

■ 工业大学建设

DOI:10.15998/j.cnki.issn2097-6763.2026.02.006

复杂适应系统视角下高校学科专业 调整优化的机制与路径

尹怡¹, 毛国羽²

(1. 四川大学 古典学系, 成都 610065; 2. 四川大学 公共管理学院, 成都 610065)

摘要:面对《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》提出的战略要求,我国高校学科专业调整亟待破解适应性滞后困境。以复杂适应系统理论为分析视角,揭示学科专业调整优化的核心在于有效响应由结构性需求、异质性需求与前沿性需求构成的多维需求系统,并弥合由此衍生的结构适配缺口、跨界协同缺口与前沿进化缺口。围绕三大缺口,构建“结构调适—边界整合—演化更新”三重优化机制,修复缺口、提升系统适应性。三重优化机制相互嵌套、协同联动,形成驱动学科专业调整持续优化的系统动力。高校应构建以敏捷适应为导向的学科调整模式,建立以价值共创为核心的评价激励机制,塑造以生态思维为基础的战略布局理念。

关键词:复杂适应系统;学科专业结构;学科专业调整机制;优化机制

[中图分类号]G647 [文献标志码]A [文章编号]20976763(2026)02006512

一、问题提出

建设教育强国、服务国家战略全局对高校学科专业设置调整提出了明确且迫切的要求。2024年全国教育大会强调“以科技发展、国家战略需求为牵引,着眼提高创新能力,优化高等教育布局,完善高校学科设置调整机制和人才培养模式,加强基础学科、新兴学科、交叉学科建设和拔尖人才培养”;《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》将“建立科技发展、国家战略需求牵引的学科设置调整机制和人才培养模式”明确纳入加快建设教育强国的战略规划;《高等教育学科专业设置调整优化行动

修回日期:20251124

基金项目:四川省学位与研究生教育学会重点项目“服务四川高质量发展的高校学科专业优化设置研究”(2024ZD10);四川大学研究生教育教学改革研究资助项目“以科技发展和国家战略需求为牵引的学科设置调整机制与高层次人才培养体系研究”(GSSCU2024070)

作者简介:尹怡,女,四川德阳人,四川大学古典学系研究员,哲学博士,主要从事刑法和高等教育研究;

毛国羽,男,四川甘洛人,四川大学公共管理学院硕士生,主要从事高等教育政策与管理研究。

引用格式:尹怡,毛国羽.复杂适应系统视角下高校学科专业调整优化的机制与路径[J].重庆高教研究,2026,14(2):6576.

Citation format: Yin Yi, Mao Guoyu. Path and mechanisms of optimizing the disciplinary and program structure in universities from the perspective of complex adaptive systems[J]. Chongqing Higher Education Research, 2026, 14(2): 6576.

方案(2025—2027年)》(以下简称《行动方案》)进一步提出实施急需学科专业超常布局、基础学科跃升、新兴学科和交叉学科孵化、存量学科专业优化、学科专业内涵更新及培养模式改革深化等重要行动。近年来,我国高校学科专业调整力度明显加大。2024年和2025年来教育部支持增设博士点1064个、硕士点2258个,撤销博士点27个、硕士点285个;新增本科专业点3715个,撤销和停招6638个;高职新增专业点1.2万个,撤销8200余个^[1]。我国学科专业布局正在经历从传统的“供给主导”向“需求牵引”的战略性转变,但实践成效与发展新质生产力、建设教育强国的目标,以及经济社会快速演变的实际需要之间还存在差距。学科布局的战略引领力和前瞻匹配度不足,未能有效引领并适应社会经济和科技创新的发展步伐,存在适应性滞后问题。

学科适应性滞后现象与高校学科专业调整中存在的路径依赖及固有模式有关。许多高校在应对外部需求变化时,依然主要依赖“增设、撤销、合并、调整”(即“增减并调”)的传统调整方式,将资源和精力集中于新专业点申报、招生规模增减或院系组织的局部重组^[2]。《行动方案》强调“急需学科专业超常布局”与“基础学科跃升”等目标均要突破常规进行模式创新。但在传统方式驱动下,高校既在响应新领域上结构性滞后,又在服务基础学科建设方面步履维艰。此外,名实分离现象在实践中愈发突出,学科专业名称更新、增设新方向的速度可能超过其内涵提升。“重申报轻建设”倾向致使许多新增专业的培养体系不完善,人才培养模式创新的实质作用有限。专业调整多局限于数量或名称的显性调整,忽略了学科生长是多维的非线性过程^[3]。同时,专业调整实践普遍存在部门分割与区域割裂现象,呈现碎片化特征。不同职能部门、地方政府以及高校之间缺乏统筹规划与资源协同,导致同质化竞争、重复建设以及地方战略与高校定位脱节等问题。

现有研究普遍关注高校学科专业结构如何服务于经济社会发展,特别是如何面向新质生产力、国家重大战略和产业升级需求进行调整优化^[4-5]。学者们多从高等教育系统内部出发,探讨学科设置及其人才培养模式改革、资源配置优化等供给侧的改革路径^[6],强调高校主动适应外部变化,破解实践中的功利化、同质化发展等困境^[7],但普遍倾向将经济社会发展需求视为外部给定变量^[8-9],对需求本身的复杂性与系统性关注不足。实证研究致力于测算学科结构与产业结构匹配度^[10-11],以判断学科布局是超前还是滞后于产业发展,但其视角多侧重静态的结构适配,对动态调整过程及其内在机制的揭示不足。学界目前对学科专业结构调整的需求系统及其适配规律的讨论尚不充分,以需求侧为逻辑起点、兼顾系统理念的研究较为少见^[12],且未能辨识各类需求的本质差异及其交织关系。

破解高校学科专业结构如何有效适应国家战略与社会经济发展的关键,在于超越“点对点式”需求响应的表象。为此,本研究引入复杂适应系统(Complex Adaptive System, CAS)理论视角,依托其核心要素及运行机理,从高校学科专业调整优化的现实问题切入,采用理论阐释与案例归纳相结合的综合研究路径,探究高校学科专业结构应对复杂需求的动力机制与适配路径。

二、理论基础与分析框架

(一)作为复杂适应系统的学科专业调整

复杂适应系统理论作为理解动态、开放、演化系统的分析框架,可以为剖析高校学科专业调整提供基础。约翰·霍兰(John Holland)认为,复杂系统由大量具有主动学习和适应能力的“适应性主体”构成^[13]。主体能够根据经验、环境反馈持续调整自身行为规则和内部结构,通过主体间非线性交互及其与环境的动态耦合,驱动系统涌现新秩序和演化路径,包括聚集、非线性、流、多样性、标识、内部模型、积木块七大基本分析要素。

CAS 理论的发展并不囿于单一专业领域,而是不断向其他领域扩展与深化。后续学者如罗伯特·阿克塞尔罗德(Robert Axelrod)等通过“囚徒困境”模型揭示合作规则在适应性主体互动过程中的涌现机理^[14];斯图尔特·考夫曼(Stuart Kauffman)等探讨复杂网络结构如何影响“混沌边缘”的自组织临界性^[15];布赖恩·阿瑟(Brian Arthur)等则研究技术经济系统的路径依赖与报酬递增现象^[16]。国内有学者基于CAS理论对高等教育的区域布局^[17]、产教融合模式^[18]、动态治理机制^[19]、组织发展趋势^[20]等展开了针对性研究。作为高等教育系统的重要中观层级,学科专业结构及其布局体系亦具备CAS的本质属性:学科体系由院系、学科团队、学生个体等多元主体构成,各主体根据政策、市场、知识等外部信息“流”持续调整其定位、目标、行动策略等内部模型;各主体通过协作配合,彼此聚集起来,形成功能耦合的新模块单元,系统的稳定与跃迁依赖知识、人才要素的流通;学科的差异性、多样性及其专业领域的独特标识则引导协作与资源配置;学科专业的核心课程、研究方法、公共平台等可重组要素,也就是“积木块”,支撑着系统不断演化。学科系统对外部扰动的响应具有非线性,如关键技术突破导致传统学科边界不断被打破并重构。

(二) 学科专业调整必须面对的需求系统

已有相关研究主要包括3种进路。一是国家逻辑驱动视角,主要从服务国家重大战略和响应特定政策出发,将学科专业调整视为国家宏观调控体系的一部分,比如拔尖创新人才培养需求^[21]、超常布局急需学科专业^[22]。二是市场逻辑驱动视角,关注劳动力市场变化与产业结构升级^[23-24],通过供需匹配度、就业率等指标分析学科结构的适应性。三是学术与知识逻辑的驱动视角,认为知识生产模式在持续演进,从传统、单一学科驱动的“模式I”到跨学科、在应用情境中产生的“模式II”^[25],以及更开放多元,强调大学、产业、政府与公众协同,在创新生态中共创价值的“模式III”^[26],对高校不断提出打破学科壁垒、重构学科组织形态与创新学科建设模式的需求^[27]。这3种进路可总结为学科专业的知识演化机制、市场调整机制与行政管理机制^[28],但其分析均将需求视作外部变量。本研究则主张将其整合为需求系统进行考察。需求系统涵盖政策制定者、产业企业、学习者等多类主体,各主体通过政策指令流、人才供需流与资本配置流等互动耦合,在知识生产模式转型的背景下,人才需求不断多样化,逐步从实现岗位与人才的匹配,扩展为对跨界复合能力的培养。需求系统演化亦依赖“积木块”重组,比如生物信息学需求,正是在基因技术与数据科学融合发展的过程中逐步涌现的。

需求系统的内部结构可以提炼为彼此交织的三种需求力量。第一种是结构性需求,主要反映数量性的缺口问题,关心社会当下需要什么专业的人、需要多少人。比如我国人工智能领域近期500万的人才缺口,便属于专业领域人才的供给不足问题^[29]。第二种是异质性需求,关注知识融合与能力复合。比如智能网联汽车行业需要“机械+AI+电子+人机交互”的多元能力,若人才缺乏多元化和复合化技能,则难以适应岗位需求的变化^[30]。第三种是前沿性需求,指向具有突破性、前沿性与引领性的新兴领域。量子信息即典型,要求融合基础研究与技术范式重构,指向实现基础学科跃升和前沿领域突破的根本问题^[31]。3种需求之间存在演变关系:持续的前沿探索,比如某个实验室的新发现,未来可能催生需要多种知识融合的新应用,产生异质性需求;当新应用普及开来,相关人才便成为社会的基本需要,即转化为普遍的结构性的需求。以碳中和这项重大国家战略为例,一方面急需大量从事新能源、环保技术等领域的工程师,产生结构性需求;另一方面,碳交易、绿色金融、能源政策的制定,又需要大批同时懂技术、懂经济、懂管理的复合型人才,产生异质性需求。要从根本上解决问题,还有赖于储能新材料、可控核聚变等领域的科学突破,产生前沿性需求。任何高校都无法通过调整单一专业来回应这种挑战,它要求学科体系必须从整体上响应,既要调整存量,又要促进交叉,布局未来。在复杂适应系统理论框架下,将学科专业结构的系统要素与多维需求之间的关系进行整合,形成高校学科

专业调整优化的逻辑框架(如图 1)。

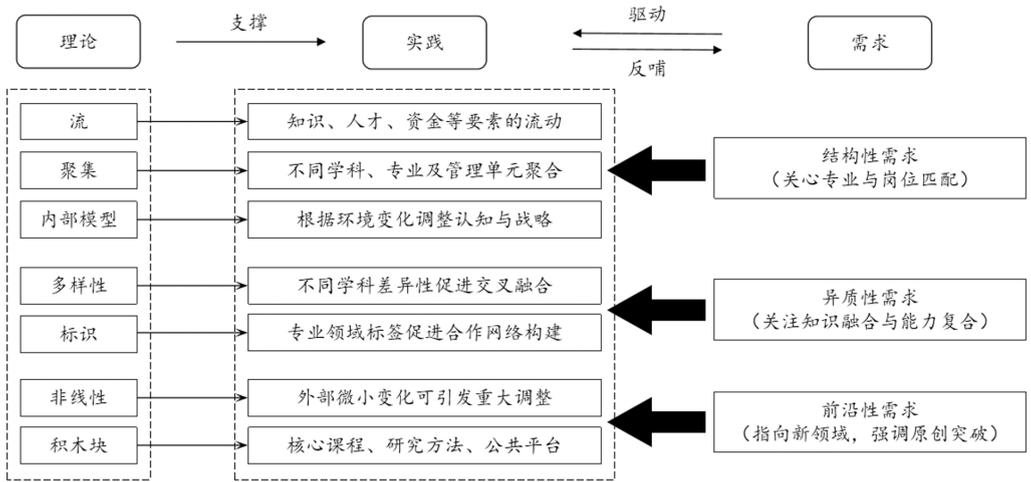


图 1 基于复杂适应系统理论要素的高校学科专业结构优化逻辑框架

(三) 学科专业调整优化机制的分析框架

将外部需求理解为具有结构性、异质性与前沿性的三维系统,可推导出学科专业调整的三大挑战。一是结构适配缺口,主要表现为供需失衡。该缺口根源在于信息反馈与要素流动受阻,高校因专业设置流程冗长、师资配备迟缓等,难以及时响应外界信号。二是跨界协同缺口,反映整合效能不足。源于多元主体目标不一致与标识机制失效,当产业界需要跨专业融合攻坚时,学科可能囿于组织壁垒和传统模式,难以实现能力整合与资源共享。三是前沿进化缺口,体现系统跃迁阻滞。新兴领域本质上依赖知识与学科创新,但既有评价体系往往抑制突破性创新,阻碍新兴方向建制化发展。基于此,本研究围绕 CAS 要素构建“结构调适—边界整合—演化更新”的三重机制分析框架(如图 2)。

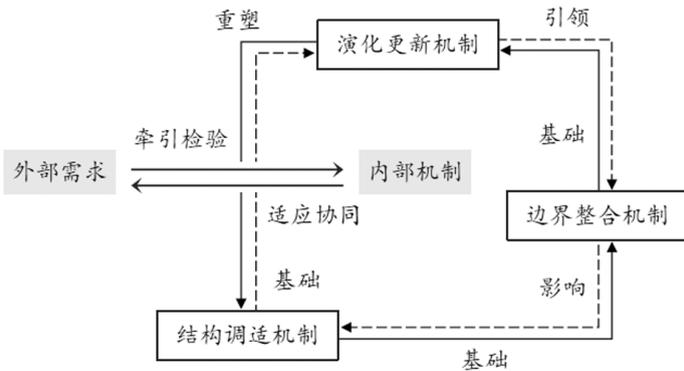


图 2 高校学科专业结构优化三重机制的循环互依关系图

结构调适机制是系统应对即时性变化的基石。该机制主要基于 CAS 理论中的“流”“聚集”与“内部模型”原理运作。边界整合机制旨在打破知识创新与资源协同的壁垒,以满足异质性人才需求,其理论基础源于 CAS 的“多样性”与“标识”要素。演化更新机制代表系统结构跃迁与持续创新的高阶能力,应对前沿性需求,依托“非线性”效应与“积木”重组逻辑。三重机制并非彼此独立,而是构成动态嵌套、相互驱动的网络。结构调适机制建立初步响应与稳定性,为跨界协同提供对象与资源基础,进而触发边界整合机制,推动多主体互动与资源聚合,并积累新的成功范式与实践模块,不断形成高阶“积木”。当条件成熟时,演化更新机制推动系统实现结构性跃迁,新学科结构反过来重塑高校的认知与行动模式,反馈至新一轮结构调适,形成循环演进的内生动力。

三、基于需求系统观对高校学科专业调整的问题解构

根据前述理论框架,高校学科专业结构在响应外部需求时,陷入适应性困境的根源解构为需求系统的信息“流”导入学科专业结构的“内部模型”处理的效能衰减与传导不畅,进而呈现3个相互关联的核心缺口,即结构适配缺口、跨界协同缺口与前沿进化缺口。

(一)结构适配缺口:供需失衡下的系统响应迟滞

结构适配的响应迟滞,在于科技创新和产业发展需求的信息“流”向高校的传导机制存在延迟与失真。产业界关于特定技能人才的需求需要通过市场报告、行业预警、教育主管部门发布指南等链路才能传达至高校,这导致高校响应天然落后于市场变化,并被高校组织的“内部模型”放大。内部的院系、专业等“适应性主体”的决策行为受到资源分配规则、年度招生计划,以及既有评价体系的深刻影响。当外部信号抵达时,固有的模型倾向将其纳入既有的、可控的调整轨道,而难以达到敏捷、及时的响应效果。数量缺口的响应迟滞可能进一步导致周期性的人才供需错配问题。当国家或市场释放对特定领域的需求信号时,高校在短期内集中申报相关专业,可能形成一窝蜂式布点。教育部近年公布的本科专业备案和审批结果显示,在数智热潮下,以人工智能、大数据、智能制造等为名的相关专业点数激增,传统工科及文史类专业则普遍收缩^[32],正是高校主体基于信息流和相似内部模型产生的聚集行动。一方面,有限资源在风口之下被过度集中,对需长期投入的基础学科造成挤压,破坏学科生态平衡;另一方面,新专业可能由于缺失“积木块”积累过程,比如师资队伍、课程体系等不健全,因而所育人才难以达到要求,导致有名无实的尴尬局面。

(二)跨界协同缺口:壁垒约束下的整合效能不足

相比于数量错配,更深层的挑战源于科技创新形势、知识生产模式与人才素质要求的转变。无论是应对气候变化、国际合作等全球性议题,还是发展新一代信息技术、高端装备制造、新能源等新兴领域,都要求跳出单一学科视野,实现对多元“积木块”的整合,但这与高校内部以清晰“标识”为特征的学科组织构成矛盾。学院、系所和专业等“标识”既是知识分类及其学术领域的标签,更是高校资源分配、人事归属、学术评价的基本单元,学科专业调整的关键要素“流”容易被集中和锁定在这些“标识”边界之内。当需要多学科多主体协作的复杂问题出现时,不同标识主体进行跨界“聚集”时会承担较高的制度成本,合作意愿受到学生管理、成果认定、行政流程等多重因素抑制。面对这一困境,高校现有学科组织体系在制度层面缺乏支撑跨“标识”协同的稳定机制。由于学院、系所与专业边界深度嵌入资源配置、人事归属与学术评价体系之中,跨学科协作难以通过常规制度渠道获得持续运行所需的要素保障,往往只能以临时性、例外化方式存在,难以转化为可复制、可扩展的组织实践。在此条件下,多学科多主体协作所涉及的培养责任分担、成果认定规则及行政协调流程缺乏明确预期,不同“标识”主体在参与跨界“聚集”时需承担显著高于常规活动的协调成本与不确定性风险。这种成本结构在现有治理框架中难以被有效内部化,进而抑制了跨标识协同行为的内生动力,使高校在面对复杂创新议题时呈现结构性响应不足,而非简单的执行层面滞后。

(三)前沿进化缺口:范式约束下的跃迁动力偏弱

在复杂适应系统中,进化源于对现有“积木块”的颠覆性重组,以及在由此产生的广阔机会空间中进行探索,最终“涌现”出全新的结构与功能。但高校系统的评价与激励机制主要起到筛选功能,它以短期量化指标为核心,更倾向激励基于既有范式精细化、改良式创新的行为,构造相对确定且平滑的环境,而不利于颠覆性探索,可能抑制“非线性”科学探索的积极性,强化路径依赖与范式锁定现象,现实中的一些颠覆性科学思想在发展初期常因偏离主流而难以获得资助。在此机制作用下,高校科研活动的选择空间被显著压缩。以短期量化绩效为核心的评价体系,在不确定性较高、回报路径难

以预期的研究方向上,难以形成稳定激励,反而通过资源分配与声誉评价的累积效应,将科研行为持续引导至风险可控、结果可预测的既有范式之内。这种选择偏好并非源于个体研究者的保守取向,而是由制度性筛选机制在长期运行中内生成。当科研探索主要围绕既有范式展开时,系统所面对的机会空间趋于局部化和平滑化,突破性重组“积木块”的探索动能随之减弱。

(四)缺口的动态循环与系统固化

结构适配、跨界协同与前沿进化3个缺口相互交织、彼此强化,可能形成负向反馈循环:结构适配迟滞引发人才培养与市场需求的脱节,削弱产业界对高校的信任与合作意愿,进而导致一线需求信号与协同资源的供应不足,加剧信息阻塞与协作困难;系统长期局限于内循环,知识模块趋于老化封闭,难以孕育交叉融合的新兴学科,最终造成前沿进化能力不足。该循环一旦形成,便使学科专业调整陷入路径锁定与结构性惯性,系统的自适应调节机制逐步弱化,仅凭局部修正难以触及演化根源。进一步来看,这一负向循环具有显著的自我强化特征。一旦系统在结构适配与协同能力上出现持续性滞后,其运行逻辑便更依赖既有规则与历史经验,从而在不确定性较高的领域主动收缩探索范围。这种“风险规避型”演化取向使高校在资源配置与学科调整中更倾向选择短期可验证、路径清晰的方向,加深对既有范式与组织结构的依赖。

四、高校学科专业调整优化的机制设计

(一)构建满足就业市场匹配需求的学科专业结构调适机制

《行动方案》提出“实施急需学科专业超常布局行动”,旨在面向战略性新兴产业与未来产业,快速部署一批学科专业点,同时通过“存量学科专业优化行动”,对社会需求不足、质量下降或办学条件欠缺的专业实施预警与整改。这契合结构调适机制的机理(如图3):外部环境变化,包括政策导向、产业转型与区域战略调整等关键信号,被高校的战略分析、反馈与评估系统所识别,转化为调整目标,进而驱动学科体系围绕特定需求进行调整。该过程呈现自适应特征,体现为系统对外部扰动的响应能力,通常以渐进的“试探—反馈—修正”循环过程逐步推进优化。高校主要采取以下调整方式回应结构性需求:一是增设面向新兴领域的学科专业;二是压缩或停招就业行情疲软的学科专业点;三是调整现有学科专业的研究方向;四是通过整合、重组学科资源提升效率。新兴领域的专业人才需求出现快速增长,高校便可率先增设相关的课程模块或研究方向,若该趋势持续且配套资源逐渐齐备,则可进一步申报新专业点乃至新学科。对于人才需求下降、办学效益不佳的领域,则通过压缩招生规模、撤并相关院系等方式收缩。总之,结构调适机制要求在既有职业与行业的岗位分布格局下,实现专业与岗位的匹配,提升人才供给与就业市场需求的契合度^[33]。

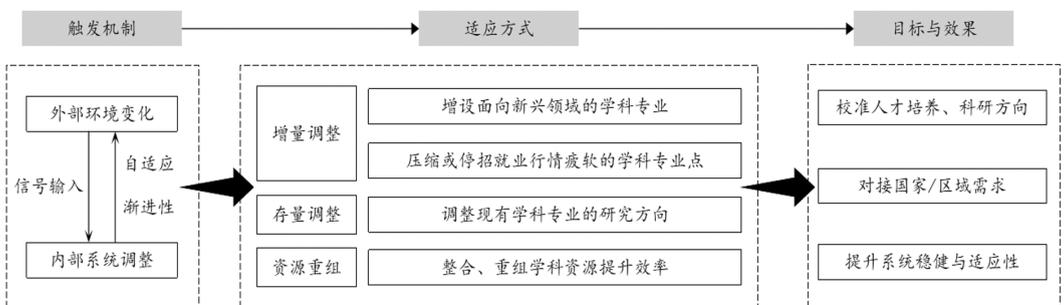


图3 结构适配机制示意图

近年来,国内多所“双一流”建设高校展开学科结构优化探索。例如,四川大学轻工学院对传统的纺织科学与食品科学方向进行调整,将3个一级学科整合优化为一个一级学科,并提出“轻工绿色

智造”和“生物物质科学与工程”等新兴方向。结构调适机制通过保证高校学科专业结构的现实适应性,在一定程度上弥合当前结构与现实需求之间的差距,但仅有单向的结构调适容易导致过度集中化与趋同化的倾向^[34]。比如在人工智能、集成电路等的热潮之下,高校存在忽略自身条件一窝蜂式加快建设与布点相关学科专业的风险,而像哲学、力学、人文等短期难以见效的学科容易被持续挤压。结构调适并非简单的增减并调,而应被视为关乎高校长远发展、需要系统性规划的战略工程。结构调适机制属于为边界整合和演化更新创设前提的基础层,会影响跨学科整合以及新的学科增长点孕育。以 AI 领域为例,高校增设相关学科方向不仅是为填补当下人才的需求缺口,也为之后“AI+”其他学科的交叉融合及新兴交叉学科的衍生创造条件。反之,若不能以此为根基来延伸和支撑后续的边界整合与演化更新,那么所谓调适便容易异化为短视、被动的盲目跟风,对其学科生态及长远发展潜力产生负面影响。

(二) 构建推动人才培养模式创新的学科专业边界整合机制

《行动方案》提出“实施新兴学科和交叉学科孵化行动,布局建设一批示范性学科交叉中心”。高校需突破学科组织藩篱,实现知识、人才与资源要素在更大范围的流动与耦合,使学科体系更具跨界整合和系统协同的能力。在高校学科专业调整中,边界整合机制(如图 4)主要回应异质性需求,重在推动人才培养模式创新,使得学科结构的调整真正跟上社会对异质性人才的需求,即通过打破学科与组织边界、促进多主体协同,使人才培养体系和知识创新体系能够适应社会与产业结构的差异化 and 复合化要求。

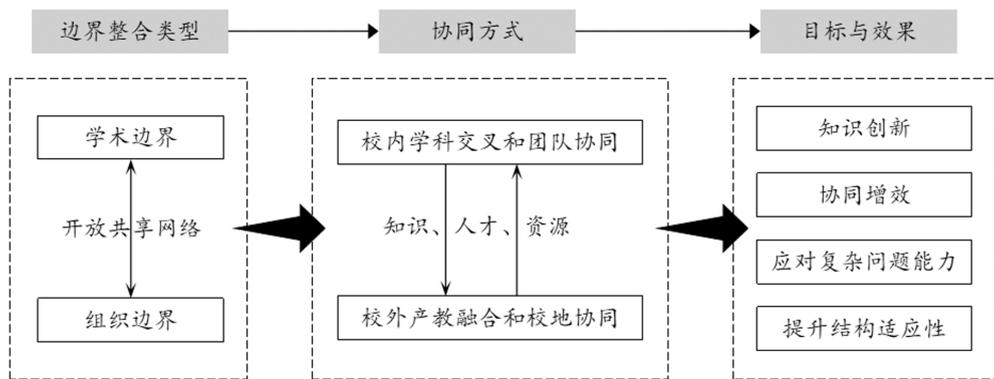


图 4 边界整合机制示意图

高校主要面临两类边界:一是学科与学科之间的学术边界,二是高校与外部社会系统之间的组织边界。其突破路径通常分为两方面:一是校内学科交叉和团队协同,包括搭建跨学科研究平台、设立交叉学科项目、推行大类培养等方式,鼓励不同学院教师组成联合团队,促进跨学科协同;二是校外的产教融合和校地协同,高校应主动对接产业需求,与行业、企业共建实验室、协同育人基地等,或与地方政府共建特色产业学院等,使学科专业的发展嵌入区域创新体系。实践中,清华大学成立碳中和研究院便是一个典型案例。学校依托工科见长、学科布局齐备的优势,将能源动力、环境工程、材料和建筑科技等理工学科,以及管理学、经济与金融、国际关系和社会学等人文社科的力量整合在碳中和研究院这一平台下,通过制度创新与组织重构,将原本分散、割裂的要素聚合为协同网络,制度化协商平台,在人才培养方面实现多学科融合,并推动新知识形态涌现,以攻克碳达峰碳中和领域的关键问题^[35]。边界整合机制居于结构调适和演化更新机制之间,起到承上启下的作用。结构调适带来的存量变化为边界整合提供素材,边界整合形成的协同创新成果和综合优势,又往往孕育出新的学科增长点^[36],推动演化更新机制发生。

(三) 构建面向世界科技前沿领域的学科专业演化更新机制

演化更新机制是促成学科结构跃迁与质变的关键环节,注重新旧更迭与持续创新,即通过引入新兴学科、重组学科体系实现更高层级的演化,体现复杂适应系统的“涌现”特征,即当系统在长期互动中积累足够变化后,往往会生成有别于既有模式的全新结构与功能。

演化更新机制(如图5)主要包含两方面内涵:一是新生,即新学科与新专业的产生与成长。这可能源于科技突破,也可能由学科交叉融合催生新兴方向。二是淘汰或改造,即对不契合学科前沿演进方向的专业进行退出、撤并或转型。学科演化更新的动力既来自外部需求升级转换的压力,也来自内部创新积累的突破。当外部出现革命性新知识与新产业时,高校常通过战略决策将其纳入学科建设重点,启动新学科孕育工程。长期的前沿探索、跨学科实践亦能在校内孕育具有独立体系的新兴领域。以我国学科专业演化浪潮为例,新工科催生智能制造工程、数据科学与大数据技术等专业;新医科则推动医学与信息、生物融合,形成数字医学、生物医学数据科学等方向;新文科下的人文学科与数字技术结合,衍生数字人文、文化创意产业等新兴专业。在学科层面,教育部在2022年增设“交叉学科”门类,推动高校在交叉学科上发力。如云南农业大学在2024年获批全国首个“咖啡科学与工程”本科专业,依托区域的咖啡产业优势,建设普洱咖啡产业区教学实验基地,在增设新专业的同时实现产教深度融合;复旦大学是国内最早开展集成电路技术研发的高校之一,早在2019年9月国家正式批复同意其将集成电路列为一级学科之前,该校便已长期致力于该领域的育人和科研活动。这种“高校先行探索、政策择优确认”的路径,深刻揭示了学科演化的内在逻辑:学科更新并非总是等待顶层设计的被动调整,而是高校主动响应乃至引领知识创新所进行的前瞻性布局与自主性探索。

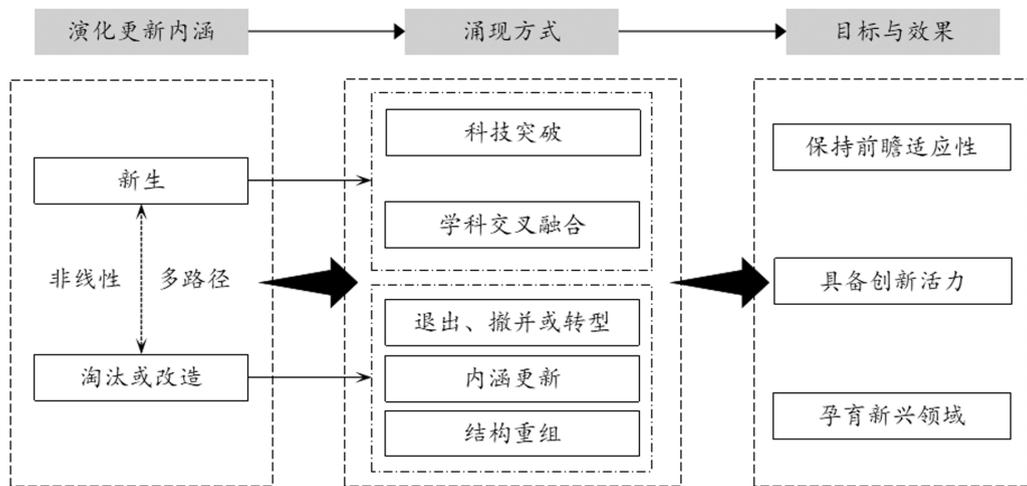


图5 演化更新机制示意图

演化更新通常建立在结构调适与边界整合持续积累与深化的基础之上。前期反复的调适为新方向的生成创造空间,跨界整合则提供创新生长的土壤。调适与整合机制作为短周期、局部性的“快变量”,不断积累系统演化的能量。演化更新则属于长周期的“慢变量”,在积累至临界点时推动系统实现阶段性跃迁。实现演化更新不仅依赖内部驱动,还有赖于良好的外部生态支撑,尤其是在区域社会系统的牵引下,学科演化才能获得持续动能与广阔前景。以四川大学为例,学校围绕成渝地区双城经济圈战略,主动满足绿色低碳的区域发展需求,以环境科学与工程、化学工程、轻工科学与工程等学科为依托,在目录外设立碳中和科学与工程一级交叉学科并设立碳中和学院。该路径不仅实现学科内部演化,也在区域产业与高校之间形成良性耦合关系。新兴学科的诞生与成长,不仅改变内部学科版图,也成为区域发展网络中的新节点。演化更新所孕育的新学科与新方向,又会激发新一轮的结构

调适与边界整合,使得学科在复杂环境中形成持续更新的内生动力。因此,演化更新机制不仅是学科专业体系实现跃迁与质变的关键环节,更是高校在不断延展的科技前沿与竞争格局中,通过持续的知识创新与体系重构来引领未来发展、保持自身活力的根本路径。

五、结论与建议

(一) 研究结论

本研究超越传统视域下将学科调整视为“供需线性匹配”的观点,基于复杂适应系统理论研究分析,得出以下结论:第一,学科专业调整的本质是对需求系统的内在映射而非跟随。外部需求的结构性和异质性与前沿性并非并列的外生变量,而是构成促使学科专业布局变革的压力系统,并伴生结构适配、跨界协同与前沿进化三方面的缺口问题。适应性滞后由此呈现为系统性的认知与结构惰性,而非传统“增减并调”所能修复的局部性问题。其根源不在于调整的反应速度快慢,而在于高校内部缺乏应对这种复杂系统的深层机制。第二,有效的学科专业调整需从线性匹配转向复杂适应的逻辑。学科专业结构的优化是多时序嵌套的动态过程,包含3个递进层次:通过结构调适建立即时响应机制,通过边界整合强化跨界协同能力,通过演化更新驱动范式重构。三者形成从感知到重组再到跃迁的机制链条,使得学科专业体系具备从被动匹配需求转向主动生成新结构的可能。第三,真正的学科专业调整优化必须超越单纯的学科专业点数增减、办学规模涨落与调整速度“竞赛”,转向对学科专业体系适应性框架的重建。唯有构建一个保持开放、强化联动与持续进化的布局调整系统,高校才能在不确定的环境中摆脱被动追随外部需求的路径依赖,形成面向未来的结构张力与引领能力。

(二) 启示与建议

为确保三重优化机制框架能够从理论构想转化为高校学科专业结构调整的现实效能,需要推动一场超越具体操作层面的综合改革。

1. 塑造以敏捷适应为导向的治理范式,激活结构调适机制的内生能力

高校的战略决策模式需要从传统的基于年度计划的周期性调整,转向基于实时数据与信号分析的持续性动态优化。政策的着力点应从单纯的行政指令转向数据治理,建议高校整合教务、科研、就业及第三方产业数据,构建学科战略感知中心,通过抓取行业招聘岗位的技能关键词、追踪校友职业发展轨迹以及分析国家专利布局热点,形成可视化的学科产业热力图,为学科专业调整提供精准的量化依据。在此基础上,建立健全学科专业点的分级预警与动态响应制度,设立红黄绿三色预警机制:对绿灯急需专业开辟审批快速通道,实施备案即招生;对黄灯专业限制规模并要求限期整改;对连续多年就业率低、师生比不达标的红灯专业,坚决执行停招或撤销。同时,为配合这种敏捷性,高校需改变编制与招生指标定终身的固化模式,建立校长机动指标池。建议将全校一定比例的招生名额与经费预算划入机动池,不按人头平均分配,而是专项用于支持当年急需的新兴专业或承接国家重大任务的学科点,实现对结构性需求的即时响应。此外,应推动权力适度下沉,赋予学院在二级学科方向调整上更大的自主权,使基层学术组织能迅速根据学术前沿微调培养方案,从而让敏捷调适内化为系统的内在机能。

2. 构建以价值共创为目标的激励体系,为边界整合机制注入持续动力

基层学术组织缺乏跨界整合的内驱力是学科专业调整优化面临的关键挑战,其根源在于现行的资源分配与学术评价体系存在藩篱化,特别是交叉成果必须归属某一单一学科进行评估的制度惯性,使得跨学科科研合作与人才培养往往陷入成果归属权的零和博弈。一旦成果只能被认定为某一个学科的业绩,其他参与学科便会失去投入资源的动力,难以孕育出响应异质性需求的新兴方向。针对这

一痛点,需要在制度层面实施改革,建立交叉成果的共享认定与双向归属机制。具体而言,在进行“双一流”建设成效监测、一级学科水平评估以及校内绩效考核等关键环节时,应打破成果排他性归属的传统规则,允许实质性的跨学科合作成果同时计入参与合作的不同学科或学院。例如,对于由医学与工程学团队共同完成的科研项目或高水平论文,在计算学科贡献度时,应允许其在医学学科和工程学科的评估材料中同时呈现,并分别计算全额或按比例权重的业绩分值。只有当各个学科都能从跨界合作中获得实实在在的评价红利时,它们才会愿意主动开放边界,重组课程体系与科研团队,从而在微观层面自发地推动学科专业结构的调整与融合。为保障这一机制的落地并转化为学科调整的实际动力,建议高校组建具有独立裁量权的交叉学科评审委员会,开辟独立职称评审与成果评价赛道。高校应将交叉评价赛道中涌现出的高频合作领域、高产团队作为下一步学科专业调整的重点方向。当某一交叉领域的成果积累达到一定临界值时,学校应顺势而为,将原本松散的合作团队实体化为新兴的交叉学科专业点或研究院,实现从项目合作到学科建制的跃迁。在人事方面,应大力推行双聘或多聘的人事制度,允许教师的教学工作量和科研产出在原单位与交叉平台间互认。关于项目引导方向,可以设立结果导向的交叉引导基金,明确要求项目必须由来自两个及以上不同一级学科的负责人共同发起,并将是否产生新的课程模块、联合教材或实质性跨学科平台作为结题的考核指标。在产教融合方面,应加大力度打造实体化的产教融合共同体,完善双师制度,赋予企业导师在人才培养方案修订、学位论文答辩中的实质投票权,将企业一线技术难题转化为研究生课题。通过引入外部产业需求,倒逼校内学科打破封闭体系,重组专业结构,使各类交叉研究院、产业学院真正成为汇聚多学科专家、造就跨学科人才的先行区,最终实现学科专业结构对外部异质性需求的精准适配与动态优化。

3. 树立以“生态思维”为核心的战略布局观,为实现演化更新提供长期土壤

学科的演化是一个复杂生态系统的自我更新。政策的视野必须超越对单个风口专业的追逐,转而采取一种学科生态投资组合的战略。高校应像管理投资组合一样管理学科:设立基础学科长周期支持计划,给予数学、物理、哲学等基础学科长周期的稳定经费保障,不以短期应用指标考核;对于应用型学科,则引入竞争淘汰机制,确保资源向优势领域集中。为降低试错成本,建议构建学科孵化演进阶梯,为新兴交叉方向规划从生长点到学科门类的渐进式发展路径。具体操作上,可按照前沿讲座、跨学科课程组、微专业或辅修学位、独立本科专业、一级学科点的梯次进行培育,通过微专业、微学分等形式先行先试,待生源质量与社会认可度成熟后,再正式申报专业,从而形成低成本试错、高成功率建制的演化机制。高校需主动营造鼓励创造、容忍失败的学科孵化环境,建立非共识探索与资源循环机制。探索设立校内颠覆性创新特区,聘请顶尖学者担任项目经理人,掌握独立预算,专门资助高风险、高回报的非共识项目,为非线性涌现预留接口。此外,打通自我更新的资源通道,建立人员转岗与再培训机制,将撤销专业腾退的编制与物理空间通过资源回收池清洗后,定向注入新学科孵化,实现存量资源的优化置换,为学科体系的持续进化提供不竭的内生动力。

参考文献:

- [1] 聚焦国家战略需求!我国完成高校20%学科专业调整[EB/OL].(2025-08-28)[2025-09-20].<https://www.xinhuanet.com/20250828/f24492a307f349919fbc20c08b685907/c.html>.
- [2] 刘小强,邓婧.准确理解和把握学科专业调整的内涵要义[J].中国高等教育,2025(7):5357.
- [3] 闫丽霞,周川.从传统范式到复杂性范式的转向:论一流学科生长路径的构建拓展[J].中国高教研究,2020(3):2429.
- [4] 胡娟,宫颖韵.新质生产力视角下我国高等教育学科结构的优化[J].高等教育研究,2024,45(7):1627.

- [5] 袁雯,胡仲勋,包志梅.以系统思维构建学科专业设置调整有效机制[J].中国高等教育,2025(8):915.
- [6] 王志强,张海军.高校学科设置调整的多维审视与未来进路[J].教育研究,2025,46(7):3343.
- [7] 李金桥,李乐帆.新质生产力背景下高校学科专业优化调整:价值遵循、实践困境与推进路径[J].大学教育科学,2025(3):5260.
- [8] 于妍,刘小雪.基于产业需求导向的高校学科建设及其路径优化[J].学位与研究生教育,2024(2):6370.
- [9] 陆维康,林成华.面向未来产业的研究生教育结构改革逻辑、困境与路径[J].国家教育行政学院学报,2024(11):4149,68.
- [10] 赵志强,屈西西.新时代高等教育学科结构与产业结构的协同性研究[J].复旦教育论坛,2024,22(3):102110.
- [11] 商润泽,刘宝存.高等教育科类结构与产业结构耦合的国际比较[J].教育研究,2024,45(11):3950.
- [12] 田贤鹏,田良臣.人工智能时代的高校学科专业人才培养结构变革——基于市场供需结构视角[J].湖南师范大学教育科学学报,2020,19(4):6370.
- [13] 约翰·霍兰.隐秩序:适应性造就复杂性[M].周晓牧,韩晖,译.上海:上海科技教育出版社,2000:1037.
- [14] Axelrod R, Hamilton W D. The evolution of cooperation[J]. Science,1981,211(4489):13901396.
- [15] Kauffman S, Levin S. Towards a general theory of adaptive walks on rugged landscapes[J]. Journal of Theoretical Biology,1987,128(1):1445.
- [16] Arthur W B. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events [J]. The Economic Journal, 1989,99(394):116131.
- [17] 张万朋,郭宗辉.区域高等教育一体化的运行机制、现实困境和发展路径——基于复杂适应系统理论的分析[J].现代大学教育,2025,41(4):93101.
- [18] 李莎莎,龙宝新.工程类专业学位研究生产教融合系统运行模式研究——复杂适应系统理论的分析[J].高校教育管理,2024,18(4):8999.
- [19] 王兴宇.复杂适应系统理论视角下高等教育动态治理机制研究[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2025,46(2):207214.
- [20] 徐艳茹,郑润廷,刘继安.复杂适应系统观下大学组织的系统性变革:历史经验与新兴模式[J].广西师范大学学报(哲学社会科学版),2024,60(4):5363.
- [21] 马晓双.基于拔尖创新人才培养的高校学科专业结构优化研究[J].高校教育管理,2025,19(2):6775.
- [22] 田芬,贾明.超常布局国家急需学科专业面临的挑战及应对路径[J].中国高等教育,2025(8):2327.
- [23] 黄海波,谢凯,秦芳,等.产业匹配需求与工程师供给缺口研究[J].经济理论与经济管理,2023,43(6):4259.
- [24] 李北伟,贾新华.基于产业转型升级的高职院校专业设置优化策略研究——以广东省为例[J].中国高教研究,2019(5):104108.
- [25] 迈克尔·吉本斯,卡尔耶·利摩日,黑尔佳·诺沃茨曼,等.知识生产的新模式:当代社会科学研究的动力学[M].陈洪捷,沈文钦,等译.北京:北京大学出版社,2011:4.
- [26] Carayannis E G, Campbell D F J. “Mode 3” and “quadruple helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem [J]. International Journal of Technology Management,2009,46(3/4):201234.
- [27] 马廷奇,许晶艳.知识生产模式转型与学科建设模式创新[J].研究生教育研究,2019(2):6671.
- [28] 田贤鹏.高校学科专业动态调整机制研究——基于分类管理的三维框架[M].北京:社会科学文献出版社,2023:65.
- [29] 猎聘发布 2025 上半年人才供需洞察报告[EB/OL]. (2025-07-18) [2025-09-15]. <https://www.cet.com.cn/wzsy/cyzx/10231684.shtml>.
- [30] 智联猎头 2025 中国汽车产业人才报告[EB/OL]. (2025-08-18) [2025-09-15]. <https://www.doc88.com/p-29254031719003.html>.
- [31] 郭光灿.量子信息技术研究现状与未来[J].中国科学:信息科学,2020,50(9):13951406.
- [32] 教育部关于公布 2024 年度普通高等学校本科专业备案和审批结果及《普通高等学校本科专业目录(2025 年)》的通知[EB/OL]. (2025-04-01) [2025-09-21]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/moe_1034/s4930/202504/t20250422_1188239.html?lsRedirectHit=1112621809.

- [33] 程光旭,李威,桑晓鑫.面向新质生产力发展的高校学科专业优化调整体制机制改革[J].中国高等教育,2024(18):2631.
- [34] 杨正光,周文辉.“双一流”建设高校学位点优化调整的决策路径与优化策略[J].中国高教研究,2025(7):7986.
- [35] 王琼,李鹏辉,周杰,等.学科交叉推动高层次创新人才培养——以清华大学碳中和能力提升项目为例[J].学位与研究生教育,2025(3):3238.
- [36] 尹怡,杜陵江,李忠明,等.充分发挥综合性大学优势以医工融合引领跨学科科研创新——四川大学医工融合的探索与实践[J].大学与学科,2023,4(3):1320.

(责任编辑:齐春梅 杨慷慨 校对:杨慷慨)

Path and Mechanisms of Optimizing the Disciplinary and Program Structure in Universities from the Perspective of Complex Adaptive Systems

Yin Yi¹, Mao Guoyu²

(1. Department of Classics, Sichuan University, Chengdu 610065, China;

2. School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: Facing the strategic requirements for optimizing the higher education structure proposed in the Outline for Building an Educational Power(2024—2035), Chinese universities need to address the issue of adaptive lag in disciplinary and program adjustment. From the perspective of Complex Adaptive Systems (CAS), the optimization of disciplinary and program structures depends on effectively responding to a multi-dimensional demand system composed of structural, heterogeneous, and frontier demands, and bridging the corresponding gaps in structural adaptation, cross-boundary collaboration, and evolutionary development. To resolve these issues, a three-dimensional optimization mechanism—structural adaptation–boundary integration–evolutionary renewal—is proposed to repair the gaps and enhance system adaptability. The three mechanisms are nested and interact synergistically, forming a dynamic force for continuous optimization. Accordingly, universities should establish an adjustment model guided by agile adaptation, improve the evaluation and incentive mechanism centered on value co-creation, and adopt a strategic layout concept based on ecological thinking.

Key words: complex adaptive system (CAS); disciplinary and program structure; adjustment mechanism for disciplinary and program; optimization mechanism