

完善技术预测体系 夯实战略决策基础

◎马艺方 玄兆辉

技术预测作为支撑科技管理的一项重要基础性工作，旨在围绕未来技术发展趋势，确定重点战略领域和方向，选择符合未来经济社会发展需求的技术，为科技战略决策提供支持。党的二十届三中全会指出，当前和今后一个时期是以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业的关键时期。面对纷繁复杂的国际国内形势、新一轮科技革命和产业变革，应不断完善我国技术预测工作，加强对科技前沿和关键技术的研判，识别出技术发展机遇和突破口，确保把握未来发展主动权。

我国技术预测取得长足发展

技术预测起源于20世纪40年代，最初在美国军事科技计划制定中应用。20世纪50年代，自兰德公司发展出一套能够汇集专家意见的德尔菲调查法后，预测工作逐渐延伸至军事以外的领域，成为各国科技战略决策的重要支撑。

我国现已开展了6次技术预测，研究成果主要服务于我国科技发展规划的制定，是我国科技决策过程的重要环节。例如，2003—2007年我国依次开展了9个领域的技术预测研究，并完成国家技术路线图设计，为《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》和“十一五”科技计划的编制提供支撑。再如，2013年第五次国家技术预测覆盖全领域，采取“先摸底、再调查、后选择”三步走战略，选出100项关键技术，成为“十三五”科技创新规划的参考。

从组织架构上来看，我国技术预测愈加重视多层次构成与多元化参与。例如，科技部下属中国科学技术发展战略研究院成立专门机构，组建技术预测研究网络，并在具体工作中组建高层次专家委员会、总体研究组、领域研究组等多层架构，邀请政府、高校院所、企业等各界专家参与，推动技术清单确定、德尔菲调查组织、咨询研讨等技术预测环节顺利进行。

从流程上来看，我国技术预测形成了“从预测到选择”的工作模式，首先扫描评估既有技术水平，分析经济社会需求，研判未来技术发展趋势以及国家重大技术需求，在此基础上进行关键技术清单的遴选与分析，然后开展两轮大规模德尔菲调查，再进行关键技术选择，最终形成国家关键技术清单及路线图。

从方法上来看，我国技术预测主要采用的是德尔菲专家调查法。这种方法能够集成专家智慧，动员大量专家参与并收集不同意见，可以降低关键技术的谈判风险。除此以外，还会在不同环节采取地平线扫描、专家研讨、层次分析等方法，逐步形成综合的预测方法体系。

整体而言，我国技术预测工作已经成为宏观科技管理和决策转变的重要一环。然而，目前仍存在流程耗时长、智能化手段运用不足、成果应用不充分、决策支撑力度不够等问题，尤其是面对新时期国家科技创新的重大任务需求，有必要进一步完善技术预测的组织架构和流程方法，为国家宏观科技管理和决策提供更具价值的研究成果。

推动科技创新与产业创新融合发展

◎汪寿阳 胡毅

党的二十届三中全会提出，加强创新资源统筹和力量组织，推动科技创新和产业创新融合发展。科技创新和产业创新融合发展，是科技创新的价值实现，两者互为牵引、互促共进。推动科技创新和产业创新深度融合是一项系统工程，实现的基础是增加高质量科技供给，关键是强化企业科技创新主体地位，途径是促进科技成果转化应用，需要政府、产业、大学与科研机构等主体在人员、机构、资金等方面综合发力、协同创新。

打造高素质新型产业劳动者队伍

科技创新与产业创新深度融合的基础是增加高质量科技供给，而高素质的新型产业劳动者则是高质量科技供给的重要支撑。尤其是在我国人口老龄化的形势下，要实现人口红利向人才红利转变，需要打造一支高素质新型产业劳动者队伍。这支队伍包括能够创造新质生产力的战略型人才和能够熟练掌握新质生产资料的应用型人才。

为此，应进一步强化企业在产教深度融合中的主体作用，通过政策支持与制度创新，提升企业参与的积极性，构建校企合作育人的新生态，实



视觉中国供图

国际技术预测做法可供借鉴

从近年来各国技术预测开展的情况来看，技术预测工作整体呈现出五个特点。一是技术预测成为制度化安排，由专门机构或团队周期性开展工作；二是参与主体多元化，邀请利益相关方广泛参与；三是预测方法趋向综合化，特别是利用人工智能、大数据分析等前沿技术，提升信息研判的全面性和准确性；四是预测内容多样化，不同领域和技术的选择反映了不同国家的科技发展阶段和战略目标；五是对技术预测的部分研究成果进行公开，引导社会预期和公众理解。

以英国为例，英国经过改革探索，逐渐形成了更适合自身国情以及需求的技术预测模式，推动技术预测成为科技管理与决策的重要支撑。

在机构设置上，英国由隶属于科学、创新和技术部(DSIT)的政府科学办公室(GOS)来承担预测工作，并建立工作网络，政府首席科学顾问作为其主任，可直接向首相和内阁提供咨政建议、汇报工作进展。在组织模式上，不再按照传统方式每5年进行一轮，而是形成以滚动项目为主的模式，并在开展多个预测项目的同时，持续进行跟踪扫描工作。在任务目标上，不再专注于关键技术选择，而是通过设立不同预测项目来关注不同社会议题，试图阐明如何通过科技手段解决特定社会问题以及相关需求。在方法选择上，只有个别预测项目会采取德尔菲调查，更多项目则依赖于案头研究和专家会议，并创新工具方法，使得参与人数更少、耗时更短、成果产出更高效。

这一技术预测模式目前已在英国稳定发展20多年，多层次的科技预测为英国科技管理决策提供了多维度支撑，推动了预测思维与方法融入政府决策全过程，使技术预测真正成为英国政府循证决策的战略工具。这些都为完善我国科技预测体系提供了借鉴。

统筹考虑技术趋势与国家需求

近40年来，我国科技事业实现了历史性的重大变革。面对新的发展阶段和历史使命，应更加精准识别科技创新的重点领域和优先技术方向，加强体系化建设，统筹考虑技术前瞻趋势与国家重大需求，推动技术预测走向制度化、规范化和智能化，促进科技管理决策的科学化、民主化。

一是要丰富研究内容。随着我国进入高质量发展阶段，科技对各个层面的影响不断深入，有必要对技术预测的研究内容进行拓展，加强其问题导向性、资源集中性以及政策影响力。我国可在开展5年一次聚焦于技术发展的技术预测工作的基础上，在内容选择上从未来愿景出发，不定期开展以1—2年为周期的涉及社会重大议题的项目式技术预测，并适应形势变化需要开展1年以内完成的快速预测项目。此外，加强持续性扫描研究工作，跟踪分析热点新兴技术与社会趋势变化。

二是要构建方法体系。预测方法的工具化、规范化、体系化是技术预测得以广泛应用的基本前提。若想使技术预测研究内容与成果形式更丰富，使技术预测应用于更广泛的社会议题、推广到更多部门机构，就必须构建丰富且规范的方法体系。有必要对技术预测的工作流程与方法进行体系化总结，构建技术预测工具包，形成结构化技术预测工作路径，实现在不同业务需求下工作方法和工作路径的模块化组合，构建起一套科学规范且易于执行的预测工作体系。

三是要形成工作网络。建设工作网络是技术预测全面支撑政府科技决策的重要基础。我国可在中央科技委的组织领导下，加强国家技术预测核心团队建设，同时为其他政府部门和地方政府搭建平台，在技术预测能力建设与资源共享上予以支持。在构建平台的基础上，支撑各部门、各地方技术预测工作统筹推进，逐步形成跨部门、跨区域的技术预测工作网络。

(作者单位：中国科学技术发展战略研究院)

学报观点要览

科学评价助力陆稻种质资源创新利用

文章：《陆稻早期幼苗陆生适应性鉴定体系建立及综合评价》
学报：《华南农业大学学报》，2023年第6期
作者：张德宇、查利·比鲁·阿莱穆、朴朴森、路承凯、陆炳悦、陆定科、王效宁、王金鹏、徐鹏
评荐：周志红(学报常务副主编)

在全球气候变化背景下，水资源短缺已成为影响水稻生产最主要的因素之一。结合传统陆稻与现代水稻改良品种进行遗传改良，是应对水资源短缺和干旱等挑战的有效途径，但目前缺乏对陆稻的陆生适应性关键节点性状的简便、高效、系统的鉴定方法，限制了陆稻在遗传育种中的利用价值。

在我国云南、海南、四川和贵州等地的山区，坡地种植陆稻的生长主要依赖于自然降雨，较强的陆生适应性是保障前期出苗率和后期齐苗、壮苗的关键。该文选择294份典型水稻和陆稻材料，通过评价幼苗期低水分萌发、深土出苗等陆生适应性性状，发现了7个幼龄期陆生适应性极强的地方陆稻品种，并建立了早期幼苗陆生适应性筛选评价体系。该文认为，陆生适应性的评价是一个全面综合的评价过程，如果育种过程仅注重单方面抗性的提高，仍会导致其陆生适应性不强。该文选择的水稻和陆稻材料具有典型性，且筛选指标选择科学合理，研究结果对地方种质资源的综合评价、核心种质挖掘以及稻米品种的遗传改良育种具有较高参考意义。

石榴种源与遗传多样性需科学守护

文章：《西藏野生石榴果实重要性状与综合评价》
学报：《南京林业大学学报(自然科学版)》，2023年第4期
作者：樊瑶羽、仁增朗加、董建梅、任媛、葛大朋、招雪晴、范兆和
评荐：方升佐(南京林业大学林草学院教授)

种质资源是保障粮食和重要农产品稳定安全供给的战略资源。以重要经济作物石榴为例，全世界栽培品种约为500种，均来源于野生石榴的长期驯化。虽然我国与伊朗、土耳其、印度以及美国合称为世界五大石榴主产国，但关于我国石榴野生种质资源的文献记录极少。开展野生石榴的果实品质研究，既可为后续石榴选育提供依据，也利于野生石榴资源的保存。

为此，南京林业大学与西藏自治区林木科学研究院研究人员组成的联合团队，采集了西藏干热河谷地区的21个石榴单株果实样本，对果实外观、内在品质进行了精确测量和分析，并采用“合理—满意度”和多维价值理论综合评价的方法对各项指标进行了对比分析综合评价。这种方法不仅考虑了单个指标的优劣，还综合考虑了多个指标之间的相互作用和整体效应，从而得出了更加全面准确的评价结果。研究发现，野生石榴果实具有丰富的性状变异，各样本间的果实品质差异明显，不同的指标既相对独立，又存在一定的相关性。此项研究成果不仅丰富了西藏野生石榴种质资源的认识，也为石榴种质资源的保存和优良品种的选育提供了重要科学依据。

六方面看新型工业化“新”在何处

文章：《中国新型工业化的历史逻辑》
学报：《南京理工大学学报(社会科学版)》，2024年第1期
作者：赵学军
评荐：臧莉娟(学报常务副主编)

新型工业化是全面建成社会主义现代化强国的根本支撑，更是中国式现代化的重要基础。该文回顾了我国近代以来工业化的演进历程，分析了我国工业化取得的成就和存在的短板，论述了推进新型工业化的意义，并总结我国新型工业化道路“新”在6个方面。

一是处于新的历史阶段，即在中国特色社会主义进入新时代，开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标

迈进的关键阶段。二是贯彻新发展理念，即创新是根本动力、协调是重大格局、绿色是生态底色、开放是重要助力、共享是本质要求。三是确立新的发展目标，即产业安全自主可控、产业基础能力高端、产业竞争力持续提升，实现产业体系完整、先进、安全，保障产业链供应链的韧性和安全。四是开创新的发展模式，即发展动力创新化、产业结构高端化、区域布局集聚化、产业组织结构协同化、全面普及数字化、智能化、绿色化等新的生产方式，数字技术与实体经济深度融合。五是追求新的发展成效，即产品质量高端化、生产过程集约化、智能化、绿色化，生产效益最大化。六是推进新发展格局，即为建立以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局助力。

让数字经济更好提升民营企业韧性

文章：《数字经济发展对民营企业韧性的影响》
学报：《沈阳工业大学学报(社会科学版)》，2024年第2期
作者：马强、李秋、金杉
评荐：吉海涛(学报执行主编)

民营经济是推进中国式现代化的生力军，是实现高质量发展的重要基础。近年来，我国数字经济蓬勃发展，借助技术优势，突破了要素供给和生产消费的时空局限，提高了经济活力和抗风险能力。该文基于十年间的上市公司数据，将宏观层面数字经济数据和微观企业数据相匹配，从盈利能力与成长能力两个维度选取指标计算民营企业韧性，进而

实证分析了数字经济对民营企业韧性的影响及作用机制。

研究发现，数字经济可通过缓解民营企业融资约束、提高民营企业运营效率、促进民营企业创新等机制提升民营企业韧性，且对东部地区、规模较小和高新技术企业韧性的提升作用更大。该文提出，由于不同行业、不同类型企业的发展模式存在差异，应根据民营企业的规模、所处行业等特征实施差异化的“精准滴灌”。同时，要提升产业链、供应链的数字化水平，借助数字技术对产业链进行风险评估，为产业链中的民营企业增信。此外，由于融资约束是制约民营企业发展的重要因素，政府应牵头扩大民营企业的金融供给，提升政策帮扶民营企业的质效。

加强元宇宙赋能文化消费的合理引导

文章：《元宇宙赋能文化消费：消费特征、风险与治理路径》
学报：《常州大学学报(社会科学版)》，2023年第6期
作者：王嘉诚
评荐：陈鸿(学报副主编)、赵希岳(常州大学教授)

国家文化数字化战略的实施，为元宇宙赋能文化消费、实现文化业态数字化转型提供了政策语境与实践语境。该文分析了元宇宙中文化消费的主要特征，探讨了二者之间的辩证关系，预测了未来可能引发的风险，并提出相应的治理对策。

该文认为，元宇宙推动文化消费发展的同时，也带来公众沉迷虚拟世界、增加消费者负担、加剧金融消费风险等现实问

题与挑战。元宇宙中的文化消费由人工智能、新型交往关系、虚拟社会等多维体系构成，消费特征主要体现在开放性、具身性、高效性、虚拟性等，应当从多方面建构协同治理体系。由此，该文提出从法律、社会与消费者三方面开展治理工作，一是探索科学合理的法律治理方式，以立法解决现实问题，建构合法的数字金融与货币体系；二是改革监管模式，将技术治理与人工治理相结合，构建合理消费机制；三是加强相关基础教育、人文教育，改革文化服务机制，形成有序、自由的文化消费环境，进而实现元宇宙赋能文化产业高质量发展。

专栏主持人：刘若涵
电话：010-58884097
邮箱：liurh@stdaily.com