

高教动态与参考

2023 年第 7 期（总第 358 期）

内蒙古科技大学发展规划处 主办

本期专题：有组织科研

本期要目

关于加强高校有组织科研 推动高水平自立自强的若干意见

高校有组织科研：生成流变、理念指向与难点突破（吴合文，石耀月）

高校有组织科研如何“落地生花”（汪劲松）

地方应用型高校加强有组织科研的路径探析（陈爱志）

有组织科研：美国科教政策变革新趋势

——基于《无尽的前沿：未来 75 年的科学》的分析（周光礼 姚蕊）

高教动态与参考

目 录

教育部印发《关于加强高校有组织科研 推动高水平自立自强的若干意见》	1
高校有组织科研：生成流变、理念指向与难点突破	3
加强有组织科研高校何为	20
高校有组织科研如何“落地生花”	24
地方应用型高校加强有组织科研的路径探析	27
有组织科研：美国科教政策变革新趋势 ——基于《无尽的前沿：未来 75 年的科学》的分析	33

编者按：2022年8月，教育部印发《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》，就推动高校充分发挥新型举国体制优势，加强有组织科研，全面加强创新体系建设，着力提升自主创新能力，更高质量、更大贡献服务国家战略需求作出部署。2022年9月6日，中央深改委第二十七次全体会议审议通过了《关于健全社会主义市场经济条件下关键核心技术攻关新型举国体制的意见》，要求瞄准事关我国产业、经济和国家安全的若干重点领域及重大任务，明确主攻方向和核心技术突破口，重点研发具有先发优势的关键技术和引领未来发展的基础前沿技术。健全关键核心技术新型举国体制，实际上最核心的就是有组织科研。在科研攻关主体力量中，高校被寄予厚望。本期简报以“有组织科研”为专题，关注“有组织科研”的内涵及高校实施有组织科研的路径。

教育部印发《关于加强高校有组织科研推动 高水平自立自强的若干意见》

2022年8月，教育部印发《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》（以下简称《意见》）。

《意见》指出，高校是国家战略科技力量的重要组成部分。高校有组织科研是高校科技创新实现建制化、成体系服务国家和区域战略需求的重要形式。党的十八大以来，在以习近平同志为核心的党中央坚强领导下，高校作为基础研究主力军和重大科技突破策源地，创新能力快速提升、重大成果持续涌现、体制机制改革纵深推进，为创新型国家建设做出了重要贡献。但高校科技创新仍存在有组织体系化布局不足，对国家重大战略需求支撑不够等突出问题。立足新发展阶段、贯彻新发展理念、服务构建新发展格局，高校要把服务国家战略需求作为最高追求，坚持战略引领、组织创新、深度融合、系统推进的指导原则，要在继续充分发挥好自由探索基础研究主力军和主阵地作用，持续开展高水平自由探索研究的基础上，加快变革高校科研范式和组织模式，强化有组织科研，更好服务国家安全和经济社会发展面临的现实问题和紧迫需求，为实现高水平科技自立自强、加快建设世界重要人才中心和创新高地提供有力支撑。

《意见》明确了加强高校有组织科研的重点举措。一是强化国家战略科技力量建设。深入推进“双一流”建设，加快高校国家重点实验室重组、国家技术创新中心新建布局和国家工程中心高质量建设，支持高校牵头或参与国家实验室和区域实验室建设。二是加快目标导向的基础研究重大突破。研究设立基础研究和交叉学科专项，启动基础学科研究中心、医药基础研究创新中心建设。持续实施“高等学校基础研究珠峰计划”。三是加快国家战略急需的关键核心技术重大突破。实施“有组织攻关重大项目培育计划”，布局建设集成攻关大平台。实施“千校万企”协同创新伙伴计划。深入实施高等学校人工智能、区块链、碳中和科技创新行动。四是提升科技成果转移转化能力服务产业转型升级。启动实施“百校千项”高价值专利转化行动，加强国家知识产权试点示范高校建设。启动实施“百校千城”未来产业培育行动。进一步发挥好国家大学科技园国家级创新平台作用，试点未来产业科技园建设。五是提升区域高校协同创新能力服务区域高质量发展。进一步落实教育部与相关省市合作协议。围绕区域协调发展战略，发挥关键省份和节点城市作用，加强教育部创新平台和高水平科研机构建设。六是推进高水平人才队伍建设打造国家战略人才力量。依托重大科研平台组织实施重大科技任务和重大工程，培养造就一批战略科学家。积极吸纳博士后参与重大任务攻关，推进专职科研队伍建设。实施科技领军人才团队项目。实施高校优秀青年团队建设计划。七是推进科教融合、产教协同培育高质量创新人才。认定一批国家科教协同创新平台。深入实施基础学科拔尖学生培养计划和国家急需高层次人才培养专项。在“双一流”建设学科与博士点布局中，强化与国家科技战略部署衔接。八是推进高水平国际合作。布局建设一批一流国际联合实验室等平台。鼓励支持高校培育、发起国际大科学计划和大科学工程。深入实施“一带一路”科技创新行动计划。九是推进科研评价机制改革营造良好创新生态。完善“双一流”建设动态监测系统，引导高校主动对接国家战略布局，提升支撑国家重大科技任务的能力。大力弘扬科学家精神，加强学风作风建设。

《意见》强调，高校要强化责任落实，要在学校整体规划和科技创新等专项规划中，以国家战略需求为导向，以学校学科优势为基础，研究提出有组织科研的主攻方向，明确主要任务和战略目标。要充分发挥基本科研业务费稳定支持的重要作用，积极争取地方财政和国有企业、科技企业、社会组织等多元投入。教育部统筹重大人才计划、研究生招生、“双一流”建设等政策，加强对有组织科研的引导和支持。

来源：教育部 2022-8-29

高校有组织科研：生成流变、理念指向与难点突破

党的二十大报告提出“要加快实施创新驱动发展战略。以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战。加强基础研究，突出原创，鼓励自由探索。强化企业科技创新主体地位，强化目标导向”。高校有组织科研是高校科技创新实现建制化、成体系服务国家和区域战略需求和经济社会发展的重要形式。加快实施创新驱动发展战略，必须以健全新型举国体制为重点，提升国家创新体系的整体效能。要发挥集中力量办大事的优势，以有组织科研和重大项目集中智慧、凝聚力量，有效解决“卡脖子”的燃眉之急，努力消除事关长远发展的心腹之患。加强高校有组织科研，准确把握其职能，需要我们准确全面地认识高校有组织科研的生成流变，深刻把握高校有组织科研的理念指向，并在预判有组织科研实施难点的基础上提出有针对性的策略。

一、全面认识高校有组织科研的生成流变

虽然高校有组织科研才被正式写入我国的政策文件，但它却不是一个新的现象。高校有组织科研产生于科研功能的拓展，并伴随着知识生产模式的转型、科研自身角色的演变以及科研和国家社会关系的变化而不断地发展演化着，国际竞争是高校有组织科研生成的催化剂。

（一）高校有组织科研的发展演化

自近代以来，大学逐渐从社会边缘走向中心。“知识本身即目的”的大学理念已不能充分阐释大学的价值与功能。大学依托科研生产知识不断地拓展着自身功能。社会需求的变化在逐步增强着高校科研的作用，而高校科研也在满足社会需求中进行着自身的组织转型。高校正是在满足社会需求的过程中，通过政策引导和组织转型产生了有组织科研。通过对国内外科研发展的历史脉络的窥探，我们发现有组织科研理念是逐步产生的。

有组织科研最早发端于以任务为导向的技术研发项目，用于支持具有战略性的政府目标。在 19 世纪，人们普遍认为最重要的技术发展是没有

特殊教育背景的、有创造力的个人独自工作的结果，而且往往是在业余时间进行的，主要是为了解决困扰他们的问题。在当时几乎不可能想出增加或重新调整技术研发的政策。随着科研在技术发展中的规模效应越来越明显，人们普遍认为技术进步主要来自科学家和工程师的研究和开发。一些科技发达的国家也开始有意识地通过任务导向的方式来组织技术创新活动，其中最典型的案例就是研发核武器的“曼哈顿计划”以及将人送上月球的“阿波罗计划”。此后这种任务导向的技术研发模式逐步拓展到其他技术研发领域。在任务导向技术研发模式形成的同时，形成了有组织的基础研究模式，这是创新的根基所在，需要在研究型大学中由最有天赋的科学家通过自由探索的方式来完成。科学研究的选题由科学家个人自由确定，国家则在支持“无用”中实现“有用”的转化。有组织的基础研究能够为任务导向的技术开发提供知识的支撑。到 20 世纪 60 年代，科学研究组织与国家目标相协调的观点与理念被各国所关注。政府对自由探索推动学术研究的信任开始减弱，为了实现国家发展目的，政府对学术研究的把控逐渐增强。科学普遍主义逐渐让位于地方主义。温伯格于 1963 年发表的《科学选择的标准》一文显示了这种科学政策的转变。在此文中，温伯格提出了著名的科学选择标准，其中内标准是基于开发的准备程度和科学家在该领域的能力，外部标准则是指科学价值、技术价值和社会值。温伯格认为外部标准更为重要，被推荐的学科的价值是通过他在本学科之外所产生的达到最目标的有效性来衡量的。由此，以任务为导向的技术研发模式的价值在实践和理论上都得到彰显。这种技术研发模式从第二次世界大战后一直持续到现在。虽然以任务为导向的技术研发模式后受新公共管理的影响而有所萎缩，但它作为一种科研组织模式在一些国家的关键领域(如生物医、信息科学和农业等)一直存在并发挥着重要的作用。

进入 21 世纪以来，面向社会挑战的任务导向型科研逐渐受到重视，任务导向的技术研发模式也渐融入其中，重大挑战和大科学共同成为有组织科研的应对背景和发展目标。所谓重大挑战，就是会、环境和经济带给人类的挑战，不仅包括气候变化、环境威胁以及人口、健康和福祉等问题，还包括实现可持续和包容性增长的困难。要应对这些重大挑战，就需要类似

“曼哈顿计划”或“阿波罗计”这样的以应对社会重大挑战为任务为导向的有组织科研。这不仅引发了国家对资助和管理科研政策的新理念、新方法和新工具的探索，而且对政策制定者也提出了新的要求。与任务导向的技术研致力于发展特定的技术能力不同，由社会挑战主导的科研任务更加复杂和非结构化，并且需要长期的努力。这些挑战需要转化为具体的问题，推动多个部门和行为者进行创新，而任务导向型科研就成为解决社会重大问题的理想决策。在面向社会挑战的任务导向型科研中，政府从重大社会问题出发确定研究目标，识别潜在的危机和其重要程度，发挥政策在创新解决方案的协调行动和合法性方面的积极作用，科学制定和实施以目标为导向的战略。

在有组织科研形成的过程中，政府逐步加大了对高校科研的资助力度，高校也通过对接外部需求和开展内部组织变革逐渐成为有组织科研的主要承担者。在见证了高校科研在战争和国际竞争中的重要作用后，一些国家的政策制定者开始意识到，高校科研不仅可以直接促进技术进步，而且还可以对国家的技术竞争力和社会经济发展做出重要贡献。通过直接影响高校科研的发展方向，政策制定者能够加快从知识创造到知识传播和应用的过程。政策制定者的关注重点成为促进高校采取更具针对性的措施提高知识生产能力，并找到将有用知识从学术界转移到其他相关部门和组织的方法。这种科研模式还不是有组织科研，它通常被称作线性创新模式下的高校知识转移，其最大问题与所产生的知识效用相关。随着社会发展对知识需求的增加，人们日益认识到知识的潜在使用者难以直接获得不断扩大的知识库，学术界和政府及其他部门之间需要进行直接的沟通。同样，为了使知识更容易满足需求并为非学术利益相关者所获得，高校有必要将研究更具体问题以及面向应用作为科研的重点。高校科研需要更多地与外部互动，以促进知识应用。创新的主体既包括高校，也包括知识的使用者，二者在创新的各个阶段都相互作用，由此产生了一种创新的互动模型。在这种互动模型中，高校逐步成为有组织科研的核心力量和主要承担者。特别是在面向社会挑战的任务导向型科研模式中，高校因其多学科以及跨学科的自我变革的天然优势而成为有组织科研的核心力量。高校有组织科研

也从主要依托自然科学走向自然科学和人文社会科学的交叉应用。

有组织科研一直是我国科技创新体系的构成要素。1956 年我国制定并开始实施的《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要(修正草案)》(简称“十二年科技规划”)是新中国成立后的第一个科技规划,也是中国发展科技事业的一项重大战略举措。该规划以“重点发展,迎头赶上”为指导方针,坚持“以任务带学科”和“集中力量办大事”的基本原则,对国防建设和国民经济的发展产生了深远影响。20 世纪 90 年代末,国家科教领导小组制定的《国家重点基础研究发展计划》围绕可持续发展的重大科学问题,集中组织科研力量,建立了以自由探索和国家需求为导向的“双力驱动”的基础研究资助体系,进一步完善了基础研究布局。这种由“自由探索”与“国家需求”双向结合的研究模式为有组织科研的发展与完善提供了历史的经验借鉴。进入 21 世纪后,面对发达国家普遍强化基础研究战略部署的新趋势以及我国基础研究总体布局不合理、重大原创性成果缺乏等突出问题,国家继续大力推动自由探索与使命任务需求导向的基础研究的有机结合。《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020 年)》《国家基础研究发展“十二五”专项规划》等政策的相继出台,对基础科学前沿领域的重点发展方向、国家重大战略需求的重点领域和重大科学研究计划进行了具体的部署和安排,通过引导基础研究发挥源头创新作用,推动建立高附加值的产业体系。2011 年,科技部与财政部重新修订了《国家重点基础研究发展计划管理办法》,在“自主创新、学科交叉、重点突破”的总则指导下,进一步细化了针对全局性、战略性的基础研究计划的管理工作。2018 年,国务院颁布的《关于全面加强基础科学研究的若干意见》明确了自由探索类和目标导向类基础研究的不同发展任务,由此引导基础科学研究建立科学合理的分类发展体系。在总结历史经验和国际科技竞争日趋激烈的大背景下,2022 年,教育部印发的《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》正式提出了以使命为导向的有组织科研。该《意见》指出,“高校有组织科研是高校科技创新实现建制化、成体系服务国家和区域战略需求的重要形式”,是优化我国科技创新体系布局、激发原始创新能力的重要举措。

(二) 高校有组织科研的理论生成

有组织科研的核心问题是知识的生产方式和知识在国家发展中的作用。在有组织科研的发展演化中,一些研究者对相关现象进行了理论阐释。其中知识生产模式是最具代表性的理论,是我们认识有组织科研的理论基础。二战后,伴随高等教育规模的扩张、知识经济的纵深演进以及信息技术的快速发展而出现的新的知识生产模式,强烈冲击了大学的学科制度结构和传统的知识生产程序。政府实验室、企业、咨询公司等机构陆续承担起科学研究的任务,大学的知识垄断地位被逐步消解,成为知识生产复合体的一环。吉本斯等人提出了知识生产模式理论。这一理论的主要观点是:首先,他们将主要通过大学制度化的学科进行知识研究的传统知识生产模式归纳为“模式1”,将新的知识生产模式归纳为“模式2”。模式2不仅具有应用的情境性、跨学科和异质性的特点,还具有组织多样性、社会问责与反思性的特点。与模式1相比,模式2更加关注知识生产的工具性价值,关注知识对经济发展、国家政治利益和社会福祉等方面的贡献;其次,社会普遍问题的解决依赖于跨学科的知识生产团队,依靠其独特的理论结构和实践模式;再次,在模式2中知识是由不同的组织和机构进行创造的,知识生产的场域被不断扩大,表现出异质性和社会弥散性的特点;最后,不断增多的利益集团参与到知识生产的过程中,质量控制的评价体系由更加综合和多维度的标准构成。进入21世纪,为进一步解决社会面临的重大问题,卡拉雅尼斯等人在吉本斯理论的基础上发展出知识生产模式3的概念。模式3以自上而下的政策驱动或自下而上的创业赋权方式,加快政府、高校、企业以及其他利益攸关方的创新,并且组建出一个由人力资本和智力资本构成、以社会资本和经济资本为支撑的相互补充、相互强化的创新网络和知识集群。政府对高校研究进行的资助和干预催生了大量的新知识,这些新知识又反过来催生了新技术,从而助长了这种新模式。有组织科研是知识生产模式转型下的必然产物。新的知识生产模式(模式2和模式3)强调知识创造应在一个更加多元、灵活、协作的组织或集群中进行,在兼顾现实问题和理论创新的同时重视知识的应用价值。在模式3中,高校代表一种组织或系统,通过寻求创造性的方式将知识生产和应用

的不同原则进行结合，这既鼓励了知识生产的多样性和异质性，又为研究和创新建构了一种创造性的组织环境。模式 2 和模式 3 解释了后工业社会知识生产和创造的基本框架，重视以使命为导向的跨学科、跨部门、跨界别的机构联动，对高校有组织科研的形成和发展进行了合理的阐释，并进一步促进了有组织科研的发展。

在有组织科研的演进过程中，高校科研在国家和社会中的角色也随着时间的推移而发生变化。在经济增长的索罗模型中，物质资本和非熟练劳动力被认为是影响经济增长和生活水平的关键因素。在经济增长的内生模型中，知识被认为是经济增长的驱动力，大学在经济中的作用从切线和边缘转向作为知识来源的核心，成为推动经济增长的关键引擎。经济增长的内生模型所隐含的假设是，大学对新知识的投资将自动溢出走向商业化，从而促进创新活动，最终实现经济增长。但事实证明，这种假设并不普遍有效。新的知识投资必须穿透所谓的“知识过滤器”。知识过滤器可被看作是新知识投资与转化之间的障碍或差距。知识过滤器的存在表明，仅靠对大学研究的投资不足以促进产生创新活动和经济增长所必需的溢出效应。创业型大学的出现赋予了大学双重使命，既要生产新知识，又要促进技术转让和知识溢出，以解决和应对社会面临的具体而重大的问题和挑战。大学不仅要在知识经济的供给侧开展工作，还要面向需求开展科研工作。如果科研不能提供解决国家和社会问题的必要知识就意味着其是未完成的科研。

上述理论主要是在西方发达国家高校科研与经济发展互动变迁的背景下总结出来的有组织科研的相关理论。这些理论对相关国家科研政策制定和创新导向的高校组织变革起到了积极的指导作用。我国有组织科研的演化发展有着自身的独特规律。我们对有组织科研的理论阐释一直受制于西方话语体系下的理论框架，但这并不能有效解释和指导我国有组织科研的演化和发展。推进有组织科研既需要分析有组织科研的普遍性知识和规律，也要从实践中生成具有中国特色的有组织科研理论，进而有效指导有组织科研的实践。在推进有组织科研的生成中，需要重点关注以下问题：

第一，要总结阐释具有中国特色的知识生产模式，包括目标、理念、知识观、流程和治理等要素，形成高校有组织科研的系统模型。我国引进创新范式理论研究的历程包括引进、选择性吸收与本土化应用。对高校有组织科研的研究需要基于科研政策的推进和高校创新能力的现实来实现理论的本土化。第二，高校有组织科研要服务于国家创新驱动发展战略、办人民满意的高等教育、解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡、不充分发展之间的矛盾等重大社会问题。以人民为中心、面向经济社会发展是我国高校科研的指导思想。我们必须探讨和总结高校科研在国家和社会发展中的角色，进而形成中国的高校有组织科研理论体系。

(三) 高校有组织科研战略价值重估

当前的国内外形势和国家发展都要求高校必须加快推进有组织科研。在国家创新驱动发展战略中有组织科研起着关键作用。只有通过有组织科研提高自主创新能力，才能提升我国的国际竞争力。这是全球以技术为中心的激烈竞争的必然要求。在创新竞争中，任何国家都必须力争在新产品、新工艺的创造和使用方面处于国际领先地位。在当前国际形势和社会发展趋势下，我们需要重新评估高校有组织科研的战略价值。

高校有组织科研必须服务于国家安全战略。国家安全是一个极具价值张力的概念，涵盖政治安全、经济安全、文化安全和科技安全等不同范畴。高校有组织科研与国家安全存在着极强的交互关系，二者相互影响，相互促进。一方面，高校科学研究的发展尤其是以使命为导向的关键核心技术和重大科研成果的突破，能够为国家安全构筑坚实的科技防线。高校在高质量人才汇聚、重大研究平台建设和创新资源积累等方面具备得天独厚的优势，是国家实现重大科技突破的策源地。高等教育不仅有探寻高深学问的内在价值追求，同样也需要对维护国家、民族利益的政治诉求做出具体的现实回应。科技创新为制度竞争提供了具体指标，强大的技术支持和科技创新能够为国家安全建构牢固的科技屏障。另一方面，国家安全的战略需求对科学研究的重点攻关领域提出新要求，这会进一步影响高校科技创新组织的体系化布局。进入 21 世纪，科技竞争愈演愈烈，新一轮的科技

革命正在重塑着全球创新版图。面对日趋复杂的国际局势，以使命为导向的科学研究是高校科研工作的重要组成部分。高校要在自由探索的基础上，明确自身在国家安全战略布局中的责任与使命，通过有谋划、有任务导向的科研工作完善组织体系化布局，瞄准国家重点攻关领域，加快技术攻关，以此更好地服务于国家安全面临的紧迫需求。

在科技创新成为国际战略博弈主战场的大背景下，只有通过有组织科研增强自主创新能力，才能在全球科学体系中拥有主导权。在1990年互联网出现之前，科学主要是在国家科学系统中组织和产生的。1990年以后，全世界的科研能力和产出有了显著增长，一个独特的全球学科体系已经出现。该体系主要以研究型大学为基础，以英语和互联网为科研成果传播媒介，以科研人员跨国流动为竞争方式。在全球科学体系形成的同时，国家科学投资和有组织科研也在显著增长。全球科学体系和国家科学体系都将科学视为国际竞争的主要手段。在这种情况下，国家科学体系不会将其战略委托给科学家的自愿行动，各国政府都在重构科技发展的优先事项，并利用全球科技来发挥自己的优势。科学发展的目标不仅仅是科学自身，还包括国家安全、军事实力、地缘政治影响力、知识产权创收、产业创新、社会繁荣和高质量就业等目标。当前一些国家采取科技脱钩的方式来维持自己的竞争力，甚至将科学竞争领域延伸到“新兴”“敏感”或“竞争前”研究领域——这项研究目前可能没有应用于商业或国家安全，但总有一天会应用到人工智能或机器学习等潜在的敏感领域。在这种情况下，我国需要强化高校有组织科研来突破当前的科技封锁。强化高校有组织科研有利于发挥我国举国体制优势，全面加强国家科学体系建设，从而更好地满足国家战略需求。

当前我国正进入一个新的历史性转型时期。我们必须通过强化高校有组织科研，将相对有限的科技资源用于战略科技力量、基础研究和关键技术的突破上，进而实现从规模效应升级到效率效能效应，提高国家整体的创新能力。

二、深刻把握高校有组织科研的理念指向

从高校有组织科研的生成流变中可以判断出其理念指向是以使命为导向,以大科学和大挑战为应对和目标,以承担社会责任增强人类福祉为价值追求的。此外,有组织科研与自由探索一直是一对矛盾体,合理确定二者关系有助于有组织科研的良性发展。

(一)使命导向是高校有组织科研的核心理念

习近平指出,基础研究要勇于探索、突出原创,更要应用牵引、突破瓶颈,从经济社会发展和国家安全面临的实际问题中凝练科学问题,弄通“卡脖子”技术的基础理论和技术原理。这段论述说明使命导向是高校有组织科研的核心理念。需求导向、任务导向和使命导向都是被用来描述有组织科研理念的。需求导向和任务导向主要是从科研目标来反映有组织科研理念的,而使命导向不仅包含了科研的需求、问题和任务,还包含了科研的目标和驱动力,因此更能精准地反映高校有组织科研的核心理念。使命导向的高校有组织科研要求高校将自上而下的议程设定和方向指引与自下而上的自由探索有效结合起来,有效发挥政府在科研中的引导者和驱动者角色,以及科研工作者在科研中的责任意识和自由探索精神。

高校有组织科研通过明确具体的使命,专注于解决重大的技术和社会挑战问题。政策制定者通过对高校进行战略投资和培育新的科研格局来确定新的增长方向,增强对未来科技增长的预期,并由此推进那些必须通过有组织科研才能实现科技突破的重大项目。这些重大项目的推进与完成需要政府和高校的长期承诺。使命导向的有组织科研的关键是要对社会需求和研究目标做出精准预测与诊断,并在此基础上将其已经确定的目标和科研优先事项具体化为研究者的责任和行动指南,然后交由高校和其他科研机构协同创新。因此,研究使命和具体目标也是实现研究者和科研管理组织协同的工具。科研管理组织通过明确任务流程,确立研究者的个体责任和交互责任,来实现这些科研主体间的战略协同和战术协作。科研管理组织需要对研究使命和目标进行充分论证,以确保研究和创新的正确方向。在传统科研模式下,基础研究和产品开发之间存在着断层。这种断层源于专注于科学内部标准的高校忽视或难以把握研究与产品开发与应用之间

的关系，由此导致自发的科学研究有可能是无序和无用的。市场由于自身的限制(关注短期利益和商业利润)以及与高校的区隔也难以修复这种断层。因此，在科研创新的努力中，政府不仅要充当创新市场失灵的协调者或修复者，还要充当战略家、主要投资者和风险承担者，直到技术达到行业愿意接受的足够成熟的阶段。为了落实创新驱动发展战略，我们必须坚持有组织科研，精准把握研究和创新的方向。

高校有组织科研通过使命的感召和激励，能够更好地吸引顶尖科研人才，使其能够高质量地完成科研任务，并在此过程中增进对国家的忠诚。因为使命导向的科研是一项极具价值而且荣誉感极强的工作，这在我国有组织科研的发展中已经得到了充分证明。在参与有组织科研工作中，高校科研工作者可在具有普遍主义的科学方法的使用背景中对科学是否中立具有更清晰的判断，进而明确全球科学体系和国家科学体系的关系，增强对国家的忠诚意识。有组织科研项目确立了对国家战略发展至关重要的优先事项和具体目标，并明确了这些目标如何增强国家的竞争力和提高人民的生活水平，由此还可以激励人民对科研工作的支持和认可。

(二) 承担社会责任是高校有组织科研的价值追求

当前一些管理者和研究者主要是从科技创新和技术突破等角度来讨论有组织科研的。从有组织科研模式的发展演化来看，它是从以任务为导向的技术研发模式转向面向社会挑战的任务导向型科研模式的。随着社会的发展变化，包括社会挑战在内的大挑战和大科学共同成为有组织科研的应对目标，这种转型更加注重科研对社会责任的承担，这是有组织科研的价值追求。

首先，高校有组织科研强调在科研与社会的融合中承担社会责任。在传统科研中，科研和社会大致是两个分离的领域。由科学产生的去语境化的知识可以自动溢出技术领域：技术与现实是脱离的。在这种科研模式中，专家的知识生产和民众的知识需求是脱节的。专家无法完整把握科研应用于社会需求的状况，而民众虽对社会需求状况有所了解，但这并不总是能

够反映到专家的知识生产中。对科研与社会需求分离的认识主要有两种对立的观点:一种观点强调自治的科学共同体的重要性,以追求科学自身的价值为目标,一旦其他利益对科学问题进行二次评判就会破坏科学自身的价值;另一种观点则强调,在决定科研政策时,社会和经济利益乃至科研成本都是重要的影响因素,这些因素在很大程度上是不能由科学家来判断的。这实际上涉及科学选择准则的问题。在传统上,科学共同体关于科研作用和科研组织的观点假定,应该由专业人员根据自身对某个科学领域的兴奋程度或科学的内在标准来选择和确定他们的研究方向,然而时代的发展则要求科学研究既要考虑内部标准,也要考虑社会价值和责任。高校有组织科研提供了一种愿景:即在以使命为导向和以社会责任为价值追求的学术研究中,通过决策者和研究者的对话合作,整合科学世界和现实社会的需求,设计出解决问题的方案,从而实现更具包容性的创新。从另一角度来看,一些技术和社会问题的解决也取决于有效的科学政策和对项目资助的果断行动。尽管如此,最新的科学突破与政策制定之间的差距仍然很大。政策制定者在制定政策时往往对最新的科学突破视而不见。通过加强科学研究者与决策者和利益相关者的联系,将科学研究与政策制定结合起来,以实现科研与社会需求的融合,从而更为高效地解决技术和社会问题,这正是高校有组织科研模式产生的初衷之所在。

其次,高校有组织科研还要承担起解决人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾的时代重任。习近平在科学家座谈会上指出:“加快科技创新是实现人民品质生活的需要。现在,我国经济社会发展和民生改善比以往任何时候都更加需要技术解决方案,都更加需要增强创新这个第一动力。”更好地服务经济社会发展面临的现实问题和紧迫需求是强化有组织科研的内在要求。党的二十大报告提出的增进民生福祉和推动绿色发展也是高校有组织科研所要面对的重大挑战。实现高校有组织科研的社会责任,既要在确立研究目标议程和研究过程中融合技术创新和社会责任,为世界提供一种社会和环境协调发展的模式,又要加强科研领域的教育正义研究和实践。教育正义一方面表现为教育对社会正义的促进,另一方面表现为教育实践活动本身的正义性。在推进高校有组织科研

的过程中，同样也要培育科研工作者的正义品质，并在科研发展方向上和科研实施进程中融入正义原则。

（三）与自由探索协同共生是高校有组织科研的规律遵循

自由探索是学者在好奇心的驱使下以科学研究方法追求高深学问为旨归的大学传统研究模式。在科学研究进程中，学者围绕“需求导向”与“自由探索”这两种研究模式进行了跨世纪的讨论与争辩，以求廓清两者的角色与功能，平衡二者的价值张力，促进科技创新体系的高质量发展。

在新形势下，充分发挥这两种不同模式的优势会更有利于高校科技创新的高质量发展。在“下一个十年，高校科技工作要实现再次跨越，答好向世界科技前沿进军，服务国家重大战略需求，服务经济社会高质量发展的时代答卷，仅靠自由探索是远远不够的”。教育部在其印发的《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》中提出：“要在继续充分发挥好自由探索基础研究主力军和主阵地作用，持续开展高水平自由探索研究的基础上，加快变革高校科研范式和组织模式，强化有组织科研。”这都已经说明，我们要实现有组织科研与自由探索的协同共生，实现自上而下的突破式创新和自下而上的渐进式创新的有效结合。

使命导向和组织化特征是高校有组织科研模式的突出特点，而自由探索的研究模式则侧重于兴趣导向和理论化的知识建构。两者在目标定位、议题产生方式、成员构成、动力来源和研究周期等多个维度上存在着明显差别。虽然在表层上自由探索和有组织科研模式相互对立、互不干涉，但在深层次上二者则相互融合、相互依存。由好奇心驱动的自由探索是科学发展的必要条件，但不是充分条件。个体的自由探索是研究事业的重要而有限的组成部分，但面对科学与社会日益紧密的关系以及地缘政治变化对科学研究产生的巨大影响，科学研究作为一个由政府、企业和大学构成的以错综复杂的相互关系为特征的庞大系统，不可能永远在“自驾”模式下运行。使命导向的有组织研究是对人民福祉、国家安全和经济发展等重大社会需求的具体回应。自由探索与有组织研究作为科学研究的不同组成部

分，虽然研究形式存在差异，但行动目的是趋同的，即共同致力于创造性的知识研发，只是后者更重视在知识创新中服务国家战略和社会发展的现实需要。

在实际研究过程中，有组织科研和自由探索又呈现出复杂的、动态的和相互依存的关系。科学研究的二维象限可以更清楚地展示出两者的内在关系。美国科技政策学者斯托克斯指出知识的创造与应用并非是一种线性的一维对立关系，“认知和应用的目标在本质上是冲突的，基础研究和应用研究的范畴必然是分开的，这种信念本身就与科学的实际经验存在着矛盾”，由此他提出了科学研究的二维象限模型。在该模型中，科学研究类型被划分为波尔、巴斯德、爱迪生和未命名 4 个象限：波尔象限是指以追求知识而非应用为目的的纯基础研究；巴斯德象限是指由解决应用问题而引起的基础研究；爱迪生象限是指以应用而非追求知识为目的的纯应用研究；未命名象限是指既不是由知识驱动也不是由现实目标激发的研究。在应然层面，有组织科研是任务驱动的基础研究，属于巴斯德象限；自由探索是个体兴趣驱动的知识创造，属于波尔象限。但在实然层面这两者并非处于相互独立的状态。一方面，有组织科研目标的实现需要以若干个不同的子项目为依托。在这些子项目的探索过程中，研究人员可以根据自身的兴趣爱好在该领域下进行自由探索，从这一角度来看，有组织科研包含了部分自由探索活动；另一方面，追求真理是自由探索的首要目标，但不是全部目标。在现实中存在着相当数量的研究人员因出于对经济社会发展的现实问题的好奇而自发组织相关领域的学者进行自主研究的情形，从这一角度来看，自由探索又蕴涵着有组织的科研。

有组织科研与自由探索作为基础科学研究系统的不同组成部分有着各自的功能定位，存在着显著的发展差异。自由探索是基础研究的主阵地和主渠道，聚焦于纯理论知识的研究，有组织科研则是瞄准国家和区域战略发展的需要。虽然二者组织方式不同，但都是推动我国基础研究产生原始创新成果、努力实现高水平科技自立自强的重要途径，因此必须促使二者形成合力，才能助推科技创新体系发展形成新的格局。历史经验证明，

“使命导向”和“自由探索”在科学研究的进程中发挥着各自的功用与价值，二者缺一不可。只有科学界定高校有组织科研的功能定位，破除与自由探索非此即彼的认知偏见，才能进一步完善我国科技创新体系的总体布局，加快推进技术革命与产业变革。在具体落实过程中，如何有效规避潜在发生的矛盾与冲突，促使两者建立“双轮驱动”的长效合作机制，是学界今后需要重点思考的问题。

三、有效突破高校有组织科研的难点问题

加快推进高校有组织科研需要我们预判有组织科研实施的难点问题以及可能还存在的一些尚未适应的情况。一方面，在高校科研管理中存在的一些障碍和难点影响着有组织科研的有效实施。为此要进一步深化高校科技创新体制机制的改革创新，为有组织科研提供有力保障；另一方面，有组织科研自身还需要不断地完善。只有正确认识有组织科研的主体、模式、限度和评价机制等问题，才能解决其难点问题。因此必须建立适应高校有组织科研理念的评价体系、强化高校有组织科研参与主体的协同以及防止官僚主义和行政负担的加重，才能有效推进有组织科研。

（一）建立适应高校有组织科研理念的评价体系

推进高校有组织科研需要加快科研评价机制的改革，发挥好评价的指挥棒作用，引导高校主动对接国家战略需求，以大学科和大挑战思维组织科研。

第一，要加强对科研团队的评价。有组织科研涉及研究者之间、高校之间、高校和科研机构之间、高校和企业之间的合作。这种合作已经超越了简单的学术互动，呈现出网络状的多方位深度合作。当前科研评价政策侧重于个体贡献和机构贡献，科研主管部门对跨组织的成果不予认可，对非第一作者的成果不予认可或大幅弱化，这种评价非常不利于有组织科研的推进。为此，在顶层设计上，政府相关机构要在高校评价、学科评估、绩效监测、人才评定和资源配置等层面设计符合有组织科研的团队评价体系。通过政策引导，推动高校内部建立基于团队评价的激励机制，科学评

价个体在有组织科研中的贡献，并将其与个人职业激励关联起来。

第二，探索优化对科研影响力的评价。传统的科研评价主要是对学术影响力的评价，即通过各种文献计量方法对科研进行评价。这种评价难以考察在有组织科研中研究成果的技术创新影响和更广泛的社会经济影响。当前我国还未建立起系统的有关学术影响力的评价体系，对学术影响力的评价主要依靠文献计量学统计和自我报告等方式进行，尚未开发出科学的政策影响力、社会影响力和产业影响力等非学术影响力的评价工具。在推进有组织科研的过程中，科研评价部门要通过关注科研的转化利用评价、识别成功的任务牵引科研行动、阐明从科研到创新实现的发生机制以及建立科研影响力数据库等，建立并完善科研的影响力评价。

第三，探索建立专门的高校有组织科研评价体系。科研评价也需要进行分类。英国已经建立了对应大学社会服务使命评价的知识交换框架，与科研卓越框架共同成为激发高校创新的重要工具。知识交换框架实施的主要目的在于补充优质教学和科研未涉及的高等教育评价领域，以提升高校对经济及社会发展的贡献，回应大学的社会服务使命。高校应依据自由探索和有组织科研的特征和指向范围建立科研分类、分层评价体系：在高校一级，评价作为管理反馈工具，主要用以提高政策引导和干预的效力、效率和质量；在政策一级，评价主要用于确定政策介入和干预的结果与影响以及目标的实现情况；在系统一级，评价主要用于指导干预政策和方案的设计与拟定，提高国家科研系统的效率和效力。

第四，大力弘扬科学家精神。评估只是手段，缺乏自由探索的科学精神和服务国家需求的忠诚意识，有组织科研同样难以取得成功。因此要大力弘扬科学家精神，鼓励科学家积极参与有组织科研。使命导向的科研对参与者的科研水平、科研态度、忠诚意识和责任意识都有很高的要求。大力弘扬科学家精神，引导参与者心怀国家利益，淡化个人得失，带着使命和责任参与到有组织科研中去。新中国成立以来，在我国有组织科研的历史上就有一大批具有科学家精神、心怀国家利益的科学家。我们要组织力量研究、总结他们的精神品质及其与国家科技发展成就之间的关系，以

便更为有效地提升有组织科研的效能。

(二) 强化高校有组织科研参与主体的协同

协同攻关是有组织科研的主要特点。推进有组织科研要加强多主体协同，打破协同壁垒，促进参与主体以使命为导向，实现个体、组织与机构间的有效协同，有效推进有组织科研。协同创新计划、“双一流”建设和交叉学科建设等项目都包含一定的协同理念和要求。虽然政府、高校、科研院所和企业等不同主体都形成了协同意识和能力，但尚未形成适应有组织科研的高质量协同机制。对于熟悉自由探索的高校科研工作者来说，协同意识的确立和协同能力的建设更是一个难点。为此需要从有组织科研的特征入手强化高校有组织科研参与主体的协同。

首先，在有组织科研的使命确定上加强协同。使命不是一个静态的、预先确定和封闭的工具，而是政府、高校、科研院所和企业等参与主体围绕使命逐步达成一致的动态过程。

其次，在落实具体的使命上，政府和高校应对各参与主体进行广泛的动员(包括承诺、资源和行动)和组织协同。有组织科研要求我们不仅要把协同放在发起新的使命阶段，还要融入实际执行过程中。使命随着背景、给定问题和需求条件的变化而变化。在有组织科研项目的实施过程中，总体使命保持稳定，但在不同阶段使命有可能发生微调甚至是发生重大变化，即使是微调也会在一定程度上影响参与主体的行为。因此有组织科研要围绕使命的变化不断组织协调各主体之间的行动。

再次，要加强组织与个体的资源共享，创新资源共享模式。资源共享是促进高校有组织科研参与主体协同的主要工具，这既可以在单个有组织科研项目上实现资源共享，也可以建立系统的资源共享机制。通过建立系统的资源共享机制，不仅能使更多的学术和行业研究人员参与到前沿工作，而且还有助于培养尖端技术领域的新一代专家，从而实现跨界创新。数字时代的知识图景，即知识体系及其创造、传播、分享和利用的情景较以往社会发生了巨大变化，由此使人们的知识观念也随之发生了改变。抓

住人工智能发展机遇,实现科研资源共享数字化,不仅能够提高科研资源利用效率,更能促进知识增长体系的转型。目前,欧洲和美国都在考虑将科研资源数字化建成“国家研究云”。“国家研究云”的建立将为学术研究人员提供可负担得起的高端计算资源,在安全的云环境中获得大规模政府持有的数据集以及从这些资源中获取有益的专业知识。目前,我国内部科研资源共享及其数字化还是一个短板,因此建立安全便利的“国家研究云”是推动高校有组织科研的重要保障。

(三)防止官僚主义和行政负担的加重

在有组织科研的运行中可能会出现官僚主义和行政负担加重的风险。科研任务的不断加重和研究组织的日益庞大一方面推动了形式化和标准化的进程,另一方面在一定程度上也产生了官僚主义和行政负担。此外,以竞争为原则的研究资助和评估政策也是产生官僚主义的一个潜在的驱动因素。尽管申请资助项目的成功率很低,但科研人员仍然要花费大量时间准备申请。在申请过程中,研究人员还必须花费大量时间向行政部门提供所要求的信息,由此增加了行政负担。有组织科研对承担者的研究能力有更高的要求,这需要承担者提供大量证据来证明其研究能力。如果还是依赖自由投标和同行评议方式,就会加重有组织科研实施过程中的官僚主义和行政负担,从而不利于高效实现有组织科研的目标。为此就需要创新项目产生方式、项目评审机制和项目验收机制。在项目产生上,以领跑科研发展为原则,从国家重大战略需求中产生课题。在项目评审上,要从挑选赢家转变为挑选愿意者。挑选赢家会让更多的科研组织和个体将精力耗费在项目申报准备上。挑选愿意者指的是把那些在一定科研领域长期耕耘并愿意真正在该领域实现重大突破的科研机构 and 个体吸引到有组织科研中来。有组织科研的项目验收也不能仅仅依靠传统的文献计量学结果,而是要综合考虑项目是否有所重大发现或重大突破,在国家重大战略需求上是否起到了重要的支撑作用。/吴合文,石耀月

文献来源:《陕西师范大学学报(哲学社会科学版)》2023年第2期

加强有组织科研高校何为

党的二十大报告强调，加快实施创新驱动发展战略，加快实现高水平科技自立自强，以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关，坚决打赢关键核心技术攻坚战，加快实施一批具有战略性全局性前瞻性的国家重大科技项目，增强自主创新能力。今年8月，教育部印发《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》，就推动高校充分发挥新型举国体制优势，加强有组织科研，全面加强创新体系建设，着力提升自主创新能力，更高质量、更大贡献服务国家战略需求作出部署。当前，高校如何以国家战略需求为导向，加强有组织科研，集聚力量进行原创性引领性科技攻关？还存在哪些障碍，该如何突破？

瞄准国家战略需求，以创新引领破解卡点堵点痛点

高校是国家战略科技力量的重要组成部分。在一系列大国工程的背后，数百所高校在突破“卡脖子”问题的基础理论和核心技术方面作出了突出贡献。然而，当前我国高校科技创新仍存在组织体系化布局不足、对国家重大战略需求支撑不够等突出问题。

在中国科学院院士、北京大学校长龚旗煌看来，近年来，百年变局与世纪疫情相互叠加，新一轮科技革命与产业变革深入发展，科技创新已成为国际战略博弈的主要战场，科学技术从未像今天这样深刻影响着国家的前途命运。实践反复告诉我们，关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的，必须牢牢掌握在自己手中，才能确保国家长治久安，实现高质量发展。

“在创新驱动发展战略的引领下，我国科技创新实力实现大幅跃升，但从创新链、产业链的整体布局看，在基础研究、应用研究、成果转化等方面仍有卡点、堵点、痛点，要坚持把创新作为引领发展的第一动力，摆在我国现代化建设全局中的核心地位，坚持把科技自立自强作为国家发展的战略支撑，坚定不移走中国特色自主创新道路，加快建设创新型国家和科技强国。”龚旗煌说。

高校有组织科研是高校科技创新实现建制化、成体系服务国家和区域战略需求的重要形式。在不久前教育部举行的新闻发布会上，教育部科学技术与信息化司司长雷朝滋强调，今后一个时期，高校有组织科研要着力在实现重大原始创新突破上下功夫、在攻克“卡脖子”问题的基础理论和关键技术上下功夫、在服务国家区域创新发展战略上下功夫、在提升行业产业发展核心竞争力上下功夫。

“有组织科研更能体现新型举国体制优势，更有助于实现从‘0到1’的源头创新，更能产出重大战略性技术。”华北电力大学校长杨勇平说，高校特别是“双一流”高校必须自觉加强有组织科研，把过去“想干什么就干什么”“能干什么就干什么”转变为“国家需要我干什么我就干什么”。

健全科技管理体系，集聚科技资源实现协同攻关

2021年，我国超算应用团队凭借量子计算模拟器——“超大规模量子随机电路实时模拟”项目，斩获了有“超算界诺奖”之称的戈登·贝尔奖。作为解决顶尖科学、工程问题的核心基础设施，神威·太湖之光超级计算机几乎同时承担了23个整机应用，涉及18个联合实验室，合作的高校和科研院所超过100家。

“神威·太湖之光是全球第一台超过千万核的超级计算机。如果把一个核比作一个人，那整机相当于千万人组成的超级城市。如何高效稳定互联和解决问题，需要众多学科、平台、科学家的通力合作，离不开有组织科研的支撑。”清华大学地球系统科学系教授、国家超级计算无锡中心副主任付昊桓说。

科技管理体系是保障有组织科研顺利推进的前提。如何把精锐力量整合集结到原始创新和关键技术攻关上来，保证大平台、大团队高效运转产出大成果，是高校开展有组织科研需要着力解决的难题。

西安交通大学前沿科学技术研究院院长邵金友认为，“融合不够”“需求导向不强”是高校科技创新组织体系化布局方面需提升的地

方，主要表现在学科融合不够，传统的理、工、医、社科等学科学院模式使学科交叉融合存在一定困难；实质性产教融合不够，高校与企业、研究院所组织协同攻关能力不足，与国家、企业需求存在一定差距。

“有组织科研是系统工程，当前我国高校科研体制机制改革不断深化，但学科导向的松散型科研组织模式还相对占据主导地位，普遍存在学科方向不全、人才储备不足、保障条件不充分、创新生态有待进一步改善等困难和问题，使得高校难以有效集聚科技资源形成攻坚克难的创新合力。”杨勇平说，个别国家重点实验室等科研平台在有组织科研中尚未有效发挥作用，难以解决国家重大需求和支撑有组织科研和跨学科协同攻关。

在付昊桓看来，超级计算机要解决的“超级”问题大多是复杂系统工程。一个项目往往需要不同院系、不同方向的教师和学生深度协作，既需要做科学探索的，也需要做工程技术的。在现有的学科体系及其对应的评价标准下，教师在进行跨学科的科研探索和人才培养时往往会遇到较多困难。在大的科学或者工程计划里，支撑性、工具性等需要长期积累的基础性工作，也常常因为显示度偏弱较难得到充分的支持和鼓励。这些问题都需要从组织和管理层面进一步解决。

改革评价制度模式，创设环境激发人才创新活力

有组织科研到底应该怎么做？在哈尔滨工业大学科工院综合管理处处长吴洪兴看来，必须加强顶层战略谋划，建立以国家战略需求为导向的科研立项机制，从国家需求出发，凝练重大科学问题和关键技术问题。

“对此，哈尔滨工业大学深入研究国家战略发展需求，实施‘国之重器打造行动方案’，成立科技战略咨询委员会，集中谋划地月空间探索与开发、星球探测与采样等一批战略技术群重大项目 and 一批关键技术类重大项目，为打造新一代国之重器播下种子。”吴洪兴说。

杨勇平认为，高校一方面需要加强顶层设计和战略规划，同时以此为基础制定相应的“施工图”，梳理出未来5年乃至更长一段时间开展的重

大基础研究、关键技术研究等工作；另一方面在人力资源、经费支持和政策保障等方面给予支持。

面向国家能源安全的重大战略，华北电力大学组建了“清洁高效燃煤发电关键技术与装备集成攻关大平台”，不仅涵盖煤炭、材料、环境等多学科融合，还设立专家咨询委员会，邀请中国工程院、中国科学院等行业专家院士提供学术指导，同时成立了由国家能源集团、国家电网公司等多家行业龙头企业组成的产业发展委员会，在关键核心技术攻关的同时，做好产业推广、成果转化。

加强有组织科研，人才队伍建设是关键。

2016年，第一次获得戈登·贝尔奖时，付昊桓及团队的平均年龄仅27岁。短短6年，团队3次获奖，涵盖了气候、地震及量子三大领域。

“青年研究者更有斗志和往前冲的锐气，要鼓励青年人才揭榜挂帅，给予他们更多机会做关键性研发任务。”付昊桓说，推动有组织科研，要在团队中形成一种和而不同的科研文化，鼓励青年人才敢于跨界合作、善于跨界合作，彼此不一样的视角往往能碰撞出新的火花。

评价体系对人才成长和发展具有十分重要的“指挥棒”作用。如何为参与有组织科研人员提供良好的发展环境，更好地激发人才创新活力？

邵金友表示，传统科研的评价注重评价“人”，通过论文、项目、获奖等反映科研实绩，考核过程相对简单，不利于围绕重大任务组建团队。有组织科研应注重评价“事”，评价“原创性引领性科技攻关任务”的完成情况，通过对攻关任务的完成情况考核评价研究人员。

“同时，要鼓励‘单项冠军’，解决现有评价体系中评价指标多的问题，培育‘专、精、深’人才，鼓励教师围绕特定方向久久为功。要推动‘团队考核’和面向任务的‘长周期考核’，将个人发展融入原创性引领性科技攻关任务中，鼓励创新，宽容失败。”邵金友说。

杨勇平建议，要进一步优化学术评价制度，建立以任务为牵引的评价

模式。健全专职研究人员、工程实验技术人员和博士后师资队伍建设分类评价机制，创新科研人员灵活聘用、薪酬激励、福利保障、考核和流动等机制，探索科研团队以项目任务为牵引、在固定考核期内完成目标即可免于考核的新机制，不断营造宽松多元、静心笃志的良好创新生态。

此外，吴洪兴建议为科研突出贡献人才开辟晋升新渠道，打破人才评价标准“一刀切”，对在重大项目攻关、重大成果转化、基础研究创新等方面作出突出贡献的教师单独组织专业技术职务评审，增设多个晋升通道，培养打造国之重器的一流科研团队。

《中国教育报》2022年11月17日第1版

高校有组织科研如何“落地生花”

党的二十大报告指出，坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，加快实现高水平科技自立自强。有组织科研本质上是一种以服务国家需求为导向、更加强调力量整合和集成攻关的科研范式，其有利于发挥新型举国体制优势、服务国家战略需求更加聚焦，更有利于各种创新要素的有机整合，促进科技力量和创新资源配置更加合理。同时，有组织科研通过不同学科专业人才的高度汇聚，可以实现多元知识、不同思维的交流碰撞，促进新观点、新方法、新理论、新思想的产生。作为国家战略科技力量的重要组成部分，高校特别是“双一流”建设高校开展有组织科研是提升科技创新能力、加快推进“双一流”建设的重要途径，也是服务国家实现高水平科技自立自强的必然要求。

有组织科研体现在坚持需求导向上，在服务国家重大战略需求中谋求主动。高校开展有组织科研首先要转变惯性科研观念，从能研究什么就研究什么转变为国家需要什么就研究什么，从“被动接单式”“盲目跟风式”转变为主动谋划、主动布局、主动服务，核心就是要心怀“国之大者”，把服务国家战略需求作为最高追求，尤其是在新型举国体制下，要找准高校在国家科技创新体系中的位置，结合自身实际情况，把科研选题、

科研规划、科研平台建设等融入国家科技创新全链条并发挥作用。

有组织科研体现在坚持问题导向，在解决关键核心技术“卡脖子”难题中掌握主动。问题是创新的动力源。纵观现代科技史，不仅关键核心技术需要跨学科集成攻关，而且重要科学理论的突破、新的科学理论的产生大都离不开多学科的交叉、融合和集成创新。高校尤其是综合性大学解决关键核心技术“卡脖子”难题，必须要用好学科交叉融合的“催化剂”，打破传统以学科专业为主导的科研模式，整合多学科力量组建跨学科研究团队，把优势资源、关键力量汇聚到“卡脖子”难题上开展集成攻关，最大范围内组织融汇研究力量，切实增强关键核心技术攻关的合力。

有组织科研体现在坚持育人导向上，在提高人才培养质量上赢得主动。高校开展有组织科研既要在科技创新能力提升上下功夫，更要抓住人才培养质量这个关键点，不断完善科研育人工作体系，把科研的优势转化为育人的优势，学校层面要做好科研育人的顶层设计，各基层组织要加强实践探索，激励教师把科研育人工作贯穿科研训练中，形成齐抓共管的工作格局；充分利用学校科研平台资源，组织学生参与各类项目研究，推进科研成果进课堂、进教材、进头脑；要加强学生创新创业实践，重视学生科学精神、创新能力、批判性思维的培养。同时，高校通过有组织科研，加大力度培育战略科学家，鼓励他们进行方向性、全局性、前瞻性思考，在参与教育和科技战略顶层设计、开展原始创新和突破关键核心技术等方面发挥重要作用；通过多重科研训练、重大任务磨炼，打造一批科技领军人才和高水平创新团队，尤其是要鼓励青年科研人员大胆探索、追求原创，放手让他们到科研一线重要岗位受锻炼、挑大梁、当主角。

有组织科研体现在坚持开放导向上，在融入全球科技创新网络中占据主动。国际科技合作是高校应对新一轮科技革命和产业变革的必经之路，也是高校开展有组织科研、提升科技创新能力的重要举措。高校要围绕世界性难题，以更加开放的思维和举措，与世界一流大学和研究机构组建国际化、跨国别的研究团队，创造更多前沿科技和思想文化成果；积极倡导和组建国际学术组织及大学合作联盟，通过举办高水平学术会议和论

坛、依托优势与新兴学科创办国际期刊等搭建更多国际科技交流合作平台。特别是，高校要深度参与“一带一路”科技创新行动，在“一带一路”沿线及相关参与国家布局共建研发平台，与相关国家高校和研究机构共同开展科技人才联合培养，共享科技成果和科技发展经验，促进沿线各国可持续发展和共同繁荣。

高校开展有组织科研既要把握“四个导向”，也要在此基础上处理好“三对关系”，真正提高科技创新能力。

处理好自由探索与集成攻关的关系。科技创新动力一方面来自兴趣驱动的自由探索，另一方面来自经济社会发展驱动的集成攻关。有组织研究重在“组织”层面，自由探索重在“个体”层面，两者分属不同的逻辑层面，自由探索为有组织科研提供源头选择，而有组织科研为自由探索集聚优势资源。高校开展有组织科研应该把提高基础研究和原始创新能力作为重中之重，将鼓励自由探索和支持关键核心技术突破有机结合起来，积极引导和鼓励教师在围绕重大科学问题开展高水平自由探索的同时服务集成攻关，实现自由探索与集成攻关同频共振、相得益彰。

处理好团队考核与个人考核的关系。长期以来，高校科研评价存在一定程度的重个人轻团队现象，在职称评审、项目申报、评奖评优等过程中多重视成果第一完成人，这不仅降低了团队合作攻关的积极性，更不利于开展以团队协作和跨学科合作为主的关键核心技术攻关。高校开展有组织科研应改变“一刀切”的考核评价尺度，建立更加灵活多样的考核评价标准和方式方法，既要重视个人在团队中的价值，更要对团队整体贡献进行评价，真正构建有利于团队协同攻关的系统性考核评价体系。特别是对于不同学科专业组建的跨学科集成攻关团队，可以建立考核评价“特区”，一是考核评价标准要“特”，要以解决重大问题、产出实际价值为标准，更加重视标志性成果；二是考核评价方式要“特”，要鼓励开展跨学院跨学科人才双聘、成果互认，根据实际情况考核，让团队有充分的时间和精力从事科研攻关。

处理好自主创新与开放合作的关系。在激烈的国际竞争面前，自主创新不仅是开放合作的基础和前提，更是实现高质量发展与长治久安的关键，但自主创新并不意味着“关起门来搞”，自主创新是开放环境下的创新。高校开展有组织科研既要敞开大门、打开视野，与世界一流大学和研究机构开展交流合作，最大限度用好全球创新资源，也要保持清醒头脑，发扬独立自主精神，在关键领域、核心技术上坚持自主可控，实现自主创新与开放合作辩证统一、相互促进。/汪劲松（四川大学校长）

文献来源：《学习时报》2023年4月28日

地方应用型高校加强有组织科研的路径探析

党的二十大报告指出：“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力，深入实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，开辟发展新领域新赛道，不断塑造发展新动能新优势。”高校是我国创新体系建设、自主创新能力提升的重要支撑。如何集聚力量，充分发挥人才资源优势，有组织地进行自主创新，让科技创新建制化、体系化服务地方需求，加快科技成果有效转化，推动地方行业企业、重点领域的技术升级，成为当前地方应用型高校实现高质量发展的重要课题。

地方应用型高校加强有组织科研的重要意义

对于地方应用型高校而言，加强有组织科研有利于发挥我国高校的制度优势，展现应用型办学传统特长，有利于推动自身改革发展，把服务区域经济社会发展和提高办学质量有机融合，在落实科教兴国、人才强国和创新驱动发展战略，加快推进教育现代化中，当先锋、走前头、作表率。

1. 发挥我国高校制度优势的具体体现 有组织科研既是地方应用型高校不断提升办学质量的根本所在，也是地方应用型高校明确办学定位和办学目标的重要依据。地方应用型高校要围绕立德树人根本目标，牢牢把握国家发展战略需求和地方经济社会发展以及行业企业转型升级的迫切

需要，以现代大学制度建设为依托，以有组织科研积极促进学科建设和科技创新龙头作用的发挥，以高质量科研成效推动办学目标的实现，带动办学质量的提升。对于地方应用型高校而言，深入实施有组织科研可充分发挥制度优势，凝聚形成推动发展的最大合力，以“集中力量办大事”的优势，快速实现应用型科研的重大突破。

2. 服务区域经济社会发展的必由之路 地方应用型高校的科研以应用研究为主，具有需求导向、应用性、短期性特征。因此，地方应用型高校的科研工作要有效对接地方发展需求，精准服务产业行业的应用型研究、开发和成果转化。面对新形势新要求，地方应用型高校要更加有效实现对接地方发展需求，强化对行业企业的服务，就要在现有科研管理体制基础上发挥自身的优势，推进有组织科研，在尊重科研规律基础上，创新制度，激发潜力，让应用研究适应新发展格局下的技术创新规律，密切服务区域经济社会发展，服务地方知识创新和科技成果转化，推动创新链与产业链深度融合，构建地方、高校、企业协同创新体系，不断实现应用研究的特色化和效益稳步提升，同时推进更高质量的有组织人才培养和社会服务。

3. 提升学校办学质量的内在需求 以有组织科研为抓手加快科研质量提升是地方应用型高校提高办学水平的重要推动力。在创新驱动发展时代，科研问题和任务越来越复杂，越来越需要跨学科、跨部门进行力量整合和集体攻关。高校的重要研究突破都是具备一定规模的有组织科研，重大科研成果往往也都是有组织科研的结果。特别是大规模的科研，不仅是学者个人的科研，更是关乎行业、社会和人民利益，从而越来越成为社会性的科研，越来越需要以有组织管理和学科交叉融合来汇聚多方力量进行有效推进。因此，地方应用型高校要以落实有组织科研要求为契机，强化科研工作的组织管理，推动学科交叉融合，促使分散型科研模式朝着大项目、大团队模式转变，争取大成果产出，从而以突出的个性化成果优势提升办学影响力，提高整体办学质量。

地方应用型高校加强有组织科研需处理好几对关系

加强有组织科研是地方应用型高校推进科技创新的努力方向,要在组织体系上、科研评价上和实施路径上处理好内部聚集资源和外部协调机制、改革稳定性和创新推动力、需求导向和学术规律等各方面关系,保障有组织科研的有效实施。

1. 在组织体系上,处理好“内”与“外”的关系 加强地方应用型高校有组织科研,从内部关系来说,要处理好校内资源聚集和协调运转保障机制问题。加强有组织科研,需要在管理体制上由过去传统院系和专业为单位的工作模式,转变为项目导向的任务模式,在管理决策机制上形成项目领军人才负责和团队主要成员决策模式,以调动和凝聚校内有限资源开展有针对性的项目攻关,提升科研成效。从外部关系来说,要进一步深化政产学研协同机制,在整体机制设计上,紧紧围绕合作共赢目标,充分兼顾不同主体的利益诉求,明确各主体工作任务目标,形成以行业企业实际需求为主干,以地方应用型高校为主体,以政府服务职能为主导的深层次互动模式,以任务定额等方式加快建章立制,充分挖掘地方应用型高校科研潜力和人才资源优势,推动有组织科研工作“内”“外”协调,实现高效运转。

2. 在管理评价上,处理好“破”与“立”的关系 科研管理评价机制改革和创新是地方应用型高校有组织科研得以有效实施的关键所在。加强有组织科研对地方应用型高校今后一段时期科研工作的重点和方向提出了明确要求,要实现预期目标,既要加快教师和科研工作者思路转变,也要及时创新评价机制,建立以创新成果质量和实际贡献为导向的科研绩效评价制度。因此,要从科研成果评价周期的调整,科研项目量和质兼顾等方面着手,以兼容性多元化模式畅通人才吸引通道,构建跨机构、跨学科、跨领域不同类型成果的认定机制,采取多种导向科研成果的分类评价办法,充分发挥评价体系的激励作用。同时,在管理评价机制改革过程中,要充分尊重科研规律和人才成长规律,保障科研工作的稳定性和延续性。要强化行政服务职能,对广大教师和科研工作者充满人文关怀,注重内生动力的激发,让科研评价体制机制改革在“破”“立”过程中获得更加广

泛的认可支持。

3. 在实施路径上，处理好“能”与“为”的关系 地方应用型高校有组织科研是特定的、有目标、有侧重、精准化的科研规划和组织模式，以地方战略需求为导向，以学科优势为基础。在有所为、有所不为的原则下，以服务获取支持、以贡献实现发展，需要从外部进行强有力的组织协调。因此，科研不是完全个体化的学术自由探索，或单纯从专业多样性构成出发开展的简单科研活动，也不是完全依靠行政力量对科研的强制组织行为，而是在尊重科研规律和学校自身优势的基础上，对科研要素的有组织行为。因此，地方应用型高校有组织科研要在相对统一的目标导向下，营造良好的学术环境，要处理好团队定向研究和个人自由探索的关系，处理好个人努力与团队奉献的关系，处理好地方经济社会同学校事业发展需要以及教师个人发展诉求之间的关系，强调在尊重科研主体的个人选择、尊重不同类型科研活动的发展规律的基础上开展。通过团队合作，不仅可以促进不同专业人才之间的交流协同，提升团队的科学研究、技术研发、技术服务能力，也能提高个人科研工作水平，实现个人发展。

地方应用型高校加强有组织科研的多维路径

地方应用型高校加强有组织科研，要从推进教育教学改革的整体性视角出发，既要按照国家教育主管部门相对统一的部署和总体要求而开展，也要因地制宜，充分把握地方经济社会特点和自身优势，实现自身办学质量和服务地方贡献力的双提升。

第一，健全服务有组织科研的管理制度。体制机制创新是有组织科研的先声，地方应用型高校要通过全面深化科技体制改革，推进科研管理体系和管理能力的现代化，为有组织科研提供管理制度保障。一是构建符合推进有组织科研的管理制度体系，发挥制度的规范和推动作用，明确校内相关部门服务科研的工作职责，实现好“三转变”，即从管理职能向服务职能转变，从重教学向教学科研并重转变，从重科研项目向重科研成果转化转变。二是推动体制机制创新，用足用好国家支持科技创新的政策，

发挥应用型优势，补齐短板，进一步激发学校科研活力，促进学校在服务地方产业发展中形成竞争优势，推进学校科研成果在产业发展中的应用。

第二，加强有组织应用型科研的整体规划。要加快科研组织模式改革，完善顶层设计，整合校内资源，大力推进产教融合，健全德技并修、工学结合的育人机制，为各行各业培养亿万高素质的产业生力军。坚持“有所为有所不为”策略，有组织、有步骤、有重点地推进科技攻关、技术研发。应用型高校要以服务地区经济社会发展为科研目标，以满足地方中小企业科技创新需求为导向，根据地方经济社会发展关键科技领域的研发需求，统筹制定学校整体发展目标和科技创新重点等专项规划，以自身学科优势为基础，选择有组织科研的主攻方向，通过强化与高水平大学、地方实验室、科研院所、科技领军企业的协同创新与合作攻关，主动联合构建多学科科研团队，有计划地从跨学科、跨行业视角为地方产业的关键核心技术领域提供科技解决方案和技术支持。

第三，有组织组建跨学科跨专业科研团队。科研团队是应用型高校开展科研工作、有效服务地方产业发展的重要主体。地方应用型高校要有组织地全方位培养、引进、用好科技人才。争取短期内建起有效的科研团队，盘活学校师资资源，让学校、学院、教师、企业四个层面实现联动，在尊重科研主体的个人选择、尊重不同类型科研活动的发展规律基础上，根据科研项目实现有机整合，以多种形式有效组合科研团队，注重吸纳在科技自由探索中有潜力的年轻科技人员，让他们进入有组织科研团队体系中担当重任。通过建设若干原创型、应用型、转化型科技创新团队，促进优势科研力量与行业共性关键技术研发紧密结合，充分发挥服务地方的区位优势，深耕细作、培育特色，不断提高科研团队科学研究、技术研发和社会服务能力水平，特别是发挥团队力量，加快在重点应用领域的技术突破步伐，为行业和区域发展提供强有力的整体性技术支持。

第四，探索建立有组织的科教融合、产教协同新模式。通过深入研判地方经济社会发展状况和科技创新发展趋势，结合应用型高校优势，深入推进产教融合。主动对接地方产业转型升级需求，根据学校所在地和重

点服务地方的产业特点与规律,积极协调政府、企业和行业组织等不同主体与学校开展科教融合、产教协同、校企合作。引导合作企业骨干技术力量加入“双师型”队伍,联合开展应用研究,推动“以案促研”。引导广大教师在教学过程中注重代入科学研究,特别是要让科学研究过程和成果成为教学案例的重要构成。将行业企业生产实践及时融入课堂教学,充分借助应用型高校与行业企业密切联系的有利条件,安排一定比例课时的教学内容到行业企业一线,让学生在密切接触科技成果转化和技术创新过程中提升专业素养。

第五,优化应用型科研成果转化机制。通过抓成果、养队伍、建平台、创制度等举措有效突破学校科研成果转化的瓶颈,加快实现应用型科研成果转化。努力培养一批既懂技术又懂经营和市场的复合型专业人才,打造多层次科技人才队伍,支持高校和企业成果转化人才双向流动,充分发挥应用型高校科研育人功能。建立资源共享的科技成果转化服务平台,实现产业技术需求与项目成果的常态化精准对接。鼓励高校与企业共建科技成果转化孵化载体,开展专业化运营。为科研成果转化构建新型协同机制,建设科技成果转化联盟,聚合学校技术转化力量,在科技成果转化、校企融合等方面探索新的合作模式和运行机制。

第六,完善有组织应用型科研的评价体系。应用型高校推进有组织科研要加强科研评价机制改革、资源配置方式创新和科研组织模式变革,将人事改革、教育教学改革和科研改革统筹考虑,突出科研成果转化应用绩效和对经济社会发展的实际贡献,健全完善新型科研人员激励机制,激发广大教师积极投身有组织应用型科研的工作动力,持续释放人才合力,激发创新潜力,提升创新效能,推动新时代应用型高校科技创新取得更大成效,切实为地方经济社会发展不断开辟发展新领域新赛道,不断塑造发展新动能新优势。/陈爱志

文献来源:《中国高等教育》2022年第24期

有组织科研：美国科教政策变革新趋势

——基于《无尽的前沿：未来 75 年的科学》的分析

一、问题提出

随着新一轮科技革命的到来，当前社会进入了科技的密集发展期。科学技术深刻影响着世界政治经济格局以及国家力量对比，逐渐成为国家竞争力的重要体现。世界主要国家有意识地将科教政策进行优化并结合国家战略固定下来。科学研究是科学发现与进步的前提基础和重要方式。有学者借鉴爱思唯尔、科睿唯安和经济合作与发展组织的科研发表数据库，描述了当前全球科研的主要趋势：科研支出和发表总量快速增长；研究活跃国家数量上升；国际合作论文数量和比例的增长；研究领先国家的多元化。通过增加科研投入，扩大科研队伍，推动科研创新，已成为新时期各国提升国家竞争力的路径选择。

习近平总书记在第二十届中共中央政治局第三次集体学习中强调，加强基础研究，是实现高水平科技自立自强的迫切要求，是建设世界科技强国的必由之路。高水平研究型大学是基础研究的主力军和重大科技创新的策源地。然而，当前我国科教分离体制不能很好地协调有组织科研与为未来科学家提供高级训练之间的关系，阻碍了科技创新的步伐，导致我国缺少真正的国际领先成果和顶尖人才，在关键技术领域存在“卡脖子”的风险。面对上述问题，党的二十大报告提出高水平研究型大学要“面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康，加快实现高水平科技自立自强”。

美国作为世界科技强国，其科教政策深刻地影响着全球科技战略走向。2020 年，为纪念万尼瓦尔·布什的《科学：无尽的前沿》发表 75 周年，美国国家科学院出版了《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告，对新形势下美国科学创新与研究的发展进行了总结与展望。报告强调，要加强政府对基础研究的投入，融合科学边界，树立战略性关键技术领域的目标导向，从而保持美国的全球科研领导力。这与我国要“以国家战略需求为导向，集聚力量进行原创性引领性科技攻关”的科研战略目标不谋而合。

本研究旨在基于对《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告的分析，探讨美国科教政策变革的最新趋势，以期为我国科研创新与高水平研究型大学发展提供借鉴和启示。

二、美国科教政策变革的动因分析

1945 年，美国发布了史上最具影响力的科研政策报告《科学：无尽的前沿》，提出，繁荣的经济和强大的国防需要源源不断的新科学思想和受过高等教育的劳动力，政府应大幅增加对基础科学研究的支持，以满足政府和产业对新科学知识的需求。报告为美国科研发展指出了方向，为美国科研繁荣和经济社会发展奠定了思想基础，并深刻地影响着全球科技发展格局。在《科学：无尽的前沿》发布的 75 年里，科学及其所服务的社会和经济发生了巨大的变化。研究规模更大，更具国际性与跨学科性，更加依赖大型设施，并与私营企业、工业、军事部门和慈善机构等社会部门联系更加紧密。与此同时，新的和长期存在的社会问题不断凸显，如流行病、慢性病、社会不平等、网络安全、气候变化、社会两极分化和大规模移民等。因此，美国科学界开始思考《科学：无尽的前沿》倡导的科研政策是否能够满足当前社会变革需要，是否能够应对当前科学发展的挑战。

（一）全球科研竞争态势日趋激烈

1. 科研投入面临国际竞争与挑战

增加研发投入，促进科研成果产出和创新已经成为世界各国科技战略的共识。国家创新能力不仅要由能够开展技术先进活动的劳动力的发展来推动，还要由其对研发的资金投入来推动。在科研投入方面，美国科研投入在保持快速增长的同时，面临着来自其他世界主要国家的挑战。美国国家科学基金会(NFS)对全球科研绩效进行统计发现，全球研发投入由 2000 年的 7260 亿美元增加到 2019 年的 2.4 万亿美元，研发投入增加两倍。其中，2019 年美国科研投入 6560 亿美元，中国为 5250 亿美元，两国的科研投入约占全球研发总投入的 50%。通过对比 2000 年 - 2019 年世界主要国家研发支出总额的变化（见图 1）发现，近 20 年间，法国、德国、英国、日本、韩国、印度的研发支出保持缓慢增长趋势，而中国研发支出持

续快速增长，并逐渐追赶美国。这是因为在大科学时代，研发投入巨大，需要雄厚的国力支撑，除中美之外，大部分国家开始选择“躺平”。

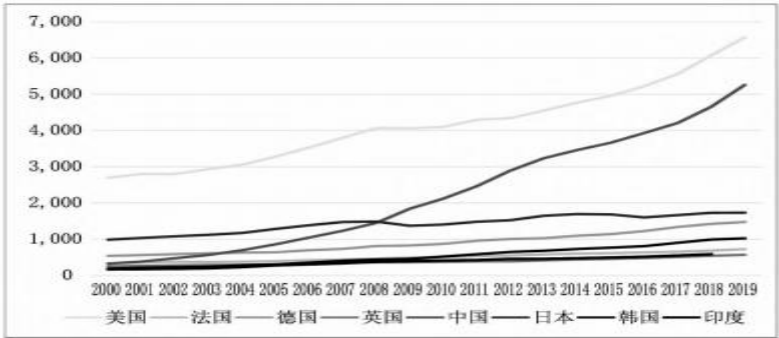


图 1 2000 年-2019 年世界主要国家研发支出总额变化 (单位: 亿美元)
数据来源: 美国国家科学基金会 <https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20221>, 下同

此外,美国科研支出的全球贡献受到以中国为代表的新兴经济体的挑战。美国在全球研发中的份额从 2010 年的 29 % 下降到 2019 年的 27 % (见图 2), 而中国的份额从 15 % 增长到 22 %。中国研发支出的年均增长率为 10.6 %, 超越年均增长率 5.4 % 的美国。

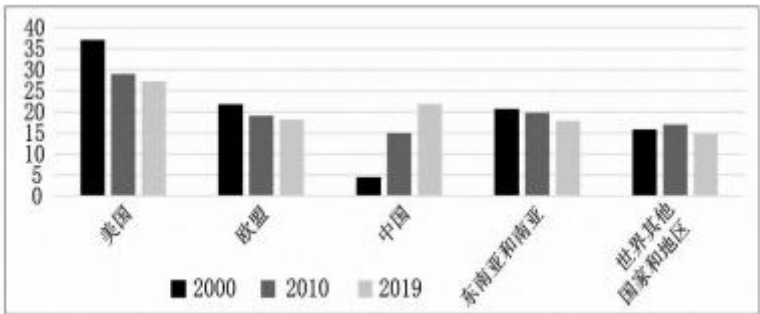


图 2 2000 年-2019 年世界主要国家和地区全球研发支出份额变化 (单位: %)

2. 全球科研产出占比式微

研发投入使科学发现成为可能，从而生产新的知识和技术，进而提高整体的科学与技术能力。因此，研发产出是衡量国家科研成效的重要指标。

首先,在同行评审刊物中发表研究成果是传播新知识和技术的主要机制，能够促进发明和创新，从而扩大科研产出。据统计，在全球范围内，

美国、英国、法国、德国、中国、印度在内的 6 个国家产出了全球科学与工程领域同行评审出版物的 50 % 以上成果。其中，中国占比 23 %，美国占比 16 %，印度占比 5 %，德国和英国各占比 4 %。从 2000 年至 2020 年，美国、德国和英国等高收入国家的出版物产出增长低于中国、俄罗斯和巴西等“金砖”国家。具体而言，20 年间，“金砖”等新兴国家的同行评审出版物产出以 11 % 的年平均速度增长，而高收入国家的产出以 3 % 的年平均速度增长。从研究内容的分布来看，美国、欧盟、英国和日本期刊文章在健康科学领域占比最大，中国在工程领域占比最大，印度在计算机和信息科学领域占比最大。

其次，专利发明与创造能够为社会和经济带来直接利益，也是衡量国家科研成效的重要标准。美国国家科学基金会统计发现，专利发明从美国等高收入国家逐渐转移到中等收入国家。从 2010 年至 2020 年，授予高收入国家发明者的国际专利比例由 78 % 降至 48 %。其中（见图 3），美国在国际专利中的份额从 15 % 降到 10 %，日本的份额从 35 % 降到 15 %，欧盟国家的份额由 12 % 降到 8 %。相比之下，中国在国际专利中的份额从 2010 年的 16 % 增加到 2020 年的 49 %。

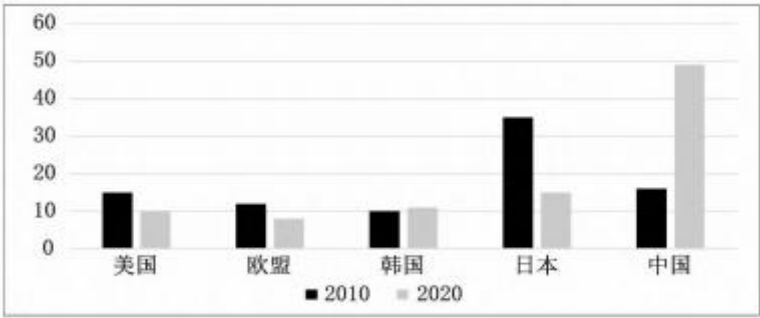


图 3 2010 年-2020 年主要国家或经济体授予的国际专利份额（单位：%）

最后，知识和技术密集型行业，即全球研发强度高的行业，其产出是科研由知识、技术转化为市场和经济效益的重要来源。知识和技术密集型行业可以分为服务业和制造业。美国在知识和技术密集型服务行业（包括信息技术服务、科学研究服务和软件出版等）的科研产出占据全球服务行业产出份额的 37 %，领先世界其他国家和经济体。而在知识和技术密集

型制造行业（包括飞机、计算机、电子和光学产品、药品、运输设备、电气机械设备、科学仪器等），中国科研产出占全球市场份额的 31%，超越美国成为世界上最大的知识和技术密集型制造业生产国。

（二）研究目标导向变化呼唤科教体系革新

《科学：无尽的前沿》明确了政府在推动基础研究发展上的责任，强调政府应加强投入，支持好奇心驱动的基础研究。在其推动下，美国的大学和学院在研究规模和多样性方面得到大幅扩张，国家实验室开展了广泛的基础研究和应用研究，促进了美国在基础核物理、先进能源系统、计算机、医疗设备制造等领域的发展。而在过去的 75 年里，布什提出的支持好奇心驱动的基础研究的体系发生了变化。新的研究领域，包括社会科学、计算机和信息科学以及工程学、重大科研设施的建设和运行、数据革命和人类前沿的探索、世界面临着的新的社会问题等，需要对布什提倡的基础研究的理念进行革新。科教政策除了继续资助和促进好奇心驱动的基础研究外，还应扩展边界，为新发现转化为新产品和新服务、解决现实问题提供支持。随着世界各国对科学研发投入的重视，美国的全球技术领先地位受到威胁。例如，美国在新一代电子信息革命中，以及在人工智能、机器学习等领域面临被其他国家赶超的风险。为此，美国需要树立战略性关键科技领域的目标导向，在关键研究领域进行集中而持续的投资，维持其全球科研领导力。

（三）公共投资不足影响美国关键科技领域创新

未来行业发展、国家安全维护和气候变化等社会现实问题需要在关键研究领域进行集中和持续的投资，而政府是支持有组织科研的最佳责任主体。美国科研资助的主要来源为联邦、州和地方政府，高等教育机构，商业部门以及慈善机构。多元的科研资金渠道在促进美国科研发展的同时，也使美国关键科技领域的有组织科研面临着严峻挑战。

一方面，据美国国家科学基金会统计（见图 4），近 20 年间，私营企业组成的商业部门一直是美国科学研究的主要资金来源和驱动力，为大部分应用研究和实验开发提供资金且研发支出持续增加；联邦政府是美国

第二大研发资金来源，支持所有部门实施研发，特别是为高等教育机构开展基础研究提供资助；高等教育机构和慈善机构作为投资主体的科研资助支出则较少。由于关键科技领域的科学研究需要大规模的、持续的资金投入，而私营企业资助的科研多为应用研究和科学实验室，追求短期快速的经济效益。因此，当前美国以私营企业资金投入作为科学研究主要支持的科研资助模式，可能无法满足关键科技领域的竞争需要。

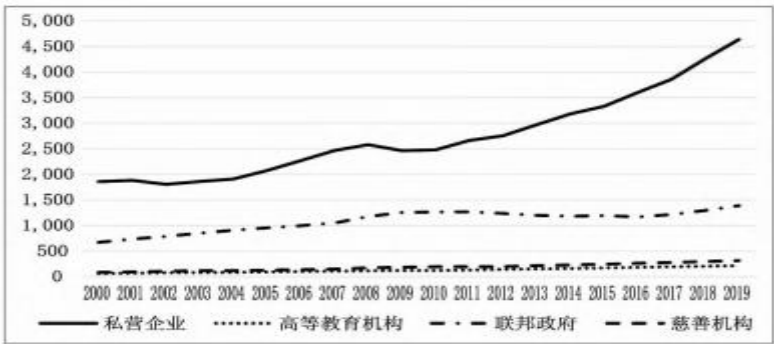


图 4 2000 年-2019 年美国不同资助主体科研支出变化(单位：亿美元)



图 5 美国联邦政府对各部门科研资助的金额与份额变化

另一方面，具体到联邦政府研发资助支出（见图 5），尽管联邦政府对各部门的研发资助由 2010 年至 2019 年大体呈现增加态势，但联邦政府在各部门的研发资助所占份额却呈现下降趋势。特别是高等教育机构，联邦政府在高等教育机构的研发资助份额由 2010 年的 60% 下降到 2019 年的 50%。关键科技领域的科研发现与创新离不开基础研究，高等教育机构是基础研究的主体。由于高等教育机构的科学研究严重依赖联邦政府的支持，联邦资助比例的下降对高等教育机构实验室的开发、科研人才的培

育和研究生教育均具有潜在的负面影响。

三、有组织科研：美国科教政策变革的新方向

（一）美国科教政策变革的愿景与目标

1. 优化研发体系，重视关键科技领域科研

自《科学：无尽的前沿》报告发布以来，美国逐渐确立了以政府、科研机构、大学、私营企业和慈善机构为主体的科研创新共同体。联邦政府在科研特别是基础研究中占据主导地位，基础研究依赖政府资金投入。关键科技领域科研和应用研究的投入则由民营企业主导。随着中国等新兴国家科技的崛起，美国政府逐渐认识到，如果不增加对研究、教育、技术转让等的投资，加强美国创新生态系统的核心优势，美国被全球竞争对手超越只是时间问题，“只有在人工智能、量子计算、先进通信和先进制造等关键技术方面获胜的国家才将成为未来的超级大国”。联邦政府必须通过促进专注于发现、创造、商业化和生产新技术的关键科技领域的投资来促进美国科研创新，以确保美国在未来行业中处于领先地位。因此，联邦政府需改变由民营企业主导关键科技领域科研的局面，加强对核心科技领域的资金支持，优化研发系统，恢复美国在全球科技竞争中的优势地位。

2. 增加科研资助，支持基础研究与技术创新

二战后美国增加资金投入、大力发展基础研究的做法，使世界其他国家逐渐认识到通过科学研究促进科技创新的优势以及科学研究的高社会回报率，于是纷纷采取与美国相似的策略，由政府资助支持基础研究。政府科研经费支出的国际比较成为衡量国家科技事业发展的重要参照。然而随着世界各国科研经费“竞赛”的展开，美国在全球研发支出中的份额从2010年占比29%下降到2019年占比27%。在此期间，中国在全球研发支出中的份额从15%上升到22%。中国、印度等国家与美国之间在科研投入上的差距逐渐缩小。联邦政府对基础研究的经费支持仅占美国国内生产总值的0.2%。尽管当前科研发展面临的问题与75年前存在差异且变得更为复杂，但对基础研究的投资仍然十分重要，好奇心驱动的基础研究仍然推动着科学领域的前沿发展。为此，美国科学院在《无尽的前沿：未

来 75 年的科学》报告中提出，国家科学基金会应采取强有力的措施，以发展关键核心技术为目标，加大对基础研究特别是特定领域的基础研究的资助，促进科研进步与技术创新，以应对当前世界科研发展的挑战。

3. 依托高水平研究型大学，培养未来的科学家和学者

布什在《科学：无尽的前沿》中认为由公共研究资金资助的大学，特别是研究型大学，是知识生产和基础研究的重要场所，并将其作为推动美国科技创新的主要驱动力。研究型大学的发展，为工业社会时期的美国国家进步提供了广泛的知识基础和受过高级训练的科研后备军。这一时期的科学研究强调个人层面的科研自主权，鼓励个体科学家开展自由探索的研究。而 75 年后，科学面临着更加复杂的环境，研究型大学内部越来越具有跨学科性质，研究工作通常在团队、研究中心和研究所中进行，这为高校从事面向关键核心技术领域的基础研究提供了便利。因此，《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告强调，面对新的发展形势，美国需要依托高水平研究型大学，培养高科技人才以掌握知识和技术密集型经济所需的技能。而为了保持科技的全球领导力，美国必须发展成为 STEM 人才强国，通过提供公平而有质量的 STEM 教育，满足高科技人才需求。具体包括：推进 STEM 教育在研究生院的普及，学院和大学需要培养熟练掌握科学、数学、技术、工程及交叉科学知识的学生，从而为技术创新培养高质量人才；增加关键科技领域研究生的奖学金、科研基金以及博士后科研资助等方面的投资，在积极培养本土人才的同时，继续吸引和留住国外顶尖人才。

（二）美国科教政策变革的主要内容

1. 成立专门机构，完善有组织科研建制

美国一直是科技创新领域的全球领导者，然而近 30 年来，美国研发经费占 GDP 比重从全球第 1 位降为全球第 9 位，中国研发经费 GDP 占比则由全球第 8 位上升为全球第 2 位，美国的全球科技地位面临严峻挑战。联邦政府认识到，必须通过促进基础研究投资来促进美国的创新，以确保美国在未来行业中处于领先地位。为此，《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告提出将国家科学基金会重新命名为国家科学和技术基金会，并在基金

会内部设立技术与创新部门。技术与创新部门的工作重点为：支持关键技术领域的基础研究，加强美国在关键技术方面的领导地位；加强关键技术领域的教育以及人才培养；加速将重点领域的研究成果转化为有助于实现国家目标的技术和产品，以帮助实现与经济竞争力、制造业、国家安全、能源和环境、卫生、教育等相关的国家目标。该提议被列入《无尽的前沿法案》提案，其修订版最终被纳入《美国创新和竞争法》，并在美国两党支持下于 2021 年 6 月初在参议院通过。在资金投入方面，报告建议拨款 527 亿美元用于国内半导体制造和研发，15 亿美元用于高级通信研发，向能源部和国防高级研究项目部门分别拨款 170 亿美元和 175 亿美元，以全面支持核心技术的研发与创新。

通过改革国家科学基金会，增加技术与创新部门，拓展机构职能，加大关键技术领域研究投入等，美国科教政策改革的重点体现了有组织科研的理念。它超越了布什在《科学：无尽的前沿》中提出的“基础研究－应用研究－开发－生产经营”的科研线性模式，将专注于纯粹的基于好奇心的基础研究与解决实际问题的应用研究相结合，通过设置国家科研机构，以提升国家整体科研实力为目标，开展面向关键技术领域的科研攻关。

2. 投资关键技术领域，开展战略性研究

长期以来，在布什“基础研究是整个研究和创新过程的推动力量”的理念影响下，美国联邦政府致力于加强对好奇心驱动的基础科学研究的资金投入，并将高等教育机构作为基础研究的中心给予科研支持。而随着新一轮科技革命和产业变革的加速演进，科学界重新思考基础研究与科技创新的重要意义，提出联邦政府需要发挥科研引导作用，在关键研究领域进行集中和持续的投资，专注于支持高风险关键技术的研发。

在此背景下，美国国家科学院提出要制定和实施新的科研战略，推进关键技术重点领域的创新，并限定 10 个关键技术重点领域展开战略性科研攻关，分别为人工智能和机器学习，高性能计算、半导体和高级计算机硬件，量子计算和信息系统，机器人、自动化和先进制造，自然或人为灾害预防，先进的通信技术，生物技术、基因组学和合成生物学，网络安全、数据存储和数据管理技术，先进能源，以及材料科学、工程和勘探。关键

技术领域的研究需要长期、持续的科研投入，为此，报告建议联邦政府在 5 年内投资 1000 亿美元，支持上述 10 个关键领域的科学研究、人才培养和成果转化，以关键技术领域的发展重振美国在全球竞争中的领先地位。

司托克斯根据科学研究是否具有基本认识属性和实际应用属性，将基础研究分为纯粹好奇心驱动的基础研究和应用引发的基础研究。《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告聚焦关键领域的战略性科学研究活动，强调政府的支持自由探索的基础研究的同时，还应集中力量对一些关键领域实施“有组织”的应用引发的基础研究，是对布什所提出的基础科学研究概念的进一步深化。

3. 拓展大学伙伴关系，推进研究型大学有组织科研

依靠研究型大学提供高水平未来科学家训练和开展基础研究，成为美国寻求国家经济增长、实现国家战略目标的重要支撑。研究型大学这一重要地位的形成，离不开联邦政府和大学研究伙伴关系的建立及演变。在第二次世界大战前，联邦政府和研究型大学在科学研究及其传播方面只发挥了很小的作用。科学研究和技术变革由个体研究人员、发明家和行业企业进行。而在第二次世界大战后，万尼瓦尔·布什倡导建立联邦政府－大学研究伙伴关系，由政府加大对研究型大学科研的支持和资助，推动了科学和技术的重大突破。例如，二战期间雷达、青霉素、计算机和原子弹等发明，均得益于大学基础研究带来的技术创新。在联邦政府－大学研究伙伴关系下，基础研究越来越多的由联邦政府资助，并主要集中于研究型大学，促进了美国研究型大学系统的形成。在知识和创新驱动下，社会处于深刻的经济、社会和政治变革中，大学与其所在的社会不断产生联系，大学的研究伙伴关系也由联邦政府不断拓展到大学与企业、大学与社会，这对大学的研究活动提出了变革要求，大学一方面要从事好奇心驱动的基础研究，也要开展面向国家战略和技术应用转化的关键基础研究领域科研和应用研究。为此，《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告提出要在巩固联邦政府－大学伙伴关系的基础上，建立大学与企业、大学与国家实验室等新的伙伴关系，实施基础研究和关键技术领域的有组织科研，为实现关键政策领域的国家战略目标、促进经济增长和社会就业等贡献知识和成果。

此外,研究型大学在培养高科技研究型人才方面具有独特优势。为此,报告强调应鼓励研究型大学加强研究生教育。一是改革研究型大学研究生课程,推动社会科学、艺术与人文学科、工程学科等的交叉,培养学生广泛的学科专业知识。二是加强联邦政府对研究生教育的资金支持。

4. 完善创新生态系统,提升科技服务能力

美国联邦政府在 20 世纪 50 年代加强对科学研究的支持力度,并在科研体系中占据主导地位。而随着科学及其所服务的社会不断发生变化,美国逐渐形成了由联邦政府、商业部门、慈善机构、高等教育机构等多主体构成的国家科研创新生态系统。创新链、教育链、人才链的深度融合需要处理好科学与大学、科学与慈善机构、科学与区域发展之间的关系。

首先,大学是基础科学研究的中心和重大科技创新的策源地,是国家创新生态系统的重要组成部分,在基础科学突破、科研人才培养和研究转化应用方面发挥着独特作用。在新形势下,政府对大学及研究人员的支持仍然是美国研究事业的战略重点。为此,美国国家科学院提出应建立大学技术中心,用于开展基础研究,推进重点领域关键技术的创新。其次,在科学与慈善机构层面,与政府资助相比,慈善机构资助的科学研究具有自身优势。慈善机构有较高的投资风险容忍度,能够为研究提供持续的支持,能够资助联邦政府无法支持的基础设施发展,如特定的技术或仪器等。因此,美国国家科学院提出应加强大学与慈善机构的伙伴关系,鼓励慈善机构资助大学科研项目。最后,在科研与区域发展的关系层面,科技发展对地区经济发展无疑具有正向促进作用。然而,当前美国科技中心集中在少数城市,这造成了不同城市之间的科技差距以及由此带来的经济差距。为此,报告提出要建立区域技术中心,作为区域创新计划的一部分,用于支持美国各地科研能力的提升,弥合区域经济发展和创新差距,为开展关键技术领域科研提供更广泛的创新基础。

四、结论与启示

在新一轮科技革命和产业变革的时代背景下,科技创新成为国与国之间竞争的重要变量。通过发展科技,推动科研创新,提升科研全球竞争力

与领导力，成为世界主要国家参与全球博弈的路径选择。75年前，时任美国总统罗斯福科技顾问的万尼瓦尔·布什撰写《科学：无尽的前沿》报告，描绘了战后美国的国家科研体制和创新机制的发展蓝图，为美国科技全球领先地位奠定了基础。75年后，《无尽的前沿：未来75年的科学》报告既是对布什报告的纪念，也是对当下美国科研发展的反思与展望。在经济全球化和数字全球化时代，美国科技创新面临新形势新问题。全球科研竞争日趋激烈，美国在科研经费投入上对中国等新兴国家的优势逐渐缩小，科研成果产出正在被新兴科技国家超越，公共投资不足影响着美国关键科技领域的创新步伐，美国全球科研领导地位面临着严峻挑战。在此背景下，美国尝试变革科教政策以维持其全球科研领导力，通过成立专门机构、投资关键技术领域、开展战略性研究、支持研究型大学开展有组织科研、完善科研生态系统等举措，强化了联邦政府在关键技术研发中的支持与引导作用。美国围绕关键科技领域科研攻关的相关举措体现了“有组织”科研的理念。美国科研政策变革对健全我国新型举国科研体制，强化国家战略科技力量具有一定的启示与借鉴意义。

第一，构建新型国家科研体制，围绕关键技术领域开展有组织科研。全球科研竞争日趋激烈，个体研究者“单打独斗”式的科研模式不利于产生具有重要影响作用的科研成果。科学研究需要从好奇心驱动的、自由探索式的科研模式转变为面向国家战略需求和产业发展需求的有组织的科研模式。美国科教政策变革一方面确立了10个关键科技领域，围绕相关领域开展战略性研究，以重大原创性成果实现科研创新，服务国家战略发展需要；另一方面建立了由联邦政府、高等教育机构、企业、慈善机构等多元主体组成的国家科教共同体，积极处理科学与政府、大学、企业、慈善机构和公众的关系，鼓励企业在科学研究中发挥作用。长期以来，我国采用的是政府主导的举国科研体制，通过行政主导的方式举全国之力完成科研攻关。在举国体制的科研支持下，我国短时间内在一些关键科技领域取得了重要成就，但也出现了缺乏国家战略科技力量的有力牵引、各创新主体的功能还不够明晰等问题。因此，我国应借鉴美国的国家科研体制，发挥政府、市场、社会力量，建立政府、高等教育机构、企业、慈善机构等多元主体共同参与的新型举国科研体制，强化战略科技力量，实现核心

科技领域的科研突破。

第二，发挥政府在科研创新共同体中的统筹协调作用。美国形成了以联邦政府、企业、大学和慈善机构等为主体的科研共同体。企业和联邦政府是科学研究的主要资助者，其中，企业重点开展技术开发和应用研究，联邦政府重点资助大学和科研机构的基础研究。而在美国当前强调关键技术领域的基础科研模式中，联邦政府更多地发挥了统筹协调的作用。联邦政府在国家科学基金会内部成立科学与技术部门，加强关键技术领域的科学研究，同时，联邦政府协调了政府、大学和企业的关系，与大学合作成立大学技术中心，推动大学基础科研创新；与企业合作在各地建立区域技术中心，促进科技成果转化，服务地区经济发展。这对我国国家和区域科技创新体系建设具有启发意义。我国应积极发挥各类研发组织、行业协会、基金会等在推动科技创新中的作用，由政府统筹，激发科研共同体的科研创造活力。

第三，加大对应用导向的基础研究的支持力度。基础研究是提高国家原始创新能力的重要途径，对国家安全、经济社会的长远发展具有重大影响。建设科技强国，必须有强大的基础研究作为支撑。在《科学：无尽的前沿》报告中，布什提出基础研究是整个研究和创新过程的推动力量，基础研究的成果经过应用研究以及开发阶段最终为人类所用。布什关于基础研究的想法持续影响着美国基础科研政策，联邦政府始终坚持对基础研究的资金投入，加强基础科研。随着全球科技竞争加剧，各国在关键核心技术上面临挑战，这对加强基础研究提出了更高的要求。除了布什倡导的自由探索的基础科学研究，科技创新与社会经济发展离不开应用导向的基础研究。《无尽的前沿：未来 75 年的科学》报告提出要增加对人工智能、生物技术、网络安全等核心关键技术领域的科研资助，实现关键技术的突破与创新。这体现了美国以国家战略需求为导向开展基础研究的理念。在全球科技竞争中，我国同样面临严峻的科学与技术挑战，应将自由探索式的基础研究与国家战略需求相结合，加强对应用导向的基础研究的资助，推动关键科技领域的原始创新。

第四，鼓励高水平研究型大学积极开展有组织科研。高水平研究型

大学是基础研究的主力军和重大科技突破的策源地。美国研究型大学通过科教融汇、产教融合生产新知识、培育高水平科技人才，推动了生命科学、工程科学、量子计算、人工智能等领域重大科技创新，增强了美国的全球科研竞争力。在巩固大学与联邦政府伙伴关系的基础上，美国研究型大学积极与企业、国家实验室建立联系，在开展纯基础研究的同时，充分发挥学科优势，围绕关键政策领域的国家战略目标和社会经济发展目标，开展关键技术领域的科研创新。我国教育部印发的《关于加强高校有组织科研推动高水平自立自强的若干意见》中将“双一流”建设高校作为国家战略科技力量的重要组成部分，鼓励高水平研究型大学在持续开展高水平自由探索研究的基础上，强化有组织科研，服务国家安全和经济社会发展面临的现实问题和紧迫需求，为实现高水平科技自立自强提供有力支撑。在新时代下，应用导向的基础研究有利于自由探索式基础研究和应用研究的融合，有组织科研促进了应用导向基础研究的制度化。因此，应发挥高水平研究型大学在学科发展和人才培养方面的优势，鼓励其实施有组织科研，加强国家和区域创新体系建设，提升自主创新能力。/周光礼 姚蕊

文献来源：《清华大学教育研究》2023年第2期

主编：任慧平

副主编：宋希文

编辑：杨朝霞

联系电话：5954390

出版日期：2023年6月28日

——校内资料