气循环利用技术装备，废钢预热技术装备，挥发性有机物捕集与回收系统。培育支持碳捕集、利用与封存技术应用，

第四代核电相关技术设备等研发生产。

第二节 加快发展环境监测仪器仪表制造业

生态环境质量监测技术装备。重点发展空气质量在线监测、烟尘烟气监测等大气污染监测检测技术装备，在线生物毒性水质预警监控、高效液相色谱检测等水质污染物监测及检测技术装备，土壤重金属监测、固废重金属在线快速检测等固体废弃物监测检测技术装备，土壤、地下水采样技术装备，环境遥感监测和量值溯源、农村生态环境快速检测等生态监测技术装备，海洋水质与生态要素测量等海洋环境监测技术装备，环境应急监测车（船）、便携式现场快速测定等环境应急监测检测技术装备。培育支持新型污染物、土壤重金属和有机物在线监测、地下水等监测技术装备，海洋核素快速监测、海洋（环境）测绘、海洋环境立体监测等海洋监测技术装备，传感器技术装备等研发生产。

污染源监测技术装备。重点发展 VOCs、总磷、总氮和重金属等固定源自动在线监测检测技术装备，机动车、非道路移动机械、船舶等移动源监测检测技术装备。培育支持农业面源遥感监测技术装备、废气中重金属和二噁英类有机物监测检测技术装备。加强卫星遥感、无人机和 VR 视频等新手段在土壤污染非现场监管中的应用装备研发。

第三节 拓展提升环保材料与药剂制造业

环保功能材料。重点发展新型膜材料、碳纤维复合过滤材料、高性能防渗材料、耐高温防腐防磨材料、分子筛等环

保装备核心材料，吸声隔声材料、生物滤料及填料、离子交换树脂、高效活性炭等环境工程材料，低 VOCs 含量原材料和高性能净化材料、绿色包装材料、绿色建筑材料、生物可降解材料等环保材料。培育支持环保新材料、多功能材料的研发生产。

环境污染治理专用药剂。重点发展水处理化学药剂、生物菌剂等水污染治理可降解药剂，除臭药剂、废气净化催化剂等大气污染治理可降解药剂，微生物制剂、固化稳定化剂等土壤污染治理与修复可降解药剂。培育支持固废处理处置药剂、地下水污染原位修复药剂的研发生产。

专栏 1 环保制造业重点项目

（一）大气治理技术装备

在济南、青岛、淄博、烟台、济宁、聊城等市，重点发展 VOCs 治理及净化回收一体化技术装备、烟气脱硫脱硝除尘技术装备、有机废气催化燃烧技术装备、生物净化技术装备、油气回收成套技术装备和水雾除尘技术装备。

（二）水处理技术装备

在济南、东营、烟台、济宁、威海、日照、临沂、德州等市，重点发展高浓度工业废水处理装备、污水分散式处理和成套化技术装备、污泥高效处理技术装备。

（三）固废资源化利用及处置技术装备

在济南、滨州等市，重点发展农林废弃物清洁热解气化多联产、废橡胶（废塑料）及畜禽粪污资源化利用技术装备。在淄博、烟台、潍坊等市，重点发展工业固废循环利用技术装备。在烟台等市，重点发展燃煤电站机组耦合固废发电技术装备。在临沂等市，重点发展废旧电子电器智能化拆解、餐厨垃圾成套处理技术装备。在德州等市，

重点发展生活垃圾和建筑垃圾处理处置成套技术装备。

（四）土壤污染治理技术装备

在济南、烟台等市，重点发展有机污染热脱附修复、重金属污染土壤固化稳定化、淋洗等相关修复技术装备，地下水修复处理技术装备。

（五）海洋环保技术装备

在青岛、烟台、威海、日照等市，重点发展船舶废水废气处理成套技术设备、海洋污染监测装备、海上溢油处置装备、浒苔无害化处置技术装备等。

（六）低碳发展技术装备

在济南、淄博、济宁等市，重点发展新能源、工业副产制氢、余热回收技术装备。在枣庄、潍坊等市，重点发展碳捕集、利用与封存技术装备。在日照等市，重点发展烧结机烟气循环利用、废钢预热技术装备。在东营、德州等市，重点发展地热能开发利用、风力发电等清洁能源技术装备。

（七）环境监测技术装备

在济南、济宁等市，重点发展环境大气监测系统精密分析仪、大气走航监测装备。在青岛等市，重点发展环境监测专用精密仪器仪表、智能化监测技术装备、便携式现场监测仪和移动现场监测车。在泰安等市，重点发展 VOCs 监测、烟尘烟气监测、水质监测技术装备。

（八）环保材料与药剂

在济南、烟台等市，重点发展绿色建材、高浓度工业废水治理药剂制造。在淄博、烟台等市，重点发展膜材料、分子筛制造。在淄博、枣庄、聊城、菏泽等市，重点发展水处理化学药剂、工业有机废气净化及脱硝催化剂制造。在德州等市，重点发展废气颗粒物过滤材料、机动车尾气治理材料、水处理药剂及生物酶制造。在聊城等市，重点发展以粉煤灰、脱硫石膏等为原料的新型环保建材制造。

第四章 探索创新治理模式 做优做新环境服务业

我省环境服务业发展迅速、主体活跃，基本形成涵盖环境咨询服务、环境与生态监测服务、环境污染治理、生态保护、环境技术服务、智慧环保等领域的产业体系。“十四五”时期，要将环境服务业作为重要增长极，培育壮大一批高水平环保服务企业，着力打造核心品牌、增强创新能力、提升服务水平，结合排污许可、“三线一单”、污染调查等提供一体化打包式环境服务。

第一节 深化环境咨询服务

做优传统咨询服务。以环境影响评价、环境规划、规划选址、排污许可、入河排污口设置、环境应急预案、环境信用评价、环境管理体系认证、环保政策解读、环保问题咨询、绿色产品认证等领域为重点，持续提升环境咨询服务水平。

拓展咨询服务领域。鼓励环境咨询企业提供环境投融资、碳减排咨询、排污权交易、环境信息披露、环境污染责任保险、环保决策指导、环境风险管控等服务。

第二节 发展环境与生态监测检测服务

提高环境监测检测服务水平。大力发展第三方检测服务，鼓励社会生态环境检测机构拓宽业务范围，重点提高 VOCs、二噁英、地下水、土壤等方面的检测能力。加强机动车遥感监测系统建设运行管理，提升机动车、非道路移动机械、船舶和油气回收系统的移动源监测检测水平。通过遥感监测、无人机监测、地面走航监测等，丰富社会生态环境监测机构

的监测手段。加强海洋环境监测规划布局，推进浮标、潜标、卫星遥感、无人机、应急监测车、专业监测船等综合监测设施建设，加快构筑完善的海洋环境监测网络。开展生态环境监测前沿技术研究和方法比对，加强超低排放、重金属、危险废物、环境损害等监测鉴别与评估能力。

提升生态资源监测服务能力。开展土壤质量、森林生态、湿地生态、地质环境、海洋资源、珍贵濒危野生动植物调查和监测服务。开展自然生态系统外来入侵物种调查、监测和预警。探索开展自然保护区、生物多样性保护优先区域等重点区域外来入侵物种防控服务。

第三节 优化环境污染治理服务

构建智慧环保体系。加快环境服务与新技术产业融合，培育壮大一批在感知监测、网络传输、基础支撑、智慧应用等领域具有特色的环保企业，大力推动生态环保产业数字化转型。加快构建生态环境大数据体系，继续推进省级生态环境大数据平台建设，实现省—市—县数据互联共享，构建生态环境数据“一本台账、一张网络、一个窗口”的支撑体系。不断深化数据挖掘应用，提升环境质量预测预报和污染溯源能力，开发智能分析引擎，形成“监测预测—分析研判—监管决策”一体化智慧环保体系。

深化水污染治理服务。提升环境工程设计与建设、环境设施运营维护等市政污水处理服务。因地制宜选取污水处理或资源化利用模式，梯次推进农村生活污水治理。推进重点

河湖污染防治，以涉氮、磷、硫酸盐、氟化物行业企业为重点实施废水深度治理工程，推动化工行业高盐废水治理。深入开展重点流域水环境、黑臭水体综合治理服务及水库污染治理服务。

强化大气污染治理服务。深化电力、钢铁冶金、有色金属、建材、石油化工、工业锅炉及炉窑等工业行业除尘、脱硫脱硝服务，加强工业炉窑大气污染深度治理，持续推进钢铁行业超低排放改造，开展焦化、水泥行业超低排放改造。开展石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业 VOCs 综合治理。加强柴油车颗粒物和氮氧化物排放治理、非道路柴油机械排放治理、汽油车三元催化装置替换等汽车尾气污染治理服务。

加强固体废物处理处置服务。推进城乡生活垃圾的清扫、收集、运输和处置。加强一般工业固体废物、农业废弃物、畜禽养殖废弃物、污泥、建筑垃圾废弃物等固体废弃物的治理服务。提升危险废物、医药废弃物处理处置服务水平。

推进土壤和地下水修复服务。以人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造遗留地块为重点，加强腾退土地污染风险管控和治理修复。积极探索污染地块“环境修复+开发建设”模式。鼓励土壤污染重点监管单位因地制宜管道化、密闭化改造，重点区域防腐防渗改造，以有色金属冶炼、皮革鞣制加工等行业为重点实施重金属减排工程。开展农田土壤修复服务，加强耕地污染源控制，持续推进农用地安全利用。

强化危险废物处置场和生活垃圾填埋场等地下水污染风险管控，探索地下水治理修复模式，实施地下水污染风险管控与修复试点，对化学品生产企业、工业集聚区、危险废物处置场、垃圾填埋场、矿山开采区、尾矿库等地下水污染源及周边区域，开展地下水环境状况调查及环境风险评估。

重视其他污染治理服务。推进放射性污染治理与防护、放射性废物收集、贮存、利用、处理等放射性废物治理服务。加强工业企业、建筑施工、社会生活噪声与振动污染控制服务及交通噪声污染控制服务。开展光污染、地质灾害、生态恢复及生态保护、环境综合整治服务。实施全氟化合物、微塑料等新污染物监测和健康风险评估等基础研究，推进新污染物治理服务。

第四节 创新环境治理模式

推行环境污染第三方治理。在重点行业重点领域积极推进环境污染第三方治理工程。推动环境污染第三方治理向工业园区、农村地区和生活消费领域拓展，鼓励第三方治理企业创新业务模式，在餐厨和生活垃圾处理、农业面源污染治理、农村环境综合整治、水资源和污染治理等领域创新合作模式，引导第三方治理由单一业务向综合服务拓展，探索实施整体环境绩效合同服务模式。

建设一批“环境医院”。开展“环境医院”建设试点，将企业与人才、技术与资本进行深度融合，打造一站式综合服务平台，为区域环境治理和企业污染治理提供系统解决方案及

工程建设和运营服务。

开展环保管家试点。推行环保管家、环境综合治理托管等服务模式，探索长周期、一站式、定制化的环保服务，创新政策机制，促进专业技术服务和监管机制的有机结合，创新实施模式，探索项目投融资、按效付费、风险分担、服务模式的实施路径，提升环境治理市场化、专业化水平。

开展 EOD 模式试点。打通投资回报机制，积极开展生态环境导向的开发（EOD）模式试点，将生态环境治理项目与资源、产业开发项目有效融合，在不同领域打造标杆示范项目，推动实现生态产业化、产业生态化，提升生态环保产业可持续发展能力。加强对 EOD 模式试点的跟踪指导，提升环境治理能力。

专栏 2 环境服务业重点项目

（一）智慧环保平台建设

建成国家生态环境监测大数据超算云中心，支撑环境管理和决策。完善省“三线一单”生态环境分区管控信息系统，推进与国土空间基础信息平台等对接融合。在济南市，建设人工智能智慧黄河平台。在淄博市，建设化工园区数字化智慧环保项目。在济宁、泰安等市，试点利用区块链技术的环境数据资产管理项目。

（二）环境污染第三方治理示范工程

开展火电、化工企业深度治理，VOCs 治理及溶剂油回收，化工园区地下水及土壤监测修复与评估等系列示范工程建设。

（三）环境服务试点项目

在工业园区、基层环保部门、乡镇、大型企业等领域，开展 20 家左右的环保管家试点。建设 15 家左右“环境医院”。

(四) EOD 模式试点项目

在全省开展 20 个左右生态环境导向的开发 (EOD) 模式试点。

第五章 深化拓展利用途径 做精做专资源综合利用业

我省是工业和农业大省，同时也是产废大省，固废产生量居全国前列。近年来，我省不断创新固废利用途径，提高固废综合利用水平，推动各类固废资源综合利用，粉煤灰、尾矿等工业固废及废旧物资综合利用产业规模不断扩大，赤泥、黄金尾渣等资源化利用技术实现重大突破。“十四五”期间，要以“无废城市”建设、区域再生水循环利用试点等为契机，聚焦固废（危废）处置、生活垃圾分类回收处理、再生水资源化利用等领域，突破关键技术，创新利用模式，延伸产业链，构建绿色高值、协同高效、大宗集聚的产业发展格局。

第一节 拓展工业固废综合利用方式

加强一般工业固废综合利用。加强煤矸石在燃烧发电、工程建设、塌陷区治理、矿井充填、复垦绿化等传统领域的应用。扩大粉煤灰产业化利用规模，推进粉煤灰生产水泥、高级建筑陶瓷、蒸压粉煤灰砖、墙板等新型建材产品。鼓励利用脱硫石膏制备建筑材料、路基材料、新材料及改良土壤等。推广高炉渣生产建材、回收有用组分等。扩大钢渣微粉做混凝土掺合料在建设工程等领域的利用规模。

发展特色工业固废综合利用。培育赤泥综合利用业，提高赤泥综合利用水平，推进利用赤泥生产水泥、陶瓷制品、

透水砖等，提高赤泥在道路材料中的掺用比例，推广利用赤泥生产高铁砂（铁粉）。发展黄金尾矿综合利用业，加大回收金、银、铜等金属矿物及长石、石英、云母等非金属矿物，以黄金尾矿为主要原料生产砖、水泥、混凝土、陶瓷玻璃等。开发矿山资源综合利用新模式，努力打造集探采选冶、循环经济、绿色矿山、装备制造、黄金展馆、生态旅游等多业态于一体的全链条黄金产业基地。打造含油污泥、高硫石油焦等工业炭基固废资源综合利用新模式，采用表面重构核心技术与物理化学等多重技术联合，实现工业炭基固废再生利用及孔结构重构，生产高端炭基功能吸附材料和催化材料。推广利用油田钻井固废生产免烧砖、路基填垫材料、水泥生产原材料等。

第二节 提升危险废物综合利用水平

提高危险废物综合利用水平。完善危险废物分类、收集、贮存、运输和处置体系，合理布局处置设施，实现利用处置能力与产废情况总体匹配，推动危险废物减量化、无害化处置和资源化利用。探索开展氰化尾渣、废酸、废盐等特定种类危废“点对点”利用模式。鼓励从氰化尾渣中浮选富集硫铁矿粉，回收铜、铅、银等有价值金属元素。鼓励将废硫酸提纯回用、生产钛白粉等。鼓励利用废盐生产符合标准的氯化钠、硫酸钠等工业用盐及烧碱。鼓励提取废印刷电路板、废矿物油、废有机溶剂、废催化剂、废铅酸电池、电镀污泥等危险废物中的有价值资源。

加强医疗废物处理处置能力。探索建立健全全省医疗废物监管信息系统，覆盖医疗卫生机构和医疗废物集中处置单位，推进医疗废物收集、运送、贮存、处置等全过程监控和信息化追溯。在全省各设区市建成至少 1 个符合要求的医疗废物集中处置设施并保障稳定运行，统筹城乡医疗废物处置，推动各县（市、区）完善医疗废物收集转运处置体系并覆盖农村地区。

第三节 完善农林废弃物与城乡垃圾综合利用体系

推进农业废弃物综合利用。依托我省作为农业大省优势，培育具备标准化秸秆机械化还、离田作业能力的农机专业服务组织。增强秸秆收储运服务能力，整县推进秸秆全量化综合利用，提升秸秆原料化、能源化利用水平。以畜牧大县和规模养殖场为重点，加快畜禽粪污资源化利用，深入推进绿色种养循环，鼓励发展专业化粪污集中处理中心或粪污收集、施肥专业化服务组织，推动畜禽粪污生产沼气、农用有机肥等。大力推广秸秆与畜禽粪污生产有机肥等综合利用模式，加大农膜回收利用力度，加强全生物降解地膜研发推广。

加强生活垃圾综合利用。完善生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的“全链条”体系，推进农村生活垃圾分类和资源化利用示范县创建。全面推动建设生活垃圾焚烧设施、生活垃圾分拣中心及生活垃圾资源化利用处置中心等，推广生活垃圾焚烧发电等资源化利用方式，探索建立厨余垃圾全链条、整体性处置利用体系，合理利用餐厨垃圾

生产生物柴油、生物蛋白、沼气、土壤改良剂等产品。

提升建筑垃圾综合利用。加强建筑垃圾源头减量和分类处理，对产生的建筑垃圾，在符合工程要求及满足相关规范要求的前提下，可优先选用场内加工、路基回填料、路基基层、工程回填、洼地填充、场地覆盖、绿化用土或堆山造景等进行减量化处置。鼓励利用建筑垃圾生产再生骨料、路面透水砖、自保温砌块等高附加值新型绿色建材。

第四节 提高再生资源循环利用效率

加强废旧物资综合利用。以废钢铁、废旧轮胎、报废汽车、废弃电器电子、废旧动力蓄电池、废旧金属、废矿物油、废纸、废塑料、废玻璃、废陶瓷、废旧纺织品等工业、生活废旧物资和废橡胶、废旧木材、废弃生物质等其他废旧物资为重点，完善废旧物资回收、加工、利用循环体系，建设废旧物资分拣加工中心、产业园区、废旧物资交易中心。发展“互联网+回收”新模式，提高废旧物资回收利用效率，推进垃圾分类回收与再生资源回收“两网融合”，提高再生资源利用效率。推动新能源汽车生产企业和废旧动力电池梯次利用企业的合作，提高余能检测、充足利用、安全管理的技术水平，加快动力电池规范化梯次利用。

提高水资源循环利用。推进城镇生活污水、工业废水及农业农村污水资源化循环利用，鼓励将区域再生水用于工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗以及生态景观等。加强雨水资源的利用，采用“渗、滞、蓄、净、用、排”等措施，

借助公园绿地、调蓄水体等公共海绵空间，提高雨水资源化利用效率。推动海水淡化、海水直接利用和海水综合利用，加快海水中化学元素提取技术升级，提高产品附加值，形成海水冷却、海水淡化和浓海水综合利用全产业链创新发展模式。

推进工业余热及新能源综合利用。加强工业余热资源化利用，在高耗能行业加强余热回收，鼓励利用余热发电、采暖、制冷。推动能源梯级利用，鼓励建设电、热、冷、气等多种能源协同互济的综合能源项目，鼓励发展核电、太阳能、风能、生物质能、氢能等新能源产业，推动风力发电、光伏发电、生物质发电及氢燃料电池应用等项目落地，推进新能源产业和互联网、先进信息技术融合，创新新能源领域新模式、新业态。

专栏3 资源综合利用业重点项目

（一）工业固废产业项目

在济南、淄博、潍坊、济宁、滨州等市建设28个大宗工业固体废物综合利用处置工程。在淄博、聊城、滨州等市，重点建设赤泥综合利用基地。在淄博、济宁、德州、聊城等市，重点培育粉煤灰—绿色建材产业链。在枣庄、济宁、泰安等市，开展“煤矸石井下充填+地面回填”模式应用。在烟台、济宁、临沂等市，重点建设矿产资源综合利用基地。

（二）危险废物产业项目

在全省范围内实施工业危险废物综合利用处置工程45个，危险废物收集、贮存、转运和铅蓄电池收集试点工程3个，医疗废物集中处置设施建设工程7个。

（三）农业废弃物和城乡垃圾产业项目

在济南、德州等市，重点开展秸秆综合利用。在青岛、烟台、威海、日照、临沂等市，重点开展全生物降解地膜应用。在潍坊、泰安、滨州、菏泽等市，重点探索建设种养循环经济基地。在济宁等市，重点开展湿地芦苇平衡性收割及综合示范工程。在滨州等市，重点开展生物质能源应用。在临沂等市，重点开展建筑垃圾“原地再生+异地处理”治理。在德州、菏泽等市，重点规划建设建筑垃圾资源化利用项目或专用消纳场。在各市科学布局，建设一批生活垃圾分拣中心。组织实施秸秆、芦苇、水草等农林废弃物资源化利用先进技术应用示范项目。实施32项农业废弃物回收、资源化利用工程。

（四）再生资源利用产业项目

在济南等市，依托海绵城市试点构建雨水资源化利用体系。在济南、临沂等市，积极推进区域再生水循环利用。在济南、东营、德州等市，重点发展太阳能光伏发电产业。在青岛、烟台、潍坊、威海、日照、滨州等市，建设海水淡化产业园和基地。在青岛、滨州等市，重点建设废旧轮胎循环利用基地。在枣庄等市，重点建设锂电池回收利用产业基地。在潍坊、德州等市，重点建设大型区域废纸分拣加工中心和废纸仓储物流交易中心。在滨州等市，重点拉伸废塑料高值化利用产业链。实施4个电器拆解、电路板行业资源再生及综合处置工程。打造“中国氢谷”“东方氢岛”，培育壮大青岛—潍坊—淄博—济南—聊城—济宁“鲁氢经济带”。

第六章 优化生态系统服务功能 探索发展生态产业

深入践行“绿水青山就是金山银山”理念，大力推进生态保护与修复，开展黄河三角洲生物多样性保护，积极发展现代高效农业、精品旅游，筑牢绿色发展根基。“十四五”时期，聚焦重点领域，积极推动生态保护修复高质量发展，提升重

要生态系统质量和稳定性，不断增加优质生态产品供给。

第一节 积极推进生态保护与修复

加强自然生态系统保护修复。针对受损、退化、功能下降的森林、湿地、河流、湖泊等自然生态系统，开展水土流失治理、河道保护治理、野生动植物种群保护恢复、生物多样性保护、国土绿化、人工商品林建设等。全面提升生态系统碳汇能力，增加碳汇增量，鼓励开发碳汇项目。严格自然保护管控要求，引导当地居民和公益组织等参与科普宣教、自然体验、科学实验等活动和特许经营项目。

推进农田生态系统保护修复。针对生态功能减弱、生物多样性减少、开发利用与生态保护矛盾突出的农田生态系统，实施农用地整理、建设用地整理、乡村生态保护修复、土地复垦、生物多样性保护等，改善农田生境和条件。

开展城镇生态系统保护修复。针对城镇生态系统连通不畅、生态空间不足等问题，实施生态廊道、生态清洁小流域、生态基础设施和生态网络建设，增加蓝绿空间，提升城镇生态系统质量和稳定性。

实施矿山生态保护修复。针对历史遗留矿山存在的突出生态环境问题，实施地质灾害隐患治理、矿山损毁土地植被恢复、破损生态单元修复等，重建生态系统，合理开展修复后的生态化利用，开展绿色矿山建设，提高矿产资源节约集约利用水平。

推进海洋生态保护修复。针对海洋生境退化、外来物种

入侵等问题，坚持保护优先、自然恢复为主的方针，严守海洋自然生态安全边界，修复恢复典型海洋生态系统，保护海洋生物多样性，强化海洋生态监管，维护海洋生态系统健康。

加强生物多样性保护。聚焦生物多样性保护优先区域，开展山东省生物多样性调查，实施黄河口、莱州湾、丁字湾、崂山湾标志性关键物种及栖息地调查监测。优化生物多样性观测网络布局，建立指示生物观测和综合观测相结合的观测站点，实现生物多样性观测常态化。加强信息化建设，建设生物多样性数据库和种质资源基因库。实施生物多样性保护重大工程，加强国家重点保护野生动植物及栖息地、原生地的保护修复，连通重要物种迁徙扩散生态廊道，构筑生物多样性保护网络。探索开展生物多样性经济价值转化以及损害评估，加强生物多样性保护与可持续利用试点示范。

第二节 大力发展生态农业

强化农业种质资源保护。重点加强现代农业种业及动植物种质资源保护、林业基因资源保护、农作物病虫害绿色防控，推进碳汇林、植树种草及林木种苗花卉等培育、种植，开展保护工程、设计相关项目，实现农业生态系统动植物品种资源的有效保护。

发展高效生态农业。大力发展绿色有机农业、森林资源培育产业、林下种植和林下养殖产业、绿色畜牧业、绿色渔业、森林游憩和康养产业，建设农林废弃物无害化处理的养殖种植系统，构建循环农业产业链，推动形成优势特色产业

集群，建设现代农业产业园，构建现代高效农业发展模式。

第三节 有序发展生态旅游与休闲康养

培育生态旅游产品。依托森林、湿地和野生动植物资源等生态资源，科学有序开展游览观光、休闲体验、文化体育、健康养生等活动。建设一批生态保护与旅游发展一体化的精品生态旅游基地和生态友好型旅游项目。支持将与人类活动密切相关、具有典型意义的垃圾焚烧、污水处理、人工湿地水质净化工程等作为旅游资源，发挥其环境教育大课堂的作用，探索发展高品质环保主题旅游。

打造生态康养新业态。用好用活我省丰富的自然生态、历史文化资源，建设一批区域性健康养生产业基地，培育以养生旅游为特色的健康养生产业体系。推动健康养生与生态旅游、休闲度假、文化体验、生态农业、药膳餐饮等深度融合，不断丰富健康养生内涵，培育气候型、生态型等健康养生新业态。

专栏4 生态产业重点项目

（一）黄河流域生态保护与修复

实施黄河三角洲生态修复重大工程、黄河沿线生态修复重大工程、南四湖—东平湖自然湿地保护修复重点工程、泰沂山区水土保持与水源涵养生态保护修复重点工程、黄河下游滩区土地综合整治与生态保护修复重点工程。

（二）山水林田湖草系统治理重点工程

实施大运河沿线生态修复重大工程、东平湖生态保护修复工程、南四湖生态保护修复工程、沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和

修复工程、鲁东低山丘陵区生态修复重大工程、城市生态修复重大工程。

（三）重点农业空间整治和保护项目

重点保护鲁北、鲁西北、鲁西南、汶泗、枣庄、沂沭、鲁东南、胶莱、淄潍等9个农田集中区，推进耕地集中连片化，构建完整的农田防护林网体系，改善农业生产条件和农村生态环境。加强莱州湾海域、威海海域、日照南部海域3个海洋渔业集中发展区保护，优化渔港空间布局，推进港、产、城一体化的渔港经济区建设。

第七章 提升绿色发展水平 培育发展清洁生产产业

推行清洁生产是贯彻落实节约资源和保护环境基本国策的重要举措，是实现减污降碳协同增效的重要手段，是加快形成绿色生产方式、促进经济社会发展全面绿色转型的有效途径。“十四五”期间，将进一步健全完善清洁生产推行制度体系，全面推行工业领域清洁生产，进一步深化农业、服务业、建筑业、交通运输业等领域清洁生产，显著提高能源资源利用效率，明显降低重点行业主要污染物和二氧化碳排放强度，不断壮大清洁生产原料制造、清洁生产设备制造和设施建设、清洁生产技术服务。

第一节 大力发展清洁生产原料制造

推进无害化原辅材料替代。大力发展高效低毒低残留农药制造、无毒无害原料制造、清洁包装原料制造，减少优先控制化学品名录所列化学物质及持久性有机污染物等有毒有害物质的制造和使用，促进生产过程中使用低毒低害和无

毒无害原料，降低产品中有毒有害物质含量，大力推广低（无）挥发性有机物含量的油墨、涂料、胶粘剂、清洗剂等使用。

推广清洁化燃料。加大清洁能源推广应用，提高工业领域非化石能源利用比重。对以煤炭、石油焦、重油、渣油、兰炭等为燃料的工业炉窑、自备燃煤电厂及燃煤锅炉，积极推进清洁低碳能源、工业余热等替代。

第二节 提升完善清洁生产设备制造和设施建设

提升设备制造科技水平。鼓励开展能源、冶金、化工等重点行业清洁生产技术研发和工程示范。围绕工业产品绿色设计、能源清洁高效低碳安全利用、污水资源化、农业节水灌溉控制、多污染物协同减排、固体废弃物资源化等方向，突破一批核心关键技术，研制一批重大技术装备。加强清洁生产领域基础研究和应用技术创新性研究。

推动清洁生产技术装备产业化。积极引导、支持企业开发具有自主知识产权的清洁生产技术和装备，着力提高供给能力。发挥清洁生产相关协会和联盟等平台作用，大力推进源头减量、过程控制、末端治理等清洁生产技术装备应用，加快清洁生产关键共性技术装备的产业化发展。

开展基础设施清洁化改造。加快推进超低能耗、近零能耗、低碳建筑规模化发展，推进城镇既有建筑和市政基础设施节能改造。推广可再生能源建筑，推动建筑用能电气化和低碳化。实施工程建设全过程绿色建造。

第三节 发展壮大清洁生产技术服务

发展清洁生产服务业。创新清洁生产服务模式，探索构建以绩效为核心的清洁生产服务支付机制。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咨询、审核、评价、认证、设计、改造等“一站式”综合服务。健全清洁生产技术服务体系。

推进重点行业清洁低碳改造。依法开展清洁生产审核和评价认证，推动能源、钢铁、焦化、建材、有色金属、化工、印染、造纸、化学原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等重点行业“一行一策”绿色转型升级，加快存量企业及园区实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造。

推广清洁生产技术和产品。全面推广农业节水技术、健康养殖技术和种养加一体化发展模式。着力提升城市服务业绿色化水平。推动高耗水服务业优先利用再生水、雨水等非常规水源，全面推广循环用水技术工艺。加大新能源和清洁能源在交通运输领域的应用力度，加快内河船舶绿色升级，以饮用水源地周边水域为重点，推动使用液化天然气动力、纯电动等新能源和清洁能源船舶。积极推广应用温拌沥青、智能通风、辅助动力替代和节能灯具、隔声屏障等节能环保技术和产品。

创新清洁生产审核管理模式。探索推行企业清洁生产审核分级管理模式，对高耗能、高耗水、高排放的企业以及生产、使用、排放涉及优先控制化学品名录中所列化学物质的

企业严格实施清洁生产审核，对其他企业可适当简化审核工作程序。鼓励企业开展自愿性清洁生产评价认证，对通过评价认证且满足清洁生产审核要求的，视同开展清洁生产审核。积极推动清洁生产审核与节能审查、节能监察、环境影响评价和排污许可等管理制度有效衔接。开展行业、园区和产业 clusters 整体审核试点。

专栏 5 清洁生产产业重点项目

（一）重点行业清洁生产改造工程

在钢铁、化工、有色金属、建材等行业建设一批具有引领示范作用的清洁生产改造工程，形成可复制、可推广的先进经验和典型案例。

（二）清洁生产审核创新试点工程

以钢铁、焦化、建材、有色金属、化工、印染、造纸、化学原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业为重点，选取一批园区或产业集群开展清洁生产整体审核创新试点，探索建立具有引领示范作用的审核新模式。

（三）清洁生产服务能力提升工程

支持开展煤炭清洁高效利用、涉挥发性有机物行业原料替代等领域清洁生产技术集成应用示范。培育一批拥有自主知识产权、掌握清洁生产核心技术装备的企业和一批高水平、专业化的清洁生产服务机构。

第八章 持续优化产业布局 着力提升发展质量

第一节 持续优化产业布局

积极推动产业集聚发展。立足我省现有产业基础与资源禀赋，坚持高水平规划、高标准建设，坚持集群集约式发展，

大力实施“358”工程，即着力在济南、青岛、淄博发展3大规模经济效益显著、产业链完备、上下游配套的生态环保产业集群；着力在济宁、烟台、潍坊、日照、德州打造5个发展特色鲜明、发展后劲强劲、综合竞争力较强的生态环保产业基地；着力在枣庄、东营、泰安、威海、聊城、临沂、滨州、菏泽建设8个定位清晰明确、专业特色鲜明、竞争优势明显的生态环保产业园区。

培育壮大“十强”特色环保产业。结合我省生态环保产业发展基础 and 市场需求，实施生态环保产业“十强”产业培育工程，重点培育发展智慧环保产业、碳减排相关产业、清洁生产相关产业、海洋环保产业、环保新材料产业、环境监测装备制造产业、大气污染治理装备制造产业、水污染防治先进装备制造产业、土壤污染防治装备制造产业、固废（危废）综合利用产业。

培育发展20个优势生态环保产业链。实施重点生态环保产业补链强链延链工程，壮大火电、钢铁、石化、化工、水泥、焦化、有色金属冶炼、造纸、印染、制药等行业污染防治产业链，发展膜材料、精密监测仪器、超效分离装备、VOCs高效治理装备等制造产业链，培育秸秆、赤泥、黄金冶炼尾渣、废盐、含锌废物、铝渣等综合利用产业链。

第二节 加快调整产业结构

培育龙头骨干企业。集中培育1—2个引领型生态环保集团，打造集项目投融资、环境工程建设、环境综合服务于

一体的生态环保综合性平台，引领我省生态环保产业高质量发展。做大做强特色优势领域，挖掘培育新兴优势领域，培育一批创新能力强、市场竞争力突出、业内影响力广泛的龙头骨干企业，在绿色金融、技术研发、人才培养、上市融资等方面予以重点支持。加快推进企业“引进来、走出去”，鼓励全国性环保公司在山东设立总部基地或子公司，支持环保企业积极参与绿色“一带一路”对外交流合作。

打造“专精特新”中小企业。聚焦主业、苦练内功、强化创新，以“专业化、精细化、特色化、新颖化”为主要方向，打造一批专注于特定细分领域、细分产品，创新能力强、产品质量优、经济效益好、市场占有率高、掌握关键核心技术的“专精特新”中小企业、“单项冠军”企业、“行业小巨人”企业，促进企业高端高质高效发展，成为强链补链、解决“卡脖子”问题的重要力量，增强生态环保产业发展的后劲和韧性。

提升完善产业链条。鼓励大型企业向研发设计、装备制造、运营维护的全产业链模式转化。充分发挥龙头骨干企业带动作用，引导中小企业围绕其上下游产业链进行集聚整合、“雁阵形”发展。按照“建链、补链、延链”的思路，大力发展生态环保产业集群和特色产业园区，推进链式招商，引导关联产业、配套企业集聚发展。提升产业链质量，加快关键核心技术攻关进程，持续提升产业基础能力和产业链现代化水平。推动“政产学研金服用”融合发展，强健产业链、优化价值链、提升创新链。

第三节 着力规范产业市场

规范市场秩序。加强环保工程设计、监理和环保产品标准化与质量监督管理。完善招投标机制，鼓励引导生态环保类项目树立质量优先的评标理念，大幅增加技术标权重，严防恶性低价竞争。强化事中事后监管，建立部门联合抽查工作机制，推动以“双随机、一公开”为基本手段、以信用监管为基础，重点监管为补充、“互联网+监管”“大数据+监管”为支撑的新型监管方式。严格执行企业环境信用评价办法，将排污单位、环境服务机构等环境违法违规信息纳入企业环境信用评价管理系统，定期将评价结果移交有关部门机构，依法依规实施联合惩戒。

加强行业自律。充分发挥行业协会、商会自律作用及公众和社会舆论的监督作用，倡导行业公平竞争，引导企业遵纪守法、诚信经营，维护市场良好秩序。严格技术规范，制定环保管家、第三方治理服务模式等技术规范。研究制定重点行业清洁生产技术指南。

搭建服务平台。持续办好美丽山东建设高层论坛暨绿色低碳环保产业国际博览会，搭建企业交流对接平台，打造成为展现我省生态环保产业发展成就的亮丽名片和推动生态环保技术国内外交流的重要平台。积极发挥“政产学研金服用”创新创业共同体作用。实施品牌培育战略，打造一批技术先进、行业领先、市场占有率高的生态环保产业知名品牌。在济南市建设以黄河流域生态保护和高质量发展为主题的生

态环保产业服务平台，构建连通上下游的多领域、多层次、多形式长效合作机制。在青岛市建设面向“上合组织”国家的生态环保产业国际交流服务平台，鼓励我省环保企业与生态环保技术“走出去、扎下根”，抢占面向“上合组织”国家对外开放新高地的制高点。

专栏6 生态环保产业高质量发展重点项目

（一）建设3大生态环保产业集群

在济南市，建设服务于黄河流域生态保护和高质量发展、新旧动能转换等重大战略的特色产业集群。建设济南新旧动能转换起步区绿色循环经济产业园等低碳产业集聚区。

在青岛市，以“两基地一中心一平台”为重点，建设高端环保监测装备制造基地和生态环保产业科技孵化基地，打造青岛西海岸绿色金融中心，探索搭建面向“上合组织”国家的生态环保产业国际交流服务平台，形成辐射胶东经济圈的生态环保产业集群。

在淄博市，打造以淄博国家级生态环保产业基地为中心，以临淄、桓台、高新区为重点，集研发、设计、制造于一体的智能化生态环保科技产业集群和环境治理产业集群。

（二）建设5个生态环保产业基地

在济宁、烟台、潍坊、日照、德州等5市，依托现有优势，分别打造农林废弃物资源化利用、土壤修复装备制造、大型废纸加工交易、钢铁环保设备设施产品制造、超效分离成套装备制造等生态环保产业基地。

（三）建设8个生态环保特色产业园区

结合产业发展特点，在枣庄市打造水处理剂产业园区，在东营市建设油田废弃物综合利用产业园区，在泰安市建设种养循环经济产业园区，在威海市打造海洋环保装备制造园区，在聊城市打造粉煤灰、

脱硫石膏循环利用产业园区，在临沂市打造废铅酸蓄电池回收利用产业园区，在滨州市打造废旧塑料综合利用产业园区，在菏泽市打造建筑垃圾资源再生循环经济产业园区。

（四）实施生态环保产业品牌培育战略

积极培育 30 个左右技术先进、行业领先、市场占有率高的山东省生态环保产业知名品牌，予以政策扶持。

第九章 加大政策支持力度 推动产业快速发展

第一节 加快释放市场需求

加快生态工业园区建设。将生态工业园区建设作为园区发展考核的重要内容，对获得国家和省级命名的生态工业园区予以政策扶持并按规定予以奖补。推动工业园区环保基础设施共建共享、能源梯级利用、资源循环利用和污染物集中安全处置等。2025 年底前，生态工业园区比例力争达到工业园区的 50% 以上。提升铸造、有色、化工、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、制革、印染等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化、清洁化改造。

深入推进绿色低碳发展。编制实施碳达峰行动方案，推进低碳城市建设试点。研究制定碳达峰碳中和技术路线，实施重点行业领域减污降碳行动，推动钢铁、建材、有色、化工、石化、电力等重点行业尽早实现碳达峰。大力建设示范工程，推进建设一批近零碳排放示范工程，在济南先行区打造“碳中和”试点城市。大力推动电力等行业碳排放权交易。积极开展蓝色碳汇、温室气体评估核算等基础研究。

加大污染治理力度。深入开展污染防治攻坚战，持续改

善生态环境质量。以细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）协同控制为主线，加快补齐臭氧（O₃）治理短板，强化多污染物协同控制和区域协同治理，逐步破解大气复合污染问题，基本消除重污染天气。以持续改善水生态环境质量为核心，统筹水资源、水生态和水环境，坚持污染减排与生态扩容两手发力，持续推进水污染防治攻坚，大力推进美丽河湖建设。坚持陆海统筹，改善海洋生态环境，以美丽海湾保护与建设为统领，系统谋划陆、岸、海治理任务，推动近岸海域生态环境持续改善，建设“水清滩净、鱼鸥翔集、人海和谐”的美丽海湾。推进系统防治，加强土壤、地下水和农村环境保护，持续推进土壤污染防治攻坚行动，强化土壤和地下水污染风险管控和修复，实施水土环境风险协同防控，深入推进农业农村环境治理，建设生态宜居美丽乡村。

推动重点领域绿色转型。对7个京津冀大气污染传输通道城市123个特色产业集群开展环保专项治理。精准聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工8个重点行业，加快淘汰低效落后动能。深入开展绿色技改，在铸造、焦化、石化、化工、工业涂装、包装印刷等行业，推动原辅料替代、深度净化和溶剂回收等技术改造。支持园区探索开展环境医院、环保管家、环境污染第三方治理等环境治理模式，推广绿色整体服务和全过程服务。加快推行农业清洁生产。

加强环境基础设施建设。深入开展农村环境整治，加快

农村环境基础设施建设，2025 年底前，全省 55% 以上的行政村完成生活污水治理任务。加快推进城镇污水管网和污水处理厂建设，到 2025 年底，完成全省 3434 公里雨污合流管网改造，实现全省城市和县城建成区整县（市、区）制雨污合流管网全部清零，城市污泥无害化处置率达到 90%。建设大气环境超级监测站，建设天空地一体化遥感监测、VOCs 监测、生物监测、湖泊生态监测、土壤监测及海洋生态专项实验室。加强环境质量和污染源在线监测监控网络建设。加强城市基础设施建设，开展交通基础设施绿色提升工程，推动城市公交车电动化，加快新能源充电设施建设。推进“无废城市”建设，构建集污水、垃圾、固废、危废、医废处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，形成由城市向建制镇和乡村延伸覆盖的环境基础设施网络。

加强生态保护与修复。深入推进黄河流域生态保护与高质量发展战略，以南四湖、东平湖为核心，修复、建设河湖缓冲带，打造鲁中山区生态屏障区、济南段黄河干流生态廊道、多条重要河流水系生态带的“一屏一廊多带”生态格局。以黄河三角洲国家自然保护区为主体，率先建成全国首个陆海统筹型国家公园。实施黄河入海口湿地生态修复与水系连通工程、近海水环境与水修复生态工程。积极推进沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程。制定实施露天矿山生态修复计划，2025 年底前，大中小型绿色矿山建设率分别达到 90%、80%、70%，加快推进采煤塌陷地生态治理、

复垦治理和产业治理。持续开展国家和省级生态文明建设示范区、“绿水青山就是金山银山”实践创新基地和国家环境保护模范城市创建。

第二节 强化政策扶持

加强产业政策支持。认真落实国家已出台的节能、环保、资源综合利用优惠政策，帮助环保企业积极争取国家政策支持，切实减轻企业负担。加大省级政策支持力度，生态环保产业享受新旧动能转换“十强”产业政策，在土地供应、项目立项、入库储备、资金支持、评先树优等方面予以重点支持。“专精特新”中小企业及制造业单项冠军按规定享有政策支持。对列入《山东省首台（套）技术装备及关键核心零部件推广应用指导目录》的相关产品，可按规定申请保险补偿政策。加大招商引资力度，对新设立的符合条件的企业总部机构，省级按规定给予奖励。实施分类引导，鼓励环保龙头骨干企业申报高新技术企业，落实相应税收优惠、产业扶持等政策，优先纳入上市后备资源库；中小型环保企业充分享受小微企业扶持政策，做到应收尽收、应返尽返，支持发展基础良好、创新活力强、发展前景广阔、在细分市场具有独特优势的企业申报瞪羚企业。

加大资金扶持。统筹利用相关财政资金，发挥引导性作用，重点支持生态环保关键技术攻关、成果转化应用和技术改造等。充分发挥省绿色发展基金、省新旧动能转换基金作用，向生态环保产业倾斜。鼓励有条件的地方政府和社会资

本按照市场化原则设立或联合设立生态环保产业发展专项基金。发挥政府投入的带动作用，探索通过 PPP 等模式引入社会资本开展生态保护修复，符合条件的可按规定享受环境保护、节能节水等相应税收优惠政策。实施政府绿色采购政策，建立绿色采购引导机制，加大绿色产品采购力度，支持绿色技术创新和绿色建材、绿色建筑发展。

第三节 拓宽投融资渠道

健全投融资体系。健全完善支持生态环保产业发展的绿色金融体系，拓宽产业发展的投融资渠道。建立环保金融项目库，优选生态环保产业集群、环保龙头骨干企业、生态工业园区、生态环境导向的开发（EOD）模式试点，以及生态保护修复、碳减排、农村生活污水及垃圾整治、土壤污染治理与修复、生物多样性保护、秸秆等农林废弃物综合利用和危险废物资源化利用等相关领域项目，纳入环保金融项目库，定期向金融机构推送融资需求。积极引导金融机构加大绿色信贷发放力度，提升绿色金融服务水平。积极支持符合条件的企业发行绿色债券，用于生态保护修复工程。支持技术领先、综合服务能力强的骨干企业上市融资。制定生态环保产业鼓励投资指导目录，地方专项债券对生态环保项目予以重点支持，鼓励引导天使投资、创业投资和私募股权基金等支持环保企业发展。

开展投融资试点。支持威海创建国家绿色金融改革创新试验区、青岛西海岸新区开展气候投融资试点。推动符合条

件的环保企业上市和再融资。引导各类资本对环保企业进行股权投资，鼓励开展信用贷款、股权质押贷款、知识产权质押贷款、产业链融资等金融服务，支持开展治污设备融资租赁业务、环保项目特许经营权等抵质押融资服务。

创新投融资模式。推行用能权、碳排放权交易，对参与全国碳排放交易的省内企业，将其碳排放权纳入抵质押融资担保品范围，支持企业开展碳排放权交易，建立健全自然、农田、城镇等生态系统保护修复激励机制，逐步提高生态系统碳汇交易量。加快构建生态产品价值实现机制。完善生态环保基础设施建设运营投融资体制。探索中小型绿色企业发行绿色集合债、绿色资产支持票据和绿色项目收益票据等。健全绿色保险机制，按照国家部署积极推进实施环境污染强制责任保险制度。

第四节 构建服务型科技创新体系

加强科技创新能力建设。加快构建市场导向的绿色技术创新体系，以生态环保产业项目为抓手，强化绿色技术产学研协同攻关，加大对企业绿色技术创新的支持力度，完善绿色技术创新引导机制，形成研究开发、应用推广、产业发展贯通融合的生态环保产业技术创新局面。构建智慧高效的生态环境管理信息化体系，推动生态环保产业与5G、物联网、云计算、大数据、区块链、人工智能等新一代信息技术深度融合，提高产业信息化、智能化水平。

加大科技研发力度。组织开展生态环境领域科技攻关和

技术创新，规范布局建设各类创新平台。鼓励支持环保龙头骨干企业建设国家环境保护重点实验室、工程技术中心和省级企业技术中心等，与国内外科研单位、环保龙头企业组建生态环保产业技术创新联合体、创新战略联盟。鼓励环保企业积极参与各级科技计划。编制发布年度生态环境治理技术需求目录，引导开展关键共性技术攻关，加快突破一批原创性、引领性绿色技术。加快推进低碳前沿技术装备、智慧环保技术装备、海洋环保技术装备、清洁生产技术装备研究，重点开展 PM_{2.5} 和 O₃ 协同控制、大气污染物与温室气体排放协同控制、基于大数据的区域大气环境污染物监控预警、典型行业碳捕集碳汇关键技术、硫酸盐和氟化物治理技术、海洋生态安全保障与综合治理、海洋辐射环境安全监测与预警技术、海上溢油监测与处理技术、土壤与地下水污染风险管控与修复、危险废物环境风险防控与区域协同处置、危险废物综合利用技术、秸秆和粪污高效低成本综合利用技术、重点行业清洁生产先进技术等领域的科技创新。

加快科技成果转化应用。加强生态环境科技成果转化服务，组织开展生态环境科技帮扶。完善生态环保技术全链条转移转化机制。打造省级生态环境科技成果转化综合服务平台，建设一批生态环境科技成果转移转化基地和生态环境科普基地。积极发挥山东绿色技术银行作用，推动生态环保技术市场化应用。定期发布生态环保先进适用技术指南，建立生态环保科技成果库和转化项目储备库，推进成果转化和示

范应用。聚焦关键技术、核心领域、重要环节，鼓励环保企业开展技术攻关和高价值专利培育，强化知识产权保护与产业化应用，支持环保企业积极参与制定国际、国家、地区、团体等标准，引导环保企业占据价值链高端。

第五节 强化人才支撑

实施人才优先战略。加强我省生态环保产业人才引进和培养，对接国家和省级高层次人才计划，支持重点用人单位、高能级平台面向全球集聚生态环保产业顶尖人才、领军人才、优秀青年人才，符合条件的纳入省级重点人才工程。依托国内外高等院校、科研机构、知名企业，实施高端人才培养计划，定期对中青年技术骨干进行培训，提升从业人员职业技能和综合素质。以重大技术装备项目、重点产业基地建设为引领，支持企业与科研院所、高等院校在学科建设、人才培养等方面开展合作。与高职院校等探索开展订单式、专业化高技能人才培养，打造素质优良、结构合理的生态环保产业人才骨干队伍。加强对重点环保企业负责人的培训培养，建设一支掌握现代经营理念，具有全球视野和开拓创新能力的现代环保企业家队伍。

健全完善激励机制。落实科技成果转移转化收益分配政策，鼓励企业加强技术骨干和团队的股权激励。以市场需求为导向，鼓励校企联合培育人才，支持企业以长期聘用、柔性引进、短期技术交流等多种方式引进离岸创新人才，综合采取收益提成、期权、股权、企业年金等方式进行激励。

发挥人才支撑作用。建立分层级、分行业省级生态环保产业专家库和全省生态环保产业人才库，明确专家入库条件及评价标准，实行分类动态管理，定期举办生态环保产业发展论坛，发挥高端智力优势，把脉我省生态环保产业发展。加强产业研究人才培养，支持企事业单位和高校科研机构等建设一批专业化、高水平的生态环保产业研究院，不断提升我省生态环保产业研究水平。

第六节 加强产业服务保障

健全产业服务机构。构建生态环保产业发展服务保障体系，着力培育壮大一批专业服务机构，为生态环保产业发展提供科技研发、技术评估评价、成果转移转化、大数据应用、人力资源管理、绿色金融服务、战略咨询管理、财务会计管理等方面的专业化咨询服务和支撑保障。

发挥社会组织作用。积极发挥生态环保产业领域相关行业协会、学会、商会、企业联合会、创新创业共同体等各类社会组织机构的作用，加强行业管理，提升产业整体发展水平。

专栏 7 生态环保产业支持保障重点项目

（一）培育百强环保企业

在全省选树 100 家左右技术领先、管理先进、信誉度佳的环保龙头骨干企业。

（二）加强环保企业上市扶持

建立环保企业上市后备资源库，选树 20 家左右企业纳入上市后备资源库进行专项扶持。

（三）推进生态环保产业科技创新

建设省级生态环境科技成果转化综合服务平台。打造6个有特色、有重点的区域生态环境监测中心，建设天空地一体化遥感监测、海洋生态监测、VOCs监测、生物监测、湖泊生态监测、土壤监测等专项实验室。在济南市，建设生态环境科技成果转移转化基地和省级服务业创新中心、国家生态环境监测大数据超算云中心。在青岛市，构建海洋合作与科技创新示范区，建设高端环境监测仪器研发基地。在淄博市，构建生态环保产业科技创新战略联盟，建设生态环保科技产业高端孵化器。

（四）加强生态环保产业智库建设

建设省级生态环保产业专家库和全省生态环保产业人才库，支持建设3—5家生态环保产业研究机构。

（五）推进生态工业园区建设

建设80个左右国家级、省级生态工业园区，力争生态工业园区比例达到工业园区的50%以上。

（六）产业服务保障能力建设

培育支持20家左右为生态环保产业提供科技研发、技术评估评价、成果转移转化、大数据应用、人力资源管理、绿色金融服务、战略咨询管理、财务会计管理等服务的专业机构。

第十章 切实加强组织领导 强力推进规划实施

第一节 加强组织领导

各级、各有关部门要充分认识发展壮大生态环保产业的紧迫性和重要性，将生态环保产业纳入经济社会发展总体部署，加强组织领导和统筹协调，及时研究解决生态环保产业发展中存在的突出问题。各市要将生态环保产业作为招商引资的重要内容，积极培育壮大生态环保产业。省生态环境厅牵头负责推进规划实施，有关部门各负其责、密切配合、齐

抓共管，形成工作合力，确保规划提出的各项目标任务顺利实施，共同推动产业发展壮大。各市要制定生态环保产业发展计划或实施方案，细化任务措施，确保规划确定的目标任务落实到位。

第二节 完善推进机制

认真执行生态环保产业统计调查报表制度，每年组织开展产业统计调查，编制生态环保产业发展年度报告。建立部门定期会商机制，省生态环境厅会同相关部门研判产业发展形势，围绕规划实施和产业发展遇到的问题，提出推进措施。打造生态环保产业智库，定期组织学术交流，开展技术征集筛选及龙头骨干企业、优秀工程等选树活动，采取市场化形式开展供需交流和技术对接。建立规划执行评估机制，定期组织评估规划落实和产业发展情况。

第三节 加强宣传引导

充分利用广播、电视、报刊、网络、新媒体等媒介，开展多层次、多渠道宣传，让全社会了解、关注和支持生态环保产业发展，充分调动社会各界参与生态环保产业发展的积极性，促进全民参与和全社会监督，营造推进生态环保产业高质量发展的浓厚氛围。

第四节 强化调度督导

省生态环境厅会同相关部门建立分工明确、责任具体、上下联动、左右协作的调度督导工作体系，定期对规划任务落实情况进行调度，压实责任，凝聚力量，共同推进生态环

保产业发展。各市要加强对本地生态环保产业发展情况调度分析，积极推进规划落实落地。