

IPAM 运作机制对理工院校交叉研究中心建设的思考

刘易成, 易东云

(国防科学技术大学 理学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 从编制体制制度、组织模式以及交叉研究专题等方面, 分析了美国纯粹与应用数学研究所 (IPAM) 的运作模式, 结合以工科为主的理工院校的实际, 对交叉研究中心建设中的编制体制方案、交叉研究组织模式、交叉研究内容设计、运行机制等方面提出了一些新构想。

[关键词] 交叉学科研究; 运行机制; 编制体制

[中图分类号] G642.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)S0-0058-03

Remarks on the Operating Mechanism in IPAM and Its Reflection on the Multidisciplinary Research Center in Polytechnic Universities

LIU Yi - cheng, YI Dong - yun

(National University of Defense Technology College of Science, Changsha 410073, China)

Abstract: Some new thoughts on the multidisciplinary research center in polytechnic university are posted. They include the organizational systems, multidisciplinary research design and operating mechanism which are formulated by analysing the operating mechanism in American Institute of Pure and Applied Mathematics (IPAM) and the actual practice in polytechnic universities.

Key words: multidisciplinary research; operating mechanism; organizational system

一、关于交叉学科

不同学科间的交叉、融合是21世纪学科发展的主流,也是重大原创成果的孵化地。早在2004年,美国国家科学院、国家工程院以及国家卫生研究院就提出了跨学科研究的概念,发表了促进跨学科研究的报告,认为“跨学科研究”是指团队或者个体的一种研究模式,整合来自两门或者两门以上的学科或专门知识体系中的信息、数据、技术、工具、视角、概念或理论,以提高基本认识或者解决某一学科或研究领域内所不能解决的问题^[1]。近年来,纳米科学、生物信息学、气候-环境-能源相关的可持续性科学等领域的新兴交叉方向是科学与工程中发展最耀眼的方向^[2]。

随着多学科的不断融合和深入交叉,成立多学科的交叉研究机构已势在必行。在这种背景下,交叉研究中心就应运而生了。例如,麻省理工学院今天已拥有至少71个跨学科研究中心、实验室和研究项目,在5个学院内部以及学院之间构成不同形式、不同层

次相互交叉的跨学科研究体系。同样柏林工业大学也设有大量的跨学科学术组织,加强跨学术领域的科研合作,以适应解决现代社会复杂系统工程问题的需要。由此可见,建立交叉学科研究中心是多学科不断融合发展的必然结果。

不同的交叉学科研究机构秉承着不同的理念,它们在机构规模、运作模式、学科交叉方向存在较大的差别。例如,普林斯顿高等研究院的建院理念是成立一个不授学位的纯理论研究的柏拉图式的学院。这种理念支配下,该院仅设历史、数学、自然科学和社会科学等四个纯理论研究的方向,学科交叉的动力来源于学者们对理论探索的兴趣、爱好与好奇心。如今,已发展成基础学科交叉研究的典范。又如,法国的布尔巴基学派,基于对纯粹数学的兴趣爱好,一群年轻数学家聚集在一起,提出“数学结构”的观念,并用这种观点整理纯粹数学,对数学学科的发展产生深刻影响。这是单一学科内部交叉研究的典范。当然,更多的交叉学科研究机构的成立是基于国家政策导向和社会需求,倡导多学科之间以及学科内部之间的交

[收稿日期] 2013-08-05

[作者简介] 刘易成(1977-),男,壮族,湖南江华人,国防科学技术大学理学院副教授,博士,硕士生导师,主要研究方向:非线性分析与动力系统。

又融合, 目的在于提升整体自主创新能力。比如, 与数学学科相关的纯粹与应用数学研究所 (IPAM)、库朗研究所以及北京国际数学研究中心等, 都是在国家政策和社会需求导向下, 主导数学学科与其它各基础学科的交叉研究。

诚然, 和任何新鲜事物的发生发展一样, 交叉学科研究机构的建设也出现过各种困境: 在微观上, 理论研究者和工程师间学术语言存在巨大鸿沟; 不同学科方向的研究目标体现形式不同, 从而对所获“结论”很难达成一致观点。例如, 理论研究者追求的结果是本质性和普适性, 而工程师追求的结果是可实现性和高效性。在宏观上, 如何设计一套保障形式多样、层次广泛且相互交叉的多学科研究体系, 构建相应的体制和机制, 促进多学科交叉的高效研究, 形成让不同学科背景的学者进行交流和思想碰撞的环境, 依然是大多数交叉研究机构建设中的困难所在。因而在交叉学科研究机构的建设中关键点是组建一支凝聚力强的多学科交叉的团队和制定高效开放的多学科研究体制, 让研究团队和研究体制成为一个综合体。

在我国诸多理工院校喝研究所蓬勃开展交叉研究基础建设之际, 本文作者根据访问纯粹与应用数学研究所 (IPAM) 期间的实际感受和调研, 浅析 IPAM 运作机制, 浅谈对我国理工院校交叉研究中心建设的一些思考。(部分信息根据 IPAM 网站内容整理而得)

二、IPAM 交叉研究的运作机制

依托美国加州大学洛杉矶分校数学系创办的纯粹与应用数学研究所 (IPAM) 始建于 2000 年, 它是美国科学基金委全额资助的全美八个数学科学研究所之一, 是一所特色鲜明的交叉研究平台, 在国际上享有极高的声誉。该所的宗旨是将各种数学方法用来解决当前国际上面临的巨大的科学挑战, 并从各学科领域中提取数学问题加以解决, 从而促进数学的发展。我们从如下几个方面概述 IPAM 的运作机制:

(一) 灵活的体制与编制制度

纯粹与应用数学研究所 (IPAM) 是全美八个数学科学研究所之一, 其建所理念就是立足国家层面, 服务于国家任务。在体制上, 隶属加州大学洛杉矶分校数学系, 但在人员聘用、经费管理等方面独立运作。在编制上, 现有在编人员 18 人, 其中研究所领导 4 人、经理 3 人、项目职员 4 人、财务职员 4 人和技术职员 3 人, 所有岗位均采用聘用制, 聘期 2 年到 5 年不等。现任的执行主任和特别项目执行主任均由该校数学系教授兼职。另外 IPAM 设立了两大智囊团: 科学咨询委员会和董事会。科学咨询委员会负责评审所有提交的交叉研讨项目内容; 董事会负责次年的财政预算和学术计划安排。两大智囊团在选定交叉研究方向、安排交叉研究内容方面起主导作用, 并规划 IPAM 的未来发展方向。所有交叉研究采用申请人负责制, IPAM 工作人员不直接参与科学研究。一般

项目提交 IPAM 后, 由经理、项目职员、财务职员分别对人员、内容和经费申请进行初审, 提交执行主任和咨委会, 择优确定交叉研究内容 (一年一次)。

(二) 阶段性分期运行的组织模式

根据科学咨询委员会批准的交叉研究项目和董事会安排的财政预算和学术计划, 经理以及项目职员根据不同项目类型, 分别安排长期研究项目 (三个月左右)、短期研究项目 (一个月左右) 和研讨会 (十天左右) 三种形式的专题研讨, 所有研讨项目由项目申请人负责, IPAM 监管和协助运作所有项目。在暑期, 固定安排暑期学校和工业项目解决方案竞技赛, 培养具备多学科交叉知识的青年科技人才。这种阶段性分期运行的组织模式即可增加工作效率, 也可围绕交叉研讨内容开展系列专题的交流会。例如, 在 2013-14 年度中, 分别安排了分析和几何的交叉研讨、可替代能源材料两个长期研究项目, 七个研讨会, 两个暑期学校和一次学术竞技赛, 使得交叉研讨充实而有序。

(三) 基础性和前沿性的交叉研究内容

纵观近五年来的 IPAM 所确定的长期研讨内容可以发现: 基础交叉和前沿交叉的长期研讨内容是其显著特点。比如大数据、高密度物理、分析与几何交叉、可替代能源材料、抗损材料中的数学-计算与工程、湍流中的数学、自适应数据分析等等, 均被列入该所实施的长期研讨项目计划。他们的研讨结论往往引领某一学科的学术研究趋势。例如, 该所 2011 年完成的《数学的未来方向》(Future directions in mathematics) 一书, 凝练了未来数学研究的若干方向, 深受许多北美数学工作者的认可, 正引领着数学未来研究的主方向^[3]。

(四) 开放性与保密性共存的运作机制

开放性与保密性共存的运作机制是由 IPAM 的特定交叉研讨任务决定的。翻开两大智囊团成员名单, 不难发现 Los Alamos 国家实验室等机构人员列入其中, 他们会推选与美国空军、海军发展相关的科研课题到 IPAM 开展研讨, 期望获得原理和技术上突破。IPAM 将这类交叉研讨分成两个阶段: 前期为普适基础理论的学术研讨, 具有开放性特点; 后期为特邀专家的闭门会议, 是封闭的, 保密的。这类开放性与保密性共存的运作机制为一些特别课题研讨提供了新的研讨模式, 跳出了闭门造车的窘境。

三、对理工院校交叉研究中心建设的思考

纵观国内外著名高校或研究机构, 各类交叉研究中心已在组织交叉学科的学术交流、开展交叉学科的科学研究和培养交叉学科的优秀人才方面发挥重要作用, 极大促进了新兴交叉学科和整体科研工作的发展。目前, 我校正新建学科交叉中心大楼, 成立跨学科的研究中心和组建跨学科的研究团队已迫在眉睫。在此, 基于对 IPAM 等多个交叉研究机构运行机制的浅析, 我们谈谈关于交叉研究中心运作机制的几点思

考:

(一) 宽松的体制和编制制度

灵活宽松的体制和编制制度是交叉研究中心可持续发展的关键。分析 IPAM、普林斯顿高等研究院等国外交叉研究机构,不难发现,从体制制度来看,既可以是独立研究机构,也可以隶属于指定院系。从编制上来看,聘用制是一种共同采用的人事制度。从我国实际情况分析,由于体制特殊,交叉中心可以隶属某个学院,下设若干个学科研究组,负责与该学科相关的交叉研究事宜;各研究小组在编制上仍隶属各自学院,研究人员可采用公开招聘、竞争上岗的可流动性编制制度,重点岗位采用兼职模式。对于受聘人员聘期期满后,可自由回归原编制单位,承担相应教学科研任务。这种灵活宽松的体制编制制度将极大激发交叉研究中心研究活力,促进我国新兴交叉学科和整体科研工作的发展。这样的交叉研究中心既是研究实体,也是一个高效的交叉研究平台。

(二) 问题驱动的前沿交叉研究组织模式

高效实用的交叉研究模式是交叉研究中心长期发展的内在动力。由于我国理工院校大多都承担着军队和国家层面的众多关键任务,学科交叉的原动力来源于完成军队和国家的重大科技任务,提升学校新兴前沿学科的科学实力。因而完全采用 IPAM 那种纯国际学术会议的组模式将不适合我校学科交叉中心的运作。基于我国国情,采用大任务大项目驱动下的分层学术会议模式是可行的,也就是围绕军队和国家迫切需要解决的大任务和大项目,提炼和分离出相关学科的关键学术问题,开展不同层面的交叉学术研讨会,提升相关学科研究能力,进而解决军队和国家面临的重大关键问题。

(三) 科学研究与工程实现相结合的交叉研究内容

基于大任务大项目驱动下的前沿交叉研究组织模式就决定了交叉研究内容必将围绕项目的工程技术实现和科学理论两方面展开。一方面,通过开展交叉研究内容研讨,形成新的学科方向,获得新兴交叉学科中有较大影响的原创结论,进而提升相应学科的整体科研实力。另一方面,在多学科交叉模式下,对具体任务或工程问题进行梳理和提升,形成原创技术,提高工程应用效率,进而提升理工院校为军为民服务能力。以现有的复杂网络科学交叉学科为例,交叉研究内容涉及数学、系统科学、物理学、信息学和管理学等五个一级学科,将围绕复杂网络中的数学理论,复杂网络的演化规律等科学问题开展交叉研究,将提升数学和系统科学等学科的整体科研实力。同时,作为应用,能解决大数据分析中的关键问题。

(四) 开放性与封闭性兼顾的运作机制

成熟完善的运作机制是顺利开展交叉中心各项研

究工作的基础。鉴于理工院校承担大量关系国家重大利益的任务,为发挥交叉研究中心的综合研究实力的作用,建成后的交叉研究中心将在这些国家重大任务方面做出突出贡献。为此,在运作机制方面,应坚持基础学术交叉研讨的开放性以及国家关键技术的有限范围研讨的原则。在运作制度上,可以借鉴 IPAM 的运作方式,将交叉学术交流分为两个阶段:前期为开放性的基础交叉学术研讨;后期为“闭门会”,特邀专家总结提高,形成结论。这种开放性与封闭性并存的运作模式即可开展校内各学科之间、校内外学科之间的多层次交叉研讨,广纳国内外先进的学术思想和方法,同时也兼顾了一些重大任务在有限范围讨论的原则。

(五) 基础学科要在交叉研究中发挥主导作用

数学、物理、化学等基础学科是新兴交叉学科发展的基石。离开了基础学科,任何交叉设想都是空中楼阁。因此,应引导和鼓励基础学科在交叉研究的各环节发挥主导作用。以数学学科为例,数学在交叉研究中的作用有三个方面:提供通用数学语言;提供严密分析的理论框架;提供物体间复杂相互作用的新描述。同样,物理和化学也将在学科交叉中提供不可替代的作用。只有基础学科在交叉研究中发挥了主导作用,才能真正实现多学科的交叉融合。

四、结束语

在国内,清华大学是最早探索跨学科交叉融合体制的理工院校之一,自 2004 年以来,顺应交叉学科研究趋势,对科研体制进行了改革,并重点支持和建立若干交叉学科研究中心。近十年来,自主创新成果层出不穷,其中,2013 年薛其坤院士组建的交叉团队解决微电子学、集成电路发展的一个瓶颈,从实验上首次观测到量子反常霍尔效应,就是交叉研究中心产出的一颗最耀眼的明珠。目前,我国交叉研究中心的建设正进入快速发展的阶段,在先进高效的运作机制推动下,我国交叉研究团队在未来五至十年内也必将孕育出一批批自主创新的硕果。

[参考文献]

- [1] 邹寿彬,探索促进跨学科研究的体制和机制[N],中国教育报,2009.6.22.
- [2] Report from the Workshop on Future Directions in Mathematics (P4), IPAM, 2012.
- [3] The Mathematical Sciences in 2025, National Academy of Sciences, 2013 (P86). http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=15269
- [4] 刘文达,大学学科交叉的机制、能力及调控[N],中国高等教育改革与发展网,2008.09.19.

(责任编辑:胡志刚)