



治理之道

2020年，习近平总书记在考察浙江时强调，要抓紧布局数字经济、生命健康、新材料等战略性新兴产业、未来产业。2024年，习近平总书记在中央政治局第十一次集体学习时强调，要及时将科技创新成果应用到具体产业和产业链上，改造提升传统产业，培育壮大新兴产业，布局建设未来产业，完善现代化产业体系。这些重要论述凸显了党中央对前瞻性布局未来产业的高度重视，已将未来产业提升至与新兴产业同等重要的战略高度。前瞻性谋划未来产业，就是要在客观认识未来产业特征及其演化规律的基础上，厘清未来产业发展面临的机遇挑战，加快技术孵化、丰富应用场景、创新投入机制、推动要素集聚、突破政策瓶颈，构建适宜其发展的创新生态体系。

未来产业具有前瞻性、战略性、不确定性等特点，需要培育适宜的创新土壤。前瞻性体现在未来产业是由重大前沿科技创新驱动，代表新一轮科技革命和产业变革的“领跑方向”。这就需要在类脑智能、量子科技、可控核聚变等世界科技前沿方向上，培育有利于实现原始创新和颠覆性创新、孕育形成全新产业赛道能力的科技创新生态。战略性体现在未来产业是抢占全球科技创新和产业发展制高点，形成国际竞争新优势的“前沿阵地”。这就需要在人工智能、未来能源等可能具备形成支柱产业潜力、对未来发展具有引领作用领域，用好国内国际两个市场、两种资源，加快培育产业创新生态。不确定性体现在驱动未来产业发展的前沿技术往往处于探索阶段，在路线选择、产业化等方面仍存在较大变动，需要有更具灵活性、抗风险能力强的长期资本、战略资本、耐心资本的投入，建立合理的投入机制，形成要素集聚生态。同时，构建勇于突破政策局限性的体制机制也是一大挑战。

当前，我国未来产业已进入初始孕育和加快形成期，关键核心技术不断突破，市场主体加快抢先发力，国家和地方布局也逐步清晰，政策支持力度持续加强，具备培育良好创新生态、发展壮大未来产业的诸多有利条件。

从全球来看，科技产业创新进入密集活跃期，新兴技术蓬勃发展和快速产业化，为未来产业塑造良好的科技创新生态环境。人工智能、量子技术、生物技术、低碳能源等领域突破性技术创新加速迭代，商业航天、新型储能、新能源和智能网联汽车、人形机器人等新赛道蓬勃发展，产业发展方式正发

培育壮大未来产业 塑造经济发展新优势

构建适宜未来产业发展壮大的创新生态体系

□ 沈 华 王晓明

生颠覆性变革。我国与发达经济体的科技产业竞争格局正从“跟跑”逐步发展到“并跑”，在部分未来产业领域处于同一起跑线，一些领域已形成“领跑”优势，弯道超车的可能性不断增大。如在可控核聚变领域，我国已成功点亮全球首台全高温超托卡马克装置“洪荒70”，并预计于2035年前后向电网供电，有望为中国带来世界可控核聚变的第一度电。

从国内来看，完备的现代化产业体系和庞大的国内消费市场，为未来产业提供坚实的产业创新生态底。我国制造业总体规模已连续15年居世界第一，制造业增加值占全球比重超过30%。我国拥有41个工业大类、207个工业中类、666个工业小类，是全世界唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家。科技创新引领能力显著增强，2012—2024年，科技进步贡献率由52.2%提升至60%以上，研发投入强度从1.91%增加到2.68%，接近经合组织国家平均水平。同时，超大规模国内市场优势进一步凸显，消费能力显著增强。经济增长与全国居民人均可支配收入基本实现同步，2012—2024年，居民人均可支配收入从1.65万元增长到4.13万元，社会消费品零售总额翻倍，成为全球第二大商品消费市场。2024年，内需对经济增长贡献率为69.7%，其中，最终消费支出贡献率达到44.5%，拉动GDP增长2.2个百分点，成为拉动经济增长的主动力和稳定锚。数字消费、绿色消费、健康消费、电子消费等个性化、多元化消费进一步激发市场活力，高品质需求期待未来产业进一步提供优质供给。

随着我国体制机制改革的持续深入推进，未来产业发展的制度和政策生态不断优化。全国统一大市场建设方案制定实施，《公平竞争审查条例》等一系列产权保护、市场准入公平竞争、社会信用等基础性制度持续完善。要素市场化改革进一步深化，发布《国务院办公厅关于印发要素市场化配置综合改革试点总体方案的通知》，科创板、创业板、北交所等为未来产业发展提供新平台、注入新动能。营商环境日益优化，《国务院关于开展营商环境创新试点工作的意见》《中华人民共和国民营经济促进法》等相继出台，积极促进构建与国际通行规则相衔接的营商环境制度体系。《外商投资准入特别管理措施（负面清单）（2024年版）》将限制措施缩减至29条，制造业领域外资准入限制措施全面取消。2024年，新设外商投资企业59080家，比上年增长9.9%。

“十五五”时期乃至更长时期，未来产业将是我国建设现代化产业体系、加快形成新质生产力的重要和关键部分。然而，面对

全球经济增速放缓，发达国家和新兴经济体“两头挤压”，美西方国家“小院高墙”策略对我国科技和产业的精准打击，以及我国科技创新综合能力不强、部分未来产业“内卷式”竞争和同质化布局的复杂形势，实现未来产业平稳有序发展，需要把握好顶层设计和因地制宜、有效市场和有为政府、自立自强和对外开放的关系，加快未来产业前沿技术孵化、应用场景建设、各类要素集聚和政策瓶颈突破，进一步营造良好的未来产业创新生态。

一是把握三大关系，明确创新生态培育方向。首先，把握好顶层设计和因地制宜的关系。国家层面强化统筹布局，在推动科技突破、营造产业生态、建设应用场景、构建治理体系、强化要素供给等方面发挥好作用，地方层面因地制宜，结合资源禀赋、创新能力、产业基础等开展先行先试，防止一哄而上、重复布局。其次，把握好有为政府和有效市场的关系。政府要引导社会加大对不同技术路线、前沿技术和基础底层技术的投入力度，破除束缚新技术、新业态、新模式发展的市场监管、准入标准等障碍，市场要充分发挥其在研发方向、路线选择、资源配置等方面的作用，用好我国超大规模市场和丰富应用场景的优势。最后，把握好自立自强和对外开放的关系。针对未来产业路径多样性、领域融合性和发展动态性的特征，要在坚持高水平科技自立自强的基础上，充分融入全球科技和产业创新体系，用好全球资金、人才、数据等要素资源，深化产业链供应链开放合作，为未来产业发展培育良好外部生态。

二是加快前沿技术孵化，营造开放科技创新生态。遴选未来产业重点领域，前瞻布局技术路线，加快突破高端芯片、先进材料、专用仪器设备等。深化科技创新项目立项机制改革，建立各类创新主体共同研判技术路线、联合凝练重大科技任务、协同组织实施的机制。完善竞争性支持和稳定支持相结合的基础研究投入机制，创新非共识技术项目的遴选和资助机制。支持国家实验室等国家战略科技力量牵头承担关键共性技术、前沿引领技术、现代工程技术、颠覆性技术创新任务。在战略必争领域支持科技领军企业牵头组建创新联合体，攻克对产业发展具有全局性影响的关键核心技术。建设未来产业概念验证和中试平台，强化技术熟化、原型制造、工程化放大、商业验证等能力。通过政府采购合作创新采购方式支持未来产业重大产品和服务创新。

三是丰富技术应用场景，创造优质产业创新生态。面向量子科技、深海深地天空等战略性、引领性领域，依托国家重大科技基

础设施、国家科技重大专项等任务，建设体系化的试验验证场景。面向人工智能、基因技术、未来网络、低碳能源应用性领域，结合产业化项目实施，以及国家重大工程项目、地方优势资源特色等挖掘一批示范应用场景，大力推广新技术、新业态、新模式，打造标杆应用场景，加速产业规模发展、技术迭代升级。推动未来产业和传统产业的智能化、绿色化、高端化融合发展，大力发展城市全域数字化转型、人形机器人、智慧农业、智能诊疗等标志性产品和服务，加速传统产业迈向价值链中高端。

四是创新投入增长机制，塑造要素高效集聚生态。发挥政府投资资金引导示范作用，带动天使投资、风险投资和私募股权投资规范发展。培育壮大耐心资本，完善投早、投小、投长期、投硬科技的支持政策。鼓励国有企业设立风险投资基金和种子基金。支持银行业金融机构在风险可控的前提下，开发适应未来产业科技型中小企业轻资产特点的金融产品，充分发挥区域性股权市场作用，培育未来产业领域高成长性企业，加快建立研发准备金制度。健全依托重大项目、重要工程、重点任务培养战略科学家、一流科技领军人才和创新团队的机制，培育未来产业领域的创新团队。优化未来技术学院布局，促进学科交叉融合，培养优秀人才。加快培育全国一体化数据市场，促进数据要素合规高效流通使用。健全国家公共数据资源体系，加大科学数据、工程实验数据向企业开放力度。

五是突破政策制度瓶颈，培育良好政策制度生态。牢牢守住安全底线，积极探索开展“监管沙盒”、触发式监管。对一时看不准的新技术新产品新业态新模式，设置“初创包容期”，依法审慎实施行政强制。探索“用数据决策、用数据管理”的监管模式，提升跨部门综合监管水平。牢固树立科技向善理念，加强重点领域安全、伦理规范及社会治理实践研究，坚决守住安全和伦理底线。加大未来产业知识产权保护力度，有效规制恶意侵权、恶意诉讼等行为。积极参与全球治理规则制定，发挥各类双边、多边等合作机制作用，用好国际交往重要平台，主动提出治理倡议，增强规则制定权。积极抢占布局卫星频率轨道等空天资源、深地深海极地等空间资源。结合共建“一带一路”支持未来产业国际合作，推动共建未来产业联合实验室、科技园区等平台，布局建设一批国际先进技术应用推进中心，加强先进技术研发合作，构建未来产业全球创新协作网络。

（作者单位：中国科学院科技战略咨询研究院）

未来产业是由前沿技术驱动的，当前处于孕育萌发阶段或产业化初期，具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业，代表着新一轮科技革命和产业变革方向，是培育和发展新质生产力的重要阵地、重塑全球科技创新和产业经济格局的先导力量。当前，全球科技创新进入空前密集活跃的时期，新一代信息、先进制造、生物、新能源、新材料等技术呈现多点突破态势，重大前沿技术、颠覆性技术不断涌现，布局建设未来产业迎来历史性机遇，需要我们把布局建设未来产业作为建设现代化产业体系的重要环节，不断开辟新领域新赛道、塑造发展新动能新优势。

积极抢占未来发展制高点，人才是关键。可以说，谁拥有一流的创新人才，谁就拥有了培育发展未来产业的优势和主导权。从目前的情况看，我国人才资源总量、科技人力资源、研发人员总量均居全球首位，发展未来产业具备一定的人才基础。但也要看到，未来产业的前沿性、探索性特点，决定了其需要一批能够在颠覆性科学认识和技术创造方面做出重大突破的拔尖创新人才，特别是善于跨界融合的复合型创新人才、高水平应用型人才及以卓越工程师为代表的工程技术人员和以大国工匠为代表的复合型技术技能人才。而我国自主培养的拔尖创新人才和高水平应用型人才相对不足，人才使用和评价对原创性、颠覆性科技创新的激励不够，人才创新创业环境还有待优化。

加强拔尖创新人才自主培养。需将培养造就拔尖创新人才作为教育优先发展、教育强国建设的重要任务，努力培养更多战略科学家、一流科技领军人才和创新团队。按照适度超前引领产业发展的要求，建立以科技发展、国家战略需求为牵引的高校学科设置调整机制，鼓励高校设立未来技术学院、未来技术实验室、未来产业研究院等教学和科研机构，推进学科深度交叉融合，构建跨学科人才培养的新模式。探索把“超常”教育纳入国家教育事业体系，支持高水平研究型大学设立基础科学班、国际一流科学家领衔的英才班，制定以自由探索为导向的培养计划，让更多怪才、奇才脱颖而出。

加强高水平应用型人才培养。完善职普融通、产教融合、科教融汇机制，强化产教供需对接，聚焦未来产业发展所需的知识结构和专业能力，及时调整高校专业设置、课程模块和教学方式。深化高校工程教育改革，加大理工科人才培养力度，探索实行高校和企业联合培养高素质复合型工科人才的有效机制，鼓励企业深度参与人才培养过程。探索中国特色工程师培养体系，建设一支具有突出技术创新能力、善于解决复杂工程问题的工程师队伍，为未来技术产品化、产业化储备工程师力量。

完善人才使用和评价机制。赋予科学家更大技术路线决定权、更大经费支配权、更大资源调度权，为基础性、前沿性重大创新突破提供长期稳定的科研经费支持。加大对职业早期青年科技人才的普惠性支持，提高青年科技人才项目在国家研发计划中的比重，减少青年科技人才的后顾之忧和“科研温饱烦恼”。树立以学术贡献和创新价值为核心的评价导向，强化原创性、颠覆性科技创新成果在科技人才评价中的分量，适当延长对基础研究、前沿应用研究成果的评价周期。针对交叉学科项目、前沿探索项目的发展和运用，探索建立非共识评价、颠覆性评价等非常规评价体系，营造鼓励原始创新和甘于坐冷板凳的研究氛围。

加大前沿领域紧缺高层次人才引进力度。实施更加积极开放的人才政策，推动人才引进政策体系从“筑巢引凤型”向“以才育才型”转变，加快建设世界重要人才中心和创新高地。探索建立与国际接轨的全球人才招聘制度，聚焦未来产业急需人才，公开招聘世界一流科学家、国际顶尖工程技术人员，鼓励在国外工作的研究人员回国服务，在人才待遇、发展空间、服务保障等方面留住人才。加快实施国际大科学计划和大科学工程，通过设立面向全球的科学研究基金、启动重大国际科技合作项目等方式，拓展高层次人才引进渠道。

（作者单位：习近平经济思想研究中心）

观而思

未来产业的主要特征

□ 蒲松涛

神经网络机制，不仅推动人工智能从“感知智能”向“认知智能”跃迁，更在脑疾病治疗、个性化学习等领域催生新业态，形成“一核多极”的辐射效应。未来产业引领性特征通过三种路径实现。一是技术链牵引。未来产业通过突破基础理论瓶颈，带动关联技术升级，如量子通信推动密码学、激光技术的发展。二是产业链重塑。未来产业打破传统产业边界，形成跨界融合生态。以车联网为例，汽车制造、通信服务、云计算、交通管理等产业深度融合，构建起“车—路—云”一体化协同系统。三是价值链跃迁。未来产业将进一步升级高附加值环节，如人工智能公司通过开辟人工智能服务订阅模式，使单个用户年均广告变现价值翻了30倍。

颠覆性。未来产业的颠覆性源于其对现有技术经济范式的根本性突破。这种颠覆性不同于渐进式创新，而是通过“破坏—重建”机制重构产业生态。例如，合成生物学通过“设计—构建—测试”的工程化路径，使生物制造效率提升千倍，直接冲击石油、化学成品等传统化工产业。有关预测显示，未来全球60%的物质生产可通过生物制造方式实现，将系统性重构石化产业链。未

来产业的颠覆性呈现三大典型模式。一是技术代际跨越。如基于经典算法的工具需依赖高性能计算集群，而量子计算可在更低能耗下实现更高算力，推动生物信息学从“算力堆砌”向“智能优化”转型。二是成本结构颠覆。太空探索技术公司（SpaceX）通过火箭回收技术将每次发射成本降至1500—3000美元/公斤，彻底改写航天经济规则。三是需求创造革命。元宇宙通过虚实融合体验，在游戏、社交之外开辟数字地产、虚拟时装等万亿级新市场。这种高风险高回报特性，使得未来产业投资呈现长周期、高波动特征，需要耐心资本的持续支持。

不确定性。未来产业发展需要前沿技术驱动，而技术突破存在高风险，导致未来产业的发展具有显著的不确定性。这种不确定性贯穿技术、市场、政策全链条，形成独特的四维风险矩阵。一是技术路径的不确定性，同一目标存在多条技术路线竞争。如在可控核聚变领域，国际热核聚变实验堆项目与激光核聚变装置两种路线仍未决出主导方向。二是市场需求的不确定性。超前技术可能遭遇市场接受度壁垒，如有的公司产品因涉及隐私争议和场景适配不足迅速遇冷，而有的公司却通过聚焦工业场景获得成功，显

示场景匹配的决定性作用。三是监管规则的不确定性。随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展，许多新科技应用如人工智能领域均面临伦理与法律双重约束，产业发展具有“不可接受风险”至“最小风险”四级风险，直接影响企业技术开发边界。四是生态协同的不确定性。未来产业需要跨主体协同，但利益分配矛盾可能导致生态断裂，如电动汽车换电模式因车企与电池厂标准割裂、数据权属争夺及电网分润失衡，致换电站利用率不足40%。可通过“挑战赛机制”激发多元主体参与，采用快速试错、动态调整策略，将不确定性转化为创新机遇。

整体来看，未来产业的四大特征构成一个辩证统一的整体：战略性锚定发展方向，引领性提供增长动能，颠覆性开辟价值空间，不确定性倒逼机制创新。把握这些特征的本质，需建立“动态适应性”治理框架：在政策端构建“沙盒监管”，在技术端推行“揭榜挂帅”，在资本端发展“风险共担”机制。唯有如此，方能在未来产业的全球竞合中，将特征优势转化为发展胜势。

（作者系中国电子信息产业发展研究院未来产业研究中心所长）

未来产业代表新一轮科技革命和产业变革方向，是重构全球创新版图、重组全球要素资源、重塑全球经济结构、改变全球竞争格局的关键力量。一般而言，未来产业由前沿技术驱动，处于孕育萌发阶段或产业化初期的前瞻性新兴产业。其核心是前沿技术的创新突破，主要面向未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间、未来健康6大重点方向，具有显著的战略性、引领性、颠覆性和不确定性特征。

战略性。未来产业是衡量一个国家科技创新和综合实力的重要标志。技术主权方面，未来产业的核心技术关乎国家竞争力，如基因编辑工具等，一旦落后将直接影响未来国际规则制定权。经济发展方面，未来产业通过创造新需求重塑全球经济版图。据有关预测，到2030年，自动驾驶、未来制造等未来产业将贡献全球GDP增量的30%。社会转型方面，未来产业有助于破解人口老龄化、碳中和等重大社会问题，如可将机器人护理纳入未来产业规划，以应对未来深度老龄化社会的照护需求。

引领性。未来产业的引领性既来自技术本身的突破性，也源于其与经济社会系统的深度融合。以类脑智能为例，通过模仿生物