



“十四五”时期山东省绿色发展 策略及路径研究

摘要

Studies on Shandong Province's Green
Development Strategy and Path for the 14th
Five Year Plan

山东省科学院生态研究所

2022.3

Ecology Institute of Shandong Academy of Sciences

March 2022

本项目通过对山东省进行绿色发展水平分析、绿色发展短板影响因素分析，研究提出“十四五”时期山东省绿色发展的主要目标和行动计划，以期为山东省全方位、整体性绿色转型提供明确的方向指引，为山东省政府相关部门研究制定绿色发展相关决策提供重要支撑。

一、实施绿色发展的战略意义

“十四五”时期，山东省经济发展已由高速增长转向高质量发展阶段，生态文明建设进入攻坚期、窗口期，碳达峰进入关键期，迫切需要转变发展方式、生产方式、生活方式，加快形成节约资源和保护环境的绿色发展方式。

绿色发展是实现“三个走在前”的有力抓手。建立绿色发展模式，能够有效推动山东融入新发展格局、推动经济发展绿色低碳转型、推动黄河流域生态保护和高质量发展。

绿色发展是实现高质量发展的必由之路。推动绿色发展，有利于形成节约资源和保护环境的产业结构、生产方式、生活方式，加快发展方式绿色低碳转型，促进高质量发展。

绿色发展是如期实现碳达峰的关键支撑。实施绿色发展，能够有效提高能源利用效率，减少化石能源消费总量，推动如期实现碳达峰、碳中和目标。

绿色发展是人与自然和谐共生的有力保障。加快绿色发展，统筹推进高质量发展和高水平保护，提供更多优质生态产品，能够更好满足人民群众对天蓝、地绿、水清良好生态环境的需要。

二、山东省绿色发展水平分析

（一）指标体系的构建

绿色发展水平评价指标体系由资源利用、环境治理、环境质量、增长质量、绿色创新、绿色生活 6 个一级指标，27 个二级指标构成，

见图 1。

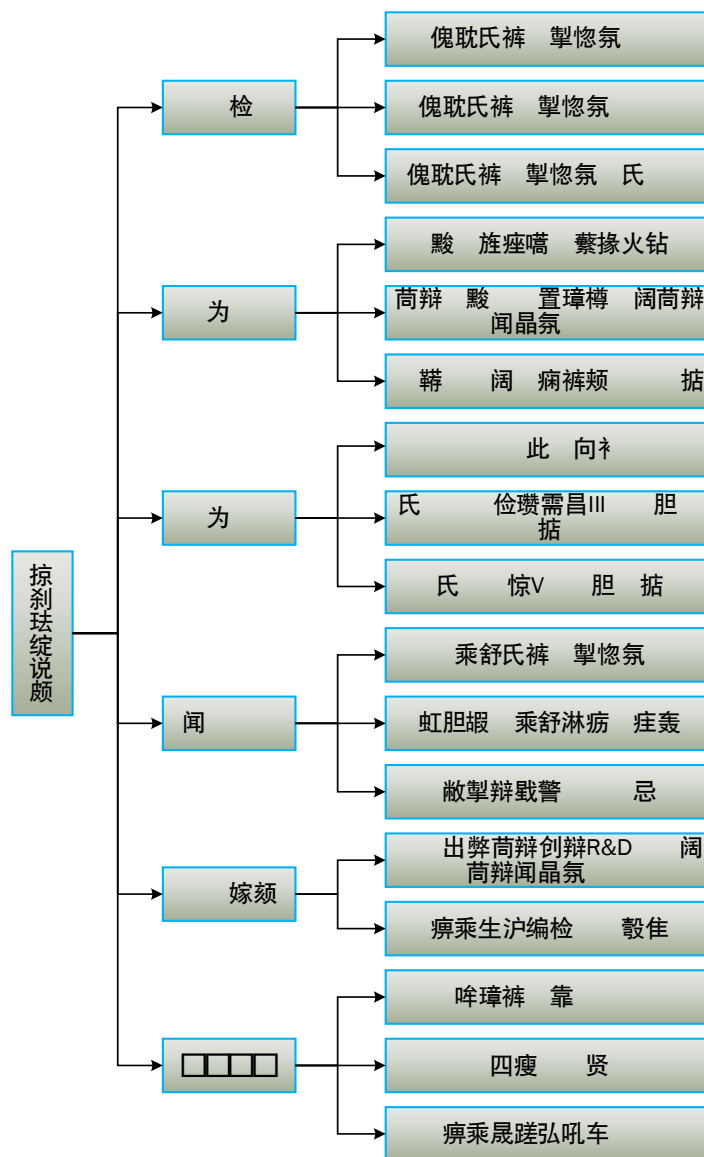


图 1 绿色发展水平评价指标体系

本项目在构建绿色发展水平评价指标体系时的主要思考和创新性：一是摒弃有资源禀赋和地域属性的指标，比如森林覆盖率、海洋保护区面积等，避免因地理位置和自然环境造成的评价结果片面性；二是在指标选取上，尽可能减少反映年度变化率的指标，以年度变化率呈现的指标，无法公平公正地评价绿色发展工作成效；三是不同层级指标选取原则不同，细分一级指标，能够提高在不同领域评价结果的精确度，二级指标考虑综合性、代表性，避免指标过多对评价结果

造成干扰。

（二）评价范围和评价方法

考虑黄河流域生态保护和高质量发展国家战略带给山东省的发展机遇，选择沿黄九个省（区）以及经济发展总量和水平较高的浙江省、江苏省、广东省三个省份、共计十二个省（区）进行绿色发展水平评价分析比较。

评价基准年为 2019 年，各项指标数据来源于中国能源统计年鉴、国家统计年鉴、各省份统计年鉴、各省生态环境状况公报等，部分数据依据上述来源间接计算获取。

绿色发展指标评价体系采用综合指数法进行测算，27 个二级评价指标按照资源环境约束性指标、规划中提出的绿色发展主要监测评价指标、其他绿色发展重要监测评价指标三个类型进行分类，权数之比 3:2:1。

（三）绿色发展水平评价结果

依据上述方法，计算得出参评省份的资源利用指数、环境治理指数、环境质量指数、增长质量指数、绿色创新指数、绿色生活指数，汇总得出参评省份的绿色发展水平指数，评价结果见图 2。

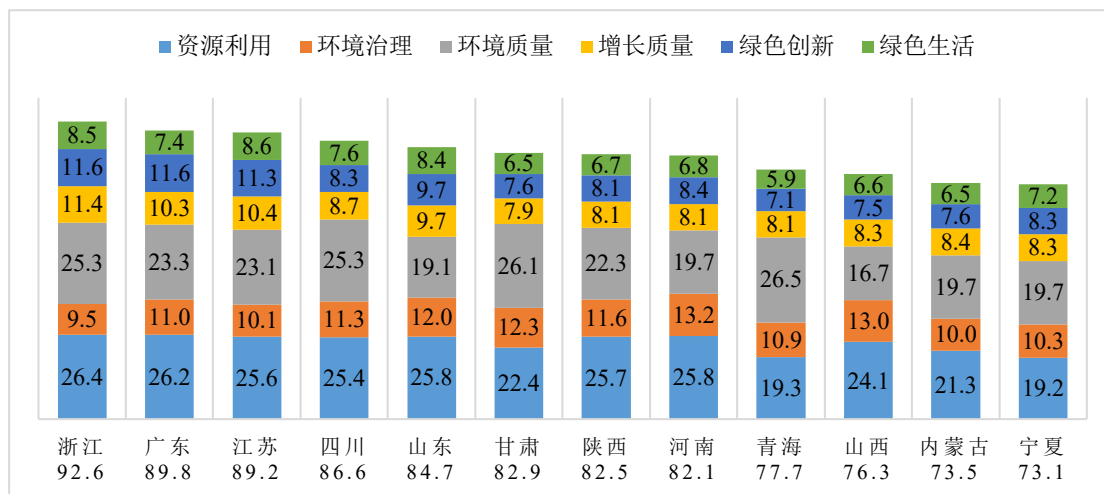


图 2 十二个省（区）绿色发展评价结果

在参与评价的十二个省（区）中，2019 年山东省绿色发展水平指数排名第五，在沿黄九省（区）中排名第二。在绿色发展的不同领域，山东省既有发展优势，也存在明显的发展短板。

绿色发展优势：一是污染治理投入较高，污染物排放总量减少幅度较大，生态环境质量持续改善；二是绿色生活基础设施布局较为完善，绿色发展支撑作用较强。

绿色发展短板：一是能源及土地资源利用效率和先进省份有较大差距；二是空气质量、地表水质量与良好生态环境还有较大距离；三是经济发展质效水平还有待进一步提升；四是创新绩效较低，产出效率不高。

（四）山东省绿色发展影响因素分析

针对发展短板，深挖问题成因，为“十四五”山东省绿色发展目标和路径提出提供重要支撑。

1、资源利用水平有待提高

产品能效尚有较大提升空间：在山东省两高企业中，产品能耗高于《高耗能行业重点领域能效标杆水平和基准水平（2021 年版）》基准值或者标准限定值的落后企业数量占 14%，优于标杆值或者标准先进值的领先企业数量占 32%，处于两者之间中游水平的企业数量超过一半，说明产品能效还存在较大提升空间。

产能过剩制约能效提高：山东省传统高耗能行业企业较多，水泥熟料、电解铝、平板玻璃等行业产能过剩，不能满负荷生产，导致单位产品能耗偏高。

亩产效益较低：2020 年，山东省单位建设用地 GDP 产出为 16.7 万元/亩，与广东省（35.4 万元/亩）、浙江省（32 万元/亩）、江苏省（29 万元/亩）有较大差距。

2、环境质量仍需持续改善

能源消费量大、结构不优：2020年，山东省能源消费总量占全国能源消费总量比重为8.4%，据全国第一；煤炭消费占比66.84%，比全国平均水平约高10个百分点。高碳化石能源消费造成大气环境质量较差。

水污染治理投入较低：山东省工业能耗排放占比高，“十三五”期间，山东省工业污染治理投资主要集中在废气领域，占比高达74%，废水领域投资仅为10%。

3、经济绿色转型任重道远

结构调整任务艰巨：2020年，山东省增加值占规模以上工业比重较高的10个行业，6个为高耗能行业。

经济发展质量有待提升：2020年，山东省地方一般公共预算收入占地区生产总值的比重为9.0%，与广东省11.7%相差2.7个百分点；山东省税收占地区生产总值比重为6.5%，与浙江省9.7%相差3.2个百分点。

4、创新绩效水平有待加强

研发投入强度有待提高：2020年，山东研究与试验发展经费占地区生产总值比重为2.3%，在31个省市自治区中排名第9位。

研发投入结构有待优化调整：山东基础研究支出占比为3.0%，低于全国6.0%的平均水平。

创新体系效能有待提升：2020年，山东省每亿元研究与试验发展经费投入产出142项国内专利，在31个省市自治区中排名第17位。

三、推动山东绿色发展“四大行动”

针对山东的短板问题，研究提出实施经济发展提质增效行动、资

源利用效率提升行动、生态环境质量持续改善行动、绿色低碳科技创新行动。通过实施“四大行动”，补短板、强弱项，切实推动山东省绿色发展水平显著提升，助力实现“黄河流域绿色发展新标杆”目标。

（一）资源利用效率提升行动

以提高资源利用效率为核心，推动资源利用方式转变，降低能源、水、土地消耗强度，以尽可能少的资源支撑经济社会持续健康发展。

1、提高能源利用效率

提高重点领域和重点行业能效水平。深化工业、建筑、交通等领域和公共机构节能，推动 5G、大数据中心等新兴领域能效提升。聚焦煤电、钢铁、电解铝等高耗能行业，提升工业能耗产出水平。推动建筑用能结构优化，加快提升建筑能效水平。构建绿色低碳运输体系，提升交通运输节能降碳能力。

促进煤电提质增效。通过节能改造、淘汰落后等措施，提升煤电机组能效水平，到 2025 年，煤电机组供电煤耗降至 300 克标准煤/千瓦时左右。

加快工业低温余热利用。提高电力、钢铁、有色、石化等行业的乏汽、排渣余热、烟气余热等资源利用能力。加快供热体制改革，推进管网建设运营与热源供应脱钩。

2、严格水资源节约利用

促进农业节水增效。深入推进农业水价综合改革，建立农业用水精准补贴和节水奖励机制。扩大节水灌溉规模，以大中型灌区为重点，推进灌溉体系现代化改造，实施引黄灌区农业节水工程，打造高效节水灌溉示范区。

强化工业节水减排。全面提升工业用水重复利用率。严格高耗水行业用水定额管理，提高工业用水超定额水价，倒逼高耗水项目和产

业有序退出。

实施城镇节水降损。建立健全城镇供水价格形成机制和动态调整机制，不断完善居民用水阶梯水价、非居民用水超定额加价制度等措施。强化雨水、污水等非常规水资源化利用。

3、推动土地高效利用

提高建设用地利用效率。完善长期租赁、先租后让、租让结合、弹性年期等产业用地供应方式。加快批而未供土地消化利用，鼓励引导低效用地进入土地二级市场流转。

积极推进土地混合利用。推进建设用地多功能开发，推动不同产业用地类型合理转换。完善混合用地实施机制，探索公益性和经营性设施混合的土地供应制度。

（二）生态环境质量持续改善行动

深化大气环境、水环境、土壤环境污染防治，推动区域污染物减排和生态扩容，增强生态系统修复能力，持续改善生态环境质量，实现人与自然和谐共生。

1、严格生态环境分区管控要求

加强源头管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，严格生态环境准入清单，把生态环境分区管控要求严格落实到空间布局、产业结构调整、资源开发和利用、重大项目选址等工作全过程，持续强化刚性约束和政策引领，统筹推进经济高质量发展和生态环境高水平保护。

2、深入开展污染防治行动

加强大气污染综合治理。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。推进城市空

气质量达标及持续改善,明确“十四五”16市空气质量阶段改善目标及空气质量达标期限,明确各阶段污染防治重点任务和空气质量达标路线图。

深入实施水污染防治行动计划。筛选典型区域开展地下水、地表水污染协同防治示范。实施入河(湖)排污口分类整治和规范化监管。狠抓工业水污染防治,严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展。实施农业农村污水以用促治工程。推进城镇污水管网全覆盖。推广污泥集中焚烧无害化处理和资源化利用。

落实土壤污染防治行动计划。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。加强空间布局管控,根据土壤和地下水污染状况和风险,合理规划土地用途。加强耕地污染源头控制,在产粮(油)大县或耕地重金属污染问题突出的区域,试点建立土壤生态环境长期观测研究基地。支持测土配方施肥整乡、整县推进,提高配方施肥精准性和配方化肥覆盖率。

3、积极开展生态修复工作

持续强化湿地保护与修复。通过退围还海(湿)、退养还滩等方式,促进湿地自然恢复。营造多样化的湿地类型,提高湿地物种多样性。

继续推进矿山地质环境修复和治理。遵循“空间集中、高效集约、区域联动、分类治理”的原则,根据塌陷地类型、塌陷现状及预测等因素,实施农业复垦、生态治理、产业治理和建设治理四种塌陷地治理方式。

积极推进林业生态修复。继续开展城边、路边、水边、村边造林绿化工作,进一步加大环境绿化美化力度。在生态区位重要和生态脆弱的区域,增加林草植被,筑牢生态安全屏障。

开展森林生态廊道建设工程。加快黄河故道、黄泛平原、黄河三

角洲和沿海砂岸地区等重点区域保护与治理。积极推进绿道网建设，建设集生态、环保、教育和休闲等多种功能于一体的绿道网。

（三）经济发展提质增效行动

依法依规推动落后产能退出，加快推进产业结构调整，推动传统产业创新型发展、集群化发展，提高市场竞争力，全面提升经济发展质量。

1、加快推动产业结构调整

加快淘汰落后低效产能。国家《产业结构调整指导目录》明确的“淘汰类”工艺装备，全部淘汰出清。达不到安全、环保、节能、质量等强制性标准要求的企业，依法依规进行严肃处理、限期整改，提升无望的予以关停退出。加强单位能耗产出效益综合评价结果应用。

压减“两高”项目存量、提升发展质量。对新建的“两高”项目，严格落实产能、能耗、煤耗、碳排放、污染物排放“五个减量替代”，确保“两高”体量只减不增。在紧盯总量、压减存量、严控增量的前提下，着力提升“两高”行业发展质效水平。

构筑产业体系新支柱。聚焦新一代信息技术、高端装备、新能源新材料、现代海洋、医养健康五大新兴产业，培育壮大产业发展新动能。

2、提升经济发展质效水平

推动传统产业向创新型产业转型。在重点发展产业领域选择有较强竞争优势的产业集群，培育创新型产业集群。

推动低附加值产业向高附加值产业转型。推动产业链和价值链由低端环节向高端产品、高端要素等环节深化延伸，全面提升传统产业核心竞争力。提高自主创新能力，在研发和产品设计等环节形成竞争优势，提高产品附加值。

3、推动产业集群化发展

培育壮大龙头企业，提高对集群发展的带动能力。推动集群由无序聚集走向有机合作，围绕龙头企业核心业务，发展专业化配套企业，促进上下游企业互相衔接，大中小企业互相配套，增强集群整体竞争力。建立以龙头企业为主体的技术创新体系，实现重大技术领域和关键技术环节的突破，形成一批具有自主知识产权的关键技术和产品，提高集群创新能力和核心竞争力。

（四）绿色低碳科技创新行动

建立健全企业为主体、市场为导向、产学研深度融合，大中小企业融通创新的技术创新体系，有效激发绿色发展内生动力，增强高质量发展竞争力。

1、加快提高基础科学研究能力

大幅增加基础研究投入。健全稳定支持机制，推动基础研究支出大幅稳定增长。推动省政府与国家自然科学基金委建立区域联合基金，引导科技领军企业、行业主管部门、科研单位、地方政府等设立省自然科学基金联合基金，进一步壮大联合基金规模。

强化重大战略需求目标导向作用。面向经济社会发展和新旧动能转换等重大战略需求，开展目标导向的应用基础研究，引导科研人员从经济社会发展面临的实际问题中凝练科学问题，研究揭示“卡脖子”技术的基础理论和技术原理，为高质量发展提供基础科学支撑。

2、加速绿色科技成果转化

依托山东省绿色技术银行，推进绿色核心技术攻坚、绿色产业技术研发、绿色技术创新成果转化。推动创新成果转化平台建设，形成一批技术转移转化专业机构。鼓励企业加大科技成果转化投入。

3、全面提升企业创新能力

支持龙头企业牵头成立创新联合体。推动年产值 5 亿元以上的大型工业企业全部设立研发机构。支持龙头企业整合创新资源，建立一批绿色技术创新联合体、绿色技术创新联盟。聚焦绿色技术领域，创建一批制造业创新中心、国家工程研究中心、国家科技资源共享服务平台等载体。

强化企业创新主体地位。省级科技计划项目中产业化目标明确的攻关任务，优先由企业牵头组建创新联合体实施。优先支持面向产业发展重大需求的关键核心技术攻关。鼓励行业龙头骨干企业与省自然科学基金等重大基础研究基金建立联合基金，加大对基础研究与应用基础研究投入力度。

免责声明

- 若无特别声明，报告中陈述的观点仅代表作者个人意见，不代表能源基金会的观点。能源基金会不保证本报告中信息及数据的准确性，不对任何人使用本报告引起的后果承担责任。
- 凡提及某些公司、产品及服务时，并不意味着它们已为能源基金会所认可或推荐，或优于未提及的其他类似公司、产品及服务。