

• 科学技术与社会 •

新时代科学分层动力格局的转换与变迁研究

——学术创业的崛起及其分层效应

The Transformation in the Dynamics of Scientific Stratification in the New Era:

The Rise of Academic Entrepreneurship and Its Stratifying Effects

付连峰 /FU Lianfeng

(河南科技大学马克思主义学院, 河南洛阳, 471000)
(College of Marxism, Henan University of Science and Technology, Luoyang, Henan, 471000)

摘要: 运用高校科研人员调查数据与多元回归模型, 分析学术研究、学术创业及其他因素对科研人员分层地位的影响, 探究新时代科学分层动力格局的变化。研究发现, 学术论文数量、纵向课题等级对技术职称、管理职务、人才项目、综合分层等级具有重要影响, 纵向课题数量仅对科学分层的部分维度具有显著影响。技术专利数量对多个分层维度和综合分层等级均有显著影响, 横向课题数量仅对综合分层等级具有一定影响。学术研究与学术创业的叠加对科学界的层级分化兼有加剧与弱化的双重效应。上述发现表明, 学术研究作为科学分层的传统动力保持强势, 学术创业作为科学分层的新动力日渐凸显, 科学分层的动力格局已经发生了不容忽视的深刻转变。

关键词: 学术研究 学术创业 科学分层 科研人员

Abstract: Using survey data of university scientific researchers and multiple regression models, this paper analyzes the influence of academic research, academic entrepreneurship and other factors on the stratified status of scientific researchers, and explores the new changes in the dynamic pattern of scientific stratification in the new era. The results show that the number of academic papers and the rank of vertical projects significantly influence technical titles, management positions, talent projects, and comprehensive stratification levels, while the number of vertical projects had significant effects on only some dimensions of scientific stratification. The number of technical patents alone has a significant effect on several stratification dimensions and comprehensive stratification levels, while the number of horizontal projects has only a certain effect on comprehensive stratification levels. The overlap between academic research and academic entrepreneurship exerts both intensifying and mitigating effects on hierarchical division within the scientific community. These findings suggest that the dynamics of scientific stratification has undergone a profound transformation that can not be ignored, with academic research remaining strong as the traditional driver of scientific stratification and academic entrepreneurship becoming more prominent as the new driver of scientific stratification.

Key Words: Academic research; Academic entrepreneurship; Scientific stratification; Scientific researchers

中图分类号: C1; F241.4 DOI: 10.15994/j.1000-0763.2025.08.009 CSTR: 32281.14.jdn.2025.08.009

基金项目: 河南省哲学社会科学规划项目“中国科技人员的产学研合作及政策支持体系研究”(项目编号: 2023BSH004); 河南省高校科技创新人才支持计划(人文社科类)(项目编号: 2021-CX-025)。

收稿日期: 2023年10月16日; **返修日期:** 2024年10月22日

作者简介: 付连峰(1985-)男, 山东高密人, 河南科技大学马克思主义学院副教授, 研究方向为科学社会学。Email: fulianfeng@126.com

引言

科学分层问题是科学社会学历史久弥新的经典议题之一。20世纪50年代至80年代,默顿及其学派成员确立了科学分层研究的经典范式。这一范式以科学的社会契约和科学建制的自主权为基本前提,^{[1]、[2]}以科学奖励系统和科学的精神气质为指导思想,以科学产出尤其是成果质量为决定因素,集中关注科学界的声望分层,强调科学奖励与分层体系遵循普遍主义原则,提出马太效应、优势积累等用于解释科学分层与精英形成的重要机制。^{[3]-[7]}20世纪90年代以来,随着大科学时代持续演进、科学与社会深度融合、国际经济竞争与科技博弈日益激烈,学术创业逐渐成为科研人员在教学、科研之外的“第三任务”。学术创业是指大学、科研机构的教学科研人员运用专业知识技能与研究成果,通过商业咨询、专利申请与授权、横向研究、创办衍生企业等商业化方式提高个人或机构的利润、影响或声望的行为^①。以知识生产新模式、学术资本主义、创业型大学、后学院科学为代表的多种理论思想,^{[8]-[11]}以美国《拜杜法案》为代表的相关立法和以技术转移办公室为代表的制度与组织变革等,^{[12]-[15]}倡导和激励科研人员通过专利申请、商业咨询、横向研究、创办衍生企业等多种形式开展学术创业活动。学术创业及其引发的科研模式与产出结构的转变,对学术产出、奖励分配、职业晋升乃至整体分层状况产生了复杂而微妙的影响。尤为重要的是,学术创业成为影响科研人员分层地位的潜在力量,科学分层的动力机制从传统的学术竞争演变为学术竞争与学术创业相叠加,科学界的社会分层研究由此面临着新的理论议题与经验现实。

有鉴于此,本文运用三省市高校科研人员调查数据与多元回归模型,分析学术研究、学

术创业以及其他因素对科研人员分层地位的影响,探讨新时代科学分层动力格局之转变。具体来说,本文运用逐步递进的分析策略:首先,将科学分层置于科学界的治理框架之下,分析不同时期科学分层动力格局的变化;其次,基于科研人员的技术职称、管理职务与人才项目,运用聚类分析方法将科研人员分为多个层级,辨识不同层级科研人员的典型特征;第三,运用相关分析探究学术论文数量、纵向课题数量、纵向课题等级、技术专利数量、横向课题数量与科学分层等级的相关性,初步展现学术研究、学术创业对科学分层的影响;最后,运用多元回归模型分析学术研究、学术创业及其交互效应对科学分层地位的影响,比较不同分层维度的影响因素之差异,进而判断和阐述学术研究、学术创业对科学分层的影响。在此基础上,本文深入探究中国科学与社会情境下科研人员分层模式的独特性,检验和反思既有理论观点与研究范式,这不仅有助于推进科学社会学知识体系的本土化进程,而且能够为制订和完善科学合理的创业创新政策与人才战略提供决策依据。

一、科学分层的传统动力： 科学发现的优先权竞争

科学分层的传统动力是科学的社会契约和科学建制自主权框架下科学家群体对科学发现优先权的自由竞争。科学的社会契约形成于20世纪40年代,标志性事件是1945年美国战时科学研究发展局局长布什(V. Bush)给罗斯福总统的报告《科学——没有止境的前沿》。布什在报告中提到:“必须给我国的研究工作提供新动力。这些新动力只有从政府中才能迅速产生。否则学院、大学和研究所的研究经费将不能满足对研究的日益增加的公共需要所产生的额外要求……对公立或私立的学院、大学和研

①一般来说,学术创业的概念界定有广义和狭义之分。广义的学术创业是指教学科研人员从事的任何具有潜在商业利益的知识转移或成果转化活动;狭义的学术创业是指教学科研人员利用研究成果成立新公司的行为。学术创业与产学研合作、学术参与等类似词汇在内涵上存在重叠之处,意指科研人员跨越传统学术研究边界,通过专利申请、技术授权、商业咨询、衍生企业等形式参与外部社会与市场。从科研人员的微观角度来看,称之为学术创业更为适宜。

究所中基础研究的支持，必须让这些机构本身保留有关政策、人员、方法以及研究范围的内部管理权而不受干预”。（[1]，pp.69-86）古斯顿（D. Guston）将其概括为：“政治共同体同意向科学共同体提供资源并允许科学共同体保留决策机制，反过来他们期待着将来产生尚不确切的技术收益”。（[2]，p.45）这一框架规定了当时政府和科学界基于“能”与“不能”综合考量之下的角色定位：（1）现代社会中的政府拥有健全的财政体制和相对雄厚的财力，能够对科技事业进行资助以获取广泛的经济社会效益；但是，政府面临高深科学知识引发的信息不对称问题，难以有效介入科学建制的内部运行；（2）科学建制拥有相对独特的规范（认知结构）和群体（社会结构），有能力实现自我调节和治理；但是，科学建制主要提供作为公共物品的创新性知识，本身难以解决资源供给问题。因此，政府和科学分别将自身定位为资源提供者和知识创新者，政府不干预科学建制的内部运行问题。一言以蔽之，社会契约框架下的政府-科学关系赋予了科学建制自主性。

在科学建制的自主性和自我治理前提下，科学界的功能定位是生产作为公共物品的学术知识，科研人员的主要活动是学术研究。科学奖励系统所推动的学术研究竞争成为科学界分化与分层的主要动力。默顿关于科学发现优先权之争与科学奖励系统的讨论，搭建了科学界内部竞争的逻辑框架。默顿说：“频频出现的关于优先权的争执并非仅仅是由科学家个人的品质所导致，而是由科学的制度所引起的，科学制度把独创性解释为一种最高的价值，因此使得一个人的独创性能否得到承认成了一个事关重大的问题”。（[3]，p.294）默顿等人强调，科学奖励是指科学建制以角色表现为依据而赋予科学家的承认，论文产出（尤其是以引证来衡量的论文质量）是衡量科学家的角色表现的关键指标，科学奖励的分配以科学家的独创性知识贡献为依据而不考虑性别、年龄、社会出身等特殊因素。进而言之，科研人员学术研究成果之差异引发科学奖励或承认的分化，这就是传统治理框架之下科学分层的核心逻辑。

这一范式指导下的经验研究大都偏重分析声望维度的科学分层，强调学术产出的数量与质量对科研人员分层地位的决定性影响力。例如，科尔（J. R. Cole & S. Cole）兄弟的代表作《科学界的社会分层》从荣誉奖励、职业地位和知名度三个维度研究科学家的分层状况，强调研究产出的质量与数量对科学分层具有重要影响，认为学术出身与任职机构等因素也有一定影响。（[4]，pp.40-100）中国学者的科学分层研究吸收了转型期社会分层与流动的研究成果，偏爱运用多元分层思路而非聚焦于声望分层，但同样强调基于学术成果的内部竞争。例如，孙玲、尚智丛基于两种资源（组织资源和文化资源）和三元标准（专业技术职称、行政职务和社会/学术声望），把科技人员分为三大类、八个层级。^[16]赵万里、付连峰选取组织资源、科研项目、荣誉奖励等六项标准，将科技人员分为从精英到底层的五个层级，强调论文产出和年龄资历对分层地位的影响。^[17]新近的研究成果更多关注科学分层的特定维度尤其是技术职称。路特（M. Lutter）和施罗德（M. Schröder）发现，获得终身教授职位与学术产出密切相关，每一篇被引用的期刊文章和专著，都会使社会学家获得终身职位的机会增加10%到15%。^[18]岳英发现，高校教师的年资和累积论文数量是由讲师晋升至副教授的重要预测因子，年资和累积论文被引量是副教授升至教授的显著影响因素。^[19]科维克（M. Kwiek）进一步扩展了科学分层的新维度，将其扩展至学术薪酬分层、国际研究分层等。^[20]总的来看，经典范式指导下的科学分层研究都将学术产出或学术成果作为解释科学分层与分化的核心因素。科研人员的学术研究成果对分层地位具有重要影响，这一逻辑延续至今。

二、科学分层的新动力：学术创业

20世纪90年代以来，知识生产新模式、学术资本主义、创业型大学、后学院科学等理论思潮倡导和推动科研人员将学术创业、产学研合作或成果转化作为教学、科研之外的“第三

任务”。例如,学术资本主义理论强调全球竞争加剧、市场需求强劲、新兴学科发展和高等教育财政紧缩背景下,高等院校及教学科研人员为确保外部资金而进行市场活动或具有市场特点的活动。^[9]创业型大学理论强调拓展传统的教学与科研任务,与政府、产业界建立新型合作关系,依托跨学科研究中心、衍生企业、技术转移办公室等组织积极开展创新创业活动,承担促进国家和区域经济社会发展的使命。^[10]与此同时,各国政府运用多种政策工具激励和推动科研人员的学术创业活动,其中以《拜杜法案》为代表的立法、以技术转移办公室为代表的组织变革最为典型。^{[12]-[15]}尽管上述组织制度变革的政策效应尚存争议或有待深化^①,但是学术与政策的强力合流已经毋庸置疑。

学术创业活动的崛起意味着科学分层体系中涌现出新动力,原有的学术研究“单核驱动”格局向学术研究与学术创业“双核驱动”格局演变。

首先,科研人员不仅继续生产具有公共物品性质的知识,也在生产具有私人物品性质的知识并获取知识产权,而且在这一维度上发生了明显的分化。经验研究表明,科研人员已经越来越多地通过专利申请与授权、创办衍生企业、商业咨询、合同研究、联合研发、非正式建议等形式实现知识转移或成果转化。^{[21], [22]}受到个人特征(性别、年龄资历、职称、科学产出、跨学科性等)、关系与组织因素(同行效应、社会网络、部门科研实力等)、制度背景(学科门类、所属国家等)等诸多因素的影响,科研人员开展学术创业活动的形式、广度与深度等方面存在显著差异。^{[23]-[26]}

其次,学术创业业绩已经被纳入既有的报酬分配与社会分层体系之中。科研人员从产业界获得股份、咨询费、酬金、专利费等多种经济回报,经济利益也对科研活动中的问题选择、

试验设计、数据收集、同行评议等诸多环节具有广泛的影响。^[27]现有的科技政策与管理实践已经把学术创业成果作为职称评定、人才选拔的重要依据。例如,2017年中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于深化职称制度改革的意见》明确提出:“注重考核专业技术人员履行岗位职责的工作绩效、创新成果,增加技术创新、专利、成果转化、技术推广、标准制定、决策咨询、公共服务等评价指标的权重。”

又如,《南开大学专业技术职务评聘工作实施办法》(2021)针对“特色业绩成果”做出专门规定:“探索将教育教学成果、科学研究成果、社会服务成果等多种形式业绩成果列入评价体系,包括但不限于教材、教学案例、著作、学术会议报告、工程报告、技术报告、标准规范、授权专利、新产品研发与转化、新药研发、智库成果、创作作品等”。许多省份的人才项目将发明专利、横向科研项目等作为选聘条件。例如,《关于天津市“131”创新型人才培养工程的实施意见(2011-2020年)》规定以下条件:“专业工作经验丰富,能够解决科研或生产中重大的、关键性的技术问题,在同行中具有一定的知名度……在理论研究和技术创新等方面取得重要成果,并得到同行专家认可”。《河南省高等学校特聘教授实施办法》要求候选人“获得国家发明专利授权2项(限第1发明人)以上,或主持完成横向科研项目2项以上,且实现技术转让收入到账经费200万元以上。”这些政策文件与管理实践意味着学术创业成果作为区分不同层级科研人员的依据已经获得政府部门乃至社会各界的广泛认可。学术创业活动的崛起、差异化与合法化,意味着科技人员的分化与相应社会报酬的分配开辟了新维度——学术创业维度上的竞争与分化成为科学分层的重要动力。尽管学术创业对科学分层的影响力仍然明显逊于学术研究,但其重要性却在持续增

①关于《拜杜法案》为代表的相关立法,多项研究支持此类法案及其股权分配、收益分享机制对专利申请与转化的政策效应,也有学者将高校专利数量增长归因于新兴领域专利增长或科研投入增加,或认为该法案与专利数量增长互为因果关系。关于技术转移办公室、联合研究中心为代表的组织变革,多数学者认为这些中介组织能够有效地减少学术与产业之间的认知、地理、组织和社会距离,其人力资源、规模、经验与资历等特征也会影响相关绩效,但在新兴国家、转型国家中的作用存在异质性。

强。我们据此可以推断，科研人员的学术创业表现对分层地位的影响力越发凸显。

学术创业成为科学分层的新动力引发了一个新的问题：学术创业与学术研究这两种新旧分层动力的叠加效应是否会进一步加剧科学界的等级分化？从现有的理论与经验研究结果来看，学术研究与学术创业的关系颇为复杂。从理论上来说，学术研究和学术创业处于科研创新线性模型中的上游与下游，可谓同源而异趣。一方面，二者都属于科研创新活动范畴，共享相同的知识源流、相似的仪器设备与研究程序等。在齐曼的分析框架中，学术研究和学术创业在技术和认识论上是孪生同胞，使用相同的技术、工艺、事实和理论数据库。（[11]，p.92）

另一方面，二者的定位或导向分别属于学术科学和产业科学这两种范畴。学术科学重在揭示自然界的运行机制及其原理，强调公开发表研究成果和获取科学奖励；产业科学重在解决特定的实际问题，强调获取知识产权或确保商业秘密。从经验研究来看，学术研究与学术创业的关系更加复杂。一方面，科研能力突出、发表论文多的科研人员更倾向于参与各种形式的学术创业。^{[28]、[29]}另一方面，学术创业通过激发灵感、获得资助、时间分配和日程冲突、保密与延迟发表等多重机制对学术研究产生影响，而且存在积极效应、消极效应、倒U型关系等不同观点。^{[30]-[35]}

例如，格林（H. M. Grimm）和詹尼克（J. Jaenicke）运用格兰杰因果检验研究了252名德国发明者，发现总体样本中专利和论文之间存在积极回馈关系，但是科学明星的专利和论文之间具有挤出效应。^[32]菲尼（R. Fini）等人认为，创业精神将把科学家的注意力从学科内的研究问题转移到与下游技术发展相关的新知识体，这种探索的转变重新整合来自其他知识体系的概念和模型，从而增强创业科学家后续研究的影响。^[33]兰德里（R. Landry）等人从活动组合的独特角度分析了学术研究和学术创业的关系。^[36]他们探究了学术出版、教学活动、技术专利、衍生公司、商业咨询、非正式知识转移等六类活动之间的互补、替代或独立关系，

发现存在三种非常不同类型的知识转移活动组合，其中学术出版、专利申请、衍生公司、商业咨询和非正式知识转移构成了相互依赖、相互加强的活动组合。尽管现有研究成果颇有纷繁复杂之感，但我们可以看出多数研究更支持学术研究与学术创业的互补或积极回馈关系，甚至在最具有商业化色彩的技术专利、衍生公司等学术创业活动中亦有此类发现。例如，基于上述分析，我们认为学术研究与学术创业更多表现出亲和、互补而非排斥、替代的关系形态，因此两种新旧分层动力的叠加将会加剧科学界的层级分化。

三、当前科研人员的分层状况

本文运用2021年天津、河南、四川三省市高校科研人员职业状况调查数据分析当前科研人员的分层状况。课题组从高校科研人员的简历资料中提取下列信息：（1）个人基本情况，包括性别、年龄、第一学历、最后学位等；（2）科学分层地位，包括技术职称、管理职务、人才项目等；（3）科研活动情况，包括学术论文、纵向项目、科技奖项、技术专利、横向课题等；（4）任职机构特征，包括所在院校等级、学科类别、学科等级等。抽样方案是多阶段整群抽样：第一阶段抽样将全国省级行政区分为东部、中部和西部，分别选取天津、河南和四川三个省/直辖市；第二阶段抽样将每个省市的高等院校分为双一流大学、双一流学科院校、双非博士点院校、其他院校四个层次，从这三个层次中分别抽取1所院校；第三阶段抽样根据每所院校的二级学院名单随机抽选3个学院，被抽中的学院全体教师整体纳入样本。总共抽取12所院校、36个学院，有效样本2858人。最后，课题组依据院校数量及人数比例对样本进行加权处理。

中国科研人员的职业晋升主要有三条路径。一是技术职称晋升，从低到高依次是初级、中级、副高级和正高级，不同的技术职称序列或机构类型中有不同的称谓。技术职称对科研人员的项目申报、论文发表、研究生培养、产

学研合作、薪酬福利等方面的门槛资格、等级差别具有重要影响。二是行政管理职务晋升,从低到高依次是副科级、正科级、副处级、正处级、副厅级、正厅级乃至更高级别,此级别序列与政府公务人员的行政级别大致对应。三是颇具中国特色的人才选拔晋升路径,即中央政府和地方政府设立的一系列人才选拔项目、计划或工程(例如长江学者、千人计划、新世纪人才等)。这些人才项目、计划或工程已经基本形成等级化的序列体系,其社会声望和影响力不容低估。与晋升路径相对应,本文运用三个测量指标来衡量科研人员的分层地位:(1)技术职称,即科研人员的专业技术职务任职资格等级,分为中级及以下职称、副高级职称、正高级职称;(2)管理职务,包括系、研究所、学院的系主任、研究所所长、学院院长等职务的正职或副职,分为有管理职务和无管理职务;(3)人才项目,即科研人员所获得或入选的国家级、省部级和地厅级人才计划项目,分为无人才项目、地市级、省部级、国家级。

表1显示了两步聚类法的聚类数量分析结果。确定聚类数量的基本准则是:BIC数值要

尽可能小,而BIC变化率和距离测度变化率要尽量大一些。表1的数据表明,BIC、BIC变化率随着聚类数目的增多而减小,距离测度变化率的三个峰值2.244、1.491和1.445分别对应聚类数目的2类、5类和7类。考虑到分为2类稍显粗略,分为7类聚类则指标表现稍差,综合来看科研人员的分层数量定为5类较为适宜。

科研人员的5个层级可以命名为上层、中上层、中层、中下层和下层,分别对应着表2中的聚类2、聚类1、聚类3、聚类4、聚类5。从上到下的五个层级所占比例分别为17.8%、13.1%、17.6%、28.1%和23.5%。其中,人才项目把中层、中上层、上层这三个较高层级和其他两个较低层级截然分开,两个较低层级中的科研人员都没有任何人才项目;管理职务把上层、中上层这两个较高层级和其他三个较低层级区隔开来,拥有管理职务者仅限于两个较高层级的科研人员;技术职称等级在各层级之间的区分度略逊一筹,尽管上层、中下层、下层的科研人员都对对应着特定等级的技术职称,但是中层和中上层科研人员的技术职称分布情况较为分散。各个层级的典型特征如表2-4

表1 聚类数量分析

聚类数目	施瓦兹贝叶斯准则(BIC)	BIC变化量	BIC变化率	距离测度变化率
1	13842.946			
2	9400.257	-4442.689	1.000	2.244
3	7446.675	-1953.582	.440	1.070
4	5624.186	-1822.489	.410	1.349
5	4285.205	-1338.981	.301	1.491
6	3402.829	-882.377	.199	1.310
7	2740.314	-662.515	.149	1.445
8	2296.585	-443.729	.100	1.422
9	1998.699	-297.886	.067	1.108
10	1734.557	-264.142	.059	1.055
11	1486.758	-247.799	.056	1.347
12	1315.039	-171.719	.039	1.197
13	1179.376	-135.663	.031	1.069
14	1055.509	-123.867	.028	1.321
15	973.330	-82.179	.018	1.175

所示。

四、科学分层的主要动力与影响因素

基于科学分层新旧动力的理论分析，本文着重讨论学术研究与学术创业对科研人员分层地位的影响。其中，学术研究主要用学术论文和纵向课题来衡量。学术论文在科学界的影响力毋庸赘言，“论文是科学王国的硬通货”“发

表或死亡”等广为流行的说法已经充分证明了发表学术论文的重要性。纵向课题通常是指从定期发布的国家、部委或省市科研基金项目计划中申报获批，并从相应等级的政府财政预算拨款中获得经费资助的研究课题，例如国家自然科学基金、省自然科学基金规划项目、国家社会科学基金、教育部人文社会科学项目、省社会科学规划项目等。纵向课题区分为国家级、省部级、地市级等级别，覆盖了现有的学科门

表2 基于技术职称等级聚类分析的科研人员分层特征

分层变量	层级特征						
	聚类	中级及以下		副高级		正高级	
		频率	百分比	频率	百分比	频率	百分比
技术职称等级	1	24	3.3%	95	8.5%	250	25.6%
	2	0	0.0%	0	0.0%	502	51.4%
	3	37	5.1%	233	20.8%	225	23.0%
	4	0	0.0%	791	70.7%	0	0.0%
	5	661	91.6%	0	0.0%	0	0.0%
	组合	722	100.0%	1119	100.0%	977	100.0%

表3 基于管理职务聚类分析的科研人员分层特征

分层变量	层级特征				
	聚类	无管理职务		有管理职务	
		频率	百分比	频率	百分比
管理职务	1	0	0.0%	369	78.0%
	2	398	17.0%	104	22.0%
	3	495	21.1%	0	0.0%
	4	791	33.7%	0	0.0%
	5	661	28.2%	0	0.0%
	组合	2345	100.0%	473	100.0%

表4 基于人才项目等级聚类分析的科研人员分层特征

分层变量	层级特征								
	聚类	无		地市级		省部级		国家级	
		频率	百分比	频率	百分比	频率	百分比	频率	百分比
人才项目等级	1	206	10.3%	59	16.1%	104	36.1%	0	0.0%
	2	336	16.9%	0	0.0%	0	0.0%	166	97.6%
	3	0	0.0%	307	83.9%	184	63.9%	4	2.4%
	4	791	39.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	5	661	33.1%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	组合	1994	100.0%	366	100.0%	288	100.0%	170	100.0%

类或专业领域,具有相对严谨的立项与结项评审程序,纵向课题的数量和等级已经成为个人、团队乃至机构科研水平与声誉的重要标志。学术研究包括三个测量指标:(1)学术论文数量,即科研人员所参与发表论文的篇数,不区分作者身份和论文等级;(2)纵向课题数量,即科研人员所主持或参与的纵向课题的总项数,不区分排名次序和课题等级;(3)纵向课题等级,以是否主持获得国家级课题来衡量,限定科研人员的项目主持人身份。

学术创业主要运用技术专利与横向课题来衡量。虽然学术创业涉及专利申请、技术授权、横向研究、联合发表、合同研究、商业咨询、衍生公司、知识培训等多种形式,^{[21]、[22]}但中国科学界的政策制定与管理实践主要将技术专利和横向课题两种形式纳入评价体系,其他学术创业形式的评价和运用仍处于探索之中。技术专利是指发明创造经审查合格后由专利行政部门依据专利法授予申请人对该项发明创造享有的专利权。横向课题通常是特定企业或部门出于解决技术难题、开发产品或服务、进行决策咨询等目的而设立,并以委托合同的方式提供经费资助或劳务报酬的研究课题。基于上述考虑,学术创业包括以下两个测量指标:(1)技术专利数量,即科研人员所参与申报的技术专利的项数,不区分排名顺序;(2)横向课题

数量,是指科研人员所主持或参与的横向课题的总项数,不区分排名顺序和经费额度。主要变量的描述统计情况如表5所示。

表6显示了主要变量之间的相关性。表中数据初步显示,除了极少数例外,学术研究变量和学术创业变量均与分层变量之间存在不同程度的相关性。具体来说,学术论文数量与技术职称、管理职务、人才项目均有显著的强相关性;纵向课题数量与三个分层变量之间的相关性也很强,但略逊于学术论文数量;纵向课题等级与技术职称、人才项目具有较强的相关性,与管理职务存在统计显著但强度较弱的相关性;技术专利数量与三个分层变量之间也有较强的相关性,但是相关强度弱于学术论文数量和纵向课题数量;横向课题数量与技术职称、管理职务具有一定的相关性,但与人才项目并无显著相关。表中数据还表明,学术研究变量和学术创业变量之间具有显著的相关性,其中学术论文数量、纵向课题数量、技术专利数量两两之间具有很强的相关性。

本文运用Logistic回归模型进一步分析科学分层地位的影响因素,尤其是学术研究和学术创业对特定分层维度与综合分层等级的影响。对于不同类型的因变量,有区别地采用与之对应的Logistic回归模型。其中,技术职称、人才项目和综合分层等级属于定序因变量,故

表5 变量描述统计

变量	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
技术职称	2825	2.091	.771	1	3
管理职务	2852	.167	.373	0	1
人才项目	2855	1.51	.9	1	4
学术论文数量	2858	29.204	44.257	0	600
纵向课题数量	2858	7.066	8.521	0	130
纵向课题等级	2858	.429	.495	0	1
技术专利数量	2858	3.601	9.425	0	120
横向课题数量	2858	1.08	4.386	0	100
年龄	2675	42.097	8.882	26	84
男性	2858	.644	.479	0	1
博士	2858	.833	.373	0	1
院校等级	2858	2.722	1.049	1	4
学科等级	2858	2.317	.965	1	4

采用定序Logistic回归模型；管理职务被界定为二分(0/1)变量,故采用二元Logistic回归模型。表7的回归模型1-4分别显示了技术职称、管理职务、人才项目和综合分层等级的影响因素。

统计结果表明:(1) 学术论文数量、纵向课题等级对各个分层维度和综合分层等级具有重要的影响力;(2) 纵向课题数量对技术职称具有重要影响,对综合分层等级的影响仅有边缘显

表6 分层变量与影响因素的相关性分析

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) 技术职称	1.000							
(2) 管理职务	0.353 (0.000)	1.000						
(3) 人才项目	0.441 (0.000)	0.352 (0.000)	1.000					
(4) 学术论文数量	0.440 (0.000)	0.389 (0.000)	0.431 (0.000)	1.000				
(5) 纵向课题数量	0.326 (0.000)	0.271 (0.000)	0.206 (0.000)	0.398 (0.000)	1.000			
(6) 纵向课题等级	0.326 (0.000)	0.081 (0.000)	0.267 (0.000)	0.223 (0.000)	0.100 (0.000)	1.000		
(7) 技术专利数量	0.217 (0.000)	0.242 (0.000)	0.232 (0.000)	0.398 (0.000)	0.290 (0.000)	0.096 (0.000)	1.000	
(8) 横向课题数量	0.105 (0.000)	0.088 (0.000)	-0.007 (0.702)	0.145 (0.000)	0.153 (0.000)	-0.055 (0.003)	0.204 (0.000)	1.000

表7 科学分层的影响因素(基础模型)

	模型1	模型2	模型3	模型4
	技术职称	管理职务	人才项目	综合分层等级
学术论文数量	.045*** (.005)	.011*** (.002)	.014*** (.003)	.009*** (.003)
纵向课题数量	.022*** (.007)	.015 (.01)	.007 (.008)	.015* (.008)
纵向课题等级	1.656*** (.154)	.714*** (.213)	.841*** (.139)	1.309*** (.125) vw
技术专利数量	.032** (.016)	.025** (.011)	.024*** (.009)	.025*** (.009)
横向课题数量	-.003 (.017)	-.004 (.02)	-.012 (.018)	.029* (.016)
年龄	.192*** (.01)	.083*** (.011)	.045*** (.009)	.133*** (.007)
男性	.373*** (.131)	.493** (.207)	.235* (.135)	.446*** (.109)
博士	.45** (.187)	.534* (.288)	.367* (.215)	.574*** (.16)

(续表)

A类学科	.138	-2.437***	.889***	-.106
	(.344)	(.545)	(.332)	(.285)
B类学科	-.349	-1.518***	.413	-.516**
	(.236)	(.426)	(.258)	(.206)
C类学科	-.256	-1.517***	.85***	-.412**
	(.223)	(.38)	(.245)	(.2)
双一流大学	-.131	.612	-.447	.103
	(.284)	(.477)	(.303)	(.241)
双一流学科院校	.109	.877*	-.662**	.105
	(.263)	(.448)	(.308)	(.237)
双非博士点院校	-.416*	.523*	-.6**	-.164
	(.215)	(.275)	(.249)	(.187)
四川省	-.201	1.05***	.983***	-.055
	(.151)	(.202)	(.187)	(.126)
河南省	-.348**	-.208	1.379***	-.483***
	(.147)	(.225)	(.198)	(.126)
_cons		-6.993***		
		(.636)		
/cut1	8.391***		5.271***	5.554***
	(.483)		(.472)	(.357)
/cut2	11.474***		6.333***	7.187***
	(.538)		(.48)	(.381)
/cut3			7.748***	8.181***
			(.484)	(.391)
/cut4				9.302***
				(.395)
Pseudo R2	.384	.234	.149	.194

注1: *** $p < .01$, ** $p < .05$, * $p < .1$

注2: 模型中的控制变量包括性别(以女性为参照组)、年龄、学位(截至2021年被调查者所获得的最高学位,分为博士、其他)、学科等级(即科研人员所在学科2017年学科评估所认定的等级,从高到低分为A、B、C、D四个等级)、院校等级(即科研人员所在院校的声望级别,从高到低分为双一流大学、双一流学科院校、双非博士点院校、其他院校四个档次)。

著性,而对管理职务和人才项目没有显著影响;(3)技术专利数量对各个分层维度和综合分层等级具有显著影响,其中对人才项目和综合分层等级的影响力相对更强;(4)横向课题数量仅对综合分层等级具有边缘性显著影响,但对技术职称、管理职务和人才项目没有显著影响。综合来看,学术研究尤其是学术论文数量和纵向课题等级对科学分层的影响力非常强势,这意味着科学分层的传统动力仍然占据主导地位。与此同时,学术创业对科学分层的影响力清晰而明确地凸显出来,表明科学界的传统分

层体系与动力格局已经开始发生不容忽视的转变。前文所述关于科学分层动力的推断在此获得了经验证据的支持。

表8的回归模型1-4进一步显示了学术研究和学术创业的交互效应对技术职称、管理职务、人才项目和综合分层等级的影响。模型中的统计结果展现出了多样化的交互效应:(1)学术论文数量和技术专利数量的交互项在四个模型中均具有显著的积极影响;(2)纵向课题数量和横向课题数量的交互项对各个分层维度均无显著影响;(3)纵向课题等级与横向课题数量

的交互项对分层地位具有一定的消极影响，但仅限于管理职务和综合分层等级。综合来看，学术研究与学术创业的叠加对科学界的层级分

化兼有加剧与弱化的双重效应。值得指出的是，在更受关注的技术职称、人才项目两个维度上，学术创业更多表现出对科学分层的极化效应。

表8 科学分层的影响因素（交互效应模型）

	模型1	模型2	模型3	模型4
	技术职称	管理职务	人才项目	综合分层等级
学术论文数量	.047*** (.005)	.013*** (.003)	.015*** (.003)	.011*** (.003)
纵向课题数量	.02*** (.006)	.018 (.012)	.003 (.009)	.014* (.008)
纵向课题等级	1.673*** (.157)	.819*** (.224)	.858*** (.142)	1.38*** (.128)
技术专利数量	.047** (.019)	.036*** (.012)	.031*** (.01)	.037*** (.01)
横向课题数量	-.03 (.027)	.066 (.055)	-.032 (.022)	.047 (.033)
学术论文数量 × 技术专利数量	0** (0)	0*** (0)	0* (0)	0*** (0)
纵向课题数量 × 横向课题数量	.002 (.001)	-.004 (.003)	.002 (.002)	0 (.001)
纵向课题等级 × 横向课题数量	-.047 (.034)	-.084** (.04)	-.02 (.018)	-.099*** (.027)
年龄	.193*** (.01)	.082*** (.012)	.045*** (.008)	.133*** (.008)
男性	.36*** (.131)	.487** (.203)	.223* (.136)	.434*** (.109)
博士	.455** (.187)	.521* (.29)	.373* (.215)	.572*** (.161)
A类学科	.113 (.342)	-2.563*** (.551)	.884*** (.333)	-.141 (.286)
B类学科	-.338 (.236)	-1.599*** (.432)	.43* (.26)	-.528** (.207)
C类学科	-.263 (.222)	-1.532*** (.386)	.867*** (.247)	-.416** (.201)
双一流大学	-.107 (.284)	.684 (.48)	-.452 (.304)	.129 (.242)
双一流学科院校	.137 (.262)	.871* (.454)	-.663** (.309)	.117 (.238)
双非博士点院校	-.41* (.216)	.519* (.278)	-.617** (.251)	-.168 (.187)
四川省	-.187 (.151)	1.055*** (.206)	1*** (.186)	-.055 (.129)

(续表)

河南省	-.338**	-.207	1.4***	-.482***
	(.147)	(.228)	(.199)	(.127)
_cons		-7.051***		
		(.634)		
/cut1	8.461***		5.317***	5.6***
	(.485)		(.459)	(.362)
/cut2	11.552***		6.38***	7.248***
	(.541)		(.468)	(.387)
/cut3			7.793***	8.249***
			(.47)	(.397)
/cut4				9.375***
				(.4)
Observations	2645	2675	2672	2644
Pseudo R2	.385	.243	.151	.197

注: ***p<.01, **p<.05, *p<.1

五、总结与反思

本文运用三省市高校科研人员调查数据及多种数据模型,分析科研人员的分层状况以及学术研究、学术创业对分层地位的影响,进而探究当今时代科学分层之动力格局的新变化。研究发现,学术论文数量、纵向课题等级对技术职称、管理职务、人才项目、综合分层等级具有重要影响,纵向课题数量仅对科学分层的部分维度具有显著影响。技术专利数量对多个分层维度和综合分层等级均有显著影响,横向课题数量仅对综合分层等级具有一定影响。学术论文数量和技术专利数量的交互项对科学分层具有显著的积极影响,纵向课题等级与横向课题数量的交互项仅对管理职务和综合分层等级具有显著的消极影响。上述发现表明,学术研究对科学分层的影响力保持强势,学术创业对科学分层的影响日渐凸显。知识生产新模式、学术资本主义、创业型大学等理论思潮的倡导与呼吁,相关组织与制度变革的支持与激励,以及科研人员在技术专利、横向课题、衍生企业、商业咨询等学术创业活动的实际参与,已经推动学术创业成为科学分层的新兴动力,科学分层的动力格局已经发生了不容忽视的重要

转折。

深思之,科学界的社会分层是多股力量复杂交织的产物。第一股力量是科学界内部的分层动力,即科学界的奖励系统以及马太效应、优势积累等机制,核心是以学术创新成果为基础的地位竞争。第二股力量来自市场,即在学术创业浪潮的冲击和国家战略的推动下,市场逻辑以前所未有的广度和深入介入科学技术领域,科研人员基于自身的专业知识与创新能力参与市场活动,这不仅推动科研产出的数量、质量、导向乃至整体模式的转变,也推动着科学界的分层体系与动力机制发生重要转变。另外,国家政权也是塑造科学分层的重要力量。基于“科学技术是第一生产力”理念、科教兴国与国家创新体系等宏观战略,国家政权以其强大的公信力、组织力和财力为基础,通过战略规划、政策制定乃至管理实践等多种手段介入科学界的社会分层。各类人才选拔项目或计划就是国家政权力量介入科研人员分层的典型例证。

学术创业成为科学分层的新动力可能引发一系列的连锁效应。一个突出的问题是,科学界的学术产出、资源分配与奖励系统原本就存在高度的竞争和不平等,而且科学界的精英群体往往更倾向于开展学术创业活动,如何打破

这种“赢者通吃”的局面并在学术创业的实践探索中开辟一条新赛道？科研人员参与学术创业活动必然导致时间安排与工作任务的调整，能否以及如何实现个体层次、组织层次上学术研究与学术创业的动态平衡与协调互补？外部因素尤其是市场力量介入科学分层系统，渗透甚至破坏原先行之有效的科学奖励分配制度，必然引发政策制定与管理实践中的矛盾与冲突，如何实现科学共同体的有效治理？这些问题，仍有待于进一步的研究。

[参考文献]

- [1] Bush, V. *Science: The Endless Frontier*[M]. Washington: National Science Foundation, 1945.
- [2] Guston, D. *Between Politics and Science*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [3] Merton, R. K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- [4] Cole, J. R., Cole, S. *Social Stratification in Science*[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1973.
- [5] Merton, R. K. 'The Matthew Effect in Science II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property'[J]. *Isis*, 1988, 79(4): 606-623.
- [6] Zuckerman, H. *Scientific Elite: Nobel Laureates in the United States*[M]. New York: Free Press, 1977.
- [7] Long, J. S., Fox, M. F. 'Scientific Careers: Universalism and Particularism'[J]. *Annual Review of Sociology*, 1995, (21): 45-71.
- [8] Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H. *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*[M]. London: SAGE, 1994.
- [9] Slaughter, S., Leslie, L. *Academic Capitalism: Politics, Policies, and the Entrepreneurial University*[M]. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1997.
- [10] Clark, B. 'The Entrepreneurial University: Demand and Response'[J]. *Tertiary Education and Management*, 1998, 4(1): 5-16.
- [11] Ziman, J. *Real Science: What It Is, and What It Means*[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [12] Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S. '30 Years After Bayh-Dole: Reassessing Academic Entrepreneurship'[J]. *Research Policy*, 2011, 40(8): 1045-1057.
- [13] 易巍、龙小宁. 中国版 Bayh-Dole Act 促进高校创新吗?[J]. *经济学(季刊)*, 2021, 21(2): 671-692.
- [14] Siegel, D. S., Veugelers, R., Wright, M. 'Technology Transfer Offices and Commercialization of University Intellectual Property: Performance and Policy Implications'[J]. *Oxford Review of Economic Policy*, 2007, 23(4): 640-660.
- [15] 李兰花、郑素丽、徐戈. 技术转移办公室促进了高校技术转移吗[J]. *科学学研究*, 2020, 38(1): 76-84.
- [16] 孙玲、尚智丛. 浅析我国当代科技人员的社会分层结构[J]. *科技管理研究*, 2012, 32(14): 174-179; 210.
- [17] 赵万里、付连峰. 地位分层与当代中国的科技精英[J]. *山西大学学报(哲社版)*, 2013, 36(1): 1-10.
- [18] Lutter, M., Schröder, M. 'Who Becomes a Tenured Professor, and Why'[J]. *Research Policy*, 2016, 45(5): 999-1013.
- [19] 岳英. 我国高校教师职称晋升影响因素的事件史分析[J]. *教育发展研究*, 2020, 40(Z1): 90-97.
- [20] Kwiek, M. 'Social Stratification in Higher Education: What It Means at the Micro-level of the Individual Academic Scientist'[J]. *Higher Education Quarterly*, 2019, 73(8): 419-444.
- [21] Bekkers, R., Freitas, I. 'Analysing Knowledge Transfer Channels Between Universities and Industry: To What Degree Do Sectors also Matter?'[J]. *Research Policy*, 2008, 37(10): 1837-1853.
- [22] Hughes, A., Kitson, M. 'Pathways to Impact and the Strategic Role of Universities: New Evidence on the Breadth and Depth of University Knowledge Exchange in the UK and the Factors Constraining Its Development'[J]. *Cambridge Journal of Economics*, 2012, 7(3): 110-111.
- [23] Boardman, P. C., Ponomarev, B. L. 'University Researchers Working with Private Companies'[J]. *Technovation*, 2009, 29(2): 142-153.
- [24] Giuliani, E., Morrison, A., Pietrobelli, C. 'Who Are the Researchers That Are Collaborating with Industry? An Analysis of the Wine Sectors in Chile, South Africa and Italy'[J]. *Research Policy*, 2010, 39(6): 748-761.
- [25] Abreu, M., Grinevich, V. 'The Nature of Academic Entrepreneurship in the UK: Widening the Focus on Entrepreneurial Activities'[J]. *Research Policy*, 2013, 42(1): 408-422.
- [26] Perkmann, M., Salandra, R., Tartari, V. 'Academic Engagement: A Review of the Literature 2011-2019'[J].

- Research Policy*, 2021, 50(1): 1-19.
- [27] Resnik, D. B. *The Price of Truth: How Money Affects the Norms of Science*[M]. Oxford: Oxford University Press, 2007.
- [28] Haussler, C., Colyvas, J. A. 'Breaking the Ivory Tower: Academic Entrepreneurship in the Life Sciences in UK and Germany'[J]. *Research Policy*, 2011, 40(1): 41-54.
- [29] D'Este, P., Llopis, O., Rentocchini, F. 'The Relationship Between Interdisciplinarity and Distinct Modes of University-industry Interaction'[J]. *Research Policy*, 2019, 48: 103799.
- [30] Buenstorf, G. 'Is Commercialization Good or Bad for Science? Individual-level Evidence from the Max Planck Society'[J]. *Research Policy*, 2009, 38(2): 281-292.
- [31] Banal-Estanol, A., Jofre-Bonet, M., Lawson, C. 'The Double-edged Sword of Industry Collaboration: Evidence from Engineering Academics in the UK'[J]. *Research Policy*, 2015, 44(6): 1160-1175.
- [32] Grimm, H. M., Jaenicke, J. 'Testing the Causal Relationship Between Academic Patenting and Scientific Publishing in Germany: Crowding-out or Reinforcement?'[J]. *Journal of Technology Transfer*, 2015, (40): 512-535.
- [33] Fini, R., Perkmann, M., Ross, J. M. 'Attention to Exploration: The Effect of Academic Entrepreneurship on the Production of Scientific Knowledge'[J]. *Organization Science*, 2021, (5): 1-28.
- [34] 付连峰. 学术论文与技术专利: 鱼与熊掌能否兼得 [J]. *自然辩证法通讯*, 2021, 43 (3) : 107-117.
- [35] 杨希、李欢. 学术创业如何影响学者科研产出——以“双一流”建设高校材料学科为例 [J]. *中国高教研究*, 2021, (3) : 37-43.
- [36] Landry, R., Saihi, M., Amara, N. 'Evidence on How Academics Manage Their Portfolio of Knowledge Transfer Activities'[J]. *Research Policy*, 2010, 39(10): 1387-1403.

[责任编辑 李斌]

