



探索 前线

精准围绕国家战略优化能源学科布局

郭建春

在全球能源格局深度调整、我国全力迈向经济高质量发展的关键时期，能源学科布局优化对于保障国家能源安全、推动经济可持续发展意义重大。高校作为知识创新和人才培养的前沿阵地，必须精准把握国家战略需求，积极主动地对能源学科布局进行优化调整，为能源行业的变革与发展提供坚实的智力支持和充足的人才保障。

聚焦战略需求 明确能源学科发展使命

能源安全保障、应对气候变化、能源科技创新，既是我国能源领域的重大战略需求，也为能源学科发展提出了明确使命。能源学科必须精准对接这些需求，为国家能源发展筑牢根基。

能源安全保障需求。我国作为能源消费大国，石油、天然气等传统化石能源的稳定供应是经济社会平稳运行的基石。能源学科要着力培养精通传统能源勘探、开发、生产、运输和储备全流程的专业人才。同时，为降低对进口化石能源的依赖，新能源与非常规油气资源开发利用成为关键。太阳能、风能等新能源以及页岩油气等非常规油气的应用，离不开多学科协同，如太阳能光伏领域需要材料科学与工程、电气工程等学科共同发力。

应对气候变化需求。我国明确提出2030年碳达峰和2060年碳中和目标，能源行业实现低碳转型迫在眉睫。能源学科应重点开展低碳能源技术研发与应用，如碳的捕获、利用与封存技术。同时，提高能源利用效率也至关重要。能源应用相关工程学科要研究优化能源系统、降低能耗的方法，能源管理相关学科则要培养专业管理人才，提升全社会的能源效率。

能源科技创新需求。在能源开发利用过程中，我国面临诸多“卡脖子”技术难题，能源学科需开展基础性、前瞻性、颠覆性研究，取得理论新突破，形成关键核心技术，促进科技成果转化。国际能源竞争激烈，我国在前沿能源技术领域实现突破刻不容缓，如天然气水合物等未来能源技术研究需要多学科深度协同，培养跨学科人才。随着信息技术发展，能源行业数字化转型成为必然，新兴学科要致力于能源互联网、大数据等应用，实现能源智能化监控和管理。

剖析现状问题 找准能源学科优化关键

经过多年发展，我国高等院校和科研机构已构建起较为完整的能源相关学科体系，涵盖传统能源与新能源多个学科方向，以及能源化学、能源经济等交叉学科。然而，当前能源学科布局仍存在一些问题。

学科结构有待进一步优化。一方面，传统能源与新能源学科比例失衡。尽管我国新能源产业发展迅速，但在学科布局上，传统能源学科仍占据较大比重。部分高校和科研机构在传统能源领域投入较多资源，新能源学科在师资队伍、科研设施等方面则相对薄弱，不利于新能源产业的快速发展。另一方面，基础学科与应用学科结合尚不紧密。能源学科的发展需要物理、化学、数学、力学等基础学科的支撑，但在实际学科建设中，基础学科与能源应用学科之间的联系还不够紧密。

交叉学科发展需要进一步提速。能源问题涉及多个领域，需要通过多学科交叉融合加以解决。然而，目前我国能源学科交叉融合程度较低，各学科之间还存在一定壁垒。同时，交叉学科平台建设不足。开展交叉学科研究需要相应

的平台支持，但我国能源交叉学科平台建设相对滞后，缺乏集多学科研究人员、先进实验设备、共享数据库等资源于一体的交叉学科研究平台，限制了交叉学科的发展和创新成果的产生。

实施优化策略 推动能源学科创新发展

面对能源学科现存的问题，实施优化策略迫在眉睫。从精准对接国家战略需求，到强化化学交叉融合；从优化人才培养体系，到提升科技创新能力，再到加强政策资金保障，每一项策略都至关重要。这些策略相互配合，形成合力，推动能源学科创新发展，为国家能源战略目标的达成提供有力支持。

精准对接国家能源战略需求。高校应密切关注国家能源发展规划与政策法规，如“双碳”目标下新能源发展、能源安全保障等方面的政策，依此明确学科发展重点方向，加大新能源学科建设投入，契合清洁能源转型需求。分析能源产业结构调整与技术升级趋势，针对新兴能源产业，如海上风电、智能电网等，布局相关学科专业，为产业提供技术与人才支撑，促进产学研深度融合。

加强化学交叉融合。一是加强新能源和非常规油气资源相关学科建设。加大对相关学科的投入，包括师资队伍、实验室建设和科研项目支持等。例如，高校可以引进国际知名的新能源研究专家，组建先进的新能源实验室，开展太阳能、地热能等新能源关键技术的研究项目，提升新能源学科的整体实力。二是打破学科壁垒。搭建跨学科交流平台，如举办能源领域跨学科研讨会，鼓励不同学科教师联合开展科研项目与课程教学，促进能源科学与工程、材料、信息、环境等学科交叉互鉴。建立基础学科与能源应用学科的协同机制，通过共同开展科研项目、联合培养

研究生等方式加强两者之间的联系。三是培育新兴交叉学科。以解决能源领域复杂问题为导向，如能源存储与转化中的材料科学问题，整合多学科资源，设置能源材料、能源信息等新兴交叉学科专业，探索创新型人才培养模式。

优化人才培养体系。依据能源行业新业态，增设新能源汽车工程、能源互联网工程等专业，动态调整传统能源专业招生规模，优化专业布局，提升人才培养模式，推行产学研协同育人，与能源企业共建实习实训基地，开展订单式人才培养，强化实践教学环节，设置综合性实验课程与毕业设计项目，提升学生实践与创新能力。

提升科技创新能力。整合高校、科研院所与企业资源，组建能源领域联合实验室、工程研究中心等，汇聚科研人才与设备，聚焦能源高效利用、低碳技术等前沿领域，开展协同攻关。与此同时要加强国际合作，鼓励高校与国际顶尖能源科研机构合作，开展学术交流、合作研究项目，引进国外先进科研理念与技术，提升学科国际影响力与竞争力。

加强政策资金保障。政府应出台相关政策，引导高校和科研机构优化能源学科布局。加大对能源学科建设的财政拨款力度，特别是对新能源、能源交叉学科等重点发展方向的资金支持。地方政府应结合本地能源产业发展需求，制定相应的学科建设支持政策。对于能源产业发达的地区，可通过设立专项基金、提供税收优惠等措施，支持本地高校和科研机构开展相关能源学科建设。积极引入社会资本参与能源学科建设，通过与能源企业、投资机构等合作，建立产学研合作基金，实现互利共赢。

(作者系西南石油大学党委副书记、校长)



科教观察

■ 科研工作者要大胆突破学科壁垒，主动关注学科边缘，积极参与学科交叉，面向未来技术，探索未知领域，寻找“科研荒漠”和“无人区域”

郭亮

习近平总书记指出，推进中国式现代化，科技要打头阵。科技创新是必由之路。作为科技强国的先行军，科研工作者只有关注学术研究的真问题，坚持学以致用、研以致用、真学真用，善于从实践中提出问题，从学科交叉融合中找出解决方案，才能让更多科研成果走出实验室、走进生产线。

问题在科研组织开展过程中处于支配地位，发挥着主导作用。关于科学研究真问题的“真”，一般来讲有两层含义：一是指真实，即问题与客观情况相符合，有真实存在的意义；二是指真正，即问题与社会需要相吻合，有价值贡献的意味。在科学研究中，判断研究的问题是不是真问题，一要看这个研究问题的客观真实性，即要辩证地审视这个问题是否真实存在；二要看这个研究对经济社会是否有价值、有意义，即从国家繁荣富强、人类文明进步的视角审视研究的价值意义。

提出科学研究的真问题需要日积月累、不断实践、反复验证，考验的不只是科研工作者的学识和眼界，还包括其坚持和操守。提出一个具有实际价值和深刻意义的真问题，需要经过反复构想、论证，乃至推翻、重建。经过反复论证和实践检验的问题往往更具价值，也更能产生原创性成果，实现从0到1的突破。

发现“真问题”要关注产业需求

科研工作本质上是科研工作者不断发现问题、提出问题、解决问题的过程。问题的提出是否来源于现实、回应现实，直接影响着科研工作的质量和贡献。如果科研工作者和企业缺乏有效沟通，创新链与产业链脱节，搞科研的不了解产业需要什么，搞产业的不懂科研可以供给什么，二者相对孤立，无法联动，很多科研成果就会被束之高阁，从而导致科研成果转化率不高。科研工作者只有关注国计民生、回应产业需求，才能让科研工作开花结果、落地生根，实现真学和真用的双向奔赴。

实践证明，一个科研工作者能够提出、解决关系国计民生的问题越多、贡献越大，其科研生命力就会越旺盛。因此，广大科研工作者要胸怀“国之大者”，关注国计民生，自觉在科技强国的火热实践中，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，研究真问题，推出有用成果。

研究“真问题”要推进学科交叉

任何科学问题的解决都不能单纯依靠某一学科、某一领域的固有知识。关键共性技术的突破、前沿引领技术的产生、现代工程技术问题的解决、颠覆性技术的创新发展都要在不同学科知识、方法的彼此交叉和相互融合中推进。

学科的分类不是为了限制知识的交流与合作，恰恰是为了知识的更快传递、更多利用和更好创新。同时，学科知识的迅速积累和研究方向的不断细化，给科研工作者掌握不同领域的信息和知识增加了一定难度。学科的藩篱限制了科研工作者的视野和思维，客观上给假问题的滋生提供了土壤。一个领域没有解决的问题，不一定代表在另一个领域没有解决，不代表它是真问题；一个学科已经解决的问题，不代表在另一个学科中没有更好的解决办法，也不意味着它一定是个不需要关注的假问题。

近几十年来，科研工作者对学科内部科研问题的关注程度远远大于对学科边缘乃至交叉领域科研问题的关注程度。学科藩篱限制了一些科研工作者的学术视野，造成了一些研究方向的重复和研究成果的堆砌，阻碍了科学研究真问题的提出和解决。对此，广大科研工作者要大胆突破学科壁垒，主动关注学科边缘，积极参与学科交叉，面向未来技术，探索未知领域，寻找科研荒漠和“无人区域”，在新方向、新领域、新赛道、新战场上提出新问题，破解新难题，取得新成就。

破解“真问题”要弘扬科学家精神

尽管研究问题的确立必须遵循客观规律和评价标准，但受自身学识、兴趣、思维习惯、学科限制等因素的影响，学者选择的研究问题难免会带有个体倾向和主观判断，确定的选题也会真假难辨。

由于科学研究有基础研究和应用研究之分，基础研究与应用研究之争在一定范围内存在。或受功利科研价值观念的影响，或迫于科研考核的压力，少数学者有意无意地错误理解基础研究，囿于实验室内，远离现实生活，从书本和经验出发，用逻辑推演、逻辑思辨的方式发现问题、解决问题，在个人框定的特殊领域自娱自乐、自给自足，短平快地推出逻辑自洽的模型和自圆其说的理论。这种发现问题和解决问题的研究模式让科学研究起步于经验判断，止步于文本呈现，远离现实生活，脱离发展需要，让科研成果转化无从谈起。实际上，基础研究和应用研究是解决问题的不同阶段，尽管二者的任务不同，但方向一致、目标一致，最终归宿都是为了解决实践中的问题。

科研工作者要自觉弘扬科学家精神，摒弃浮夸，祛除浮躁，甘于寂寞，坐得住冷板凳，践行追求真理、严谨治学的求真精神，坚守学术道德和学术规范，身体力行涵养风清气正的科研环境，培育严谨求是的学术文化，让学术道德和科学精神内化于心、外化于行，始终在攀登科学新高峰、推动科技新发展的学术生涯中研究真问题，推出真成果。

(作者系南京师范大学人工智能学院党委书记、江苏省习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心南京师范大学基地研究员；本文系江苏省社科基金重点项目[22DJA001]阶段性成果)

围绕「真问题」推进科技创新

山中问答：一堂行走的植保课

近日，西南大学生命科学学院师生来到重庆缙云山国家级自然保护区，开展以生物多样性保护与生态文明建设为主题的实践活动。师生一边徒步一边拍摄记录植物形态，共同探寻缙云山植物的秘密。

周久淞 摄



金课 剪影



高校教师何以提升学业评价素养



学界 连线

张夏梦 彭虹斌

如何科学有效地对学生的学业水平进行高质量评价，是教师需要终身学习的必修课。高校教师要改进旧的评价方式，用好新的评价方式，使之反哺教学，让评价成为撬动教学的阿基米德支点。

老方法不太管用、需要改进，新方法不太会用、需要习得，是当下高校学业评价亟待补齐的短板。老方法指的是长久以来一直沿用的采点评分法。该方法一般以专家制定的参考答案为评分标准，评分者根据参考答案中的得分点进行评分。其弊端是，参考答案难以涵盖所有作答节点，对评分者个人的评分判断能力有较高要求，过于关注回答的量而忽视其质等。高校教师过于依赖采点评分法，则难以通过评价来了解学生学业发展的真实水平。

评价怎样才能做到科学有效？《深化新时代教育评价改革总体方案》给出的方向是改进结果性评价、强化过

程性评价。目前来看，可资借鉴的能够促进学生认知发展和能力培养的学业评价方法较多，以下几种尤其值得关注并活学活用。

SOLO分类评价法。该方法源自皮亚杰的认知发展阶段论，强调个体的认知发展具有阶段性，不同阶段间的认知发展水平有着本质的区别。具体到个体的知识认知过程中，不仅呈现出阶段性特征，而且可以通过个体在新知学习过程中表现出来的思维阶段予以观察，因而被称为可观测学习结果的结构(Structure of the Observed Learning Outcome, SOLO)。学习结果是复杂的，既包括量的方面，又包括质的方面。因此，SOLO分类评价法主要以学习结果的复杂程度来标记学习质量的等级分类，将学生的认知发展水平划分为前结构、单点结构、多点结构、关联结构和抽象拓展结构5个层次。其中，前3个层次是对学习的量的评价，评价学生掌握知识点的数量及其在问题情境中的迁移能力；后2个层次是对质的评价，评价学生的高阶认知能力及问题解决能力。SOLO分类评价法有效地解决了传统采点评分法往往只知道学生思考的结果而不清楚他们思维过程的问题。因此，可以根据学生在回答问题时的表现来判断其所处的思维发展阶

段，进而给予合理的评分，能够较好地反映学生的学业表现和认知发展水平。

进阶评价法。进阶评价是一种动态、高效的新型评价方式，它将个体的认知划分为两个水平：以识记、理解、运用为特征的低阶认知和以分析、评价、运用为特征的高阶认知。进阶评价视角下的学生学业发展是动态变化的，处于从低阶认知向高阶认知过渡的螺旋上升中。进阶评价以个体当前的能力发展水平和学习需求为基础，通过识别学生在学习活动中表现出的知识层次、认知水平、内化程度等方面的差异，通过运用进阶评价策略，帮助学生实现能力进阶。实施进阶评价的前提是拟定适合教学任务的评价措施，同时附加与教学内容有关、略高于学生当前层次的引导性评价措施，促使学生向更高层次迈进。进阶评价的关注点是学生的最近发展区，处于最近发展区的学生能够完成自己层次的任务，但无法独立完成全部高层次任务，因而教师需要针对学生能力的弱项或缺失项，为学生搭建实现高层次能力的评价梯子，通过精准的评价任务，逐步实现学生能力发展的进阶。需要注意的是，进阶评价没有明确的统一评价标准，而是依据学生发展的不同阶段具体拟定，随着学生的学业发展和认知水平

提升不断动态调整，具有灵活性和开放性。总而言之，进阶评价法是一种面向未来的、动态性的学生评价方式，其本质是发展性评价。

情境化评价。情境化评价与情境化教学密不可分。情境化教学是基于真实情境的教学方法，强调将教学内容与学生的实际生活经验和情境联系起来，以具体真实的情境化教学鼓励学生主动探索求知，并将所学知识运用到具体问题解决之中。相应地，情境化评价法是对处于情境化教学中的学习者的一种评价方式。区别于传统的知识识记与单一答案的评价，该评价方法不仅关注评价学生的知识掌握情况，更注重学生在学习过程中的活动、探索及知识建构，强调知识习得的实践意义生成，也就是关注个体在真实情境中的知识应用能力和问题解决能力。因此，情境化评价是一种对学生思维能力、合作能力、创新能力、应用能力、问题解决能力的综合评价，能更全面地了解学生的综合表现，更准确地评价学生的学习成果和发展潜力。测试时若融入情境评价，学生进入社会、置身实践时，就能够把它转化成解决问题的能力，并革新思路方法，创造性地开展工作。

(作者张夏梦系广州大学博士研究生，彭虹斌系华南师范大学教授)