



中国教育科研参考

2020年第9期
总第(475)期

中国高等教育学会编

2020年5月15日

目 录

- 包容型人才开发模式对高校科技成果创新质量的影响机制研究.....王丽平 王俊霞 (02)
- 北京高校参与科技创新中心建设的作用与机制研究.....李书钦 (12)
- 高校基础科研创新如何实现?
——结合“2017年度中国科学十大进展”的表征数据.....罗志敏 马浚锋 (16)
- 基于扎根理论的高校科研人员创新动力研究.....闫淑敏 杨小丽 (23)
- 论应用技术型高校科技创新类竞赛“四位一体”体系构建.....闵 强 (30)

编者的话: 科技创新是知识经济和信息社会发展的基本要求和必然趋势,也是国家之间竞争的焦点和前沿,事关国家前程和民族命运。近年来,党和国家高度重视科技创新,多次出台重要文件支持科技创新事业的发展。高校是科技创新的前沿阵地,是培养创新人才的主体机构,是国家创新体系的核心力量,在国家科技创新能力建设中责任重大、使命光荣。“如何培养科技创新人才”“如何提升科技创新能力”“如何服务科技创新中心建设”是高校在发展中不可避免的重要问题。本刊以“高校科技创新”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:刘军伟
地址:北京市海淀区学院路35号世宁大厦二层《中国高教研究》编辑部
邮编:100191 电话:(010)82289809
电子信箱:gaoyanbianjibu@163.com
网址:www.hie.edu.cn(中国高等教育学会——学术观点栏目)

包容型人才开发模式

对高校科技成果创新质量的影响机制研究

王丽平 王俊霞

0 引言

高校作为中国科技创新的主力军和科技成果转化三大主体之一，在国家创新体系中发挥着重要作用。然而，我国高校科技成果转化现状与国家倡导的增强高校创新资源对经济社会发展驱动力的要求相差甚远。当前，学者对科技成果转化困境的研究主要集中在科技成果评价机制不健全、资金投入不足、利益分配机制不健全、法律与政策支撑力度不够、缺乏有效的转化机构和转化模式等方面，虽然已有文献对高校科技成果转化率低的原因进行了详细探讨，但科技成果转化效率偏低仍然是摆在高校面前的现实问题。为此，需要从新视角重新审视高校科技成果转化。近年来，创新质量已成为国家和学者们关注与研究的重点。许多学者指出，科技强国的实现需要依赖科技成果质量，其决定科技成果内在价值，高质量的科技成果更易于被市场接受并能够成功转化。因此，本研究认为科技成果创新质量是解决科技成果转化率低的有效路径。现有对创新质量的研究大多只关注宏观层面，如区域、行业质量提升等，缺少科技成果创新质量这一微观层面的研究。

基于理论研究不足和现实问题需要，本研究从科技成果创新质量视角，探索解决科技成果转化率低可行性路径，同时丰富和拓展创新质量理论研究。

从本质上讲，科研创新和成果转化都要落到科研人员身上，如何激发科研人员投入创新活动是理

论和实践界的研究焦点。为驱动科研人员产生主动创新行为，很多高校都在想方设法为其提供激励和支持，人才培养与激励机制问题归根结底是人力资源管理问题。陈建安等指出，支持性人力资源管理实践通过营造良好的组织氛围、参与式工作等措施提升员工幸福感；高强度人力资源管理可使员工感受到分配公平、创新资源支持等，提升员工归属感。由此可见，人力资源管理实践为人才培养与激励机制构建提供了更加有效的可行性方案。近年来，国内学者逐渐重视包容理念对人力资源管理实践的意义，认为包容性人力资源管理更加坚持机会均等、发展共享等，能够提升成员对组织或工作的认同感和忠诚度。学者方阳春、贾丹等将包容理念融入到人才开发中，提出包容型人才开发模式的概念，指出其对员工工匠精神、创新激情和行为、组织创新绩效及高校教师创新行为均具有显著正向影响。包容型人才开发模式高度概括了人力资源管理实践，对组织进步、成员发展及创新结果提升等均有很好的推进作用，但目前关于包容型人才开发模式对科技成果创新质量的研究比较匮乏。

为此，本研究深入探讨包容型人才开发模式对科技成果创新质量的影响机制，解释和预测组织人才开发对创新质量的作用机制，以丰富包容型人才开发模式与创新质量理论研究。

社会交换理论认为，只有当个体普遍认为组织是属于自己的且努力是为了组织也是为了自己时，才能最大限度地激发个体积极性，实现主动创新，

向组织付出自身心血与投入。心理所有权正是强调通过对目标物的占有实现自我延伸，增加对目标物的控制，使个体认为自身对目标物负有责任，更愿意对其倾注时间、精力等资源，以实现满足自我认同的积极结果。工作多样性、员工参与等都会促使成员产生心理所有权，当组织成员拥有更多心理所有权时，会提升对组织或工作的专注度，更愿意发挥自身想象力重构问题，设计出富有创意的解决方案，想方设法解决创新过程中遇到的问题等。基于以上分析，当组织成员拥有心理所有权时将促使其产生积极主动、有益于组织和工作的行为。为此，本研究探讨心理所有权在包容型人才开发模式到创新质量这一路径中的作用机理，揭开包容型人才开发模式促成成员心理所有权构建及心理所有权影响科技成果创新质量的“黑箱”。

科技成果转化效率低下的关键原因在于科技成果无法精准与市场和企业需求接轨，而市场导向作为一种重要的经营理念，是影响组织战略导向与创新关系的重要情景因素。但是，市场导向如何调节组织战略导向与创新关系存在争议，一些学者指出过度的市场导向会将组织创新范围局限于消费者对现有产品认知中，促使企业将更多资源投入到满足当前需求的领域；另一些学者认为，市场导向通过对消费者信息和需求的全面了解可以帮助组织寻找和获取知识，将市场需求与创新成果相结合，加速新产品研发和市场推广，是组织获取竞争优势和提升绩效的重要资源。那么，市场导向在心理所有权与创新质量间是否具有调节作用？是发挥着正向调节作用还是负向调节作用？这些问题都值得深入探讨。

基于以上分析，本研究构建包容型人才开发模式、心理所有权、市场导向与创新质量理论模型，

通过实证方法验证这些路径是否真的能够解释各变量间的作用关系。结论将进一步完善和丰富人力资源管理理论、社会交换理论、市场导向理论和创新质量理论研究。此外，本研究立足于科技成果转化背景，探讨包容型人才开发模式对科技成果创新质量的影响机理，可以帮助高校找准影响科技成果创新质量的关键点和突破口，服务科技成果转化研究提供有益启示。

1 理论基础与研究假设

1.1 包容型人才开发模式与科技成果创新质量

科技成果创新质量概念目前还没有一个统一界定，但国内外学者对创新质量概念进行了一些探讨。国外学者Swan最早提出创新质量的概念，但没有给出明确定义。此后，Haner认为创新质量分为产品/务质量、过程质量、企业经营质量3个方面。Prajogo等认为，创新质量包含产品或服务质量和运作创新过程质量两个方面。国内学者杨幽红（2013）认为，创新质量是产品、服务、市场或经营管理组织、方法满足顾客要求的程度；孙兆刚认为，创新质量是所有质量创新总的结果，强调通过产品创新、工艺创新、管理创新满足客户、员工等利益需求，是创新的“品质”。荆宁宁、黄申奥认为，创新质量不仅指创新产出质量，还涵盖创新过程质量和管理质量。虽然国内外学者对创新质量并未给出一致界定，但都认为创新质量不单指某一方面的质量，它是一个综合、全面的概念，涉及产品或服务产生、管理、销售、服务等创新链条全过程，每一个环节都需要进行创新质量把控。为此，本研究参考现有创新质量的概念，认为科技成果创新质量是一个基于大质量观的综合概念，强调科技成果在创新过程中管理、服务等要素以科学方式展

开，产出成果考虑其延续管理，即持续关注科技成果与市场需求接轨水平以及服务、产业化等后续管理流程，并将其划分为创新过程质量和创新产出质量两个方面。

近年来，国内外学者日益重视包容理念对现代组织管理的意义，强调组织需要开展包容型创新和实现包容型增长。梳理现有研究发现，大部分学者将关注点放在包容性增长、包容性创新、包容型人力资源管理等方面，对包容型人才开发模式的研究较少。目前明确提出包容型人才开发模式概念的有两位学者。方阳春、贾丹等将包容理念有机融入引才、用才、育才、激励人才等人力资源管理实践中，认为包容型人才开发模式包括5个方面：重视公平和共赢、理性包容员工的创新思想和失败、员工优势发挥、注重员工培养及多元化人才队伍建设；张泓将包容理念与高校人力资源管理相结合，认为其可以最大限度地激发青年教师工作潜能，具体包括包容型领导方式、多元化人才培养机制、激励性管理体制、宽松包容的学术氛围4个方面。本研究在借鉴两位学者研究的基础上，结合本研究主题和情境，认为包容型人才开发模式包含5个方面：重视公平与共赢、发挥科研人员优势、理性包容科研人员的创新思想与失败、注重科研人员培养及多元化研究团队建设。

包容型人才开发模式对科技成果创新质量的影响主要体现在5个方面：一是重视公平和共赢的科研氛围。高校强调既要实施公平与合理的工作流程和程序，还要不断改进和优化工作流程和制度安排，公平友好地对待科研人员，尊重科研人员个体建议和研究成果，这不仅能够提高团队成员效能感，更能增强个体参与高校科研工作的主动性；二是充分考虑科研人员的心理和利益诉求，重视发挥

科研人员优势与工作热情，积极影响科研人员心理并激发其潜能；三是理性包容科研人员的创新思想与失败，给予科研人员充分的理解和支持，包容员工错误，主动为其提供技术指导，引导其在失败中吸取经验，更好地改进和优化科技成果；四是重视科研人员培养，为其提供不同的发展渠道，满足其个性化发展需求，给予其更多发展机遇与成长机会，增强科研人员对科研工作的认同感，从而展现出更高的创新能力和水平；五是重视培训和高校多元化科研团队建设，促使科研人员获得学习和探索新知识的机会，充分扩大相互间知识、经验和观点交流与共享，在进行科技成果研发时能够优势互补、知识整合，培育出更具竞争优势的科技成果。基于此，本研究提出以下假设：

H₁：包容型人才开发模式对创新质量起正向作用。

1.2 心理所有权与科技成果创新质量

Pierce率先提出心理所有权概念，将心理所有权定义为一种“拥有及心系目标的感觉”，认为心理所有权的产生源于3个方面：效能或影响、自我认同和拥有某个空间；Parker等指出，心理所有权是指对特定目标的责任感；Van Dyne、Pierce从情感认知角度出发，指出心理所有权是情感和认知的结合，在某种程度上超出对目标物的认知评价；张辉、白长虹等（2012）将品牌心理所有权定义为能够使员工对公司品牌产生所有权感受的心理状态；郑晓明、陈昊等（2017）认为，团队心理所有权是成员个体与团队集体心理所有权的有机结合，是对企业产生拥有感的一种心理状态。综合以上学者观点，本研究认为心理所有权是指科研人员对组织期望或科研工作等目标物的拥有感和责任感，它的产生源于3个方面：效能感、自我认同感

和空间需求。

当个体对目标物拥有心理所有权时，个体将产生对目标物的所有感和责任感，正是这种积极的心理状态推动成员持续产生对组织或目标物的有利行为。创新过程存在着诸多风险和困难，拥有心理所有权的成员勇于创新，能够在组织中寻求一种安全感和归属感，激发成员对科技成果负责的态度和行为。谢瑶、顾琴轩指出，拥有心理所有权的成员更倾向于将自己看作组织的主人，关注如何有效实现组织发展，将组织和工作视为自身的一部分，以主人翁姿态主动改善工作中遇到的不足并善于解决创新难题。基于以上分析可知，当科研人员拥有心理所有权时，会与科技成果建立心理联结，增加对科技成果的喜爱和投入，主动寻求改进和完善科技成果的解决方案，科技成果创新质量也会随之提升。由此，本研究提出以下假设：

H₂：心理所有权对科技成果创新质量具有正向影响。

1.3 包容型人才开发模式与心理所有权

塑造与提高组织成员主人翁意识，增强成员对工作或组织的认同感、责任感是组织和管理者持续关注的重要议题。包容型人才开发模式作为一个内涵丰富的变量，通过系统人才开发措施，激发组织成员潜能并增强个人与组织的情感联系，将组织利益或本职工作视为“自己的”，而心理所有权正是描述这种心理状态的解释变量，反映了成员对组织或工作的强烈心理依附感，主要在效能感、自我认同感、空间需求3个基本需要得到满足后产生。包容型人才开发模式满足了心理所有权产生的3条路径：一是包容型人才开发模式通过由感知控制决定的效能感，对心理所有权产生积极影响。包容型人才开发模式强调对科研人员的培养，注重个人优势

发挥，鼓励员工控制自身工作，给予其较多的决策权和自我控制空间，激发员工对科研工作的自主性和积极性，增强其对科研工作的感知控制，进而提升其效能感；二是包容型人才开发模式通过自我投入、亲密了解等产生的自我认同感，对心理所有权产生积极影响。包容型人才开发模式重视公平和共赢，旨在优化高校管理方法、工作流程，不断完善资源配置、要素流动等政策和制度，使科研人员可以清楚地了解本职工作对学校或团队绩效的意义，与组织或本职工作建立亲密联系，进而提升对组织和科技成果的认同感；三是包容型人才开发模式通过由归属感决定的空间需求，对心理所有权产生积极影响。包容型人才开发模式提倡理性包容科研人员的创新思想与失败，激发科研人员工作热情，营造宽松、包容的创新氛围。多元化研究团队建设吸纳了多样化科研人员，推动彼此间知识共享与交流合作，使其感受到轻松、和谐的创新环境。这种创新氛围和环境容易使科研人员产生归属感，满足其空间需求。基于此，本研究提出如下假设：

H₃：包容型人才开发模式对心理所有权起正向作用。

1.4 心理所有权的中介作用

Chang等指出，个体和组织目标的实现需要经过组织成员认同和投入。同时，领导授权、组织认同等行为并不直接对成员创新行为或组织创新绩效产生积极影响，而需要通过组织成员心理和认知状态间接产生影响。可以推断，包容型人才开发模式对创新质量的影响并非是直接的，而是通过心理所有权的中介作用传递。

包容型人才开发模式将包容理念与人才开发模式相结合，改善传统人才开发只考虑组织利益的不恰当做法，将科研人员个体发展需求和学校组织利

益摆在同等重要地位，通过重视公平与共赢、发挥科研人员优势等系统人才开发措施，关注其成长需要、性格特征等，为组织成员提供更多服务和支持，增进与组织间的心理交流和情感联系。同时，帮助其明确组织目标、发展方向及与组织的关系，最终使科研人员思想、行为与学校价值观和目标相契合，促进科研人员心理所有权建设。同时，心理所有权对创新质量也起积极作用。心理所有权是连接组织与个体间关系的桥梁，组织中的工作特征通过心理所有权对组织成员态度和行为产生影响。因此，当科研人员拥有心理所有权时，会对学校和科研工作产生责任感和使命感，一方面将增加自身对创新工作的时间、精力投入，认真履行角色内职责，高标准完成自己负责的科研工作；另一方面，也会在决策或行动中考虑组织长远利益，愿意发挥自身想象力，提出富有创意的解决方案，进而提高创新质量。综上所述，心理所有权在包容型人才开发模式与创新质量间起桥梁作用。基于此，本研究提出如下假设：

H₄：心理所有权在包容型人才开发模式和科技成果创新质量间起中介作用。

1.5 市场导向的调节作用

市场导向概念是市场营销理论发展的结果，对市场导向概念的研究目前最具代表性的学者是Narver&Slater以及Kohli&Jaworski，前者提出文化观市场导向，后者提出行为观市场导向。前者认为，市场导向是一种组织文化，即组织传递价值给消费者，从而使组织经营活动取得良好绩效的一种方式；后者认为，市场导向是组织获取与利用市场信息的一系列活动，包含市场情报的产生、市场情报在组织中的传播和市场情报响应3个方面。Hurley & Hult指出，市场导向需要融入组织文化

才会发挥其应有效应；张雪兰强调组织文化观市场导向理念涵盖行为观市场导向的观点，全面深入地解释了市场导向的内涵以及市场导向与创新绩效间的关系机理。因此，本研究借鉴Narver、Slater等对文化观市场导向的概念界定，认为市场导向是在高校内部形成的一种积极关注企业需求信息的组织文化，目的在于让市场信息在组织内部交流、共享，通过对企业市场信息的整体把握，不断提高科技成果创新质量和创新绩效。

长期以来，组织为获取高水平市场绩效，必须构建一种持久的竞争优势，而这种竞争优势的确立往往是通过创造和维持一种对市场适应性良好的文化情境实现的，市场导向作为一种组织文化行为，恰好反映了高校对市场需求认识和挖掘程度深浅的判断标准，其核心理念是获取、扩散及运用市场信息。研究发现，获取信息和内在动机两者互动有利于个体积极情感、行为等有利创新结果的出现。拥有心理所有权的科研人员往往具有高内在动机，对工作和组织有较高的责任感和认同感，当其关注并消化市场反馈信息时，由于动机和信息的交互作用，科研人员会将企业需求信息与科技成果相融合，不断改进和完善科技成果，进而提升科技成果创新质量，即在市场导向调节作用下，心理所有权对科技成果创新质量的作用更强。可以看出，市场导向水平是影响科技成果能否成功与市场接轨、提升科技成果创新质量的一个重要情境因素。

学者认为，市场导向水平不高时，科研人员往往缺少对市场需求的考虑，只做有利于自身获得更多利益和荣誉的项目和课题，不与外界交流，无法

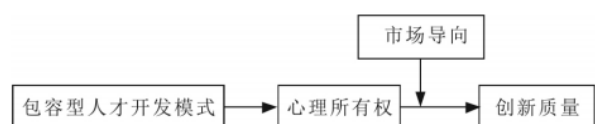


图1 包容型人才开发模式对创新质量的调节中介模型

达到知识、技术互换和更新。虽然科研人员拥有心理所有权，但无论是研发过程还是研发产出都忽略了社会和企业的真正需求，最终导致科研成果数量惊人但转化率极低的现状，即心理所有权难以对创新质量产生积极影响。基于以上分析，本研究提出如下假设：

H₅：市场导向正向调节心理所有权与创新质量间的关系，即市场导向水平越高，心理所有权与创新质量间的正向关系越强；反之，则越弱。

2 研究设计

2.1 变量测量

本研究将包容型人才开发模式分为重视公平与共赢、发挥科研人员优势、理性包容科研人员创新思想与失败、注重科研人员培养及多元化研究团队建设5个变量进行测量。对重视公平与共赢和发挥科研人员优势的测量，本研究借鉴Colquitt等以及Rumpel and Medcof等学者的研究；对理性包容科研人员创新思想与失败、注重科研人员培养及多元化研究团队建设的测量，本研究借鉴Abraham等、彭伟、于小进等的研究。在参考以上学者量表的基础上，结合研究主题和情境，对原有量表进行修订，将其整理为13个题项，包括“组织积极鼓励并支持我们提出创新想法”等。对心理所有权的测量，本研究参考Dyne开发的量表，将其整理为4个题项，包括“这是我们的组织”等。对市场导向的测量，本研究借鉴Naver的研究，将其整理为6个题项，包括“我们进行研发的主要依据是市场需求”等。对科技成果创新质量的测量，本研究将其分为创新过程质量和创新产出质量两个方面。其中，对创新过程质量的测量借鉴杨立国、缪小明等的研究，参考Haner、Lahiri等的量表，将其整理为4个题项，包括“组织更善于提出新颖想法”“组织在新科技成

果推广方面做得更好”等；对于创新产出质量的测量，本研究在参考Chen等学者的基础上，将其整理为5个题项，包括“我们的科技成果有很好的市场反应”“我们的科技成果成功率很高”等。

2.2 预试问卷分析

预试问卷收集选取天津理工大学、天津师范大学、天津工业大学、天津科技大学等高校科研人员进行调研。此次调研发放问卷190份，回收有效问卷174份，回收率为88.9%。在剔除多数题项没有作答、评分及勾选单一选项问卷后，最终获得160份有效问卷，最后对预试问卷题项进行信度与效度检验，以改进和完善问卷。

(1) 量表题项分析。通过SPSS 24.0进行问卷信度分析，以Cronbach's α 系数值作为标准， α 系数等于0.7是量表临界值。问卷信度检验结果显示，包容型人才开发模式原始信度为0.938，而13题和14题删除该题项后信度为0.952、0.955，删除该题项之后量表信度反而上升，因此删除“组织具有科学完善的规章制度”“组织中有广阔晋升的空间”两个题项。心理所有权量表原始量表信度为0.736，而反向题项“我很难想象这是我的组织”后量表信度为0.861，因此删除该题项。市场导向和创新质量符合信度标准，删除和修正后各变量信度分别为0.970、0.861、0.971、0.951。

(2) 对各变量问卷题项进行KMO和Bartlett球形检验，各变量KMO值均大于0.70，Bartlett球形检验亦处于显著状态。其次，对4个变量进行探索性因子分析，包容型人才开发模式、心理所有权、市场导向和创新质量累积解释变量为82.38%、80.87%、87.72%、81.16%。通过AMOS进行验证性因子分析，各变量题项因素载荷值均在0.67以上，因子分析结果符合研究设想。

表 1 变量信度与效度因子

因子	Cronbach's Alpha	KMO	Bartlett
包容型人才开发模式	0.971	0.963	0.000
心理所有权	0.866	0.739	0.000
市场导向	0.972	0.929	0.000
创新质量	0.959	0.948	0.000

2.3 正式问卷分析

2.3.1 研究样本

本研究问卷发放对象主要包括北京、天津、河南3地高校科研人员，实证数据通过问卷调查收集和调研获取。问卷衡量方式采用Likert五点量表法，1表示“完全不同意”，5表示“完全同意”。本研究共发放问卷500份，实际回收394份，有效问卷回收率为78.8%。其中，男性250人、女性144人，分别占63.50%、36.50%。30岁以下人员30人，占7.6%；30—39岁人员110人，占27.9%；40—49岁人员196人，占49.7%；50岁以上58人，占14.7%。中专及大专学历12人，占3.1%；大学本科或同等学历75人，占19%；硕士研究生209人，占53%；博士研究生98人，占24.9%。助教19人，占4.8%；讲师107人，占27.2%；副教授183人，占46.5%；教授85人，占21.6%。工作2年以下32人，占8.1%；2—5年30人，占7.6%；6—10年236人，占59.6%；10年以上96人，占24.4%。

2.3.2 变量信度分析

由于解释变量间关系受到其它潜变量的影响，本研究将性别、年龄、受教育程度、职称、工作年限设定为控制变量。本研究采用Cronbach's Al-

pha系数检验问卷信效度水平。其中，包容型人才开发模式Cronbach's Alpha系数为0.971，心理所有权为0.866，市场导向为0.972，创新质量为0.959，表明本研究测量问卷具有良好信度。

2.3.3 变量效度分析

为有效检验包容型人才开发模式、心理所有权、市场导向与创新质量等变量间的效度以及各量表相应测量参数，本研究首先采用SPSS 24.0软件对各变量使用KMO样本测度法和巴特利球体检验法检验收敛效度，结果见表1。其次，应用AMOS 24.0进行验证性因子分析（CFI），用于检验区分效度。结果显示，各变量题项因子载荷值均在0.7以上，符合进行验证性因子分析的条件。进一步比较变量构成的四因子模型、三因子模型、双因子模型及单因子模型间的拟合效果，结果表明，四因子模型整体拟合效果较好，并且四因子模型明显优于其它模型，具体见表2。这表明，本研究测量问卷具有良好的区分效度。

3 实证研究

3.1 描述性统计分析

在进行实证检验前，首先对数据进行描述性统计分析。由表3可见，各变量间存在显著相关关

表 2 验证性因子分析结果

模型	卡方	自由度	卡方与自由度之比	RMSEA	NFI	CFI	IFI
四因子模型	1 116.491	399	2.798	0.049	0.940	0.961	0.961
三因子模型(a)	1 271.691	402	3.163	0.074	0.932	0.952	0.953
三因子模型(b)	1 184.619	402	2.947	0.070	0.937	0.957	0.957
二因子模型	1 416.778	404	3.507	0.080	0.924	0.945	0.945
单因子模型	1 927.628	405	4.760	0.098	0.897	0.917	0.917

注：a是指包容型人才开发模式与心理所有权合并；b表示心理所有权与市场导向合并

系，初步表明模型及假设具备合理性，可以进一步检验各变量间的内在机理。

3.2 假设检验

(1) 主效应检验。回归分析结果见表4，从模型4可以看出，包容型人才开发模式对创新质量具有显著正向影响 ($\beta=1.007$, $p < 0.001$ ，即假设 H_1 成立)。

(2) 中介效应检验。回归分析结果见表4，从模型2可以看出，包容型人才开发模式对心理所有权具有显著正向影响 ($\beta=0.890$, $p < 0.001$)，假设 H_2 成立。从模型5可以看出，心理所有权对创

新质量具有显著正向影响 ($\beta=1.020$, $p < 0.001$)，假设 H_3 成立。从模型6可以看出，在同时引入自变量与中介变量后，包容型人才开发模式对创新质量的影响显著降低，其影响系数由0.890 ($p < 0.001$) 降至0.559 ($p < 0.001$)，说明心理所有权在包容型人才开发模式与创新质量间起部分中介作用，假设 H_4 成立。

(3) 调节效应检验。回归分析结果见表5，从模型4可以看出，心理所有权和市场导向乘积项对创新质量具有显著正向影响 ($\beta=0.055$, $p < 0.001$)。这表明，市场导向在心理所有权与市场

表3 研究变量均值、标准差、信度及相关系数

变量	均值	标准差	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.性别	1.365 8	0.484 3	1								
2.年龄	2.799 5	0.793 4	0.139 *	1							
3.受教育程度	3.001 9	0.760 8	-0.049	0.223 ***	1						
4.职称	2.850 2	0.819 9	0.075	0.519 ***	0.208 ***	1					
5.工作年限	3.002 0	0.808 9	0.025	0.340 ***	0.140 **	0.367 ***	1				
6.包容型人才开发模式	3.351 1	0.736 1	0.185 ***	0.115 *	0.062	0.135 **	0.032	1			
7.心理所有权	3.685 4	0.730 7	0.171 **	0.102 *	0.053	0.084	0.036	0.892 ***	1		
8.市场导向	3.907 6	1.166 6	0.198 ***	0.109 *	0.052	0.082	0.017	0.907 ***	0.895 ***	1	
9.创新质量	3.646 1	0.792 3	0.181 **	0.102 *	0.083	0.086	0.015	0.934 ***	0.929 ***	0.943 ***	1

注：* 在 0.05 级别(双尾)，相关性显著；**在 0.01 级别(双尾)，相关性显著；***在 0.001 级别(双尾)，相关性显著，下同

表4 心理所有权的中介作用回归结果

变量	心理所有权			创新质量			
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	
控制变量	性别	0.246	0.009	0.287	0.019	0.041	0.014
	年龄	0.048	0.018	0.049	0.015	0.001	0.006
	受教育程度	0.041	0.002	0.079	0.036	0.039	0.035
	职称	0.034	-0.050	0.042	-0.052	0.008	-0.027
	工作年限	-0.005	0.019	-0.032	-0.006	-0.028	-0.015
自变量	包容型人才开发模式		0.890 ***		1.007 ***		0.559 **
	心理所有权					1.020 ***	0.503 ***
回归结果	解释方差 R ²	0.038	0.797	0.046	0.875	0.865	0.919
	F 值	3.100	254.474	3.776	452.972	141.171	625.674
	ΔR ²	0.026	0.794 ***	0.034 ***	0.873 ***	0.863 ***	0.917 ***
	ΔF	3.100 **	1 453.469 ***	3.776 **	2 574.069 ***	414.171 ***	208.489 ***

表5 市场导向调节作用回归结果

变量	创新质量				
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	
控制变量	性别	0.287	0.041	0.001	0.001
	年龄	0.049	0.001	-0.009	-0.009
	受教育程度	0.079	0.039	0.035	0.035
	职称	0.042	0.008	0.007	0.008
	工作年限	-0.032	-0.028	-0.014	-0.013
自变量	心理所有权		1.020 ***	0.462 ***	0.239 ***
	市场导向			0.380 ***	0.207 ***
	心理所有权 * 市场导向				0.055 ***
回归结果	解释方差 R ²	0.046	0.865	0.927	0.928
	F 值	3.776	141.171	700.383	622.007
	ΔR ²	0.034 ***	0.863 ***	0.926 ***	0.927 ***
	ΔF	3.776 ***	414.171 ***	327.367 ***	6.295 ***

导向间起显著调节作用，即市场导向程度越高，心理所有权与创新质量间的正向关系越强，证明假设H₅成立。

为了更加直观地反映市场导向的调节效应，本研究绘制了不同市场导向水平下心理所有权对科技成果创新质量的差异影响，如图2所示。从中可以看出，高市场导向水平线一直在低市场导向水平线上方，高市场导向水平线更为陡峭，即当组织处于高市场导向水平时，心理所有权对科技成果创新质量的正向影响更强。

4 研究结论与理论贡献

本研究以高校科技成果转化研究背景，构建关系模型研究包容型人才开发模式对创新质量的作用机制。通过回归分析论证了包容型人才开发模式、心理所有权、市场导向和科技成果创新质量间的关系。

4.1 结论

本研究以高校科研人员为研究对象，构建包容型人才开发模式、心理所有权、市场导向与科技成果创新质量理论模型，通过对调研数据进行统计分析，得出以下结论：

(1) 包容型人才开发模式正向影响科技成果创新质量。这一研究结论与方阳春和贾丹等的观点不谋而合，即包容型人才开发模式是供给高质量研

究成果、获取个人优势、实现组织绩效提升的重要因素。

(2) 心理所有权在包容型人才开发模式与创新质量间起部分中介作用，即包容型人才开发模式既可以对科技成果创新质量产生直接影响，也可以通过心理所有权对其产生间接影响。心理所有权经常作为组织情境与个体行为间的桥梁，是重要的心理中介机制。本研究验证了心理所有权在包容型人才开发模式与科技成果创新质量间所起的中介作用，这与樊帅（2017）和许红华（2017）等学者的观点一致，即心理所有权是激励领导方式等变量与组织创新绩效或创新行为间的重要桥梁。

(3) 市场导向正向调节心理所有权与科技成果创新质量间的关系。本研究通过实证研究得出市场导向正向调节心理所有权与科技成果创新质量间的关系，该发现印证和拓宽了阳银娟（2015）和尹苗苗等（2017）学者的市场导向正向调节观点，即市场导向水平越高，越能够正向促进心理所有权与科技成果创新质量间的关系。

4.2 理论贡献

(1) 丰富了人力资源管理理论和创新质量理论。目前，学者对创新质量的研究主要集中在对创新质量概念的探讨、创新质量评价体系建立以及通过政策、区域差异等角度探讨创新质量提升等方面，

较少有学者从科技成果创新质量这一视角展开研究，现有文献研究视角较狭窄。此外，本研究基于人力资源管理理论，结合高校这一组织情境，视高校和科研人员是共同促进关系，高校给予科研人员更多机会及前景发展规划等人才开发措施，科研人员创造有效的工作方

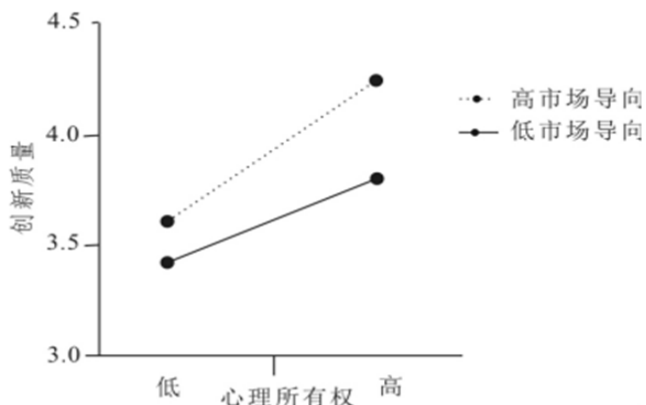


图2 市场导向调节效应

法、产出高质量科技成果，双方共同提高科技创新质量。本研究探索包容型人才开发模式对科研成果创新质量的影响，为创新质量提供了新解释途径，丰富了人力资源管理理论和创新质量理论。

(2) 扩展了社会交换理论，拓宽了心理所有权作为中介变量的研究。本研究不局限于直接研究包容型人才开发模式对创新绩效或行为的影响，抑或是借助工作幸福感或创新激情作为两者间桥梁，而是从社会交换理论出发，借助心理所有权解读包容型人才开发模式对科研成果创新质量的影响机制，丰富和扩展了心理所有权中介机制的相关理论研究。

(3) 完善了市场导向理论，深化了市场导向作为调节变量的研究。市场导向作为调节变量的研究已经非常丰富，本研究验证了其在心理所有权和科技成果创新质量间的调节作用，将市场导向应用于科技成果创新质量领域，丰富了该理论应用范围，拓宽了心理所有权与科技成果创新质量的相关研究。

4.3 管理启示

(1) 构建人才活力机制，激发人才创新。这要求高校一方面建立公平、包容的人才评价与激励机制，打破传统“唯论文、唯职称、唯学历、唯奖项”的评价机制，构建以科技创新质量、贡献、绩效为导向的分类评价方法，尊重和认可科研人员的实际贡献，推行“一项一策”清单式激励管理；另一方面，建立以科研任务为牵引的校企研发人员合理流动机制，推动多主体配合、多团队协同创新联盟建设，鼓励人才合理流动，引导良性竞争和有序流动，将科研人员从不合理人才激励和评价机制中解放出来，激发其主动创新的活力和热情。

(2) 建立心理获得机制，提升科研人员心理满足感。这要求高校以信任和支持为前提，充分尊重科研人员主体地位，精简优化管理流程，减轻科研人员负担；以突出问题为导向，尽快改进和解决科研人员难题；以放管结合为方法，既做到放权到位，使科研人员有更多支配和控制权，又守住底线，为科研活动保驾护航，使科研人员拥有更多获得感，从而专注于科技成果研发，提升创新质量。

(3) 构建融汇市场机制，提高成果与需求契合度。这要求高校一方面建立有效的信息沟通渠道，营造开放、合作的组织文化，促进高校内部市场信息交流和知识分享，发挥市场需求信息与内部研发创新能力协同效应；另一方面，建立有效的科技成果转化评价体系，坚持以市场应用为导向的科技成果评判标准，改革项目评审制度，统筹考虑科技成果与企业需求匹配度，提升科技成果有效性。

4.4 研究不足与展望

本研究还存在一些不足：一是采用问卷调查法，样本范围和数量不能完全代表高校科研整体状况，未来应多地区、多高校展开研究；二是在研究包容型人才开发模式对创新质量的作用时，没有从具体维度探讨其对创新质量的具体影响，没有针对性地开展人才开发培养研究；三是其它变量如工作重塑、价值共创、包容型领导等也是影响创新质量的关键因素，未来可尝试研究其对创新质量的影响机理。

(原文刊载于《科技进步与对策》2019年第3期)

(王丽平，天津理工大学管理学院教授、博士生导师，天津 300384；王俊霞，天津理工大学管理学院硕士研究生，天津 300384)

北京高校参与 科技创新中心建设的作用与机制研究

李书钦

在知识经济时代，国家与地区之间的竞争主要体现在技术创新的竞争，北京科技创新中心是建设创新型国家和世界科技强国的战略支柱和骨干支撑，建设全国乃至全球科技创新中心，既是国家战略，也是北京突破自身发展瓶颈、重构发展动力的必然选择。

2014年2月26日，总书记视察北京并发表重要讲话，明确了北京“四个中心”的功能定位，也就是全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心。2016年9月，国务院印发了《北京加强全国科技创新中心建设总体方案》，明确了北京加强全国科技创新中心建设的总体思路、发展目标、重点任务和保障措施。2018年，北京科技创新中心重要科技创新指标继续保持良好发展态势。“中国城市科技创新发展指数2018”结果显示，北京排名全国首位。美国CB Insights发布《全球科技中心报告》，北京被评为高速成长的科技中心。英国《自然》增刊《2018自然指数一科研城市》显示，北京蝉联全球第一，在全球的影响力不断提高。

高等院校作为国家创新体系的重要组成部分，在基础研究、应用研究、科技成果转化和创新人才培养等方面发挥着重要作用。北京高校资源丰富，是国家科技事业发展“主力部队”高度聚集之地，在全国科技创新中心建设中发挥作用，打破传统的体制机制的束缚与被束缚十分重要，在全国科技创新中心建设中如何发挥更大作用，通过机制改革做出更大的贡献，具有重大的现实意义。

1 北京高校对科技创新中心建设的作用

1.1 北京高校的人才培养及学科建设作用

2017年，北京高校共培养84678名研究生，其

中硕士69396人，博士15282人，为区域创新体系提供源源不断的高质量创新人才资源。在京高校通过建设“双一流”大学，部署前沿探索和跨学科研究工作，培育新兴交叉领域，开辟新的学科方向，加强基础学科与应用学科、自然科学与人文社会科学的交叉融合。

在京高校尤其将在推动网络数据科学、量子信息学、生物医学、纳米科学与技术、生物信息学等学科的建立与完善等方面发挥主力作用。

1.2 北京高校的科研资源支撑作用

北京地区的高等院校承担了一大批实验室建设任务，实验室是在京高校承接国家和北京市重大任务，组织高水平科研、支持高水平学科建设、培养高层次创新人才和开展高层次学术合作交流的重要平台。以北京大学为例，截至2016年，该校共计拥有国家级重点实验室和工程中心16个，省部级重点实验室和工程中心79个，教育部人文社科重点研究基地13个。在京高校还承担着部分国家重大科技基础设施建设任务，促进了重大科研基础设施和大型科研仪器的开放共享，北京市属高校的科研仪器均可面向社会开放。

1.3 北京高校的知识和技术创新作用

在京高校拥有雄厚的科研实力，仅以北京大学为例，截至2016年5月ESI排名，北京大学在全球前1%的学科中共有20个学科，其中5个学科位居世界前千分之一(0.1%)行列，均居全国高校首位，同时也超越了绝大多数科研院所和科技企业。在京高校建成了一大批大学科技园，并开展了企业委托的一些研发活动。以清华大学为例，该校“十二五”期间的科技创新能力持续增强，工程、材料等学科

表1 2012—2017年北京高校R&D人员在北京市占比

年份	北京市R&D人员/人	北京市R&D全时人员/人年	北京高校R&D人员/人	北京高校R&D全时人员/人年	北京高校R&D人员占北京市比例	北京高校R&D全时人员占北京市比例
2012	322 417	235 493	69 615	31 239	21.59%	13.27%
2013	334 194	242 175	72 905	32 307	21.82%	13.34%
2014	343 165	245 384	77 255	33 557	22.51%	13.68%
2015	350 721	245 728	80 744	34 460	23.02%	14.02%
2016	373 406	253 337	77 397	32 327	20.73%	12.76%
2017	397 281	269 835	84 410	35 207	21.25%	13.05%

注：数据来源于《北京统计年鉴2013—2018》。

领域排名进入世界一流前列，获44项国家科技奖，包括6项一等奖。目前，北京众多高校建立了高技术转移中心，开展了大学创新创业教育，组织了创业训练营等活动，还积极实施“大学生创业引领计划”，带动大学生自主创业。

2 北京高校对科技创新中心建设作用的实证分析

为深入探讨北京高校在科技创新中心建设中的作用，分别从北京高校R&D人员情况、R&D经费投入情况、科技产出及成果情况、专利所有权转让及技术合同成交情况4个方面分别阐述，找出高校在发挥上述作用时的机制缺陷与短板。

2.1 北京高校R&D人员情况

人才是创新活动的关键要素，科技创新本质上是人的创造性活动，创新过程需要高层次创新人才的主导。高校R&D活动是高校科技活动的核心，高校R&D人员是北京市R&D人员的重要组成部分，为北京市科技创新蕴藏了大量的科技人力优势。由表1可以看出：北京高校R&D全时人员由2012年的31239人年增加到2017年的35207人年，增加了3968人年，年均增长2.44%；北京市R&D全时人员由2012年

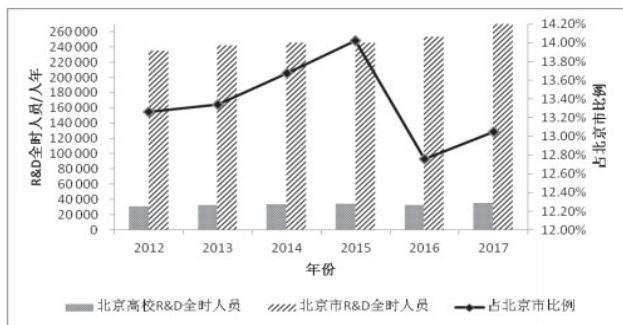


图1 2012—2017年北京高校R&D全时人员在北京市占比

注：数据来源于《北京统计年鉴2013—2018》。

的235493人年增加到2017年的269835人年，增加了34342人年，年均增长2.76%。北京高校R&D全时人员增加量占北京市R&D全时人员增加量的11.55%（3968/34342），按照劳动简化法，2012—2017年北京高校科技进步对北京市科技进步的贡献份额为11.55%。2012—2017年，北京高校R&D人员逐年上升，占北京市R&D人员的比重却呈下降趋势，尤其是北京高校R&D全时人员占北京市R&D全时人员比例

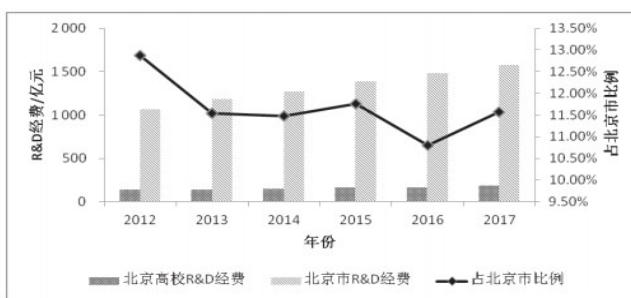


图2 2012—2017年北京高校R&D经费投入在北京市占比

注：数据来源于《北京统计年鉴2013—2018》。

明显偏低，说明北京高校在北京市科技创新中的贡献相对在减少，如图1所示。

2.2 北京高校R&D经费投入情况

R&D经费是高校进行R&D活动的前提和保障，2012—2017年北京高校R&D经费总量不断增涨（图2），从136.94亿元（2012年）增长至182.81亿元（2017年），但占北京R&D经费比例并不高（12%左右），并且所占比重有下降的趋势，表明北京高校R&D经费投入力度还不够，需要加强。

2.3 北京高校科技产出及成果情况

科技产出及成果反映了高校科技创新活动活跃程度和科技创新能力的大小，高校科技成果的主要形式为科技论文、发明专利和技术转让合同等。从

表 2 2012—2017 年北京高校科技产出及成果情况

年份	发表科技论文 / 篇	国外发表科技论文 / 篇	出版科技著作 / 种	发明专利申请数 / 件	发明专利授权数 / 件
2012	112 949	25 785	5 431	8 755	5 667
2013	113 220	27 570	5 410	10 291	5 919
2014	115 143	31 082	5 357	10 025	5 829
2015	118 985	34 855	5 225	10 795	7 161
2016	118 193	39 384	5 354	12 308	8 038
2017	127 627	—	4 830	12 870	9 109

注：数据来源于《北京统计年鉴 2013—2018》《中国科技统计年鉴 2013—2018》

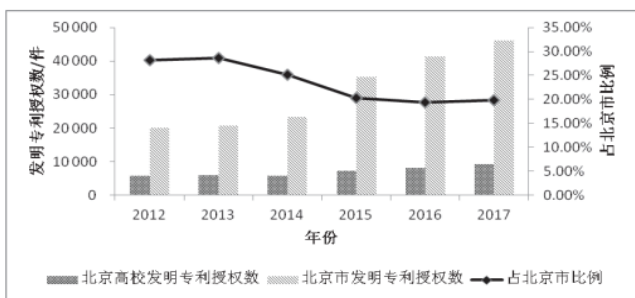


图 3 2012—2017 年北京高校发明专利授权数在北京市占比

注：数据来源于《北京统计年鉴 2013—2018》。

表 2 可以看出：在发表科技论文方面，2012—2017 年，北京高校在数量上持续增长，由 112949 篇（2012 年）增加到 127627 篇（2017 年）。2012—2016 年，北京高校在国际刊物上发表的科技论文总量上保持增长的态势，由 2012 年的 25785 篇增加到 2016 年的 39384 篇，这说明北京高校科学技术活动的影响力在扩大。

专利授权量是科研成果的直接表现。2012—2017 年北京高校发明专利授权量大幅增长，年均增长 9.96%，这反映出北京高校科技创新能力的增强，但北京高校发明专利授权量占北京市的比重却呈下降趋势（图 3），从 28.14%（2012 年）下降至 19.76%（2017 年），这说明北京高校在北京市科技

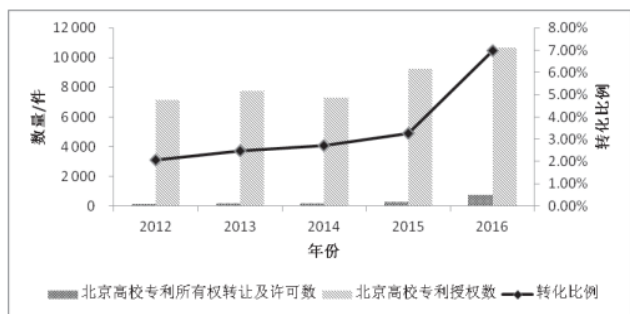


图 4 2012—2016 年北京高校专利所有权转让及许可情况

注：数据来源于《北京统计年鉴 2013—2017》《中国科技统计年鉴 2013—2017》。

产出中的贡献在相对减少。

2.4 北京高校专利所有权转让及技术合同成交情况

专利所有权转让及许可情况、技术合同成交情况是科研成果能否转化为生产力的重要指标。由表 3 和图 4 可以看出：2012—2016 年，北京高校专利所有权转让及许可数、转让及许可收入在总量上均显著增加，但专利所有权转让及许可数占专利授权数的比例明显偏低，这说明北京高校大量的科研成果无法转化，科技成果转化能力有待加强。

从图 5 可以看出，2012—2017 年，北京高校技术合同成交额在总量上变化不大，但占北京市的比例明显偏低，并且该比例逐年在下降，从 2012 年的 0.42% 降低到 2017 年的 0.23%，这说明北京高校的创新活动和创新成果没有有效对接市场需求，在技术开发、技术转让、技术咨询和技术服务等方面需要大力加强。

表 3 2012—2016 年北京高校专利所有权转让及许可情况

年份	北京高校专利授权数 / 件	北京高校专利所有权转让及许可数 / 件	转化比例	北京高校专利所有权转让及许可收入 / 万元	北京高校形成国家或行业标准数 / 项
2012	7 132	147	2.06%	13 378	46
2013	7 745	193	2.49%	11 364	125
2014	7 279	198	2.72%	13 911	100
2015	9 212	302	3.28%	28 442	193
2016	10 656	745	6.99%	51 870	265

注：数据来源于《北京统计年鉴 2013—2017》《中国科技统计年鉴 2013—2017》。

从以上分析可以看出，2012—2017 年，北京高校在 R&D 全时人员、R&D 经费投入、发明专利授权、专利所有权转让及技术合同成交等方面均保持数量增长，但相对于北京市的比重却在不断下降，这说

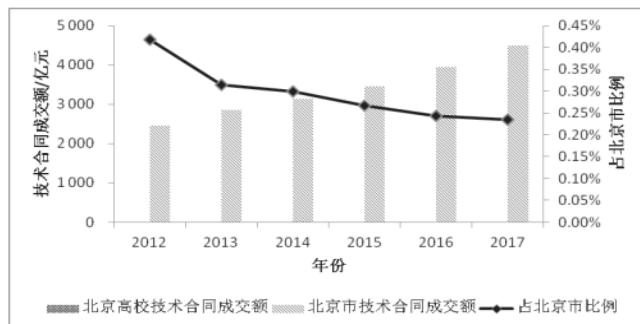


图 5 2012—2017 年北京高校技术合同成交额占北京市比例

注：数据来源于《北京统计年鉴 2013—2018》《高等学校科技统计资料汇编 2013—2018》。

明北京高校的R&D人员和R&D经费投入还不够，北京高校的创新活动和创新成果距离科技创新中心建设的需求还有差距，亟需采取有效措施解决上述问题和短板。

3 北京高校参与科技创新中心建设的对策与建议

为全面服务北京全球科技创新中心建设，北京高校应不断提升科技创新能力，成为创新体系中的重要力量，针对上述问题和短板，提出对策与建议如下。

3.1 加大对北京高校科研的支持力度，增加高校R&D人员和R&D经费投入力度

针对北京高校在R&D人员和R&D经费投入方面不足的问题，一方面要增加高校科技人才数量，加大对高校原创性研究和基础研究的投入，为保持高校科研队伍发展的连续性，还应当将有限的资源投入到科技人才的培养方面，在落实科技成果转化收益方面，个人或团队将获得更多收益。另一方面政府应制定相关政策，鼓励高校加大科技投入，发挥财政投入的引导作用，建立专项资金，专门用作发展高校科技创新的扶持，建立政府、企业和其他金融机构合作的多元化高校科研投入机制，鼓励企业参与高校科技创新，培育有利于高校科技创新的资本市场。

3.2 加强学科建设，深化高校科研管理评价机制改革，提高北京高校科技成果产出能力

针对北京高校科技产出及成果占北京市比重下降的问题，首先，北京高校要加强交叉学科和新工科建设，确定学科发展的重点，避免盲目追求发展规模、学位水平和学科布局可能造成的资源浪费。突出主导学科，发展特色，增强原创性能力。其次，北京高校应建立明确的方向、合理的分类、激励和约束并重以及开放多元的评价方法和分类评价标准。形成支持创新人才培养，更好地为经济社会

发展服务的评估机制。在理论研究方面，应侧重于科研人员论文和课题的完成情况；在应用研究方面，应侧重于专利转让和技术转移的数量；在成果转化方面，应强调产品的市场价值和社会效应。改革科研经费管理和使用办法，完善优秀科技人才管理与能力提升激励机制，建立以代表性成果和实际贡献为主要内容的评价方式，提高重大标志性科技成果产出能力。

3.3 加强官产学研合作，加强央属、市属高校协同创新，提高北京高校科技成果转化能力

鉴于北京高校专利所有权转让和技术合同转让在北京占比较低的问题，要根据中央高校和市属高校的不同特点和优势，加强官产学研的深度整合。加强学科建设、人才培养、科研设施、重大项目和成果转化等方面的协同创新。充分发挥政府、高校和科技公司各自的作用，科技型企业是创新的支柱，高校必须做好战略性、前瞻性和基础性研究，为产业发展提供长期支持，应用和转型主要依靠市场发挥作用，并利用市场手段确定资源配置，要发挥政府作用，建立产业转化评估机构，做好技术转移评估，推动高校科技成果转化。

北京高校要全面对接“三城一区”建设，对接区域战略规划、产业布局和企业需求，形成特色学科和特色研究方向，坚持内涵、特色和差异化发展，用基础研究带动科技创新，在科技理论方面取得突破，在产业化上占领制高点，重视科技成果的应用和转化，建立科学的评价体系。为科技成果转化制定激励和激励措施，并将更多成果分发给研发团队，加强科技成果转移转化，充分发挥北京高校在科技创新中心建设中的作用。

（原文刊载于《科技管理研究》2020年第3期）

（李书钦，北方工业大学科技处讲师，北京100144）

高校基础科研创新如何实现？

——结合“2017年度中国科学十大进展”的表征数据

罗志敏 马浚锋

一、引言：高校是我国基础科研的绝对主力

2018年3月，科技部公布了“2017年度中国科学十大进展”，其中8项都是由清华大学等高校完成的。这些令世人瞩目的科技成就，都是国际上量子、纳米、脑科学等领域的前沿成果，也都是基础科学研究领域中的重大原创性科研成果。2018年7月，教育部在继党的十九大报告强调“强化基础研究”以及国务院印发《关于全面加强基础科学研究的若干意见》之后，同时印发了《前沿科学中心建设方案（试行）》和《高等学校基础研究珠峰计划》。基础科学研究（以下简称“基础科研”）之所以受到如此重视，就在于在整个科技创新体系中，基础科研是科学之本、技术之源，引发人类经济和社会翻天覆地变化的新兴产业都与基础研究的重大突破紧密相关。

基础科研是指揭示某一自然或社会规律，获取新知识、新原理、新方法的研究活动。高校（尤其是研究型高校）一直是一国基础科研创新的生力军。依托高校发展基础科研，也一直是美国、德国、英国、日本等发达国家的通行做法和成功经验。这是因为，与其他科研机构相比，高校在人才、学科、设备、信息等方面具有适应基础研究的综合比较优势。高校（尤其是研究型高校）大都拥有一支老中青相结合的、思想活跃的、包含大量本科生和研究生的科研梯队，拥有有利于产生新思

想、新理论、新方法且又有利于组织跨学科团队实施重大课题攻关的多门类学科专业，拥有先进的基础研究基地和科研设施，由此高校获得了从事基础科研的比较优势。近年来，我国高校的基础科研实现了很明显的发展，在全球排名中的位置也在迅速上升，无论研发支出还是产出数量与质量均是如此。但也存在一个不容忽视的问题，即缺乏前沿的原创性成果。如单就基础科研成效的重要指标SCI论文来讲，2017年我国科研论文发表数量、论文被引用次数虽然均跃居世界第二，但各学科归一化引用影响力指标（FWCI值）却低于世界平均值。这一巨大的反差，反映了我国基础科研的薄弱，最突出的表现就是标志性创新、颠覆性创新不多，真正具备国际引领性的原创研究尤其缺乏。

那么，在我国当前的环境背景下，高校的基础科研如何才能取得原创性的成果呢？或者说，高校基础科研创新需要什么因素或条件才能实现呢？带着这一问题，本文将在建构相关理论解析框架的基础上，结合“2017年度中国科学十大进展”中由高校完成的8项重大基础科研成果所呈现的表征数据，对影响高校基础科研创新的有关因素进行案例分析，以期得出对高校今后推进基础科研工作有益的结论和启示。

二、基础科研的影响因素：一个解析框架

对于影响基础科研的因素，陈雅兰等将基础科

研创新纳入原始性创新范畴，对其影响因素及演化机理进行了探究，认为原始性创新是在原始积累、核心人物、创新文化、激励机制、原创技巧、科研兴趣以及团队协作等七个影响因素的综合作用下发生的。唐筠、吴彦妮的研究则只专注于科研人员本身，发现教育经历、访学经历以及学缘关系会对科研产生一定的影响。卜琳华、蔡德章通过扎根理论所得出的发现则较为全面，他们认为，影响成果产出的因素有4个——外驱因素、内驱因素、中介因素和调节因素。以上文献表明了一个事实，那就是基础科研创新作为一个由不同要素以不同方式相互关联组成的复合体，总会受到一些内、外因素的影响，即其影响因素无外乎都可以划分为内因和外因两个层面。

以此为基础，本文将内、外因素又进一步划分为四个维度：个人层、团队层、平台层以及制度层。其中，前两者可归结为内因，后两者可归结为外因。与此同时，本文按照“事物的性质主要是由主要矛盾的主要方面决定的”这一哲学原理，个人层主要提取“项目带头人”因素，团队层主要提取“科研团队”因素，平台层主要提取是否具备“科研平台”因素，制度层主要提取是否具备“制度环境”因素。在此基础上，本文再继续进行细分，找出影响基础科研创新的最关键因素，以建构本文研究的解析框架。

（一）项目带头人与基础科研项目

带头人作为整个科研团队的主心骨，会直接关系到科研团队建设以及基础科研项目的成效。对项目带头人的研究，主要集中于项目带头人对科研创

新的影响，即项目带头人需要具备何种特质以实现科研创新。如表1所示，这些特质大体上可划分为四类：（1）较高的学术造诣和学识水平、较高的学术影响力和专业研究能力、独特的知识结构；

（2）充分的时间和精力、求知欲与进取心、良好的身心素质、治学的“孤往”精神；（3）前瞻性、趋势把握能力、国际化的视野；（4）严谨的

表1 项目带头人的胜任力特征

研究者	项目带头人应具备的特质
王冠 (2010) ^[1]	较高学术造诣、严谨的治学态度和高尚品德、较强组织协调能力和较为充分的时间和精力
李晓慧 (2014) ^[2]	前瞻性、学识水平、成果推广能力、全局规划能力、组织协调能力、判断决策能力、学习发展、时间观念、团队建设能力、育人能力、求知欲、进取心、风险管理能力、压力承担力、责任感、人际交往能力、对外学术交流能力、沟通能力、感召力和控制力
郑友训、黄金燃 (2016) ^[3]	较高的学术影响力、杰出的团队领导力、独特的人格魅力和培养创新人才的能力
陈娟华 (2013) ^[4]	高尚的思想品德素质、良好的身心素质、杰出的专业研究能力
郑小军、杨满福 (2010) ^[5]	独特的知识结构、对学科内涵的深刻理解和趋势把握能力、治学的“孤往”精神与国际化的视野、研究方法的多元取向
凯勒 (Keller, 2017) ^[12]	自身知识结构、自我评价、科研创新目标方向、科研投入度

治学态度、高尚的品德与责任感。以此为参照，结合基础科研的特点，本文将项目带头人因素划分为四个方面：（1）教育及工作经历；（2）科研兴趣；（3）科研精神；（4）知识积累。鉴于知识累积得益于个人的教育及工作经历，科研精神也以科研兴趣为基础，本文将其进一步归结为两个因素——科研兴趣与精神、知识及经验累积。

（二）科研团队与基础科研

科研团队是高校进行基础科研工作的有效组织

表2 科研团队对科研绩效的影响因素

学者	科研团队对科研绩效的影响
蒋日富, 等 (2007) ^[14]	团队愿景、团队领导、团队结构、团队沟通、团队激励
郑小勇 (2009) ^[15]	团队个人、团队结构和团队环境
候二秀, 等 (2016) ^[16]	(1) 内部因素: 项目负责人、团队结构、团队规模、科研资源、学术交流; (2) 外部因素: 政策引导、人才支撑、科研经费、信息支持、创新制度、技术支持
王丽丽、韩喜梅 (2008) ^[17]	组织结构、知识结构、文化结构、制度结构
戴勇、范明 (2010) ^[18]	团队文化、团队构成、环境因素和团队制度
卜琳华、蔡德章 (2008) ^[8]	团队的领导模式、成员间联系的紧密性、团队所处的发展时期、成员的科研背景以及团队组织结构、团队文化
瓦尔斯, 等 (Valls, etc., 2016) ^[19]	团队结构、团队环境氛围

形式。早在20世纪60年代年，就有学者开始分析团队对科研绩效的影响，并逐步拓展到高校科研领域（见表2）。

科研团队对包括基础科研在内的科技创新的影响，无论是基于何种视角的研究，都离不开两个维度——内部的团队组织结构和外部的团队创新环境。内部主要体现在科研团队是否具有足够的人才储备，外部则主要体现在团队内部人员之间、团队与其他个人或团队之间的合作。为此，本文将科研团队对基础科研的影响归结为两个因素——人才储备、跨界合作。

（三）科研平台与基础科研

科研平台是高校基础科研创新的基础保障和前提，也是高校基础科研实力的体现。但是，倘若平台没有充裕的经费投入，即使是最先进的科研实验室，恐怕也难以发挥其作用。例如，刘和东结合我国1985-2006年的相关数据，发现原始创新能力与财政投入有很强的相关性，而且从长期来看，财政投入对于原始创新能力具有持续的双向促进效应。

本文认为，在科研平台方面，如果重点实验室或研究中心等科研基地为高校基础科研创新的实现提供了基础设施，那么，充裕的科研经费则是创新实现的动力源泉。为此，本文将科研平台对基础科研的影响归结为两个核心因素——经费支持、基地平台。

（四）制度环境与基础科研

在本文看来，基础研究的制度环境，主要是掌握公权力的政府机构针对基础科研的发展所做的顶层设计以及具体的制度安排。从历史经验看，政府

针对基础科研创新周期长、难度大、风险高等特性，对涉及人员实行不同类别和层次的人才激励

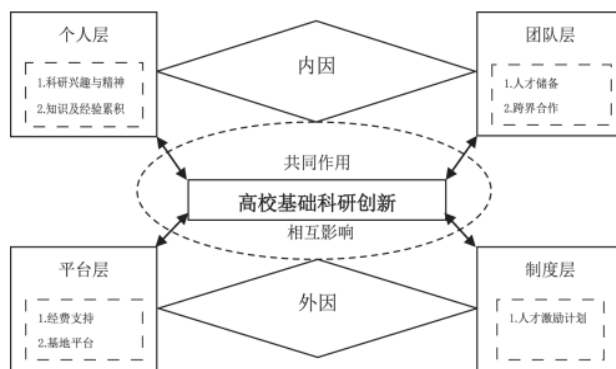


图1 高校基础科研创新影响因素四维度解析框架

（资助）计划，这一制度最具有针对性，其政策效应也最为明显。刘云和杨芳娟的实证研究也从不同角度证实了这一点。

从20世纪90年代起，我国相继出台了若干科研人才激励计划，其中就包括中科院“百人计划”等一系列主要面向基础科研创新的人才资助和激励计划，并围绕这些计划配置了包括科研管理、人事制度、评价与保障机制等在内的政策措施。基于此，本文将制度环境对基础科研创新的影响归结为一个因素——人才激励计划。

（五）小结：一个解析框架

基于上文对基础科研创新影响因素所做的探讨和分析，可为接下来的案例分析建构一个解析框架（见图1）。

表3 “2017年度中国科学十大进展”(高校部分)概览

所在高校	研究成果	项目带头人	团队主要成员	所在高校	研究成果	项目带头人	团队主要成员
中国科学院大学	实现足地千公里级量子纠缠和密钥分发及隐形传态	潘建伟	彭承志 王建宇	北京科技大学	基于共格纳米析出强化的新一代超高强度	日照平	吴渊 黄进峰
北京大学	将病毒直接转化为活疫苗及治疗性药物	周德敏	张礼和	清华大学	利用量子相变确定性制备出多粒子纠缠态	尤力	郑盟 魏
清华大学	首次探测到双架重子	高原宁	杨振伟 张黎明 朱相雷	天津大学	酵母长染色体的精准定制合成	元英进	戴俊彪 杨焕明
北京大学	实现氢气的低温制备和存储	马丁	温晓东 石川 周武	北京大学	可实现自由状态脑成像的微型显微成像系统	程和平	陈良怡 张云峰 王爱民

三、八项代表性基础科研成果的案例分析

(一) 案例概况

在科技部公布的“2017年度中国科学十大进展”中，高校以压倒性的优势独占八席，且都是重大原创性基础科研成果（见表3）。例如：成果“实现星地千公里级量子纠缠和密钥分发及隐形传态”，使我国在量子通信技术发展和空间尺度量子物理领域站在了世界的前沿；成果“酵母长染色体的精准定制合成”原创性地建立了基因组缺陷靶点快速定位方法，被《科学》与《自然》杂志称为“第一个全合成真核生物基因组的重要里程碑”；等等。

(二) 案例剖析

1. 个人层

其一，浓厚的科研兴趣与执着的科研精神。科研创新工作强调杰出精英的作用，就在于其个人特质在其中扮演着关键角色，而对研究问题有着广泛的兴趣更能接近问题核心且能解决问题。与此同时，个人所持的自信与执着，则使他们能够容忍研究观点的差异，并坚持发展自己的原创想法。这也就是说，浓厚的科研兴趣使研究者在基础科研创新中能保持动力和定力，同时，基础科研周期长、出成果慢的特性也要求研究者具有执着的科研精神。八项代表性基础科研成果，无不体现了项目带头人浓厚的科研兴趣和执着的科研精神。例如，潘建伟首次接触量子物理时，便产生了浓厚的兴趣。他在2001年回中科大组建实验室时，便像“候鸟”一样国内国外两头跑，一边在国外学习经验，一边指导国内的研究生建立实验室。在科研过程中，他与时

间“赛跑”，每周工作7天、每天超过12个小时。

又如，高原宁从2000年回国以来便一直坚持研究，三十年如一日地潜心于科研。当媒体问及其科研动力时，他答道，“选择了你挚爱的事业，哪怕一辈子都耗在上面也是值得的”。

其二，长期的知识及经验累积。在科研人员的“包囊”或“工具箱”中，知识、技能、技术工具、科研经验等都是其从事科研创新的必要条件，虽然很难确定它们各自的作用比重，但却共同作用于科研人员的创新工作。基于此，本文至少可以认为，长期的知识及经验累积是进行基础研究创新的一个重要基础和前提。

从以上八个案例中可以看到，项目带头人都有一个长期的知识积累过程，这一过程也伴随着他们长期在国内外高水平教学或研究机构进行学习和工作的经历。例如，程和平在获得了美国马里兰大学医学院生理系博士学位后，曾任美国NIH老年研究所心血管科学实验室钙信号研究室主任、资深研究员。他研习数学、力学、生物学、无线电电子学等学科，多学科的交叉和贯通，奠定了他扎实的学术基础。

2. 团队层

其一，人才储备。一些文献所作的调查发现，团队的整体素质、能力影响着科研创新的成功率和风险，这也就意味着，基础科研创新的实现，需要科研团队的领导者建设和拥有一支群英荟萃、后备力量充足的队伍。在本文看来，通过教学、学术交流、选派成员出外访学等方式进行人才储备，不仅是科研团队建设的基础，也是基础科研创新不可或

缺的一环。这是因为，基础科研创新并不是一朝一夕就能完成的，也越来越无法依靠研究人员的“单打独斗”就能完成，缺少厚实的人才储备，它就不能持续下去。案例中，各带头人都有各自的人才储备方式。例如：吕昭平委派研究人员和研究生到国际学术大师的科研团队里去做短期访学及研究工作，并联合发表学术论文；元英进把美国霍普金斯大学“构建基因组”课程引进到天津大学，并派学生前往美国实验室学习。

其二，跨界合作。在基础科研创新中，增加科研合作伙伴，不仅有利于激发新的创新思想，也有利于科研创新能力的提升。随着基础研究的深入，遇到的研究问题也越来越复杂，跨学科、跨领域、跨国界的团队合作已成为推进基础科研创新的趋势。例如：元英进团队与来自美国、英国、澳大利亚等国的科学家形成了国际联盟，同时与美国纽约大学、华大基因、英国爱丁堡大学、法国巴斯德研究所等通力合作；程和平团队不仅囊括了数学、力学、生物学、无线电电子学等学科的专家学者，同时还与来自北京大学分子医学研究所、信息科学技术学院、生物动态光学成像中心、生命科学学院、工学院以及中国人民解放军军事医学科学院的专家学者组成了跨学科攻关团队。

3. 平台层

其一，经费支持。诸多研究文献认为，经费投入力度决定了社会各部门承担科研创新风险的程度，高强度的经费投入能够使研究者大胆尝试，进而提高创新产量和能力，在高校基础科研创新方面也同样如此。案例中科研人员之所以能取得令世人

瞩目的科研成就，自然离不开政府及所在高校的大量经费支持（见表4）。例如，元英进团队先后获得了国家自然科学基金，中国科技部、教育部博士点专项经费，中国高等教育博士项目研究基金，以及清华大学科研启动基金等多项经费支持。除此之外，他们还得到国家“863计划”“合成生物技术”重大项目经费资助。再如，程和平团队除了得到国家自然科学基金委国家重大科研仪器研制专项支持之外，还得到北京协同创新研究院、中科创星等社会资金的扶持，先后共获得相关支持高达7467万元。

其二，基地平台。有学者认为，科研活动越来越依赖外部资源，也需要不断扩散的、广泛的合作关系以实现资源交换。这意味着科研组织要进行科研创新，就需要借助一定的媒介也就是基地平台来

表4 科学进展项目研究起始年份及所获经费支持(单位:万元)

项目带头人	研究起始年份	经费支持	项目带头人	研究起始年份	经费支持
潘建伟	2001年	2043	吕昭平	2007年	952.84
周德敏	2008年	2679	尤力	2011年	1693
高原宁	2010年	1431	元英进	2010年	1442.5
马丁	2010年	677	程和平	2013年	7467

注:1.“研究起始年份”是指项目带头人进行该成果相关研究项目时的起始年份;“经费支持”是指项目带头人进行与该成果相关研究时所接受的、来自政府及相关机构的经费;2.数据来自国家自然科学基金委员会官方网站。

实现资源的汲取和交换。在本文看来，先进、齐备的科研设施及办公场所等物质条件，就是基础科研创新所倚重的基地平台。基地平台对基础科研创新的支撑作用在案例中皆有充分的体现。例如，马丁团队依托北京大学化学与分子工程学院先进催化实验室、大连理工大学碳素材料研究室、中国科学院山西煤化研究所以及中国科学院真空物理重点实验室。再如，程和平团队依托北京大学分子医学研究

所和钙信号实验室、北京大学信息科学技术学院应用电子学研究所、北京大学量子电子学研究所以及区域光纤通信网以及新型光通信系统国家重点实验室等。

4. 制度层

设计合理的人才奖励计划一直以来都是管理部门解决某一领域人才稀缺、提高绩效的有效方案，同时也被认为是科学创造力的重要驱动因素。在我国，以赋予某种科研荣誉称号为主要特征的人才激励计划，其有效实施一方面能够吸引更多的人才潜心基础科研，另一方面也能激励科研人员在科研工作中拥有不断追求科研创新的动力和激情。

概而言之，以上案例分析表明，影响基础科研创新的个人、团队、平台、制度因素是共同作用、相互影响、相互促进的，将其割裂开来或单独讨论，都难以整体性地认识和把握影响高校基础科研创新的因素。在以上四个因素中，个人和团队层面是基础科研创新的内因，是基础科研的实施主体和动力源泉；科研平台和制度环境则是外因，它们为基础科研创新的实现提供了外在的保障和支撑。

四、几点发现与启示

上文结合案例所进行的剖析，为今后我国高校尤其是“双一流”建设高校推进基础科研工作带来一些有益的启示。

其一，必须明确和突出基础科研在高校整个办学实践中的重要地位与作用。当前，我国高校面临的一大问题就是处理不好基础科学研究与应用研究的关系。学校如果过多地投入到产品开发或机构咨询中，就会走上避长扬短的弯路。按照一种形象的

说法，高校这样做就是“耕了别人的地，荒了自己的田”，做了大量本该由企业研发机构做的工作。

为此，针对基础科研依然是我国科技创新领域的短板和痛点、仍然是高校整个创新体系中的“结构性矛盾”这一现实，高校，尤其是具有一定科研基础和实力的“双一流”建设高校，需要回归大学科研本位，将基础性科研作为今后科研发展的一个“主战场”，保持定力，耕好基础科学研究这块“责任田”。

其二，科学地甄别和使用人才是高校实现基础科研创新的第一步。在八项高校基础科研重大成果的案例中，项目带头人并非全数是国外高校培养的人才。例如：周德敏是北京医科大学与日本筑波大学联合培养博士；高原宁是北京大学理学博士；马丁是中国科学院大连化学物理研究所博士；元英进是天津大学化工系化学工程专业生化工程方向博士。此外，他们的团队成员也大都是国内高校培养的人才。由此可见，我国高校尤其是一些研究型高校所拥有的科研条件并不比国外高校落后多少，也完全有能力培养出优秀的基础科研人才。而在人才引进中，高校也要做好辨才、选才的工作，不能一味地偏好“海归”而冷落“本土”人才，否则就是对自身教育的不自信，也会导致人才的流失。

其三，培养和激发科研人员的科研兴趣和科研精神是高校实现基础科研创新的基础。纵观八项高校基础科研的重大进展，其背后都隐藏着科研人员浓厚的科研兴趣和执着的科研精神。因为创新没有捷径，而是一项艰苦、长期、曲折、复杂的智力劳动，需要科研人员不仅对自己的工作有浓厚的兴

趣，还要有一种不怕挫折与失败、持之以恒的执着精神。如元英进团队的基础科研成果历时四年，经历两位学生知难而退、实验遇阻停摆一年、测序结果糟糕等波折。如若没有对该研究领域的科研兴趣和科研精神，根本不可能将研究坚持下去。因此，高校应将科研兴趣和科研精神的培养和激发纳入到整个基础科研人才培养体系之中。

其四，积极寻求跨界合作是高校实现基础科研创新的关键。跨学科、跨地域的科研合作，可以使一个复杂的科研项目由多个人、多个小组共同完成。这一方面降低了科研难度，缩短了科研时间，降低了研究成本，另一方面，也使科研人员在相互的信息交换中时刻掌握所在研究领域的最新动态。在八项高校基础科研重大成果的案例中，没有一项成果不是通过来自多个不同背景和学科领域的科研人员之间的通力合作来完成的。2010年，当得知美国科学家杰夫·伯克发起了酒酿酵母基因组计划并寻求国际合作时，元英进团队主动加入，并与来自中国、美国、英国、澳大利亚和新加坡的科学家形成了国际联盟。正如元英进所说：“我们是命运共同体……事实证明，如果关起门来，即便有现在超过十倍的付出，也未必能取得今天的成绩。”今后我国高校完全可以利用自身所具备的优势，在基础科研领域积极寻求与国内外优秀科研人员及团队的合作。

其五，完备的科研平台和充足的经费支持是高校实现基础科研创新的重要支撑。为科研人员提供设施完备的科研场所以及充足且持续的经费至关重要，否则，高校要实现基础科研创新只能是一句空话。从案例中可以看到，重大的基础科研成果都得

到了大量的经费支持（见表4）。由于基础科研周期长、出成果慢，对其经费支持一是要足额、尽量满足其需要，二是要在项目推进过程中做到不削减、不中断。目前，我国基础研究经费占研发投入的比例很低，多年来一直徘徊在5%左右。相比较而言，发达国家的基础研究经费占比则可达15%-30%。为此，高校还需要多方利用社会资源，除了建立基础科研经费投入保障机制之外，还要为科研人员及其团队提供舒适便捷的工作场所和先进的科研设施，让他们有充分施展才华的空间。

五、结语

本文结合最新案例所做的分析和研究，只是给高校实现基础科研创新理出了一些最基本的规律以及可资借鉴的路径。为了在基础科研领域涌现出更多像潘建伟、周德敏这样的科研人才，取得更多像“2017年度中国科学十大进展”所列示的、有国际影响力的创新性科研成果，高校尤其是“双一流”建设高校今后在推进基础研究工作时，不能全部寄希望于研究者凭自己的兴趣去自由探索，而是要用活国家已有的政策，结合学校的现有条件，采取一些针对性的、灵活的措施，引导和鼓励更多有潜质的科研人员去从事基础研究工作。总而言之，就是想尽一切办法、用尽一切可能的手段，最大限度地释放科研人员潜心基础科研的能量。

（原文刊载于《复旦教育论坛》2019年第5期）

（罗志敏，郑州大学教育学院教授，郑州大学学科特聘教授，博士生导师，河南郑州450001；马浚锋，广州大学教育学院博士研究生，广东广州510006）

基于扎根理论的 高校科研人员创新动力研究

闫淑敏 杨小丽

世界变化日新月异，各国都在加快科研探索的步伐，争取在新一轮科技革命和产业变革中脱颖而出，创新能力成为各国在这场科技竞争中的核心竞争力。我国早在2006年就将创新型国家建设列入了《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020年）》。2016年5月，我国对科技创新的重视程度上升至国家战略层面，《国家创新驱动发展战略纲要》强调科技创新是提高社会生产力和综合国力的战略支撑，必须摆在国家发展全局的核心位置。党的十九大报告明确提出了建设创新型国家的重要举措，加快创新型国家建设进程。高校是科技创新和人才培养的重要基地，是实现创新型国家战略的助推器。而科研人员肩负着科技创新、知识创新、培养创新型人才和推动科学技术成果向现实生产力转化的重要责任，是高校推动创新型国家建设过程中的关键力量。高校科研人员的主体是教师，不同于企业的科研人员，他们不仅承担科研重任，还要承担教学工作。高校科研人员的创新行为，决定着高校“双一流”建设水平，关系着我国是否能培养造就一大批具有高水平的战略科技人才和创新型人才，以及我国是否能在新技术革命中拔得头筹。但当前我们确实面临着严峻挑战：一方面国家和各高校出台了各项政策大力鼓励创新，对科研人员提出了更高的创新期望和科研要求；另一方面，高校科研人员感觉科研压力与日俱增，对科研创新失去了动力和热情。科技产业革命愈演愈烈，我们必须思考如何激发高校科研人员的创新动力，如何在创新型国家建设进程中发挥高校科研人员强大的

人才优势。

1 文献回顾

创新行为可以被定义为在工作角色、团队或组织中有意创造，引入和应用新思想，以便为角色绩效、团队或组织带来好处。以往关于创新行为方面的研究，多关注组织或团队层面，对员工个人层面关注较少。然而员工的创新行为才是组织创新能力的关键因素。学者们利用案例研究，实验和各种研究方法试图更好地理解个人创新的组成要素。Amabile为该领域的研究提供了最简单而全面的框架，认为创造力来自知识、创造性思维和动机这三个要素的共同作用。其中，动机是创造性生产的关键，对工作本身的内在激情和兴趣是最重要的创新动机。对于如何激发员工的创新动机，学界当前研究甚少；在现有的研究中，学者主要从个体、组织、社会3个层面进行分析。

（1）从个体层面出发，学者们探究人格特质、认知风格对员工创新行为的影响。如：Gough认为创新型人格的员工会有更多的创新活动；张振刚等认为主动性人格正向影响个体创新行为；罗瑾琨等通过实证研究证实了认知方式中的直觉维度与员工创新行为有正相关作用。

（2）从组织层面出发，学者们关注领导风格、组织氛围对员工创造力和创新能力的影响。如：Janssen研究了主管支持对员工创新的影响；Garg等通过领导成员交换视角研究了创新行为；韩翼等研究了真实型领导对员工创新行为的影响；Kang等探讨了创新、冒险和积极主动的组织氛围对

员工创新行为的影响，并强调了支持性组织生态系统的重要性。

(3) 从社会层面出发，学者们分析社会文化、社会网络、社会道德准则等因素影响创新行为。如：顾琴轩等发现科研人员的人际互动网络规模和人际互动网络密度对创新行为产生显著的影响作用；张华等研究了社会网络对个体创造力的影响，发现小世界网络结构能提高个体创新绩效和创新能力。

现有对创新行为的研究基本集中在企业员工，专门针对高校科研人员的创新行为的研究甚少；仅有的研究中，有学者关注物质因素和制度因素等外部激励因素对高校科研人员创新的负面影响，如黄莉等将高校科研人员创新积极性不高归因于高校科研人员安于现状、住房问题、子女教育及父母养老等问题，康晓伟认为资格配置机制、遴选聘用机制、考核评价机制和激励保障机制等大学人事制度是主要影响因素；但是，刘宇文等指出目前科研创新的外部激励机制的激励效能不高，需要从内部激励机制激发科研创新的动力。进一步地，有学者从内外部角度分析高校科研人员创新动力不足的原因，如：王焕梅等认为阻碍高校科研创新的原因包括：教师自身创新根基不实，高校内部组织结构错位、功能异化及相关制度不成熟不完善，校园整体创新文化氛围不浓；樊贵玲利用层次分析法分析高校教师科技创新的影响因素，认为除了个体因素、学校因素之外，社会政策因素也有影响。因此，有学者提出要从内、外部同时提高高校科研人员的创新动力，如李玉等认为创新活动产生的根本原因是教师的需求，内部动力和外部动力均可以满足教师的创新需求。这些研究在一定程度上揭露了我国高校科研人员创新动力不足的原因，也给出了解决问题的思路，但并未系统性地探究促进高校科研人员

创新的动力因素和作用机制。

因此，本研究借助扎根理论对高校科研人员创新的动力因素展开研究。这有利于充分调动高校科研人员的创新激情，促进知识创新与人才创新，营造鼓励创新、尊重创新的环境，对我国科技和教育事业的发展、国家核心竞争力的形成以及创新型国家战略目标的实现至关重要。

2 研究方法过程

2.1 研究方法

扎根理论方法是由社会学家Glaser等提出的质性研究方法，包括一些系统而又灵活的准则，鼓励研究者收集和分析原始质性数据并扎根在数据中建构理论。扎根理论强调在数据搜集的同时进行数据分析，从数据的归纳演绎中而不是从预先设想的逻辑演绎的假设中建构分析代码和类属，在每个分析阶段不断比较，从而推进理论发展。因其系统性、灵活性和有用性，扎根理论被广泛应用于心理学、管理学等研究中，用来探索和归纳某一现象的成因。本研究按照扎根理论提出的开放编码、主轴编码、选择编码、理论饱和度检验这一步骤分析高校科研人员创新的动力因素，演绎归纳得出高校科研人员的创新动力模型。

2.2 数据收集与处理

深度访谈具有开放性和方向性，既被形成又自然生成，特别适合扎根理论方法，因此本研究采用深度访谈方法对高校科研人员创新问题进行深入探究。访谈对象的选择需要兼顾概念和理论发展的需要，本研究根据理论抽样的方法最终确定22位上海高校科研教师作为访谈对象，其中讲师7人、副教授8人、教授7人，男性10人、女性12人，涉及的学科专业包含经济学、工商管理、管理科学与工程、汽车服务工程、机械设计与制造、自动化控制、数学、语文等，涉及的学校包括同济大学、复旦大

学、上海交通大学、上海财经大学、上海大学等上海市高校。

本研究从2017年9月2日至12月23日进行深度访谈，每次访谈时间平均约45分钟，最终得到文字资料94554字。访谈的过程如下：访谈开始前，访谈者会对研究问题作出适当的解释，帮助受访者理解。在访谈过程中，访谈者提出半结构性的聚焦问题，鼓励受访对象自由表达对高校科研人员创新的想法以及自己和同事的创新经历，通过适当追问引导他们说出更多的细节或解释。问题主要包括：

- (1) 请您描述一下自己的科研创新经历，在这个过程中，哪些因素影响了您的行为？这些因素是如何影响您的？
 - (2) 结合您身边的案例，谈谈您对高校科研人员创新的想法，您认为他们为什么会创新？创新的主要障碍是什么？如何进行调整能够促进高校科研人员创新？
- 访谈结束后，本研究将录音

转化成文本材料，并对其进行编号。

本研究利用NVivo11软件进行编码时，严格遵守逐级编码的技术程序进行概念的生成、范畴的归纳与关系构建。

3 动力因素模型构建

3.1 开放编码

开放编码是一个反复阅读原始材料，在充分熟悉和理解的基础上打乱原材料，通过赋予概念来不断收敛原材料，并用新的方式将原材料重新组合起来的过程。在编码的过程中，头脑中不能有任何预先形成的概念，必须保持开放的态度，逐字逐句、逐个事件地进行比较分析，获取最接近数据本质的概念和范畴。据此，本研究剔除频率小于3的初始概念后，得到251条原始语句、64个相应的初始概念和16个范畴。为节省篇幅，每个范畴仅选择2条代表性原始语句及其初始概念，开放编码的示例如

表1 高校科研人员创新动力因素开放式编码形成的概念与范畴（代表性内容）

范畴	概念	原始语句
知识技能	掌握创新突破方法	A17 做公共政策研究很多年了，我们自己知道怎么突破和创新了，我们对于研究很顺手了
	能力和知识	A21 最主要的还是能力和知识水平是否能支撑这个职业，毕竟创新是站在巨人肩膀上看世界
创新思维	创新想法	A8 我就比较喜欢创新，新思想、新思维，要我做某件事我总会想要有新颖，抱着创新的思维，按照层次法，确定自己的目标，一切都是美好的
	颠覆想法	A4 创新不是一气呵成，是在做的过程中不断产生，一点点积累的，我做的时候发现跟项目的初衷不一样，就要不断颠覆原来的想法，探索新的模式，用新的技术去解决问题
学习能力	持续学习	A9 科研这条路要做（走）好，要持续学习新东西。我觉得我很多不会，所以我不断去学，不断去做
	更新知识	A2 每天搜集各种信息，学习新的知识，因为管理学理论不断更新，总是有新的管理学现象和管理问题涌现出来
兴趣爱好	喜欢研究	A1 跟自己的爱好有关，我很喜欢研究
	兴趣	A18 如果没有兴趣的话，逼也逼不出来，我本人对科研很有兴趣的
个人使命	使命感	A9 我努力做科研一方面为学生提供锻炼机会，为学科发展做贡献，另一方面也为单位的学术荣誉，我总是有一种使命感
	责任感	A18 我是基于责任心，想要把科研做好
认同动机	呈现个人想法	A7 做了这一行以后，在自己的专业领域关注比较多，而且对一些专业问题形成了自己的看法，想将自己的思考成果呈现出来
	解决实际问题	A5 在工作过程中确实遇到一些问题，我觉得用我所学的知识对其进行研究，有助于我搞清楚这个问题的真正本质，寻找一些解决办法，从而对学院或者学校产生一些实际意义
自我实现	自我成长	A3 选择这个职业首先是自己想不断提高、不断成长，不管是项目还是发论文自己是一直在寻求新的知识和创造新的知识，对自己的提高很重要
	自我成就	A1 所有的产出都是你自己的，所有的作品都是自己的，很有成就感
职业发展	学术发展	A11 高校老师很看重个人学术发展，很多留高校的人，留校的时候，他是想着发展，不是奔着钱去的
	职业发展	A19 人在任何职位，如果不安于现状的话，都要有一个向上的职业发展需求
考核压力	考核目标	A13 院里规定的目标，各种考核要求，各种目标，要达到这些目标
	科研考核	A5 第三个就是科研分，比较俗的原因。讲师，教授，副教授，每一学期都有自己的考核量，如果不合格，就会扣钱，所以必须重视
薪酬激励	薪酬增加	A6 申请了科研项目以后，今年的考核就会更好啊，自然薪酬就会更高一些啊
	科研福利	A3 现在科研也算是老师提高福利的一种途径，有科研经费，科研奖金啊
职称激励	职称认可	A11 专业技术人员嘛，因为不想走仕途，就必须在学术上有作为，光嘴上讲不行，所以就有职称。这个职称也是对于我们最典型的一个外在认可，我觉得是这个激励我
	职业自尊	A21 如果一辈子都是讲师的话，没有得到足够的职业发展，觉得没有职业自尊。毕竟自己还是比较优秀的
组织期望	学院期望	A7 我们现在要冲博士点了，现在不报，可能2020年也要报，学院有事情就会来找你，认为你可以完成
	组织期望	A9 学校和学院都认为你作为教授应该为学生和学科发展贡献力量

表1(续)

范畴	概念	原始语句
工作特征	创新重要性	A3 高校的老师已经跟高中、初中老师不一样,如果是只靠那点课本知识来传道授业解惑是不够的,所以自己必须站在科研的第一线,才会把最新的东西传达给学生
	工作内容多样化	A15 研究有个好处是每天做的事情是不一样的,不像银行里整天数钞票。做研究的每个课题不一样,要求你有新想法、新思路
创新氛围	圈子影响	A9 因为我先生当时读博士,他们那个群体很恐怖的,就是埋头做。我当时就跟着我先生的圈子,那些人一直在做研究,还给我看申请同济创业基金的申请书,都是手写的,因为还没有电脑。我看了之后我也申请,申请同济创业基金,然后申请上海市的创业基金
	团队带动	A21 一个人去做是比较孤独的,这种创新的话成果会少很多,还是需要团队,有团队大家就会交流思想,可能某次交流的时候思想的火花碰撞了。在这个团队里有的人很有想法,就会把整个团队带动起来
社会支持	组织支持	A16 其实搞科研要看平台,平台好了感觉比较顺。科研的平台设备我们好像都比较差,设备的精度、清洁度都比不上,设备和检测手段都是比较差的,我一直想做一个东西,一直没有设备
社会认可	国家政策支持	A20 我觉得申请课题方面没有特别的歧视。如果讲师申请课题的话,国家有青年课题嘛,反而会更占优势
	社会认可	A10 如果能够受到社会认可,自己肯定会加大创新。如果所谓的创新,不被社会认可,那么即使再鼓励,都不行的
	同行认可	A1 还要得到同行认可。因为就是做科研的起步阶段必须有成果,别人才能认识你

注:字母后面的数字代表第几个受访对象,如A7是第7个受访对象

表2 高校科研人员创新动力因素主轴编码形成的主范畴

主范畴	对应范畴	范畴内涵
创新能力	知识技能	具备科研创新的专业知识和解决问题的专业技能
	创新思维	用新颖独特、打破常规的方法解决问题的思维过程
创新需要	学习能力	善于持续学习,多途径获取新知识的能力
	兴趣爱好	对创新具有强烈的兴趣和热情
	个人使命认同动机	把创新当成自己的责任和使命,下定决心要完成
创新诱因	自我实现	意识到创新能给自己、他人和社会带来价值而产生强烈驱动力
	职业发展	发挥自己的潜能,促进自我成长,获得个人成就感
	考核压力	在自己的专业领域里尽自己所能做到最好
	薪酬激励	组织对科研人员的绩效考核所带来的压力
创新情境	职称激励	通过奖金等激励科研人员创新
	组织期望	科研人员创新有助于其评职称
	工作特征	组织对科研人员创新的期望
	创新氛围	工作本身具有的价值,如工作内容多样性、创新重要性等
	社会支持	鼓励创新、推动创新的氛围
	社会认可	组织资源、组织政策及国家政策等对创新的支持
		同行、组织及社会等对科研人员创新的认可

表1所示。

3.2 主轴编码

主轴编码的目的是聚焦、整合数据,将开放编码之后得到的代码进行分类,以新的方式重新排列。开放性编码阶段,数据被分裂成不同等级和不同类型的代码;在主轴编码阶段,要把范畴的属性和维度具体化,把主范畴和对应范畴联系起来,并探究它们的内在联系。最终,本研究通过对代码进一步整理和分析,共获得4个主范畴:创新能力、创新需要、创新诱因、创新情境(见表2)。

3.3 选择编码

选择编码的目的是进一步系统地处理范畴之间的关系,使其内在逻辑和关联具体化。这一阶段要从主范畴中挖掘出核心范畴,分析核心范畴与其他

范畴的逻辑关系,并以故事线的形式将各种相关联的变量归纳到理论框架中。通过对4个主范畴的主轴分析,并结合原始数据的互动比较和深入反思,本研究发现可以用“高校科研人员创新的动力因素”这个范畴来分析和概括其他大多数范畴和概念,因此本研究将其定义为核心范畴。围绕这一核心范畴的故事线为能力(ability)→动机(motivation)→情境(context),简称为AMC模型,其中主范畴的关系结构及代表性访谈语句如表3所示。

基于此,本研究最终构建了高校科研人员创新动力因素模型,如图1所示。

3.4 理论饱和度检验

如果搜集更多的数据已不能揭示核心理论类属

表3 高校科研人员创新动力因素主范畴的典型关系结构

典型关系结构	关系结构内涵	受访者的代表语句
创新能力→高校科研人员创新	创新能力是高校科研人员创新的基础动力	A3 我本身还是蛮喜欢看书和钻研问题的,学到的知识和技能都是做科研、做创新的基础。(知识技能→高校科研人员创新) A8 我做的研究比较深,同行比较少,跟别人讨论,别人是很难给你指引的,要自己去摸索,去不断学习,去深度思考,如果你自己跳不出来,就会很难。(学习能力→高校科研人员创新)

表 3 (续)

典型关系结构	关系结构内涵	受访者的代表语句
创新需要→高校科研人员创新	创新需要是高校科研人员创新的内驱动力	A19 就算没有科研考核指标,我还是会努力申请自然科学基金,因为我还有学生,我要为我的学生搭建科研平台,这个平台对他们的科研能力培养是很重要的。(认同动机→高校科研人员创新) A10 创新必须是一个人从内心就有这种想法,才会去创新,鼓励和逼都不行的,他们肯定自己的需求,比如寻求个人学术能力的提高,即使遇到任何困难,他们都会坚持的。(自我实现→高校科研人员创新)
创新诱因→高校科研人员创新	创新诱因是高校科研人员创新的外驱动力	A20 你说你是某个学校的讲师,那别人可能会觉得讲师太多了,没有什么“含金量”,但是如果说你是副教授或者教授,那别人就觉得你是高级职称了,别人还是相对比较认可一点。所以趁年轻要拼一拼,多出科研成果,使劲往上爬。(职称激励→高校科研人员创新) A7 学院要冲博士点了,其他普通教授,只要满足普通要求就可以了,但我作为负责人,又是年轻教授,学院自然对我的要求高一点,我也就自然多做一点,树立榜样。(组织期望→高校科研人员创新)
创新情境→高校科研人员创新	创新情境是高校科研人员创新的情景驱动因素,它影响内外部驱动因素与科研人员创新之间的关系强度	A12 一个人对科研有兴趣,这个兴趣正好也被社会认可,那么自愿努力就产生了,个体也更愿意从事科研活动。(社会认可→高校科研人员创新) A5 学院定期组织一些学术交流平台。因为有了交流,才能有灵感,产生源头活水,有了圈子,也才能便于老师发展。比如说你在某一个大会上讲了自己的想法,说不定就有某个人看中了你的想法,两人可以一起开展学术创新。(社会支持→高校科研人员创新)

新的属性,也不能产生新的理论见解,就说明理论达到饱和了。为检验研究结果的理论是否饱和,本研究重新采访了5名高校科研人教师,并随机选取其中3名访谈对象的回答进行编码,结果没有形成新的范畴,每个主范畴内部也没有产生新的概念,也未发现新关系的产生,而且本研究构建的模型能够有效解释不同的案例。因此,本研究得到的范畴编码和动力因素模型通过理论饱和度检验。

4 模型阐释与研究发现

“能力-动机-情境”模型能够阐释高校科研人员的创新动力因素。该模型所蕴涵的基本关系准则

为:创新能力、创新需要、创新诱因和创新情境4个主范畴对高校科研人员创新存在显著影响;但4个主范畴的影响机理不尽相同。

(1) 驱动机制1:“能力→创新”。该驱动机制阐释了高校科研人员创新的基础动力。科研人员具备创新所需要的能力素质是科研创新的前提条件,它让科研人员相信“我能够创新”,为科研创新提供能力保障。其3条影响途径为:1) 知识技能正向影响高校科研人员创新,即高校科研人员具备科研创新所需的一些专业知识和解决问题的专业技能,能够有效推动科研创新;2) 创新思维能够正

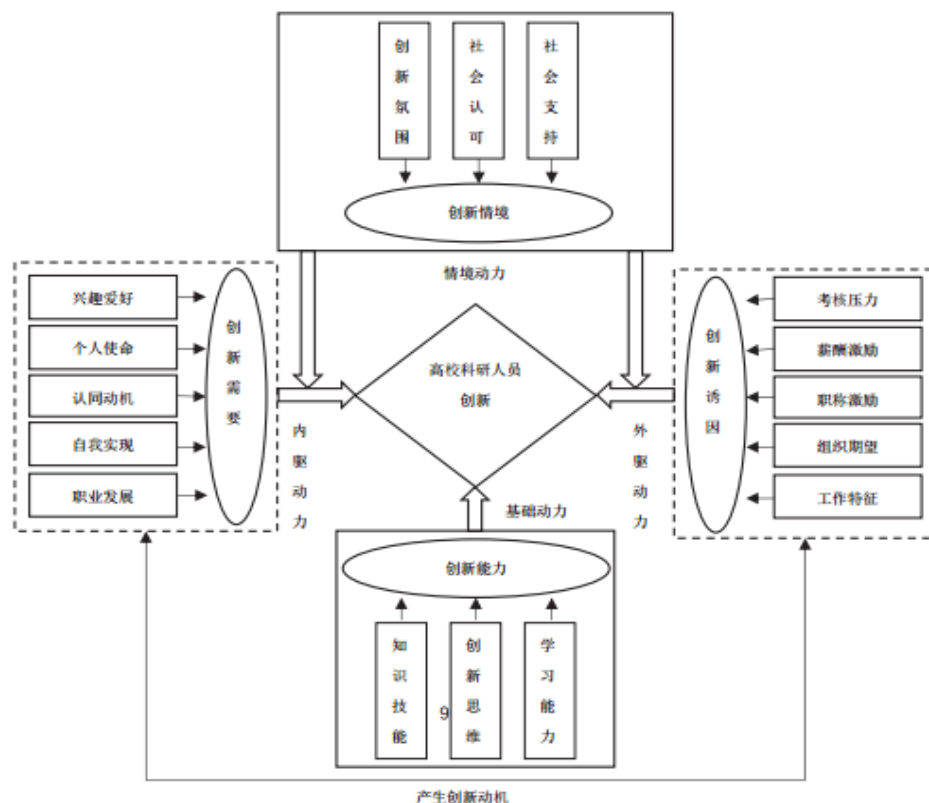


图 1 高校科研人员创新动力因素模型

向影响高校科研人员创新，即科研人员习惯于思考如何用新颖独特、打破常规的方法解决问题，能够有效推动科研创新；3）学习能力能够正向影响高校科研人员创新，即高校科研人员善于持续学习、多途径获取新知识，能够有效推动科研创新。

（2）驱动机制2：“动机→创新”。该驱动机制包含两个层面，即“需要→创新”和“诱因→创新”。其中，“需要→创新”机制阐释高校科研人员创新的内驱动力；“诱因→创新”阐释高校科研人员创新的外驱动力。对创新有内在需要、没有外部诱因，科研人员不足以产生动机；对创新有外部诱因、没有内在需要，科研人员亦不足以产生动机。只有内在需要和外部诱因共同作用，才能使高校科研人员产生创新动机，即“我愿意创新”，这种强烈的创新意愿为科研创新提供情感保障。

“需要→创新”驱动机制共包含5条影响路径：1）兴趣爱好正向影响高校科研人员创新，即高校科研人员自身对科研充满兴趣和好奇心，进而驱动科研创新；2）个人使命正向影响高校科研人员创新，即科研人员视创新为自己的使命，对科研创新具有高度的责任感，进而推动科研人员创新；3）认同动机正向影响高校科研人员创新，即科研人员认同其科研的价值，认为其从事科研创新活动能够呈现自己的想法、解决实际问题、帮助学生成长、实现学院发展等，进而产生强烈创新驱动力；4）自我实现正向影响高校科研人员创新，即科研人员认为从事科研创新能够促进自我成长、实现自我突破、获得个人成就，进而驱动科研人员创新；5）职业发展正向影响高校科研人员创新，即高校科研人员认为在自己的专业领域里尽自己所能做到最好，能够推动科研人员创新。

“诱因→创新”驱动机制共包含5条影响路径：1）考核压力正向影响高校科研人员创新，即

根据高校科研人员的实际情况设定科研人员的目标并对其进行绩效考核所带来的适当压力，能够有效推动科研人员创新；2）薪酬激励正向影响高校科研人员创新，即专门针对科研的薪酬、奖金等金钱激励科研人员，能够推动科研人员创新；3）职称激励正向影响高校科研人员创新，即当高校科研人员在自身研究领域具有突破性进展时对其进行破格提升，能够推动科研人员创新；4）组织期望正向影响高校科研人员创新，即组织与科研人员沟通组织目标、愿景，并期望科研人员积极参与、贡献力量，能够推动科研人员创新；5）工作特征正向影响高校科研人员创新，即工作本身具有的价值，如工作内容多样性、工作自主性、创新重要性等，能够驱动科研人员创新。

（3）驱动机制3：“情境→创新”。该驱动机制阐释高校科研人员创新的情境动力。整个社会高度认可创新的价值，并通过各项政策、各种资源支持创新，为科研创新提供情境保障，科研人员认为“我应该创新”。该机制能够调节“需要→创新”“诱因→创新”的关系强度，共包含3条影响路径：1）创新氛围正向影响高校科研人员创新，即整个社会环境鼓励创新，身边的人也积极投身创新活动时，高校科研人员容易受到氛围的影响和精神的感召，从而积极进行科研创新；2）社会认可正向影响高校科研人员创新，即同行、组织及社会等对科研人员创新的认可，能够有效推动高校科研人员创新；3）社会支持正向影响高校科研人员创新，即组织及国家政策等对科研人员的创新支持，能够有效推动高校科研人员创新。

5 研究结论与研究意义

5.1 研究结论与局限性

本研究围绕着“哪些动力因素能够推动高校科研人员创新？”这一问题展开。基于扎根理论，本

研究对22位高校科研教师开展深度访谈，利用NVivo11软件进行编码分析，建立了高校科研人员创新的动力因素ACM模型。ACM模型包括创新能力、创新需要、创新诱因和创新情境4个主范畴。其中，创新能力包含知识技能、创新思维、学习能力3个子范畴；创新需要包含兴趣爱好、个人使命、认同动机、自我实现、职业发展5个子范畴；创新诱因包含考核压力、薪酬激励、职称激励、组织期望、工作特征5个子范畴；创新情境包括创新氛围、社会认可、社会支持3个子范畴。研究分析表明：4个主范畴均能驱动高校科研人员创新，但作用机制不完全一致。创新能力、创新需要和创新诱因是前因变量，创新情境是调节变量。创新能力是高校科研人员创新的基础动力，解释的是“我能够创新”；创新需要是高校科研人员创新的内驱动力，创新诱因则是高校科研人员创新的外驱动力，内在需要和外在诱因的交互作用使科研人员产生创新动机，解释的是“我愿意创新”；而创新情境则是高校科研人员创新的情境动力，良好的创新情境增强创新需要、创新诱因与科研创新之间的关系强度，从而增强科研人员的创新意愿，解释的是“我应该创新”。四股动力的交互作用推动了高校科研人员创新行为的产生。

本研究尚有一定的局限性。质性研究的本质是以研究者本身作为研究工具，尽管本文严格按照扎根理论的程序进行概念分析和理论建构，但是可能仍然具有一定的主观性。同时由于本研究的样本覆盖面不够广、样本数量不够多，模型的相关变量之间的相互作用也许更复杂，未来的研究可以继续扩大样本量进行研究，以验证和优化模型。此外，本研究主要关注高校科研人员创新行为的前因变量和调节机制，为了更加系统地理解高校科研人员的创

新行为，后续研究可以深入研究创新行为的中介作用和结果变量。

5.2 研究意义

本研究对理论的发展作出了贡献。以往有关企业员工创新行为等相关研究较为丰富，而对于高校科研人员创新研究相对较少，且已有的有关科研人员创新动力的相关研究较为零散，缺乏系统性。本研究通过扎根理论构建了一个定性的、系统的专门针对高校科研人员的创新动力因素模型，在一定程度上填补了理论的空白，为后期的实证研究打下一定的理论基础。

在现实方面，本研究也具有一定的价值。本研究构建了系统的高校科研人员创新动力模型，详细阐释了每个动力因素的作用机制，为制定相关创新激励政策提供了理论依据。本研究的ACM模型说明科研创新是受内在动力、外在诱因等力量共同驱动的，光靠科研考核施压并不能促进科研创新，基于此，本文提出如下建议：政府持续增强全社会的创新氛围，提供更多的政策扶持，在全社会营造鼓励创新、尊重创新的氛围；高校注重激活科研人员的内在动力，同时设计合理、诱人的科研激励机制，比如适当延长考核周期、破格晋升、增加科研奖励等，谨防施加过高的科研考核压力而浇灭科研人员的科研热情；科研人员本身要培养科研兴趣，加强知识技能积累，设置职业发展目标，不断寻求自我突破，享受知识创造、理论创新带来的乐趣和成就感。

（原文刊载于《科技管理研究》2019年第1期）

（闫淑敏，同济大学经济与管理学院教授，博士研究生导师，上海 200092；杨小丽，同济大学经济与管理学院研究生，上海 200092）

论应用技术型高校 科技创新类竞赛“四位一体”体系构建

闵 强

2018年1月，教育部发布的《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》明确提出，要突出以学生为中心，注重激发学生的学习兴趣 and 潜能，创新形式、改革教法、强化实践，推动本科教学从“教得好”向“学得好”转变。以“互联网+”和“挑战杯”为代表的科技创新类竞赛是提升大学生包括创新能力在内的综合能力的重要抓手，在实践中发挥了巨大作用，涌现了一大批敢闯会创的青年创新创业者。

目前，由于各项软硬件要素的局限，相当一部分应用技术型高校并没有充分发挥科技创新类竞赛的作用。

一、科技创新类竞赛与应用技术型高校人才培养的内在联系

我国科技创新类竞赛始于20世纪80年代末，经过不断发展，其人才培养成效日渐显现，为大学生搭建了充分展示自身综合能力的广阔平台，是课堂教学和专业知识的有益补充和延展。

1. 学科竞赛是应用技术型高校提升内涵建设的有力抓手

随着高等院校办学规模持续扩大，在校大学生数量逐年增加，大学生的就业难问题也日益严重。一方面，大学毕业生找不到满意的工作；另一方面，用人单位难以招聘到与岗位相匹配的应届毕业生。培养与社会经济发展相适应的人才，实现与行业企业、用人单位的有效对接，是应用技术型高校深化内涵建设的目标和方向。科技创新类竞赛倡导的教育理念恰好契合了应用技术型高校培养复合型应用人才的目标。

通过学科竞赛可以有效提升学生的创新意识、实践能力、团队精神等，是避免教育过程中出现“重规模轻内涵、重数量轻质量、重科研轻教学、重智育轻德育”等现象的有效方式，也是高校实现全过程、全方位育人的重要抓手。

2. 科技创新类竞赛为提升大学生综合能力搭建了平台

举办科技创新类竞赛是实现高等教育人才培养目标的需要，将其与传统教学模式有机结合，可以为大学生搭建运用专业知识发现问题、分析问题、解决问题的实践平台。在参赛过程中，大学生充分利用课外时间进行实践，并在教师指导下深入了解科学研究的基本规律，进一步提升了逻辑思维能力。例如，“挑战杯”系列竞赛、“互联网+”大学生创新创业大赛影响力迅速扩大、享誉海内外，这类竞赛综合性强、项目水准要求高。在参赛过程中，大学生通过系统学习、深入研究，将所学知识运用于实践，极大地丰富了实践教学体系的内容、方法和手段，从而促使高校重构实践教学体系，提高学生的实践技能。参赛前期确定参赛题目、收集资料、进行论证，可以有针对性地锻炼大学生的调查分析能力；在产品的设计过程中，通过构思、研发、制作、修改等过程，把创意变为成品，可以有效提升大学生的发散思维及动手实践能力；项目团队成员各司其职、相互协助，可以锻炼团队协作精神和沟通协调能力。科技创新类竞赛是大学生课堂学习的重要补充，能够有效提升其综合素质。

3. 学科竞赛可有效促进大学生的主动学习

要在激烈的学科竞赛中脱颖而出，学生必须充分发挥主观能动性，将理论知识转化为实践能力并加以运用。目前，高校大学生将理论知识进行实践的机会有限，参加学科竞赛，大学生将全程参与分析、论证、设计、制作产品等环节，面临许多从未见的难题，有利于激发其主动学习的积极性。据调查，仅有不到15%的大学生对“挑战杯”等创新活动不感兴趣。大学生强烈的好奇心与好胜心将驱使其端正学习态度，在指导教师帮助下，实现由“要我学”到“我要学”的转变。大学生参与学科竞赛的全过程，可以完善其知识体系，为进一步提

升创新能力打下坚实的基础。

二、应用技术型高校开展科技创新类竞赛的现状

1. 总体发展呈现积极态势

近年来，应用技术型高校认识到科技创新类竞赛对于培养复合型应用人才的重要作用，学科竞赛得到了蓬勃发展，呈现出种类日益丰富、形式日趋多样、参与人数日渐增多的良好态势。各应用技术型高校纷纷从政策、资金、人员、场地等方面，积极构建推动学科竞赛良性发展的工作机制。此外，由于高校本科业绩考核的需要，发展学科竞赛，促进本校学科竞赛获奖层次的提升，也成为地方高校发展过程中的一项重要内容。以近三届“互联网+”大学生创新创业大赛为例，应用技术型高校的获奖数量和层次逐年稳步提高，并涌现出“互联网+水产品污水保活物流集成技术”“罗三长红糖馒头”“90后女孩有点‘田’”等集先进技术与广阔市场前景于一身的优秀创业项目。

2. 顶层设计不尽完善

通过分析发现，参赛规模、培训指导、获奖结果等与学校顶层设计及各单位是否精心组织紧密联系。应用技术型高校领导班子应从学校发展和人才培养的全局出发，集中优势资源，制订科技创新类竞赛相关工作的总体方案。现阶段，应用技术型高校的竞赛顶层设计不完善主要表现在两方面：一是对竞赛的作用认识不足。虽然大部分应用技术型高校重视竞赛工作，但与学术型大学相比还存在较大差距，没有与人才培养计划有机结合。二是机制不健全，难以形成教育合力。部分应用技术型高校缺乏从宏观层面指导竞赛的顶层设计，各部门无法形成合力，从而导致师生应付参赛、疲于参赛的现象时有发生。

3. 激励师生参加竞赛的措施不到位

竞赛活动属于第二课堂的范畴，所有与参赛有关的工作都需要在师生的业余时间完成。对大学生来说，校园生活以宿舍—教室—食堂“三点一线”为主，参与学科竞赛占用的是业余时间和休息时间。对指导教师来说，带领学生参加竞赛，则需要占用其备课、科研或者照顾家庭的时间。著名管理学家赫茨伯格的双因素理论认为，能起到激励作用

的因素是那些因为良好的工作业绩而受到奖励或工作上的成就感等与工作本身具有内在激励联系的因素。因此，除了教师的职业操守和奉献精神外，必要的激励措施是必不可少的。目前，大部分应用技术型高校在制定激励措施时，由于各种因素局限，不能为指导教师提供与学术型大学相近的物质奖励，从而造成了部分优秀师资与资源的流失。

4. 竞赛项目科技成果转化率低

近年来，以“互联网+”“挑战杯”等为代表的科技创新类竞赛获奖作品引起了风险投资人的高度关注，项目团队参加学科竞赛的过程也是向潜在投资人展示创业计划的过程。在“互联网+”大学生创新创业大赛中，“OFO”“饿了么”等项目成功融资数千万美元，已成为大学生创业的明星项目，但大部分项目仍然静悄悄地躺在实验室里，处于无人问津的状态。这些项目大部分来源于应用技术型高校团队，有着相似的共同点，即属于创意类项目，没有被市场和消费者接受，且大部分产生于实验室，没有真正应用于市场。设计研发团队付出的努力只是将理论知识转化为实验室成果，或做出了基本雏形，离批量生产还有很远的距离。

三、应用技术型高校构建竞赛“四位一体”体系的策略

1. 营造良好的校园创新氛围

一是与“大众创业、万众创新”的氛围接轨，在优秀传统校园文化的积淀上注入创新元素，展现大学生积极向上、勇于创新的精神面貌。二是明确学生为本的校园理念，充分发挥学生参与校园建设和管理的主人翁意识，注重发挥学生组织和学生社团的主观能动性，使大学生学会自我教育、自我管理、自我提高，最终实现学生的全面发展。应用型院校在加强学生组织和社团建设时，应从竞赛导向出发，引导学生活动向学术与竞赛方面实现良性发展，使学生认识到竞赛的真正目的和意义。三是在广大教职工中树立以学生为主体的意识，开展各项工作要以学生受益为出发点和落脚点，促使学生得到全面的提升与发展。

2. 健全基于竞赛工作的顶层设计

2018年的全国教育大会为高等学校开展创新创业教育指明了具体路径。应用技术型高校要充分

领会会议精神，发挥科技创新类竞赛在教育教学改革和创新人才培养中的重要作用，健全竞赛工作的顶层设计。一是创新教育理念。应用技术型高校要转变传统教育理念，创新人才培养机制，完善顶层设计，紧扣行业发展动态，健全多渠道、多元化、多部门的协同合作机制，为培养创新人才服务。应用技术型高校要将创新教育与专业教育进行有机融合，形成“创新思维—创新能力—创新实践”的阶梯式培养体系，使学生在提升创新能力的同时，及时掌握最新的专业知识。教师则要转变教学理念，及时了解创新教育的相关理论与规律，在讲授专业知识的同时，渗透创新思维方法，不断提高学生的创新能力。二是加强制度建设。应用技术型高校要结合社会对复合型应用人才的需求，通过制度制定、机构组建、经费保障、师资建设等多重举措，构建完整的竞赛制度体系，并围绕人才培养目标，结合本校办学特色和育人特点，将竞赛纳入人才培养方案，与专业教育相融合，融入育人的全过程。应用技术型高校还要以竞赛为抓手，以赛促学，增加竞赛必修学分，使其成为课堂教学的延展；以赛促教，加大师资建设投入力度，建立稳定的指导教师队伍，并提高考核标准；以赛促改，加速实践教学模式改革，不断深化校企地之间的横向联系。

3. 完善竞赛保障机制

与综合型大学相比，应用技术型高校在财力、人力、设备等方面均处于劣势，可以着重挑选1~2个具有专业优势的学科竞赛进行深度培育，以实现从点到面的突破，形成师生主动参与的良好局面。一是制定相关竞赛的激励制度，将竞赛与人才培养方案进行有机融合，在专业教育中增加相关内容；积极推进第二课堂学分制度改革，加大竞赛分值的占比，使师生树立主动参与竞赛的意识。二是根据自身的专业特点选择相关学科竞赛，由相关院系牵头，聘请专家辅导，力争实现竞赛成绩的突破，增强广大师生的参赛热情和自信心。三是加强专兼职双创导师队伍建设。参与科技创新类竞赛不仅需要学生的积极响应，更需要具有创新意识和创新能力的专业教师悉心指导。应用技术型高校要着重培养具有创新实践意识的指导教师，定期选派优秀青年教师赴企业进修，参与企业科技攻关和科技成果转

化工作；增强教师的创新意识与能力，使其将最前沿的科学技术传授给学生，增强参赛项目的创新性和竞争力。

4. 多渠道搭建竞赛科技成果转化途径

2016年颁布的《促进科技成果转移转化行动方案》和《关于加强高等学校科技成果转移转化工作的若干意见》，鼓励通过举办“互联网+”等创新创业大赛，集聚整合创业投资等各类资源支持创新创业；高校要引导科研工作与经济社会发展需求紧密结合。应用技术型高校应制订具体实施方案，有效提高科技创新类竞赛的科技成果转化率。一是鼓励获奖项目落地。学校可聘请专家对获得省级竞赛荣誉的项目进一步诊断筛选，鼓励潜力项目的持续发展。例如，采取创业导师一对一指导，为大学生提供众创空间或创业孵化园的工位，开放校内实验室，并给予一定的启动资金，为初创团队的成长提供必要的支持。二是搭建项目展示平台。应用技术型高校应为项目成果转化提供信息支持，在竞赛开展的前期、中期、后期为项目团队提供与行业企业、投资人对接的平台，使参赛师生及时了解社会需求和技术发展现状，进而设计出符合市场需求的产品，为成果转化提供更多的机遇。三是积极争取社会资本投资。竞赛成果转化需要资金的持续投入。学校可组织具有投融资经验的创业导师对项目把脉，在提升吸引投资能力的同时，帮助团队做好资本甄别与股权的合理分配；积极拓宽融资渠道，将银行、投资人和企业引入校园，组织大学生团队进行项目路演及投资谈判，从而争取更优质的社会资本投资，加速竞赛成果转化为现实生产力。

人才是我国经济持续良性发展的第一资源。在新时代背景下，社会需要大量的具有创新意识和实践能力的复合型技术人才，这对高等教育的人才培养提出了更高的要求。基于此，应用技术型高校要充分认识到科技创新类竞赛对培养新型人才的作用与效果，积极探索竞赛与专业教学充分融合的路径和实现方式，为社会培养符合新时代要求的高素质人才。

（原文刊载于《教育与职业》2020年第4期）

（闵强，河南工学院讲师，河南新乡

453003）