面对风险挑战，要坚持科技创新与制度创新并举

# 建设现代化产业体系，山东大有可为

□ 杨丹辉

第1落点

●要破解要素之间、行业之间、地区之间、市场主体之间、投资与消费之间、各种政策工具之间不协调不平衡的结构性难题，就必须遵循发展规律，立足山东省经济社会发展实际

2024年5月，习近平总书记在山东考察时指出，“山东在推进科技创新与产业创新深度融合、发展新质生产力、完善现代化产业体系上大有可为”。总书记的重要讲话精神为山东因地制宜发展新质生产力提供了根本遵循，为山东加快新旧动能转换、建设现代化产业体系、推动高质量发展指明了前进方向和实践路径。面对不确定性的挑战，努力构建完善现代化产业体系，山东要坚持科技创新与制度创新并举，坚持用深化改革开放的办法解决发展中的问题。

## 山东答卷成绩亮眼

近年来，山东在现代化产业体系建设方面迈出了坚实步伐，取得显著成效。

山东以数实深度融合为抓手，传统产业改造提升、战新产业培育壮大、未来产业超前布局“三箭齐发”，持续推动产业结构全面转型升级。2024年，山东省规模以上工业增加值增速达到8.3%，其中高技术制造业增长12.1%、装备制造业增长10%。当年新增济南生命健康、青岛芯屏等10个省级战略性新兴产业集群，高端装备、先进材料等领域集聚效应不断增强。同时，山东省积极布局6G、量子科技、人形机器人等未来产业，济南建成国家量子实验室基地，成为中国量子科学创新生态的重要一极；数字经济大省地位日益巩固，2024年全省数字经济规模占比突破49%，关键软件产业规模位列全国第一；绿色低碳转型发展上新提速，2024年山东省清洁能源发电量增长17.8%，新能源装机占比超煤电，全省绿色产业产值突破1.2万亿元。

值得一提的是，作为工业大省，在传统领域节能空间收窄的情况下，山东多管齐下减碳降耗，交出了单位GDP能耗下降4.2%的亮眼成绩单；海洋经济发展势头强劲，“蓝色”新动能涌现。2024年山东省海洋生产总值突破1.8万亿元，居全国第二，占全省GDP的18.3%。海上风电累计装机542.4万千瓦，全国第三，全球首个吉瓦级海上光伏项目并网。

山东省现代化产业体系建设取得的新进展，是推进科技创新与产业创新深度融合的结果。近年来，山东省坚持创新驱动经济社会转型发展，科技创新体系逐步完善，成为现代化产业体系建设的主导力量。2024年，山东省发明专利授权量增长15.4%，科技成果转化率提升至68%。企业科技创新的主体地位显著提升，2024年全省高新技术企业突破3.2万家，山东企业研发投入占全社会研发投入比重达88.5%，居全国首位，重大科技攻关项目90%以上由企业牵头承担。行业“隐形冠军”不断涌现，2024年山东省专精特新中小企业达18072家，“小巨人”企业有1000多家，数量居全国前列，为山东新技术新产业新业态新模式发展注入了澎湃动力和持久活力。

## 短板弱项有待补齐

从历史逻辑和现实条件来看，进入新时期，中国已经具备迈向高收入阶段、建设工业强国的坚实基础和综合实力。当然，也要清醒地认识到，我国现代化产业体系建设不断向纵深推进的同时，产业高质量发展遭遇了核心技术受制于人、有效需求不足、部分行业产能过剩、市场预期走弱、企业发展信心不振等问题和困难，折射出中国工业发展的深层次结构性矛盾。其中，在高新技术领域，供需失衡是发展性障碍造成的，主要表现在技术供给不足、过度进入、市场培养有限等方面；而传统产业则更多地受限于制度性缺陷，导致发展路径锁定、要素流动不畅、落后产能退出困难、品牌效应不足。

除了上述共性问题之外，受制于传统发展方式、要素集聚和产业结构，山东省建设现代化产业体系还存在一些较为突出的短板弱项，集中体现在民营经济不够活跃、区域协同发展带动力不足、高水平开放平台建设滞后、营商环境仍有堵点卡点等方面。

近年来，随着新一轮科技革命和产业变革深入发展，前沿科技和未来产业成为大国激烈竞争、各地竞相布局的焦点领域。山东省加紧储备项目和人才，抢抓未来产业发展新机遇，但总体上看，山东未来产业发展面临科创生态不够完善、高端人才集聚偏弱、市场主体发展活力受限、创新激励机制不到位等障碍和制约，特别是在人工智能这一对未来产业发展和新质生产力培育具有引领性、主导性的领域，山东还缺少重量级成果、标志性团队和代表性企业，与处在创新发展第一方阵的省市仍有差距，“人工智能+”对实体经济的赋能作用尚未充分释放，作为工业和人口大省，在生产消费两端积累的丰富应用场景有待激活拓展。

## 遵循规律因地制宜

从产业结构演进的历史经验和高质量发展的客观规律出发，建设现代化产业体系是一项长期艰巨的任务。要破解要素之间、行业之间、地区之间、市场主体之间、投资与消费之间、各种政策工具之间不协调不平衡的结构性难题，就必须遵循发展规律，立足山东省经济社会发展实际。

**一要着眼国家战略需求，统筹推进传统产业改造提升、新兴产业培育壮大、未来产业超前布局，全面释放实体经济和数字经济融合效能，因地制宜发展新质生产力，不断培育形成高质量发展新动能。**

坚持科技创新与产业创新深度融合，面向基础研发、能源转型、消费服务、城市更新、民生导向创新、数字基础设施等领域的发展需要和痛点，动态发布数智技术创新、绿色低碳产品工艺研发、新质生产力场景应用等关键环节和重点领域支持清单，加大创新投入力度，营造一流科技创新生态，畅通科创成果产业化机制，培育新增长点，释放具有高质量发展潜力。

坚持把构建现代化产业体系作为主攻方向，引领产业发展向高端化、智能化、绿色化、集群化迈进。依托产能和场景优势，深入实施“人工智能+”，运用工业互联网、数字孪生、增材制造等新兴技术和新制造模式，鼓励企业开发应用差别化智能解决方案，全面提升工业大省的数字产业化和产业数字化发展整体水平和综合实力；以培育链主企业为抓手，充分发挥专精特新企业对供应链能级提升的支撑作用，加快设备更新和技术改造，推动钢铁、有色、化工等产业优化布局、延展产业链、提升附加值、增强竞争力、重塑产业生态；聚力培育壮大新兴产业，推出一批标志性产业链突破工程，壮大新一代信息技术、高端装备、新能源、新材料等产业规模，有序开展低空经济、无人驾驶等领域试点示范；密切追踪前沿科技创新动向，瞄准未来产业新赛道，对标先行省市经验做法，以具身智能、生物制造、未来网络、量子科技等为突破方向，制定实施未来产业培育计划，吸引高端人才和顶尖团队，形成先进要素集聚，加紧前沿技术攻关，高标准建设一批未来产业先导区，增强未来产业发展的引领性和带动力。

**二要大力推动发展方式绿色低碳转型，推进绿色环保科技创新和产业发展。**供给端、消费端、生态端、生活端全方位发力，以清洁能源转型、绿色技术创新引领发展方式转变，协同推进减污降碳扩绿增长，加快培育发展绿色新质生产力，高水平建设绿色低碳高质量发展先行区，不断擦亮高质量发展底色，确保2030年工业大省高水平达峰。深化数绿融合，鼓励工业企业根据自身技术和工艺特点，自主开展数字化转型，优化要素投入结构、生产组织方式和管理体系，激发数字化减排红利，带动全产业链和全生命周期减碳脱碳，持续提升企业绿色全要素生产率。推动人工智能技术开发、场景应用与工业节能降碳、资源高效利用、生产过程清洁化、低碳设计、绿色消费等领域政策措施的深度互动兼容，促使AI为高端化、智能化、绿色化转型持续强劲赋能。

**三要深度对接区域协调发展战略，努力成为北方地区经济重要增长极。**积极服务融入国家区域重大战略，纵深推进黄河重大国家战略，加快建设沿黄陆海大通道，深化济南、青岛、郑州都市圈联动发展，多渠道对接京津冀、长三角，加强与中部地区、东北地区、粤港澳大湾区等战略协作，促进高水平对外开放平台建设，推动自贸片区跨省合作，畅通国内国际双循环，着力形成优势互补发展格局，拓展高质量发展空间，增强区域发展带动力。

**四要发挥海洋资源丰富的得天独厚优势，经略海洋、向海图强，打造世界级海洋港口群，打造现代海洋经济发展高地。**用足用好山东省有利的区位条件，探索运用人工智能等新兴技术和先进装备，深度发掘海洋蓝色宝藏，向大海要绿色能源、要关键矿产、要先进材料、要新型医药，做强海洋渔业、海洋化工等优势产业，大力发展海洋生物医药、海洋新能源等高成长性产业，前瞻布局海洋矿产开发等未来赛道，推动山东由海洋资源大省加快发展成为海洋经济强省，为海洋强国建设作出山东贡献。

当前，世界百年变局加速演进，外部环境更趋复杂严峻。面对风险挑战，山东省要坚持科技创新与制度创新并举，坚持用深化改革开放的办法解决发展中的问题，坚持“以高质量发展的确定性应对外部环境的不确定性”，以进促稳，先立后破，加强财政、金融、就业、产业、区域、贸易、环保、监管等政策协同，促进经济政策与改革开放举措的协调配合，增强政策合力，抓紧抓实促消费、强预期、保就业、稳外贸，进一步为企业松绑纾困，以企业之“进”推动发展之“稳”，不断克服战胜发展中的问题、改革中的矛盾和前进中的困难，奋力谱写中国式现代化山东篇章。

**（作者系中国社会科学院工业经济研究所研究员）**

# 打造『鲁版』新型能源体系

□ 刘德军

能源安全事关经济社会发展全局。前不久，山东印发了《关于健全完善新能源消纳体系机制 促进能源高质量发展的若干措施》，旨在进一步深化能源体制机制改革，为谱写中国式现代化山东篇章提供坚强能源支撑。

能源是经济社会发展的重要物质基础和动力源泉。当前，全球能源转型日新月异，可再生能源快速发展，未来新能源将成为全球能源供应的主要来源，太阳能、风能、水能、地热能和生物质能将成为新能源的重要组成部分。近年来，我国积极引领全球能源变革，新能源产业持续高速发展，在光伏、风电、核能等领域取得显著成就，终端能源结构正逐步由化石能源主导转向新能源主导，新能源时代在我国已悄然来临。展望未来，新能源无疑将成为经济发展的关键动力，其发展不仅将有力拉动经济增长，还将为推动经济社会高质量发展增添巨大动力。

山东是全国经济大省，也是能源消费大省，能源消费占到全国的近1/10，能源以煤炭为主，煤炭消费量占能源消费总量比重、煤电发电量占全社会用电量比重一度高达80%。面对全球能源转型大势，山东必须加大能源投资力度，推进能源结构绿色低碳转型，加快构建新型能源体系，提升能源自给能力。

山东风能、太阳能、生物质能、地热能等能源资源品种齐全、总量丰富。其中，海岸线约占全国的1/6，全省2/3以上的面积年日照时数在2200小时以上，各类农作物秸秆产量约占全国的1/10，全省16市均有地热资源赋存，发展新能源资源禀赋得天独厚、开发潜力巨大。近年来，山东新型能源体系建设取得瞩目成就。一方面，扎实推进化石能源清洁高效利用，加快煤电行业转型升级，统筹大型煤电规划建设、落后小煤电关停并转、供暖燃煤锅炉清洁替代，煤电装机占比从高达80%降至48.2%，正由主体电源向支撑性调节性电源转变。另一方面，充分利用风能、太阳能、生物质能等资源禀赋，大力发展风电、光伏等清洁能源，能源结构含“新”量、含“绿”量快速提升。

但与此同时，面对从能耗双控向碳排放双控转型、特朗普回归带来国际减碳形势不确定性、人工智能对能源依赖增强等能源转型新形势，山东能源转型面临降能耗与稳制造两难选择、控煤减碳背景下保障能源安全难度大、能源转型成本高等难题。未来，必须坚持新型能源体系优先，巩固发展优势，跑出转型加速度，为绿色低碳高质量发展先行区建设提供坚强支撑。

聚焦“一个首要任务”，持续优化能源结构，培育能源主动力。新型能源体系建设，必须有新型的能源供给作保障。着眼于“3060双碳战略”，我省电力需求还会持续增长，必须加快培育稳定、可靠、具有规模的新型能源电源，需进一步明确能源结构调整重点和目标。从发展前景看，煤电和天然气发展受资源禀赋和供给制约，占比会持续下降。风电和光伏发电当前是新能源主体，集中式大型风电光伏基地主要布局在沙漠、戈壁、荒漠等地区，中远海、滩涂和煤炭塌陷地受成本和区域产业布局影响大，但仍然是建设的主攻方向；分布式风电光伏有“屋顶光伏计划”和“驭风行动”，但受电网接入和消纳能力影响，未来发展制约较大。核电作为最清洁能源，2025年山东在运在建规模将达到1300万千瓦，未来10—15年将提升到3000万千瓦以上，要加快打造持续、稳定的动力源。抽水蓄能受选址、各类储能受消纳能力、生物质受成本等影响较大，应作为新型能源体系的重要补充，因地制宜、有序发展。

抢占“三个发展维度”，推进科技产业深度融合，培育壮大新质生产力。新质生产力本身就是绿色生产力。能源技术体系、产业体系、装备体系三个维度正在发生深刻变革，能源领域的新技术、新产业、新赛道将竞相涌现。未来能源新质生产力，要重点发展能源基地安全可靠输送、风光火储一体化运行等新技术，研发紧凑型轻量化机舱、主动构网型风机、建筑光伏一体化、高效光热发电、海上风电平台轻量化、直流集电等关键技术和装备、高性能材料等；加强煤电低碳、零碳、负碳技术研发应用，充分发挥煤电兜底保供和灵活调节作用，实现煤电从电量主体向调节服务转变；加快推进高温气冷堆技术推广，实现核能在发电、供汽供热、工业制氢、海水淡化等领域的综合应用；发展抽水蓄能、压缩空气储能、飞轮储能、重力储能等技术。

统筹“四个基本目标”，构建减污、降碳、扩绿、增长新机制，打造能源转型生态体系。新型能源体系建设是一个立破并举的系统性复杂工程，未来能源系统形态将发生根本性变化，产销规模日益庞大、分布式与集中式并举、源网荷储一体化互动、多种能源协同互济等新业态将快速发展。这需要能源体制机制与时俱进改革完善，持续加强能源各领域之间以及与相关领域之间的改革协同。一要统筹做好电源建设、调节能力、配套电网规划衔接，建立五大清洁能源基地政企协同机制，合力推进项目建设，加快实现源网荷储一体化；二要健全能源市场体系和价格机制，在突出能源产品公共属性基础上，建立发电、用电、电网、储能等各环节积极参与的成本公平分摊机制，进一步增强能力转型动力；三要完善绿色低碳导向的金融政策，创新绿色金融产品，争取发行可持续发展债券，推动化石能源产业绿色低碳转型，推进新型能源体系建设。

坚持“五项核心措施”，走出去与引进来双向发力，打造能源合作新局面。围绕构建安全可靠的能源供应保障体系、集约节约的能源综合利用体系、智慧融合的能源科技创新体系以及互利共赢的能源合作体系，不断提高我省能源保障能力。一要坚持清洁能源基地核心地位，加快建设海上风电基地、海上光伏基地、鲁北盐碱滩涂地“风光储输”一体化基地、鲁西南采煤沉陷区“光伏+”基地和胶东半岛核电基地，推动清洁电力逐步成为消费增量主体；二要统筹国内国际两种资源、两个市场，加强与共建“一带一路”国家和地区的能源合作，推动能源技术、装备和工程队伍“走出去”；三要加快构建人才项目平台一体化布局，鼓励争创国家级创新平台，打造新能源领域梯次衔接的创新力量；四要支持综合能源管理服务商、售电公司等积极发展虚拟电厂业务，聚合源荷储资源，高质量常态化参与电力系统调节，加快将新建虚拟电厂纳入全省试验项目；五要积极探索新能源供应新模式，支持产业园区和出口型企业创新新能源电力供给模式，探索建设绿电产业园。 **（作者系山东省宏观经济研究院战略规划所所长、博士生导师）**

首次被写入政府工作报告，下载一部电影或在1秒内完成

# 布局6G，山东如何“弯道超车”

□ 李 晔

先声

今年的政府工作报告指出，建立未来产业投入增长机制，培育生物制造、量子科技、具身智能、6G等未来产业。6G首次被写入政府工作报告，备受关注。

6G是指融合通信、感知、计算、AI等多维能力，提供百G级速率、微秒级时延及全域覆盖的第六代移动通信技术。作为未来产业的重要领域，6G将为经济社会发展提供新的增长引擎和创新动力。

## 6G不只是通信性能的升级

6G不只是通信性能的升级，更是推动产业变革、重塑经济格局的关键力量。

**6G在性能、功能与覆盖上实现对5G的代际跨越。**一是实现性能维度指数级提升，支撑极致应用场景。6G运用太赫兹、可见光等高频频谱，达成Tbps级传输速率，用户端体验速率达1Gbps，是5G的10倍；时延从5G毫秒级大幅降至微秒级，可靠性大幅提升，这意味着下载一部电影可能在1秒内完成，同时还能为远程手术、自动驾驶等对性能要求极高场景提供坚实物理基础。二是基站兼具通信与感知功能并融入AI服务，提升通信性能的同时拓展功能边界。6G基站可利用无线电波感知周边环境、物体形状及运动实时调度算力资源，支持边缘侧大模型推理，为工业元宇宙、动态能源网络等智能应用赋能。三是重构覆盖范围，构建全域无缝网络。6G融合高/中/低轨卫星与地面网络，消除沙漠、海洋、空中等信号盲区，构建“空天地海一体化”架构，为应急救援、远洋作业、航空通信等场景提供千兆级接入能力。

**6G能够实现多维赋能未来社会发展新范式。**一是全面驱动全链条产业革新。6G将全面加速各产业数字化进程，制造业通过6G+数字孪生实现全要素数字化，形成“需求感知-设计协同-柔性生产-精准交付”的智能供应链；服务业依托6G高速连接重构服务场景，突破时空限制，形成分布式服务网络；全息通信技术则催生了虚拟交互未来产业，构建数字内容生产-传输-消费新链条，能够重构工业生产范式。二是变革数字经济运行范式。6G的超可靠低时延通信技术支持实时生产控制和大幅缩短定制产品交付周期；6G+AI研发平台能显著提升研发效率，边缘云架构支撑跨地域研发协同；沉浸式电商平台则实现了全息购物体验，催生新型数字服务市场等。三是重塑智慧社会治理模式。6G全天候通信体系，能够有效促进城市治理数字化、公共安全智能化、民生服务普惠化、全球治理协同化。

## 国际国内竞相角逐的新焦点

6G作为连接数字经济与智能社会的核心基础设施，已超越单一技术迭代范畴，其发展对于提升国家竞争力、保障国家安全具有重要战略意义，成为全球各国竞相角逐的焦点。美欧日韩等主要经济体围绕标准制定、专利布局、产业链协同展开全方位竞逐。

中国早将6G纳入“十四五”未来产业规划，今年的政府工作报告首次明确“培育6G产业”，标志着国家战略的全面启动。截至2024年底，国际电信联盟(ITU)数据显示，全球6G专利申请量中，中国以40.3%的占比领跑。省级层面，北京在6G关键技术研究和试验网建设方面成果显著，率先提出智简网络理论，建设6G新型空口试验平台，搭建了国际首个面向6G的通信与智能融合外场试验网；上海则积极布局6G产业，在6G芯片、终端设备等方面取得了一定突破。

## 山东应构建差异化发展优势

回顾5G时代，山东的5G发展总体呈现“重基建、强工业、轻消费、弱生态”的特点，在通信设备制造、5G应用开发等相关产业的发展上落后于其他省份，未能充分享用5G技术带来的产业红利，传统产业的数字化转型进程也受到一定影响。6G时代的到来为山东提供了一次难得的发展机遇。山东应抓住窗口期，积极主动作为，力争在6G时代实现“弯道超车”。

**深化顶层设计，构建高位统筹的战略推进体系。**建立高位推动的战略规划机制，将6G发展纳入全省“十五五”规划核心内容，与“数字强省”“海洋强省”等战略深度融合，形成跨领域协同推进的发展格局。一是健全政策统筹架构。成立由省政府主要领导牵头的省级专项工作机构，统筹协调工信、科技、财政等多部门资源。建立动态调整机制，紧密对接国家6G战略导向和全球技术演进趋势，确保规划的前瞻性与落地性。二是完善创新发展机制。组建全省6G产业创新发展共同体，支持共同体建立技术共享平台、专利池和标准协作机制，形成“技术研发—标准制定—产品转化”的联动模式。三是搭建战略智库支撑体系。集聚顶尖专家、企业家和科研机构，建立常态化决策咨询机制。聚焦战略性议题开展深度研究，定期发布产业发展白皮书和技术趋势报告，为政策制定提供前瞻性建议。鼓励智库参与国际6G规则与标准研讨，提升山东在全球产业生态构建中的话语权。

**聚焦核心技术攻关，打造自主创新强生态。**围绕6G关键技术方向，强化创新能力建设，构建从基础研究到应用转化的全链条创新体系。一是实施关键技术攻关。聚焦前沿领域，整合省内高校、科研机构和企业研发力量，建立协同攻关机制，加大核心技术研发投入，突破“卡脖子”环节，形成一批具有自主知识产权的技术成果。二是推动融合技术创新。促进6G与人工智能、大数据、物联网等技术的交叉融合，开展跨领域应用研究，培育多元化创新场景，形成“技术研发—场景孵化—产业应用”的良性循环，提升产业创新活力。三是创新技术攻关组织模式。支持龙头企业牵头，联合产业链上下游企业、高校科研机构开展“场景化”攻关，形成“核心企业引领、中小企业跟进、高校院所支撑”的6G技术协同攻关生态，提升技术攻关效率。四是建设高水平创新载体。布局一批6G重点实验室、工程研究中心、联合创新中心等平台，推动6G通信与海洋工程、高端装备、新能源等产业的技术需求对接，建立跨行业技术协同平台。

**锚定特色赛道，构建差异化发展优势。**立足山东产业基础与技术储备，精准布局6G核心赛道，打造差异化发展路径。一是海洋通信与全域感知赛道。依托海洋强省建设需求，开发6G在深海探测、海上风电智能运维、港口无人化作业、海洋牧场监测等场景应用，构建覆盖近海养殖与远海开发的全域通信感知体系，强化海洋资源开发管理的数字化支撑能力。二是工业互联网与智能制造赛道。依托制造业强省优势，聚焦高端装备、新能源、化工等产业，推进6G与工业互联网深度融合，打造“6G+制造”标杆示范，提升工业数字化转型的核心竞争力。三是低空经济与无人系统赛道。顺应低空交通发展趋势，构建低空通信网络基础设施。围绕无人机物流、低空巡检、城市空中交通等领域，支持6G技术在低空通信频谱管理、无人机编队协同、飞行安全保障等领域的应用探索，抢占未来产业发展先机。四是智慧农业与乡村振兴赛道。依托农业大省资源，推进6G在精准种植、农产品溯源、冷链物流等场景应用，提升农业生产效率和智能化水平。五是数字文旅与城市治理赛道。推动6G在全息文旅、景区智能管理、数字孪生城市等领域的应用，利用6G高带宽、低时延特性提升文旅体验与城市治理精细化水平，培育“6G+文旅”“6G+城市”新型消费场景。

**布局特色载体和服务体系，推动产业集聚发展。**立足区域发展战略，构建“双核引领、多点支撑”的6G发展空间布局。一是打造济青双核心创新极。推动济南和青岛聚焦高端研发与产业孵化，形成技术策源与产业辐射能力，带动全省6G技术突破与场景落地。二是建设区域6G特色产业经济带。省会经济圈重点发展“6G+工业互联网”，形成“研发设计—设备制造—系统集成”全链条产业集群；胶东半岛重点聚焦海洋经济与低空经济，布局海上6G基站、无人机物流枢纽、海洋传感器制造基地，构建“海洋通信+低空通信”特色产业生态；鲁南则结合农业与文旅资源，发展6G智慧农业、数字文旅应用，建设农田感知网络设备产业园与全息文旅技术研发中心，形成“农业+文旅”融合发展带。三是布局特色园区。支持地市结合自身优势建设专业化6G产业园区，形成全省6G产业“百花齐放”格局。推动技术应用向县域、园区下沉，激活中小城市创新活力。

**强化要素支撑，筑牢发展根基。**从基础设施、资源要素、生态环境等维度构建全方位支撑体系，为6G发展提供坚实保障。一是推进新型数字基础设施建设。统筹规划6G试验网、商用网建设，构建多层次、广覆盖的通信网络体系。二是强化人才与资金保障。依托“泰山学者”工程，设立6G特聘专家岗位；与国内知名高校共建未来网络学院。制定专项人才政策，加大高端人才引进和培养力度，打造高水平人才队伍。设立省级6G专项基金，引导社会资本参与，形成多元化投入格局。三是深化开放合作。支持我省企业和科研单位参与国际标准制定。加强与国内外先进地区的协同联动，共建跨区域创新网络，吸引全球创新资源集聚，提升山东6G产业的国际影响力。积极拓展海外市场，构建开放共赢的发展生态。四是完善安全与监管体系。成立省级6G网络安全技术中心；建立网络安全监测、数据安全管理和设备安全认证机制，加强风险评估与防控能力建设，为6G技术应用和产业发展营造安全可靠的环境。

**（作者系齐鲁工业大学经济与管理学部主任、山东省科技发展战略研究所所长）**