

交叉学科的学科特征分析与评价

索传军 肖 玥

【摘要】交叉学科建设已成为我国学界关注的热点,但目前我国交叉学科相关制度的制定还处于起步阶段,加之对交叉学科的内涵并未形成较为统一的科学认识,相关概念仍然混乱。交叉学科的识别、判断与评价面临着诸多挑战。本研究从界定交叉学科的内涵以及分析其与相关概念间的关系入手,形成对交叉学科的科学认识。通过对《中华人民共和国国家标准学科分类与代码》和《交叉学科设置与管理办法(试行)》等学科建设标准的分析,梳理概括出学科设置应具备的内外特征和价值属性,以及交叉学科判断与评价的四维依据:创生模式、外在特征、内在属性、社会价值。结合交叉学科的发展演变规律,提出“历时与共时相统一”的评价理念,以及依据交叉学科的不同创生模式分类评价和依据交叉学科发展过程分阶段评价的评价原则。

【关键词】交叉学科;学科特征;判断依据;评价理念;评价原则

【作者简介】索传军,中国人民大学信息资源管理学院教授、博士生导师,suocj@ruc.edu.cn;肖玥(通讯作者),中国人民大学信息资源管理学院博士研究生,xiaoyue13@ruc.edu.cn。

【原文出处】《中国人民大学学报》(京),2023.6.132~143

钱学森曾提出,20世纪中期以来,现代科学的革命呈现出明显的“饱和现象”,他预言,20世纪末至21世纪将是一个交叉科学时代。^①当前,学科知识在高度分化的基础上呈现出高度综合化的趋势,知识交叉、融合与相互渗透广泛发生在各个学科领域,众多革命性、颠覆性技术均来自学科交叉领域。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,是培养创新型人才的有效路径,是经济社会发展的内在需求。^②2021年1月,国务院学位委员会、教育部印发通知,新设置“交叉学科”门类,高度重视交叉学科建设和发展。国内高校也纷纷开设了多类交叉学科,如北京大学开设能源与资源工程学科,涉及化学、力学、环境科学与工程等多门学科知识。随着交叉学科建设与相关研究的启动,交叉学科识别、判断、评价与管理等一系列问题显露出来。什么是交叉学科、交叉学科具有什么特征、如何判断一门学科或新兴交叉研究领域是否是交叉学科、如何评价交叉学科建设情况等问题均有待研究。

一、交叉学科评价相关研究现状

开展交叉学科评价的目的在于推动和指导学科建设。当前,交叉学科评价研究是交叉学科建设和管理中亟待探索的关键问题。客观而言,交叉学科评价并非新问题,国内外已有一些相关研究成果。因此,我们首先对交叉学科评价的国内外研究状况进行回顾和总结。

(一)国内交叉学科评价研究现状

我国学者关于交叉学科评价的相关研究兴起于21世纪初,对交叉学科的评价标准、指标、方法等进行了较为广泛的研究。当前,国内交叉学科评价主要集中在以下五个方面:

(1)交叉学科评价的综述性研究。张琳从交叉学科现象及发展的理论研究、交叉学科测度指标、交叉学科结构、交叉学科演进趋势和案例研究四个方面对国内外交叉学科相关研究进行了述评。^③章成志和吴小兰从交叉学科的学科建设及人才培养、交叉学科的合作管理、交叉学科的关键技术、学科交叉测度指标、交叉学科知识挖掘等视角对交叉学科研究

进展进行了阐述。^④此类研究均发现交叉学科评价缺乏整体视野和系统建构,且学科间链接关系探究不深入,这对后续交叉学科的进一步探索起到了重要的参考作用。

(2)交叉学科评价内容。学者们从学术价值与社会效用等角度提出了交叉学科评价应关注的基本范畴。刘凡丰等提出,交叉学科评价需考虑的基本原则包括:交叉学科研究的属性(交叉学科性、应用性、合作化),学术性贡献和应用性贡献之间的平衡,“个体贡献”和“团队贡献”之间的平衡,针对性与灵活性之间的平衡。^⑤针对评价的具体内容,殷朝晖和刘子涵认为,交叉学科评价应强调知识的效用,关注非学术影响方面的评价。^⑥

(3)交叉学科评价指标体系。交叉学科的评价对象或评价客体包括研究领域或被评价学科、研究成果和研究者等。部分学者对如何构建我国交叉学科评价体系进行了讨论,董樊丽等提出,在评价“论文、专利、获奖、项目、人才奖励”等近期显性成果的基础上,要更加注重学科交叉研究过程中阶段性成果的认定,兼顾交叉学科研究的长期目标。^⑦

(4)交叉学科评价主体。有学者认为,应设立独立的交叉学科协调部门,统一组织和管理交叉学科研究项目的评价^⑧;引入研究委员会、政府、企业等多元评价主体,注重专家组成员的代表性^⑨。多元化的评价主体有利于从交叉学科解决实际问题的能力 & 社会价值方面展开评价。

(5)交叉学科评价方法。除采用计量方法通过交叉学科研究成果对相关学科开展评价外,学者们也从交叉学科的形成过程入手探索评价方法。雷斌等分别于2007年和2008年提出依据交叉学科研究的形成性进行评价的方法和依据交叉学科研究的过程性进行评价的理念与方法。^⑩钱俊通过分析国家自然科学基金对于交叉学科项目的评价现状,提出应在书面化评审、评审会议、实际考察、实验思想等方式的基础上构建复议制度,在项目评议流程制定时采用二级评审体制。^⑪

概括地说,国内专家已经认识到了交叉学科评价的诸多问题,并针对交叉学科评价活动的不同客体或要素,如评价对象、评价主体、评价指标和评价

方法等多个方面进行了初步探讨。然而,交叉学科不仅面临着学术评价的共性问题,如评价标准固化、基础理论研究薄弱、评价指标停留在影响力层面等问题;还受限于特有的评价现状,其中最大的困境是尚未探明交叉学科分类规律与演化机制,难以开展科学的评价。此外,如何破除单一学科的固有思想,将交叉学科的社会价值纳入评价体系也是棘手问题。总之,交叉学科评价范式与评价标准的探索仍在起步阶段。

(二)国外交叉学科评价研究现状

国外对于交叉学科评价的相关研究起步较早,主要集中在评价标准与评价指标方面。此类问题作为学科评价的基本内容与首要环节,有助于为交叉学科评价构建价值尺度。

(1)交叉学科评价标准。鲁埃赫特(Luecht)等提出利用交叉学科教育感知量表(IEPS)来衡量交叉学科教育环境中的四大关键因素:专业能力和自主性;感知到的专业合作需求;感知到的专业内部和跨专业的实际合作和资源共享;感知到的其他专业的价值和贡献度。^⑫曼西拉(Mansilla)指出评估交叉学科研究的三个标准:新产生的交叉学科成果与所涉及的多学科知识的关联程度;在新交叉学科知识体系中所涉及的各学科知识的平衡性;新交叉学科知识整合对促进理解和探究的有效性。^⑬克莱恩(Klein)提出对交叉学科评价需要考虑七项原则,包括:目标的可变性;标准和指标的可变性;对知识整合的促进作用;社会因素和认知因素在交叉学科合作中的相互作用;交叉学科组织结构的管理、领导和对交叉学科评审的训练;研究过程全面且透明;有效性和影响力。^⑭可以看出,国外对交叉学科的评价更注重学科交叉研究过程对知识交换和整合的作用,以及新产生的知识的学术和社会价值。

(2)交叉学科评价指标。波特(Porter)等从外在支持与具体研究过程两个层面探讨了影响交叉学科建设的因素,外在环境层面的影响因素包括资助、专业定位、体制支撑,影响学科交叉研究具体开展的因素包括团队、认知、处理难题和技术分类,提示在进行交叉学科评估时应考虑以上因素^⑮;开发了整合度(integration)和专业度(specialization)两个指标对交

叉学科研究成果进行定量评估^⑥。卡尔(Carr)等认为应从社会学习过程(个人学习、交叉学科研究实践以及不同背景的研究人员之间的互动);社会资本成果(互动能力、人际联系和共同理解能力);知识和人力资本成果(整合多个研究领域的新知识)三个方面出发对交叉学科研究和教育项目进行评估。^⑦相关研究已经关注到交叉学科在人才培养、促进科学系统发展及满足社会需求等方面的重要作用。

总体来看,国内外对于交叉学科评价的差异较大。国外的研究不仅较早,而且相对较为深入,一些专家从认知科学角度对交叉学科教学质量标准进行探索。相较于国外的研究,我国起步较晚,研究较为零散和微观。然而,无论国内外,相关研究尚未建立交叉学科识别与评价的理论框架和判断标准。因此,本研究拟针对交叉学科的主要特征、判断标准、评价理念与评价原则开展研究,以期为后续研究提供借鉴与参考。

二、交叉学科的内涵与相关概念关系分析

综观交叉学科发展史可以发现,学术界至今未对“交叉学科”的内涵形成统一的认识,已有研究从学科创生条件、形成途径、涵盖学科类型等多种视角对这一概念进行解释,但对于交叉学科生成所依托的学科范围仍存在较大分歧。当前,国际上存在多学科(multi-discipline)、群学科(pluri-discipline)、横断学科(cross-discipline)、交叉学科(inter-discipline)、超学科(trans-discipline)等术语用以表示学科交叉融合的不同阶段^⑧,但国内文献中仍常以“inter-disciplinary”一词指代交叉学科、交叉科学、跨学科、跨学科学、学科交叉等多个概念,可以认为,这五个概念是“inter-disciplinary”在引入国内时由于不同学者对其理解存在差异而出现的不同翻译形式。概念不统一使得交叉学科相关研究长期处于认知混乱阶段,存在混用、滥用或错用等突出问题,导致研究范围模糊、判定标准不一。这五个概念作为文献中较常出现又较为混淆的术语,本研究试图从认识论角度理清这些概念之间的关系,明确交叉学科评价研究的对象与范围。

(1)交叉科学与交叉学科、跨学科学的关系。这三个概念在已有文献中使用的频率相对较高,而且

不同时期混用的现象也较多。特别是经常使用交叉学科与交叉科学指代相同或相似的对象。通常认为,交叉科学与交叉学科是“总一分”关系,即交叉科学是交叉学科的集合,是各类交叉学科的总称。例如,王续琨和宋刚指出交叉科学是指已经形成和有待创建的各门交叉学科的集合体,是所有交叉学科的统一^⑨;赵红州认为交叉科学是社会科学和自然科学之间交叉地带所出现的新兴学科群落^⑩。这种认知在一定程度上反映了交叉科学的特点,即交叉科学的研究对象包括各类交叉学科。然而,这种总分关系只是两者的外在表现形式之一。与“交叉科学”相近的概念还有“跨学科学”,如解恩泽在《交叉科学概论》中指出,交叉科学是在不同学科的相互作用、相互结合中形成和发展起来的,其最突出特征之一是形成的跨学科性^⑪。刘仲林认为,跨学科学是以学科交叉现象的整体为研究对象,探讨其理论、方法、历史、管理、对策等的一门新兴学科,主要包括基础理论研究和实践应用研究两大部分。^⑫从研究对象来看,“跨学科学”主要围绕学科交叉行为进行研究;而“交叉科学”不仅包含学科交叉行为的研究,还探讨其研究行为产生的最终结果——交叉学科的一系列问题。本研究认为,交叉科学不是交叉学科的总称,而是以交叉学科和学科交叉研究活动为研究对象,探究包括交叉学科内涵、理论、方法、识别、形成机制、管理与评价,以及学科交叉研究的动因与演变规律等的科学。简单地说,交叉科学探究交叉学科如何创生、演变、融合、发展等一系列问题,是关于交叉学科发展规律的科学。

(2)交叉学科与学科交叉的关系。当前学术界普遍认同学科交叉不等于交叉学科。二者既有明确的区别,又存在内在的联系。其一,学科交叉研究是交叉学科的前提和条件,是交叉学科形成的必要非充分条件。只有当两个或更多的不同领域的知识在解决某些特定问题时相互联系,富有成效的交叉学科研究才能得以发展。^⑬尽管只有满足一定条件的学科交叉研究才能形成交叉学科,但是交叉学科通常起源于某问题的多学科交叉研究。其二,识别和判断交叉学科的形成,需要分析和观察学科交叉研究活动。交叉学科的形成,不仅是一个漫长发展的过

程,而且要真正实现两门及其以上学科术语体系、理论体系、方法论或技术体系的交叉融合,需要对不同母学科之间知识的融合路径、方式和内容的长期跟踪、观察与分析。

(3)跨学科与学科交叉、交叉学科、交叉科学的关系。当前研究中对于跨学科有多重解释,一是强调“跨”这一动词,即多个有不同学科背景、拥有足够开放思维的个体,利用专业知识来解决和完成共有的问题和任务。^②从这一层面来看,跨学科研究与学科交叉研究的含义较为相近,均指包含两门学科及以上的学术研究活动。二是突出“学科”一词,意指不同学科整合的结果,根据其涵盖范围的不同,可以具体分为:多门学科交叉融合阶段中的一种,包括多学科、横断学科、交叉学科、跨学科、超学科^③,在这一层次中,跨学科与交叉学科并列;还有研究将跨学科理解作为一种综合学科,指两门或两门以上学科融合而形成的一种新的综合理论或系统学问^④,在此含义下,跨学科与交叉学科的内涵基本相同。三是将其视为一种以学科交叉研究活动为对象的学科,在交叉科学研究早期,基本将交叉科学与跨学科混用,两者不加区分,进而使用跨学科来替代交叉科学。但在这种含义下,跨学科应称之为跨学科学。总之,从结构类型来看,“跨学科”属于动宾结构,强调“跨”这一行为;从当前使用方式来看,“跨学科”后常伴随“研究”“团队”“课程”等词,主要指一个学科的研究者跨越本学科范畴或边界,到其他相邻学科之内开展研究的一种学术活动。

综上所述,本研究的研究对象是指两门及以上学科交叉、融合形成的新兴研究领域;研究目的是通过探究其发展演变历程和在学科创生与发展不同阶段表现出的不同特征,以及交叉融合形成的不同于某学科的学科属性,提炼出识别交叉学科的基本依据和评价标准。

三、交叉学科的判断依据与评价标准

交叉学科的前身通常是一些新兴的多学科研究领域,需要经历长期发展与知识融合才能形成一门新的交叉学科。尤其在发展初期,交叉学科并不具备一门“学科”的全部特征,难以对其进行识别和归类。但从定位来看,交叉学科属科学系统中的学科

范畴,其创生、发展和演变等也应具有一般学科的特征。因此,本研究首先归纳“学科”应具备的基本特征,并在此基础上提出交叉学科特有的属性,形成交叉学科的识别和判断依据。

(一)学科的基本特征与属性分析

一般认为,“学科”一词译自英文的“discipline”,在原初意义上指向教学培育和道德教化^⑤;与之相近的一词还有“subject”,意为知识的分类或学科课程、教学科目等。有学者尝试用“school subject”(学校科目)与“academic discipline”(学术学科)来阐述两者之间的关系。^⑥在学科认知差异化背景下,判断一个研究领域是否能够成为学科,存在诸多问题。本研究认为,应从学科的外在表现形态、内在本质属性及社会价值需求三个方面分析、总结和归纳学科的共同特征,以此作为学科的判断依据。

1. 学科分类与划分标准

我国学科分类或划分标准主要有《中华人民共和国国家标准学科分类与代码》(简称《学科分类与代码》),《普通高等学校本科专业设置管理规定》(简称《管理规定》)和《研究生教育学科专业目录管理办法》(简称《管理办法》),三类政策针对不同教育需求说明了学科设置应满足的标准。

现行最新版《学科分类与代码》(GB/T 13745-2009)在编制原则中说明了学科收录应具备的四项标准:该学科理论体系和专门方法的形成;有关科学家群体的出现;有关研究机构和教学单位以及学术团体的建立并开展有效的活动;有关专著和出版物的问世。^⑦其中,第一点属于学科本质属性,后三点均为学科表现出的外在特征。

《管理规定》第三章第九条提出,高校设置专业须具备下列基本条件:符合学校办学定位和发展规划;有相关学科专业为依托;有稳定的社会人才需求;有科学、规范的专业人才培养方案;有完成专业人才培养方案所必需的专职教师队伍及教学辅助人员;具备开办专业所必需的经费、教学用房、图书资料、仪器设备、实习基地等办学条件,有保障专业可持续发展的相关制度。^⑧其中,第一点和第三点从现实需要和社会发展方面对学科设置提出要求;第二点从科学系统的延续性角度对学科建设提出条件,

主要反映了学科之间的内在联系;第四、五、六点均为学科的外在表现形式。

《管理办法》第三章第八条指出,一级学科设置须体现知识分类,应符合以下基本条件:具有确定的研究对象,已形成相对独立、自成体系的理论、知识基础和研究方法,研究领域和学科内涵与其他一级学科之间有比较清晰的界限;一般应具有多个明确的二级学科;已得到学术界的普遍认同,在构成本学科的领域内,有一定数量的学位授予单位已开展了较长时间的人才培养和科学研究工作,已形成较为系统的课程体系、一定规模的师资队伍及其他培养支撑条件;社会对本学科培养的人才具有较稳定和一定规模的需求。^③可以看出,前两点主要对学科的内在属性提出要求,既要符合独立知识领域的条件,又能够实现领域内的进一步专业化区分;第三点主要规定了学科应具备的外在特征;第四点从社会价值层面对学科设置提出要求。

2. 学科的外在特征、内在属性及社会价值

通过以上对《学科分类与代码》《管理规定》和《管理办法》分析可知,三类政策都从外在形式、内在特征及社会价值三方面对学科分类的依据进行了说明。

(1) 学科的外在特征。由于以上政策的适用范围不同,因而对学科划分依据存在较大的差异。但是从外在形式上来看,学科诞生的条件包括:1) 出现科学家群体及学术团体;2) 形成科学研究及教学机构;3) 具备人才培养体系、培养方案、师资力量及配套培养支撑条件;4) 产生代表性学术专著等成果;5) 创办专业学术期刊及学术会议。这些是学科共同的外在表现形态和特征。

(2) 学科的内在属性。根据以上政策,学科需要具备:1) 明确的且相对独立的研究对象、理论体系和研究方法;2) 相近的学科专业及可细分的下位类学科。这些是学科设置的内在要求。此外,众多研究人员从学科固有的基本特征出发剖析了学科的内涵。李光和任定成认为学科的特征在于它不依附于其他学科的独立性,这种独立性反映在它的研究对象、语言系统和研究范式上。^④王续琨和宋刚将学科定义为具有特定研究对象的科学知识分支体系,其

中包含三个要点:具有特定研究对象;科学知识分支;科学知识体系。^⑤谢利民和代建军提出,学科是一门有独特的研究范畴、有自洽的体系结构的知识门类。^⑥有学者概括了学科判断标准,即构成一门独立学科须满足三个基本条件:一是具有独特的、不可替代的研究对象或研究领域;二是具有特有的概念、原理、命题、规律等所构成的严密的逻辑化的理论体系(或知识体系);三是具有一定的学科知识产生方式和研究范式,即方法论。^⑦

(3) 学科的社会价值。《管理规定》及《管理办法》的个别条例从学校建设需要与社会价值满足方面对学科建设提出要求,即学科的设置应符合学校办学和发展需要,并有稳定的社会人才需求。

综上所述,从学科的外在形式看,主要可以从学术研究群体、科研和教学机构、人才培养体系、代表性学术成果及专业学术交流机制方面判断一个知识集合体或研究领域能否称为一门学科。从学科的内在于共性看,学科判断标准主要有:特定的研究对象、特有的知识或理论体系、科学的研究范式。其中,特定的研究对象(或明确的研究领域)是相关研究的逻辑起点;特有的知识体系是针对学科领域各研究对象开展研究的方法与规律的集合体;科学的研究范式则是学科内容和方法的统一,是该学科认知和解释研究对象本质的基本方式。从学科的社会价值看,学科建设需要符合社会对领域人才的需求。

(二) 交叉学科识别与判断标准

国务院学位委员会印发的《交叉学科设置与管理办法(试行)》(以下简称《办法》)第一章第二条指出,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。^⑧《办法》对交叉学科提出了明确界定,主要包括三层含义:第一,从学科创生方式出发,指出交叉学科是多学科交叉融合的结果。一方面阐明了“交叉学科”与“学科交叉”的关系,另一方面明确指出交叉学科是一系列新生学科。第二,指出了新兴交叉学科应具有学科的本质属性,即拥有新兴学科独特的概念、理论体系和方法体系,并且其研究体系应有别于交叉学科的

来源学科。第三,明确交叉学科与其来源学科有着继承与共存的关系,不仅是现有来源学科知识的新生研究领域,也应成为与来源学科并列的新知识体系。

《办法》第一章第五条规定了交叉学科设置必须满足的基本条件,也是判断和识别交叉学科的主要依据:第一,具有新的、明确的研究对象以及需要通过多学科理论和方法交叉融合解决的新科学问题和现象,具有形成相对独立的理论、知识和方法体系的发展潜力;第二,社会对该学科人才有一定规模的迫切需求,并具有稳定的需求发展趋势;第三,具有结构合理的高水平教师队伍、相关学科基础扎实、人才培养条件优良,基本形成与培养目标相适应的研究生培养体系。^④根据以上三点,我们进一步分析交叉学科的诞生条件:

(1)交叉学科应具备学科内在属性。这是学科创生的必要条件。可以进一步细分为三个具体条件:1)相对独立的研究对象与知识体系,新创生的交叉学科无论在研究对象还是研究目的方面都要有别于来源学科,呈现出相对独立的状态,针对新兴问题展开研究;2)研究具有问题导向和现实导向,从研究方法与研究目的角度看,新创生的交叉学科应通过交叉融合的形式解决实际存在的科学问题;3)以发展的视角评价交叉学科,“发展潜力”反映出交叉学科具有较长的创生过程,提示我们从“历时观”视角对交叉学科开展判断和评价。

(2)交叉学科应突出价值导向。新生交叉学科不仅应具有较高的社会应用价值,还要满足社会对其的人才需求。这一标准再次强调,新兴交叉学科应具备长久发展态势和稳定输出能力。

(3)交叉学科应注重人才培养。这既是交叉学科孕育时的外在必要条件,同时也是后期管理与评价中的首要问题,突出表现在:新兴交叉学科要有高水平的人才队伍及教学团队,以及适当规模的学术共同体成员;新兴交叉学科要具备高层次综合型人才培养能力和培养体系。

通过分析学科的基本特征及我国交叉学科设置《办法》的具体要求,本研究认为,对新兴交叉研究领域的识别和判断可以从四个维度开展:(1)交叉学科

的创生模式(或形成机制),即交叉学科创生的独有方式,具体包括:具有来源学科;在来源学科的基础上进行交叉、融合;它是新产生的学科,有别于来源学科的研究范畴。(2)交叉学科的外在特征,具备与单一学科相似的条件:高水平学术研究群体;科研和教学机构;人才培养体系;代表性学术成果;专业学术交流机制。(3)交叉学科的内在属性,既需要具备学科系统的共性,即明确的研究对象、概念、术语体系、理论体系、方法论和研究范式;又应有其独特性,即要求其研究体系具备新产生的、该交叉学科特有的、独立于来源学科的特征。这也是一门发展成熟的交叉学科的本质属性。(4)交叉学科的社会价值,要求交叉学科满足:围绕现有的科学与社会现象或问题进行研究;符合社会对该学科的人才需求;具备长期发展潜能(见下页表1)。

四、交叉学科的评价理念与评价原则

(一)遵从“历时与共时”相统一的评价理念

评价理念是指导评价者开展评价活动的思想和观念。评价理念的选取,能够从宏观上引领评价活动的开展,体现评价工作的目标。交叉学科评价理念的构建,是开展交叉学科评价的前提条件和逻辑基础。

传统的学科评价往往是基于某一时间点的“共时”评价,对该学科在某一阶段内的科研成果与教育质量进行成效评估。然而,客观上说,学科发展是一个长期的、动态的过程,依据学科发展特点及发展进程的不同,大致会经历从萌芽至成熟的不同阶段,如果将处于不同发展阶段的学科采用同一套评价指标开展评价,显然不符合学科发展规律。尤其对于新兴交叉学科来说,评价不能仅局限于当前发展状态。一方面,科研队伍与创生模式会对交叉学科发展历程产生明显影响。研究基础扎实、科研力量充足的领域可能会在短时间内演化成较为完备的学科,如人工智能学科自1956年诞生以来,在短短50多年就成为一门广泛交叉的前沿科学,并实现了普遍性实际应用,但该学科的评价标准并不适用于其他发展周期较长的学科。另一方面,交叉学科的设置存在较强的试验性和不确定性,并且可能在较长一段时间内处于不稳定的变化趋势,部分交叉学科随着学科

表 1

交叉学科识别与判断指标

识别与判断维度	具体指标	指标说明
交叉学科的创生模式	具有来源学科	(1)交叉学科由两个或以上来源学科构成;(2)交叉学科通过渗透融合的形式生成;(3)交叉学科具有不同于来源学科的研究范畴。
	学科交叉、融合方式	
	新生学科	
交叉学科的外在特征	科学家群体	(1)交叉学科具有类似单一学科共性的形式特征;(2)交叉学科的科研和教学群体具有多元学科特征;(3)交叉学科更加强调高层次综合型人才培养模式;(4)交叉学科研究成果的形式具有多样化特点。
	相应的科研和教学机构	
	人才培养体系	
	代表性学术成果	
	专业学术交流机制	
交叉学科的内在属性	明确的研究对象	(1)交叉学科的研究对象可能从属于两个或以上的研究范畴;(2)交叉学科产生新的、独有的、不同于来源学科的研究对象、术语、理论或方法等。
	概念或术语体系	
	理论体系	
	方法论	
	研究范式	
交叉学科的社会价值	反映现实问题和现象	(1)交叉学科具有“问题导向式”特征;(2)交叉学科具有社会需求属性;(3)交叉学科是学科发展中的“未成熟形态”,需具备长足发展动力。
	符合社会需求(如人才等)	
	具备长期发展潜力	

发展成熟会逐渐转变为固有的“传统学科”,如环境科学与工程,最初由“数理化天地生”等多门学科理论交叉形成,目前该学科已形成独有的研究对象、基本理论和研究方法,属于一门较为成熟的学科,不再适用新兴交叉学科的评价方式。

因此,新兴交叉学科的识别与评价,应遵循“历时与共时”相统一的评价理念,即坚持“过程性或形成性评价和总结性评价”辩证统一的评价思想。

(1)历时评价,属于过程性评价,就是从时间维度考察交叉学科创生与发展的过程。分析该交叉学科在成型之初的创生模式与创生点,判断其当前所处的阶段特征,并通过对代表性成果展开分析,预测该学科可能形成的知识体系与未来发展趋势,实现从时间维度上划分其发展阶段。通过长期跟踪该领域研究主题、研究范式的演变以及研究成果进展,全面刻画学科发展历程,判断其与成熟交叉学科之间的差距。

(2)共时评价,属于总结性评价。针对各发展阶段应具备的学科内在、外在建制特征,包括是否形成独有的研究对象、研究方法、研究范式与理论体系,以及学科发展所必须的研究群体、研究机构、研究成

果与学术交流机制等,综合评判该阶段的学科交叉融合程度与学科建设成果。在“历时与共时”相统一的评价理念下,综合使用定性与定量研究方法对交叉学科开展评价。

(二)坚持分类、分阶段的评价原则

1. 依据交叉学科创生模式分类评价

从交叉学科与科学系统发展的区别来看,交叉学科具有不同学科理论之间发生不同跨度的渗透、竞争和融合,以及与现代社会环境紧密相关的特点,因此具有其独特的形成机制。^③从交叉学科内部来看,不同学科门类之间以及不同学科门类内部的不同级别(如一级、二级等)学科之间的交叉融合,均会表现出不同的创生模式,从而在学科知识生成方式、学科内部人员的合作关系、学科成果的产出形式等方面都表现出个性化的特点。因此,对于新兴交叉研究领域的识别和评价,应基于分类评价的理念。

王续琨提出,新学科主要有学科串生、学科丛生、学科侧生、学科外部伴生四种形态关系创生模式,以及学科对象细分模式、学科对象聚合模式、学科理论扩张模式及学科方法移植模式四种内涵关系

创生模式。^⑨吴超总结出交叉模式、边缘模式、综合模式、共性模式、横断模式、节点模式、细分模式、结晶模式、问题模式、需求模式、理论模式、猜想模式、实验模式、虚拟模式、人工智能模式、大数据模式、多模式组合与不确定模式,共18种新学科孕育模式。^⑩法国学者布瓦索从学科的结构上把交叉学科分为线性交叉学科、结构性交叉学科和约束性交叉学科三种形态。^⑪根据以上研究可以发现,交叉学科创生模式,一是根据新学科与来源学科之间的关系进行划分,将新学科视作原有学科的分支,从学科孕育过程出发,按照不同的交叉或融合方式对新兴交叉学科进行分类,这种划分方式偏重从外在形态角度看待学科生长整合规律;二是从交叉学科的内在属性出发,根据研究对象、研究理论与研究方法的聚合、细分与借用,对交叉学科的创生模式进行划分,识别与分析的标准是不同学科某一种或多种内在属性的差异,是根据学科交叉后的结果来对交叉学科进行划分。

尽管存在外在形态与内在属性的差异,但不同交叉学科的形成归根结底是由学科交叉、融合方式决定的。以生态地理学为例,从形态差异上来看,该学科是介于生态学和地理学之间的边缘学科,属于学科侧生模式下的产物;从内在关系上来看,生态地理学同时也属于学科对象聚合模式下形成的交叉学科,其研究对象是生态地理的变化规律,如图1所示。

因此,对不同创生模式的交叉学科进行分类评价时,应侧重剖析来源学科与新兴学科的辩证关系和转化过程,判断新生学科是否符合学科生长规律,即新兴学科是如何从来源学科交叉融合形成的。同时,分析各门交叉学科在研究对象、理论体系、方法论与研究范式上的交叉与融合方式,根据交叉学科的演化过程进行差异化分类和评价。例如,对于生态地理学来说,在外在表现方面,需要识别其主要研究人员是否来自生态学和地理学两个学科,学术成果在学科交叉研究初期是否同属于生态学和地理学两个学科的研究范畴,人才培养课程是否涵盖生态学和地理学的知识体系;在内在属性方面,判断其新的研究对象与研究问题是否源于且同时属于生态学与地理学的边缘地带;在交叉形态方面,判断其与生

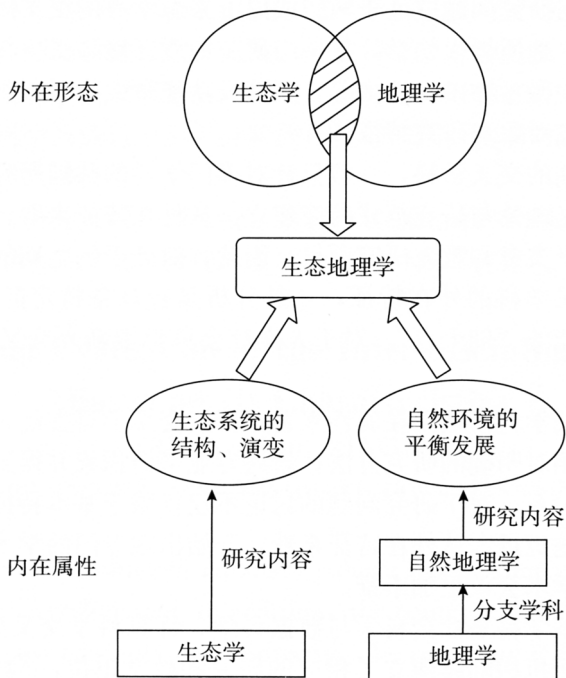


图1 生态地理学创生模式

态学和地理学的亲缘关系,是否属于这两个学科的分支学科。

2. 依据交叉学科发展历程分阶段评价

有研究表明,可以依据学科知识产出能力的不同来判断学科所处的阶段。^⑫交叉学科的形成同单一学科一样,存在发展演化的不同阶段,符合学科生命周期规律。因此,对交叉学科开展评价,需要依据交叉学科发展的不同阶段对其学科特征进行分析、诊断、识别和预测。然而,交叉学科相对具有更漫长的孕育期和成长期,无论是新生交叉学科,还是处于发展阶段的“交叉学科”,其发展历程具有较大的不确定性和不稳定性,不能简单地使用成熟学科的特征和标准去生硬地判断和评价交叉学科发展水平,而应采用发展的眼光、以推动学科发展为主要目标,辩证地看待其在学科发展过程中的建设状况,坚持学科内外在属性识别与发展预测相结合。对处于不同发展阶段的交叉学科,宜采用不同评价指标。

(1)处于创生期的交叉学科。作为新创生学科,通常具有单一学科的某些属性,包括:1)具有多学科共有的研究对象。对于任何交叉学科,无论其形成

模式如何,也无论其处于何种发展阶段,在其诞生之时都应具备学科最基本特征,即具有明确的研究对象和相对集中的研究问题集。2)具有多学科属性的学科际域。学科际域是指介于两门或以上单一学科之间的交叉研究领域,是学科交叉的表现形式之一,交叉学科的研究问题或问题群是学科际域的核心部分。

交叉学科的研究对象与研究问题应处于两门或以上来源学科的交叉研究地带,可能同时具有这些来源学科的属性。例如,地质微生物学,是一门研究地质环境与微生物相互作用的交叉学科,其研究既包括不同地质环境中微生物多样性情况,又涉及功能微生物对生态与地质过程的贡献,深度融合了两门学科共同的研究对象与研究特征。^③

简单地说,处于创生期的交叉学科,一般只针对多门学科的共同研究对象及其相互作用关系开展研究,该学科独有的研究理论与研究范式尚待建立。从外在特征来看,多表现为具备一批创新性研究团队,以及部分高水平文章和重大研究项目。因此,对处于创生期的交叉学科开展评价时,一是应侧重判断是否满足交叉学科的外在特征,二是分析是否具备特定的研究对象与研究问题,识别、分析其来源学科与可能的“创生点”。对于人文社会科学类新兴交叉领域,应重点评估研究现象的社会问题和社会价值。

(2)处于发展期的交叉学科。从内在属性来看,新兴交叉学科在经过一段时期的探索后,会基本形成特定的研究领域和相对明确的研究方法;新兴专业术语积累并得到一定范围的使用,逐渐与来源学科呈现相对独立的关系;对于研究问题的讨论不仅仅限于基本特征的揭示,而开始向深层次的内在机理与重大现实问题迈进。从外在特征来看,开始出现专门的学术刊物和研究群体;专业相关的学术组织逐渐稳定,学术会议更加丰富。

以计算社会学为例,该学科是社会科学与数据科学、计算科学交叉融合的结果,自2000年以来,国内外顶尖高校和科研机构陆续建立了相应的研究和

教学单位,《科学》(Science)杂志设置“计算社会科学”专栏发表高质量研究成果,学科常用研究方法、理论与技术已得到广泛应用。^④然而,目前学界尚未对计算社会科学的定义形成共识,该学科仍处于发展与突破期。

由此可见,处于发展期的新兴交叉学科通常已经形成学科初始化模型,但并不具备成熟学科的所有特征。对这一阶段的交叉学科进行评价时,总体应以引导学科健全发展为目标,以学科发展对社会需要的满足度为核心标准。在判断其是否满足交叉学科外在特征、是否形成特有的研究对象与研究方法的基础上,分析其与来源学科的区别、判断其研究范畴与理论体系的相对独立性,预测可能形成的学科属性,评估现有成果是否符合社会发展需要、是否能够有效解决社会现实问题。

(3)处于成熟期的交叉学科。这一阶段的交叉学科结构较为稳定,学科建设已基本定型。内在属性方面,已形成学界较为公认的研究范式与方法论,具备交叉学科的三大内在属性;外在特征方面,出现较多满足该学科文章发表需求的期刊及一系列高水平论著,研究队伍不断壮大,各高校与研究机构开设相应的学科门类,构建人才的专业化培养体系。

如工程心理学,随着人类工效学会成立、一系列论著与教材等重要研究成果涌现、几十所高校学科开设该专业;其相应核心科学问题、基础理论、研究方法与应用场景都基本定型,已发展至较为成熟的阶段。^⑤

对于处在该阶段的交叉学科进行评价,应通过交叉学科的创生模式、外在特征、内在属性和社会价值四个维度进行综合考量。并且,评价重点应转向内在属性与社会价值方面,将交叉学科的问题导向式研究属性作为核心评判要素,尤其在学科建设对于社会问题与现象的解决程度、对社会需求的满足程度和发展潜力方面提高评估权重。

五、结语

本研究通过梳理交叉学科相关概念的内涵和关系,明确交叉学科的基本定义,然后解读我国学科设

置的相关条例中“学科”的判断标准,以及《交叉学科设置与管理办法(试行)》中“交叉学科”内涵的界定,提出从“创生模式、内在属性、外在特征、社会价值”四个维度对交叉学科进行识别与判断的标准。根据交叉学科发展特征,提出“历时与共时相统一”的评价理念,以及坚持依据交叉学科创生模式和发展阶段进行分类、分阶段评价的原则,阐明对处于创生期、发展期和成熟期的交叉学科应开展不同层次评价。

总体来看,对新兴交叉研究领域开展评价,不宜设置僵化的评价周期和固定标准,应灵活运用多维视角,发挥评价服务于学科建设与管理的本质,实现“以评促建”。

注释:

①罗涵:《钱学森 钱三强 钱伟长谈发展交叉科学》,载《管理现代化》,1985(3)。

②《大力发展交叉学科 健全新时代高等教育学科专业体系》,见 http://www.gov.cn/zhengce/2021-01/15/content_5580120.htm。

③张琳:《国内外“交叉科学”研究现状及评述》,载《科技管理研究》,2013(12)。

④章成志、吴小兰:《跨学科研究综述》,载《情报学报》,2017(5)。

⑤刘凡丰等:《跨学科研究评价的原则与指标构建》,载《中国高等教育》,2013(5)。

⑥殷朝晖、刘子涵:《“双一流”建设背景下交叉学科研究的非学术影响评价》,载《教育发展研究》,2021(9)。

⑦董樊丽等:《高校学科交叉融合创新体系构建研究》,载《科学管理研究》,2019(6)。

⑧魏巍、刘仲林:《国外跨学科评价理论新进展》,载《科学与科学技术管理》,2011(4)。

⑨石雪怡、樊秀娣:《英国大学跨学科研究成果评价机制探析》,载《上海教育评估研究》,2020(5)。

⑩雷斌等:《交叉学科研究的形成性评价方法》,载《西南交通大学学报》(社会科学版),2007(6);雷斌等:《交叉学科研究的过程性评价理念与方法》,载《西南交通大学学报》(社会科学版),2008(1)。

⑪钱俊:《NSFC 交叉学科项目资助模式与评价研究》,4-5

页,北京理工大学硕士论文,2016。

⑫R. M. Luecht, et al. "Assessing Professional Perceptions: Design and Validation of an Interdisciplinary Education Perception Scale". Journal of Allied Health, 1990, 19(2): 181-191.

⑬V. B. Mansilla. "Assessing Expert Interdisciplinary Work at the Frontier: An Empirical Exploration". Research Evaluation, 2006, 15(1): 17-29.

⑭J. T. Klein. "Evaluation of Interdisciplinary and Transdisciplinary Research: A Literature Review". American Journal of Preventive Medicine, 2008, 35(2): S116- S123.

⑮A. L. Porter, et al. "Interdisciplinary Research: Meaning, Metrics and Nurture". Research Evaluation, 2006, 15(3): 187-195.

⑯A. L. Porter, et al. "How Interdisciplinary is a Given Body of Research?". Research Evaluation, 2008, 17(4): 273-282.

⑰G. Carr, et al. "Gaining Insight into Interdisciplinary research and Education Programmes: A Framework for Evaluation". Research Policy, 2018, 47(1): 35-48.

⑱E. Jantsch. "Inter-and Transdisciplinary University: A Systems Approach to Education and Innovation". Higher Education, 1972, 1(1): 7-37.

⑲王续琨、宋刚:《交叉科学结构论》,11 页,人民出版社,2015。

⑳赵红州:《交叉科学与马克思主义》,载《科技文萃》,1994(7)。

㉑解恩泽:《交叉科学概论》,1 页,山东教育出版社,1991。

㉒刘仲林:《跨学科学应成为交叉学科勃发的向导》,载《中国社会科学报》,2022-06-14。

㉓刘仲林:《中国交叉科学》,1 页,科学出版社,2010。

㉔W. Rüegg. "Inter-disciplinarity in the History of the European University". In R. Cunningham (ed.). Inter-disciplinarity and the Organisation of Knowledge in Europe. Office for Official Publications of the European Communities, 1999, pp. 29-38.

㉕A. R. Jensenius. "Disciplinarity: Intra, Cross, Multi, Inter, Trans". <https://www.arj.no/2012/03/12/disciplinarity-2>.

㉖赵伶俐、潘莉:《发展交叉学科:21 世纪高等学校创新的主题和难题》,载《现代大学教育》,2003(4)。

㉗A. Krishnan. "What are Academic Disciplines? Some Observations on the Disciplinarity vs. Interdisciplinarity Debate". NCRM Working Paper Series, 2009.

㉘武建鑫:《迈向大学学科:论世界一流学科研究新范式》,载《大学与学科》,2022(2)。

②⑨中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会:《学科分类与代码》,见 <http://c.gb688.cn/bzgk/gb/showGb?type=online&hcno=4C1317521FD6ECB6E5EC026FCD779986E>。

③⑩《教育部关于印发〈普通高等学校本科专业目录(2012年)〉〈普通高等学校本科专业设置管理规定〉等文件的通知》, http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_1034/s3882/201209/t20120918_143152.html。

④⑪《国务院学位委员会教育部关于印发〈研究生教育学科专业目录(2022年)〉〈研究生教育学科专业目录管理办法〉的通知》, http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_833/202209/t20220914_660828.html。

⑤⑫李光、任定成:《交叉科学导论》,43页,湖北人民出版社,1989。

⑥⑬王续琨、宋刚:《交叉科学结构论》,5-6页,人民出版社,2015。

⑦⑭谢利民、代建军:《回到学科之前——学科概念界定的另一种思考》,载《常州工学院学报》(社会科学版),2005(3)。

⑧⑮张凌云:《我国旅游学研究现状与学科体系建构研究》,

载《旅游科学》,2012(1)。

⑩⑯《国务院学位委员会关于印发〈交叉学科设置与管理办法(试行)〉的通知》, http://www.gov.cn/xinwen/2021-12/06/content_5656041.htm。

⑰⑱李喜先:《论交叉科学》,载《科学学研究》,2001(1)。

⑲⑳王续琨:《科学学科学引论》,80-93页,人民出版社,2017。

㉑㉒吴超:《“新学科”学的基础理论研究》,载《技术与创新管理》,2022(3)。

㉓㉔参见李光、任定成:《交叉科学导论》,50-51页,湖北人民出版社,1989。

㉕㉖宣勇、张鹏:《组织生命周期视野中的大学学科组织发展》,载《科学学研究》,2006(S2)。

㉗㉘李文均、蒋宏忱:《地质微生物学:一门新兴的交叉学科》,载《微生物学报》,2018(4)。

㉙㉚严宇等:《重访计算社会科学:从范式创新到交叉学科》,载《新文科理论与实践》,2022(1)。

㉛㉜孙向红等:《工程心理学作用、地位和进展》,载《中国科学院院刊》,2012(S1)。

Analysis and Evaluation of the Inter-disciplinary Subject Based on Its Characteristics

Suo Chuanjun Xiao Yue

Abstract: The construction of the inter-disciplinary subject has become a hot topic, yet its basic institutions still await further development. In addition, the connotation of the inter-disciplinary subject is still unclear and related concepts are confusing. The recognition and evaluation of the interdisciplinary subject are confronted with many challenges. This study aims to present a scientific understanding of the inter-disciplinary subject by exploring the connotation and relationship of the inter-disciplinary subject and some related concepts. In analyzing the regulations related to disciplinary setting in China, this study tries to sort out the intrinsic features, extrinsic features, and value attributes characterizing a discipline, and the four-dimensional framework to evaluate the inter-disciplinary subject. Finally, the evaluating philosophy of "unity of diachrony and synchrony" combined with the rules for the development of the inter-disciplinary subject is proposed. This article also brings up the evaluating principles including categorical evaluation based on different modes of creation in the inter-disciplinary subject and phased evaluation according to the developmental stages of the inter-disciplinary subject.

Key words: Inter-discipline; Subject characteristic; Judgment basis; Philosophy of evaluation; Principle of evaluation