



中国教育科研参考

2022年第07期
总第(521)期

中国高等教育学会编

2022年04月15日

目 录

论作为交叉学科的高等教育学.....	潘懋元 陈 斌 (02)
交叉学科建设:内涵论析、实施困境与推进策略.....	崔育宝 李金龙 张淑林 (06)
我国高水平大学交叉学科建设与发展现状研究	
——基于46所研究生院调查分析.....	朱华伟 (13)
从交叉学科到学科交叉:美国案例及启示.....	王孜丹 杜 鹏 马新勇 (21)
英国交叉学科人才培养模式对我国的启示	
——以数字媒体交叉学科为例.....	于苗苗 马永红 (28)

编者的话:学科交叉融合是当前科学技术发展的重大特征,是新学科产生的重要源泉,是培养复合型创新人才的有效路径。党中央、国务院高度重视交叉学科发展。2018年,习近平总书记在北京大学考察时指出“要下大气力组建交叉学科群”;2020年,国务院学位委员会、教育部决定在现有学科基础之上增设“交叉学科”门类;2021年12月,国务院学位委员会印发《交叉学科设置与管理办法(试行)》;这将对推动我国交叉学科发展产生重大和深远影响。为繁荣和发展交叉学科研究,本刊以“交叉学科建设”为选题,集中选编若干文章,供读者参阅。

主编:王小梅 本期执行主编:王者鹤 责任编辑:段爱峰
地址:北京市海淀区学院路35号世宁大厦二层中国高等教育学会《中国高教研究》编辑部
邮编:100191 电话:(010)82289239
电子信箱:gaoyanbianjibu@163.com
网址:www.cahe.edu.cn(中国高等教育学会——学术动态栏目)

论作为交叉学科的高等教育学

潘懋元 陈 斌

高度分化与高度融合是科学知识发展的常态。学科专业化导致科学知识高度分化，学科专业化在促进知识不断深化的同时，人为割裂了科学知识的内在关联，使得原本一体化的知识变得支离破碎、泾渭分明。交叉学科是科学知识发展的理性回归，让科学知识实现整合性发展。

一、交叉学科的兴起及其意义

交叉学科作为一个不断累积的知识传统，历经新旧迭代、分化融合、不断精进的发展过程。柏拉图曾将公民分成统治者、武士和生产者三等，并认为他们分别由金、银、铁制作而成，这被视为社会物理学思想之滥觞。现代意义上的交叉学科诞生于20世纪上半叶，它是人类认识世界的一次质的飞跃。交叉学科（interdisciplinary）作为一个专门术语，最早由美国心理学家伍德沃斯（R.S. Woodworth）于1926年提出，他倡导在两个或多个学科之间开展科学研究。1930年，美国社会科学研究理事会在一份声明中正式使用了“交叉学科”一词。至20世纪中期，“交叉学科”作为一个科学概念开始广为流传。

尽管交叉学科作为一个科学术语已被学界普遍使用，但究竟何谓交叉学科却未形成共识。普朗克（M.K.E.L. Planck）将交叉学科形象地比喻为不同学科之间打不断的链条。钱学森认为，交叉学科是“自然科学和社会科学相互交叉地带生长出的一系列新生学科”。2005年美国国家科学院在《促进交叉学科研究》（Facilitating Interdisciplinary Research）的报告中指出，交叉学科作为一种科学研究模式，通常是两个或多个学科团体相互合作，将概念、理论、观点、方法、信息、数据等有效结合起来，帮助深化认识，从而解决单一学科难以解决的重大现实难题，并可能在相互作用过程中创生新的学科或领域。王续琨认为，学

科交叉具有严格的限定条件，是“存在于数学科学、自然科学与哲学科学、社会科学之间交汇区域的跨界学科”。尽管关于交叉学科的概念见仁见智，我们认为交叉学科仍具有一些普遍性特征，包括研究对象的交叉性、研究方法的互补性、研究内容的整合性和研究能力的组合性。

科学的发展有客观的内在规律与机制，学科却是人类根据既有认知条件人为分割的结果。交叉学科作为联结不同科学领域的链条，有效打破了学科间的藩篱，弥合了不同学科的脱节现象，学科结构由单纯的横向分布向纵横交错转化，推动了学科的整体化发展。学科之间可以通过多种方式实现交叉融合，包括单向移植组合、双向交叉融合和多元学科混合。同时，学科交叉既可能存在于“近距离”学科之间，也可能存在于“远距离”学科之间，还可能存在于不同学科门类之间。例如，近年来兴起的学习神经科学就属于典型的多学科交叉综合研究领域，它横跨自然科学与社会科学多个领域，涉及教育学、心理学、脑科学、认知科学、医学、遗传学、计算机科学和人工智能等多个交叉学科，其中，教育学与心理学属于“近距离”交叉，与医学、遗传学等属于“远距离”交叉。我国著名地质学家李四光在评价地质力学时曾指出，“它的一条腿站在地质学方面，另一条腿站在力学方面”。无论是自然科学或是社会科学，不同学科之间都存在典型的双重依赖性，不同学科只有打破学科疆域限制，在交叉基础上形成新的学科生命力，释放学科交叉能量，才能真正推动学科的整体性发展。交叉学科在当代科学发展中占有重要地位，是现代科学发展成熟的重要标志，它反映新的学科思想，呈现新的逻辑起点，诞生新的思维方式，发现新的研究对象，萌生新的术语概念，产生新的知识体系。

2020年，国务院学位委员会和教育部联合印发通知，在原有十三个学科门类基础上增设“交叉学科”门类，“交叉学科”正式成为我国第十四个学科门类。“集成电路科学与工程”和“国家安全学”作为两个独立的一级学科收录于“交叉学科”门类之下。“交叉学科”作为一个正式的独立学科门类，不仅是简单的学科数量增加，它突破了传统学科设置类型，实现了学科划分的根本性变革。“交叉学科”纳入国家学科专业目录解决了交叉学科多年来备受争议的“合法性”问题，顺应了现代科技和教育发展的现实需求。

交叉学科对于促进科学整体性发展、推动人类知识更新、变革思维方式和解决重大现实难题具有重要意义。第一，有利于整合科学知识，促进科学整体发展。交叉学科有力消除了学科间的分裂与隔离，在不同学科间架起了桥梁，使得现代科学知识还原为一个完整的知识体系。第二，有利于增进人类认知水平，形成整合性思维。知识新旧交替与相互作用的过程，推动人类认识水平和思维方式不断深化、拓展，对培养人类创新思维具有重要的方法论价值。第三，有利于推动不同学科联合攻关，合力破解重大现实难题。人类科学面临从解决单一线性问题向高度复杂非线性问题的转变。科学问题的解决越来越依赖学科的交叉、渗透与融合，交叉学科为破解重大现实难题提供了新的思维方式、学科知识和研究方法。当前，人类在人工智能、集成电路、网络安全、空间科学、生物育种、脑科学等领域所面临的重大科学难题远非单一学科或某几个学科能够解决，它遵循社会需求与知识发展双重逻辑，必须联合多个学科协同攻关才能破解。

二、高等教育学科属于典型的交叉学科

高等教育是一个复杂的、多层结构的开放系统，必须借助不同学科的力量，运用不同的学科观点和方法，才能全面深入理解高等教育，掌握高等教育的内外部关系及其规律。有学者曾批评高等教育研究缺少独特的研究方法，学科门槛较

低，学科边界模糊，导致高等教育学沦为其他学科的“殖民地”和“跑马场”。也有学者指责高等教育研究队伍“庞杂”，科班出身的少，“半路出家的多”，研究水平参差不齐，导致高等教育研究整体水平不高。

对前一个指责，我们认为属于标准误用，即用经典学科的学科范式与标准来衡量作为现代学科的高等教育学。高等教育学作为一门新建立的现代学科，具有强大的包容性与开放性，建成现代学科是中国高等教育学科建设的方向。对后一个指责，我们认为其在逻辑上难以自圆其说，这一现象恰恰符合高等教育学性质的需要，与其说是缺点或困难，毋宁说是有利学科发展的优势。高等教育学多学科研究范式的典型特征在于高等教育研究者学科背景的多样性。实际上，在美国、英国、日本和中国，高等教育研究队伍中有相当大比例的学者来自其他学科。日本广岛大学教育研究中心与英国兰卡斯特大学曾分别对812名日本高等教育研究者和17份高等教育研究国际期刊活跃学者进行了统计分析，其结果均证实高等教育研究跨学科范式的广泛存在。我们对厦门大学教育研究院2006—2020年硕士研究生的本科学术背景进行统计分析后发现，在近15年招收的517名硕士研究生中，本科为非教育学学士学位的有338名，占65%；本科为教育学学士学位的有179名，占35%。在非教育学学士学位中，获文学学士学位的有95人（18%），法学学士学位的有29人（6%），工学学士学位的有19人（4%），管理学学士学位的有90人（17%），经济学学士学位的有22人（4%），理学学士学位的有73人（14%），其他类型学士学位的有10人（2%）。

高等教育的本质是专业教育，其根本在于为社会发展培养专门人才。高等教育作为社会子系统之一，与政治、经济、文化等其他社会子系统之间存在内在的必然的联系，且彼此关联的复杂程度远非普通教育所能及。任何一门学科都应致力于探究其研究对象运行、变化与发展的规律。

“高等教育作为一门学科，不仅要研究一般教育规律，而且应着重研究一般教育规律在高等教育实践中的运用。”我们在开展高等教育研究过程中，首次系统阐述了教育内外部关系规律。针对少数学者对内外部关系规律存在片面理解和断章取义之嫌，我们认为，教育与社会各子系统之间的“适应”关系包含“受制约”和“起作用”双重关系，高等教育应主动适应社会各子系统的发展。教育内外部关系规律具有开放性、包容性和务实性特征，突破了“就高等教育论高等教育”的思维限制，拓展了高等教育学科研究视域，契合了以人为本的高等教育发展理念和建设高等教育强国的时代趋势。“教育内外部关系规律呈现了教育内外部各生态主体之间的生态平等关系或非线性平等关系”。高等教育是社会经济发展的晴雨表，教育内外部关系规律因应了高等教育在社会发展中功能与价值的变化。当我们从高等教育与社会关系视角研究高等教育时，往往发现了普通教育看不到或不易发现的事实与规律。高等教育学的学科性质与任务决定了它必须走多学科研究的路径。

无论是宏观的高等教育政策研究，还是微观的课堂教学探索，无论是教育内部关系规律，还是教育外部关系规律，都涉及多门学科知识，需借助多门学科力量，才能避免学科的封闭僵化与自我垄断，才能深入理解高等教育的价值内涵，才能真正把握高等教育的内外部关系规律，才能有效解释和解决高等教育面临的诸多理论与现实难题。高等教育研究需要保持适度开放性，突破本学科的狭隘界限，选择性地汲取其他学科的营养，对多学科知识与方法加以整合。以课程设置为例，20世纪60年代，哥伦比亚大学教育学院作为美国最大的教育学院，其在高等教育学学位项目中尤为强调职业导向与师资培养，开设的43门课程中涉及经济学、人力资源管理、艺术教育、会计教学和护理学等多个交叉学科。又如，厦门大学教育研究院为优化研究生课程结

构，相继开设了“高等教育经济学”“高等教育社会学”“高等教育史”“高等教育与统计方法”“高等教育哲学”等一系列交叉学科课程。

从研究方法来看，为打破高等教育研究在方法上过于封闭的局面，1984年克拉克（B. Clark）在其著作中指出，没有任何单一方法能够解释一切，研究复杂的问题必须借助多学科的力量。教育学者可以在这些观点中自行切换，利用不同的观点解决不同问题或进行辩论。我们基于中国高等教育发展的历史事实和现实境况，提出了多学科观点的高等教育研究方法论，意图从多学科视角分析、解释和解决中国高等教育的现实问题，针对新形势提出新观点，拓展了学科研究视野，多学科研究方法可能成为高等教育学的经典研究方法。我们组织团队从历史学、哲学、心理学、文化学、科学学等十一个学科视角开展高等教育研究。多学科观点的高等教育研究重视从不同学科观点分析高等教育现象与问题，克服了单一学科研究方法可能存在的以偏概全的弊端。多学科观点的高等教育研究为拓展研究领域、开拓学术视野、促进学科对话与融合提供了方法论基础。更重要的是，多学科观点的高等教育研究提供了一种新的思维方式，实现了“从单义性到多义性、从线性研究到非线性研究、从绝对性到相对性、从精确性到模糊性、从单面视角到多维视角、从单一方法到系统方法”的转变，彰显了思维的严密性与灵活性。

三、高等教育学应成为交叉学科门类下的一级学科

新的科技革命与产业革命催生了新的学科增长点，学科间的交叉与融合成为知识创新的必然趋势。“交叉学科”正式纳入国家学科目录意味着实质性的学科交叉融合已成为国家行动，有望在学科理论与研究方法上实现创新性突破。2018年，美国麻省理工学院启动“智能探索计划”（Intelligence Quest），融合了神经系统科学、认知科学、计算机科学等关键领域的学科，属于典

型的交叉学科。交叉学科既可以隶属于“交叉学科”门类之下，也可以收录于“交叉学科”之外的其他学科门类、一级学科乃至二级学科之中。相较于纵向分布、学科界限清晰的传统学科，交叉学科大多为横向交叉融合结构，学科界限模糊，具有较强的成长空间。刘仲林根据交叉学科发展程度不同，将交叉学科分为探索性交叉学科、成长性交叉学科和成熟性交叉学科。

交叉学科勃兴与发展的动力源自综合性理论的产生和解决复杂现实问题的需要，而解决现实问题是学科交叉的灵魂与生命力所在。当前，中国高等教育进入普及化阶段，高等教育毛入学率高达54.4%，其发展的不确定性和复杂程度愈加凸显，需要多样化的教育理念、办学模式、投资体系、类型与层次结构。高等教育学作为一门典型的开放性社会科学，未来的发展方向应是主动纳入交叉学科门类，成为其下属的一级学科。今天的高等教育所面临的理论与现实问题已形成了极为复杂的“问题族”，远非作为二级学科的高等教育学所能解决，高等教育学必须成为一级学科，从而加强学科间的互动，获得其他分支学科或相邻学科的承认与支撑，博采众长、整体突破。高等教育学只有以一级学科身份纳入“交叉学科”门类，才能有效避免“盲人摸象”“一叶障目”，准确描述现状、解释现象、预测趋势、控制变量、切实解决现实难题，创造性地发展学科理论。高等教育学可以通过举办学术沙龙等非正式的多学科交流形式，强化学科间的有效互动。高等教育研究者应努力摒除学术惰性，充分认识到高等教育学与其他学科之间的密切关联性，即学科的主体间性，这是获得学术承认进而维系学科发展的符号资本。易言之，高等教育学只有纳入交叉学科门类之下以一级学科身份整合相关学科知识，才足以应对当面临的高等教育复杂难题。

没有什么智慧能被真正垄断，也不存在专属于特定领域的知识。交叉学科生成于传统学科之

间，是科学高度发展的产物，但要想促使交叉学科从“潜科学”状态发展为成熟的科学，需要具备三个条件。首先，不同学科之间必须存在实质性关联，学科交叉才可能对科学发展产生卓有成效的影响，否则只是不同学科的简单物理相加，难以产生真正的化学反应。例如，要解决大学生就业问题，就要求高等教育学借助经济学的人力资本、劳动力市场等核心概念和知识协同攻关；要破解高校行政化问题，就需要高等教育学与政治学共同协作，厘清学术权力与行政权力之间的复杂关系；要建构有序的高等教育生态，就需要在高等教育学、生物学、生态学等学科之前进行远缘“联姻”。其次，科研评价机制必须能为学者从事交叉学科研究提供最基本的制度保障，要打破学科壁垒，逐步探索跨学科的“双聘”机制，形成定量与定性评价相结合的融合评价。评判交叉学科研究成果质量的标准应是在交叉学科领域的贡献，而非对相关母学科贡献。同时，评价交叉学科研究只有认识到并充分发挥交叉学科中每一门学科的潜能与优势，才能充分彰显学科交叉的共鸣作用和共振效果，才能打造创造性综合体。当前，针对大学生学习情况调查、大规模在线教学等现实问题，如何从学科规划、资源配置、信息交流和成果评价等方面激发高等教育学、经济学、社会学、心理学、统计学等相邻学科的研究力量协同攻关，是个亟待解决的问题。最后，交叉学科对研究者的能力素养有较高的要求。开展交叉学科研究要求研究者必须全身心地投入其中，能够掌握交叉学科中的几个乃至全部学科的基本研究工作能力。

（潘懋元，厦门大学高等教育发展研究中心教授，博士生导师，福建厦门 361005；陈斌，厦门大学高等教育发展研究中心助理教授，教育学博士，福建厦门 361005）

（原文刊载于《高等教育研究》2021年第4期）

交叉学科建设：内涵论析、实施困境与推进策略

崔育宝 李金龙 张淑林

一、学科、交叉学科与交叉学科建设

（一）学科

学科是一个发展性概念，其内涵与外延在历史演化过程中不断发生变化，比较典型的观点有知识说、组织说、规训说等三类，其中知识说又可细分为学问学术分支说和教学科目说。目前关于学科概念的认识则包含了对上述三类观点的相互融合。如周光礼等认为学科是基于知识、权力与规训的制度组合。刘小强指出学科是内在观念建制和外在组织建制的统一体。国务院学位委员会、教育部印发的《学位授予和人才培养学科目录设置与管理办法》（学位〔2009〕10号）也主要从知识逻辑与组织建制两个层面对学科的内涵展开界定。它规定一门学科应“具有确定的研究对象，形成了相对独立、自成体系的理论、知识基础和研究方法”，应“已得到学术界的普遍认同。在构成本学科领域或方向内，有一定数量的学位授予单位已开展了较长时间的科学研究和人才培养工作”等。

不可否认，学科仍是一个未能在全社会层面达成一致共识的概念。学生、教师、科研人员等会因所处角色不同而将所授教学科目、所在学科专业、所从事的研究领域或方向等分别看作是学科的代名词。学科在科研机构中更多地体现为研究和创新组织单元，在高等教育机构中则是其进行人才培养、科学研究、服务社会的基本功能单元。从学科划分来看，期刊图书分类、国家基金目录、国家学科目录中的学科分类不尽相同，不同国家的学科目录也存在较大区别。此外，学科还会被人为地划分为多个层级。以国家学科目录为例，我国最初实施的是“学科门类—一级学科—二级学科”三级学科目录，2011年起调整为“学科门类—一级学科”二级学科目录。作为补充，教育部办公厅于2010年印发《授予博士、硕

士学位和培养研究生的二级学科自主设置实施细则》，提出学位授予单位可以在相关一级学科学位授权权限内自主设置目录内和目录外的二级学科和交叉学科，并定期向社会公布。

（二）交叉学科

交叉学科是相对于传统学科或单一学科而言的概念。从字面上看，交叉学科即两门或两门以上学科交叉融合后形成的一门新学科。由此可知，学科交叉是交叉学科形成的途径，交叉学科是学科交叉的结果，但学科交叉并非必然形成交叉学科。如前所述，一门新学科成立需要在内在观念建制和外在组织建制上达到一定标准，即学科交叉融合达到一定程度时才能形成交叉学科。国务院学位委员会印发的《交叉学科设置与管理办法（试行）》（学位〔2021〕21号）也指出“交叉学科是多个学科相互渗透、融合形成的新学科，具有不同于现有一级学科范畴的概念、理论和方法体系，已成为学科、知识发展的新领域”。该办法不仅从内在观念建制方面阐明了交叉学科成立所需具备的条件，也对交叉学科的外在组织建制作出了明确规定，它要求编入学科目录的交叉学科要“已形成稳定的师资队伍、完善的课程体系与教材体系、成熟的培养机制、高水平的科研支撑和健全的质量保障机制”。

在学术研究、政策表述及日常交流过程中，常常会出现跨学科、交叉科学、学科交叉等与交叉学科密切相关又易混淆的概念。其中，跨学科与交叉学科都源自英文单词“interdisciplinary”，因翻译问题而被译作跨学科或交叉学科。值得注意的是，interdisciplinary是形容词，后面会常跟一个名词，如美国国家科学院等单位于2005年联合发布了题为《Facilitating Interdisciplinary Research》的报告，美国学科专业分类系统（CIP）设置了名为Multi/ Interdisciplinary Studies的学科专业群等，此时将其分别译作跨学科/交叉学科研究，跨学

科/交叉学科教育，二者似乎并无歧义。但是，单独谈“跨学科”和“交叉学科”时，二者含义则有很大不同。在中文语境里，“跨”是动词，“跨学科”作为动宾短语，代表的是一种行为，“交叉”一般会理解为形容词，“交叉学科”作为名词性短语往往会被理解成一门新学科。同样，交叉科学也是名词性短语，正如学科是科学的一部分，交叉科学是所有具有交叉特点的学科总称，译作“Interdisciplinary Science”。综上，从行为—结果的关系来看，交叉学科/跨学科研究、交叉学科/跨学科教育、交叉学科/跨学科建设等都是学科交叉的行为，交叉学科既是它们在知识发展之链上的阶段性成果，也是新兴学科诞生的标志和新的发展之链的起点。

但是，仅将交叉学科看作是一门新学科，交叉学科似乎与普遍理解的学科概念并无差异。梳理交叉学科的发展历史与形成机制，则有助于进一步明晰交叉学科的特点。首先，交叉学科并非近现代才出现，它是伴随着学科的发展而发展的。从17世纪、18世纪就已提出的植物化学、矿物化学、政治经济学、物理化学、经济地理学到如今出现的绝大多数学科，都是或曾经被称作是交叉学科。其次，并非只有列入交叉学科门类的学科才是交叉学科。交叉学科的称谓会随着交叉学科的日渐成熟而转变成所谓的“单一学科”或“传统学科”，如环境科学与工程、安全科学与工程、材料科学与工程等交叉学科在观念建制和组织建制上已相对成熟，在我国被列为工学门类里的一级学科。再次，交叉学科的形成遵循知识发展和社会需求两重逻辑，并逐渐以社会需求为主导力量。前者基于知识演化的自由生长，在知识互补性、学者求知欲等因素的作用下，通过交叉学科建设持续推动知识系统的扩展与深化，以填补因人类认识能力局限性而将本是整体存在的知识体系划分为不同学科所造成的知识间隙；后者则是指社会力量的介入会加速学科交叉的力度和交叉学科的形成，如二战时期的军事科研活动、冷战时期的军备竞赛以及当前社会发展面临的前沿科技、环境污染、

气候变化等重大复杂问题的解决必须依赖多学科共同努力，在国家或政府强有力介入和大学或科研机构积极回应下，大量交叉学科逐渐形成并得以蓬勃发展。越来越多的交叉学科直接以研究问题进行学科命名，也反映出社会需求对交叉学科发展的主导作用。最后，学科交叉是过程，交叉学科是结果，学科交叉并非必然形成交叉学科，形成交叉学科也绝非易事。交叉学科研究要以母学科的高水平发展为前提，要建立在母学科间强强联合的基础之上。研究者若只是了解母学科皮毛，则难以深入解决问题。同时交叉学科研究要融合多学科理论、知识和方法以建立新的研究范式，是一个艰难的创新过程。最后，并非所有的交叉学科研究领域都具有良好的发展前景，或因社会需求的迭代而消失，或因学术研究本身不具有可持续发展能力而中断。

（三）交叉学科建设

交叉学科建设是学科建设的一部分，在探讨交叉学科建设的概念之前，有必要先明晰学科建设的概念。学科建设是指学科主体根据社会发展的需要和学科发展的规律，结合自身实际，采取各种措施和手段促进学科发展和学科水平提高的一种实践活动，其基本内容包括调整学科布局、完善学科组织、组建学科队伍、确立学科方向、争取和设立学科项目、建设学科基地、建立学科制度、营造学科环境等内容。从建设路径来看，尤其对于未纳入学科目录的学科而言，学科建设遵循“由内至外”和“由外至内”两种模式。其中，“内”是指理论、知识、方法等层面上的学科内在观念建制，“外”是指院系组织设立、资助体系形成、学术共同体与出版物建设等层面上的学科外在组织建制。“由内至外”的建设模式是知识发展逻辑的自然延伸，反映在大学层面就是指大学在一领域已取得坚实的发展基础，自然而然地要求建立起符合该学科领域发展的科教管理组织与运行机制，以进一步促进该学科发展。“由外至内”的模式则是受社会需求驱使，以外部组织建制完善逐步推动一领域在理论、知识和

方法等层面上符合一门学科的内在观念建制要求，反映在大学层面就是指大学在一领域虽有研究基础但未形成影响力、甚至是在没有基础的情况下，对符合学校或国家发展战略要求的学科领域进行学术资源投入，以期取得良好成效。

对交叉学科建设而言，由于交叉学科往往代表一门新的学科或新的研究领域，且受传统的学科管理体制机制影响，导致在谈及交叉学科建设时，经常会被片面地认为就是要组建和发展一门新的学科。如前所述，学科建设涉及组织建设、制度建设、文化建设、方向确立、平台建设、项目资助等多方面内容，交叉学科建设作为学科建设的一部分，理应涵盖符合交叉学科发展特点的上述内容。为区别学科建设与交叉学科建设间的概念差异，基于学科建设内涵，考虑交叉学科的发展特点与生成机制，本研究认为交叉学科建设是学科主体通过营造学科交叉氛围，开展交叉学科研究，建设新兴交叉学科等方式，持续不断地推动重大理论和现实问题得以解决，不断提升学科发展水平的一种实践活动。

首先，学科交叉活动有利于学科水平提升。学科壁垒的存在阻断了学科间的交流，完善学科制度与文化，营造学科交叉氛围，保持各学科间的开放性，为各学科开展学科交叉活动创造条件，有利于各学科的发展水平得到提升。其次，学科交叉活动是分层次的。从学科间思想理论或研究方法的借鉴到形成相对独立的理论、知识、方法体系等都是学科交叉活动，但它们的交叉程度是不同的，对学科交叉参与者的学术水平和需要投入的学术资源量等的要求也是不同的。其中，交叉学科研究是一种高层次的学科交叉活动，它以母学科的高水平发展为前提，建立在母学科间强强联合的基础之上，需要投入的资源也相对较多。建设交叉学科则不局限于科学研究层面，还涉及专门的组织建设、制度建设、人才培养体系建设、教师队伍建设、管理机制建设等多个层面，需要投入资源的种类与数量也更多。最后，大学的学术资源都是有限的。不同大学间的

发展基础、发展水平和发展定位不同，同一大学不同学科间的发展基础、发展水平和发展定位也不同。本研究所定义的交叉学科建设三项主要内容在涉及学科范围上是逐级降低，在资源投入力度上是逐级增加，各大学、各学科要理性对待交叉学科建设范围与力度。一般来说，各大学都可以通过营造学科交叉氛围，鼓励各学科间开展交叉学科研究，不断提升学科发展水平。对建立和建设交叉学科而言，则要在实践中综合考察母学科发展水平以及新建学科的带头人学术水平、学科独立性、研究高深性、发展持久性等要素，避免为建学科而建学科，要回归到交叉学科建设的初衷上，回归到解决重大理论和现实问题上，回归到提升学科发展水平上。

二、交叉学科建设面临的实施困境

(一) “双一流”建设对交叉学科建设重视不足

作为建设世界一流学科的重要途径，学科交叉和交叉学科建设并未在我国“双一流”建设的政策体系中得到高度重视。2015年，国务院印发的《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》中没有与学科交叉或交叉学科相关的内容。2017年，教育部等三部委印发的《统筹推进世界一流大学和一流学科建设实施办法（暂行）》中仅出现了“突出学科交叉融合和协同创新”“鼓励新兴学科、交叉学科”的论述。在“双一流”建设高校与建设学科名单以及各建设高校的“双一流”建设方案相继公布后，教育部等三部委于2018年和2020年分别印发《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》和《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加快人工智能领域研究生培养的若干意见》，前者在“优化学科布局”“拓展学科育人功能”“创新学科组织模式”三个小节中谈及了学科交叉与交叉学科的相关内容，后者围绕人工智能领域的交叉学科人才培养机制创新与课程体系建设、交叉学科的学科设置机制与学科评价机制等进行了详细论述。尽管这两个文件都用较多篇幅提及了“双一流”

背景下的交叉学科建设，但其“意见”的政策属性决定了其不具有较强的政策效力。2020年年末，在教育部等三部委发布的《“双一流”建设成效评价办法（试行）》中，仅提及要依据“学科特色与交叉融合趋势”等探索建立分类评价体系。

此外，在公布的一流学科建设名单中，也难觅交叉学科的身影。2017年，教育部等三部委公布了“双一流”建设高校名单和学科建设名单，共计140所高校和465个学科入选。结合“双一流”上行式评估并进行梳理可知，465个一流学科建设名单中有447个学科名称对应于我国学科目录中的96个学科名称，另外18个学科名称基本对应于QS世界学科排名中的12个学科名称。由此可见，“双一流”建设将学科建设局限在了观念建制和组织建制相对成熟、学科壁垒较为森严的传统学科或单一学科上，而忽视了对交叉学科建设的关注。这一问题的产生，一方面在于我国绝大多数学科仍未达到世界一流水平，尤其在一些国际可比指标上仍存在较大差距；另一方面则在于“双一流”建设在制度设计上给予了建设高校更多的学科建设自主权，所谓传统学科或单一学科的学科建设事实上也就暗含了一定程度的学科交叉或交叉学科建设内涵。但不可忽视的是，传统学科日渐形成的学科壁垒往往会自然而然地、不以人意志为转移地对学科交叉活动或交叉学科建设产生阻碍作用。如果不能为交叉学科建设提供宽松的发展环境和一定的制度保障，学科交叉活动和交叉学科建设势必会受到严重制约，既不利于交叉学科建设，也不利于母学科的可持续发展。如果将有望解决重大理论问题和实践问题的潜在交叉学科旗帜鲜明地列入一流学科建设名单，无疑会为相关交叉学科建设建立起“身份证”和“保护盾”，也会促使建设高校想方设法地为其统筹资源、实施改革，既促进相关交叉学科建设，也为相关传统学科的学科建设注入活力。

（二）交叉学科建设面临认知偏差和制度困境

长期以来，我国高校一直重视交叉学科建设，也深知学科交叉之于学科建设的重要性。尽

管一流学科建设名单中没有出现交叉学科的身影，但“双一流”建设高校在制定一流学科建设方案时都不约而同地将学科群与交叉学科建设纳入其中。然而交叉学科建设实践并非如经典理论所预期的那样在学术研究上屡屡取得新突破，“口号式交叉学科建设”“雷声大雨点小”等问题仍然突出。

一方面在于高校对交叉学科建设存在一定程度的认知偏差。一是只谈理念，不讲投入。或是只在学科发展规划中将学科交叉作为发展理念，而不具体指明要发展哪些交叉学科，更毋论投入相应的学术资源了；或是未考虑到学术资源的有限性，在空间布局上因追热点而建立了大量热门交叉学科，在时间上由于定力不足而无法进行持久性投入，导致所建交叉学科难以得到深度发展。二是忽视了对母学科发展水平的硬要求。高校新建交叉学科应要求学科负责人在原学科就具有较高的学术造诣和学术影响力，不考虑自身学科发展基础而跟风建立热门交叉学科，往往会导致这些交叉学科成事不足，败事有余，难以持久存在。三是不重视跨学科类别的学科交叉建设。高校交叉学科建设在学科交叉广度上过于“谨小慎微”，以各学科类别内部交叉为主，缺乏突破既有学科门类藩篱的自觉性。如“双一流”建设高校的交叉学科规划主要局限于自然科学内部的学科交叉，与自然科学、社会科学和人文学科之间相互结合的现代科学发展趋势并不相符。

另一方面则在于高校以学科分化为基础的组织结构与运行机制阻碍了交叉学科的建设与发展。一是缺乏组织保障。学科组织是学科建设的载体，是其具有合法性的象征。我国高校大都沿用学科门类、一级学科、二级学科的分类进行学科专业及院系组织设置，很多交叉学科并未出现在学科目录之中，因此很少有高校为其设置专门的学术组织。已成立的交叉学科组织也多以虚拟为主，挂靠原有院系，在传统学科思维模式和固有研究体制双重因素束缚下，常常流于形式。由于缺乏强有力的组织保障，交叉学科建设在科研

经费、招生名额等学术资源获取上就会时时处于劣势地位，不利于交叉学科高质量发展。二是遭遇评价困境。相对于传统学科或单一学科，交叉学科研究既被看作是前沿和挑战，也会被认为是走捷径和不务正业。但无论如何，从事交叉学科研究都是一种高风险行为。交叉学科研究虽然承担着开辟新研究领域、融合多学科理论与方法、构建新学科范式的重任，但在成果评价方面并没有形成适应交叉学科发展规律及特点的评价体系。高校仍普遍采用传统学科成果评价标准对待交叉学科研究成果评定，传统学科学术界不尽认同、无专门期刊或影响因子不高、领域同行难觅、无相应学科课题申报通道等因素的存在往往会使得从事交叉学科研究的人员受到不公正待遇，影响其从事交叉学科研究的热情，进而遏制交叉学科发展。

（三）外部政策环境制约交叉学科建设发展

高校交叉学科建设之所以没有得到切实重视并在实践中面临着制度困境，很大程度上是受我国科教体制和相关政策影响。

首先是源于学科设置政策的影响。我国实施的是国家学科制度，即一门学科只有被列入国家学科目录才具备真正的合法性和权威性，才能在高校院系设置、人才培养、科学研究、人事管理、资源分配中占有一席之地。长期以来，大量交叉学科因学科归属等问题未能进入学科目录而得不到高校重视。更为雪上加霜的是二级学科自2011年起便不再出现在学科目录中，使得部分依靠二级学科地位发展的交叉学科开始面临生存危机。虽然教育部办公厅曾印发《授予博士、硕士学位和培养研究生的二级学科自主设置实施细则》支持和鼓励学位授予单位在相关一级学科学位授权权限内自主设置交叉学科，但自主设置的交叉学科被天然地限定为二级学科地位，无法进入学科目录，也不直接参与学科评估，发展空间依旧受阻。2021年，我国正式设置交叉学科门类，为交叉学科升格一级学科、进入国家学科目录、实现高质量发展提供了制度保障。然而，交叉学科门

类及其学科设置仍属新鲜事物，能否真正满足高校交叉学科建设需求、适应交叉学科发展规律仍有待进一步考察。从制度本身来看，国家学科制度在保障学科发展的同时，也加剧了学科间的壁垒、阻碍了学科间的交叉融合。另外，交叉学科虽生发于传统学科，却不是一门真正的传统学科，如像传统学科那样进行组织建设又可能会适得其反。从供需关系来看，目前我国高校自主设置的交叉学科点规模已经超过600个，显然这些交叉学科不可能全部被纳入至交叉学科门类成为一级学科。在过分强调一级学科地位的当下，如何使这些仅取得二级学科地位或仍处于萌芽发展状态下的交叉学科获得宽松的发展环境仍是一个巨大挑战。

其次是学科评估政策带来的消极影响。近年来，学科评估与“双一流”建设在我国高校学科建设与发展中的作用日益凸显。然而，学科评估仅针对学科目录中的一级学科展开评估，且评估结果在一定程度上会与“双一流”建设的遴选相关联，由此导致高校过于重视传统一级学科的建设而忽视对交叉学科建设的关注。部分高校为片面追求所谓的学科优秀率而将大批弱勢的甚至是具有鲜明发展特色的一、二级学科进行了裁撤，使其学科生态遭到破坏，不利于交叉学科生成与发展。此外，学科评估与交叉学科建设之间还存在着很多的天然矛盾。如学科评估建立在学科分化基础上，而交叉学科建设强调学科综合，学科分化过于追求学理知识的深化，而学科交叉偏向于综合问题的解决，学科评估的存在或将引导学科建设持续不断地追求知识创新而忽视现实贡献，而解决重大现实问题又是交叉学科建设的初衷。第四轮学科评估采用“归属度”方式将跨学科成果按比例拆分到若干学科是为了合理评价跨学科成果，由此带来的后果可能是深化了传统学科的地位，而让从事交叉学科研究的人员“寒了心”。因此，从某种意义上说，学科评估的存在本质上就不利于交叉学科建设，或者学科评估在交叉学科成果评价导向上应聚焦在整体的、现实

的贡献层面。

此外，学科资助政策、成果评价政策等也会对交叉学科建设产生一定消极影响。教育部人文社科基金较早设置了交叉学科/综合研究学科门类，国家社科基金至今未涉及交叉学科门类的设置，国家自然科学基金委虽于2020年11月成立了交叉科学部，但具体实践成效还不得而知。国家相关部委通过设置重大科研项目促进学科交叉以共同解决社会重大现实问题，但持续性资助机制还不够完善。很多交叉学科研究成果需要在学术期刊上发表，但高影响力的传统学术期刊对交叉学科研究成果认同度不高，新建期刊又往往会因未被知名数据库索引或影响因子不高而得不到学术界认可。如上这些因素都将直接或间接地影响到高校交叉学科建设。

三、推动交叉学科建设的对策建议

(一) 强化政策引导，在“双一流”建设中突出交叉学科建设

“双一流”建设高校大都拥有一定数量的高水平学科，以此为基础开展交叉学科建设，可以真正发挥交叉学科建设反哺传统学科水平提升、促进新兴交叉学科形成的作用，进而加快建设世界一流学科的步伐。“双一流”建设确立了以一流为目标、以学科为基础、以绩效为杠杆、以改革为动力的发展原则，并日益深化了学科建设之于大学建设的重要性。但过于强调学科建设的重要性，并将一流学科建设名单局限于传统学科，就可能导致人们忽视了交叉学科建设之于学科建设的重要性。与此同时，高校在营造学科交叉氛围、开展交叉学科研究、建设新兴交叉学科工作方面也长期面临实施困境。因此，在“双一流”建设过程中，有必要通过加强政策引导，激励有基础、有条件的高校加强组织创新和制度创新，促进交叉学科建设。

一是出台专门政策，深化交叉学科建设的重要性。通过制定关于推动高校交叉学科建设的实施方案或指导意见，为高校交叉学科建设提供政策保障与行动指南。二是制定交叉学科建设名

单，引导相关高校投入建设。目前的一流学科建设名单确立主要建立在评估的基础上，以自上而下的方式进行推进。考虑到各高校发展基础不同，交叉学科建设资格获取可先由主管单位结合国家战略需求制定交叉学科建设单列名录，再采取自下而上的方式由各高校竞争获得。三是将交叉学科建设纳入“双一流”建设成效考核办法。具体可从学科交叉氛围营造、交叉学科研究开展、新兴交叉学科建设等层次展开评价，在评价导向上，既要注重学科建设成效评价，也要注重学科组织变革与制度创新评价。四是在“双一流”建设中预留或单列交叉学科建设专项资金。一方面用于相应的学术资源投入，另一方面则作为改革资金用于交叉学科的人才培养模式创新、组织变革和制度创新等。

(二) 加强实践探索，推动高校交叉学科建设组织与制度创新

相较于具体学科而言，交叉学科仍是一个比较宽泛的概念。理论上讲，各学科间都可通过交叉融合取得创新性成果，部分学科交叉活动或将孕育出一门新学科。但在实践上，各高校学科的数量有限且发展水平不一，各高校需依据其学科基础、学科规划、资源约束等综合谋定交叉学科建设范围与投入力度。从我国学科管理体制来看，一门学科在纳入学科目录之前有赖于高校的先期探索，并要求其在理论、知识、方法、人才培养、社会需求等方面达到一定要求。从高校自身发展来看，交叉学科建设对提升传统学科影响力、建立新兴交叉学科、服务国家和社会重大需求都具有重要意义。针对目前在交叉学科建设过程中面临的规律认识不足、制度创新不够等问题，高校要及时总结规律，凝练共识，在实践中不断探索交叉学科建设之道。

一是要战略规划先行，审慎对待建立建设交叉学科。高校交叉学科建设并不局限于建立建设交叉学科，还涉及营造交叉学科氛围和开展交叉学科研究。所谓“在两个领域交叉交错的地方，最容易取得丰硕的成果”，一般都是有条件的、

风险度较高的研究，既需要规划者、组织者和研究者的信念，也必须具备足够的条件、耐心和风险意识。因此，高校要做好交叉学科建设规划，尤其对于重大的交叉学科研究项目以及建设的新兴交叉学科，要结合高校办学实际、发展基础、发展特色、国家社会需求等要素展开充分论证与科学规划，同时对于选定的方向、项目和学科要保持足够的战略定力和做好持久性资源投入的准备。二是要创新组织机制，为交叉学科建设提供组织保障。交叉学科生发于传统学科，既需要独立发展空间，也需要与传统学科保持紧密联系。因此，高校交叉学科建设既需要建立实体性交叉学科组织，为显性的学科交叉提供组织“庇护”，也需要改革人事管理体制机制，为建立“矩阵式”交叉学科组织创造条件，同时还要积极为隐性的学科交叉搭建组织空间，鼓励建立交叉学科的“虚拟组织”和“自组织”等。三是要完善交叉学科评价体系，营造学科交叉文化氛围。改革单一学科评价制度，不唯项目，不唯论文，建立以质量、贡献、绩效为导向的科研成果与人才遴选评价体系，在评价主体上要体现多学科性，在评价方式上要体现科研合作精神，积极营造开放、多元、宽松的学科交叉文化氛围。四是要组建高质量的人才队伍，完善交叉学科人才培养体系。学科带头人及其队伍是学科交叉的关键。学科专业的带头人及其群体的学术水平决定了能否进行学科交叉或学科交叉的起点和水平，决定了学科交叉的深度。尤其对于开展重大交叉学科研究和建立新的交叉学科而言，要首先遴选出在原有学科取得显著成绩的学者作为带头人，然后再组建人才队伍。同时要注重人才培养机制改革，为交叉学科发展与国家社会需求源源不断地提供合格人才储备。

（三）完善政策体系，为高校交叉学科建设提供有力制度保障

高校内部交叉学科建设面临的实施困境很大程度上是受高校外部不完善的甚至是僵化的政策所影响，具体涉及学科设置、学科评估、科研资

助、期刊建设等多个领域。对这些领域中不利于交叉学科建设的政策展开梳理并作进一步完善，为高校交叉学科建设提供制度保障，有助于持续不断地激发高校交叉学科建设活力。

在学科设置方面，对交叉学科进入学科目录要秉持“宽进严出”的治理理念，体现交叉学科门类学科目录服务交叉学科发展的宗旨，同时要加强对超过一定建设期限的交叉学科进行评估以决定其是否继续纳入学科目录。未来，学科目录要逐步向淡化管理功能，淡化其与资源分配、学科评估的关联性等方向上进行改革，同时探索大数据、人工智能条件下学科目录扁平化发展模式，以更好地服务学科统计和学科专业设置。在学科评估方面，评价理念上要强调贡献导向和体现科研合作精神。评价对象上应不局限于学科目录中的一级学科，可延长评估周期并对相关二级学科展开评估。结果运用上要淡化与资源投入的关联性，尤其淡化与国家重点建设计划的关联性，国家相关重点建设计划应另设遴选办法。在科研资助体系方面，要鼓励交叉学科研究，建立重点领域的持续性投入机制以及科研资助体系与学科发展体系的融合机制等；在期刊建设方面，要加强新兴学科和交叉学科期刊布局，探索建立基于分类评价和多元评价的学术期刊评价体系，适时引导国内期刊评价机构的“来源期刊”数量与学科类别扩容。最后，应加强交叉学科理论研究，探索交叉学科发展规律，定期发布交叉学科发展报告，以交叉学科理论研究成果更好地指导交叉学科建设实践

（崔育宝，中国科学技术大学公共事务学院特任副研究员，安徽合肥 230026；李金龙，中国科学技术大学研究生院培养办副主任，安徽合肥 230026；张淑林，中国学位与研究生教育学会副会长，中国科学技术大学原副校长、教授，安徽合肥 230026）

（原文刊载于《中国高教研究》2022年第4期）

我国高水平大学交叉学科建设与发展现状研究

——基于46所研究生院调查分析

朱华伟

一、问题的提出

交叉学科已经成为全球大学知识、技术、科学创新的新型组织载体，从古典意义上的单一、分门别类的学科知识区分，迈向综合、横断、交叉、集群学科融合，已经成为“后学院”与“大科学”时代不可逆发展趋势。交叉学科作为精神规训，其本身所内含的技术、规制、习俗，塑造了我们对世界的认知，提升个体解决复杂问题的能力，深化我们对他人以及周遭环境的理解。2020年12月30日，国务院学位委员会、教育部决定在现有学科基础之上增设“交叉学科”门类，使其成为第14个学科门类。交叉学科向理性制度建设发展，预示着交叉学科合法性地位的确立。在高等教育追求内涵式发展的时代背景中，交叉学科作为知识生产部门嵌入到新一轮科技革命和产业革命发展序列，院校需要重新反思学科专业在知识创生理念愿景、内容结构、方式与载体等方面的变革，进而增强知识生产的协同跨界合作，提升新知识回应复杂社会问题的效能。在知识生产模式转型背景之中，大学不断重组再构知识生产载体，优化学科发展路径，交叉学科受到学术部落青睐。

目前学界对交叉学科的起源、内涵、分类、现状及制约交叉学科发展的因素进行了研究。在交叉学科起源上，据沃尔夫（A. wolf）考证，阿格里科拉（Agricola）在1546年发表的《论地下矿藏的原地和成因》是最早的物理学与地质学交叉研究成果。而后，笛卡尔在1637年发表的《方法论》一书中将两个独立研究对象“数”与“形”交叉结合，并引入变量，开辟了数学研究新领域——解析几何，并在该书中阐释如何利用光学、气象学、几何学引导理性及探究真理，进行

学科交叉的基本内容。如果说阿格里科拉、笛卡尔的学术研究还仅限于理工学科内部近缘交叉，配第作为英国古典政治经济学鼻祖，他的《政治算术》联通了自然科学与人文社会科学之间的交叉路径。“交叉学科”作为正式学术话语是由美国哥伦比亚大学心理学家伍德沃斯（R. S. Woodworth）在1926年提出的，他认为交叉学科涉及两个或两个以上学科的实践活动，超越一个已知学科边界。

在交叉学科定义上，美国国家科学院2004年发布的《促进交叉学科研究》政策报告，正式给出“交叉学科”概念。交叉学科作为科学研究模式，吸纳两个及两个以上学科的概念、方法、信息、理论，创生新学科或领域。伯格（Berg-Weger）将交叉学科定义为“不同学科的成员为共同的产品或目标作出贡献的人际过程”。交叉学科是指不同学科研究人员打破单一学术领域的界限，对某一问题进行综合性研究，以利于解决难题，产生新的科学成果。根据库恩学科范式理论，交叉学科作为一种研究模式，它本身借鉴了其他学科的数据、技术、工具、观点、概念和理论。托尼·比彻从知识进化论角度分析学科边界的动态性演进，认为学科边界是社会性建制，彼此之间的学科领域不断被蚕食、被殖民化和被重新分配，学科边界不断变化，彼此之间存在明显的间隙与交叉渗透。华勒斯坦从知识的社会建构角度认为交叉学科在一定程度上柔和了知识生产层级界限森严地运作前提。交叉学科通过问题形成，以应用为目标，吸纳不同学科的方法、理论和数据，最终使学科相互融合，形成具有混合中介语义的新知识社区，从而使研究者对核心问题有更广泛、更全面理解。

已有研究对交叉学科的分类并无约定俗成的标准及规范，根据分类视角以及分类逻辑不同，交叉学科分类结果千差万别。交叉学科按其相互作用的数量和程度不同，由低到高分比较学科、边缘学科、软学科、综合学科、横断学科、元学科。埃里希·詹奇（Erich Jantsch）将交叉学科分为多学科（multidisciplinary）、群学科（pluridisciplinary）、横学科（crossdisciplinarity）、超学科（transdisciplinary）。按照交叉学科设置的虚实与时长，可分为实体-长期型、实体-临时型、虚体-长期型、虚体-临时型四类。根据库恩范式理论，交叉学科分为研究对象交叉、科学主体交叉、学科范式交叉三类。基于科学学、哲学视角，交叉学科包括观同察异比较学科、话语移植独立学科、互补共融学科、连锁辐射学科、辐集聚焦学科。按照学科成长阶段可分为探索性交叉学科、成长性交叉学科、成熟性交叉学科。本研究根据我国高校学科交叉跨度将交叉学科分为一级学科交叉、二级学科交叉、一级与二级学科交叉、非交叉四类。

在交叉学科发展现状上，交叉学科处于成长阶段，具有良好的发展空间。交叉学科主要集中于理学与工学门类，而交叉学科跨度上涉及二级学科交叉，并且交叉学科整体占比较低。高校积极扶持交叉科研创新活动，并且交叉学科科研主要以团队形式为主，合作主体具有多元性，交叉性主要体现在研究对象、研究范式、话语体系。交叉科研产出主要表现为学术成果、非学术成果（艺术品、展览、文艺、装置）、集体实践（新知识、方法、研究中心）。已有研究并未涉及交叉学科发展现状在人口背景上呈现的特征及规律。

制约交叉学科发展的主要因素包括学科壁垒、院系组织结构、资源配置及学术评价体系。在学科壁垒上，我国实行刚性并带有计划性的国家标准化学科制度，学科之间形成边界分明的研究对象、研究技术及研究群体，稳健性的学科管理隔离了学科之间对话。大学专业细分，学科封闭，经费、教师、图书、仪器设备划归专门院系，限制学科间的综合，人为切断学科在理论和学术体系上的内在联系。在院校组织结构上，大

学作为“有组织无政府”的机构，各个院系犹如分化的巴尔干半岛，山头林立，基于行政系统的院系管理体系严重阻碍了交叉学科实现。各院系在交叉学科建设上协同性较弱，难以相互配合，院系之间的部门利益分化及相互竞争消解了交叉学科发展的组织基础。院系旧学科结构的持续存在不仅对科研人员从事交叉学科工作造成了实际或感知的阻碍和惩罚，而且缺乏系统的组织设计来支持交叉学科研究。在资源配置上，交叉学科发展刚刚勃兴，发展过程风险大，面临不确定性，但是高校将资源投入到产出见效快的学科，剥夺了交叉学科生存的资源基础。在学术评价体系上，科研资助机构通常以学科为单元接收项目申请、组织同行评审，在这一体制下，交叉学科项目因为缺少正式身份编码与学科归属，在项目申请及评审过程中处于不利地位。

已有关于交叉学科的研究多停留在思辨层次，缺乏一定的数据事实支撑。特别对我国高水平大学交叉学科发展现状在人口学分布上的特征缺乏分析。虽然有关制约交叉学科发展的影响因素客观存在，但是这些因素的作用程度究竟如何，已有研究并未体现。如何根据交叉学科现实发展状况在实践上进一步推进交叉学科发展？为对上述问题有全面清晰地认知，本研究利用中国研究生教育年度质量报告专题调研数据进行分析。

二、研究设计

（一）数据来源与样本信息

本研究所用数据来自2021年中国研究生教育年度质量报告中的子报告数据库。调研时间是从2021年5月到2021年6月。此次调查采用抽样分层调查方式，结合线上和线下调查，线上采用问卷星网络调查，线下采用直接邮递方式，纸质问卷共计发放12000份，回收并剔除无效问卷，共获得有效问卷2893份，回收率24.1%，调研对象基本信息见表1。

（二）研究设计及分析框架

本次调查采用的问卷是在借鉴已有研究基础之上，自主开发设计的“高校交叉学科设立与发展调查问卷”，调查对象主要是高校在职教师。

高校交叉学科设立与发展的分析框架主要涵盖五个部分：一是高校教师对交叉学科的认知；二是交叉学科设置；三是交叉学科科研过程；四是交叉学科科研产出；五是交叉学科发展的影响因素。（见表2）对影响交叉学科发展的影响因素进行稳定性与可靠性检验，Cronbach's α 值分别为0.930、0.854、0.949、0.920、0.810、0.752，均大于0.6，内部一致性系数较高，适合进行因素分析。本研究利用SPSS 23.0进行分析。

表1 调查样本基本情况

类别		N	%	类别	N	%	
性别	男	890	30.8	院校层次	一流大学建设高校A类	23	50
	女	2 003	69.2		一流大学建设高校B类	4	8.6
年龄	35岁以下	533	18.4	院校位置	一流学科建设高校	19	41.4
	36~45岁	1 412	48.8		东部地区	26	56.5
	46~55岁	720	24.9		东北地区	4	8.7
	56岁及以上	228	7.9		中部地区	6	13.1
职称	教授(研究员)	1 147	39.6	院校类型	西部地区	10	21.7
	副教授(副研究员)	1 465	50.7		理工类	20	43.4
	讲师(助理研究员)	256	8.8		农林类	3	6.6
	助教或其他	25	0.9		师范类	2	4.4
学术身份	博士生导师	493	17	学科门类	综合类	21	45.6
	硕士生导师	1 520	52.5		哲学	52	1.8
	硕导兼博导	810	28		经济学	108	3.7
留学经历	有出国留学经历	1 862	64.4	法学	86	3	
	无出国留学经历	1 031	35.6	教育学	64	2.2	
人才荣誉称号	有	305	10.5	文学	95	3.3	
	无	2 588	89.5	历史学	33	1.1	
岗位类别	教学岗	230	7.9	理学	543	18.8	
	科研岗	248	8.6	工学	1 467	50.7	
	教学科研岗	2 415	83.5	农学	84	2.9	
				医学	118	4.1	
				管理学	208	7.2	
				艺术学	21	0.7	
				其他学科	14	0.5	

三、结果分析

(一) 教师对交叉学科发展感知

1. 交叉学科设置必要性。调查数据表明，46所高校中，92.5%的教师认为有必要设置交叉学科。利用卡方分析交叉学科设立必要性在院校特征、人口统计上是否存在差异。结果表明，交叉学科设置必要性在院校特征上并无显著差异，但是教师因岗位类别、学术身份不同，对交叉学科设置必要性的回应存在显著差异。具体而言，教学科研岗教师（77.8%）认为有必要设置交叉学科的占比显著高于教学岗教师（7.2%）与科研岗教师（7.5%）（ $p=0.003<0.005$ ）。硕士生导师（49.3%）认为设置交叉学科的必要性所占比重显

著高于博士生导师（15.7%）（ $p=0.042<0.05$ ）、硕导兼博导（2.2%）。教师对交叉学科设置必要性的感知因岗位及学术身份的不同产生显著差异，有可能是因为调查样本中的教师岗位、学术身份在数量上分布不均衡造成的。

2. 教师对交叉学科发展前景认知。从调查结果看，接近七成的教师对交叉学科未来发展前景持“乐观”态度。在性别上，女教师比男教师更看好交叉学科未来发展。在学术身份上，硕导兼博导教师对交叉学科发展前景看法的均值是3.61，显著高于硕导、博导以及非导师均值。相对一流大学建设高校A类院校、一流学科建设高校而言，一流大学建设高校B类院校对交叉学科发展前景的均值（3.57）更高。综合性大学比农林类、理工

表2 主要变量定义

主题	维度	题量	变量定义及测量方式
交叉学科发展感知	交叉学科设置必要性	1	院校是否有必要设置交叉学科(是/否,类别变量)
	交叉学科发展前景	1	对交叉学科未来发展前景看法(1=很不乐观;5=很乐观)
交叉学科设置	交叉学科带头人	1	院校是否设置交叉学科学术带头人(是/否,类别变量)
	交叉学科组织形式	1	交叉学院(学系)、交叉学科研究中心、交叉学科实验室、交叉学科工程研究中心、科学园(产业园)、交叉学科研究项目组、非交叉学科组织(传统学科)(类别变量)
	交叉学科跨度	1	一级学科交叉、二级学科交叉、一级与二级学科交叉、非交叉(传统学科)(类别变量)
	交叉学科设置目的	7	服务国家战略发展;解决社会复杂问题;优化教学质量;培养复合型人才;提高院校竞争力;获得外部资源支撑;满足学科发展需要(1=完全不符合;5=完全符合)
交叉学科科研过程	交叉学科科研激励	1	院校是否激励交叉学科科研活动(是/否,类别变量)
	交叉学科科研合作主体	1	本校科研人员、国内同等层次院校科研人员、国内高水平院校科研人员、国外同等层次院校科研人员、国外高水平院校科研人员(类别变量)
	交叉科研中的角色	1	课题首席专家、核心参与者、一般参与者、咨询辅助参与者(类别变量)
交叉学科科研产出	交叉性体现	1	选题、文献述评、理论基础、方法技术、文献运用、成果应用(类别变量)
	交叉学科科研项目类型	1	国家级、省部级、校级、企事业单位横向、国际合作、自筹项目(类别变量)
交叉学科设置影响因素	交叉学科科研成果形式	1	科研论文、专利、研究资金、荣誉奖励、专著(类别变量)
	学科价值认知	3	创新人才培养模式;科技创新通道;知识整合基础(1=完全不符合;5=完全符合)
	学科组织管理	3	交叉学科领导协调机构;调整院系结构;赋予院系开展交叉科研职能(赋分方式同上)
	学科制度设计	7	教师聘任;学科准入;科研成果共享;资源共享;发展激励;人才引进;战略规划(赋分方式同上)
	学科资源投入	5	办公场所;仪器设备;专项经费;成果转化平台;课题申报支持(赋分方式同上)
	学科文化氛围	3	科研竞争;学者定势原有学科;学科量化评价体系(赋分方式同上)
学科发展外部环境	4	政府企业支持;得益科学技术进步;就业市场需求;与产业关联(赋分方式同上)	

类、师范类更认可交叉学科发展前景。东北地区高校及西部地区高校比东部、中部地区高校更看好交叉学科未来发展。（见表3）

（二）交叉学科设置

1. 交叉学科学术带头人设置。在46所院校中，74.1%的院校设置了交叉学科学术带头人。利用卡方检验分析，交叉学科学术带头人在不同院校分布上具有显著差异。具体而言，在院校层次上，交叉学科学术带头人在一流大学建设高校A类院校的比重显著高于一流大学建设高校B类院校及一流学科建设高校。在院校区域上，相比东北地区高校以及中西部地区高校，东部地区高校交叉学科学术带头人所占比重更大。在院校类型上，综合类院校设置交叉学科带头人比重（48.6%）显著高于理工类院校（40.2%）、农林类院校（4.5%）、师范类院校（6.7%）。

2. 交叉学科跨度。调查结果显示，在学科交叉跨度上，46所院校中一级学科交叉占34.84%，二级学科交叉占34.91%，一级与二级学科交叉占11.6%，非交叉占18.63%。利用卡方检验分析，结果显示，在学科门类上，工学（52.8%）与理学（18.9%）在一级学科交叉、二级学科交叉的比重显著高于其他学科。在学校层次上，一流大学建

设高校A类院校（38%）在一级学科交叉所占比重显著高于一流大学建设高校B类院校（29.7%）与一流学科建设高校（31.9%）。在性别上，一级学科交叉、一级与二级交叉学科中的男性教师显著高于女性，而在二级学科交叉与非交叉学科中却相反。在岗位类型上，教学科研岗教师在各类交叉学科上的比重显著高于教学岗、科研岗教师。在职称上，教授在一级学科交叉、一级与二级学科交叉所占比重显著高于副教授、讲师、助教所占比重。但是，教授在二级学科交叉、非交叉学科所占比重显著低于副教授、讲师所占比重，却高于助教所占比重。

3. 交叉学科组织形式。调查发现，高校各类交叉学科组织形式具有多样性。但是，非交叉学科组织在高校仍占三成多。（见图1）通过卡方检

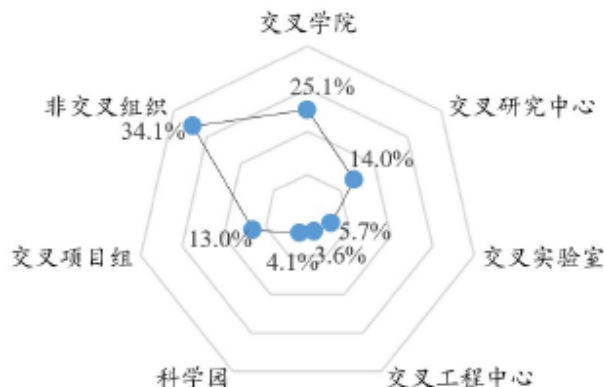


图1 高校交叉学科组织形式

表3 高校教师对交叉学科未来发展看法差异性分析

检验变量:高校教师对交叉学科未来发展看法									
变量		均值	标准差	F值	变量		均值	标准差	F值
性别	男	3.48	1.251	4.465*	院校层次	一流大学建设高校A类	3.52	1.242	4.007*
	女	3.50	1.193			一流大学建设高校B类	3.57	1.118	
年龄	35岁以下	3.55	1.257	0.894		院校区域	东部地区	3.41	
	36~45岁	3.49	1.233		东北地区		3.57	1.186	
	46~55岁	3.43	1.240		中部地区		3.53	1.251	
	56岁及以上	3.47	1.155		西部地区		3.57	1.135	
职称	教授(研究员)	3.52	1.251	2.500	学科门类	哲学	3.42	1.161	3.978***
	副教授(副研究员)	3.46	1.208			经济学	3.18	1.331	
	讲师(助理研究员)	3.41	1.280			法学	3.13	1.166	
	助教或其他	4.04	1.207			教育学	3.00	1.309	
学术身份	硕士生导师	3.45	1.224	5.198***		文学	3.28	1.243	
	博士生导师	3.35	1.302			历史学	3.03	1.334	
	硕导兼博导	3.61	1.204			理学	3.60	1.181	
	非导师	3.59	1.148			工学	3.52	1.229	
留学经历	有	3.51	1.246	0.377		农学	3.42	1.301	
	无	3.44	1.208			医学	3.78	1.206	
院校类型	理工类	3.47	1.243	3.002*		管理学	3.37	1.264	
	农林类	3.22	1.306			艺术学	3.57	0.870	
	师范类	3.48	1.216			其他	3.86	1.027	
	综合类	3.52	1.215						

注：*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001。

验，一流大学建设高校A类院校中的交叉学科组织所占比重显著高于一流大学建设高校B类院校和一流学科建设高校。东部地区院校的交叉学科组织所占比重显著高于东北地区、中部地区及西部地区院校。综合性院校交叉学科组织所占比重显著高于理工类、师范类、农林类院校。副教授在交叉学科中所占比重显

著高于教授、讲师、助教。

4. 交叉学科设置目的。调查结果显示，在46所院校中，超过七成教师认为交叉学科设置目的主要是服务国家战略发展，推动社会复杂问题解决，提高院校竞争力，培养创新型人才。（见图2）但是，高校通过设置交叉学科来推动教学质量优化的均值为3.27，处于最低水平。通过方差与事后比较分析发现，在院校层次上，一流学科建设高校在设置交叉学科服务国家战略发展（3.94）、解决社会复杂问题（3.79）、优化教学质量（3.42）、培养复合型人才（3.85）、提高院校竞争力（3.84）、满足学科发展（3.82）上的均值均显著高于一流大学建设高校A类院校与一流大学建设高校B类院校的均值。在院校区域上，东部地区高校在交叉学科各项设置目的的均值显著高于东北地区、中部地区、西部地区高校均值。在院校类型上，农林类高校交叉学科设置目的的各项均值显著高于理工类、师范类、综合类高校的均值。

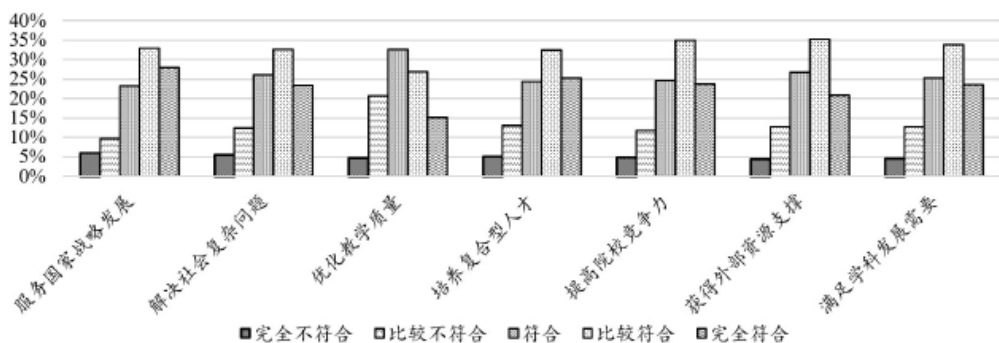
（三）交叉学科科研过程

1. 交叉学科科研激励及合作主体。调查结果显示，在交叉学科科研激励上，93.6%的高校鼓励院系开展交叉学科研究。在交叉科研合作主体上，来自国外高水平院校科研人员占4.2%，国外同等水平院校科研人员占3.5%，国内高水平院校科研人员占24.5%，国内同等水平院校科研人员占16.9%，本校科研人员占51.1%。通过卡方分析，一流大学建设高校A类院校的教师与各类合作主体所占比重显著高于一流大学建设高校B类院校及一流学科建设高校。东部地区高校与各类合作主体所占比重显著高于东北地区、中部地区及西部地区高校。综合类院校在各类合作主体上所占比重

显著高于师范类、农林类、理工类院校。男性教师在各类合作主体上的比重显著高于女性教师。教学科研岗在各类合作主体上所占比重显著高于教学岗、科研岗教师。具有跨学科学习经历的教师比无跨学科学习经历的教师更倾向与各类主体合作。

2. 教师在交叉学科科研过程中承担的角色。调查数据显示，46所院校中，教师在交叉学科科学研究中承担课题首席专家角色占16.3%；教师作为课题核心参与者占55.9%；教师扮演一般参与角色占24.5%；承担咨询辅助性角色占3.2%。利用卡方检验，男性教师（69.2%）担任各类交叉学科科研角色的比重高于女性教师（30.8%）；教授担任课题首席专家的比重显著高于副教授、讲师、助教；教师在36-45岁之前，担任交叉科研各类角色的比重随年龄增长而上升，之后比重逐渐降低；相比无留学背景的教师（35.5%），具有留学背景的教师担任交叉科研核心参与者角色的比重（64.4%）更大；教学科研岗教师担任各类角色的比重显著高于教学岗、科研岗教师；教师在一流大学建设高校A类院校中承担交叉学科科研参与角色的机遇更多；教师在综合类院校担任课题首席专家、核心参与者、一般参与者的比重显著高于农林类、理工类、师范类院校。

3. 交叉学科科研中的交叉性体现。科研中交叉性不仅与研究者关注的主题相关，而且学科交叉性研究连接并吸引旁系学术子领域、研究方法和主题。罗森菲尔德（Rosenfield）认为交叉科研团队使用共享的概念框架进行工作，将特定学科的理论、概念和方法结合在一起来解决现实问题，以交叉学科为依托的科研不仅体现在对问题的多学



科界定，而且无形之中不断影响各个学科框架或主题重组。调查数据显示，高校科研中的交叉性首先体现在研究选题（29.5%）、研究技术路线（36.1%）两个方

面；其次是研究的理论基础（15.4%）、研究成果的应用（13.5%）。但是教师在交叉学科科研中对多领域文献资料运用（2.1%）、文献述评（3.1%）相对较低，这在无形之中限制了交叉研究对其他领域知识、理论的应用与借鉴。

（二）交叉学科科研成果产出

调查数据显示，在交叉科研项目上，教师从事过的交叉学科国家级科研项目占44.5%，省部级项目占19.3%，校级项目占9.2%，企事业单位项目占16.2%，国际合作项目占3.9%，自筹项目占6.8%。我国高校教师交叉学科科研项目主要来源以科研部门资助为主，国际合作项目以及企事业单位横向项目所占比重偏低。在交叉学科科研成果产出类型上，科研论文占80.7%，专利技术占7%，研究资金占4.7%，荣誉奖励占3.4%，专著占4.2%。交叉研究成果产出以科研论文为主，而能够产生相应经济效益的专利技术比重偏低。

通过卡方分析发现，一流大学建设高校A类院校交叉学科科研成果在论文、专利、研究资金、荣誉奖励、专著上所占比重大于一流大学建设高校B类院校及一流学科建设高校。在院校类型上，综合类高校在科研论文、研究资金、专著上所占比重大于理工类、师范类、农林类高校。在年龄上，36-45岁的教师各项交叉科研成果显著高于其他年龄段教师。在职称上，拥有副教授职称的教师，各类交叉科研成果显著高于拥有教授、讲师、助教等职称的教师。在学科门类上，工学专业门类在各类交叉科研成果所占比重显著高于理学等专业所占比重。在教师学术研究类型上，教师进行基础研究在各类交叉科研成果上所占比重大于应用研究、开发研究类型的教师。在留学上，有留学经历的教师，各类交叉科研成果数量显著高于无留学经历的教师。

（五）影响交叉学科发展及学科带头人设置的回归分析

利用二元Logistic回归分析，（见表4）将人口变量及影响因素纳入回归分析中，结果表明高校层次、类型，教师跨学科背景、对交叉学科认知，院系组织管理架构、制度设计、资源投入、

学科文化氛围都对高校设置交叉学科及学科带头人产生显著正向影响。

具体而言，一流大学建设高校A类院校设置交叉学科的可能性是一流学科建设高校的2.133倍；一流大学建设高校A类院校设置交叉学科带头人的可能性是一流学科建设高校的1.855倍。农林类高校设置交叉学科、学科带头人的可能性是综合类高校的0.441倍、0.555倍。院校成立交叉学科领导协调机构，提供独立办公场所，科研竞争环境等因素对促进交叉学科设置具有正向影响作用。而且院校将交叉学科视为科技创新的通道，引进交叉学科人才及团队，提供图文实验设备，适当科研竞争同样对交叉学科带头人产生积极正向影响。

四、结论及建议

（一）深化大类学科交叉融合机制，完善交叉学科平台建设

调查发现，我国高水平大学交叉学科主要集中于学科大类交叉，特别是一级学科交叉、二级学科交叉，但是一级学科与二级学科交叉比重偏低，仅占11.6%。为深化学科大类交叉融合：其一，院校及时退出饱和学科专业，将相近学科进行合并，围绕重大创新科研项目，整合学科资源，创新交叉学科平台建设，推动学科大类交叉，形成新理论、新知识、新技术、新范式研究领域。其二，在学科大类交叉平台建设中，院校推动学科集群建设，改革传统院系结构，成立学部，强化基础学科与应用学科交叉，通过发展应用型技术学科为基础理论学科提供实验技术及验证上的支持，基础理论学科进步为应用型技术学科，提供理论指导与方法论启示。其三，高校成立交叉学科领导协调机构，完善交叉学科管理组织。院校要瞄准学术前沿问题，围绕高素质创新型人才培养以及教师学术职业发展等，灵活设置交叉学科，激活新颖观点、创意、理念、研究技术在基层学术组织中流动，融通学科交叉的边界。

（二）创设多元化激励制度，为交叉学科发展营造良好环境

调查结果显示，我国高水平研究型大学积极激励交叉学科科研活动。教师对交叉学科的价值

认知、交叉学科顶层制度设计与学科资源投入等因素在一定程度上对交叉学科设立产生积极正向影响。为交叉学科发展营造良好环境，高校应创设多元化的交叉学科激励制度。首先，物质激励与文化激励相结合。大学强化保障性资源投入，实行交叉学科稳健性专项建设经费制度，建设“交叉学科”学术资源保护区，避免其他优势学科侵蚀交叉学科发展所需的人、财、物等稀缺资源。在文化激励上，院校可通过组织交叉学科科技创新论坛、学术沙龙、科研工作坊、国际学术会议，邀请交叉研究领域专家、交叉基金项目负责人和团队等参加，提供沟通交流的机会和平台，形成稳定的交叉学科学术社区。其次，学术激励与行政激励相结合。在学术激励方面，院校可通过引进具有多学科、跨学科背景人才，为交叉学科发展建立多样化的科研队伍。高校完善交叉学科学术委员会，发挥交叉学科学术同行在学位授予、专业建设、导师资格评审等方面把关与审核作用。在行政激励方

表4 影响交叉学科及学科带头人设置的二元逻辑回归分析

自变量		因变量(标准化回归系数B)	
		高校设置交叉学科	高校设置交叉学科带头人
院校层次	一流大学建设高校A类	2.133*** (1.181)	1.855*** (0.128)
	一流大学建设高校B类(以“一流学科建设高校”为参照)	0.768 (0.248)	0.940 (0.188)
院校位置	东部地区高校	1.185 (0.190)	1.033 (0.133)
	东北地区高校	0.908 (0.253)	1.227 (0.185)
	中部地区高校(以“西部地区”高校为参照)	0.941 (0.232)	1.045 (0.167)
院校类型	理工类	0.897 (0.180)	0.996 (0.127)
	农林类	0.441** (0.290)	0.555* (0.234)
	师范类(以“综合类”高校为参照)	0.923 (0.293)	0.993 (0.205)
性别	男(以“女”为参照)	1.112 (0.134)	1.023 (0.099)
年龄	36~45岁	1.080 (0.174)	0.958 (0.128)
	46~55岁	1.090 (0.214)	1.178 (0.157)
	56岁及以上(以“35岁以下”为参照)	0.971 (0.293)	1.243 (0.217)
岗位类型	教学岗	0.755 (0.215)	0.908 (0.171)
	科研岗(以“教学科研岗”为参照)	0.730 (0.208)	0.961 (0.164)
职称	教授(研究员)	0.601 (0.824)	0.949 (0.543)
	副教授(副研究员)	0.433 (0.811)	0.880 (0.535)
	讲师(助理教授)(以“助教”为参照)	0.336 (0.811)	0.843 (0.540)
学科门类	哲学	1.571 (0.862)	3.000 (0.700)
	经济学	2.316 (0.786)	1.157 (0.620)
	法学	1.753 (0.792)	1.696 (0.634)
	教育学	1.080 (0.779)	1.573 (0.645)
	文学	0.749 (0.754)	1.137 (0.625)
	历史学	2.020 (0.950)	2.350 (0.733)
	理学	1.957 (0.720)	1.960 (0.592)
	工学	1.642 (0.713)	1.921 (0.589)
	农学	1.387 (0.785)	2.642 (0.655)
	医学	1.449 (0.786)	2.702 (0.641)
	管理学	1.189 (0.737)	1.867 (0.607)
	艺术学(以“其他”学科为参照)	1.201 (0.924)	3.911 (0.823)
研究类型	应用性研究	1.033 (0.136)	1.030 (0.100)
	开发性研究(以“基础性研究”为参照)	1.498 (0.634)	0.967 (0.402)
	获得国家级人才荣誉称号(以“无”为参照)	0.969 (0.227)	1.049 (0.162)
	最高学位与前一个学位一致(以“不一致”为参照)	1.139 (0.150)	1.283* (0.109)
留学经历	留学(以“无留学”参照)	1.186 (0.133)	0.929 (0.099)
导师身份	硕士生导师	1.237 (0.399)	0.826 (0.324)
	博士生导师	1.286 (0.440)	0.797 (0.346)
	硕导兼博导(以“非导师”为参照)	0.938 (0.426)	0.801 (0.341)
对交叉学科认知	创新型人才的新模式	0.894 (0.119)	0.932 (0.086)
	孕育重大科技创新现实通道	1.229 (0.125)	1.250* (0.092)
	科学知识系统整合的重要基础	1.095 (0.116)	1.024 (0.084)
学科管理组织	成立交叉学科领导协调机构	1.324** (0.095)	1.039 (0.075)
	调整院系组织结构	0.855 (0.095)	1.015 (0.070)
	赋予院系开展交叉研究职能	1.200 (0.097)	1.113 (0.071)
学科制度设计	教师跨院系专聘与兼聘制度	0.962 (0.100)	1.053 (0.073)
	设立学科准入退出动态调整机制	843 (0.109)	1.004 (0.078)
	交叉研究成果共享制度	993 (0.118)	1.060 (0.086)
	交叉资源共享机制	989 (0.119)	0.976 (0.086)
	交叉学科发展激励机制	1.204 (0.121)	0.926 (0.087)
	人才、团队引进与培养制度	0.937 (0.112)	1.180* (0.079)
学科资源投入	制定发展专项战略计划	0.951 (0.110)	0.963 (0.079)
	拥有独立办公场所	0.806* (0.095)	1.033 (0.069)
	图文实验器材设备充足	1.120 (0.098)	0.868* (0.073)
	提供专项发展经费支持	0.906 (0.107)	0.926 (0.078)
	搭建研究成果转化平台	1.064 (0.109)	1.047 (0.080)
	提供课题申请支持	1.083 (0.106)	1.044 (0.076)

注:*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001;括号内为标准误。

面,涉及交叉学科管理事务,院校行政部门提升服务意识,建立学术精英领衔,行政协调管理,实施跨院系的学科决策协调和决策执行机制。最后,保障性激励与成长性激励相结合。

院校在招生、学科建设

经费、学术交流平台等方面向交叉学科予以照顾,提升交叉科研成果在教师绩效考核,岗位聘任中的比重,适当延长教师任期考核。院校建立交叉学科发展容错纠错机制,化解交叉学科在成长过程中的风险及障碍。

(三) 提升交叉学科科研合作国际化水平

调查结果显示,我国高校交叉学科科研主要与国内学者合作,而国际合作项目(3.9%)偏低。当前,我国高水平大学交叉学科科研合作国际化水平有待提升。为了提升我国大学交叉学科国际化水平,可通过以下方式。其一,引导我国大学积极“走出去”,与国外研究型大学开办前沿交叉学科实验室、研究中心,充分利用当地学术网络资源,开展交叉学科研究生联合培养项目。其二,建立“全球交叉学科科研基金”,利用科研“揭榜挂帅”机制,招募全球学术精英,引进交叉学科团队,开展跨学科、跨门类、多界别协同创新研究。其三,院校从全球学术共同体立场出发,主动承担国际责任,构建层次、类型更为丰富的国际交叉科研合作网络。大学充分与国外实验室、智库、企业研发机构搭建实体交叉科研平台,融入区域优势资源与地方性知识,突破单一科研合作主体。其四,与国外院校建立常态化交叉学科资源共享合作平台。院校利用交叉学科科研学术人员访学、学位互授、开放数据资源、项目课题委托方式与国外大学开展交叉科研深度合作。

(四) 探索交叉学科教学、科研、社会服务耦合路径

调查结果表明,我国交叉学科设置目的具有

表4 影响交叉学科及学科带头人设置的二元逻辑回归分析(续表)

自变量		因变量(标准化回归系数B)	
		高校设置交叉学科	高校设置交叉学科带头人
学科文化 氛围	院校竞争科研环境盛行	0.777**(0.088)	0.844**(0.064)
	学者定势原有学科	1.109(0.090)	0.976(0.066)
	学科量化评价指标体系盛行	1.013(0.082)	0.975(0.060)
学科外部 环境	学科需要政府、行业、企业支持	1.065(0.080)	1.026(0.059)
	学科得益于科学技术进步	0.941(0.085)	1.018(0.062)
	就业市场对交叉学科人才需求有限	0.913(0.082)	0.959(0.061)
	学科发展与产业需求关联松散	1.103(0.077)	0.934(0.062)
常量		3.171(1.116)	0.638(0.827)
NageKerke R ²		0.119	0.113

注:*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001;括号内为标准误。

多元化,兼顾教学、科研以及社会服务诸多目的。但是,高校通过交叉学科来优化教学质量的均值是3.27,处于最低值。大学内部学术研究,人才培养,社会服务是完整的有机整体,大学不能因为重视科研而偏废教学在交叉学科人才中的价值与作用。探索交叉学科教学、人才培养、社会服务、科研耦合路径。其一,高校亟需重视交叉学科教学的价值与地位。高校可以通过设立交叉学科教学改革项目,利用交叉学科教学竞赛,鼓励教师探索新型教学方式。其二,加强交叉科学教学团队建设。大学为交叉学科教师提供专门职位,鼓励院系组建交叉学科教学团队,创新交叉学科教学评价机制,关注交叉学科教学对学生批判性思维、创新思维及分析解决问题能力的培养,重点提升学生对交叉学科认可。其三,构建前沿学术问题—交叉学科—教学—科研项目—科研平台—社会服务一体化发展格局。院校围绕前沿学术难题,通过交叉学科教学团队,引导学生参与交叉学科科研实践活动及项目,向学生传授交叉科研经验与技能。院校利用交叉学科平台,联合政府机构、企业、行业、科研机构,建设产、学、研、用合作网络,通过交叉科研成果转化,人才培养,提升交叉学科对社会发展的智力贡献水平。

(朱华伟,华东师范大学高等教育研究所博士研究生,上海 200062)

(原文刊载于《中国高教研究》2022年第3期)

从交叉学科到学科交叉：美国案例及启示

王孜丹 杜 鹏 马新勇

当前，新一轮科技革命和产业变革正在孕育兴起，并深刻地改变着当前的科研范式以及世界的发展格局。面对复杂的现实挑战和多变的发展形势，交叉融合越来越成为科学研究的重要领地和解决问题的新模式。2015年9月17日的Nature杂志开设专栏，详细讨论了“交叉学科研究为什么重要”；从诺贝尔奖获得者也可以看出，物理学、化学以及生物学和医学之间的界限越来越模糊，它们不仅相互交叉和渗透，而且逐渐形成了许多界限模糊的连续区间并产生了大量的科学新生长点。

从广义上讲，交叉学科指由两门或两门以上不同学科交叉渗透形成的学科，包括了多学科（multidisciplinary）、交叉学科（interdisciplinary）以及跨学科（transdisciplinary）的意蕴内涵。从狭义上讲，交叉学科指的是不同学科交叉所形成的新学科，它来自被交叉的原有学科，但又不同于已有学科。在飞速发展的科技形势和日益激烈的全球竞争当中，越来越多的科研发现产生于传统学科的交界处；越来越多的现实性问题需要跨越学科界限、集成多方利益相关者的力量来协同解决。相应地，将研究和教育结合起来，通过交叉学科训练培养能够以多元创新方式应对科学挑战的科研后备人才也成为了交叉融合背景下的关键问题。可以说，它既是实现科学知识系统整合的重要基础，又是孕育重大科技创新的现实通道，也是新时代复合型人才的培养方式。

尽管发展交叉科学已经成为科技界的共识，但其成长路径并不顺利。长期以来，自然科学、社会科学、人文科学之间存在着不可逾越的鸿沟。随着科技界、政府以及科研管理部门从科学研究、科学政策以及科研管理上对交叉学科的关注和重视，教育部和国家自然科学基金委员会（以下简称“基金委”）对各自学科布局的机制和模式开展了相应的优化与改革尝试。特别是在

2020年8和10月，全国研究生教育会议和基金委分别决定新增交叉学科作为我国第14个学科门类 and 新增交叉科学部（<http://www.nsf.gov.cn/publish/portal0/tab440/info79287.htm>），正式推进交叉学科的发展。然而，交叉学科与传统学科存在诸多差异，发展交叉学科也面临着许多挑战。在国家制度层面上确立交叉学科仍然属于新生事物，如何设置组织机构、建立相应机制、培养交叉科学观念仍然面临很多挑战，从单独设立交叉学科门类到学科交叉蓬勃发展并极大提升科研原创力可以说是任重而道远。

因此，本文以美国国家科学基金会（NSF）和教育部的交叉学科布局情况为案例，梳理美国布局交叉学科的制度经验，对设立交叉学科的作用和逻辑进行归纳总结，重点关注在新增交叉学科门类后，应该建立什么样的交叉学科运转机制能够充分发挥设立交叉学科的作用、进而促进科研原创力的提升和复合型人才的培养，为我国进一步完善交叉学科的组织制度、早日达成学科交叉的建设目标提供参考。

一、交叉学科的布局实践：美国国家科学基金会与美国教育部

交叉学科的设置学科布局上具有里程碑式的意义。正如我们所知，学科布局具有促进知识生产和促进知识传承的双重功能。从国家层面上来讲，各国科学基金和教育部门都会分别依据自身需求，按照促进知识生产和促进知识传承两个不同功能对包括交叉学科在内的科学知识进行布局 and 设置。因此，以美国国家科学基金会和美国教育部对交叉学科的布局为案例，阐述其机制与经验，为我国交叉学科的下一步发展提供参考。

（一）美国国家科学基金会

作为国家重要的科研资助机构，各国基金会的学科布局不仅承担了资助课题项目的功能，对知识的生产和新学科的形成也起到一定的引领和

带动作用。因此，在基金会设立专门处理交叉学科项目的部门对新兴交叉领域的知识生产、人才成长以及科学共同体的职业生涯发展都很有必要。而在交叉学科的组织建设中，机构职能的设置和处理提案的机制是两个主要的方面。

1. 交叉学科的机构设置与职能。长期以来，NSF对交叉学科的发展都比较重视。在NSF的机构，不仅在整合活动办公室中设置了相关部门负责涉及整个基金会的、跨越多个科学部的交叉研究，还分别在生物学部、工程学部、数学和物理科学学部以及社会、行为和经济科学部分别下设了科学处来处理与各自学部相关的交叉学科事项。具体设置如图1所示。

整合活动办公室。整合活动办公室（Office of Integrative Activities, OIA）隶属NSF主任办公室（Office of the Director, OD），主要负责交叉学科的活动、领导和协调涉及整个基金会的事项。OIA下设4个职能部门，其中主要负责交叉学科事务的部门是整合活动科（Integrative Activities Section, IA）和融合加速办公室（Convergence Accelerator Office, CAO）。

IA管理并主导NSF范围内主要的交叉学科研究

计划。例如，科学技术中心主要研究仪器、中型研究基础设施-1、历史悠久的黑人大学 - 卓越研究、日益增长的融合研究和NSF2026。另外，对各学部下设交叉科学处主导的其他交叉学科资助项目，整合活动科也会积极配合，在评审和资助等方面共同推进。整合活动科希望通过制定并协调大规模的跨部门资助计划，形成一个强大的研究集团，超越学科边界，促进协作并使用创新方法来实现科学突破。

CAO是NSF于2019年新成立的一个部门，通过多方利益相关者的合作关系，集成多学科研究与创新过程，致力于在国家具有重大需求的领域开展面向应用的融合研究。融合加速办公室资助的研究以基础研究为源头，多元化的团队成员采用交叉学科的融合方法，通过固定项目期限和办公室的主动管理加速可交付成果的实现，使基础研究朝着有效解决方案的方向快速发展。在主题的选择上，办公室定期举办主题选择研讨会，收集包括企业、学术机构、政府以及非营利组织等在内的多方利益相关者的意见，在宽泛的主题下确定每一阶段具体的资助主题，以面向国家需求快速实现经济和社会利益的相关计划。融合加速

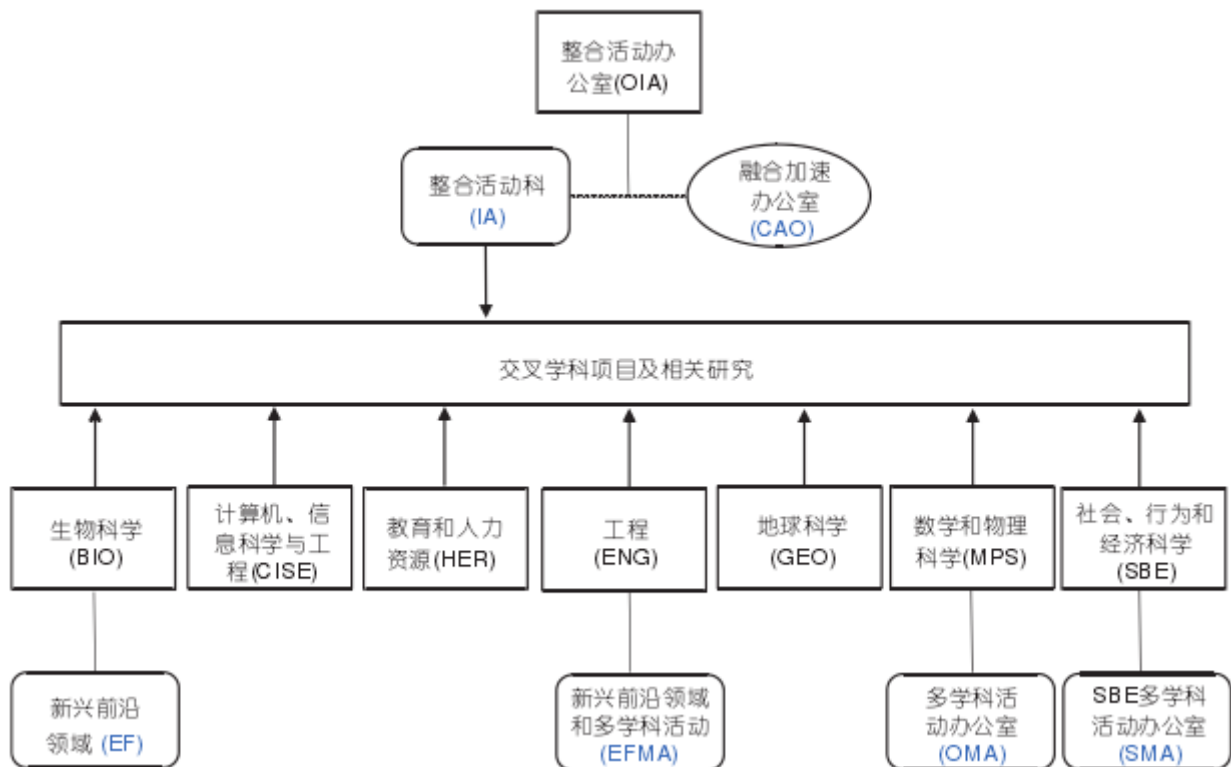


图1 (网络版彩色)NSF负责交叉学科的机构设置

Figure 1 (Color online) Institutions responsible for interdisciplinary in NSF

办公室的工作开展情况如表1所示。

各学部下设的科学处以及配合部门。在NSF的7个学部中，有4个学部都在学部内下设了科学处来专门负责交叉学科的相关事项（图1）。4个科学处跨越了传统的学科界限，一方面与OIA和其他学部在项目评审、资金分配等方面相互配合，共同推进全委层面上的交叉学科资助计划；另一方面负责本学部内部的交叉研究，与各自学部内的其他科学处合作，为学部内交叉学科的项目提供申请和资助上的便利，并主导若干横向交叉项目，突出了学部的整体性。同时，作为各自学部下设置的实体机构，上述科学处还为各自学部的伙伴关系（如与行业、国家实验室、州和地方政府以及国际组织）提供了一个协同中心，便于产学研之间的沟通与整合，为多学科环境下的协同合作与教育模式提供新方案。

除此之外，计算机与信息科学与工程科学部、教育和人力资源科学部以及地球科学部虽然没有专设负责交叉学科的科学处，但是在实际的项目接收、评审以及资金分配的过程中，这3个科学部也会与上述部门相互配合，形成了一个跨部门的NSF交叉学科项目主管协作团队，共同完成交叉学科的项目提案。

表1 融合加速办公室的资助情况¹⁾

Table 1 Funding status in CAO

年份	阶段	项目代码	资助主题
2019	试验阶段一	19-050	Track A: 利用数据革命
	试验阶段二	20-555	Track B: 在人-技前沿工作的未来
2020	第一阶段和第二阶段	20-565	Track C: 量子技术 Track D: 人工智能

a) 资料来源: <https://www.nsf.gov/od/cia/convergence-accelerator/>

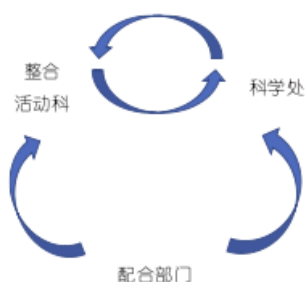


图2 (网络版彩色)跨部门的NSF交叉学科协作机制
Figure 2 (Color online) Interdisciplinary collaboration mechanism across departments in NSF

总的来说，NSF在战略上对交叉学科的发展十

分重视，具体而细致的机构设置与职能分配保证了交叉学科研究拥有自由充裕的发展空间。一方面通过整合活动科、学部下设科学处以及其他部门的配合，形成跨部门的NSF计划主任协作机制，共同接收、审议和资助交叉学科的项目提案，见图2；另一方面，融合加速办公室的设立，有利于加速开展可以及时回应国家需求的交叉融合研究，大大拉近了产学研之间的合作伙伴关系。上述布局设置使NSF在交叉学科的发展上既具备应对长期复杂挑战的能力，又有及时支持重要新兴领域的敏捷性，保证了交叉学科得以充分发展。

2. 交叉学科的提案机制。在处理交叉学科的组织机制上，最重要的部分就是应当如何提交和审查交叉学科的项目提案，以保证所有有关交叉学科的想法都能不被忽略。在向NSF提交交叉学科的项目提案时，可以根据NSF已有的资助项目确定项目官员，也可通过联系相应学部或办公室等其他方式确定项目官员。具体的提案程序如图3所示。

根据交叉学科项目提案的处理程序，可以看出各学部和办公室的项目官员已经形成了十分密切的沟通网络，在处理提案的过程中并不只筛选符合本部门要求的提案，还会对适合其他学部的提案进行推荐并对跨学部的交叉提案进行联合讨论。大大减少了交叉学科的项目提案被忽略的可能性。

(二) 美国教育部

为了便于组织、收录和公布全国中学后教育机构开设的学科专业，进行分类并赋予代码，提供信息服务，美国国家教育统计中心（National Center for Education Statistics, NCES）于1980年研究开发了“Classification of Instructional Programs”（CIP），并由美国教育部（U.S. Department of Education, USDE）发布。考虑到CIP涵盖所有中学后教育，本文将其译为“学科专业分类目录”。CIP的构成为2位数、4位数与6位数代码3个层次，分别对应我国学科专业目录中的学科门类、一级学科和二级学科。

1. 交叉学科的代码变化。1980年以来，NCES先后发布了CIP1985、1990、2000、2010和2020五个修订版。而早在1985年的修订版中就已经为交

叉学科专门设置了“30多学科/交叉学科”（multi-/interdisciplinary studies）学科专业群。图4展示了1985年以来CIP在“30多学科/交叉学科”学科专业群上的动态变化。

整体来看，从1985—2020年，交叉学科的四位代码和六位代码数量都在不断上升，基本保持了每10年净增约10个代码的速度。尤其是在近10年，代码增速最快，代码数量翻倍，发展势头十

分迅猛。

具体来看，CIP中交叉学科代码历经30余年的发展及演变，呈现出以下两个基本趋势与主要特点：第一，从代码内容上看，学科领域间的交叉融合程度逐渐加深。在1985年首次设立交叉学科代码时，仅有如30.0301工程及其他学科（engineering & other discipline）、30.0401人文与社会科学（humanities & social science）等领域特征鲜

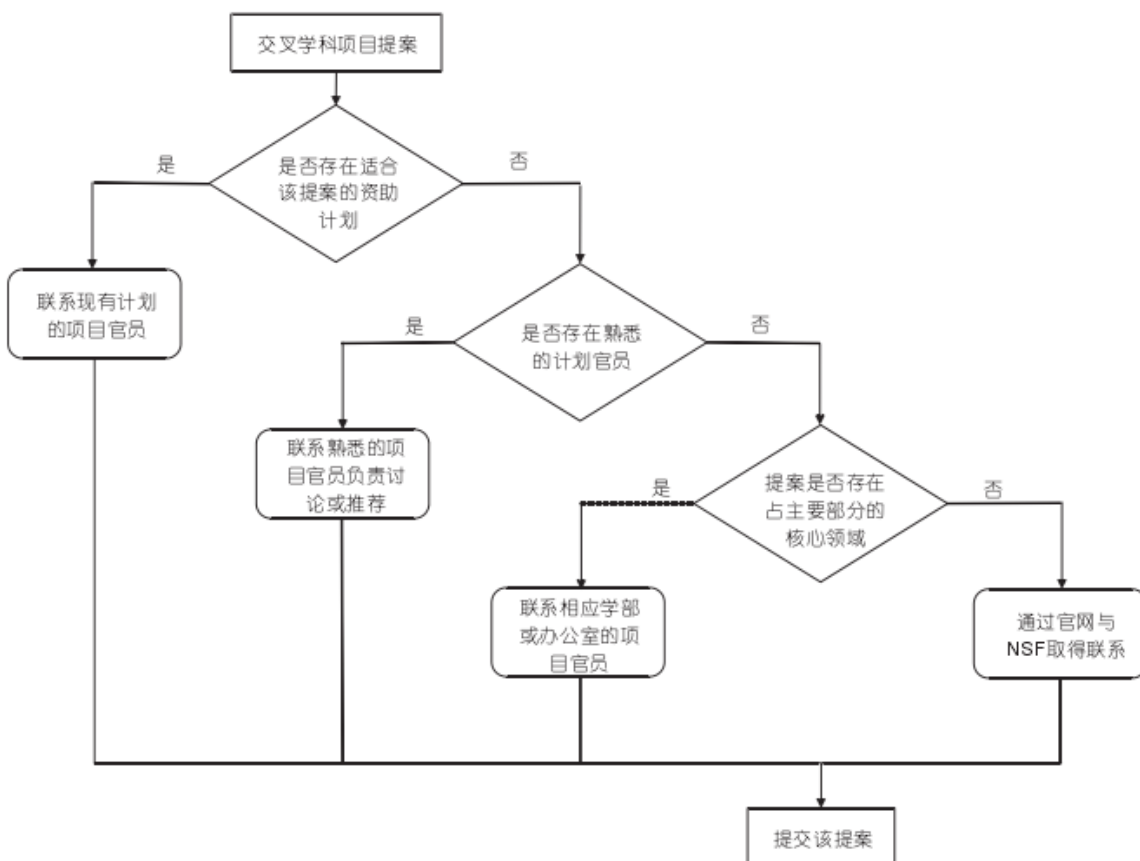


图3 交叉学科项目提案的处理程序
Figure 3 Processing procedures about interdisciplinary project

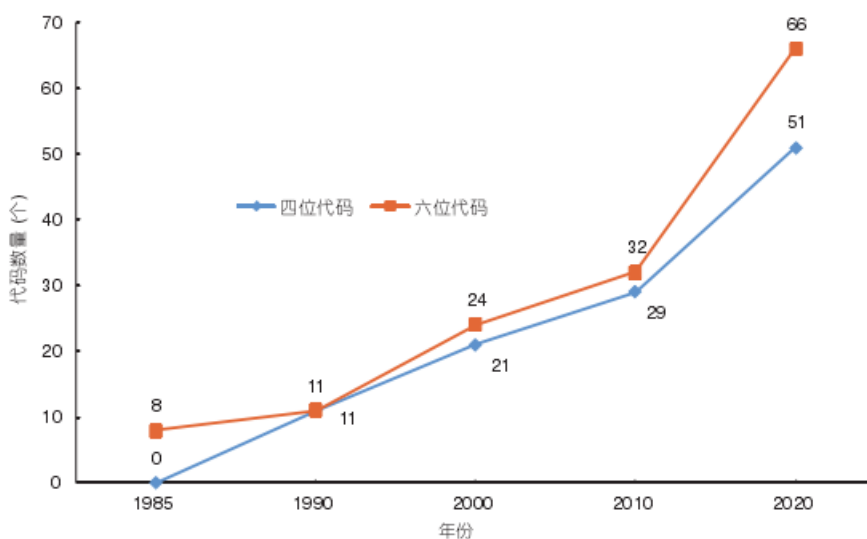


图4 (网络版彩色)1985~2020年“30多学科/交叉学科”的代码变化. 数据来源: <https://nces.ed.gov/pubsearch>
Figure 4 (Color online) Code changes about “30 multi-/interdisciplinary studies” in 1985–2020. Data are from <https://nces.ed.gov/pubsearch>

明，交叉程度相对较浅的交叉学科；随着不同领域和不同层次间科学知识交叉融合的不断深入，在2020修订版中，新增了许多大跨度交叉和问题导向鲜明的研究领域，比如30.39经济学与计算机科学（economics and computer science）、30.50 数学与大气/海洋科学（mathematics and atmospheric/oceanic science）、30.37人体健康设计（design for human health）等。CIP-2020已经基本形成了跨越自然与人文、全面覆盖各科学领域、代码分类细致具体、问题导向凸显的交叉学科代码体系。第二，从代码结构上看，交叉学科逐渐形成了从孵化、新增、发展到建制化移出的完整代码链条。30.9999多学科/交叉学科（其他）（multi-/interdisciplinary studies, other）和30.0000 多学科/交叉学科（综合）（multi-/interdisciplinary studies, general）为新生交叉科学知识和交叉学科的融合发展提供了容身之所，同时也为新增代码提供了备选。此外，CIP对交叉学科中发展态势良好的领域则建立了完整的建制化移出机制，30.0201临床精神关怀（clinical pastoral care）、30.0301工程及其他学科（engineering& other discipline）、30.0401人文与社会科学（humanities &social science）、30.0701妇女研究（women’s studies）以及30.2401神经科学（neuroscience）5个学科发展成熟，其六位代码分别于1990和2010年移位至各自相应的学科专业群下。可以说，CIP对交叉学科代码的设置为新兴领域提供了完整的全链条发展通道，为交叉学科提供了良好的制度体系和广阔的发展空间。

2. 交叉学科的变动准则。交叉学科的代码变动是修订的重要部分。在修订的机制上，NCES采用了自上而下与自下而上相结合的修订方式，将广泛调研与主动申请相结合。一方面通过中学后教育集成数据系统的学业调查（The Integrated Postsecondary Education Data System Completions Survey, IPEDS）资料考察所有6位数代码中以“99其他类”结尾的学科专业，寻找有可能成为新交叉学科的对象，并对其进行网上研究和技术审查；另一方面，任何一所高校都能通过IPEDS提出新增学科专业的申请。NCES认真研究每一项申

请，核对所申请的学科专业是否满足设置的条件要求。在这种情况下，一般要求至少要有5所高等教育机构（指的是CIP2020中规定的第IV类中学后教育机构）符合设置该学科专业的条件，才能考虑予以增加。

根据CIP-2020修订版的要求，CIP的学科专业需满足以下4个设置准则：（1）教学课程必须经由第IV类高等教育机构或其他得到认可的教育机构提供或赞助；（2）办学机构必须通过教育部认可的机构认证或预认证，被认定有资格成为第IV类高等教育机构，并获得相应执照或法律授权可以在所在地办学；（3）该学科专业必须包含一门以上独立课程或学习经验，不能是不相关的课程或经验的随意集成；（4）必须有一套由高校或其他办学机构定义的结构化学习经验，符合正式授予学位、正式学历或一定认可形式的完成学业标准。

对于代码的删除，CIP-2020并无明确要求。事实上在交叉学科代码的实际变动中并未出现代码被完全删除的情况，所有变更都是根据实际发展情况移位至其他学科专业群下。

3. 交叉学科的学位授予。美国的学位授予是依据CIP中6位数的学科代码，也就是具体的学科专业（specific instructional program）作为高校进行学位授予、上报学位数量的类别依据。对交叉学科内已有的学科专业，按照相应的6位数学科代码对毕业生进行学位授予；对于高校自主开设的、现存代码中没有的学科专业，则可归入30.9999多学科/交叉学科（其他）（multi-/interdisciplinary studies, other）对毕业生进行学位授予。

总体来看，CIP自上而下调研与自下而上申请相结合的修订方式给交叉学科的入选和增设提供了较大空间。且CIP-2020修订版中新学科专业的设置准则较CIP-2000修订版相比更加宽泛，不再作出“近3年内至少有3个州的10个以上高等教育机构授予至少30个该学科专业的学位”的限定，这对交叉学科代码数量的增长起到了较大的促进作用。

（三）小结

根据上述案例可以看出NSF在交叉学科的分工上各部门协同合作，共同推进交叉学科项目的顺利

进行，在全基金会内形成了比较全面的跨部门交叉学科协作机制。在交叉学科项目提案的处理程序上，项目官员间形成了共同讨论或相互推荐的密切沟通网络，最大限度地保证了创新性的想法不会被忽略。在CIP代码中，“30多学科/交叉学科”的代码数量增长迅速，代码调整也比较频繁。自上而下与自下而上相结合的修订方式对全面网罗新兴交叉领域很有帮助，而根据代码变动准则以及交叉学科实际情况对发展成熟的交叉学科进行调整和移位的工作也已经制度化，基本形成了交叉学科代码从建立到建制的完整发展链条，全面而详细的代码布局十分有利于新兴领域的孵化与培育。

另外，基于六位代码的学位授予制度也为学位授予工作和考察人才的具体研究方向提供了便利。总的来说，美国已经形成了一套较为成熟的交叉学科发展模式。这一系列的交叉学科组织制度建设为学科真正的交叉融合提供了制度便利和发展空间，为从交叉学科的布局设立到学科交叉的真正实现提供了快速通道。

二、交叉学科的逻辑蕴涵

(一) 平衡交叉学科在动态发展与制度保障之间的张力

任何学科的发展都是从临时到相对稳定、从不成熟到成熟的动态过程，交叉学科在其中起到了孵化培育的作用。不论学科处于何种发展阶段，这些因学科分化与科学的发展需要而建立起来的学术基层组织和结构始终都应存在并为学科发展提供方便。在这个过程中，美国通过设立临时办公室和“99其他类”代码等方式为动态发展的交叉学科设置了细致而全面的归属。例如，1998年，极地项目作为重点支持的新兴交叉学科领域。NSF曾设立极地计划办公室专门致力于极地地区的创新性科学研究、工程和教育，并与当地居民以及政府开展密切合作，促进对极地系统及其全球相互作用的基本发现和了解。经过20余年的发展和数次机构调整，极地项目这一交叉领域发展成熟并最终于2019年被纳入地球科学部。类似地，环境研究与教育是NSF于2019年增设的临时办公室，通过跨学科的融合研究和跨部门的方法

集成，发现并且解决具有社会实用性的基础环境研究和教育问题。在CIP中，除了专设交叉学科门类之外，另设的“99其他类”代码不但可以容纳新兴的探索性领域，还为交叉学科代码的动态调整提供了潜在的发展对象。上述措施保证了任何发展阶段的交叉学科都拥有相应的归属，同时也避免了参与者在项目申请、职称评定、人才培养等资源分配问题上因制度存量不足而存在劣势的可能性，较好地平衡了交叉学科在动态发展与制度保障之间存在的张力。

从学科布局的角度来说，交叉学科的设立是为新知识提供一种制度化的发展平台和合法身份，用以引导促进某种群体认知的形成以配合领域内正在发展的科学知识，目的是给知识生产、科研管理乃至成果应用提供某种方便，属于引导科技发展的指向性制度政策和布局体系。因此，知识即已经被生产，就需要一定的组织制度与之匹配，在这个动态的过程当中，它们相互辅助、互为表里、共同成长。

(二) 加强学科协同促进跨学科合作

学科边界是学术活动的分工和知识分化的必然结果。跨学科研究一般有其超越特定学科的共同对象、目标和问题，但在具体研究过程中，各个学科所承担的部分，往往是通向共同核心问题解决链条中的一个节点，这些节点彼此存在有机且密切的联系。故而，合作参与也的确会为不同学科知识生产提供新的发展与突破机遇。但是，跨学科研究不仅依旧没有消解原有学科，而且新的理论发现与突破反而有可能为学科进一步裂变创造条件。这也是设立交叉学科的逻辑起点。从本质上讲，NSF设立交叉学科是在承认学科边界的基础上，促进跨学科协同合作，以碰撞、交融、衍生、裂变的不同方式，构成人类科学前沿的不断拓展。

人类知识增长与学科分门别类化是内外不同逻辑与力量交织、共同作用的动态过程，不存在一个完全的稳定态。正是基于这种潜在或显在的变动不居格局，美国的学科分类目录，并非一种自上而下的建构，而是对动态性经验现实的概括归纳，故更具开放性和调整的灵活性。由于主要服务于政府的

统计目的，学科目录不作为干预和约束高校学科专业自主设置的依据。与此相比，我国的学科目录略显刚性，这也对学科协同提出了一些制度体系的保障要求和难题，比如研究资助与人才培养与教育的关系问题，又如教师联合聘任、联聘教师的绩效评价、学科资源分配机制等一些具体问题。

（三）培养多元主体协作观念有利于问题导向研究

与传统的学科发展和统摄问题的方式不同，交叉学科更多的是围绕重大研究问题或目标，在应用情景中组织起来。这不仅出于发展学科认知的需要，更多地体现出交叉学科组织模式中自带的实用性目的和解决问题的责任，属于问题导向的研究。这就意味着要完成复杂的现实问题，需要多学科的集体参与和多部门协商解决，单凭某一学科的力量是很难完成的。不论是在交叉学科机构设置上还是项目提案的处理程序上，NSF都执行跨部门的交叉学科协作机制，以解决问题为原则进行了多部门的协同合作，体现了交叉科学观下形成的一种更广泛意义上的多元群体认同。类似地，CIP中“00综合类”代码的设置也体现了学科交叉融通的综合化发展趋势。而CAO就是NSF为加速解决相应研究问题而专设的办公室。融合加速办公室资助的每一个项目都有十分明确的资助主题和完成时间，充分体现了采用学科交叉和解决国家需求的鲜明特征。

在整个解决问题的过程中，多学科专家、政府、企业、社会组织乃至公众等多方利益相关者共同参与了交叉学科的组织建制，不同学科、不同领域的科学知识、理论方法与组织模式交叉碰撞、相互耦合，而由此形成的多元异质的功能性沟通网络和综合性解决方案改变了传统的科学观念，逐渐形成了新的交叉科学观。在交叉科学观念下，学科相互融通并以一种问题导向的组织模式继续发展。

三、建议与展望

布局交叉学科在本质上是促进学科协同，为新的前沿交叉领域知识生产搭建一个动态的生长路径和发展通道。通过培养学科交叉的意识、探索问题导向的科研模式、建立符合交叉研究特点和规律的组织机制，形成学科交叉融通发展的状态，进而促

进科学技术的高质量发展。因此，中国对交叉学科的布局与建设，应从以下几个方面进行。

（一）前瞻布局，培养学科交叉意识

从布局交叉学科到形成学科交叉，是一个比较漫长的过程。不论是学科门类内部交叉，还是跨学科门类的交叉，都应该前瞻性地培养学生运用多领域知识解决问题的意识和能力。鉴于《普通高等学校本科专业目录》和《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录》作为高等教育学科布局的继承性和连贯性，有必要对本科阶段的学科专业目录进行相应调整。增设交叉学科为新的学科门类或一级代码，甚至有必要将交叉学科的思想延伸到义务教育阶段的科学教育当中。美国在STEM教育中对交叉学科的重视，以及包含科学和工程实践、交叉学科概念和核心概念在内的新一代科学教育标准的提出，为我们提供了很好的示范。事实上，鼓励学生参与交叉学科研究活动，并不真正要求他们产出学术成果，关键在于领悟不同学科知识相互启发和促进的过程，培养学科交叉的意识和能力，进而加深对知识创新本质的理解。

（二）问题导向，从不同领域凝练交叉问题

在CIP-2020的版本中，新增了许多跨越自然科学和社会科学的大尺度交叉科学问题和以解决问题为中心的研究领域，使得交叉学科逐渐形成了更加细致具体的代码体系和更加完善的学科布局。因此国内在交叉学科的改革和优化工作中要更加突出问题导向，引导和鼓励科研人员在解决现实问题的过程中进一步凝练交叉科学问题；并以实质性交叉为原则，聚焦不同知识范畴中的共性原理和共同科学问题。坚持探索新科学研究范式，努力推动新兴交叉领域发展，早日取得重大原创性突破。

（三）柔性管理，给予交叉学科足够的发展空间

作为新的学科门类，交叉学科与传统学科差异较大，给学科布局的管理也提出了新的挑战。鉴于交叉学科的动态生长性，不论是学科专业代码还是资助机构的学科布局，都应建立较宽松的交叉学科纳入准则和较频繁的交叉学科调整机制，有利于及时把握交叉学科的实际发展情况，

（下转第32页）

英国交叉学科人才培养模式对我国的启示

——以数字媒体交叉学科为例

于苗苗 马永红

交叉学科（Interdisciplinary）是学科发展的必然趋势，也是创新型人才培养的重要途径，已有实证研究证明了交叉学科培养提高创新型人才质量的显著优势。2020年，全国研究生教育会议决定进行学科门类重大调整，将交叉学科作为我国第14个学科门类。随着科技和社会发展的需要，交叉学科人才培养愈发成为当今高等教育的重要命题。基于此，本文从交叉学科的根本特征角度，以英国数字媒体（Digital Media）交叉学科为例，试析英国交叉学科的发展动力与实施运行的发展路径，以及对我国的启示。

一、英国数字媒体交叉学科的发展动力机制

（一）政策动力：顶层设计催生数字媒体产教联动发展

数字媒体起源于文化创意产业（简称“文创产业”）的发展。新经济地理学的知识创新模型理论认为，文化对经济活动有重要作用，并且注重以知识创新为基础的内生性增长，重视个体之间或区域之间的知识关联。英国是最早提出创意产业的国家，文创产业不仅是英国GDP最新和增速最高的点，现已形成明显的国家竞争优势。

（二）公共管理动力：以体现公共利益为原则的传媒业转型发展

英国素来重视公共利益，因此在技术革新渗透到各个领域的形势下，积极开展了以保护公共利益为核心的传媒领域的数字化改革，健全发达的产业结构进行了及时转型和产业融合。作为老牌传媒大国，世界第二大的媒体消费国，英国媒体业的数字化进程也走在世界前列。据统计显示，英国是世界上数字电视普及率较高的国家，也是欧盟成员国中较早开放电信市场的国家。英国在数字媒体的内容监管方面也加大力度，更加重视消费者和未成年人的利益，加强对网络色情

等消极内容的管理。例如，2003年的英国《通信法》，对数字媒体放松规制、降低门槛，为电信业的技术变革和业务融合提供了有力保障，为数字媒体奠定了发展基础。

（三）人才动力：创意阶层成为高等教育培养新转向

方慧等人（2014），基于知识创新模型的研究，提出教育机构是知识创新模型中共有知识和直接交流“重镇”的观点。文化创意产业的发展受到生活水平、包容度、创新等内生条件影响，教育为文创产业创新提供重要的人力资源和知识创造保障。英国政府根据人的不同身心成长阶段，制定了从儿童到青少年、大学生的创意才能培养措施，以造就一流的创意人才。

创意人才的相关研究可以追溯到美国社会学家Richard Florida于2002年提出的创意阶层的概念。他认为，创意阶层是指科学家、工程师、诗人、艺术家、设计师、卫生和法律从业者、高科技和知识密集型行业从业者等所有需要创意的职业。数字媒体学科的人才培养应然目标即是培养结合技术、艺术和文化要素，具有多学科融合型知识背景、能够创造性地从事高科技创意工作的创意阶层。

（四）教育动力：实用主义教育背景下数字媒体专业兴起

英国实用主义的教育传统由来已久，早在19世纪中叶，哲学家斯宾塞便从发展资本主义工商业的需要出发，提出“科学的知识最有价值”，这个时期开设的大学，设置许多直接与工业生产对口的专业。而后20世纪创办的新型大学也多数是以培养某种专业技术人才为目标的技术学院，体现实用主义的教育理念。作为最早开办数字媒体专业的国家之一，经过近30年的发展，英国的数字媒体教育依靠发达的产业背景，教学理念和课

程设置逐渐走向成熟。作为老牌传媒大国，英国对数字媒体教育的重视，从在老牌新闻传播名校中将数字媒体课程列为传统新闻传播专业的核心专业课程，再到开设多样化的专门的数字媒体相关教育项目，逐渐加深对培养数字媒体领域人才的专业化教育。

二、英国数字媒体交叉学科的学科属性

皮亚杰认为，学科间的相互作用有三个层次：第一个层次是多学科，是从其他学科或知识领域中获取信息来解决问题，但不改变和丰富所借鉴学科及知识，多学科的产生期间并未涉及任何学科之间实际的相互作用；第二层次是交叉学科，交叉学科是指学科之间产生相互作用并达到双赢；第三个层次为超学科，它不仅局限于学科间的相互作用和补充，还将这些置于另一个新的学科系统中。

从培养目标和学科发展方面而言，英国数字媒体专业表现出复合型的人才培养目标，以及多元化的学科空间生态系统。英国对数字媒体本科专业一般授予学生文学学士或者理学学士学位，但通过对其实际的培养目标和培养过程分析发现，对于学生基本是按照学科的复合和职业导向的应用训练相结合的人才类型进行培养。

复合型人才培养目标体现了英国数字媒体专业的学科交叉属性为跨学科融合，目前处于第二层次。在学科专业设置上，直接命名为“数字媒体”的较少，而多是采用“交互媒体”“数字艺术”“数字电影和电视制作”“数字舞台”“数字艺术计算”等命名方式，这些专业一般被纳入到数字媒体的范围之内，例如伦敦艺术大学的数字媒体设计本科专业。这说明在英国，数字媒体融入到与传统艺术的交互之中，随着技术与艺术学科知识交叉融合的深度广度，以及应用范围的变化，产生了更加细分的专业方向，人才培养目标也更为明确和具体。

鉴于交叉学科的基本特征为跨学科性、创新性与应用性。本研究以交叉学科的特征为研究框架，试析英国数字媒体专业如何将技术、艺术、文化交叉融合。

三、英国数字媒体交叉学科的跨学科性特征分析

（一）培养模式以技术取向为主流

英国数字媒体专业具有显著的跨学科性，主要指英国数字媒体专业的内容是由计算机技术、艺术与传播学融合而形成。英国数字媒体专业从课程体系的跨学科性来说，共有两种取向：技术取向和艺术取向。技术取向指的是培养以媒体与计算机技术的融合为主导，艺术取向则指的是培养以媒体与艺术文化的融合为主导。英国作为老牌的传媒大国，顺应经济市场的需求，技术取向成为高校培养的主流。约克大学的交互媒体专业是比较典型的案例，学生除了学习计算机技术基础课程以外（计算思维、网页应用设计和开发），大量学习计算机技术与媒体融合的课程，纯粹的数字媒体专业课程所占比重较大，如：数字媒体编程、媒体技术导论、发展交互媒体、交互环境中的媒体制作、用户体验设计、高级交互技术、手机交互、关键性设计，让学生学习媒体系统的软件编程、如何创建音频和视频、了解交互式叙事方式，学习媒体制作与设计，训练关键分析技巧和用户体验设计技巧并运用到创建游戏、虚拟环境、响应式网站和跨平台的手机软件中。

（二）跨学科、跨部门交叉融合延续博雅教育传统

在创意理念的统摄下，英国课程设置视野开阔，注重大学科的交叉融合，不仅有媒体和创意的融合性课程，还加入人类学、社会学、英国与比较文学等人文社科领域课程，鼓励从这些普适性的学科发现新的学科生长点。甚至开设了法律、经济学与媒体的融合性课程，形成一个典型的跨学科课程体系。注重跨学科交叉，注重拓宽学生的知识面，延续了英国博雅教育的教育传统。伦敦大学金匠学院的交互媒体批判理论与实践专业，既有电影美学和先锋派、音乐的交流和创造性实践等创意融合性课程，还有媒体政治经济学、媒体法律与伦理等更广泛的融合性课程。

（三）凸显文化遗产的教育理念

英国高校重视对古典文化的传承，在数字媒

体专业设计中加入了大量文化类课程。例如，约克大学交互媒体专业的培养目标即是理论与实践结合，汇集技术、创意和社会文化视角，在第一学年要求探索数字媒体的历史发展脉络和对社会文化的冲击，开设数码文化美学与叙事、交互媒体与社会、游戏产业与文化等课程。伦敦大学金匠学院的交互媒体批判理论与实践专业开设科技与文化形式作为核心课程，还设有文化研究、媒体仪式和当代公共文化、媒体种族和民族、公共文化和每日生活、荧屏文化。对文化课程的渗入主要是让学生能够在数字媒体创意项目设计中将地方文化、特色加入到设计方案中，设计出符合当地风土民情、具有地方特色与风格的本土化作品。正如欧盟开始关注现代社会中人际关系渐趋冷漠等问题，课程增加文化和创意的成分，提高社会认同感以及人的自我价值的开发。

（四）注重学生的科学基础和艺术素养与天赋的交叉背景

首先，数字媒体人才培养应具备技术与艺术的双重属性，因此在生源的招收上也强调交叉学科背景。例如约克大学要求申请者必须在数学或计算机/信息和通信技术学科上拥有至少一个A级或同等学力。其次，注重艺术天赋和艺术感觉。例如，约克大学有时会对在学科方面可以证明有艺术天赋和激情的申请人降低要求。最后，关注创意人才的基本素养，创意人才有一些共同的价值观和能力，比如尊重个性、竞争与实力主义优先，喜欢开放与多样的生活环境，具有修改规则、发现表面离散的事物间内在联系的能力。例如伦敦艺术大学在招生时会着重考察学生的价值观等素养，同时要求高中毕业生必须完成伦敦艺术大学预科课程，同时接受完成大学二年级以上相关课程的在读学生或本科毕业生插读。

四、英国数字媒体交叉学科的创新性特征分析

（一）学科专业分类体现创新性

数字媒体专业是一个多学科知识组成的专业，属于跨学科类专业。相比于单一学科类专业（如计算机专业或传媒专业），数字媒体专业人才的知识结构更为多样化，而知识结构的多样性

和差异性恰好是创造力的关键。英国数字媒体本科生的培养，第一学年多以数字媒体制作的基本理论和方法为主，激发学生的创新意识。第二学年进行实践创作，特别注重对学生创意能力的培养。第三学年指导学生毕业创作和毕业论文的写作。鼓励不同形式的不同学科、不同专业背景师资的交叉融合和共同指导。不同教师群体对于学科知识重要性的认识不同，从哪个学科中抽取知识形成知识组合认知不同，因而高校数字媒体这门跨学科的知识组合，会存在兼容并包的多样化特征。

（二）积极推动真实环境下的实践性教学

实践性教学是课程、讲座、研讨会和工作室等一系列组合而成，校企联动开展数字媒体人才培养，企业人士的参与积极性和参与度非常高。

首先，前沿知识和经验分享。例如约克大学和地方及国家的传媒产业和创意从业者保持紧密联系，学生有机会了解互动媒体的工作流程，与行业从业者讨论并共享如何理论联系实践的第一手经验，确保学生可以充分了解当前面临机遇和挑战的媒体行业。

其次，业界高管参与课程教学与职业生涯指导。例如约克大学设有巡讲和大师班，并提供定期与大师见面的机会，从他们的领域获得一些会影响到学生未来职业生涯决策的见解。

最后，企业实践机会提供。谷歌、科技博物馆等单位经常面向伦敦大学金匠学院的交互媒体学生提供实习和工作机会，英国雷文斯本设计与传播学院的学生也可在当地的传媒行业定点实习，约克大学数字电影和电视制作专业研究生能够申请BAFTA奖学金项目，此项奖学金也会保证学生参与该项目的实习实训计划。

此外，关于已从业人员的职业发展继续教育，有资料显示，英国产业技能委员会在大学为电影、电视和多媒体行业举办为期3年的人才再造工程，为这些行业的人士提供电影摄制、编剧、动画等10个专门学科上百门学习课程，使影视业的66%和多媒体行业的24%的从业人员达到研究生水平，有效地提高了这些行业的创新潜能。

五、英国数字媒体交叉学科的应用性特征分析

（一）鼓励批判性思维的训练和形成

批判性思维是一项跨越学科边界的通用能力，对于从事创意产业的人才来说尤其重要，英国高校的数字媒体学科尤其重视对学生批判性思维的培养。例如雷文斯本设计与传播学院在大学一年级就将批判意识的构建，作为学生的主要培养目标；伦敦大学金匠学院在核心课程中开设从批判性角度来研究数字媒体的专门课程。

（二）人才培养规格与行业挂钩

英国高校的人才能力培养目标要求与专业所在行业挂钩，培养的本学科学生必须达到行业的入门级能力要求。例如雷文斯本设计与传播学院互动数字媒体专业要求学生在学习、理解新技术所带来的业务变革。为实现此目标，教育系统的外部环境为数字媒体学科的人才应用性提供了有效保障。一方面，为数字媒体高校和设计企业的合作构建了广阔的平台，如数字媒体学院网，保证了教学质量和高水平技能培训；另一方面，高校数字媒体学科人才培养和中小学形成了一个完整的体系，Sorrell等基金支持使得本科教育的生源质量得到保障；此外，建立卓越教学中心等促进数字媒体师资建设的保障。

（三）注重行业认证

从艺术的角度来讲，相较于传统的艺术形式，数字媒体艺术所营造出的虚拟情境，更加逼真生动，更容易使人们获得沉浸式的艺术体验。从传播的角度来讲，数字媒体的传播效果更强，其学科应用性明显，第三方的认证与规范十分必要。英国有些学校的数字媒体专业已经取得相关行业认证，比如约克大学数字电影与电视研究生专业，已经获得创意技能委员会和英国电影电视产业部门技能委员会的认证资质。

六、启示

通过对英国数字媒体专业发展的动力机制与运行机制分析，对反思我国数字媒体学科发展，将国外数字媒体学科发展进行本土化设计有如下两点启示。

首先，重新界定所授学位的核心特征。英国

数字媒体学科对于学生，基本上是按照学科的复合和职业导向的应用训练相结合的人才类型来进行培养的。而在我们对北京地区开设该专业的各院校的培养方案和调研分析的基础上，发现现有的培养目标分为应用型、复合型（含复合应用型）两大类，通过定量分析又进一步发现培养目标为复合型（含复合应用型）学校的学生，在其学习效果的表现和对学校培养模式的认同上，显著高于应用型学校的学生。因此建议，在现有的培养模式下，将培养目标确定为复合应用型培养，可能更能体现该专业的特征，适合于该专业的发展。至于在名称上是称为学术型学士学位还是专业学士学位，并不一定迫切需要进行调整，关键是这个专业的培养目标中的核心属性应该首先是“复合”（跨学科多学科融合），其次是“应用”（艺术设计的职业导向较为明确，更多服务于广阔的文化创意产业）。

其次，进一步加强课程结构的规范性。在2012年前，数字媒体艺术专业的发展处于一个多元化摸索的阶段。例如，在生源上，有艺术类和普通高考的不同选择；在培养目标上，有复合型和应用型的不同倾向；在课程设置上，有技术和艺术的不同偏重；在学位授予上，有工学、文学、艺术学甚至理学的不同探索；等等。2013年，数字媒体艺术本科专业规范了该专业的招生生源（艺术类）和授予学位（艺术学），这对于数字媒体艺术本科专业的发展，可以说是一个里程碑。

2018年，教育部出台了关于动画、数字媒体艺术、数字媒体技术专业等的教学质量国家标准，对于培养目标、培养规格、课程体系、专业师资、教学条件和质量管理等，作出了明确要求，是我国数字媒体交叉学科发展与人才培养的重要制度保障，提供了一个以规范为前提的多元化生长空间。

关于数字媒体学科课程结构的规范，建议需要注意以下几点：

第一，艺术史论类的课程一直是我国在课程设置中被淡化的部分，但对于艺术学科出身的学

生，这样的课程应该说是常识性的基础课程，是必备的知识构成。

第二，作为跨学科专业的自身架构的基础，我国应构建属于数字媒体艺术自己的基本理论体系（如：数字媒体艺术概论）。我国的数字媒体艺术发展时间很短，数字媒体艺术的相关体系也在不断构建和完善之中，国内外的研究学者仍在不断创建数字媒体艺术的理论体系，要追踪前沿，借鉴国外较为成熟的理论。

第三，在一般研究的课程设置中，绝大部分都是我国学位授予规定的课程，很少甚至没有为数字媒体艺术本科专业所设置的具有学科拓展性质或人文学科的一般研究课程。

第四，对于培养批判性思维的课程，在分析英国的人才培养中，我们可以看到其对批判性思维培养的关注，而在我国，这也是一个被忽视的环节。对经典艺术作品的赏析，是构建批判性认知的基础，但我国的课程设置，这类课程相对比

较缺乏，甚至在有些培养单位的课程设置有，这类课程完全空白。为训练和培养学生的批判性思维，应加强作品赏析类课程的植入。

综上所述，虽然我国目前并没有对数字媒体艺术本科专业设定培养的基本标准，但在培养的过程中，各培养单位已经达成了培养标准的共识。这种共识可能来自于行业对人才需求的知识、能力配比，可能来自于对国外该专业培养的借鉴思考。这种标准不阻碍各培养单位依据自身特色的多元化发展，只是为数字媒体艺术本科专业，提供一个规范下的多元化生长空间。

（于苗苗，北京科技大学教育经济与管理研究所讲师，北京 100083；马永红，北京航空航天大学公共管理学院教授、博士生导师，通讯作者，北京 100191）

（原文刊载于《中国高校科技》2021年第1期）

（上接第27页）

并根据情况对学科布局作出调整。同时，对一些重点领域，可给予更灵活的制度支持和更充分的发展时间。总的来说，在交叉学科的宏观布局和制度建设上国内起步较晚、缺乏经验，需要更多的自由和空间根据交叉学科的实际发展情况进行相应的探索与实践。因此，对交叉学科的建设需要根据学科交叉程度以及现实情况，采取不同的组织制度和发展模式，对其进行柔性管理。

（四）完善有利于交叉学科发展的组织机制建设

对中国来说，交叉学科的学科门类刚刚得以布局，未来还有许多组织机制上的具体问题需要完善和解决。交叉学科的组织机制既要有利于学科交叉融通的发展路径，又要面向国家需求和成果转化。另外，各个学部内的交叉科学处也要逐步设立起来，以便于处理科学部内部的交叉学科事项，并对跨学部的交叉学科形成辅助和配合功能。在建立并完善交叉学科门类的组织机制上，

把握其“创新灵活性”和“科学规范性”的协调与统一，保持大学学术组织结构的稳定性与适应性，是交叉学科门类设置的核心问题。

随着教育部和基金委先后对交叉学科门类进行增设与布局，中国的交叉学科建设逐渐步入正轨，但这只是学科交叉融通的起点，还需要继续探索。尽管美国在交叉学科方面有许多经验值得我们学习和借鉴，但是中美之间在科技、教育以及相应制度上仍然存在一些现实情况不尽相同，因此我们侧重于交叉学科发展经验背后的逻辑探寻和交叉科学观念的培养，对于某些具体的做法不必盲目效仿、一概而论。

（王孜丹，中国科学院科技战略咨询研究院，北京 100190，中国科学院大学，北京 100049；杜鹏，中国科学院科技战略咨询研究院，北京 100190；马新勇，中国科学院学部工作局，北京 100190）

（原文刊载于《科学通报》2021年第9期）